

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

Undervisningsministeriet  
Kontoret for de gymnasiale uddannelser  
2014

# Informationsteknologi C - 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
2.1 Faglige mål .....	3
2.2 Kernestof.....	5
2.3 Supplerende stof.....	7
3. Tilrettelæggelse.....	7
3.1 Didaktiske principper .....	7
3.2 Arbejdsformer.....	9
3.3 It .....	10
3.4 Samspil med andre fag .....	10
4. Evaluering.....	10
4.1. Løbende evaluering .....	10
4.2. Prøveformer .....	11
Specielt for prøveform A .....	11
Specielt for prøveform B.....	13
4.3. Bedømmelseskriterier.....	14
4.4. Vejledende karakterbeskrivelser .....	14

# 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 studieforberevende og almendannende 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

## 2.1 Faglige mål

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 C-niveauets timeramme. Nedenfor følger et eksempel på en konkret udmøntning af de faglige mål i temaforløbet *Interaktive test* og efterfølgende er der en uddybning af hvert enkelt fagligt mål.

### ***Interaktive test - Faglige mål***

- *Give eksempler på, hvordan interaktive test kan ændre brugeres valg. Redegøre for begrænsningerne interaktive test, samt i hvilken grad de kommer til udtryk i brugerens forståelse og brug af testen.*
- *Redegøre for forhold mellem en tests funktionalitet, brugergrænseflade og data. Redegøre for placering af test-script på klient eller server.*
- *Redegøre for valg af testparametre: eks. alder, køn, holdning til miljø, dyrevelfærd... Redegøre for typevalg: tekst, tal, procentsats... Udarbejde en interaktiv test som samler brugerens input til en digital karakteristik i eks. pointvariabel eller tabel.*
- *Udarbejde, videreudvikle eller tilpasse interaktive tests funktionalitet, grænseflade, eller opsamling af brugerdata. Beskrive brug af basale strukturer som variable og betingelser i interaktive test.*
- *Forklare sammenhæng mellem en interaktiv test og et rutediagram over samme.*
- *Beskrive overvejelser bag en interaktiv test brugergrænseflade: inputtype; struktur; farvevalg... Udforme egne interaktionsdesigns til interaktive quiz.*
- *Redegøre for hvilke innovative elementer der er kendetegnende for populære test i forhold til de(n) test eleven selv har udviklet.*

### **Give eksempler på hvordan it-systemer har betydning for og påvirker menneskelige**

Eleven skal kunne give eksempler på, hvordan et design af et it-system også er et design af de arbejdsgange og brugsmønstre, der udfolder sig i forbindelse med brug af systemet. De kan eks. være ved at beskrive, hvordan et it-system tilsigtet eller utilsigtet påvirker brugerne adfærd, kommunikation samt opfattelse af sig selv og hinanden.

### **Redegøre for generelle principper bag it-systemers arkitektur samt redegøre for konkrete arkitekturer.**

Eleven skal kunne redegøre for et konkret it-systems strukturering i lag. På c-niveau er det primært i forhold til trelagsarkitekturen, der ligger bag en lang række populære it-systemer, eleverne kender. Eleven skal eks. kunne beskrive hvilke elementer i et konkret system, der hører til hhv. brugergrænseflade, funktionslag og datalag.

### **Redegøre for repræsentation af udvalgte typer af data samt udarbejde it-produkter i form af simple manipulationer af data.**

Eleverne skal have en basal forståelse af digital repræsentation, og kunne redegøre for principperne bag udvalgte typer af data, som de har arbejdet med i undervisningen. De skal også kunne manipulere data og inddrage overvejelser vedr. tab af information og kapacitet.

### **Identificere basale strukturer i programmeringsprog samt udarbejde it-produkter i form af simple programmer og tilpasse eksisterende programmer.**

Eleverne skal kende til basale almene strukturer og begreber i programmering som variable, betingelser og forgreninger. De skal også kunne udvikle og tilpasse kode, men ikke nødvendigvis kunne konstruere programmer fra grunden. Derudover skal de kende til basale strategier i programmering som opdeling af en udviklingsopgave i delproblemer samt hensigtsmæssig navngivning og kommentering.

### **Give eksempler på modellering og strukturering af data, processer og systemer samt beskrive sammenhængen mellem en konkret model og dele af et it-system.**

Eleverne skal kunne give eksempler på hvorledes data, dataprocesser og systemer kan struktureres via modeller. Derudover skal de kunne beskrive, hvordan eks. rutediagrammer afspejler et program ved at udpege ens elementer og kommentere evt. tilpasninger i implementeringen.

### **Beskrive og analysere udvalgte elementer i et interaktionsdesign samt udarbejde it-produkter i form af simple interaktionsdesigns og tilpasse eksisterende designs.**

Eleverne skal kunne beskrive og analysere interaktionsdesigns ud fra eks. gestaltlove, farvelære og brugbarhedstest. De skal kunne udarbejde egne interaktionsdesign via eks. mockups og storyboards og implementere eller tilpasse it-produkter ud fra disse.

### **Redegøre for innovative it-systemer sammenholdt med egne it-løsninger.**

Eleverne skal kende til og kunne beskrive innovative it-systemer, som har gjort en forskel da de blev konstrueret. De skal kunne udpege hvorvidt innovation vedr. eks. brugergrænseflade, funktionalitet eller datalag. De skal også kunne sammenholde disse med egne it-produkter samt kunne vurdere egne løsningers grad af innovation og nyskabelse.

## **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 C-niveauets timeramme.

Nedenfor følger en uddybning af kernestofpunkterne og som supplement til eksemplet *Interaktive test* under faglige mål er der konkrete eksempler på kernestof inden for yderligere to områder: internettet og mobiltelefoner. I de paradigmatiskke 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 konsekvenser for brugen; forskelle mellem forventet og faktisk brug af it-produkt; ændrede menneske og samfundssyn som følge af ny it.

- *Internet: brugbarhedstest af hjemmesider; basale principper bag internettet og deres rolle i globaliseringen; forudsigelser af internettets og e-mailens potentiale...*

- *Mobiltelefon: brugbarhedstest af hjemmesider til mobiltelefoner; påvirkninger af sociale spilleregler – mobil vs. almindelig samtale, aftale af mødested i byen; virtuelle fællesskab via konstante SMS...*

## **It-systemers arkitektur**

Stof der omhandler overordnede strukturer bag it-systemer og de argumenter der ligger bag. På c-niveau primært trelagsarkitekturen - brugergrænseflade, funktionslag og datalag -, som eleverne kan genfinde i mange af de it-produkter, de bruger til hverdag.

- *Internet: trelagsarkitekturen i browsere; forhold mellem HTML, CSS og JavaScript...*
- *Mobiltelefon: forskelle og ligheder i mobiltelefoners brugergrænseflader, funktionalitets- og datalag.*

## **Repræsentation og manipulation af data**

Stof der omhandler digitalisering og manipulation af data samt de overvejelserne der ligger bag. På c-niveau eks. basale principper bag digital repræsentation, overvejelser vedr. valg af digital repræsentation m.v.

- *Internet: tegnsæt og valg af samme; fordele og ulemper ved HTML og tags; datatyper i scriptsprog; overvejelser vedr. valg af format til billeder på hjemmesider...*
- *Mobiltelefon: digital repræsentation af tegnsæt i SMS; overvejelser vedr. datamængde og dataoverførsel i hjemmesider målrettet mobiltelefoner...*

## **Programmering**

Stof der omhandler programmering og programmeringsprocessen. På c-niveau gængse datastrukturer som tildelinger, betingelser og forgreninger samt opdelingen af programmeringsopgaver i mindre delopgaver som løses og afprøves hver for sig. Konkrete eksempler er:

- *Internet: udvikling af programdele til dynamiske hjemmesider, spil eller andre mindre programmer i enkle udviklingsmiljøer som scratch eller let tilgængelige scriptsprog...*
- *Mobiltelefon: hjemmesider til mobilers browsere; enkle mobilapplikationer...*

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

Stof der omhandler modeller, diagrammer og mockups af it-produkter samt de overvejelser der ligger bag strukturering af data, processer og systemer. På c-niveau primært simple rutediagrammer over programmer, sitemaps over hjemmesider og mockups af brugergrænseflader samt overvejelser omkring processen fra idé over model til program:

- *Internet: sitemaps; mockups af hjemmesiders visuelle design.*
- *Mobiltelefoner: rutediagrammer over simple programmer til mobil.*

## **Interaktionsdesign**

Stof der omhandler redskaber til interaktionsdesign og overvejelser bag samme. På c-niveau bl.a. gestaltlove, hændelsestyper, design til forskellige platforme m.m.:

- *Internet: hjemmesidedesign herunder interaktionsvalg, hændelsestyper, gestaltlove, navngivning af links.*
- *Mobiltelefon: mobilers brugergrænsefladedesign; overvejelser vedr. interaktionsvalg i mobilapplikationer.*

## 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 samarbejdsmuligheder.

- *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

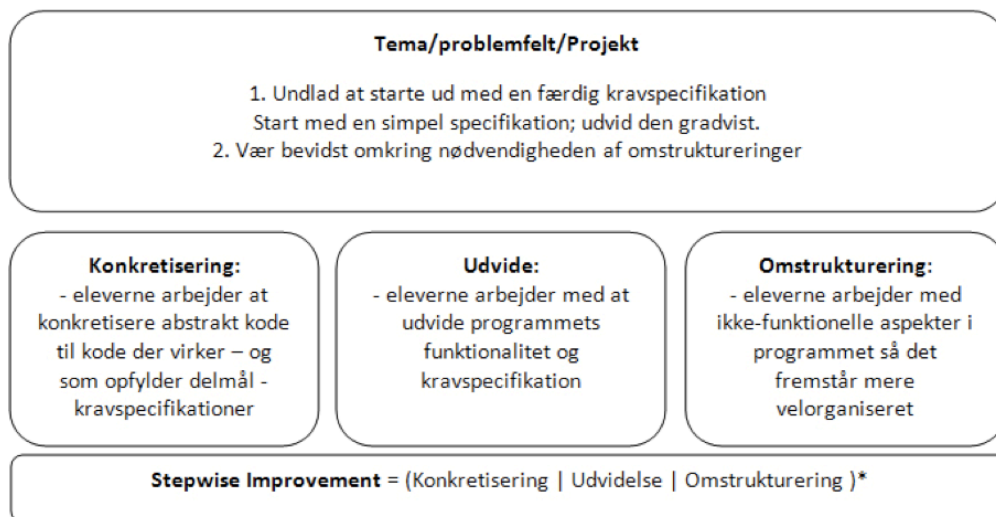
### 3.1 Didaktiske principper

I Informationsteknologi C er det passende at organisere undervisningen omkring 2-3 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 *'Dynamiske internetsider'* vil eksempelvis have uoverskueligt mange aspekter i særdeleshed i forhold til det første faglige mål, men afgrænses det til *'Interaktive test'* 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

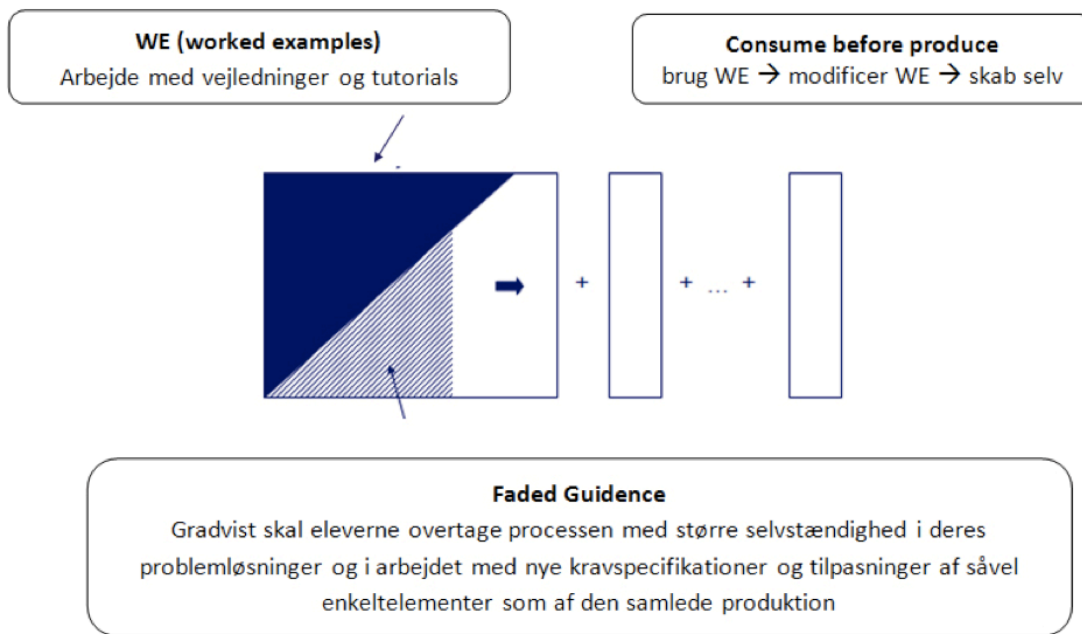
Stepwise Improvement kan eksempelvis bruges til at organisere temaet *'interaktive test'* i nedenstående delforløb/-mål. Hvert delforløb dækker sit faglige mål og indeholder en række delopgaver, som kan løses, udvides, omstruktureres og ikke mindst afsluttes hver for sig. Det giver en række delforløb eleverne kan overskue. Da delforløbene 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>Delforløb/mål</b>	<b>Konkretisering</b>	<b>Udvidelse</b>	<b>Omstrukturering</b>
<i>Sammenligning og respons</i>	Skitse over test i rutediagram Implementering af test	Samme respons ved ét input Respons hvor input ét indgår Forskellig respons efter ét input. Flere input.	Omstrukturering til funktioner
<i>Testparametre</i>	Udvælgelse af testparametre Implementering i program	Brug af én variabel Brug af flere variable Håndtering af typer	Tabeller i stedet for variable
<i>Brugergrænseflade</i>	Mockup af brugergrænseflade Implementering	Ændring af farver Brug af én hændelsestype Brug af flere hændelsestyper	Brugergrænseflade til mobil

Tabel 1: eksempler på delforløb/mål i tema om interaktive test



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 arbejde 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.

### **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 C 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, software til produktion til mobile enheder osv. Det kan anbefales på C-niveauet at valget af software er relativt stramt styret af underviseren på grund af timetallet i faget. Langt det meste af det software der er brug for i faget, kan findes som gratis eller billigt software. 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). 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.

### **3.4 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: stav­kontrol, auto­matisk over­settelse...
- 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 lægges op til en eller anden form for løsning (f.eks. en analyse, set fra et brugerfladesynspunkt, arkitektursynspunkt, af en programdel osv., men der lægges ikke nødvendigvis op til praktisk arbejde og eller produkt). Ligeledes er det ikke alle dele af de enkelte faglige mål, der skal repræsenteres i eksamensopgaven. F.eks. kan disse to faglige mål bruges i sin helhed:

”- give eksempler på, hvordan it-systemer har betydning for og påvirker menneskelige aktiviteter samt identificere, hvordan konkrete it-systemer påvirker brugeres adfærd

- redegøre for generelle principper bag it-systemers arkitektur og redegøre for konkrete arkitekturer”

mens nedenstående to faglige mål indeholder delmål af dels redegørende karakter, der kan realiseres i forberedelsestiden, og dels delmål med praktisk indhold, der ikke lader sig realisere med en forberedelsestid på 60 min.

”- redegøre for repræsentation af udvalgte typer af data og udarbejde it-produkter i form af simple manipulationer af data

- identificere basale strukturer i programmeringssprog, udarbejde it-produkter i form af simple programmer og tilpasse eksisterende programmer”

I forhold til ovenstående, kan eksamensopgaven med fordel bestå i både spørgsmål og små dele af it-produkter (f.eks. ufærdige programstumper med slægtskab med hvad der er gennemgået i undervisningen, databasetabeller, brugerflader, link til f.eks. hjemmesider osv.) som spørgsmålet så skal anvendes på, men forberedelsestiden på 60 min. sætter selvfølgelig en begrænsning på dette.

”Eksaminationen består af to dele:

- En redegørelse for og samtale om, hvorledes opgaven kan relateres til og perspektivere eksaminandens egne it-produkter.” Dette betyder at eksaminanden skal have adgang til egne it-produkter i forberedelsestiden, læreplanens afsnit ”3.2 Arbejdsformer” taler om : ”Arbejdet kan foregå både i grupper og individuelt, og det dokumenteres løbende i et netbaseret samarbejdsværktøj”. Det er i det netbaserede samarbejdsværktøj, at eksaminanden får adgang til de it-produkter, der skal bruges til at relatere til, og perspektivere i forhold til, den stillede eksamensopgave. Der er ingen særlige krav til det netbaserede samarbejdsværktøjer, skolens eksisterende system så som Fronter, Lectio, ItsLearning osv. kan sagtens bruges.

- En redegørelse for og samtale om opgavens teoretiske aspekter, hvor der dels kan anvendes eksempel materiale fra undervisningen, dels kan inddrages nyt materiale.”

I forbindelse med udarbejdelse af eksamensopgaver til prøven i faget, udvælger eksaminator til 2.del af eksaminationen undervisningsmateriale der underbygger de teoretiske aspekter af eksamensopgaven. Materialet kan såvel være materiale, der har været anvendt i undervisningen, som nyt materiale, der lægger i forlængelse af materiale, der har været anvendt i undervisningen. Eksaminanden skal således i forberedelsestiden både besvare eksamensopgaven, herunder relatere til egne it-produkter fra undervisningen, og sætte opgaven ind i en it-teoretisk sammenhæng.

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

#### *Interaktive test*

*Giv eksempler på en eller flere interaktive test, der har betydning for brugeres valg og diskutér i hvilken grad de har betydning for brugerens valg.*

*Beskriv med udgangspunkt i en egenproduceret test de basale datastrukturer i en interaktiv test herunder betingelser, forgreninger og variable.*

## Specielt for prøveform B

Mundtlig prøve på grundlag af en opgave, hvor der skal udvikles et it-produkt eller en del af et sådant.

I denne prøveform tages udgangspunkt i et it-produkt eller dele af et sådant, der fremstilles i forberedelsestiden. Opgaven stilles således at den skal bruge de faglige metoder for udvikling af it-produkter og den viden om data, programmering, modellering mm., der er opnået i undervisningen. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 24 timers forberedelsestid, dog ikke mindre end 24 timer, hvor eksaminanden individuelt eller i en gruppe på op til tre personer udarbejder udkast til en opgaveløsning.

Opgavens karakter kan være problembaseret, f.eks. ”Skitser et system der kan opfange, digitalisere, gemme, og sende meteorologiske data. Inddrag protokoller, datatyper, hvilke standardsystemer du/I vil foreslå, herunder minimumskrav til hardware. Udarbejd i detaljer en del af løsningen” eller mere lukket som ”Udarbejd et PHP baseret system der kan bruges til online adressekartotek, så du har internetadgang til dine kontakter nemt og bekvemt via internettet. Gør herunder rede for arkitektur og data.” Alt efter hvad man har arbejdet med i undervisningen, kan denne opgave også løses med XML, via Smartphone, WARP osv.

Eksamensopgaverne skal være eksaminanderne bekendt senest fem hverdage før prøven, dog først efter prøveplanens offentliggørelse.

Dvs. at eksaminanderne har op til fem dage inden forberedelsestidens starter, til at forberede sig til mulige løsningsforslag til de enkelte opgaver og evt. gruppedannelse. Træk af den konkrete opgave, finder sted ved forberedelsestidens begyndelse.

Der skal laves så mange opgaver, at alle faglige mål fra undervisningen er repræsenteret i disse. Tidskrævende dele af opgaven løses kun i skitseform.

De enkelte stillede opgaver skal være så brede at de giver eksaminanderne mulighed for at inddrage flere faglige mål i løsningen og skal tilsammen dække alle fagets faglige mål. Det er ikke et krav at eksaminanden/eksaminanderne udarbejder en komplet praktisk løsning på opgaven, men løsningen skal give et overblik over hele løsningen med inddragelse af relevante metoder og fagtermer og en mindre del af løsningen skal udarbejdes i detaljer – såvel beskrivelsesmæssigt som praktisk. Hvis opgaven løses i grupper, kan opgaveløsningen involvere et større system, være mere detaljeret og/eller indeholde flere detailløsninger.

Eksaminationen er individuel og tager udgangspunkt i opgaveløsningen. Eksaminationen består af to dele:

- En præsentation af opgaveløsningen

Eksaminanden præsenterer opgaveløsningen. Det er en stor fordel, hvis eksaminanden/eksaminanderne forbereder præsentationen, herunder dokumentation mm. løbende under forberedelsen.

- En samtale, hvor også faglige elementer fra undervisningen, ud over hvad der indgår i opgaveløsningen, inddrages. I samtalen kan opgaveløsningen sættes i relation til eksaminandens øvrige it-produkter.

Den efterfølgende samtale vil typisk handle om at gå i dybden med et eller flere faglige elementer der er berørt i opgavebesvarelsen, for at afdække i hvilket omfang eksaminanden kan gøre rede for disse. Dette afdækkes sjældent i fuldt omfang igennem præsentationen, hvor der ofte er meget der

skal demonstreres. Evt. kan eksaminandens øvrige it-produkter inddrages som eksempler, dette betyder at eksaminanden skal have adgang til det netbaserede samarbejdsværktøj i forberedelsestiden.

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

#### *Opgave - Interaktive test*

*Du skal i HTML, CSS og JavaScript udvikle en brugergrænseflade til en sundhedstest ud fra vedlagte programkode, hvor der kun er gjort brug af JavaScripts prompt-bokse.*

*Udkastet skal indeholde:*

- *En mockup over siden med testen.*
- *Et kodeeksempel på brugergrænsefladen, der gør brug af HTML's inputforme og CSS*

*Udkastet kan eksempelvis også indeholde:*

- *Brug af billeder*
- *Animation*

*I præsentationen af opgaveløsningen til den mundtlige eksamen skal du komme ind på:*

- *Brugergrænsefladens interaktionsdesign herunder farvevalg og valg af inputform.*
- *Udviklingen af grænsefladen herunder koblingen mellem HTML, CSS, JavaScript.*
- *Arkitekturen bag den interaktive test herunder forholdet mellem funktionalitet, brugergrænseflade og data.*

### **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 C stx for karaktererne 12, 7 og 02.

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

		Informationsteknologi forsøg C -stx
12	<b>Fremragende</b>	Prøveform a)  Eksaminandens redegørelse for opgaven er meget velstruktureret og formidles med sikker anvendelse af korrekt og præcist fagterminologi.

		<p>Eksaminanden demonstrerer omfattende kendskab til fagets begreber og metoder og kobler meget sikkert problemstillingen i opgaven med egne it-produkter og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan selvstændigt analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til egne it-produkter og til forelagt eksempelmateriale så stort set alle væsentlige aspekter inddrages.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer selvstændigt og fagligt kvalificeret sin informationsteknologiske viden til såvel egne it-produkter som til opgavens teoretiske indhold.</p> <p>Prøveform b)</p> <p>It-produktet dokumenteres mht. planlægning, gennemførsel og evaluering med stor selvstændighed, sikkerhed og overblik.</p> <p>It-produktet præsenteres med stor sikkerhed herunder anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af it produktet 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 it-produktet er selvstændigt og fagligt vurderet med perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer selvstændigt og fagligt kvalificeret sin informationsteknologiske viden til såvel egne it-produkter 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 egne it-produkter og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til egne it-produkter og til forelagt eksempelmateriale men flere mangler forekommer.</p> <p>Eksaminanden kan perspektivere sin informationsteknologiske viden til såvel egne it-produkter som til opgavens teoretiske indhold.</p> <p>Prøveform b)</p> <p>It-produktet dokumenteres med hensyn til planlægning, gennemførsel og</p>

		<p>evaluering i rimelig grad.</p> <p>It-produktet præsenteres i rimelig grad herunder inddragelse af anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af it-produktet lever i rimelig grad op til de stillede krav.</p> <p>Der redegøres for valgte løsninger og opstillede krav, og it-produktet er i rimelig grad vurderet med nogen perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer i rimelig grad sin informationsteknologiske viden til egne it-produkter og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan i rimelig grad 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 egne it-produkter og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminandens analyse-, diskussion- og sammenhold af teoretiske aspekter i forhold til egne it-produkter og til forelagt eksempel materiale er usikker og upræcis og med adskillige mangler</p> <p>Eksaminanden perspektiverer sin informationsteknologiske viden til såvel egne it-produkter som til opgavens teoretiske indhold i begrænset omfang.</p> <p>Prøveform b)</p> <p>It-produktet dokumenteres med hensyn til planlægning, gennemførelse og evaluering med nogen usikkerhed</p> <p>It-produktet præsenteres med nogen usikkerhed, herunder inddragelse af relevante anvendte arbejdsmetoder.</p> <p>Præsentationen af it-produktet lever kun i mindre grad op til de stillede krav.</p> <p>Der redegøres kun i ringe grad for valgte løsninger og opstillede krav, og it-produktet er i mindre grad vurderet med manglende eller uklar perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer noget usammenhængende og usikkert sin informationsteknologiske viden til egne it-produkter og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan i mindre grad besvare uddybende og supplerende spørgsmål.</p>