

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

Undervisningsministeriet  
Kontoret for de gymnasiale uddannelser  
2014

# Informationsteknologi B – hhx

## 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
2. Faglige mål og fagligt indhold.....	3
2.1 Faglige mål .....	3
2.2 Kernestof .....	7
2.3 Supplerende stof .....	8
3 Tilrettelæggelse .....	9
3.1 Didaktiske principper .....	9
3.2 Arbejdsformer.....	11
3.3 It.....	11
3.3.2 Portfolio i informationsteknologi B.....	12
3.4 Samspil med andre fag .....	13
4 Prøveformer .....	13
4.1 Løbende evaluering .....	13
4.2. Prøveformer .....	13
Prøveform a).....	14
Prøveform b).....	15
4.3. Bedømmelseskriterier.....	16
4.4. Vejledende karakterbeskrivelser.....	16

## 1. Identitet og formål

På HHX ses informationsteknologi i en forretningsmæssig sammenhæng. Der er fokus på it-produktudvikling som grundlag for at skabe ny forretning og på it-systemers betydning for virksomheders mulighed for innovation og for at skabe forretning i samspil med omgivelserne. Det er bærende for faget, at der inden for alle emner er en vekselvirkning mellem refleksion og konstruktion. Produktudvikling skal ikke kun diskuteres, der skal skabes eller konstrueres nye produkter.

Faget øger elevernes evne til at forholde sig til den enkeltes, uddannelsens, virksomheders og samfundets brug af it gennem teoretisk indsigt i og praktisk arbejde med at skabe forskellige former for it-produkter.

Endvidere gør faget eleverne i stand til i en erhvervsøkonomisk sammenhæng at håndtere it som en teknologi i stadig udvikling, med inddragelse af innovative og eksperimenterende elementer.

## 2. Faglige mål og fagligt indhold

### 2.1 Faglige mål

Læreplanen beskriver 7 faglige mål, der skal nås. Disse faglige mål er eksemplificeret med HHX fokus i det efterfølgende afsnit. De 7 faglige mål angiver ikke en bestemt rækkefølge af undervisningen. Fagets målsætning om en skabende, innovativ tilgang til IT nås bedst gennem et eller flere tematiske forløb, der tilsammen dækker de faglige mål.

Eksempelvis vil et forløb med fokus på mobiltelefon applikationer kunne komme omkring af de fleste faglige mål:

- Analysere hvordan eksempler på applikationer fra egen mobiltelefon påvirker egen adfærd og herunder diskutere begreber som sikkerhed og privacy (faglig mål 1)
- Diskutere, hvordan der skabes forretning med applikationerne (faglig mål 1)
- Diskutere brugervenlighed, interaktionsdesign og metoder til forbedringer (faglig mål 6 og 7)
- Åbne en af applikationerne og analysere sammenhæng til bagvedliggende applikationer og dermed opnå indsigt i arkitekturprincipper og arkitekturs betydning (faglig mål 2 og 3)
- Skabe, afprøve og tilrette ny eller eksisterende mobilapplikation med anvendelse af udviklingsproces, modelleringsværktøjer, programmeringsomgivelser og designprincipper (faglig mål 3, 4, 5 og 6)
- Diskutere applikationen ud fra forskellige synsvinkler – f.eks. en erhvervsøkonomisk og en humanistisk synsvinkel (faglig mål 1 + kombination med andre fag)

Nedenfor eksemplificeres de enkelte faglige mål. Besøg [www.emu.dk](http://www.emu.dk) for at se eksempler og materialer, der uddyber, hvordan de faglige mål kan indgå i et forløb.

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

Eleverne skal præsenteres for en portefølje af væsentlige it-systemer og it-innovationer. Det kan være systemer, der er tæt på den unge i dagligdagen (som sociale medier og NemId) og systemer, der er grundlæggende for virksomheder (som ERP systemer og en e-shop). Det er vigtigt, at eleverne indser, hvor væsentlige it-systemer er for vores velfærd, for virksomheders konkurrenceevne og for muligheden for at løse udfordringer som klimaproblemer og den demografiske udvikling.

Eleverne skal kunne analysere og vurdere, hvordan designet af et it-system har konsekvenser for de mennesker og organisationer der benytter det. Når man designer et it-system designer man ikke bare systemet, men også de arbejdsgange, brugsmønstre og processer der udfolder sig i forbindelse med brug af systemet. Eleverne skal forstå, at de metoder der anvendes til udvikling og implementering af it-produkter og systemer har konsekvenser for anvendelighed og anvendelse. Eleverne skal forstå, hvordan systemers design påvirker brugernes adfærd, f.eks. hvordan muligheden for at være online 24/7 påvirker arbejdsliv og fritidsliv.

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

Langt de fleste it-systemer er opdelt efter en såkaldt tre-lags arkitektur bestående af et præsentationslag, et logiklag og et datalag. Modellen er relevant at kende, fordi den giver en generel ramme for forståelse af en meget stor klasse af it-systemer, deres opbygning og samspillet mellem forskellige dele af systemerne og mellem forskellige systemer. Eleven skal kunne anvende modellen til at beskrive og designe opbygningen af de it-systemer, der arbejdes med i de konkrete forløb. Det kan være så forskellige systemer som mobilapplikationer, et regneark, sociale medier (som Facebook og Twitter) , en e-shop eller et virksomhedssystem.

I virksomhedssammenhæng er der sjældent tale om enkeltstående systemer, og derfor er det fornuftigt at skabe forståelse for arkitektur der omfatter kommunikation og processer mellem systemer. Her kan der introduceres til Service Orienteret Arkitektur. De it-systemer, der arbejdes med i de konkrete forløb vil typisk samarbejde med andre systemer, og eleven vil kunne identificere og karakterisere dette samarbejde. Det kan illustreres ved at vise, f.eks. hvordan en mobilapplikation kommunikerer med et CRM (Customer relationship Management) system og evt. leverer data til BI (Business Intelligence)

Cloud Computing optræder som begreb i læreplanen. Det kan inddrages i en diskussion af, hvor data og programmer befinder sig. Hvorfor vil vi gerne vide, hvor data er? Er det vigtigt? Hvornår er det vigtigt? Her kan man komme ind på emner som fortrolige persondata og industrispionage.

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

I princippet er alle data på en computer repræsenteret ved digitale data. Eleven skal opnå erfaring med og forståelse for repræsentation og manipulation af data – f.eks. gennem forskellige måder at repræsentere et billede. Det kan også bare være gennem forskellige måder at repræsentere en dato og et flydende tal i et regneark. Eleven skal forstå, at den digitale repræsentationen aldrig er en fuldstændig kopi af den virkelige verden – det gælder om at finde en repræsentation, der er god nok til formålet.

Det er vigtigt at udforske rigdommen af muligheder for repræsentation og de udfordringer det giver for kommunikation mellem systemer og for sikkerhed (kryptering). Som løsning på udveksling af data mellem systemer introduceres til XML.

Eleven skal også introduceres til databaser og til muligheden for at skabe ny viden gennem samling eller samkøring af data fra forskellige kilder. Det gøres bedst i sammenhæng med et af de gennemgående temaer eller forløb. Hvis der arbejdes med mobilapplikationer som beskrevet ovenfor, vil det være oplagt at kortlægge de data, der anvendes af applikationen og de mulige data, der genereres af applikationen. Derefter kan det diskuteres, hvordan disse data bruges af den virksomhed, der udbyder applikationen f.eks. til afregning, til at styre processen eller som grundlag for at skabe ny forretning.

Det kan også være oplagt at beskæftige sig med Content Management Systemer (CMS), som Joomla, Typo3, Drupal og lignende, da disse integrerer tekst, billede og video i en webløsning ved hjælp af en database.

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

Eleven skal introduceres til programmering gennem programmeringsprocessen trinvis forbedring og et udvalgt programmeringssprog og programmeringsomgivelser, så eleven sættes i stand til at udvikle et produkt eller udvide et eksisterende produkt. Eleven skal kunne forstå og anvende simple strukturer i programmeringssprog som:

- Fundamentale datastrukturer og typer
- Logiske operatorer
- Sætningskonstruktioner, betingelser og løkker
- Funktioner og parametre

Det kan f.eks. med udgangspunkt i ovenstående forløb være programmeringsomgivelser til programmering på en Android mobiltelefon.

På HHX vil det være meget oplagt at gennemføre et forløb med programmering i regneark. Det kan evt. ske i samarbejde med et af de erhvervsøkonomiske fag, hvor de erhvervsøkonomiske modeller realiseres i regnearket. I den forbindelse vil det være fornuftigt at arbejde med SQL og evt. programmering i VBA.

Eleven skal kunne forstå, at programmering indeholder nogle almene begreber, som er indeholdt i de fleste programmeringssprog. Kendskabet til de almene begreber giver mulighed for en nem overgang til programmering i andre sprog. Det afgørende er, at eleverne bliver fortrolige med ét sprog. Det er ikke et mål, at eleven skal kunne redegøre for eller skelne mellem flere programmeringssprog og programmeringsmiljøer.

Den enkelte lærer kan vælge at anvende det programmeringssprog i undervisningen, der måtte synes relevant.

#### *5. Realisere udvalgte modeller i et konkret it-produkt; tilpasse eksisterende modeller og*

*systemer i konsekvens heraf.*

Formålet er, at eleven får indblik i, hvorledes data, processer og systemer kan beskrives og forstås på et mere abstrakt niveau, hvor designalternativer kan vurderes, og der kan træffes et valg mellem disse.

I første omgang vil det være hensigtsmæssigt at lade eleven beskrive eller sætte sig ind i datamodel (e/r diagram) og procesmodel (dataflowdiagram eller lignende) i forbindelse med et eksisterende system.

I forbindelse med datamodeller er begreber og begrebsdannelse et centralt emne. Gennem datamodellen bygges en model af verden, som simplificerer og strukturerer ud fra et givet formål og perspektiv. I forbindelse med procesmodeller vil det være naturligt at have fokus på modeller, der kan beskrive sammenhængende forretningsprocesser støttet af it-systemer. Det kan være use case diagrammer eller activity diagrammer. Begge sidstnævnte diagramtyper er integreret i UML.

Efter at have arbejdet med eksisterende modeller, kan eleven enten arbejde med at udarbejde nye modeller til et helt nyt produkt, eller eleven kan rette i eksisterende for at opnå en hensigtsmæssig forandring. I et sammenhængende forløb konstruerer eller programmerer eleven it-produktet med udgangspunkt i modellerne.

*6. Realisere udvalgte interaktionsdesign i et konkret it-produkt; tilpasse eksisterende designs og systemer i konsekvens heraf.*

Kommunikation mellem bruger og system kan være kompliceret. Den kommercielle bæredygtighed i forbindelse med et system afhænger af brugernes oplevelse. Under dette punkt kunne man eksempelvis beskæftige sig med mobilapplikationer. Hvad kendetegner den gode mobilapplikation? Hvad får os til at foretrække en mobilapplikation frem for et andet system eller et tilsvarende analogt medie.

Dette emne handler om modeller og designprincipper for systemers præsentationslag – den grænseflade, hvor brugere møder it-systemer.

Eleven bør introduceres til simple teorier for interaktionsdesign eller user experience design, brugervenlighed og test af brugervenlighed.

I et forløb sættes eleven først til at vurdere og afprøve et eksisterende design – f.eks. i form af en hjemmeside, en mobilapplikation eller en dialog fra et virksomhedssystem. Derefter kan eleven udarbejde et reflekteret forslag til forbedringer og realisere og afprøve disse forbedringer. Testen behøver ikke at være af et færdigt system, men kan være af en prototype eller mock-up på papir.

*7. Redegøre for innovative udviklingsprocesser samt skitsere idéer til innovative it-produkter.*

Brugerdrevet produktudvikling og agil udvikling er begreber eller metoder, der påstås at understøtte innovation og udvikling af innovative produkter. I undervisningen vælges en metode, der anvendes af eleverne i teams med det formål at skitsere ideer til innovative it-produkter. Det kan f.eks. være midt i forløbet med mobilapplikationer, hvor eleven skifter fra at forstå eksisterende applikationer til at skabe nye. Her introduceres eleven til den eller de metoder, der skal anvendes i resten af

forløbet for at sigte mod innovation.

Metoderne kunne være kreative metoder som mindmapping, PMI-teknikken, PO (Provocative Operation), "The Six Thinking Hat" samt brug af fokusgrupper og andre metoder til involvering af brugergrupper.

## 2.2 Kernestof

Kernestoffet er:

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

*- begrebs- og teoribaseret analyse og syntese (analyse af eksisterende systemer; arbejdsformer ved konstruktion af nye systemer, f.eks. kooperativt design)*

- Lidt teknologihistorie
- Introduktion til forskellige typer af systemer der har stor betydning i privatlivet (Sociale medier, Nemid) for virksomheder (ERP, CRM, BI, e-business hjemmesider) og for samfundet (CPR-register, sundhed.dk, elektroniske patient journaler)
- Digitale spor, privatliv på internettet, overvågning
- Modellering, standardisering og automatisering af arbejde og arbejdsprocesser ud fra en naturvidenskabelig (ingeniørmæssig), humanistisk(socialkonstruktivistisk) og erhvervsøkonomisk synsvinkel

*It-systemers arkitektur*

*- "cloud-computing", "client-server" arkitektur og model-view-controller; konkrete systemer baseret på disse arkitekturer*

Systemers opbygning

- Tre-lags arkitektur
- Komponentbaseret arkitektur

Sammenhæng mellem systemer

- Serviceorienteret arkitektur

Placering af data og programmer i drift

- Cloud computing
- Lidt om sikkerhed, fortrolighed og spionage og sikring af data (backup)

*Repræsentation og manipulation af data*

*- håndtering af samlinger af data*

- Fra analog til digital
  - o Digitalisering af billeder og lyd, formater, komprimering
  - o Repræsentation af data, standardisering
- Kryptering
- XML til udveksling af data
- Basal viden om databaser

### *Programmering*

- *systematisk proces (trinvis forbedring); flere programmeringsteknologier og integration af disse*

Eleven skal kunne forstå og anvende simple strukturer i programmeringssprog som:

- Fundamentale datastrukturer og typer
- Logiske operatører
- Sætningskonstruktioner, betingelser og løkker
- Funktioner og parametre

Programmeringsprocessen som trinvis forbedring

Simple SQL forespørgsler som SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE og CREATE

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

- *modeller som designredskab/udviklingsredskab*

Man kan vælge helt at basere sig på UML diagrammer og dermed understøtte objektorienteret udvikling, eller man kan vælge datamodeller og dataflowdiagrammer

Datamodeller (E/R diagrammer) eller Klassediagrammer

Dataflowdiagrammer eller Use case diagrammer og Aktivitetsdiagrammer

Begreber og begrebsdannelse

- Når man konstruerer it-systemer er det meget vigtigt, at der er enighed om begreber og deres definition. Det er væsens forskelligt fra den måde begreber dannes, forstås og anvendes i dagligdagen, og det er en af de største udfordringer ved at designe og implementere systemer

### *Interaktionsdesign*

- *arbejdsformer (f.eks. SCRUM) og teknologier til realisering af interaktionsdesign*

- User experience design
- Brugervenlighed
- Brugervenlighedstest
- Brugerdrevet innovation
- Agile udviklingsmetoder

## **2.3 Supplerende stof**

Eleverne kan opfylde størstedelen af de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof skal bruges til yderligere at perspektivere kernestoffet samt at styrke toningen af dette i forhold til andre fag i fagrækken. Konkret er netværk, it-sikkerhed, it-historie og store it-innovationer eksempler på supplerende stof som kan bidrage til at perspektivere og vise relevante historiske såvel som aktuelle udviklingstendenser inden for faget. På HHX kan relevant supplerende stof også være Business Intelligence eller data Mining.



Supplerende stof er oplagt at tænke ind i flerfaglige forløb som f.eks. teknologihistorie i samspil med samtidshistorie, i samspil med faget innovation eller et tema om robotter/AI med dansk og/eller mediefag. I et flerfagligt forløb med afsætningsøkonomi kunne data Mining indgå som en metode til at skaffe oplysninger om kunderne. I et flerfagligt forløb med virksomhedsøkonomi, ville man typisk kunne arbejde med modellering af data og processer i ERP systemer, og det kunne udvides med Business Intelligence. Det kan også indgå som supplement til forløb, der allerede dækker en del af kernestoffet. Eksempler kan være en analyse af menneskers adfærd på nettet og mulige konsekvenser af de mange data, der findes om den enkelte på nettet.

### 3 Tilrettelæggelse

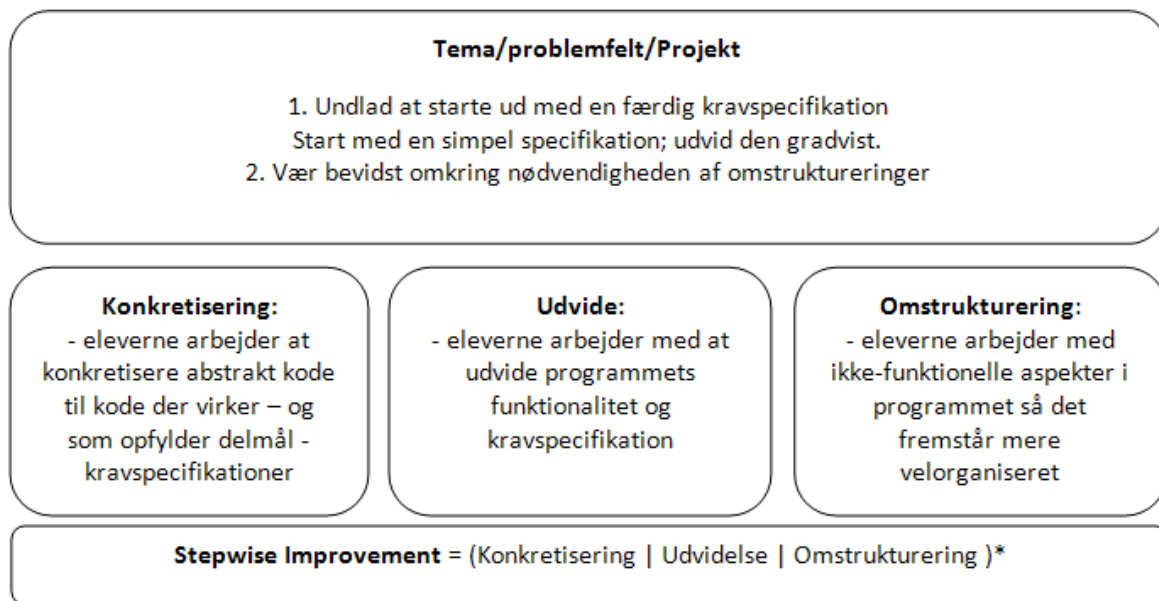
#### 3.1 Didaktiske principper

Undervisningen organiseres omkring et eller flere temaer, hvor der for hvert af disse inddrages flere faglige mål og kernestofpunkter, så de kommer til at udgøre en helhed. Der veksles mellem introducerende og overbliksskabende forløb, eksperimenter, øvelser og mere selvstændige elevprojekter. Undervisningen tilrettelægges så eleven oplever en sammenhæng mellem teori og modeldannelse på den ene side og implementering og afprøvning på den anden.

Det er vigtigt, at man ikke opfatter hvert enkelt fagligt mål som et selvstændigt undervisningsforløb. I stedet er det bedre at vælge et godt tema for et undervisningsforløb og så finde ud af, hvilke faglige mål der naturligt kan indgå i forløbet. I tilrettelæggelsen af undervisningen er det vigtigt at være bevidst om elevernes motivation, interesse og faglige niveau. Det kan i mange tilfælde være bedre at vælge mange små og overskuelige delforløb frem for få store og komplekse forløb.

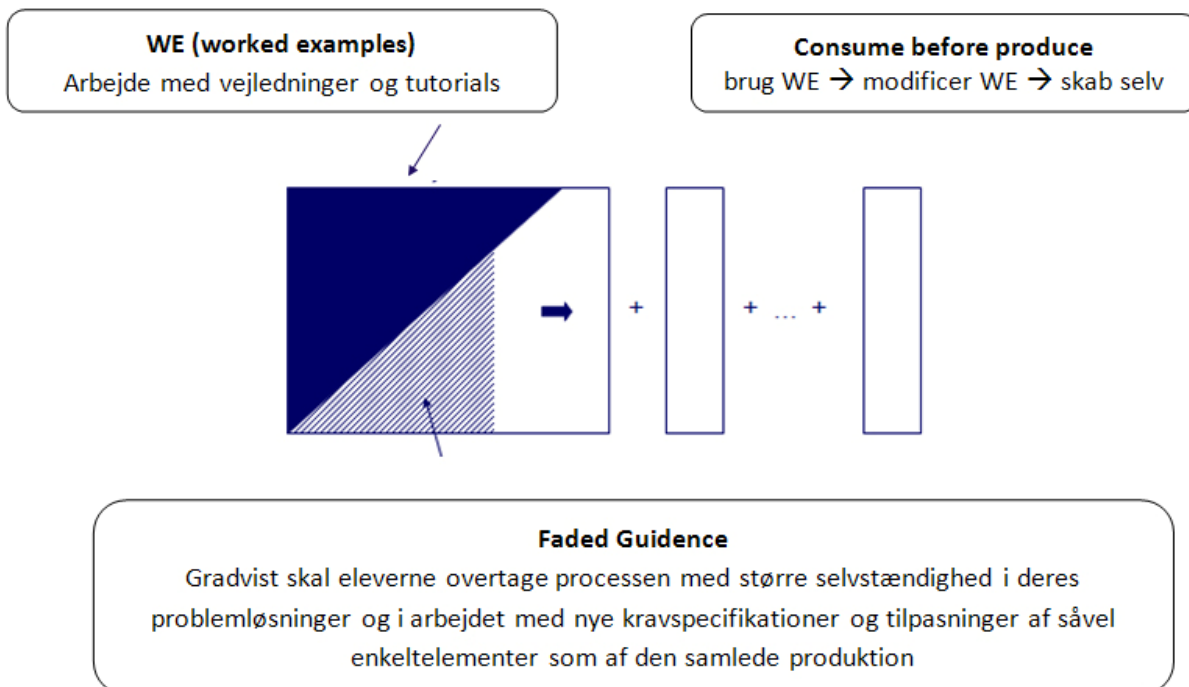
Eleverne bør opleve en tæt sammenhæng mellem teori og modeldannelse på den ene side og implementering og afprøvning på den anden. Hvis man vælger små og overskuelige delforløb, vil denne sammenhæng vise sig inden for en kort tidsperiode. Elevernes kreativitet og skaberglæde er et grundlæggende vilkår i undervisningen, og dette kan blandt andet sættes i spil i innovative arbejdsprocesser. Således kan et forløb bygges op som en kreativ proces.

Figur 1 herunder viser et eksempel på en didaktisk tilgang til planlægning af undervisningen. Tilgangen hedder "Stepwise Improvement". Den går ud på, at opdele processen i projektforløb i flere enkeltelementer. Eleverne skal gradvist kunne overtage processen med udvikling af deres egne produkter. Det kan dels gøres ved at løse konkrete delopgaver i deres projekt (konkretisering), dels ved at forbedre allerede gennemprøvede delopgaver (udvide), og dels ved at udvide kravene til deres produkt (omstrukturering).



Figur 1: Stepwise Improvement

Figur 2 herunder viser en didaktisk tilgang kaldt ”Worked examples”. Den går ud på at gå fra en situation med høj grad af lærerstyring til, at eleverne helt selv skaber noget. I starten arbejder eleverne med gennemprøvede eksempler (den mørke trekant i figuren). Der er vejledninger, tutorials m.m. undervejs. Efterhånden overtager eleverne selv processen (det skraverede område) og arbejder mere og mere selvstændigt (det lyse område i figuren). Til sidst designer eleverne selv løsninger ud fra de givne rammer (de lodrette søjler i figuren).



Figur 2: Worked examples

De 2 ovenstående didaktiske tilgange kan med fordel kombineres.

### 3.2 Arbejdsformer

Projektarbejdsformen skal være fremtrædende i undervisningen. Projektarbejdsformen skal her opfattes bredt. Det essentielle er, at det drejer sig om en arbejdsform, hvor eleverne selvstændigt arbejder med at nå projektets mål.

En opgave, hvor målet er at træne én bestemt færdighed, kan ikke betegnes som et projekt, men kan udmærket være et element i et projekt. Denne form for projektarbejde vil typisk blive anvendt, hvor det af hensyn til faglige mål eller kernestofbetingelser er nødvendigt med stor indholdsmæssig styring. Et andet hensyn, som kan gøre denne arbejdsform hensigtsmæssig, er behovet for – specielt i en startfase – at lede eleverne igennem et forløb, uden at der stilles for store krav til selvstændighed.

Et projekt kan også være fastlagt ved, at det indholdsmæssigt ligger inden for et bestemt emneområde. Dette sætter nogle rammer for projektet, men eleverne kan arbejde i forskellige retninger og med forskellige produktmål inden for emneområdet. Hvis eleverne for eksempel arbejder med databaser, kan nogle elever arbejde med sortering, mens andre kan arbejde med opslag i databasen.

Endelig kan et projekt være deltagerstyret. Det betyder, at eleverne selv fastlægger projektets produktmål, normalt dog inden for nogle givne rammer, der dikteres af tid, faglige mål m.m. Denne form for projektarbejde stiller noget større krav til elevernes selvstændighed og vil derfor typisk blive anvendt i slutfasen af undervisningen. Det deltagerstyrede projekt vil typisk være velegnet til at rumme innovative processer og til at træne arbejdsformer, der understøtter innovation.

I forbindelse med projektarbejde er der flere muligheder for proces og organisering. Der kan være tale om enkeltmandsprojekter eller gruppeprojekter, hvor hver person/gruppe arbejder med sit eget projekt. Der kan også være tale om samarbejde mellem personer/grupper, hvor hver enkelt person/gruppe arbejder med en del af et samlet projekt. Der kan være tale om, at læreren koordinerer projektet, men selve koordineringen kan også være en del af det, som eleverne skal arbejde med. På B-niveauet er det vigtigt at prøve forskellige projektformer, da de træner forskellige arbejdsformer, og giver mulighed for at introducere innovative udviklingsprocesser.

Som en del af undervisningen skal eleverne lære at opbygge og anvende et net baseret samarbejdsværktøj. Her kan de desuden løbende dokumentere arbejdet. Materialet kan have form af it-produkter, noter, synopsis, logbog, journaler, programbeskrivelser og rapporter. Bud på værktøjer er: Dropbox, Google Docs, wikier, blogs og skolens conferencesystem. I forbindelse med tilrettelæggelsen af undervisningen kan man lave forløb, hvor eleverne selv henter vejledninger og fagligt stof på f.eks. [www.youtube.com](http://www.youtube.com).

Valget af arbejdsform skal ske under hensyn til den valgte prøveform.

### 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 Vejledning / Råd og vink – Informationsteknologi B/hhx – forsøgsfag - 2014

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, web-produktion, 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 EMU’ en vil løbende blive tilført opdaterede oplysninger om gode eksempler på programmer, der med fordel kan benyttes i undervisningen.

### **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 portfolien 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 informationsteknologi kan indgå i et samspil med de fleste andre fag. Det kan bidrage med:

- En reflekteret og konstruktiv tilgang til anvendelse af it.
- Udvikling af it-produkter med udgangspunkt i et andet fags problemfelt.
- En bredere tilgang til hvad begrebet IT dækker over

På HHX vil det være oplagt at lade faget indgå i samspil med afsætningsøkonomi, virksomhedsøkonomi eller samtidshistorie.

## **4 Prøveformer**

### **4.1 Løbende evaluering**

Eleverne udarbejder i undervisningsperioden en række it-produkter med tilhørende dokumentation. Eleven samler produkter og dokumentation i sin netbaserede portfolio ( se afsnit 3.3.2 ), som anvendes i forbindelse med elevens selvevaluering og ved evalueringssamtaler med læreren. I forbindelse med afslutningen af hvert temaforløb evalueres elevernes præstationer. Evalueringen skal give en individuel vurdering af niveauet på og udviklingen i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

### **4.2. Prøveformer**

Skolen vælger for det enkelte hold én af følgende to prøveformer:

### **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. Det 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 eksamensportfolio. 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 eksamensportfolio, der sikrer relation og perspektivering til den stillede opgave. Eksaminator skal derfor sikre at de eksamensopgaver der stilles, kan relateres til eksaminandernes 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.

### **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.

Eksamensopgaven kan f.eks. have flg. karakter:

Redegør for hvordan produktet i dit eksamensprojekt, vil påvirke brugerens aktiviteter.

Redegør for fordele og ulemper ved den udviklingsstrategi, du har benyttet i programmeringsdelen af dit eksamensprojekt. Inddrag relevante metoder og teorier din besvarelse.

Redegør for de datatyper du har brugt i dit eksamensprojekt og begrund dit valg i de teoretiske viden om mulighederne for manipulation af de enkelte typer.

#### 4.3. Bedømmelseskriterier

Kun eksaminandens præstation under den mundtlige eksamination indgår som grundlag for bedømmelsen. Bedømmelsen udtrykker, i hvilken grad eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

Ved bedømmelsen lægges vægt på såvel praktisk kunnen som teoretisk indsigt og refleksion.

#### 4.4. Vejledende karakterbeskrivelser

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

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

		Informationsteknologi forsøg B -hhx
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 eksempel materiale 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.</p> <p>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 m 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 eksempel materiale 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, gennemførelse 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. 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 eksempelmateriale 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>
----	----------------------	---