



**BØRNE- OG  
UNDERVISNINGSMINISTERIET**  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET



# Vejledning til It A, hhx, stx

---

August 2024

Vejledning til It A, hhx, stx

August 2024

2024

ISBN nr. [xxx xxx xxx] (web udgave)

Design: Center for Kommunikation og Presse

Denne publikation kan ikke bestilles.

Der henvises til webudgaven.

Publikationen kan hentes på:

[www.uvm.dk](http://www.uvm.dk)

Børne- og Undervisningsministeriet

Departementet

Frederiksholms Kanal 21

1220 København K

# Indhold

---

Indledning.....	5
<b>1</b> Identitet og formål .....	6
1.1 Identitet.....	6
1.2 Formål.....	7
<b>2</b> Faglige mål og fagligt indhold .....	8
2.1 Faglige mål .....	8
2.1.1 Hhx (uddannelsesspecifikt afsnit) .....	8
2.1.2 Stx (uddannelsesspecifikt afsnit).....	10
2.2 Kernestof .....	12
2.2.1 Hhx (uddannelsesspecifikt afsnit) .....	12
2.2.2 stx (uddannelsesspecifikt afsnit) .....	15
2.3 Supplerende stof.....	18
2.4 Omfang .....	19
<b>3</b> Tilrettelæggelse .....	20
3.1 Didaktiske principper.....	20
21	
3.2 Arbejdsformer .....	21
3.2.1 Skriftlighed og mundtlighed i faget .....	21
3.3 It.....	23
3.4 Samspil med andre fag.....	23
3.4.1 3.4.1. hhx (uddannelsesspecifikt afsnit).....	24
3.4.2 stx (uddannelsesspecifikt afsnit) .....	25
<b>4</b> Evaluering.....	26
4.1 Løbende evaluering .....	26
4.2 Prøveform .....	26
4.3 Bedømmelseskriterier.....	27
4.3.1 Oversigt over karakterskalaen .....	27
4.3.2 Vejledende karakterbeskrivelse.....	28



# Indledning

---

Vejledningen præciserer, kommenterer, uddyber og giver anbefalinger vedrørende udvalgte dele af læreplanens tekst, men indfører ikke nye bindende krav.

Citater fra læreplanen er anført i citationstegn.

Følgende ændringer er foretaget i vejledningen i maj 2024:

- Tydeliggørelse af fagets tilhørsforhold til de forskellige hovedområder
- Afsnit om hvordan generativ AI kan inddrages i undervisningen

Nærværende vejledning er gældende for It A læreplanen (2017).

Da informatik på B-niveau er indlejret i It A, er der tale om udvidelser af de faglige mål og kerne-stof/supplerende stof samt en merkantil profilering af faget.

Paradigmatiske eksempler og andre eksempler på It-A relevante undervisningsforløb, grundstof m.m. kan ses på informatik fagets hjemmeside <https://informationsteknologi.wikidot.com> samt på <https://graspit.dk/category/informatik/>

# 1 Identitet og formål

---

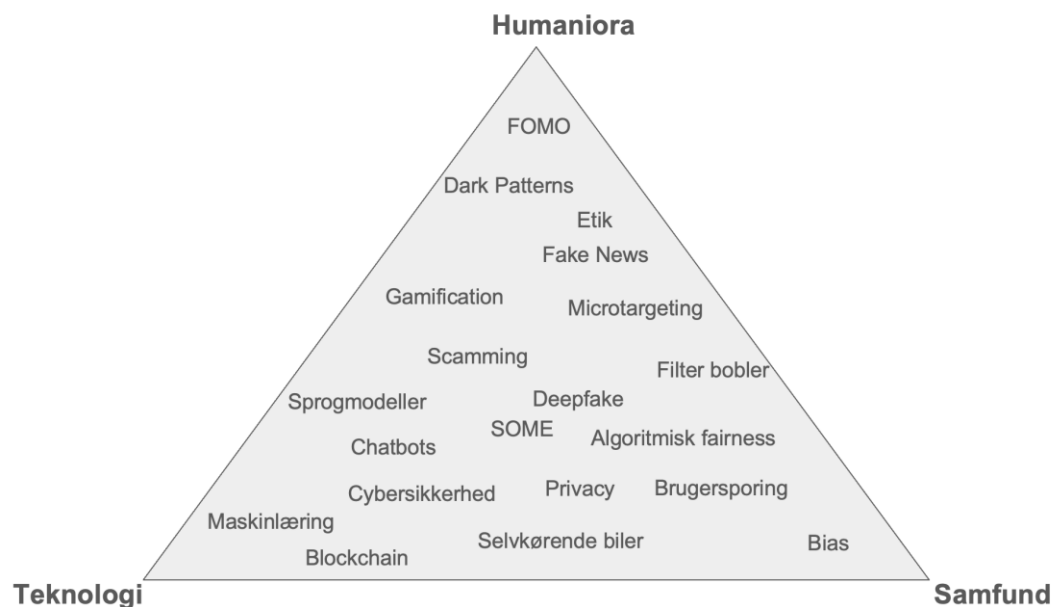
## 1.1 Identitet

It A hører under informatik-fagfeltet, som har stigende betydning for alle andre fagfelte. Fagfeltet informatik er baseret på at verden (såvel den reelle som den imaginære) er 'computable', og man er optaget af at konstruere og forstå (prototyper for) computationelle strukturer, processer, artefakter og systemer. Informatik har rige relationer til og implikationer for økonomiske og samfundsvidenskabernes fagfelte. Her er man optaget af at forstå og udvikle organisationer, forretning og samfund.

Der arbejdes i faget med centrale elementer af It A:-

- Digital myndiggørelse (fx digitalisering, kritisk, reflektiv og konstruktiv forståelse af it-systemers muligheder og konsekvenser)
- Digital design og designprocesser (fx begrebsmodellering, design og evaluering iterative metoder, brugerinddragelse, trinvis forbedring,)
- Computational tankegang (problemanalyse, strukturanalyse, abstraktion, dekomponering, modellering af data og dataprocesser, test og fejl retning)
- Teknologisk handleevne (fx programmering, systembeskrivelse, data- og procesbeskrivelser, beskyttelse af egen data og egen digital identitet)

Informatik består af emner inden for de teknisk-naturvidenskabelige, samfundsvidenskabelige og humanistiske områder, herunder udvikling og implementering it-systemer. Informatik er tværvenskabelig og har ikke hovedvægt inden for et bestemt videnskabeligt hovedområde.



## 1.2 Formål

I it A skal eleverne opnå forståelse af fagets muligheder og rolle som katalysator for forandringer i samfundet med henblik på at styrke deres forudsætninger for at forstå og agere meningsfuldt i et demokratisk og digitalt samfund, herunder konstruktivt og kritisk at kunne medvirke til at forme også den digitaliserede virkelighed.

I faget prioriteres det at fremme elevernes evne til at designe og realisere digitale systemer, herunder teste og raffinere disse, og undervisningen har et særligt fokus på eleverne som kreative og innovative producenter.

Det er en væsentlig pointe at undervisningen gennem valg af temaer/genstandsfelter knytter sammenhænge mellem faget og økonomiske- og samfundsvidenskabelige fag og derigennem afspejler fagets rigtige relationer til og implikationer for andre fagfelter.

Blandt de faglige mål indgår, at eleverne skal kunne:

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder,
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- løse et mindre problem ved at beskrive problemet, samt designe, realisere og afprøve et it-system gennem brugerorienterede teknikker.

Det betyder, at der ikke alene skal undervises i it A, men også om it A. Når faget indgår i et samarbejde med andre fag, uanset om det er i SO, SOP eller det er et fagligt samarbejde i en studieretning, så skal eleverne kunne inddrage og anvende relevante informatik-faglige metoder, redegøre for disse i et sprog, som man også uden for faget kan forstå, samt forholde sig til fagets muligheder og begrænsninger i arbejdet med den konkrete problemstilling.

I læreplanens afsnit 1.1 og 1.2 er der givet en kompakt beskrivelse af fagets identitet og af det overordnede formål med undervisningen.

## 2 Faglige mål og fagligt indhold

---

### 2.1 Faglige mål

De faglige mål beskriver det, eleven skal kunne, og det er de faglige mål eleven vurderes på ved løbende vurdering og eksamen. Kernestof og supplerende stof er det stof, vi gennemgår for, at eleverne når de faglige mål.

Generelt er både skaberkompetencer og fagstof til stede i alle de faglige mål. Desuden er der en tæt kobling mellem faget informatiks identitet og formål på den ene side og de faglige mål på den anden side.

Når der i læreplanen omtales et it-system, menes et system i bredeste forstand. Her kan både være tale om en hjemmeside til en pizza-butik, en webshop, men også et computerspil med et problemorienteret fokus eller en helse-app.

#### 2.1.1 Hhx (uddannelsesspecifikt afsnit)

- "Konstruktion af it-system som løsning til en problemstilling"

Dette faglige mål er samlet for de øvrige faglige mål. At skabe it-systemer er kernen i It A, og det er derfor naturligt at undervisningen drejer sig om design af et it-system til løsning af et problem. Den proces, eleven skal igennem for at designe it-systemet, medtænker de andre faglige mål i It A. De problemstillinger, som eleverne skal arbejde med, skal være relevante og kan beskrives af underviseren, eleverne selv eller en ekstern samarbejdspartner. Det kunne være webshops, apps til forskellige formål, reklamespil eller lignende. På It A-niveau kan der stilles krav til, at de it-systemer eleverne udvikler fremstår mere helstøbte end på informatik B-niveau, det vil sige, at man kan forvente at en stor del af it-systemet er færdiglavet og funktionelt, mens man på informatik B-niveau kan nøjes med at skitsere en større del af løsningen.

- "It-systemers og menneskelig aktivitetens gensidige påvirkning"

"Eleverne skal kunne

- analysere og vurdere, hvordan it-systemer har betydning for og påvirker menneskelige aktiviteter ud fra et forretnings- og kundeperspektiv, samt udvælge og anvende brugerorienterede teknikker til konstruktion af it-systemer"

Analyserne kan tage udgangspunkt i it-systemer, der anvendes i virksomheder som for eksempel CRM-, CMS- og ERP-systemer. Eleverne kan også arbejde med it-systemer som er tæt på eleverne i dagligdagen (som sociale medier, udvalgte apps og webshops). Det er målet, at eleverne indser, hvor stor betydning it-systemer har for virksomheders konkurrenceevne, vores velfærd og for muligheden for at imødegå de udfordringer globaliseringen bringer. På baggrund af dette skal eleverne kunne analysere sig frem til og vurdere, hvordan designet af et it-system har indvirkning på, i hvilken grad problemstillinger løses ved brug af systemet. I designet af it-systemet tænkes især på de arbejdsgange, brugsmønstre og processer, anvendelsen af systemet medfører. Derfor er det vigtigt at eleven lærer teknikker, der inddrager brugeren i udviklingen, så fejl og uhensigtsmæssigheder opdages og rettes undervejs i udviklingsprocessen. Det kan være gennem iterative systemudviklingsmodeller. Det er hensigtsmæssigt, at eleven kan modellere en model over et problemområde, som kan strukturere og simplificere emnet ud fra de krav, der er til systemet, det kunne være gennem rige billeder, use cases og aktivitetsdiagrammer.



- "Digitalisering og forretningsmodeller"

Eleverne skal være i stand til at analysere, hvordan den øgede digitalisering er med til at forandre de eksisterende forretningsmodeller, vi kender, og derigennem bane vejen for nye forretningsmodeller. Analysen kan tage udgangspunkt i internettets måde til at forbinde udbud og efterspørgsel uden om mellemhandleren, samt kunders øgede brug af sociale medier som handelsplatform

- "It-sikkerhed, netværk og arkitektur"

For at kunne beskytte deres digitale identitet og data kan eleverne arbejde med såvel fysisk-, logisk-, kommunikations- og datasikkerhed. Ligesom de kan introduceres til forskellige kategorier af trusler og trusselsaktører (computervira, hackere osv.) samt for forskellige modmidler der formindsker eller fjerner truslerne (brugerhåndtering og passwords, firewall, digital signatur, kryptering, åbne og lukkede netværk, VPN, SSL, HTTPS, backup-procedurer).

En stor del af de it-systemer, der anvendes i virksomheder fungerer over internettet eller andre netværk. Derfor skal eleverne kunne analysere sig frem til hvilken arkitektur, der passer bedst til et it-system, som skal løse en given problemstilling. Derudover er det en god ide, at eleverne kan anvende den optimale arkitektur til udvikling af it-systemet. I praksis betyder det, at eleverne fx er i stand til at udvikle et funktionelt it-system, der er baseret på en 3-lags-arkitektur eller lignende.

- "Repræsentation og manipulation af data"

Data er grundlæggende for it-systemer, og derfor er det en god ide, at eleverne får en forståelse for hvilke typer af data it-systemer anvender, hvordan data repræsenteres og er modelleret. Det er en god ide, at eleverne ud fra en analyse af datatypers egenskaber kan udvælge hvilke datatyper, der passer bedst til anvendelse i et it-system, på baggrund af de krav der er til systemet. Eleverne skal kunne strukturere data i fx E/R-modeller eller datastruktur-modeller, så systemet kan leve op til de krav brugerne af systemet har. På baggrund af datamodeller, skal eleverne kunne udvikle databaser og implementere dem i et it-system, hvor data anvendes på forskellige vis, fx oprette og vise varer, oprette kunder, implementere logins osv.

Eleverne skal også kunne analysere sig frem til, hvordan man kan udvide systemers funktionalitet ved at tilføje nye data til eksisterende it-systemer og implementere ændringen. Det er fx en god ide, at eleverne kan analysere sig frem til, hvilke data der skal tilføjes til en databasetabel, hvis man vil sortere data efter forskellige kriterier og gerne vil have vist noget visuelt for derefter at kunne implementere det.

- "IT governance"

Det er hensigtsmæssigt, at eleverne er i stand til at analysere, hvordan IT kan påvirke forretningen aktivt ved at have fokus på strategisk overensstemmelse mellem forretningsstrategien og it-strategien. Eleverne kan udforme et bud på en it-strategi til en virksomhed ud fra de forretnings strategiske mål virksomheden har, for eksempel hvordan strategisk anvendelse af it kan bidrage til øget vækst, kendskabsgrad, kundetilfredshed osv.

Eleverne skal også kunne analysere, hvordan it-projektstyring og valg af standardssystemer er med til at skabe værdi for virksomheden. Med den hastige digitalisering og indførelse af ny teknologi anbefales det, at der analyseres hvilke muligheder og udfordringer, it-sikkerhed og digitalisering giver for overvågning i IT governance processen.

Eleverne skal ligeledes kunne analysere hvilken rolle it-sikkerhed bør spille i IT governance i forskellige virksomhedstyper og forholde sig til hvordan it bruges til at overvåge arbejdsgange og medarbejdere i virksomheder.

- "Programmering"

Eleverne skal være i stand til at analysere og vurdere, hvordan en løsning til et problem kan programmeres ved anvendelse af grundlæggende begreber indenfor programmering som sekvens, variable, forgreninger, funktioner og løkker. På samme måde kan det kræves, at eleven tager stilling til hvilken programmeringsteknologi, der vil passe bedst til at løse et problem, fx client eller server side scripting. Det betyder, at eleven skal kunne analysere sig frem til og udvælge korrekte metoder til programmering af

it-systemer, og vurdere om eksisterende systemer er implementeret optimalt, eller om man fx i stedet kunne have anvendt funktioner til at løse gentagne instrukser.

Derudover skal de også kunne modellere et mindre it-system, samt udvikle og tilpasse it-systemets programmering. Eleverne skal kunne anvende tekstbaseret programmering, men det udelukker ikke, at de kan anvende værktøjer som fx Scratch, App lab, App Inventor eller lignende til en del af projekterne. I udviklingen af it-systemer er det hensigtsmæssigt, at eleven får forståelse for, hvordan man opdeler en udviklingsopgave i delproblemer og modellerer flowet i systemet (se også afsnit 3.1).

- "Interaktionsdesign"

Interaktionsdesignet har stor betydning for oplevelsen og brugen af et it-system, og derfor skal eleverne kunne redegøre for interaktionsdesigns ud fra eksempelvis gestaltlove, farvelære, brugervenlighedstest og målgrupper. Derudover skal de kunne udarbejde egne interaktionsdesign via fx roughs, wireframes eller mockups og implementere eller tilpasse it-systemer ud fra disse.

- "Innovation"

Eleverne kan introduceres for innovative it-systemer, der har betydet noget for den måde, hvorpå vi lever, kommunikerer og laver forretning. Eleverne skal kunne analysere, hvordan et it-system er innovativt, og om det innovative ligger i interaktionsdesign, funktionalitet eller dataanvendelse, og om det er en inkrementel eller radikal innovation. De skal også gennem en analyse kunne sammenholde kendte innovative it-systemer med egne it-systemer, samt vurdere egne løsningers grad af innovation og hvordan anvendelsen af it-systemet kan gøre en forskel.

Derudover skal eleverne kunne anvende innovative udviklingsprocesser til udviklingen af it-systemer, hvor fokus ikke er på det endelige resultat, men derimod på den innovative proces eleverne går igennem for at løse et problem.

## 2.1.2 Stx (uddannelsesspecifikt afsnit)

- "Konstruktion af it-system som løsning til en problemstilling"

Dette faglige mål er samlet for de øvrige faglige mål. At skabe it-systemer er kernen i It A, og det er derfor naturligt at undervisningen drejer sig om design af et it-system til løsning af et problem. Den proces, eleven skal igennem for at designe it-systemet, medtænker de andre faglige mål i It A. De problemstillinger, som eleverne skal arbejde med, skal være relevante og kan beskrives af underviseren, eleverne selv eller en ekstern samarbejdspartner. Det kunne være dele af offentlige hjemmesider i stil med borger.dk eller sundhed.dk, apps til kontakt med det offentlige, debatfora på websteder eller mindre programmer til beregning og præsentation af nøgletal, multiplikatorer og effekter ved påvirkning af disse. På It A-niveau kan der stilles krav til, at de it-systemer eleverne udvikler fremstår mere helstøbte end på informatik B-niveau, det vil sige, at man kan forvente at en stor del af it-systemet er færdiglavet og funktionelt, mens man på informatik B-niveau kan nøjes med at skitsere en større del af løsningen.

- "It-systemers og menneskelig aktivitets gensidige påvirkning"

"Eleverne skal kunne

- analysere og vurdere, hvordan it-systemer har betydning for og påvirker menneskelige aktiviteter ud fra et forretnings- og kundeperspektiv, samt udvælge og anvende brugerorienterede teknikker til konstruktion af it-systemer"

Analyserne kan tage udgangspunkt i it-systemer der anvendes i digitaliseringen af den offentlige sektor. Fokus kunne også rettes mod brugervenlighed og tilgængelighed til offentlige it-systemer for forskellige brugergrupper. Eleverne kan også arbejde med it-systemer som er tæt på eleverne i dagligdagen (som sociale medier, udvalgte apps, webshops og offentlige hjemmesider). Det er målet, at eleverne indser, hvor stor betydning it-systemer har for vores velfærd, konkurrenceevne og for muligheden for at imødegå de udfordringer globaliseringen bringer. Den globale informationsstrøm og mulighed for systematisk misinformation og manipulation af data, kan også undersøges. På baggrund af

dette skal eleverne kunne analysere sig frem til og vurdere, hvordan designet af et it-system har indvirkning på, i hvilken grad problemstillinger løses ved bruges af systemet. I designet af it-systemet tænkes især på de arbejdsgange, brugsmønstre og processer, anvendelsen af systemet medfører. Derfor er det vigtigt at eleven lærer teknikker, der inddrager brugeren i udviklingen, så fejl og u hensigtsmæssigheder opdages og rettes undervejs i udviklingsprocessen. Det kan være gennem iterative systemudviklingsmodeller. Det er hensigtsmæssigt, at eleverne kan modellere en model over et problemområde, som kan strukturere og simplificere emnet ud fra de krav, der er til systemet, det kunne være gennem rige billeder, use cases og aktivitetsdiagrammer.

- "Digitalisering og forretningsmodeller"

Eleverne skal være i stand til at analysere, hvordan den øgede digitalisering er med til at forandre de eksisterende forretningsmodeller, vi kender, og derigennem bane vejen for nye forretningsmodeller. Analysen kan tage udgangspunkt i den fjerde industrielle revolution, nye deleøkonomiske platforme og hvordan digitaliseringen virker som katalysator for det globale marked.

- "It-sikkerhed, netværk og arkitektur"

For at kunne beskytte deres digitale identitet og data kan eleverne arbejde med såvel fysisk-, logisk-, kommunikations- og datasikkerhed. Ligesom de kan introduceres til forskellige kategorier af trusler og trusselsaktører (computervira, hackere osv.) samt for forskellige mod-midler der formindsker eller fjerner truslerne (brugerhåndtering og passwords, firewall, digital signatur, kryptering, åbne og lukkede netværk, VPN, SSL, HTTPS, backup-procedurer). En stor del af de it-systemer, der i dag anvendes, fungerer over internettet eller andre netværk. Derfor skal eleverne kunne analysere sig frem til hvilken arkitektur, der passer bedst til et it-system, som skal løse en given problemstilling. Derudover er det en god ide, at eleverne kan anvende den optimale arkitektur til udvikling af it-systemet. I praksis betyder det, at eleverne fx er i stand til at udvikle et funktionelt it-system, der er baseret på en 3-lags-arkitektur eller lignende.

- "Repræsentation og manipulation af data"

Data er grundlæggende for it-systemer, og derfor er det en god ide, at eleverne får en forståelse for hvilke typer af data it-systemer anvender, hvordan data repræsenteres og er modelleret. Det er en god ide, at eleverne ud fra en analyse af datatypers egenskaber kan udvælge hvilke datatyper, der passer bedst til anvendelse i et it-system, på baggrund af de krav der er til systemet. Eleverne skal kunne strukturere data i fx E/R-modeller eller datastruktur-modeller, så systemet kan leve op til de krav brugere af systemet har. På baggrund af datamodeller, skal eleverne kunne udvikle databaser og implementere dem i et it-system, hvor data anvendes på forskellige vis, fx oprette og udtrække data, foretage søgninger i poster, administrere brugere, implementere logins osv. Eleverne kan introduceres til problemstillingerne i forbindelse med opbevaring og beskyttelse af store følsomme datamængder. Eleverne skal også kunne analysere sig frem til, hvordan man kan udvide systemers funktionalitet ved at tilføje nye data til eksisterende it-systemer og implementere ændringen. Det er fx en god ide, at eleverne kan analysere sig frem til, hvilke data der skal tilføjes til en databasetabel, hvis man vil sortere data efter forskellige kriterier og gerne vil have vist noget visuelt for derefter at kunne implementere det.

- "IT governance"

Det er hensigtsmæssigt, at eleverne er i stand til at analysere, hvordan IT kan påvirke organisationer og institutioner aktivt ved at have fokus på strategisk overensstemmelse mellem forretningsstrategien og it-strategien. Eleverne kan udforme et bud på en it-strategi til en virksomhed/institution/organisation ud fra de strategiske mål, for eksempel hvordan strategisk anvendelse af it kan bidrage til øget effektivitet, transparens, brugertilfredshed osv.

Eleven skal også kunne analysere, hvordan it-projektstyring og valg af standardsystemer er med til at skabe værdi for virksomheden. Med den hastige digitalisering og indførelse af ny teknologi anbefales det, at der analyseres hvilke muligheder og udfordringer, it-sikkerhed og digitalisering giver for overvågning i IT governance processen.

- "Programmering"

Eleverne skal være i stand til at analysere og vurdere, hvordan en løsning til et problem kan programmeres ved anvendelse af grundlæggende begreber indenfor programmering som sekvens, variable, forgreninger, funktioner og løkker. På samme måde kan det kræves, at eleven tager stilling til hvilken programmeringsteknologi, der vil passe bedst til at løse et problem, fx client eller server side scripting. Det betyder, at eleven skal kunne analysere sig frem til og udvælge korrekte metoder til programmering af it-systemer, og vurdere om eksisterende systemer er implementeret optimalt, eller om man fx i stedet kunne have anvendt funktioner til at løse gentagne instrukser.

Derudover skal de også kunne modellere et mindre it-system, samt udvikle og tilpasse it-systemets programmering. Eleverne skal kunne anvende tekstbaseret programmering, men det udelukker ikke, at de kan anvende værktøjer som fx Scratch, App lab, App Inventor eller lignende til en del af projekterne. I udviklingen af it-systemer er det hensigtsmæssigt, at eleven får forståelse for, hvordan man opdeler en udviklingsopgave i delproblemer og modellerer flowet i systemet (se også afsnit 3.1).

- "Interaktionsdesign"

Interaktionsdesignet har stor betydning for oplevelsen og brugen af et it-system, og derfor skal eleverne kunne redegøre for interaktionsdesigns ud fra eksempelvis gestaltlove, farvelære, brugervenlighedstest og målgrupper. Derudover skal de kunne udarbejde egne interaktionsdesign via fx roughs, wireframes eller mockups og implementere eller tilpasse it-systemer ud fra disse.

- "Innovation"

Eleverne kan introduceres for innovative it-systemer, der har betydet noget for den måde, hvorpå vi lever, kommunikerer og interagerer. Eleverne skal kunne analysere, hvordan et it-system er innovativt, og om det innovative ligger i interaktionsdesign, funktionalitet eller dataanvendelse, og om det er en inkrementel eller radikal innovation. De skal også gennem en analyse kunne sammenholde kendte innovative it-systemer med egne it-systemer, samt vurdere egne løsningers grad af innovation og hvordan anvendelsen af it-systemet kan gøre en forskel. Derudover skal eleverne kunne anvende innovative udviklingsprocesser til udviklingen af it-systemer, hvor fokus ikke er på det endelige resultat, men derimod på den innovative proces eleverne går igennem for at løse et problem.

## 2.2 Kerne stof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber. Kerne stoffet er:

### 2.2.1 Hhx (uddannelsesspecifikt afsnit)

"It-systemers og menneskelig aktivitetens gensidige påvirkning

- it-systemer og brugeres gensidige påvirkning i forhold til etik og adfærd"

På baggrund af analyser af forskellige typer af systemer, der har stor betydning for virksomheder (fx ERP, CRM, BI, e-business-hjemmesider) kan eleverne arbejde med og vurdere, hvordan de påvirker evnen til at drive forretning, og hvordan kunders aktiviteter kan påvirkes af it-systemer. For at sætte it-systemers påvirkning af menneskelig aktivitet i perspektiv kan man med fordel også inddrage analyser af systemer, der har stor betydning for privatlivet (fx sociale medier, apps, NemID) og for samfundet (fx CPR-register, elektroniske patient journaler, tastselv løsninger på fx skat.dk). Desuden kan man inddrage individets rettigheder i forbindelse med GDPR og deling af billeder og personfølsomt materiale.

- "modellering som middel til at forstå et problemområde"

Modellering af et problemområde kan gøres med rige billeder, med fokus på hvilke flow af data der er, mens arbejdsgange kan modelleres med aktivitets- og/eller flow/rutediagrammer

- "brugsmønstre til afdækning af brugertypers krav til et it-system"

Eleverne fastlægger brugstilfælde for it-systemer i form af use-cases og use-case diagrammer med udgangspunkt i de krav brugerne stiller til systemet

#### □ "Arbejdsformer i udviklingsarbejdet"

Eleverne kan arbejde med systemudviklingsmodeller, fx fase-, iterative og agile modeller, og hvordan modellerne på forskellig vis inddrager brugerne i udviklingsprocessen.

Planlægning, udførelse og efterbehandling af flere forskellige former for brugertest. Det anbefales, at både kvalitative (fokusgruppeinterview, observationer m.m.) og kvantitative (spørgeskemaer m.m.) inddrages.

Forskellige metoder til igangsætning og ibrugtagning af it-systemer, fx brat overgang, parallel- og pilotkørsel.

- "it-systemers betydning for virksomheders evne til at drive forretning"

Eleverne kan arbejde med virksomhedssystemer som CMS-, CRM- og ERP systemer, og de fordele der opnås ved anvendelse af it-systemer til styring af virksomhedens arbejdsgange.

Anvendelse af teknologier som big data, cloud computing, Internet of Things osv.

"Forretningsmodeller, forandring og nyskabelse gennem digitalisering

- Digitalisering, platformsøkonomi, deleøkonomi og crowd funding"

Analyse og gennemgang af hvorfor digitalisering er med til at ændre virksomheders forretningsmodeller til forretningsmodeller som er tilpasset den digitale udvikling.

Forskellene belyses ved at sammenligne deleøkonomi, som fx 'Airbnb' og 'GoMore', crowdfunding som projektet 'Kickstarter' eller andre platformsøkonomier. Der kan også arbejdes med 'digital disruption' for at belyse, hvorfor virksomheder skal bruge hurtig omstillbare forretningsmodeller fremfor klassiske modeller.

- "Internet of Things, blockchain teknologi, sociale medier og kunstig intelligens"

Det er oplagt at arbejde med digitaliseringens problematikker ang. data (sensordata og økonomiske data), og hvor data befinder sig ved anvendelse af teknologier som Internet of Things og kunstig intelligens. I forbindelse med kunstig intelligens kan man arbejde med, hvordan oprindeligt gode algoritmer kan blive sexistiske. Man kan også arbejde med, hvordan kunstig intelligens sammen med chatrobotter kan bruges til at forudse, hvem der kan blive sexforbrydere.

Under blockchain teknologi er det oplagt at se på, hvordan teknologien har påvirket økonomiens fri bevægelighed i verdenen. Under sociale medier kan der arbejdes med at se på, hvordan fx Facebook i et forretningsperspektiv kan være med til at understøtte kommunikation og samarbejde mellem kunde og virksomhed.

"It-sikkerhed, netværk og arkitektur

- Internettets teknologi og sikre kommunikationsformer"

Under internettets teknologi er det oplagt at arbejde med kryptering, webserver, SSL, overvågning, IP-protokoller og hacking. Ligesom valg af password, digital signatur, computervira og modmidler, firewall og phishing alle er begreber, der er centrale for beskyttelse af digital identitet.

I forbindelse med arbejdet med internettets teknologi og beskyttelse af den digitale identitet, kan eleverne med fordel også arbejde med kryptering og de forskellige former for kryptering der findes, for eksempel hashing, private- og public key encryption.

Det er oplagt at arbejde med virksomheders sårbarhed overfor digitale trusler, som fx hacking og hvordan virksomheder kan imødekomme problemerne. En model til beskrivelse af dette kunne være CIA-modellen.

- "client-server og tre-lags arkitektur"

Det anbefales, at eleverne arbejder med Client-server og 3-lags arkitektur og forskellige eksempler på anvendelse heraf. 3-lags arkitekturen kan implementeres forskelligt alt efter om man placerer applikationslaget på klienten, på serveren eller dele af laget på begge. Eleverne skal kunne analysere sig frem til

den udformning, der passer bedst på en given problemstilling. Eleverne kan også arbejde med de fordele virksomheder kan opnå, ved at centrale data kan tilgås fra flere steder og på samme tid, samt fordelene ved at adskille præsentation, logik og data i forskellige lag.

Repræsentation og manipulation af data

- "Abstraktion og strukturering, begrebs- og datamodeller"

Data kan fx struktureres og modelleres i E/R- eller datastruktur-modeller

- "data og datatypers repræsentation og manipulation"

Forskellige datatyper som tekst, tal, dato, billeder, lyd og video.

Filformater og komprimering.

- "E/R modeller"

Eleverne kan arbejde med, hvordan data hænger sammen og relaterer sig til hinanden gennem E/R-modeller. De udformede E/R-modeller kan herefter anvendes til udvikling og design af databaser.

- "Relationelle databaser"

Det er hensigtsmæssigt, at eleverne kan opbygge og udvikle relationelle databaser på baggrund af datastruktur-modeller, herunder definere tabeller, definere nøgler, skabe relationer og normalisere databasen. Det anbefales at, eleverne også arbejder med databaseforespørgsler, fx i SQL, hvor det er oplagt at arbejde med SELECT, UPDATE, INSERT INTO og INNER JOIN.

- "Big data og data mining"

Big data og data mining spiller en større og større rolle i forretningsverdenen. Derfor kan eleverne arbejde med hvordan big data anvendes i virksomheder til optimering, og hvordan samfundet og derved den enkelte kan få fordele af anvendelsen af store datamængder. Det er oplagt at inddrage maskinlæringsteknikker. Det kunne for eksempel være ved cases indenfor sundhedssektoren, hvor diagnoser i højere grad stilles på baggrund af big data-analyse og maskinlæring. Big data kan for eksempel analyseres gennem 4V modellen (volume, variety, velocity, and veracity).

"IT-governance

- "Projektstyring og projektorganisationer"

Eleven kan arbejde med projektorganisation (styregruppe og projektgrupper), herunder styring af projekter (beslutnings-, arbejds- og ledelsesdel). Eleverne kan arbejde ud fra traditionelle projektarbejdsformer eller ud fra scrum metoden.

- "Forandringsledelse"

Eleven kan arbejde med Lewins organisatoriske forandringsmodel eller tilsvarende modeller for at kunne analysere hvilke elementer i virksomheden, der kan skabe en værdiforøgelse.

- "Standardsystemer og forretningssystemer herunder ERP, CRM og CMS"

Med udgangspunkt i analyse af virksomhedens forretningsprocesser skal eleven kunne give forslag til implementering af standardsystemer og forretningssystemer, som skaber værdi for virksomheden. Kom herunder ind på Enterprise Resource Planning, Customer Relation Management og Content Management System.

- "It-sikkerhed i virksomheder."

Eleven kan arbejde med sikkerhedsproblematikken omhandlende identitetsovertagelse internt i virksomheden for eksempel CEO fraud phishing eller falske mails fra leverandører og kunder.

Ligeledes kan eleverne arbejde med sikkerhedspolitikker, der skal forebygge ransomware og andre typer af malware.

"Programmering

- "Funktioner"

Hvor programmeringsinstruktioner gentages flere gange i et it-system, er det hensigtsmæssigt, at eleverne kan anvende funktioner for at optimere it-systemer.

- "variable, sekvenser, løkker og forgreninger"

Eleverne kan arbejde med variable, sekvenser, forgreninger og løkker i et eller flere programmeringssprog og træffe et valg af programmeringsteknologi på baggrund af de krav der stilles. Eleverne kan lave it-systemer, der via input tildeler variable værdier og gennem forgreninger viser forskellige output

afhængig af inputtet. Ligesom det er en god ide, at de kan hente data fra databaser ved hjælp af løkker.

- "algoritmer"

Algoritmer anvendes overalt i for eksempel prissætning af varer til forskellige kundesegmenter og til at give forslag til, hvilke varer en kunde måske ville være interesseret i. Det anbefales, at eleverne arbejder med hvordan algoritmer modelleres og konstrueres, så systemer kan udføre på forhånd bestemte funktioner på baggrund af forskellige parametre.

- "Tekstbaseret programmering"

Eleven anvender tekstbaserede programmeringsteknologier som fx JavaScript, PHP, Java, C#, Python, Processing eller lignende.

Eleven kan redegøre for frameworks og give eksempler på anvendelsen af disse, samt analysere de fordele det giver at anvende frameworks. Frameworks kunne være Bootstrap, JQueryMobile og lignende.

Interaktionsdesign

- "design af en brugergrænseflade og den tilhørende interaktion"

Interaktionsdesign er en kreativ og konstruktiv proces, der skal sikre at interaktionen mellem brugeren og it-systemet fungerer efter hensigten. Eleverne kan arbejde med kommunikationsforhold og modeller, målgrupper og målgruppeanalyser. Det anbefales, at eleverne også lærer at styre deres udviklingsprocesser gennem agile og strukturerede udviklingsprocesser.

- "prototyper til i samarbejde med brugerne at udvikle it-systemets interaktionsdesign"

Eleverne kan arbejde med mock-ups, roughs, wireframes og lignende metoder til at lave prototyper.

- "principper for interaktionsdesign"

Eleverne kan arbejde med grundlæggende brugervenlighedsprincipper, foretage typografiske valg, anvende gestaltlovene og brug af multimedier i it-systemer

- "Modellering af interaktion mellem it-systemet og omgivelserne"

Interaktionen mellem it-systemer og brugerne begrænser sig ikke kun til de gængse eksempler som en bruger, der anvender en hjemmeside eller et værktøjsprogram som Word eller Excel. Der er interaktion mellem it-systemer og brugere i elektroniske håndscannere, betalingsløsninger, betjeningspaneler i køretøjer osv. Eleverne kan modellere interaktionen med fx aktivitetsdiagrammer eller flowcharts.

Innovation

- "eksempler på og kategorisering af innovative it-systemer"

Eleverne analyserer innovative it-løsninger som fx 'Skype', 'Facebook', smartphones osv. og kan anvende metoder til kategorisering af innovative it-løsning som 4-P-modellen, inkrementel/radikal innovation og analyse af innovationshøjden.

- "Innovative udviklingsprocesser"

Eleverne kan arbejde med problemorienteret udvikling af it-systemer med fokus på konvergens og divergens i udviklingsprocessen for eksempel gennem KIE modellen.

Udvikling af it-systemer med fokus på pain, value proposition og jury. Det betyder i praksis, at eleverne arbejder med at udvikle it-systemer, der løser en bekymring, et irritationsmoment eller problem (pain), ved at tilføre noget værdi for brugeren (value proposition). Hvorvidt den tilføjede værdi løser pain på acceptabel vis afgøres af de forskellige interessenter eller brugere (jury).

## 2.2.2 stx (uddannelsesspecifikt afsnit)

"It-systemers og menneskelig aktivitets gensidige påvirkning

- it-systemer og brugeres gensidige påvirkning i forhold til etik og adfærd"

På baggrund af analyser af forskellige typer af systemer, der har betydning for institutioner og organisationer, kan eleverne arbejde med og vurdere, hvordan de påvirker institutionens virke, og hvordan brugernes aktiviteter og adfærd kan påvirkes af it-systemer. For at sætte it-systemers påvirkning af menneskelig aktivitet i perspektiv kan man med fordel også inddrage analyser af systemer, der har stor betydning for privatlivet (fx sociale medier, apps, NemID), for virksomheder (eks. Business Intelligence) og for samfundet (fx CPR-register, elektroniske patient journaler, tastselv løsninger på fx skat.dk).

- "modellering som middel til at forstå et problemområde"

Modellering af et problemområde kan gøres med rige billeder, med fokus på hvilke flow af data der er, mens arbejdsgange kan modelleres med aktivitets- og/eller flow/rutediagrammer



- "brugsmønstre til afdækning af brugertypers krav til et it-system"

Eleverne fastlægger brugstilfælde for it-systemer i form af use-cases og use-case diagrammer med udgangspunkt i de krav brugerne stiller til systemet

- "Arbejdsformer i udviklingsarbejdet"

Eleverne kan arbejde med systemudviklingsmodeller, fx fase-, iterative og agile modeller, og hvordan modellerne på forskellig vis inddrager brugerne i udviklingsprocessen.

Planlægning, udførelse og efterbehandling af flere forskellige former for brugertest. Det anbefales, at både kvalitative (fokusgruppeinterview, observationer m.m.) og kvantitative (spørgeskemaer m.m.) inddrages.

Forskellige metoder til igangsætning og ibrugtagning af it-systemer, fx brat overgang, parallel- og pilotkørsel.

it-systemers betydning for virksomheders evne til at drive forretning

Eleverne kan arbejde med it-systemer (som fx CMS), og de fordele der opnås ved anvendelse af it-systemer til styring af arbejdsgange. Anvendelse af teknologier som big data, cloud computing, Internet of Things, beacons, NFC osv.

"Forretningsmodeller, forandring og nyskabelse gennem digitalisering

- Digitalisering, platformsøkonomi, deleøkonomi og crowd funding "

Analyse og gennemgang af hvorfor digitalisering er med til at ændre virksomheders forretningsmodeller til forretningsmodeller som er tilpasset den digitale udvikling.

Forskellene belyses ved at sammenligne deleøkonomi, som fx 'Airbnb' og 'GoMore', crowdfunding som projektet 'Kickstarter' eller andre platformsøkonomier. Der kan også arbejdes med 'digital disruption' for at belyse, hvorfor virksomheder skal bruge hurtig omstillebare forretningsmodeller fremfor klassiske modeller.

- "Internet of Things, blockchain teknologi, sociale medier og kunstig intelligens"

Det er oplagt at arbejde med digitaliseringens problematikker ang. data (sensordata og økonomiske data), og hvor data befinder sig ved anvendelse af teknologier som Internet of Things og kunstig intelligens. I forbindelse med kunstig intelligens kan man arbejde med, hvordan oprindeligt gode algoritmer kan blive sexistiske. Man kan også arbejde med, hvordan kunstig intelligens sammen med chatbotter kan bruges til at forudse, hvem der kan blive sexforbrydere.

Under blockchain teknologi er det oplagt at se på, hvordan teknologien har påvirket økonomiens fri bevægelighed i verdenen. Under sociale medier kan der arbejdes med at se på, hvordan forskellige platforme giver mulighed for at understøtte direkte kontakt mellem køber og sælger uden mellemlid, uanset om det er privatpersoner eller virksomheder.

"It-sikkerhed, netværk og arkitektur

- Internettets teknologi og sikre kommunikationsformer"

Under internettets teknologi er det oplagt at arbejde med kryptering, webserver, SSL, overvågning, IP-protokoller og hacking. Ligesom valg af password, digital signatur, computervira og modmidler, firewall og phishing alle er begreber, der er centrale for beskyttelse af digital identitet.

I forbindelse med arbejdet med internettets teknologi og beskyttelse af den digitale identitet, kan eleverne med fordel også arbejde med kryptering og de forskellige former for kryptering der findes, for eksempel hashing, private-og public key encryption.

Det er oplagt at arbejde bredt med organisationers, institutioners og virksomheders sårbarhed overfor digitale trusler, som fx hacking og hvordan problemerne kan imødekommes. En model til beskrivelse af dette kunne være CIA-modellen. Der kan også arbejdes med aspekter af it-sikkerhed, for beskyttelse af egen digital identitet.

- "client-server og tre-lags arkitektur"

Det anbefales at eleverne arbejder med Client-server og 3-lags arkitektur og forskellige eksempler på anvendelse heraf. 3-lags arkitekturen kan implementeres forskelligt alt efter om man placerer applikationslaget på klienten, på serveren eller dele af laget på begge. Eleverne skal kunne analysere sig frem til



den udformning, der passer bedst på en given problemstilling. Eleverne kan også arbejde med de fordele institutioner, organisationer og virksomheder kan opnå, ved at centrale data kan tilgås fra flere steder og på samme tid, samt fordelene ved at adskille præsentation, logik og data i forskellige lag.

Repræsentation og manipulation af data

- "Abstraktion og strukturering, begrebs- og datamodeller"

Data kan fx struktureres og modelleres i E/R- eller datastruktur-modeller

- "data og datatypers repræsentation og manipulation"

Forskellige datatyper som tekst, tal, dato, billeder, lyd og video.

Filformater og komprimering.

- "E/R modeller"

Eleverne kan arbejde med, hvordan data hænger sammen og relaterer sig til hinanden gennem E/R-modeller. De udformede E/R-modeller kan herefter anvendes til udvikling og design af databaser.

- "Relationelle databaser"

Det er hensigtsmæssigt, at eleverne kan opbygge og udvikle relationelle databaser på baggrund af datastruktur-modeller, herunder definere tabeller, definere nøgler, skabe relationer og normalisere databasen. Det anbefales at eleverne også arbejder med databaseforespørgsler, fx i SQL, hvor det er oplagt at arbejde med SELECT, UPDATE, INSERT INTO og INNER JOIN.

- "Big data og data mining"

Big data og data mining spiller en større og større rolle i virksomheders og organisationers digitaliseringsstrategi. Derfor kan eleverne arbejde med hvordan big data anvendes, og hvordan samfundet og derved den enkelte kan få fordele af anvendelsen af store datamængder. Det er oplagt at inddrage maskinlæringsteknikker. Det kunne for eksempel være ved cases inden for sundhedssektoren, hvor diagnoser i højere grad stilles på baggrund af big data-analyse og maskinlæring. Big data kan for eksempel analyseres gennem 4V modellen (volume, variety, velocity and veracity).

"IT-governance

- "Projektstyring og projektorganisationer"

Eleven kan arbejde med projektorganisation (styregruppe og projektgrupper), herunder styring af projekter (beslutnings-, arbejds- og ledelsesdel). Eleverne kan arbejde ud fra traditionelle projektarbejdsformer eller ud fra scrum metoden.

- "Forandringsledelse"

Eleven kan arbejde med Lewins organisatoriske forandringsmodel eller tilsvarende modeller for at kunne analysere hvilke elementer i organisationen, der kan skabe en værdiforøgelse.

- "Standardsystemer og forretningssystemer herunder ERP, CRM og CMS"

Eleverne skal kunne analysere hvordan man skaber værdi i organisationer og institutioner gennem implementering af forretningssystemer, herunder ERP, CRM og CMS.

- "It-sikkerhed i virksomheder"

Eleven kan arbejde med sikkerhedsproblematikken omhandlende identitetsovertagelse internt i virksomheden for eksempel CEO fraud phishing eller falske mails fra leverandører og kunder.

Ligeledes kan eleverne arbejde med sikkerhedspolitikker, der skal forebygge ransomware og andre typer af malware.

Programmering

- "Funktioner"

Hvor programmeringsinstruktioner gentages flere gange i et it-system, er det hensigtsmæssigt, at eleverne kan anvende funktioner for at optimere it-systemer.

- "variable, sekvenser, løkker og forgreninger"

Eleverne kan arbejde med variable, sekvenser, forgreninger og løkker i et eller flere programmeringssprog og træffe et valg af programmeringsteknologi på baggrund af de krav der stilles. Eleverne kan lave it-systemer, der via input tildeler variable værdier og gennem forgreninger viser forskellige output afhængig af inputtet. Ligesom det er en god ide, at de kan hente data fra databaser ved hjælp af løkker.

- "algoritmer"

Algoritmer anvendes overalt i for eksempel søgninger, sammenligninger, dataudvælgelse, beregninger mv. Det anbefales at eleverne arbejder med hvordan algoritmer modelleres og konstrueres, så systemer kan udføre på forhånd bestemte funktioner på baggrund af forskellige parametre.

- "Tekstbaseret programmering"

Eleven anvender tekstbaserede programmeringsteknologier som fx JavaScript, PHP, Java, C#, Python, Processing eller lignende.

Eleven kan redegøre for frameworks og give eksempler på anvendelsen af disse, samt analysere de fordele det giver at anvende frameworks. Frameworks kunne være Bootstrap, JQueryMobile og lignende. Interaktionsdesign

- "design af en brugergrænseflade og den tilhørende interaktion"

Interaktionsdesign er en kreativ og konstruktiv proces, der skal sikre at interaktionen mellem brugeren og it-systemet fungerer efter hensigten. Eleverne kan arbejde med kommunikationsforhold og modeller, målgrupper og målgruppeanalyser. Det anbefales at eleverne også lærer at styre deres udviklingsprocesser gennem agile og strukturerede udviklingsprocesser.

- "prototyper til i samarbejde med brugerne at udvikle it-systemets interaktionsdesign"

Eleverne kan arbejde med mock-ups, roughs, wireframes og lignende metoder til at lave prototyper.

- "principper for interaktionsdesign"

Eleverne kan arbejde med grundlæggende brugervenlighedsprincipper, foretage typografiske valg, anvende gestaltlovene og brug af multimedier i it-systemer

- "Modellering af interaktion mellem it-systemet og omgivelserne"

Interaktionen mellem it-systemer og brugerne begrænser sig ikke kun til de gængse eksempler som en bruger, der anvender en hjemmeside eller et værktøjsprogram som Word eller Excel. Der er interaktion mellem it-systemer og brugere i elektroniske håndscannere, betalingsløsninger, betjeningspaneler i køretøjer osv. Eleverne kan modellere interaktionen med fx aktivitetsdiagrammer eller flowcharts.

Innovation

- "eksempler på og kategorisering af innovative it-systemer"

Eleverne analyserer innovative it-løsninger og vurderer graden af det innovative element i løsningen.

Hertil anvendes metoder til kategorisering af innovative it-løsning som 4-P-modellen, inkrementel/radikal innovation og analyse af innovationshøjden.

- "Innovative udviklingsprocesser"

Eleverne kan arbejde med problemorienteret udvikling af it-systemer med fokus på konvergens og divergens i udviklingsprocessen for eksempel gennem KIE modellen.

Udvikling af it-systemer med fokus på pain, value proposition og jury. Det betyder i praksis, at eleverne arbejder med at udvikle it-systemer, der løser en bekymring, et irritationsmoment eller problem (pain), ved at tilføre noget værdi for brugeren (value proposition). Hvorvidt den tilføjede værdi løser pain på acceptabel vis afgøres af de forskellige interessenter eller brugere (jury).

## 2.3 Supplerende stof

"Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet.

I forhold til de faglige samspil med de øvrige fag i uddannelsen vælges der supplerende stof med henblik på at bibringe faglig fordybelse og styrke toningen af kernestoffet. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne, når det er muligt.

Hvor faget indgår som studieretningsfag, skal dele af det supplerende stof tilpasses de temaer, som behandles i studieretningen.

Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog".

Det supplerende stof kan tage udgangspunkt i merkantil anvendelse af it, og derfor er det oplagt at gå mere i dybden med anvendelsen af it i virksomheder. Hvis faget er et studieretningsfag sammen med virksomhedsøkonomi er det oplagt at det supplerende stof omhandler virksomheders brug af it til fx regnskabsstyring eller Business Intelligence systemer. Eleverne kan også arbejde med interaktionsdesignets betydning for salg på e-handelssider eller algoritmer til optimering af reklameindsats og som

værktøj til at opnå mersalg. Man kan også vælge at behandle globalisering som et supplerende tema, hvor eleverne opnår forståelse for, hvordan det er med til at muliggøre globalisering og virksomhederne mulighed for at agere nye markeder.

Hardware, software og indkøb af disse til virksomheder er også en oplagt mulighed, ud fra en cost benefit analyse. Ligeledes er det muligt at supplere med noget it-historie og store it-virksomheder som Microsoft, Apple og IBM.

Det er oplagt at behandle dele af det supplerende stof som tværfaglige forløb.

Det er et krav at en del af materialet er på engelsk og evt. andre fremmedsprog. Umiddelbart er det ikke svært at finde materiale til It A på engelsk, og det kan både være i form af definitioner, tutorials og artikler.

## 2.4 Omfang

”Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 400 - 700 sider”

Fagligt stof i faget omfatter fx netbaserede tutorials (herunder videotutorials), netbaserede udviklingsværktøjer, -biblioteksmoduler, -dokumentationer og vejledninger, i- og e-bøger og traditionelle undervisningsmaterialer i form af bøger, udleveret tekst materiale m.m.

Omfanget af fagligt stof anføres i beskrivelsen af den gennemførte undervisning (undervisningsbeskrivelsen), der færdigredigeres ved afslutningen af undervisningen i det enkelte fag. Omfanget angives normalt med en sådan detaljeringsgrad, så det af undervisningsbeskrivelsen fremgår, hvorledes det faglige stof har været vægtet i undervisningsforløbet. Dette kan fx ske ved at angive et skønsmæssigt sidetal eller en procentvis fordeling af stoffet

Opgivelsen af omfang har til formål at sikre den faglige kvalitet, så eleverne hverken under- eller overbelastes fagligt. Der kan være stor forskel på sværhedsgraden af materialerne. Derfor er der tale om en kvalificeret vurdering på baggrund af omfang og sværhedsgrad, når sidetal optælles. Er der store niveauforskellige i klassen, er det muligt at give ekstra materialer til de elever, der udviser særlig talent eller overskud.

Det kan være en god øvelse at overveje elevtiden til forberedelse af et 2 siders dokument med tekst, koder, modeller osv. sammenholdt med en forberedelse af eksempelvis en videotutorial over samme tema og faglige indhold.

# 3 Tilrettelæggelse

## 3.1 Didaktiske principper

- "Undervisningen organiseres omkring flere temaer og projekter. Disse vælges, så de tilsammen dækker kernestof og supplerende stof, med henblik på at der er en klar progression i arbejdet med de faglige mål".

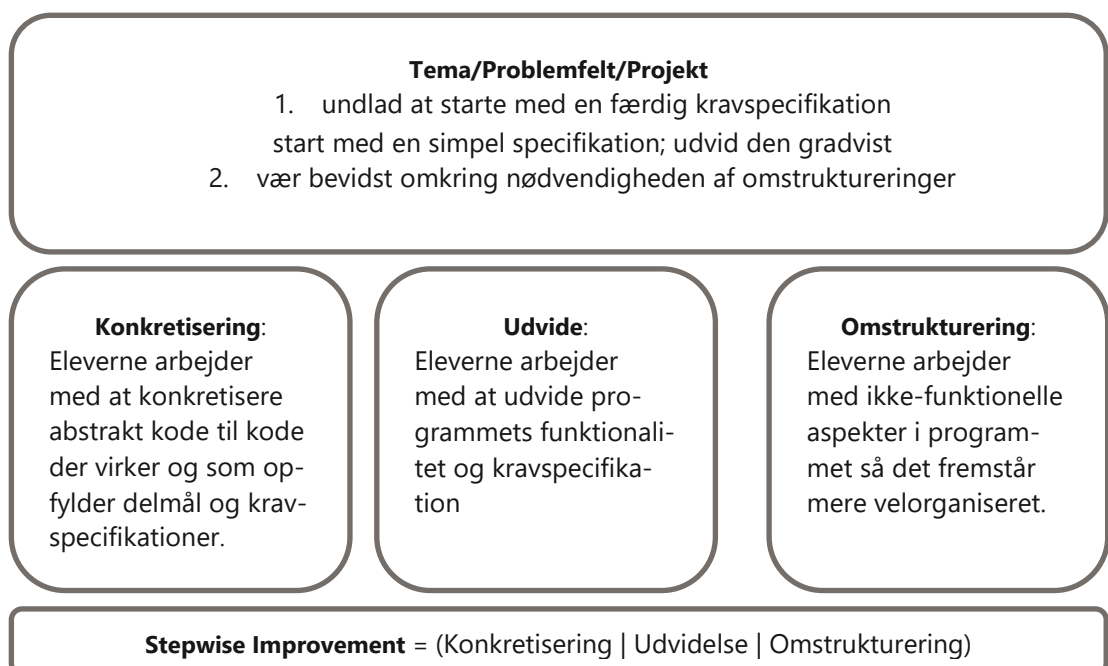
Når undervisningen tilrettelægges, kan man med fordel vælge ét eller flere emner og så belyse dette/disse via relevante faglige mål. Et eksempel kan være at eleverne skal designe en hjemmeside til en internetbutik. Her vil det være naturligt at starte med at lave en brugerundersøgelse og afdække hvordan et godt interaktionsdesign bør se ud. Derefter overvejes den relevante arkitektur og eventuelle sikkerhedsaspekter. Data modelleres, og hjemmesiden implementeres. Derefter testes denne af brugeren, og it-systemets påvirkning af brugeren og vice versa behandles. Til sidst behandles relevante innovative aspekter, og her kan sammenlignes med eksisterende systemer.

- "Undervisningen tilrettelægges ved brug af anerkendte didaktiske principper, herunder 'use-modify-create'-progression fra at anvende udleverede programmer til at modificere disse for til sidst selvstændigt at skabe (nye dele af) it-systemer; 'Stepwise Improvement', som teknik til trinvis, iterativ og systematisk udvikling af programmer og 'Worked Examples' (kombineret med 'faded guidance'), til illustration af eksemplariske løsningsprocesser."

Læreplanen udelukker ikke anvendelse af andre didaktiske tilgange som supplement til informatikundervisningen.

Stepwise Improvement (fig. 1) er et eksempel på en didaktisk- og metodisk tilgang til arbejdet med programmering. For alle projektførøb gælder at selve processen med fordel kan brydes ned i flere enkeltelementer, i starten med en høj grad af lærerstyrede elevarbejder med gennemprøvede eksempler (vejledninger, tutorials mm) Worked Examples (WE).

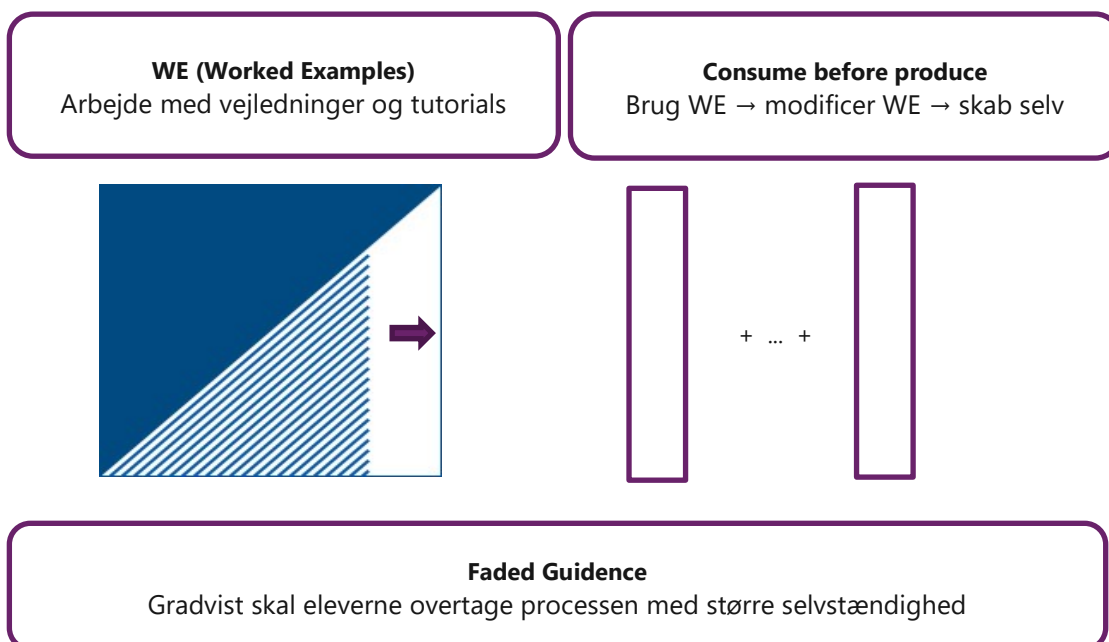
Figur 1



Eleverne skal gradvist kunne overtage processen med egenproduktion (fig. 2), dels gennem forbedring og løsning af konkrete delopgaver i deres projekt med basis i de gennemprøvede eksempler (WE), dels gennem arbejdet med at udvide kravspecifikationerne til produktet (udvide) og til den færdige produktion (omstrukturere).

Modellen kan bruges som et planlægningsværktøj til hvordan man kommer fra A til B til C, og som sådan er modellen ret lavpraktisk. I stedet for at gå mere eller mindre tilfældigt frem mod et færdigt program, kan eleverne bevæge sig mere systematisk i 3 dimensioner ved dels at forbedre deres eksisterende programmer (fx rette fejl), eller udvide dem (tilføje mere funktionalitet) eller omstrukturere (dvs. ændre på strukturen i deres programmer).

**Figur 2**



Disse didaktiske principper er også velegnede for elever, der ikke har programmeringsmæssige færdigheder med sig fra grundskolen, og understøtter dermed overgangen fra grundskole til gymnasium.

- "Undervisningsformen differentieres således, at alle elever udvikler sig i undervisningsforløbet. Der veksles mellem overbliksskabende forløb, eksperimenter, øvelser og projekter."

Erfaringsmæssigt har eleverne vidt forskellige it- og især programmeringsmæssige forudsætninger ved starten af forløbet, og undervisningsdifferentiering er et vigtigt redskab til at fastholde en tilstrækkelig individuel progression.

Differentieringen kan eksempelvis ske gennem udstrakt inddragelse af eleverne i undervisningen gennem valg af problemstillinger, opgaver, eksempler, elevoplæg mv.

## 3.2 Arbejdsformer

### 3.2.1 Skriftlighed og mundtlighed i faget

Der er krav om at eleverne i den afsluttende periode udarbejder et eksamensprojekt bestående af et it-system og en skriftlig rapport som dokumentation af udviklingsprocessen. Det kan være en god ide at træne i at rapportere projekter inden eksamensprojektet. I forbindelse med disse rapporter kan man lade eleverne udarbejde kravspecifikation, flowdiagrammer, strukturdiagrammer, E/R-diagrammer, designe brugergrænseflade eller tilrettelægge brugervenlighedstests. Man kan også træne eleverne i at kommentere deres programmer og navngive variable og metoder med passende navne. Der er krav om

at eleverne løbende dokumenterer deres faglige udvikling i logbogen, og her bliver den skriftlige del af faget også tilgodeset.

Det mundtlige aspekt er sidestillet med det skriftlige, dels fordi den mundtlige præstation indgår som en del af bedømmelsesgrundlaget til eksamen, og dels fordi italesættelsen af fagets mange elementer er vigtig. Det mundtlige aspekt kan trænes ved at lade eleverne fortælle hinanden om deres udviklede it-systemer, om udvalgte kodedele og i det hele taget om alle dele af projektudviklingen.

- "I undervisningen er projektarbejdsformen fremtrædende."

Projektopgaverne kan enten løses i grupper eller individuelt. Det er vigtigt, at der er fokus på at eleverne arbejder selvstændigt med at opnå projektets mål. Projekterne vil oftest dække mere end et enkelt fagligt mål, da eleverne i processen i at skabe it-systemer naturligt kommer til at beskæftige sig med flere af målene, fx modellering, databehandling, interaktionsdesign, programmering og test. Dette ses som en fordel, da det giver en sammenhæng mellem emnerne i faget.

Specielt i starten af fagets undervisning kan eleverne godt behandle opgaver, der kun træner en bestemt færdighed, hvilket ikke kan betegnes som et projekt. Det kan være nødvendigt, da der ikke kan stilles så høje krav til selvstændighed hos eleverne på dette tidspunkt, ligesom det kan være nødvendigt med øget indholdsmæssig styring i starten. Men kan så senere anvende de færdigheder, som eleverne har opnået i projekt der dækker flere faglige mål for at opnå sammenhængen mellem målene. For at give eleverne indsigt i, hvordan faget anvendes i virksomheder, og hvilke karrieremuligheder faget giver, kan flere af de projekter eleverne arbejder med, ske i samarbejde med en ekstern partner som en udadrettet aktivitet. Dette går godt i spænd med at projekterne i undervisningen skal tilrettelægges, så elevernes innovative kompetencer udvikles. Det betyder at eleverne skal give forslag til løsning af et mindre konkret og virkelighedsnært problem ved anvendelse af faglig viden og metoder. Løsningsforslaget skal være et værdiskabende it-system, der præsenteres og evalueres.

Den enkelte elev skal løbende dokumentere sin faglige udvikling i en logbog. Det betyder at eleven skal have et sted at gemme de forskellige former for dokumentationen fx it-systemer, noter, synopses, journaler, programbeskrivelser og rapporter. Det kan fx gøres i Google drev, en ftp-mappe eller via skolens egne it-systemer.

Det er vigtigt at have en åben dialog med eleverne om brug af generativ kunstig intelligens og understøtte dem til hensigtsmæssig brug af generativ kunstig intelligens, så der forekommer læring. Dette kunne fx være brug af generativ kunstig intelligens som redskab til at forstå kode, at debugge kode, at sparre med om emner for at øge forståelsen eller at få hjælp til at løse en opgave uden at svaret bliver generet. Det kunne også være til at opnå domænekendskab ved forundersøgelser til databasemodellering eller udvikling af interaktionsdesign. Det anbefales desuden at eleverne reflekterer over hvad man opnår, ved brug af disse værktøjer, samt at eleverne er klar over, hvad der ikke er hensigtsmæssig brug af disse værktøjer. Det er fx ikke hensigtsmæssig brug at genere hele eller dele af opgavebesvarelser eller at programmere med autokorrektur med indbygget generativ kunstig intelligens som fx Github Copilot.

Der gælder ved brug af disse værktøjer lige som når de finder kodestumper på nettet, at eleverne skal sætte sig grundigt ind i den kode, de gør brug af, såvel som de skal kildehenvise.

I den afsluttende periode af undervisningen afsættes 30 timers undervisningstid til, at eleverne med vejledning fra læreren, udarbejder et eksamensprojekt i grupper på to til tre. Det er dog muligt at afvige fra dette, hvis man finder det mere fordelagtigt at lade enkelte elever arbejde individuelt. Der udarbejdes et caseoplæg som eleverne definerer et projekt ud fra. Det er dog også muligt for eleven selv at definere et projekt baseret på elevens egen ide til et it-system, eller et projekt eleven har fået fra en ekstern partner. Projektbeskrivelse skal i alle tilfælde godkendes af underviseren. Projektet kan tage udgangspunkt i en virksomhed og problemstillinger, der relaterer sig til virksomheden, eller et samfundsproblem som eleverne skal udvikle et it-system som løsning til. Eleverne udarbejder eksamensprojektet

bestående af et it-system og en skriftlig rapport som dokumentation af udviklingsprocessen. Dokumentationen skal derfor ikke blot omhandle det færdige produkt, men hvordan eleverne kom frem til løsningen ved hjælp af en systemudviklingsmodel, fx en struktureret fasemodel eller en iterativ model. Dokumentationen må maksimalt have et omfang af 5 normalsider pr. elev, hvilket stiller krav til elevernes evne til at fokusere på væsentlige elementer i udviklingsprocessen. Ligeledes anbefales det, at der lægges vægt på de valg og fravalg eleverne foretager sig og begrundelsen for disse, fremfor redegørelse for hvad systemet indeholder. Eksamensprojektet indgår i grundlaget for den afsluttende standpunktskarakter og skal derfor være afleveret inden afgivelsen af karakteren. På samme måde udgør projektet også grundlaget for eksamen, hvor eksamensprojektet præsenteres. Før prøven har eleven ikke fået eksamensprojektet tilbage med vurdering og kommentarer. Det er en betingelse for adgang til eksaminationen, at eksaminanden har afleveret sit eksamensprojekt.

### 3.3 It

Eleverne skal undervises, så de kan begå sig digitalt. Ser vi på eleven som forbruger af teknologier og kilder, skal de forholde sig kildekritiske, som de forholder sig kildekritiske i andre fag. Når eleverne designer it-systemer, skal de lave fornuftig dokumentation, og de skal kunne udtrykke sig via digitale medier såsom videopræsentationer og hjemmesider. Eleverne skal reflektere over digitale mediers generelle påvirkning af brugerne, og eleverne skal forholde sig til, hvordan it-værktøjer kan anvendes til at understøtte udviklingsprocessen i et it-projektforløb. Endelig skal eleverne via logbogsarbejde og gruppearbejde anvende it til at dokumentere et forløb, hvor et it-system udvikles, og de skal reflekteret deltage i den fælles læring

Det anbefales, at eleverne undervises så deres digitale kompetencer forbedres, således at de kan begå sig digitalt. It er i sagens natur centralt for It A-faget, og det er vigtigt at eleverne lærer at forholde sig kritisk til digitale kilder, og den teknologi de bruger. På samme måde er det vigtigt at eleverne lærer at forholde sig kritisk og undrende til de outputs it-systemer leverer, så de ikke handler på et forkert grundlag.

Eleverne kan arbejde med digital præsentation af de it-systemer, de designer via præsentationssoftware som PowerPoint, videopræsentation og andre digitale fremstillingsformer.

I udviklingen af it-systemer anvender eleverne it-værktøjer, der kan understøtte udviklingsprocessen, for eksempel IDE'er, deling af dokumenter, samarbejdsværktøjer og it-værktøjer til visualisering.

Endelig skal eleverne via logbogsarbejde og gruppearbejde anvende it til at dokumentere deres udviklingsprocesser, hvor it-systemer udvikles, og de skal reflekteret deltage i den fælles læring.

I undervisningen tilstræbes en tilpas vekselvirkning mellem det analoge og det digitale. It og digitale medier og værktøjer, herunder kunstig intelligens, benyttes hvor det skønnes hensigtsmæssigt ift. elevernes læringsproces og digitale dannelse. I anvendelsen af it styrkes elevernes evne til at søge, udvælge og formidle relevant fagligt materiale samt til at forholde sig kritisk til de muligheder og begrænsninger, som digitale værktøjer, og produkter frembragt ved hjælp heraf, giver.

### 3.4 Samspil med andre fag

- ”Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af temaer og belysning af fagets almen dannende sider.
- Når faget indgår i flerfaglige forløb, lægges der vægt på, at eleverne får mulighed for løbende at reflektere over, hvordan deres valg og behandling af viden og metoder fra de indgående fag påvirker kvaliteten af den flerfaglige problemløsning”.

Samspilsdimensionen er meget vigtig, bl.a. fordi det indgår i fagets faglige mål og fordrer en kvalificering af elevernes innovationskompetence. Det er vigtigt at pointere forskellen mellem C-niveau og B-niveau. På C-niveau er de omtalte problemstillinger af "enkel" karakter. På B-niveau kan der være tale om mere komplicerede problemstillinger, der ligger til grund for samspillet. Løsningen af en problemstilling kan gøres på mange forskellige måder, og her er listet nogle forskellige tilgange til samspilsdimensionen, uanset hvilken uddannelse faget måtte indgå i.

**Analyserende:** I faget er der mange forskellige værktøjer til at analysere en given problemstilling. Eksempelvis kan man opstille en kravspecifikation for et scenarie, der er givet i et andet fag. Kravspecifikationen kan være et udgangspunkt for en udviklingsproces, hvor man efterfølgende forsøger at beskrive, hvorledes scenariet kan løses på design og/eller software niveau (eksempelvis beskrevet diagrammatiske).

**Designende:** I faget er det muligt at tale, om hvordan brugerens oplevelse af softwaren bedst inddrages, når systemet skal konstrueres. Brugerinteraktion og interaktionsdesign kan på denne måde fungere som samspilselementer, hvor informatik enten bidrager til andre fags indhold eller drager nytte af de metoder, eleverne anvender i disse.

**Konstruerende:** Faget giver nogle tekniske færdigheder, der gør eleven i stand til at producere forskellige produkter. Faget kan i en samspilssituation ses som værende produktudviklende og på den måde kan det indgå i en situation hvor et andet fag analyserer produktet og evt. forsøger at markedsføre det. Et andet fag kan også bidrage med genstandsfeltet.

De analyserende og designende tilgange kan være en fordel, da de åbner mulighed for analyse og vurdering.

### 3.4.1 3.4.1. hxx (uddannelsesspecifikt afsnit)

I studieretning med virksomhedsøkonomi bidrager It A med viden om virksomheders anvendelse af data til styring af virksomheden, muligheder med hensyn til digitalisering, og i faget kan eleverne skitsere en it-løsning til et virksomhedsøkonomisk problem. Udover samspillet med det andet studieretningsfag kan faget bidrage med en reflekteret tilgang til anvendelsen af it i markedsføring og salg i samspil med afsætningsfaget, mens den rolle it spiller i samfundet og internationalt mht. til samarbejde og handel, kan behandles i samspil med international økonomi.

I samspil med international økonomi bidrager It A med viden om data i samfundet, om hvordan samfundets aktører udvikler og anvender digitalisering, og med viden om, hvordan teknologien er rammesættende for menneskers, organisationers og institutioners adfærd og handlemuligheder. Faget kan i studieretningssamarbejdet endvidere bidrage med en reflekteret tilgang til anvendelsen af it i samfundets forskellige niveauer – lokalt, nationalt, regionalt og globalt.

Fokus i samarbejdet kan være på;

- staters og institutionernes anvendelse af it som styringsredskaber for at påvirke og kontrollere adfærd hos individer/grupper/virksomheder mv.
- digitaliseringens betydning for markedsøkonomi og økonomiske sammenhænge på mikro- og makroplanet, og for disruption og forandringsprocesser i en global verden.
- it-sikkerhed og betydning af it som infrastruktur, med fokus individers og institutioners behov for it-sikkerhed, men også cyberwarefare, battlefield technologies mv.



- velfærdsteknologi og muligheden for at man ved hjælp af digitale løsninger kan udvikle velfærdsløsninger til gavn for borgerne, men også i forhold til at afhjælpe udfordringer med rekruttering af eksempelvis plejepersonale.

Når It A etableres som valghold, med elever fra forskellige klasser, kan samspillet blive mere kompliceret. Der kan man med fordel sikre samspillet med andre fag ved at lade eleverne udvikle it-systemer med udgangspunkt i et andet fags problemfelt. Det kan for eksempel gøres ved at lave et mindre lagerstyringssystem, en kundedatabase, en blog osv.

I SO-forløbet om digitalisering indgår informatik eller It A i følgende samspil (der henvises til læreplanen for studieområdet på hhx, 2.2)

- Et samarbejde mellem fagene matematik, samfundsfag og it A, hvor der arbejdes med indsamling, behandling og analyse af data og med brug af it og matematik om en samfundsfaglig problemstilling
- Et samarbejde mellem fagene samfundsfag, dansk og it A, hvor der arbejdes med analyse af debatten og adfærden på de sociale medier

It A kan, sammen med matematik og virksomhedsøkonomi, arbejde med matematiske modeller og økonomisk analyse.

### 3.4.2 stx (uddannelsesspecifikt afsnit)

I samspil med samfundsfag bidrager It A med viden om data i samfundet, om hvordan samfundets aktører udvikler og anvender digitalisering, og med viden om, hvordan teknologien er rammesættende for menneskers, organisationers og institutioners adfærd og handlemuligheder.

Faget kan i samspillet med samfundsfag endvidere bidrage med en reflekteret tilgang til anvendelsen af it i samfundets forskellige niveauer – lokalt, nationalt, regionalt og globalt.

Fokus i samarbejdet kan være på;

- politisk kommunikation og meningsdannelse på sociale medier
- staters og institutionernes anvendelse af it som styringsredskaber for at påvirke og kontrollere adfærd hos individer/grupper/virksomheder mv.
- digitaliseringens betydning for markedsøkonomi og økonomiske sammenhænge på mikro- og makroplanet, og for disruption og forandringsprocesser i en global verden.
- it-sikkerhed og betydning af it som infrastruktur, med fokus individers og institutioners behov for it-sikkerhed, men også cyberwarefare, battlefield technologies mv.
- velfærdsteknologi og muligheden for at man ved hjælp af digitale løsninger kan udvikle velfærdsløsninger til gavn for borgerne, men også i forhold til at afhjælpe udfordringer med rekruttering af eksempelvis plejepersonale.

I samspillet mellem It A og dansk, engelsk og øvrige sprogfag, kan der arbejdes med analyse af debatten og adfærden på sociale medier.

I samspil mellem It A og religion og historie, kan der arbejdes med etiske problemstillinger i samfundets brug af IT, og med IT-teknologiens betydning for samfundets udvikling.

I samspillet mellem It A og matematik, kan der fx arbejdes med modellering, programmering og algoritmer.

I samspillet mellem It A og naturvidenskabelige fag, kan der fx arbejdes med dataopsamling, simulering eller modellering.

Når It A etableres som valghold, med elever fra forskellige klasser, kan samspillet blive mere kompliceret. Der kan man med fordel sikre samspillet med andre fag ved at lade eleverne udvikle it-systemer med udgangspunkt i et andet fags problemfelt.

# 4 Evaluering

---

## 4.1 Løbende evaluering

Som beskrevet i afsnittet om arbejdsformer skal eleven dokumentere sin faglige udvikling i sin logbog. Denne logbog anvendes løbende i forbindelse med elevens selvevaluering og evalueringssamtaler med læreren. Ved afslutning af et undervisningsforløb evalueres elevernes præstationer, blandt andet via logbogen, og det anbefales, at evalueringen giver en individuel vurdering af niveau og udvikling i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

I forbindelse med den endelige standpunktskarakter inddrages eksamensprojektet, da projektet udformes således, at eleverne arbejder med alle de faglige mål.

## 4.2 Prøveform

- "Der afholdes en projektprøve på grundlag af eksaminandens eksamensprojekt, jf. pkt. 3.2. Før prøven sender skolen et eksemplar af eksamensprojekterne til censor. Eksaminator og censor drøfter inden prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe fra eksamensprojektet. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ingen forberedelsestid.
- Eksaminationen er individuel. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af eksamensprojektet suppleret med et eller flere i forvejen forberedte spørgsmål fra eksaminator. Eksaminationen former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator om relevante faglige mål i forhold til eksamensprojektet.
- Eksaminationstiden fordeles ligeligt mellem de to dele."

Eftersom eleverne i en projektgruppe eksamineres i det samme eksamensprojekt, bør skolen sikre, at elever, der er blevet eksamineret, og elever, der venter på at blive eksamineret, ikke kan kommunikere sammen. Det kan fx ske ved, at eksaminander, der endnu ikke er blevet eksamineret, venter i et rum uden kommunikationsudstyr.

Eksaminationen består af to dele:

En præsentation af eksamensprojektet. Eksaminanden præsenterer sit eksamensprojekt. Det anbefales at eksaminanden forbereder en præsentation inden eksamen, der tager udgangspunkt i systemudviklingsprocessen og eventuelt have et særligt fokusområde, som eksaminanden ønsker at gå i dybden med. Eksaminanden har selv initiativet ved eksaminationens start, så eksaminanden får plads til selvstændigt at strukturere sin præsentation af sit eksamensprojekt. Præsentationen tager udgangspunkt i den proces eleven har været igennem og det it-system, der er udviklet som eksamensprojekt, hvor de valg eksaminanden har truffet i processen underbygges af relevant teori. Eleven kan med fordel disponere sin præsentation i PowerPoint eller lignende præsentationssoftware.

En samtale med udgangspunkt i eksamensprojektet, hvor faglige elementer fra undervisningen uddybes i forhold til projektet. Der kan stilles spørgsmål med udgangspunkt i alle de faglige mål for at afklare, i hvilket omfang eleven har nået dem. Der kan både være behov for at stille generelle faglige spørgsmål ved meget produktive præsentationer eller spørgsmål til den tekniske udformning af it-systemet ved mere teoretiske præsentationer.

#### Adgang til Internettet og værktøjer med generativ kunstig intelligens:

Det fremgår af Bekendtgørelse om visse regler om prøver og eksamen i de gymnasiale uddannelser (§ 6, stk. 3), at adgang til internettet ikke er tilladt for eksaminanderne under prøverne, medmindre der for den enkelte prøve er givet adgang hertil. Der er altså som udgangspunkt ikke adgang til internettet som fagligt hjælpemiddel ved prøverne i gymnasiet.

For mundtlige prøver betyder det, at internettet som fagligt hjælpemiddel ikke er tilladt under prøven. Undtaget herfra er dog fagene informatik C, informatik B, it A, programmering C, programmering B og informatik B merkantil eux, hvor der er særlige faglige grunde, der taler for dette.

I de nævnte fag, hvor brug af internettet er tilladt som fagligt hjælpemiddel ved de mundtlige prøver, inkluderer de tilladte hjælpemidler anvendelsen af værktøjer med generativ kunstig intelligens på en måde, som afspejler, hvordan man arbejder i den daglige undervisning. Dette kunne fx være brug af ChatGPT til at debugge kode. I forhold til denne type hjælpemidler er det vigtigt at være opmærksom på, at den tilladte anvendelse er betinget af, at hjælpemidlerne kun benyttes i et omfang, hvor prøvebesvarelsen er selvstændig og udelukkende elevens egen.

Det betyder, for prøven i it A at eleverne har adgang til internettet som fagligt hjælpemiddel, når de udarbejder eksamensprojektet.

Hvis adgang til internettet i it A er nødvendig for eksaminandens præsentation af sit eksamensprojekt, er dette tilladt under eksaminationen.

”Regler vedrørende eksaminandernes brug af internettet for at tilgå tilladte hjælpemidler ved prøverne fremgår af § 6 i ”Bekendtgørelse om visse regler om prøver og eksamen i de gymnasiale uddannelser”.

I vejledningen til denne bekendtgørelse er der givet eksempler på, hvilke hjælpemidler der må, og hvilke der ikke må tilgås via internettet.”

### 4.3 Bedømmelseskriterier

- ”Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.”

Dokumentationen af og det tilhørende it-system i eksamensprojektet indgår sammen med eksaminandens mundtlige præstation i den helhedsvurdering, som karakteren gives ud fra.

Eksamensprojektet og den mundtlige præstation vægtes ligeligt.

- ”Ved prøve, hvor faget indgår i samspil med andre fag, lægges der vægt på at eksaminanden
  - o kan demonstrere viden om fagets identitet og metoder
  - o behandle problemstillinger i samspil med andre fag”

Når faget indgår i samspil med efterfølgende prøve fx i SO og SOP, lægges der vægt på, at eksaminanden kan reflektere over, hvordan valg og behandling af viden og metoder fra It A påvirker kvaliteten af den flerfaglige problemløsning.

#### 4.3.1 Oversigt over karakterskalaen

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Fremragende	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler.

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
7	God	Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler.
02	Tilstrækkelig	Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.

### 4.3.2 Vejledende karakterbeskrivelse

Nedenstående er vist en vejledende karakterbeskrivelse for It A for karaktererne 12, 7 og 02. Beskrivelsen er udarbejdet med udgangspunkt i læreplanens faglige mål og bedømmelseskriterier.

Karakter	Beskrivelse	It-A
12	Fremragende	<p>Eksamensprojektets it-system fremstår fuldt funktionelt og opfylder med få uvæsentlige mangler kravspecifikationen hertil.</p> <p>Eksamensprojektets dokumentation er produceret med stor omhu og med sikker anvendelse af fagets teori, terminologi og metoder. Der argumenteres kritisk for projektets styrker og svagheder.</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres mht. valg af systemudviklingsmodel, planlægning, gennemførelse og evaluering med stor selvstændighed, sikkerhed og fagligt overblik.</p> <p>Eksaminanden kan svare på uddybende og supplerende spørgsmål, med kun få uvæsentlige mangler, under samtalen.</p>
7	God	<p>Eksamensprojektets it-system er funktionelt i rimelig grad og opfylder i rimelig grad kravspecifikationen hertil med en del mangler.</p> <p>Eksamensprojektets dokumentation er produceret med rimelig grad af omhu og rimelig anvendelse af fagets teori, terminologi og metoder. Projektets styrker og svagheder beskrives med en del mangler.</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres mht. valg af systemudviklingsmodel, planlægning, gennemførelse og evaluering, men med nogle mangler</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål under samtalen.</p>

Karakter	Beskrivelse	It-A
02	Tilstrækkelig	<p>Eksamensprojektets it-system er funktionelt i mindre grad og opfylder i mindre grad kravsspecifikationen hertil med væsentlige mangler.</p> <p>Eksamensprojektets dokumentation er produceret med ringe grad af omhu og med usikker anvendelse af fagets teori, terminologi og metoder.</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres mht. valg af systemudviklingsmodel, planlægning, gennemførelse og evaluering, sparsomt og knapt, og med flere væsentlige mangler.</p> <p>Eksaminanden besvarer sparsomt og knapt uddybende på supplerende spørgsmål under samtalen.</p>

STYRELSEN FOR



**BØRNE- OG  
UNDERVISNINGSMINISTERIET**  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

STYRELSEN FOR