

## Indholdsfortegnelse

Biologi B – htx, august 2017 .....	2
Biologi C – htx, august 2017 .....	6
Bioteknologi A – htx, august 2017 .....	9
Dansk A – htx, august 2017 .....	14
Design B – htx, august 2017 .....	17
Engelsk A – htx, august 2017 .....	21
Engelsk B – htx, august 2017 .....	25
Fysik A – htx, august 2017 .....	29
Fysik B – htx, august 2017 .....	34
Geovidenskab A – htx, august 2017 .....	39
Idéhistorie B – htx, august 2017 .....	44
Idræt B – htx, august 2017 .....	47
Kemi A – htx, august 2017 .....	51
Kemi B – htx, august 2017 .....	55
Kommunikation og it A – htx, august 2017 .....	59
Kommunikation og it C – htx, august 2017 .....	64
Matematik A – htx, august 2017 .....	68
Matematik B – htx, august 2017 .....	73
Musik- og lydproduktion C – htx, august 2017 .....	78
Naturvidenskabeligt grundforløb – htx, august 2017 .....	81
Produktudvikling – htx, august 2017 .....	83
Samfundsfag B – htx, august 2017 .....	85
Samfundsfag C – htx, august 2017 .....	88
Studieområdet og studieområdeprojektet – htx, august 2017 .....	91
Teknikfag A byggeri og energi – htx, august 2017 .....	96
Teknikfag A digitalt design og udvikling – htx, august 2017 .....	102
Teknikfag A proces, levnedsmiddel og sundhed – htx, august 2017 .....	108
Teknikfag A udvikling og produktion – htx, august 2017 .....	114
Teknologi A – htx, august 2017 .....	120
Teknologi B – htx, august 2017 .....	126

**Biologi B – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Biologi beskæftiger sig med det levende og samspillet mellem det levende og dets omgivende miljø, med livets udvikling og levende organismers egenskaber og livsprocesser på alle niveauer fra det molekulære niveau til økosystemniveau.

Faget biologi er et naturvidenskabeligt fag, hvis viden og forståelse er baseret på naturvidenskabelige arbejdsmetoder og eksperimentelt arbejde såvel i laboratoriet som i naturen, og har udgangspunkt i videnskabsfaget og teknisk videnskab. Faget omfatter viden og metoder og deres anvendelse inden for områder som produktion, bioteknologi, miljø, medicin og sundhed.

**1.2. Formål**

Eleverne skal opnå viden, kundskaber og kompetencer i forhold til almen teknologisk dannelse og videre uddannelse.

Undervisningen giver fagligt grundlag for at forholde sig innovativt og ansvarligt til anvendelse af biologisk viden og bioteknologi og til naturgrundlaget, for at deltage kvalificeret i samfundsdebatten om emner med biologisk indhold, træffe valg og handle.

Elevernes studiekompetencer udvikles gennem arbejdet med faget såvel teoretisk som eksperimentelt og gennem erfaringer med relevant studieteknik, faglig formidling og faglig fordybelse. Undervisningen skal fremme elevernes nysgerrighed og engagement i fagets discipliner og de videre uddannelses- og karrieremuligheder, som faget peger frem imod.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af enkle biologiske problemstillinger
- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til beregning, beskrivelse og analyse
- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
- anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng
- indsamle, og anvende kildemateriale, der omhandler biologiske og bioteknologiske emner
- formulere sig såvel mundtligt som skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold, og til at udvikle og vurdere løsninger
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber. Kernestoffet omfatter biologisk viden på biokemisk niveau, på celle-, individ- og økosystemniveau, herunder:

- cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning, og membranprocesser
- mikrobiologi: vækst og vækstfaktorer
- virus: opbygning og formering
- makromolekyler: opbygning og biologisk funktion af proteiner, carbohydrater, lipider og nucleinsyrer
- enzymer: opbygning, funktion og faktorer der påvirker enzymaktiviteten
- biokemiske processer: fotosyntese, respiration og gæring

- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose og genteknologi
- evolutionsteori: biologisk variation og selektion
- fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, åndedrætssystem, blodkredsløb, forplantning, immunforsvar og hormonel regulering
- økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme i økosystemet, eksempler på stofkredsløb og biodiversitet.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder.

Det supplerende stof skal sammen med kernestoffet uddybe problemstillinger og emner, hvor biologi og bioteknologi spiller en væsentlig rolle, og vælges, så følgende områder omfattes:

- sundhed, sygdom og medicin
- biologisk produktion
- bæredygtighed
- miljøbeskyttelse
- bioetik.

Der skal indgå aktuelle eksempler med relation til elevernes hverdag, den aktuelle debat og med globale perspektiver. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

### 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 250-400 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes biologifaglige viden og kompetencer fra grundskolen.

Undervisningen er tematisk og tager udgangspunkt i problemstillinger med biologisk indhold og aktuel, teknisk, samfundsmæssig eller videnskabelig relevans. Temaerne vælges, så de tilsammen dækker kernestof og supplerende stof, og så der er en klar progression i arbejdet med faglig mål og selvstændighed. Temaerne suppleres med systematiske opsamlinger med henblik på elevens faglige overblik. Udadrettede aktiviteter indgår i undervisningen.

Det teoretiske og eksperimentelle arbejde skal støtte hinanden og integreres, således at eleverne opøves i at kombinere iagttagelser og faglige forklaringer, og inspireres til selv at kunne foreslå relevante undersøgelsesmetoder og problemløsninger. Der lægges vægt på varierende undervisningsformer og på elevens aktive rolle gennem dialog, undersøgelse, dokumentation og formidling, og på at styrke elevernes mundtlige og skriftlige formidlingsevne.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges med:

- individuelle og kollaborative arbejdsformer
- faglig læsning og kritisk informationssøgning
- mundtlig formidling med vægt på faglige forklaringer, argumentation og fagsprog
- arbejde med udvikling af løsninger
- udadrettede aktiviteter eller samarbejde med eksterne parter, som eksemplificerer fagets anvendelser og karrieremuligheder.

#### *Eksperimentelt arbejde*

Elevernes eget eksperimentelle arbejde skal udgøre ca. 20 pct. af fagets undervisningstid. Eksperimentelt arbejde:

- står centralt i undervisningen
- vælges bredt og varieret, omfatter både laboratoriearbejde og feltundersøgelser og både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde
- omfatter både eksperimenter med fokus på fagets problemstillinger, og anvendelse af fagets metoder til undersøgelse af problemstillinger med afsæt udenfor faget
- tilrettelægges med både lærerstyret og mere selvstændigt tilrettelagt eksperimentelt arbejde.

Det eksperimentelle arbejde kan suppleres med andet empiribaseret arbejde, hvor eleverne f.eks. indhenter data fra databaser, og andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. virtuelle eksperimenter. Dette indgår dog ikke i de 20 pct. afsat til eksperimentelt arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i biologi B omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- forskellige opgavetyper, blandt andet med henblik på træning af faglige elementer og samspil med andre fag
- andre produkter f.eks. præsentationer, posters og video.

Det skriftlige arbejde i biologi B skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i biologiske problemstillinger og styrke tilegnelsen af fagets viden, tankegang og arbejdsmetoder.

Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer integreres i undervisningen i forbindelse med dataopsamling, databehandling, modellering, anvendelse af databaser, visualisering, informationssøgning, skriftlig og mundtlig formidling og til kollaborative arbejdsprocesser.

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

Dele af kernestof og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider og teknologiske perspektiver. Biologi B indgår desuden i studieområdet.

Når biologi B er et studieretningsfag, tilrettelægges forløb sammen med andre fag, som uddyber, anvender eller perspektiverer biologi. Der skal indgå et forløb, som tilrettelægges sammen med det andet studieretningsfag.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Den løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt bl.a. på baggrund af elevens skriftlige arbejde, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål, opnå viden og kundskab og for justering af undervisningen

### **4.2. Prøveform**

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven indeholder en overskrift og en kort præciserende tekst samt bilagsmateriale i form af figurer, forsøgsdata og lignende, og inddrager eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde fra undervisningen. Bilagsmaterialet skal kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af undervisningens eksperimentelle arbejde, faglige metoder, kernestof og supplerende stof. Bilagsmaterialet skal have et omfang, så hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen og hovedparten er ikke kendt fra undervisningen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og supplerende stof. Hver opgave må bruges højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilagsmateriale skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid. Bilagsmaterialet knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen indledes med eksaminandens fremlæggelse med udgangspunkt i bilagsmaterialet, som varer op til ti minutter. Eksaminationen former sig herefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator, som inddrager øvrige relevante dele af kernestof og supplerende stof.

### **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.

#### *Ved mundtlig prøve*

Ved den mundtlige prøve, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende relevant faglig viden, fagbegreber og fagsprog til beskrivelse, forklaring og uddybning af bilagsmaterialets problemstilling
- uddybe og vurdere eksperimentelt arbejde og dets tilrettelæggelse

- analysere og diskutere data og eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- give sammenhængende faglige forklaringer og argumentationer, og indgå i en faglig dialog
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- perspektivere til samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige eller etiske problemstillinger.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

*Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i biologi B med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere biologiundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

**Biologi C – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Biologi beskæftiger sig med det levende og samspillet mellem det levende og dets omgivende miljø, med livets udvikling, og levende organismers egenskaber og livsprocesser på alle niveauer fra det molekylære til økosystemniveau.

Faget biologi er et naturvidenskabeligt fag, hvis viden og forståelse er baseret på naturvidenskabelige arbejdsmetoder og eksperimentelt arbejde såvel i laboratoriet som i naturen, og har udgangspunkt i videnskabsfaget og teknisk videnskab. Faget omfatter anvendelsen af biologisk viden og biologiske processer inden for områder som produktion, bioteknologi, miljø, medicin og sundhed.

**1.2. Formål**

Eleverne skal opnå viden, kundskaber og kompetencer i forhold til almen teknologisk dannelse og videre uddannelse.

Undervisningen giver fagligt grundlag for at forholde sig reflekteret og ansvarligt til anvendelser af biologisk viden og bioteknologi og til naturgrundlaget, for at deltage kvalificeret i samfundsdebatten om emner med biologisk indhold, træffe valg og handle.

Elevernes studiekompetencer udvikles gennem arbejdet med faget såvel teoretisk som eksperimentelt og gennem erfaringer med relevant studieteknik. Undervisningen skal fremme elevernes nysgerrighed og engagement i fagets discipliner og de videre uddannelses- og karrieremuligheder som faget peger frem imod.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger
- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed
- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- anvende enkle matematiske repræsentationer, modeller og metoder til enkle beregninger, beskrivelse og analyse
- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed
- anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng
- uddrage og anvende teori fra kildemateriale der omhandler biologiske emner
- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold, og til at udvikle og vurdere løsninger
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet omfatter grundlæggende biologisk viden på celle-, individ- og økosystemniveau, herunder:

- cellebiologi: overordnet opbygning af pro- og eucaryote celler
- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og DNA
- enzymer: overordnet opbygning og funktion
- biokemiske processer: fotosyntese, respiration og gæring
- genetik og molekylærbiologi: det centrale dogme, mutation
- evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer
- fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, et udvalgt organsystems opbygning og funktion, forplantning og hormonal regulering

- økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder.

Det supplerende stof skal sammen med kernestoffet uddybe problemstillinger og emner, hvor biologi og bioteknologi spiller en væsentlig rolle, og vælges, så følgende områder omfattes:

- sundhed, sygdom og medicin
- biologisk produktion
- bæredygtighed
- miljøbeskyttelse

Der skal indgå aktuelle eksempler med relation til elevernes hverdag, den aktuelle debat og med globale perspektiver. Der kan indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

### 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 120-200 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes biologifaglige viden og kompetencer fra grundskolen.

Undervisningen er tematisk og tager udgangspunkt i problemstillinger med biologisk indhold og aktuel, personlig, teknisk eller samfundsmæssig relevans. Temaerne vælges, så de tilsammen dækker kernestof og supplerende stof, og så der er en klar progression i arbejdet med faglig mål og selvstændighed. Temaerne suppleres med systematiske opsamlinger med henblik på elevens faglige overblik.

Det teoretiske og eksperimentelle arbejde skal støtte hinanden og integreres, således at eleverne opøves i at kombinere iagttagelser og faglige forklaringer. Der lægges vægt på varierende undervisningsformer og på elevens aktive rolle gennem dialog, undersøgelse, dokumentation og formidling, og på at styrke elevernes mundtlige og skriftlige formidlingsevne.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges med:

- individuelle og kollaborative arbejdsformer
- faglig læsning af tekster på lærebogsniveau
- mundtlig formidling med vægt på faglige forklaringer
- arbejde med udvikling af løsninger
- inddragelse af eksempler på fagets anvendelser og karrieremuligheder

#### *Eksperimentelt arbejde*

Elevernes eget eksperimentelle arbejde skal udgøre ca. 20 pct. af fagets undervisningstid. Eksperimentelt arbejde:

- står centralt i undervisningen
- vælges bredt og varieret, omfatter både laboratoriearbejde og mindst én feltundersøgelse og både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde

Det eksperimentelle arbejde kan suppleres med andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. virtuelle eksperimenter. Dette indgår dog ikke i de 20 pct. afsat til eksperimentelt arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i biologi C omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- andre produkter f.eks. præsentationer, posters og video.

Det skriftlige arbejde i biologi C skal styrke tilegnelsen af fagets viden, tankegang og arbejdsmetoder.

Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### 3.3. It

Digitale værktøjer integreres i undervisningen i forbindelse med dataopsamling, databehandling, visualisering, informationssøgning og skriftlig og mundtlig formidling

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider og teknologiske perspektiver. Biologi C indgår desuden evt. i studieområdet.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt bl.a. på baggrund af elevens skriftlige arbejde, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål, opnå viden og kundskaber og for justering af undervisningen.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven indeholder en overskrift og en kort præciserende tekst samt bilagsmateriale i form af figurer, forsøgsdata ol., og inddrager eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde fra undervisningen. Bilagsmaterialet skal kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af faglige metoder, kernestof og supplerende stof. Bilagsmaterialet har et omfang, så hele materialet forventes inddraget under eksaminationen, og dele heraf er ikke kendt fra undervisningen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og supplerende stof. Hver opgave må bruges højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilag skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 24 minutter. Der gives ca. 24 minutters forberedelsestid. Bilagsmaterialet knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen indledes med eksaminandens fremlæggelse med udgangspunkt i bilagsmaterialet, som varer op til ti minutter. Eksaminationen former sig herefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator, som inddrager øvrige relevante dele af kernestof og supplerende stof.

### 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.

#### *Ved mundtlig prøve*

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende relevant faglig viden og fagbegreber til forklaring og uddybning af bilagsmaterialets indhold
- beskrive eksperimentelt arbejde og relatere det til relevant teori
- analysere eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- give fagligt sammenhængende forklaringer og indgå i en faglig dialog
- perspektivere til samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige eller etiske problemstillinger.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

#### *Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

### 4.4. Selvstuderende

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i biologi C med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere biologiundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.



**Bioteknologi A – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Bioteknologi er teknologisk udnyttelse af biologiske systemer til bl.a. forskning, analyse, produktion, miljøbeskyttelse og sygdomsbehandling. Bioteknologien har rødder i traditionel produktion og bearbejdning af fødevarer ved hjælp af planter, dyr og mikroorganismer og forbedring af denne produktion gennem forskning. Bioteknologien har også baggrund i de muligheder, mikrobiologiens og den kemiske videnskabs fremkomst åbnede indenfor sundhedsvidenskab og medicin.

Moderne bioteknologi integrerer en række naturvidenskabelige, sundhedsvidenskabelige og tekniske forskningsområder særligt indenfor det molekylærbiologiske område. Bioteknologi kan bidrage med bæredygtige og innovative løsninger på samfundsmæssige og miljømæssige udfordringer, men rejser også etiske spørgsmål og udfordrer vores forståelse af os selv og andre levende organismer.

Faget bioteknologi er et biologisk fag, hvis viden og forståelse bygger på naturvidenskabelige og eksperimentelle arbejdsmetoder såvel i laboratoriet som i naturen, og som inddrager viden og metoder fra andre fag, særligt kemi og matematik. Faget har udgangspunkt i videnskabsfaget biologi, i sundhedsvidenskab og tekniske videnskaber, og beskæftiger sig med anvendelse af viden og metoder inden for områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed.

**1.2. Formål**

Eleverne skal opnå viden, kundskaber og kompetencer i forhold til almen teknologisk dannelse og videre uddannelse især inden for naturvidenskabelige, sundhedsvidenskabelige og tekniske uddannelser.

Undervisningen giver gennem indsigt i de væsentligste biologiske videnskabelige områder fagligt grundlag for at forholde sig innovativt, reflekteret og ansvarligt til anvendelse af biologisk viden og bioteknologi, til vores sundhed og til naturgrundlaget. Eleverne får faglig baggrund for at for at deltage kvalificeret i samfundsdebatten om emner med bioteknologisk indhold, træffe valg og handle.

Elevernes studiekompetencer udvikles gennem såvel teoretisk som eksperimentelt arbejde med fagets indhold og gennem erfaringer med relevant studieteknik, faglig argumentation, fordybelse og faglig formidling. Undervisningen skal fremme elevernes nysgerrighed og engagement i fagets discipliner og give indsigt i de videre uddannelses- og karrieremuligheder, som faget peger frem imod.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
- gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold
- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering
- anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng
- indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner
- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold, og til at udvikle og vurdere løsninger

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

## 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet omfatter viden på biokemisk niveau, celle-, individ- og økosystemniveau, herunder:

- cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser
- mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer
- virus: opbygning og formering
- makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer
- enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik
- biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser
- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik
- genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning
- evolutionsteori: biologisk variation og selektion
- fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering
- økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet
- toksikologi
- eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, ELISA, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion.

## 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder.

Det supplerende stof skal sammen med kernestoffet uddybe problemstillinger og emner, hvor bioteknologi spiller en væsentlig rolle, og vælges, så følgende områder omfattes:

- sundhed, sygdom og medicin
- bæredygtig energi- og fødevareproduktion
- bioteknologisk anvendelse af både virus, mikroorganismer, planter og dyr
- miljøteknologi og miljøbeskyttelse
- ny forskning og nye bioteknologiske metoder
- bioetik.

Der skal indgå områder med relation til elevernes hverdag og samfundsmæssige, teknologiske eller miljømæssige problemstillinger med bioteknologisk indhold. Områderne skal endvidere vælges, således at både lokale og globale perspektiver berøres. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 450-600 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes biologifaglige viden og kompetencer fra grundskolen. Læses faget som valgfag bygger det videre på elevernes forudsætninger fra fagene biologi C eller biologi B.

Undervisningen er tematisk og tager udgangspunkt i problemstillinger med biologisk eller bioteknologisk indhold og aktuell, samfundsmæssig, teknisk eller videnskabelig relevans. Temaerne vælges, så de tilsammen dækker kernestof og supplerende stof, og så der er en klar progression i arbejdet med faglig mål og selvstændighed. Temaerne suppleres med systematiske opsamlinger med henblik på elevens faglige overblik.

Det teoretiske og eksperimentelle arbejde skal støtte hinanden og integreres, således at eleverne opøves i at kombinere iagttagelser og faglige forklaringer, og inspireres til selv at kunne foreslå relevante undersøgelsesmetoder og problemløsninger. Der lægges vægt på elevens aktive rolle gennem dialog, undersøgelse, dokumentation og formidling, og på at styrke elevernes mundtlige og skriftlige formidlingsevne.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges med:

- faglig læsning, artikellæsning og kritisk informationssøgning
- mundtlig formidling med vægt på struktur, faglige forklaringer, argumentation og fagsprog
- problemorienterede og løsningsorienterede forløb
- udadrettede aktiviteter eller samarbejde med eksterne, som eksemplificerer biologiens anvendelser og karrieremuligheder
- forløb, hvor eleverne har indflydelse på valg af indhold.

#### *Eksperimentelt arbejde*

Elevernes eget eksperimentelle arbejde skal udgøre ca. 20 pct. af fagets undervisningstid. Eksperimentelt arbejde:

- skal stå centralt i undervisningen
- skal vælges bredt og varieret, omfatter både laboratoriearbejde og feltundersøgelser, og både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde
- omfatter både eksperimenter med fokus på fagets problemstillinger og anvendelse af fagets metoder til undersøgelse af problemstillinger med afsæt udenfor faget
- skal tilrettelægges med både lærerstyret og mere selvstændigt tilrettelagt eksperimentelt arbejde.

Det eksperimentelle arbejde kan suppleres med andet empiribaseret arbejde, hvor eleverne f.eks. indhenter data fra databaser, og andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. virtuelle eksperimenter. Dette indgår dog ikke i de 20 pct. afsat til eksperimentelt arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i bioteknologi A omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- forskellige opgavetyper, blandt andet med henblik på træning af faglige elementer og samspil med andre fag
- besvarelse af opgaver, der tydeliggør kravene ved den skriftlig prøve
- andre produkter f.eks. præsentationer og posters.

Det skriftlige arbejde i bioteknologi A skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i biologiske problemstillinger og styrke tilegnelsen af fagets viden, tankegang, arbejdsmetoder og kommunikationsformer. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag og studieområdet, som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### 3.3. It

Digitale værktøjer integreres i undervisningen i forbindelse med dataopsamling, databehandling, modellering, bioinformatik, visualisering, informationssøgning, skriftlig og mundtlig formidling, træning til de skriftlige prøver og kollaborative arbejdsprocesser.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider og teknologiske perspektiver. Bioteknologi A indgår desuden i studieområdet.

Når bioteknologi A er et studieretningsfag, tilrettelægges der forløb sammen med andre fag, som uddyber, anvender eller perspektiverer bioteknologi. Der skal indgå et forløb, som tilrettelægges sammen med det andet studieretningsfag.

## 4. Evaluering

### 4.1. Den løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, bl.a. på baggrund af det skriftlige arbejde, så der er grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål, opnå viden og kundskaber og for justering af undervisningen.

Den løbende evaluering omfatter elevens udbytte af de faglige samspilsforløb.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt, som består af opgaver stillet indenfor kernestoffet i pkt. 2.2. og problemstillinger i tilknytning hertil. Prøvens varighed er fem timer.

#### *Den mundtlige prøve*

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven indeholder en overskrift og en kort præciserende tekst samt bilagsmateriale i form af figurer, forsøgsdata og lignende. Opgaven inddrager eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde fra undervisningen. Bilagsmaterialet skal kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af undervisningens eksperimentelle arbejde, faglige metoder, kernestof og supplerende stof. Bilagsmaterialet skal have et omfang, så hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen og hovedparten er ikke kendt fra undervisningen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og supplerende stof. Hver opgave må bruges højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilagsmateriale skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid. Bilagsmaterialet knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen indledes med eksaminandens fremlæggelse med udgangspunkt i bilagsmaterialet, som varer op til ti minutter. Eksaminationen former sig herefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator, som inddrager øvrige relevante dele af kernestof og supplerende stof.

### **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.

#### *Ved skriftlige prøve*

Ved den skriftlige prøve lægges vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende fagbegreber og fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse, forklaring og analyse
- formulere sig struktureret om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer og diskussioner
- vurdere eksperimentelt arbejde og dets tilrettelæggelse
- bearbejde, præsentere og vurdere data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser med anvendelse af relevante modeller, beregninger, metoder og repræsentationer
- analysere og diskutere data og eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- benytte relevante fagspecifikke digitale værktøjer hensigtsmæssigt.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

#### *Ved mundtlig prøve*

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende relevant faglig viden, fagbegreber og fagsprog til beskrivelse, forklaring og analyse af bilagsmaterialets problemstilling
- uddybe og vurdere eksperimentelt arbejde og dets tilrettelæggelse
- analysere og diskutere data og eksperimentelle resultater under inddragelse af relevant faglig viden
- give sammenhængende faglige forklaringer og argumentationer og indgå i en faglig dialog
- demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder
- perspektivere til samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige eller etiske problemstillinger.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens mundtlige præstation.

#### *Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

### **4.4. Selvstuderende**

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i bioteknologi A (htx) med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere undervisning i bioteknologi A, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig

undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

Udkast

## Dansk A – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Dansk er et humanistisk fag, der beskæftiger sig med litteratur, sprog og medier i en national og global kontekst. Fagets kerne er tekstanalyse og tekstproduktion med udgangspunkt i viden og kundskaber om fagets stofområder. I faget anvendes et udvidet tekstbegreb, og gennem det intensive arbejde med dansksprogede tekster ud fra sproglige, æstetiske, mediemæssige og kommunikative synsvinkler forbindes oplevelse, analyse, fortolkning og refleksion. Faget beskæftiger sig med mangfoldige teksttyper i et kulturelt, idéhistorisk, teknologisk, naturfagligt og erhvervsrettet perspektiv.

#### 1.2. Formål

Formålet med undervisningen er at styrke elevernes almindelse gennem tilegnelse og anvendelse af viden om litteratur, sprog og medier. Gennem arbejdet med tekster, der varierer i tid, sted, genre og intention, bidrager faget til at udvikle elevernes selv- og omverdensforståelse som led i den personlige og kulturelle identitetsdannelse.

Formålet med undervisningen er tillige at udvikle elevernes studiekompetence og understøtte deres mulighed for efterfølgende at foretage et kvalificeret uddannelses- og karrierevalg. Gennem fordybelse i fagets stofområder og flerfaglige forløb, hvor danskfaglige tilgange er relevante, bidrager undervisningen til at udvikle elevernes kreative og innovative kompetencer samt bevidsthed om fagets identitet og anvendelsesmuligheder.

Gennem udvikling af kritisk-analytisk sans, refleksionsevne samt beherskelse af et sikkert sprogligt udtryk, er formålet endelig at fremme elevernes muligheder for som medborgere at orientere sig og aktivt tage del i et demokratisk og globaliseret samfund præget af digitalisering.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- udtrykke sig hensigtsmæssigt, formelt korrekt, personligt og nuanceret, såvel mundtligt som skriftligt
- demonstrere indsigt i sprogets opbygning, brug og funktion, herunder anvende grammatisk terminologi
- demonstrere indsigt i retoriske og stilistiske virkemidler i såvel mundtlige som skriftlige sammenhænge
- anvende forskellige mundtlige og skriftlige fremstillingsformer formålsbestemt og genrebevidst, herunder redegøre, kommentere, argumentere, diskutere, vurdere og reflektere
- analysere og fortolke fiktive tekster
- analysere og vurdere ikke-fiktive tekster
- perspektivere tekster ud fra viden om fagets stofområder og viden om kulturelle, æstetiske, idéhistoriske, almenmenneskelige, samfundsmæssige, naturfaglige, teknologiske og erhvervsrelaterede sammenhænge
- demonstrere kendskab til centrale litteraturhistoriske perioder og deres forbindelse til nutiden
- demonstrere kendskab til tendenser i samtidens danske litteratur og medier, herunder samspil med internationale strømninger
- demonstrere kendskab til digitale mediers indhold og funktion samt indsigt i tilhørende etiske problemstillinger
- navigere i store tekstmængder samt udvælge og anvende tekster kvalificeret og med dokumentation
- demonstrere viden om og reflektere over fagets identitet og metode.

#### 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- dansk sprog, sproglig variation og faglige udtryksformer, herunder naturvidenskabeligt og teknologisk fagsprog
- mangfoldige litterære genrer
- billeder, film og øvrige multimodale tekster
- sagtekster, herunder journalistik, politiske tekster, populærvenskabelig formidling og erhvervsrelaterede tekster

- digitale kommunikationsformer, herunder sociale medier
- danske tekster fra de seneste 20 år og fra centrale litteraturhistoriske perioder
- mindst én folkevis og én tekst af hver af følgende forfattere: Ludvig Holberg, Adam Oehlenschläger, N.F.S. Grundtvig, Steen St. Blicher, H.C. Andersen, Herman Bang, Henrik Pontoppidan, Johannes V. Jensen, Martin Andersen Nexø, Tom Kristensen, Karen Blixen, Martin A. Hansen, Peter Seeberg og Klaus Rifbjerg
- mindst seks værker med genremæssig og historisk spredning, herunder mindst én roman og to øvrige skønlitterære værker
- svenske og norske tekster på originalsprog
- tekster med relevans for teknologisk dannelse
- oversatte tekster, der bidrager til at perspektivere dansksprogede tekster i en nordisk, europæisk eller global sammenhæng
- litteratur-, sprog- og medieanalytiske begreber og metoder
- litteratur-, sprog- og mediehistorie.

Kernestoffet organiseres i sammenhængende forløb, og hvert forløb gives en titel. Der arbejdes med kernestoffet ud fra litterære, sproglige og medieorienterede tilgange, som skønmæssigt vægtes i forholdet 2:1:1.

### **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof skal udvælges, således at det uddyber og perspektiverer kernestoffet og dermed medvirker til at opfylde de faglige mål.

### **2.4. Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 1200-1400 sider.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes afgangsniveau fra grundskolen. Undervisningen tilrettelægges med progression i valg af stof og arbejdsformer, således at udviklingen af elevernes faglige viden og kundskaber og studieforberedende kompetencer understøtter en udvikling fra elev til studerende.

Arbejdet med litteratur, sprog og medier skal så vidt muligt integreres, så faget fremstår som en helhed i elevernes bevidsthed.

Arbejdet med skriftlig og mundtlig udtryksfærdighed organiseres, så de to dimensioner så vidt muligt forbindes og indgår som en integreret del i undervisningen. Der lægges vægt på dels at udvikle elevens personlige udtryk gennem kreative øvelser og dels at udvikle elevens faglige udtryksfærdighed gennem mere akademisk orienterede opgaver. Vejledning og forskellige evalueringsformer samt elevernes refleksioner over eget arbejde står centralt.

### **3.2. Arbejdsformer**

Undervisningen tilrettelægges med vekslende arbejdsformer, der tilgodeser elevernes mulighed for fordybelse i fagets stofområder og opfyldelse af de faglige mål.

Obligatoriske skriftlighedsforløb med fokus på sproglig udtryksfærdighed og træning i at skrive længere sammenhængende tekster placeres over uddannelsens tre år. Her arbejdes der med begreber og metoder af betydning for såvel skriveprocessen som det færdige produkt.

Som en del af undervisningen arbejdes der med at undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes.

### **3.3. It**

Dansk bidrager til elevernes digitale dannelse ved at arbejde med digitale analyseobjekter og internettet som vidensressource og kommunikationsforum. Gennem receptivt og produktivt arbejde med tekster i digitale fællesskaber lærer eleverne at forholde sig kritisk-analytisk, ansvarligt og reflekteret til de digitale medier og deres anvendelsesmuligheder.

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

Dele af fagets kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. I samspil med andre fag står relevant anvendelse af danskfaglig viden og fagets metoder centralt, og det er karakteristisk, at faget generelt arbejder sammen med andre af studieretningens fag om problemstillinger i en virkelighedsnær kontekst.

Dansk arbejder sammen med engelsk og eventuelt andre relevante fag om fælles sproglig terminologi og analysebegreber.

Dansk indgår i studieområdet i overensstemmelse med læreplanen for dette. Som en del af studieområdet udarbejdes en individuel skriftlig opgave i dansk og idéhistorie.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

De faglige mål er grundlaget for den løbende evaluering af elevernes mundtlige og skriftlige standpunkt. Gennem forskellige former for evaluering skal eleverne opnå en klar opfattelse af niveauet for og udviklingen i deres faglige standpunkt i forhold til deres viden og kundskaber om litteratur, sprog og medier samt deres tekstanalytiske og tekstproduktive kompetencer. Der inddrages desuden aktiviteter, som stimulerer den individuelle og fælles refleksion over udbyttet af undervisningen.

### 4.2. Prøveformer

Der afholdes en skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt.

Prøvens varighed er fem timer.

#### *Den mundtlige prøve*

Mundtlig prøve på grundlag af en opgave med et tilhørende ukendt tekstmateriale, der samlet ikke må overstige fem normalsider a 2400 enheder (antal anslag inklusive mellemrum) eller 12 min. afspillet tekst.

Den enkelte opgave har udgangspunkt i et gennemgået forløb, jf. pkt. 2.2. Titlen på forløbet angives sammen med oplysninger om det ukendte tekstmateriale og en opgaveinstruks i overensstemmelse med relevante faglige mål, jf. pkt. 2.1. Et tekstmateriale må anvendes højst tre gange på samme hold. Opgaverne skal tilsammen dække kernestof og supplerende stof.

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

Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens fremlæggelse og former sig videre som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator.

### 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.

Ved *den skriftlige prøve* lægges der vægt på, at eksaminanden kan:

- anvende danskfaglig viden og fagets grundlæggende metoder relevant
- besvare den stillede opgave med selvstændighed og dokumentation
- demonstrere sproglig korrekt, nuanceret og genrebevidst skriftlig fremstilling.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse.

Ved *den mundtlige prøve* lægges der vægt på, at eksaminanden kan:

- anvende danskfaglig viden og fagets grundlæggende metoder relevant
- fremlægge sin selvstændige besvarelse struktureret
- demonstrere sproglig korrekt, nuanceret og hensigtsmæssig mundtlig fremstilling.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse.



**Design B – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Fagets genstandsfelt er materielle og immaterielle designprodukter, der ses som resultat af innovative, reflekterede designprocesser. Processen står centralt i faget og ses i et samspil med konkrete situationers krav og muligheder.

Faget har en innovativ, teknologihistorisk, idéhistorisk og samfundsmæssig dimension, der bidrager til at styrke uddannelsens almindennende og studieforberedende formål.

Faget baseres på projekter, der integrerer praktiske og teoretiske aspekter. Gennem fagets praktiske side får eleverne indblik i og erfaring med processer, der er principielt identiske med dem, der indgår i designeres daglige arbejde.

Designanalyse er det element, der etablerer sammenhæng mellem fagets praktiske og teoretiske side. Med analyser på forskellige stadier i den praktiske designproces kvalificeres en forståelse for professionelt design som proces og resultat, lige som analyse af professionelt design skærper en bevidsthed om designprocessen i praksis.

**1.2. Formål**

Eleverne skal tilegne sig designmæssige viden, kundskaber og kompetencer, som gør dem i stand til at analysere og vurdere den designede omverden med anvendelse af fagets metoder, begrebsdannelse og terminologi.

Eleverne skal lære at arbejde med faglige metoder, som med deres strukturering af problemløsende arbejdsprocesser kan overføres til løsning af opgaver i andre fag og i videregående uddannelser.

Eleverne skal arbejde med forskellige kulturers design og arkitektur og erhverver sig hermed en global bevidsthed.

De skal endvidere opnå indsigt i kulturelle forudsætningers betydning for forskelle i design og arkitektur, herunder også hvordan konkrete materielle betingelser kan give design og arkitektur et lokalt betinget udtryk.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

*Generelt og i sammenhæng med konkrete projekter skal eleverne kunne:*

- analysere og kritisk diskutere design og arkitektur som proces og som resultat
- visuelt og mundtligt formidle og reflektere over en designproces og designløsninger ved hjælp af fagets metoder og terminologi
- vurdere eget og andres design på grundlag af undersøgelser og analyser i forhold til selvvalgt fokus/tema/synsvinkel
- reflektere over og formidle kropslige erfaringer med design og arkitektur
- forholde sig reflekteret og kritisk til den designede omverden ud fra deres erfaringer med designprocesser og som interessenter
- sætte egne og andres designprocesser og løsninger i et kritisk design- og teknologihistorisk, nutidigt og fremtidigt perspektiv
- se sammenhænge mellem forskellige dele af genstandsfeltet
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder

*I en designproces skal eleverne kunne:*

- identificere et designproblem samt formulere, planlægge og gennemføre et designprojekt, som baseres på et hovedgreb
- anvende forskellige strategier til idégenerering og konceptudvikling
- undersøge et designproblem ud fra forskellige parametre og ved hjælp af forskellige metoder, som nævnt i kernestoffet
- kombinere resultaterne af idégenerering, konceptudvikling og forskellige undersøgelser i et konkret designprojekt
- foretage, dokumentere og begrunde valg i en designproces
- detaljere et designprojekt eller et væsentlig element af et designprojekt
- arbejde iterativt

- præsentere et designprojekt visuelt og mundtligt
- bevæge sig bevidst mellem praksis og teori, det abstrakte og det konkrete, mellem helhed og detaljer, samt mellem det kendte og det endnu ukendte
- anvende og forklare formålet med forskellige former for visualisering i forskellige faser af designprocesser.

## 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

I kernestoffet indgår:

*Genstandsfelter, der behandles som enkeltområder eller integreret:*

- produktdesign
- kommunikationsdesign
- design af fysiske omgivelser

*Designteori*

- punktnedslag i designhistorien fra den industrielle revolution til i dag i sammenhæng med konkrete projekter
- designprocessens elementer på et reflekteret niveau

*Visualiseringsmetoder*

- skitsering i forskellige faser af en designproces
- mindst en af følgende typer: tegninger, collage, fotos, 3d-computermodellering
- rumlige modeller fx prototyping, mock-ups og lignende
- målfaste tegninger og/eller målfaste modeller

*Researchmetoder i sammenhæng med konkrete projekter*

- undersøgelser baseret på iagttagelse og sammenligning
- skitserende og eksperimenterende undersøgelser
- kildekritisk informationssøgning
- forskellige designetnografiske metoder til undersøgelse af interesser, herunder brugeren og opdragsgiveren
- aflæsning af designrepræsentationer, herunder analoge og digitale tekniske tegninger.

*Designparametre*

Form, funktion, kommunikation, æstetik og teknologi er fagets overordnede centrale parametre. De ses i sammenhæng og med følgende parametre, som indgår på et beskrivende niveau: rum, æstetik, materiale, konstruktion, kultur, samfund, klima, bæredygtighed, produktion, økonomi, historie og etik.

## 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet og udvider elevernes faglige horisont samt viden om fagets anvendelse og en forståelse for egne karrierespørgsmål og mulige uddannelsesvalg.

Valget af supplerende stof er afhængigt af fagligt samspil i studieretninger, samspil i øvrigt, elevernes teknikfag og elevernes individuelle projekter.

Supplerende stof kan være:

- lyddesign, interaktionsdesign, design af virtuelle omgivelser
- udvalgte eksempler på litteratur såsom retsregler, bekendtgørelser eller lovgivning, lokalplaner eller andre politiske dokumenter, virksomhedsplaner, produkttests eller produktanmeldelser
- andre områder som design, der er fremstillet før industrialiseringen, og design, der ligger uden for vestlig designtradition.

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

## 2.4. Omfang

Det faglige stof udgøres af et primært materiale bestående af visuelt stof, hvortil kommer et forventet omfang sekundært materiale på 100-150 sider. Dele af det sekundære materiale findes af eleverne selv.

### 3. Tilrettelæggelse

#### 3.1. Didaktiske principper

Den primære undervisningsform er induktiv og dialogisk. Eleverne tilegner sig de praktiske og teoretiske kompetencer først og fremmest med udgangspunkt i en projektbaseret undervisning. Eleverne opnår kompetencerne gennem erfaringer med egne og professionelle projekter.

Projekterne skal tilrettelægges, så eleverne i stigende grad kan vise selvstændigt initiativ. Det gælder i identificeringen af en designmæssig problemstilling, i formulering og løsning af den samt i det teoretiske arbejde. I løbet af undervisningen bliver lærerens rolle ændret fra at være primært instruktør til at være primært vejleder.

#### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen består af projektperioder og eventuelt korte kursusforløb. Eleverne interagerer med de fysiske og virtuelle omgivelser ved at producere data, observere, samt dokumentere undersøgelser. Eleverne samler alle praktiske og teoretiske elementer fra undervisningen, herunder egne undersøgelser, i en individuel portfolio.

Eleverne arbejder både individuelt og i grupper. Ved gruppearbejder skal den enkelte elev foretage en individuel dokumentation af sit arbejde i sin portfolio, der indgår i den afsluttende prøve, jf. pkt. 4.2.

Der indgår endvidere eksterne aktiviteter i form af besøg på tegnestuer, virksomheder, udstillinger og tilsvarende.

I den afsluttende del af undervisningen udarbejder eleverne en visuel præsentation af et selvvalgt emne, som er godkendt af læreren. Præsentationen danner udgangspunkt for den afsluttende prøve, jf. pkt. 4.2. I præsentationen skal eleverne inddrage eksempler på tværs af deres portfolio; eksemplerne skal omfatte disciplinerne produktdesign, kommunikationsdesign og design af fysiske omgivelser. Eleverne skal inddrage egne design- og arkitekturprojekter samt projekter udført af professionelle designere og arkitekter. Research, faglitteratur og andre kilder fra portfolioen skal indgå i præsentationen.

#### 3.3. It

It er et fundamentalt arbejdsredskab i fagets processer. It bruges i undervisningen til at søge, skabe, eksperimentere, lagre, formidle, kommunikere og distribuere. Arbejdet med digitale medier har til formål at gøre eleverne til skabende, kompetente og ansvarlige it-brugere.

#### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

I samspil mellem fagene bidrager faget design især gennem dets bidrag til studieområdet. Samarbejdet med de andre fag i studieretningsforløb vægtes højt.

Når design B indgår i en studieretning sammen med teknologi, skal der planlægges et fælles forløb, hvor den teknologiske sammenhæng belyses.

Når design B indgår i en studieretning sammen med kommunikation og it, skal der planlægges et fælles forløb, hvor den grafisk/kommunikationsmæssige og samfundsmæssige vinkel belyses.

### 4. Evaluering

#### 4.1. Løbende evaluering

I designprojekterne indgår løbende evaluering som en naturlig del af processen. Der foregår formative evalueringer i form af samtaler undervejs, som kan inddrage hele holdet, dele af holdet eller den enkelte elev.

I den løbende evaluering vurderer læreren og eleverne, i hvilken grad elevernes arbejde lever op til de faglige mål.

Portfolioen er det centrale element i den formative og summative evaluering.

#### 4.2. Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve.

Grundlaget for den mundtlige prøve er en præsentation, foretaget af eksaminanden, med udgangspunkt i eksaminandens portfolio, jf. pkt. 3.2.

Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation suppleret med et eller flere af eksaminator forberedte og for eksaminanden ukendte spørgsmål.

Eksaminationen former sig derefter som en uddybende samtale.

Eksaminandens præsentation udgør op til 2/3 af eksaminationstiden.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

En fortegnelse over eksaminandernes emnevalg sendes til censor forud for prøvens afholdelse.

#### **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.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på:

- præsentationens strukturering
- præsentationens kvalitet i kommunikativ henseende.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at behandle problemstillinger i samspil med andre fag samt til at demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Udskæst

## Engelsk A – htx, august 2017

**1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Engelsk er et videns- og kundskabsfag, et færdighedsfag og et kulturfag.

Faget beskæftiger sig med engelsk sprog, engelsksprogede tekster og litteratur, engelsksprogede kulturer, teknologiske og naturvidenskabelige emner og globale forhold. Faget tager udgangspunkt i et udvidet tekstbegreb og omfatter anvendelse af engelsk i tale og skrift og en teoretisk viden om fagets stofområder.

**1.2. Formål**

Formålet med undervisningen er, at eleverne i faget engelsk opnår evne til at forstå og anvende det engelske sprog, således at de kan orientere sig i og agere i en global og digital verden. Det er derudover formålet, at eleverne opnår viden og kundskaber om kulturelle, samfundsmæssige, teknologiske og naturvidenskabelige forhold i britiske, amerikanske og andre engelsksprogede regioner, og at deres forståelse af egen kulturbaggrund dermed udvikles. Faget skaber grundlag for, at eleverne kan kommunikere på tværs af kulturelle grænser i almene, såvel som faglige sammenhænge.

Undervisningen i fagets forskellige discipliner bidrager til at udvikle elevernes sproglige og kulturelle viden samt demokratiske bevidsthed og bidrager dermed både til studie- og karrierekompetence og til elevernes dannelse. Fagets dannelsesside og kompetenceside er integrerede og indbyrdes forudsættende, således at udviklingen af kompetence til at agere, herunder kommunikere, i engelsksprogede sammenhænge hviler på en udvidet forståelse af engelsksprogede tekster, kulturer og samfund.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

*Sprogfærdighed*

- forstå forholdsvis komplekse mundtlige engelske tekster og samtaler af en vis længde om almene og faglige emner fra forskellige regioner og i forskellige stillejer
- udtrykke sig flydende og spontant med formidlingsbevidsthed i præsentation, samtale og diskussion på nuanceret og velstruktureret mundtligt engelsk om en bred vifte af almene og faglige emner med høj grad af grammatisk korrekthed og med evne til selvkorrektion
- læse og forstå lange og komplekse tekster på engelsk i forskellige genrer og stillejer inden for almene og faglige områder fra engelsksprogede regioner, samt tekster på engelsk fra andre fag end engelsk
- skrive længere, nuancerede og velstrukturerede tekster på engelsk om komplekse emner med høj grad af grammatisk korrekthed, beherskelse af skriftsproglige normer samt formidlingsbevidsthed.

*Sprog, tekst og kultur*

- analysere og beskrive engelsk sprog grammatisk og stilistisk med anvendelse af relevant faglig terminologi
- gøre rede for indhold, synspunkter og sproglige særtræk i engelsksprogede tekster
- analysere og fortolke forskellige tekster med anvendelse af relevant faglig terminologi og metode
- perspektivere tekster teknologisk, naturvidenskabeligt, kulturelt, samfundsmæssigt og historisk
- analysere og perspektivere aktuelle forhold i engelsksprogede regioner, herunder Storbritannien og USA, på baggrund af engelskfaglig viden om historiske, kulturelle, teknologiske, naturvidenskabelige og samfundsmæssige forhold
- orientere sig i et større engelsksproget stof, herunder udøve kildekritik og dokumentere brugen af forskellige informationskilder
- anvende faglige opslagsværker og øvrige hjælpemidler
- behandle komplekse problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

## 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- det engelske sprogs grammatik, udtale, ortografi og tegnsætning
- ordforråd, herunder orddannelse og idiommer
- sproglig variation og sproglige udtryksformer, herunder teknologisk og naturvidenskabeligt fagsprog
- almene og faglige kommunikationsformer og kommunikationsstrategier
- principper for tekstopbygning og tekstsammenhæng
- det engelske sprog anvendt som globalt lingua franca
- tekstanalytiske begreber og metoder til analyse af fiktive og ikke-fiktive tekster
- tekster, der behandler etisk, historisk og filosofisk indhold inden for teknologi og naturvidenskab
- et genre-mæssigt bredt udvalg af fiktive tekster af engelsksprogede forfattere, herunder et skrevet værk
- et bredt udvalg af tekster, der tilsammen beskriver væsentlige sproglige, historiske, kulturelle og samfundsmæssige forhold i en engelsksproget region
- faglig læsning af engelske tekster i samspil med andre fag.

Kernestoffet udgøres af autentiske, ubearbejdede engelsksprogede tekster, der med få undtagelser skal tage udgangspunkt i eller kunne sættes i forbindelse med fagets kulturområder.

## 2.3. Supplerende stof

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

Det supplerende stof perspektiverer kernestoffet og udvider elevernes faglige og flerfaglige horisont. Det supplerende stof kan være alle typer tekster samt stamme fra ikke-engelsksprogede regioner.

## 2.4 Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 300-400 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i det faglige niveau, eleverne har opnået i engelsk B.

Undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem induktivt og deduktivt tilrettelagte forløb, hvor der indgår et bredt udsnit af ubearbejdede engelsksprogede tekster med et bredt udvalg af genrer og teksttyper. Den faglige progression har elevernes egen sprogproduktion i centrum.

Arbejdet med sprog, tekst og kultur integreres således, at eleverne oplever en klar sammenhæng mellem fagets discipliner. Arbejdet med de sproglige aspekter sker ud fra et funktionelt sprogsyn og med udgangspunkt i de grammatiske emner, der bedst fremmer udviklingen af elevernes sprogfærdighed. Undervisningen skal fremme elevernes sproglige kreativitet og evne til at tænke innovativt og utraditionelt. For at styrke sammenhængen mellem elevernes viden om og anvendelse af grammatik tilrettelægges grammatikundervisningen med didaktisk variation, så der veksles mellem at inddrage et grammatisk fokus i tekstlæsningen og at arbejde særskilt med grammatik, begge med vægt på grammatiske strukturer i kontekst.

Arbejdet med tekster tilrettelægges, så det fremmer elevernes evne til at læse og fortolke tekster. Progressionen i tekstlæsningen skal bygge på elevernes voksende viden om sproglige, historiske, kulturelle, teknologiske, naturvidenskabelige og samfundsmæssige forhold. Korrekt anvendelse af analysebegreber skal være et fokuspunkt i såvel den mundtlige som den skriftlige undervisning.

Der arbejdes med lytte-, læse- og kommunikationsstrategier og med strategier for fremmedsprogstilegnelse.

Arbejdssproget er helt overvejende engelsk og bidrager til elevernes forståelse af og brug af engelsk som kommunikationsmiddel i faglige såvel som almene sammenhænge.

### 3.2. Arbejdsformer

Arbejdet med faget organiseres fortrinsvis som emner eller projekter. Der skal indgå mindst fem emner, som skal have udgangspunkt i fagets kernestof. Et emne sammensættes med et omfang af tekster, der giver mulighed for at kombinere og variere intensive og ekstensive tekstlæsningstilgange og understøtter faglig fordybelse. Gennem emnearbejdet og andre faglige aktiviteter skal eleverne opnå erfaringer med sproget og fagets anvendelse, der kan give dem forståelse for egne karriereperspektiver og mulige uddannelsesvalg, hvor engelsk spiller en rolle.

Undervisning og arbejdsformer, der fortrinsvis er lærerstyrede, skal gradvist afløses af undervisning og arbejdsformer, der giver eleverne større selvstændighed, medbestemmelse og ansvar. Arbejdsformer og metoder skal passe til de faglige mål, og det skriftlige og mundtlige arbejde skal varieres ved at anvende en bred vifte af afleveringstyper og præsentationsformer med forskellige formål, så eleverne udvikler en nuanceret og fleksibel udtryksfærdighed både mundtligt og skriftligt.

Som en del af undervisningen arbejdes der med at undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metode anvendes.

Arbejdet med fagets skriftlige side, herunder afleveringsopgaver, skal tilrettelægges i en progression, der understøtter det mundtlige tekst- og emnearbejde såvel som sprogtiltagelsen. Derigennem skal eleverne udvikle evnen til at beherske det engelske sprog i en fri skriftlig fremstilling og til skriftligt at udtrykke sig nuanceret og velstruktureret på engelsk med høj grad af grammatisk korrekthed.

Eleverne trænes i at revidere selvproducerede tekster på basis af feedback. I undervisningen arbejdes med både skriveprocessen, herunder forskellige hensigtsmæssige skrivestrategier, og det færdige produkt og dets kvaliteter.

Feedback på skriftligt arbejde skal give klare anvisninger på, hvordan eleven kan forbedre sig.

### **3.3. It**

Elevernes forståelse af digitale mediers mulige bidrag til deres faglige læring skal udvikles, så de kan foretage aktive og kritiske valg af brug af it til at støtte sprogtiltagelsen og evnen til at udtrykke sig klart og nuanceret på korrekt engelsk.

Elevernes evne til at søge, sortere og udvælge samt formidle relevant fagligt materiale med kritisk bevidsthed skal udvikles. Eleverne skal opnå viden om digitale mediers betydning for kommunikation, så de kan indgå ansvarligt, kritisk og etisk bevidst i globale og digitale fællesskaber.

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

Engelsk A er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene og indgår på forskellige måder, såvel skriftligt som mundtligt, i faglige samspil om teknologiske, naturvidenskabelige, samfundsmæssige, historiske, internationale og interkulturelle emner. Faget samarbejder med dansk og eventuelt andre fag om fælles sproglig terminologi og analysebegreber. Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil imellem fagene.

Når faget indgår i fagligt samspil, skal der anvendes autentisk, engelsksproget materiale, der med få undtagelser tager udgangspunkt i eller kan sættes i forbindelse med fagets kulturområder, således at eleverne kan demonstrere indsigt i fagets identitet og metode.

Samspillet med andre fag skal tydeliggøre, hvordan forskellige fag og metoder kan bidrage til at øge forståelsen af komplekse problemstillinger. Derudover bidrager samspillet til elevernes faglige formidlingsbevidsthed samt forståelse af engelsk som internationalt arbejdssprog ved, at eleverne tilegner sig og formidler dele af det faglige stof på engelsk. Yderligere bidrager samspillet til at skabe mulighed for anvendelse af engelsk som arbejdssprog i lingua franca situationer.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Med udgangspunkt i de faglige mål skal der ved undervisningens start og i årets løb foretages evaluering i form af screening eller andre individuelle test for at fastslå den enkelte elevs niveau og progression i mundtlige og skriftlige færdigheder.

Elevernes viden, kundskaber og færdigheder i relation til kulturelle, samfundsmæssige, teknologiske og naturvidenskabelige forhold evalueres løbende i emnearbejdet.

I evalueringen af det skriftlige arbejde veksles mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering.

### **4.2. Prøveformer**

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Grundlaget for den skriftlige prøve er et centralt stillet opgavesæt.

Prøvens varighed er fem timer.

#### *Den mundtlige prøve*

Prøven tager udgangspunkt i et ukendt, ubearbejdet prøvemateriale, der er tematisk tilknyttet et studeret emne. De emner, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen dække de faglige mål og kernestoffet.

Prøvematerialet skal bestå af en eller flere tekster samt korte instrukser på engelsk, der angiver, hvordan eksaminanden skal arbejde med teksterne. Teksterne i prøvematerialet skal have et samlet omfang på tre til fire normalsider. Omfanget skal tage hensyn til materialets sværhedsgrad og sikre, at de faglige mål kan bedømmes.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Forberedelsestiden er ca. 60 minutter.

Eksaminationen indledes af eksaminanden med en mundtlig præsentation på ca. otte minutter og former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator om det ukendte tekstmateriale og med inddragelse af de studerede emner.

Eksaminanden skal kunne redegøre for, hvilke kilder der eventuelt har været anvendt i forberedelsestiden.

Det samme ukendte prøvemateriale må højst anvendes tre gange på samme hold.

En normalside er for prosa 2400 enheder (antal anslag inklusive mellemrum) og for lyrik/drama 30 linjer.

Ved anvendelse af elektronisk mediemateriale svarer en normalside til tre minutters afspillet tekst.

#### **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.

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- giver en velstruktureret samt formidlingsbevidst fremstilling
- behersker et flydende og nuanceret engelsk med overholdelse af skriftsprogets normer
- viser tekstforståelse og anvender fagets analytiske begreber og metoder
- analyserer og beskriver engelsk sprog grammatisk
- anvender faglige hjælpemidler samt dokumenterer kilder.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- behersker et flydende og nuanceret engelsk med høj grad af grammatisk korrekthed og evne til selvkorrektion
- giver en velstruktureret præsentation
- analyserer, fortolker og perspektiverer prøvematerialet med anvendelse af fagets analytiske begreber og metoder
- anvender den viden, der er opnået i arbejdet med det studerede emne.

Der lægges i bedømmelsen vægt på, at eksaminanden kan indgå i uddybende samtale om præsentationen, herunder redegøre for eventuelle kilder anvendt i forberedelsen.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til

- at behandle komplekse problemstillinger i samspil med andre fag
- at demonstrere viden om fagets identitet og metoder.



## Engelsk B – htx, august 2017

**1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Engelsk er et videns- og kundskabsfag, et færdighedsfag og et kulturfag.

Faget beskæftiger sig med engelsk sprog, engelsksprogede tekster og litteratur, engelsksprogede kulturer, teknologiske og naturvidenskabelige emner og globale forhold. Faget tager udgangspunkt i et udvidet tekstbegreb og omfatter anvendelse af engelsk i skrift og tale og viden om fagets stofområder.

**1.2. Formål**

Formålet med undervisningen er, at eleverne i faget engelsk opnår evne til at forstå og anvende det engelske sprog, således at de kan orientere sig i og agere i en global og digital verden. Det er derudover formålet, at eleverne opnår viden og kundskaber om kulturelle, samfundsmæssige, teknologiske og naturvidenskabelige forhold i britiske, amerikanske og andre engelsksprogede regioner, og at deres forståelse af egen kulturbaggrund dermed udvikles. Faget skaber grundlag for, at eleverne kan kommunikere på tværs af kulturelle grænser i almene, såvel som faglige sammenhænge.

Undervisningen i fagets forskellige discipliner bidrager til at udvikle elevernes sproglige og kulturelle viden samt demokratiske bevidsthed og bidrager dermed både til deres studie- og karrierekompetence og til elevernes dannelse. Fagets dannelsesside og kompetenceside er integrerede og indbyrdes forudsættende, således at udviklingen af kompetence til at agere, herunder kommunikere, i engelsksprogede sammenhænge hviler på en udvidet forståelse af engelsksprogede tekster, kulturer og samfund.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

*Sprogfærdighed*

- forstå mundtlige engelske tekster og samtaler af en vis længde om almene og faglige emner
- udtrykke sig sammenhængende og forholdsvis flydende, herunder formulere egne synspunkter, i præsentation, samtale og diskussion på engelsk om almene og faglige emner med relativ høj grad af grammatisk korrekthed
- læse og forstå skrevne tekster på engelsk i forskellige genrer af en vis længde om almene og faglige emner
- skrive klare, detaljerede og sammenhængende tekster på engelsk med forskellige formål om almene og faglige emner med en relativ høj grad af grammatisk korrekthed.

*Sprog, tekst og kultur*

- analysere og beskrive engelsk sprog med anvendelse af relevant faglig terminologi
- gøre rede for indhold, synspunkter og sproglige særtræk i engelsksprogede tekster
- analysere og fortolke tekster med anvendelse af relevant faglig terminologi og metode
- perspektivere tekster teknologisk, naturvidenskabeligt, kulturelt, samfundsmæssigt og historisk
- analysere og perspektivere aktuelle forhold i Storbritannien, USA og andre engelsksprogede regioner med anvendelse af grundlæggende engelskfaglig viden om teknologiske, naturvidenskabelige, historiske, kulturelle og samfundsmæssige forhold
- orientere sig i et engelsksproget stof, herunder udøve kildekritik og dokumentere brugen af forskellige informationskilder
- anvende faglige opslagsværker og øvrige hjælpemidler
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- det engelske sprogs grammatik, udtale, ortografi og tegnsætning

- ordforråd og idiommer
- principper for tekstopbygning
- standardsprog og variation, herunder teknologisk og naturvidenskabeligt fagsprog
- almene og faglige kommunikationsformer og kommunikationsstrategier
- det engelske sprog anvendt som globalt lingua franca
- tekstanalytiske begreber og metoder til analyse af fiktive og ikke-fiktive tekster
- et genremæssigt varieret udvalg af fiktive tekster af engelsksprogede forfattere, herunder et skrevet værk
- tekster, der behandler etisk og historisk indhold inden for teknologi og naturvidenskab
- tekster, der tilsammen beskriver væsentlige sproglige, historiske, kulturelle og samfundsmæssige forhold i Storbritannien og USA
- faglig læsning af engelske tekster i samspil med andre fag.

Kernestoffet udgøres af autentiske, ubearbejdede engelsksprogede tekster, der med få undtagelser skal tage udgangspunkt i eller kunne sættes i forbindelse med fagets kulturområder.

### 2.3. Supplerende stof

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

Det supplerende stof perspektiverer kernestoffet og udvider elevernes faglige og flerfaglige horisont. Det supplerende stof kan være alle typer tekster samt stamme fra ikke-engelsksprogede regioner.

### 2.4 Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 300-500 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes niveau fra grundskolen.

Undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem induktivt og deduktivt tilrettelagte forløb, hvor der indgår et bredt udsnit af ubearbejdede engelsksprogede tekster med et bredt udvalg af genrer og teksttyper. Den faglige progression har elevernes egen sprogproduktion i centrum.

Arbejdet med sprog, tekst og kultur integreres således, at eleverne oplever en klar sammenhæng mellem fagets discipliner. Arbejdet med de sproglige aspekter sker ud fra et funktionelt sprogsyn og med udgangspunkt i de grammatiske emner, der bedst fremmer udviklingen af elevernes sprogfærdighed. Undervisningen skal fremme elevernes sproglige kreativitet og evne til at tænke innovativt og utraditionelt. For at styrke sammenhængen mellem elevernes viden om og anvendelse af grammatik tilrettelægges grammatikundervisningen med didaktisk variation, så der veksles mellem at inddrage et grammatisk fokus i tekstlæsningen og at arbejde særsomt med grammatik, begge med vægt på grammatiske strukturer i kontekst.

Arbejdet med tekster tilrettelægges, så det fremmer elevernes evne til at læse og fortolke tekster. Progressionen i tekstlæsningen skal bygge på elevernes voksende viden om sproglige, historiske, kulturelle, teknologiske, naturvidenskabelige og samfundsmæssige forhold. Brug af analysebegreber skal være et fokuspunkt i såvel den mundtlige som den skriftlige undervisning.

Der arbejdes med lytte-, læse- og kommunikationsstrategier samt med strategier for fremmedsprogstilnærmelse.

Arbejdssproget er helt overvejende engelsk og bidrager til elevernes forståelse af og brug af engelsk som kommunikationsmiddel i faglige såvel som almene sammenhænge.

### 3.2. Arbejdsformer

Arbejdet med faget organiseres fortrinsvis som emner eller projekter. Der skal indgå mindst seks emner, som skal have udgangspunkt i fagets kernestof. Et emne sammensættes med et omfang af tekster, der giver mulighed for at kombinere og variere intensive og ekstensive tekstlæsningstilgange og understøtter faglig fordybelse. Gennem emnearbejdet og andre faglige aktiviteter skal eleverne opnå erfaringer med sproget og fagets anvendelse, der kan give dem forståelse for egne karriereperspektiver og mulige uddannelsesvalg, hvor engelsk spiller en rolle.

Undervisning og arbejdsformer, der fortrinsvis er lærerstyret, skal gradvist afløses af undervisning og arbejdsformer, der giver eleverne større selvstændighed, medbestemmelse og ansvar. Arbejdsformer og metoder skal passe til de faglige mål, og det skriftlige og mundtlige arbejde skal varieres ved at anvende en bred vifte af afleveringstyper og præsentationsformer med forskellige formål, så eleverne udvikler en klar og sammenhængende udtryksfærdighed både mundtligt og skriftligt.

Som en del af undervisningen arbejdes der med at undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metode anvendes.

Arbejdet med fagets skriftlige side, herunder afleveringsopgaver, skal tilrettelægges i en progression, der understøtter det mundtlige tekst- og emnearbejde såvel som sprogtilnærmelsen. Derigennem skal eleverne udvikle evnen til at beherske det

engelske sprog i en fri skriftlig fremstilling og til skriftligt at udtrykke sig klart og sammenhængende på engelsk med en relativ høj grad af grammatisk korrekthed.

Eleverne trænes i at revidere selvproducerede tekster på basis af feedback. I undervisningen arbejdes med både skriveprocessen, herunder forskellige hensigtsmæssige skrivestrategier, og det færdige produkt og dets kvaliteter.

Feedback på skriftligt arbejde skal give klare anvisninger på, hvordan eleven kan forbedre sig.

### **3.3. It**

Elevernes forståelse af digitale mediers mulige bidrag til deres faglige læring skal udvikles, så de kan foretage aktive og kritiske valg af brugen af it til at støtte sprogtilgængelsen og evnen til at udtrykke sig klart og nuanceret på korrekt engelsk.

Elevernes evne til at søge, sortere og udvælge samt formidle relevant fagligt materiale med kritisk bevidsthed skal udvikles.

Eleverne skal opnå viden om digitale mediers betydning for kommunikation, så de kan indgå ansvarligt, kritisk og etisk bevidst i globale og digitale fællesskaber.

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

Engelsk B er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene og indgår på forskellige måder, såvel skriftligt som mundtligt, i faglige samspil om teknologiske, naturvidenskabelige, samfundsmæssige, historiske, internationale og interkulturelle emner. Faget arbejder sammen med dansk og eventuelt andre fag om fælles sproglig terminologi og analysebegreber. Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil imellem fagene og i studieretningen.

Når faget indgår i fagligt samspil, skal der anvendes autentisk, engelsksproget materiale, der med få undtagelser tager udgangspunkt i eller kan sættes i forbindelse med fagets kulturområder, således at eleverne kan demonstrere indsigt i fagets identitet og metode.

Samspillet med andre fag skal tydeliggøre, hvordan forskellige fag og metoder kan bidrage til at øge forståelsen af komplekse problemstillinger. Derudover bidrager samsillet til elevernes faglige formidlingsbevidsthed samt forståelse af engelsk som internationalt arbejdssprog ved, at eleverne tilegner sig og formidler dele af det faglige stof på engelsk. Yderligere bidrager samsillet til at skabe mulighed for anvendelse af engelsk som arbejdssprog i lingua franca situationer.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Med udgangspunkt i de faglige mål skal der ved undervisningens start og i årets løb foretages evaluering i form af screening eller andre individuelle test for at fastslå den enkelte elevs niveau og progression i mundtlige og skriftlige færdigheder.

Elevernes viden, kundskaber og færdigheder i relation til kulturelle, samfundsmæssige, teknologiske og naturvidenskabelige forhold evalueres løbende i emnearbejdet.

I evalueringen af det skriftlige arbejde veksles mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering.

### **4.2. Prøveformer**

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Grundlaget for den skriftlige prøve er et centralt stillet opgavesæt.

Prøvens varighed er fem timer.

#### *Den mundtlige prøve*

Prøven tager udgangspunkt i et ukendt, ubearbejdet prøvemateriale, der er tematisk tilknyttet et studeret emne. De emner, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen dække de faglige mål og kernestoffet.

Prøvematerialet skal bestå af en eller flere tekster samt korte instrukser på engelsk, der angiver, hvordan eksaminanden skal arbejde med teksterne. Teksterne i prøvematerialet skal have et samlet omfang på to til tre normalsider. Omfanget skal tage hensyn til materialets sværhedsgrad og sikre, at de faglige mål kan bedømmes.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Forberedelsestiden er ca. 60 minutter.

Eksaminationen indledes af eksaminanden med en mundtlig præsentation på ca. otte minutter og former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator om det ukendte tekstmateriale og med inddragelse af de studerede emner.

Eksaminanden skal kunne redegøre for, hvilke kilder der eventuelt har været anvendt i forberedelsestiden.

Det samme ukendte prøvemateriale må anvendes højst tre gange på samme hold.

En normalside er for prosa 2400 enheder (antal anslag inklusive mellemrum) for lyrik/drama 30 linjer.

Ved anvendelse af elektronisk mediemateriale svarer en normalside til tre minutters afspillet tekst.

### 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.

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- giver en detaljeret samt sammenhængende fremstilling
- behersker engelsk skriftsprog med relativ høj grad af grammatisk korrekthed
- viser tekstforståelse, argumenterer og diskuterer sammenhængende
- analyserer og beskriver engelsk sprog grammatisk
- anvender faglige hjælpemidler samt dokumenterer kilder

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- behersker et sammenhængende og forholdsvis flydende engelsk med relativ høj grad af grammatisk korrekthed
- giver en klart sammenhængende præsentation
- analyserer, fortolker og perspektiverer prøvematerialet med anvendelse af fagets analytiske begreber og metoder
- anvender den viden, der er opnået i arbejdet med det studerede emne.

Der lægges i bedømmelsen vægt på, at eksaminanden kan indgå i uddybende samtale om præsentationen, herunder redegøre for eventuelle kilder anvendt i forberedelsen.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til

- at behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- at demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

**Fysik A – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Det naturvidenskabelige fag fysik omhandler menneskers forsøg på at udvikle generelle beskrivelser, tolkninger, forklaringer og modeller af fænomener og processer i natur og teknik. Faget er virkelighedsnært, praktisk og løsningsorienteret. Gennem et samspil mellem eksperimenter og teorier udvikles en teoretisk begrundet, naturvidenskabelig indsigt, som stimulerer nysgerrighed og kreativitet. Samtidigt giver den baggrund for at undersøge, forstå og diskutere naturvidenskabeligt og teknologisk baserede argumenter samt bidrage til løsninger vedrørende spørgsmål af almen menneskelig eller samfundsmæssig interesse.

**1.2. Formål**

Faget fysik på A-niveau giver eleverne fortrolighed med at anvende naturvidenskabelige begreber og metoder til løsning af praktiske og teoretiske problemstillinger og åbner dermed for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Dette bidrager til elevernes almindelse, giver eleverne studiekompetence inden for det naturvidenskabelige, teknologiske og tekniske område og kvalificerer deres studievalg.

Gennem undervisningen i faget får eleverne viden og kundskaber inden for fysik og en baggrund for at arbejde med naturvidenskabelige metoder, eksperimentelle og teoretiske emner samt modeller og praktiske problemstillinger i værksteder og laboratorier. Faget sætter eleverne i stand til at kombinere teori og eksperimenter og opstille, anvende og vurdere modeller blandt andet inden for det naturvidenskabelige, teknologiske og tekniske område.

Faget bidrager til elevernes forståelse af naturvidenskabeligt baserede spørgsmål af almen menneskelig, teknologisk og samfundsmæssig karakter, herunder bæredygtighed.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal:

- have kendskab til modelbegrebet, kunne gøre rede for anvendelse af fysiske begreber og modeller indenfor det tekniske og teknologiske område, samt kunne opstille og anvende modeller til beskrivelse heraf
- kende, kunne anvende og analysere fysiske størrelser og enheder
- kunne analysere en problemstilling, og være i stand til at udvælge, tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter og analysere og formidle resultaterne
- kunne planlægge og udføre et større eksperimentelt arbejde, hvori analyse af problemstillingen, opstilling af løsningsmodeller, målinger, resultatbehandling og vurdering indgår
- kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser
- kunne redegøre for fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv
- kunne analysere et anvendelsesorienteret fysikfagligt problem ud fra forskellige repræsentationer af data og formulere en løsning af det gennem brug af en relevant model
- kunne sætte sig ind i nye fysiske områder og anvende naturvidenskabelige arbejdsmetoder
- kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe.
- kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes
- kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2 Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

#### *Den tekniske fysiks grundlag*

- SI-enhedssystemet, fysiske størrelser og enheder.

#### *Energi*

- energi og energiomsætning samt effekt og nyttevirkning
- indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- termisk ligevægt og kalorimetri.

#### *Elektriske kredsløb*

- simple jævnstrømskredsløb
- beregninger på elektriske jævnstrømskredsløb med flere komponenter
- beregninger på ledningsmodstand, herunder kendskab til vekselstrøm og elforsyningsnettet
- modeller for spændingskilder.

#### *Bølger*

- grundlæggende egenskaber ved bølger: bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart og interferens
- lys som bølger, herunder det optiske gitter og brydningsfænomener
- det elektromagnetiske spektrum.

#### *Atomfysik*

- atomers og atomkerners opbygning
- fotoners energi, atomare systemers emission og absorption af stråling
- spektre, herunder hydrogenatomets spektrum.

#### *Mekanik*

- kinematisk beskrivelse af bevægelse i én og to dimensioner, herunder skråt kast og jævn cirkelbevægelse
- kraftbegrebet og Newtons love, herunder tyngdekraft, normalkraft, snorkraft, tryk, opdrift, gnidningskraft, fjederkraft og luftmodstand
- gravitationsloven og bevægelse om et centrallegeme
- en krafts arbejde og tilhørende energiforhold
- systemer med energibevarelse, herunder mekanisk energi i et homogent tyngdefelt og for gravitationsfeltet om et centrallegeme
- stive legemers rotation i to dimensioner, herunder kraftmoment, inertimoment, Steiners sætning og tilhørende energiforhold.

#### *Termodynamik*

- idealgasloven og gassers densitet
- gassers arbejde, termodynamikkens første og anden hovedsætning
- termodynamiske kredsprocesser, herunder virkningsgrad og effektfaktor.

#### *Elektriske felter*

- elektrisk felt og kraften på en elektrisk ladning, herunder feltet omkring en punktladning og homogent elektrisk felt
- kapacitorers energiforhold samt op- og afladningsforløb af en kapacitor.

### **2.3. Supplerende stof**

Eleven vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof, der udfylder ca. 20 pct. af undervisningstiden, vælges, så det tilgodeser de faglige mål.

En del af det supplerende stof udgøres af fire separate forløb à 10-20 timer. Mindst ét forløb udgøres af et selvstændigt projekt, jf. pkt. 4.2. Mindst ét forløb udgøres af et valgmenue, der vælges i samarbejde mellem elever og lærer fra en centralt fastlagt liste, der offentliggøres inden starten af elevens 3. år.

Det supplerende stof skal inddrage aktuelle faglige, teknologiske, samfundsrelevante eller globale problemstillinger, herunder en belysning af fysiske aspekter af bæredygtig udvikling.

Forløb i kernestof eller supplerende stof kan indgå i forløb i studieområdet, hvor fysik i samspil med andre fag blandt andet bidrager til at opøve elevens innovative kompetencer.

Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

Det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

## **2.4 Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-500 sider.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen tager udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes niveau fra grundskolen.

Forløbene tilrettelægges som hovedregel med udgangspunkt i elevens erfaringsverden og med inddragelse af emner fra hverdagens teknologi.

Undervisningen gennemføres i en vekslen mellem systematisk undervisning, tematiske forløb og projektarbejde og i en vekslen mellem teoretisk og eksperimentelt arbejde, samtidig med, at der sikres progression i kravene til elevernes selvstændighed og i den faglige perspektivering. Undervisningen skal vise sammenhængen mellem teori og praktiske og teknologiske spørgsmål, så elevens undersøgende holdning understøttes, og eleven sætter sin viden ind i en større sammenhæng.

Det eksperimentelle arbejdes centrale betydning for udviklingen af teknisk og naturvidenskabelig erkendelse betones.

Eleven får mulighed for at perspektivere stof i en samfundsmæssig eller global sammenhæng og forholde sig til den tekniske og teknologiske anvendelse af fysikkens teorier, begreber og metoder.

Der lægges vægt på anvendelse af matematik i studiet af fysiske systemer, herunder med inddragelse af it-baserede matematiske værktøjer, it-baserede simulationer, digitale ressourcer mv.

### **3.2. Arbejdsformer**

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Valget af arbejdsformer skal give eleverne mulighed for at udvikle og realisere egne ideer inden for faget og til at indgå i samarbejde med andre i en faglig sammenhæng.

I faget lægges vægt på elevens selvstændige eksperimentelle arbejde, der indgår som en integreret del af undervisningen. Arbejdet sikrer elevens fortrolighed med eksperimentelle metoder og brugen af eksperimentelt udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling, simulering, databehandling, samt digitale ressourcer.

Eleven støttes fra starten således, at der efterhånden opnås stigende selvstændighed i formulering, undersøgelse og formidling af fysiske problemstillinger. Undervisningen tilrettelægges med inddragelse af forskellige modeller, beskrivelser og arbejdsformer, der er egnede til løsning af forskellige typer problemstillinger, bl.a. således at elevens innovative kompetencer udvikles.

I løbet af undervisningen, dog tidligst i løbet af sidste del af andet år, udfører eleverne et selvstændigt projekt, der indgår i eksaminationsgrundlaget for den mundtlige prøve jf. pkt. 4.2. og tager udgangspunkt i en fysisk, teknisk eller teknologisk problemstilling. Projektet har en varighed af 10-20 timer og udføres i grupper af maksimalt 4 elever. Problemstillingen vælges af eleven selv og belyses gennem eksperimentelt arbejde og tilhørende teori. Dersom eleven gennemfører flere selvstændige projekter, skal de omhandle forskellige emner, og kun det sidst gennemførte projekt indgår i eksaminationsgrundlaget.

Det selvstændige projekt formidles via en skriftlig projektrapport.

Det praktiske arbejde i laboratorier og værksteder udgør mindst 20 pct. af fagets undervisningstid.

Det skriftlige arbejde skal medvirke til at sikre elevernes fordybelse i faget og omfatter:

- journaler og rapporter over gennemført eksperimentelt arbejde
- skriftlig problemløsning
- skriftlig formidling som f.eks. præsentationer, posters og projektrapporter.

Det skriftlige arbejde planlægges med variation i formen, og så der er progression og sammenhæng med skriftligt arbejde i de øvrige fag. Progressionen omfatter såvel fordybelsesgraden som kravene til elevernes selvstændige indsats og skal i samarbejde med de øvrige fag sikre udviklingen af elevens skriftlige kompetencer.

Eleverne skal arbejde med mundtlig fremstilling, hvor de inddrager såvel faglig argumentation som beskrivelse af fysiske fænomener.

Inddragelse af private eller offentlige virksomheder og institutioner skal bidrage til at tydeliggøre studie- og karrieremuligheder for eleverne og belyse relevante fysiske problemstillinger.

### **3.3. It**

It og digitale ressourcer skal indgå i alle aspekter af undervisningen og understøtte elevernes læringsproces gennem f.eks. informationssøgning, modellering, simulering, styring og visualisering. Eleverne skal kunne anvende it-værktøjer og digitale ressourcer til eksperimentelt arbejde og databehandling, også med større datamængder.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestoffet og det supplerende stof vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Når fysik A indgår i en studieretning, skal der planlægges et fælles forløb, hvor modeller har en central plads, og hvor den teknisk/teknologiske vinkel belyses.

Der skal lægges vægt på samarbejdet med de tekniske/teknologiske fag, de naturvidenskabelige fag og matematik, så undervisningen i fysik er tilpasset elevernes naturvidenskabelige og matematiske kompetencer.

Undervisningen tilrettelægges, så sammenhængen mellem matematik og fysik fremstår tydeligt, så elevens begrebsdannelse i begge fag understøttes. Specielt arbejdes med opstilling af matematiske modeller og vurdering af disses rækkevidde.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, særligt mht. arbejdet med teori, eksperimentelt arbejde inkl. databehandling samt problemløsning i fysik. Herved tilvejebringes et grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt. Prøvens varighed er fem timer.

Det faglige grundlag for opgaverne er det i pkt. 2.2. beskrevne kernestof, men andre emner og problemstillinger kan inddrages, idet grundlaget så beskrives i opgaveteksten.

#### *Den mundtlige prøve*

Den mundtlige prøve er todelt og afvikles med indtil 10 eksaminander pr. dag. Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof.

Den første del af prøven er eksperimentel, hvor eksaminanderne arbejder i laboratoriet i ca. 90 minutter i grupper på normalt to og højst tre eksaminander med en eksperimentel problemstilling. Eksaminanderne må ikke genbruge data fra tidligere udførte eksperimenter. Eksaminator og censor taler med den enkelte eksaminand om det konkrete eksperiment, den tilhørende teori og den efterfølgende databehandling. Hver af de eksperimentelle delopgaver må anvendes op til tre gange på samme hold. De eksperimentelle delopgaver må ikke være kendt af eksaminanden inden prøven.

Anden del af prøven er individuel og mundtlig. Eksaminationsgrundlaget er elevens selvstændige projekt jf. pkt. 2.3 og 3.2. samt en teoretisk delopgave, der tildeles ved lodtrækning. Den teoretiske delopgave skal omhandle et fortrinsvis teoretisk, fagligt emne og indeholde et ukendt bilag, der kan være grundlag for perspektivering af emnet.

Hver af de teoretiske delopgaver må anvendes op til tre gange på samme hold. Bilag skal som hovedregel være forskellige. De teoretiske delopgaver uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven.

Den eksperimentelle og den teoretiske delopgave skal være kombineret, så de angår forskellige emner.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid. Eksaminationen former sig som dels eksaminandens fremlæggelse af sit selvstændige projekt efterfulgt af en faglig samtale, dels en faglig samtale om den teoretiske delopgave med bilag.

Opgaverne med bilag og en fortegnelse over elevernes selvstændige projekter sendes til censor forud for prøvens afholdelse.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

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

#### *Den skriftlige prøve*

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- behersker et bredt udvalg af faglige begreber og modeller
- kan analysere et anvendelsesorienteret fysikfagligt problem, løse det gennem brug af en relevant model og formidle analysen og løsningen klart og præcist
- kan anvende it-værktøjer til behandling af måledata og fortolke resultaterne af databehandlingen
- kan opstille en model og diskutere dens gyldighedsområde.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering.



### *Den mundtlige prøve*

Ved den eksperimentelle del lægges der vægt på, at eksaminanden har et selvstændigt initiativ og

- kan tilrettelægge og udføre eksperimentelt arbejde samt behandle og analysere de indsamlede data
- kan redegøre præcist for de anvendte eksperimentelle metoder samt reflektere over samspillet mellem teori og eksperiment.

Ved den mundtlige del lægges der vægt på, at eksaminanden

- har et sikkert kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse og underbygning af den faglige argumentation
- kan redegøre præcist for de anvendte eksperimentelle metoder i projektet samt reflektere over samspillet mellem teori og eksperiment
- kan perspektivere faglig indsigt.

Hver eksaminand gives én individuel karakter ud fra en helhedsvurdering af prøvens eksperimentelle og mundtlige del.

### *Prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved en prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på, at eksaminanden kan

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

## **4.4. Selvstuderende**

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i fysik med attestations fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve, hvis forløb er beskrevet nedenfor. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere fysikundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

Den mundtlige prøve afholdes på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven tildeles ved lodtrækning. Opgaven tager udgangspunkt i eksperimentelt arbejde og inddrager teoretisk stof knyttet hertil. Opgaven indeholder en overskrift, en kort præciserende tekst og et bilag. Bilaget skal kunne danne baggrund for perspektivering af det faglige indhold i opgaven.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække faglige mål, kernestoffet og supplerende stof. Opgaverne uden bilag skal være kendte af eksaminanden inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid, i hvilken eksaminanden, i den udstrækning det er praktisk muligt, har adgang til relevant eksperimentelt udstyr. Bilag knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven. Under eksaminationen skal relevant eksperimentelt udstyr være til rådighed. Eksperimentelt udstyr og bilag skal inddrages i eksaminationen. Undtagelsesvist kan særligt eksperimentelt udstyr udelades ved eksaminationen.

## Fysik B – htx, august 2017

**1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Det naturvidenskabelige fag fysik omhandler menneskers forsøg på at udvikle generelle beskrivelser, tolkninger, forklaringer og modeller af fænomener og processer i natur og teknik. Faget er virkelighedsnært, praktisk og løsningsorienteret. Gennem et samspil mellem eksperimenter og teorier udvikles en teoretisk begrundet, naturvidenskabelig indsigt, som stimulerer nysgerrighed og kreativitet. Samtidigt giver den baggrund for at undersøge, forstå og diskutere naturvidenskabeligt og teknologisk baserede argumenter samt bidrage til løsninger vedrørende spørgsmål af almen menneskelig eller samfundsmæssig interesse.

**1.2. Formål**

Faget fysik på B-niveau giver eleverne fortrolighed med at anvende naturvidenskabelige begreber og metoder til løsning af praktiske og teoretiske problemstillinger og åbner dermed for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Dette bidrager til elevernes almindelse, giver eleverne studiekompetence inden for det naturvidenskabelige, teknologiske og tekniske område og kvalificerer deres studievalg.

Gennem undervisningen i fysik får eleverne viden og kundskaber inden for fysik og en baggrund for at arbejde med naturvidenskabelige metoder, eksperimentelle og teoretiske emner samt modeller og praktiske problemstillinger i værksteder og laboratorier. Faget sætter eleverne i stand til at kombinere teori og eksperimenter og anvende modelbeskrivelser inden for det naturvidenskabelige, teknologiske og tekniske område.

Faget bidrager til elevernes forståelse af naturvidenskabeligt baserede spørgsmål af almen menneskelig, teknologisk og samfundsmæssig karakter, herunder bæredygtighed.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal:

- kunne anvende fysiske begreber og modeller i virkelighedsnære problemstillinger, herunder perspektivere fysikken til anvendelser i teknologien eller elevens hverdag
- kende til og kunne foretage simple beregninger med fysiske størrelser og enheder
- ud fra en problemstilling kunne tilrettelægge, beskrive og udføre fysiske eksperimenter med givet udstyr og formidle resultaterne
- kunne udføre et større eksperimentelt arbejde, hvor analyse af problemstillingen, opstilling af løsningsmodeller, målinger, resultatbehandling og vurdering indgår
- kunne behandle eksperimentelle data med anvendelse af it-værktøjer og digitale ressourcer med henblik på at afdække og diskutere matematiske sammenhænge mellem fysiske størrelser
- kunne redegøre for grundlæggende fysiske begreber og fænomener samt demonstrere kendskab til fysikken i et globalt og teknologisk perspektiv
- kunne anvende fagets sprog og terminologi mundtligt og skriftligt til dokumentation og formidling til en valgt målgruppe.
- kunne demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- undersøge problemstillinger og udvikle og vurdere løsninger, herunder innovative løsninger, hvor fagets viden og metoder anvendes
- kunne behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2 Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

*Den tekniske fysiks grundlag*

- SI-enhedssystemet, fysiske størrelser og enheder.

### *Energi*

- beskrivelse af energi og energiomsætning, herunder effekt og nyttevirkning
- indre energi og energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- termisk ligevægt og kalorimetri.

### *Elektriske kredsløb*

- simple jævnstrømskredsløb
- beregninger på jævnstrømskredsløb med maksimalt to forbrugende komponenter
- modeller for spændingskilder
- ledningsmodstand og elforsyningsnettet, herunder kendskab til vekselstrøm.

### *Bølger*

- grundlæggende egenskaber ved bølger: bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart og interferens
- lys som bølger, herunder det optiske gitter og brydningsfænomener
- det elektromagnetiske spektrum.

### *Atomfysik*

- atomers og atomkerners opbygning
- fotoners energi, atomare systemers emission og absorption af stråling
- spektre, herunder hydrogenatomets spektrum.

### *Mekanik*

- kinematisk beskrivelse af bevægelser i én dimension samt det skrå kast eller jævn cirkelbevægelse
- kraftbegrebet, herunder tyngdekraft, normalkraft, tryk, opdrift, snorkraft, gnidningskraft, luftmodstand samt fjederkraft
- Newtons love anvendt på bevægelser i én dimension, herunder kraftanalyse på skråplan
- en krafts arbejde, kinetisk energi, potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden samt systemer med energibevarelse.

### *Termodynamik*

- idealgasloven og gassers densitet.

## **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof, der udfylder ca. 20 pct. af undervisningstiden, vælges, så det tilgodeser de faglige mål.

En del af det supplerende stof udgøres af to forløb à 10-20 timer. Et af forløbene udgøres af et selvstændigt projekt, jf. pkt. 4.2., og ét forløb udgøres af et valgemne.

Det supplerende stof skal inddrage aktuelle faglige, teknologiske, samfundsrelevante eller globale problemstillinger, herunder en belysning af fysiske aspekter af bæredygtig udvikling.

Forløb i kernestof eller supplerende stof kan indgå i forløb i studieområdet, hvor fysik i samspil med andre fag blandt andet bidrager til at opøve elevens innovative kompetencer.

Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

Det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

## **2.4 Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 200-350 sider.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen tager udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes niveau fra grundskolen.

Forløbene tilrettelægges med udgangspunkt i elevens erfaringsverden og med inddragelse af emner fra hverdagens teknologi.

Undervisningen gennemføres i en vekslen mellem systematisk undervisning, tematiske forløb og projektarbejde, samtidig med, at der sikres progression i kravene til elevernes selvstændighed og i den faglige perspektivering. Undervisningen skal vise sammenhængen mellem teori og praktiske og teknologiske spørgsmål, så elevens undersøgende holdning understøttes, og eleven sætter sin viden ind i en større sammenhæng.

Det eksperimentelle arbejdes centrale betydning for udviklingen af teknisk og naturvidenskabelig erkendelse betones.

Eleven får mulighed for at perspektivere stof i en samfundsmæssig eller global sammenhæng og forholde sig til den tekniske og teknologiske anvendelse af fysikkens teorier, begreber og metoder.

Matematik anvendes i studiet af fysiske systemer, herunder med inddragelse af it-baserede matematiske værktøjer, digitale ressourcer mv.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Valget af arbejdsformer skal give eleverne mulighed for at udvikle og realisere egne ideer inden for faget og til at indgå i samarbejde med andre i en faglig sammenhæng.

I faget lægges vægt på elevens selvstændige eksperimentelle arbejde, der indgår som en integreret del af undervisningen. Arbejdet sikrer elevens fortrolighed med eksperimentelle metoder og brugen af eksperimentelt udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling, databehandling, samt digitale ressourcer.

Eleven støttes fra starten således, at der efterhånden opnås stigende selvstændighed i formulering, undersøgelse og formidling af fysiske problemstillinger. Undervisningen tilrettelægges med inddragelse af forskellige modeller, beskrivelser og arbejdsformer, der er egnede til løsning af forskellige typer problemstillinger, bl.a. således at elevens innovative kompetencer udvikles.

I løbet af andet år udfører eleverne et selvstændigt projekt, der indgår i eksaminationsgrundlaget for den mundtlige prøve jf. pkt 4.2. og tager udgangspunkt i en fysisk, teknisk eller teknologisk problemstilling. Projektet har en varighed af 10-20 timer og udføres i grupper af maksimalt 4 elever. Problemstillingen vælges af eleverne selv og belyses gennem eksperimentelt arbejde og tilhørende teori. Det selvstændige projekt formidles gennem en skriftlig projektrapport.

Det praktiske arbejde i laboratorier og værksteder udgør mindst 20 pct. af fagets undervisningstid.

Eleven arbejder løbende, og specielt i den sidste del af forløbet, med et antal simple fysikopgaver, der tager afsæt i konkrete, anvendelsesorienterede fysiske situationer. Fysikopgaverne skal understøtte elevens begrebsdannelse og repræsentationskompetence og give mulighed for perspektivering. Blandt disse udvælges de fysikopgaver, der indgår som eksaminationsgrundlag for den mundtlige prøve, jf. pkt 4.2. De udvalgte fysikopgaver skal tilsammen dække kernestoffet og det supplerende stof bredt.

Det skriftlige arbejde skal medvirke til at sikre elevernes fordybelse i faget og omfatter:

- journaler og rapporter over gennemført eksperimentelt arbejde
- skriftlig løsning af simple fysikopgaver
- skriftlig formidling som f.eks. præsentationer, posters og projektrapporter.

Det skriftlige arbejde planlægges med variation i formen, og så der er progression og sammenhæng med skriftligt arbejde i de øvrige fag. Progressionen omfatter såvel fordybelsesgraden som kravene til elevernes selvstændige indsats og skal i samarbejde med de øvrige fag sikre udviklingen af elevens skriftlige kompetencer.

Eleverne skal arbejde med mundtlig fremstilling, hvor de inddrager såvel faglig argumentation som beskrivelse af fysiske fænomener.

Inddragelse af private eller offentlige virksomheder og institutioner skal bidrage til at tydeliggøre studie- og karrieremuligheder for eleverne og belyse relevante fysiske problemstillinger.

### 3.3. It

It og digitale ressourcer skal indgå i alle aspekter af undervisningen og understøtte elevernes læringsproces gennem f.eks. informationssøgning, modellering, simulering, styring og visualisering. Eleverne skal kunne anvende it-værktøjer og digitale ressourcer til eksperimentelt arbejde og databehandling, også med større datamængder.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestoffet og det supplerende stof vælges og behandles, så det kan bidrage til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Der skal lægges vægt på samarbejdet med de teknisk/teknologiske fag, de naturvidenskabelige fag og matematik, så undervisningen i fysik er tilpasset elevernes naturvidenskabelige og matematiske kompetencer.

Undervisningen tilrettelægges, så sammenhængen mellem matematik og fysik fremstår tydeligt, og så elevens begrebsdannelse i begge fag understøttes.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, særligt mht. arbejdet med teori, eksperimentelt arbejde inkl. databehandling samt simpel problemløsning i fysik. Herved tilvejebringes et grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen.

## 4.2. Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve. Prøven er todelt og afvikles med indtil 10 eksaminander pr. dag. Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og det supplerende stof.

Første del af prøven er eksperimentel, hvor eksaminanderne arbejder i laboratoriet i ca. 90 minutter i grupper på normalt to og højst tre eksaminander med en eksperimentel problemstilling. Eksaminanderne må ikke genbruge data fra tidligere udførte eksperimenter. Eksaminator og censor taler med den enkelte eksaminand om det konkrete eksperiment, den tilhørende teori og den efterfølgende databehandling. Den enkelte eksperimentelle delopgave må anvendes højst tre gange på samme hold. De eksperimentelle delopgaver må ikke være kendt af eksaminanden inden prøven.

Anden del af prøven er individuel og mundtlig. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid. Eksaminationens grundlag er elevens selvstændige projekt jf. pkt. 2.3 og 3.2. samt en af fysikopgaverne jf. pkt 3.2. suppleret med et ukendt bilag. Fysikopgaven tildeles ved lodtrækning. Bilaget, der er ukendt indtil opgaven trækkes, skal give mulighed for perspektivering. Eksaminationen former sig som dels eksaminandens fremlæggelse af sit selvstændige projekt efterfulgt af en faglig samtale, dels en faglig samtale om fysikopgaven med bilag. Fysikopgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanden inden prøven.

Hver af fysikopgaverne må anvendes op til tre gange på samme hold. Bilag skal som hovedregel være forskellige.

Den eksperimentelle delopgave og fysikopgaven skal være kombineret, så de angår forskellige emner.

Opgaverne med bilag og en fortegnelse over elevernes selvstændige projekter sendes til censor forud for prøvens afholdelse.

## 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.

### *Mundtlig prøve*

Ved den eksperimentelle del lægges der vægt på, at eksaminanden kan

- udføre eksperimentelt arbejde og behandle de indsamlede data
- reflektere over samspillet mellem teori og eksperiment.

Ved den mundtlige del lægges der vægt på, at eksaminanden har et selvstændigt initiativ og kan

- anvende fagets begreber, modeller og metoder sikkert som grundlag for en faglig analyse ved diskussionen af fysikopgaven og bilaget
- redegøre præcist for de anvendte eksperimentelle metoder i projektet samt reflektere over samspillet mellem teori og eksperiment
- perspektivere faglig indsigt.

Hver eksaminand gives én individuel karakter ud fra en helhedsvurdering af prøvens eksperimentelle og mundtlige del.

### *Prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil*

Ved en prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på, at eksaminanden kan

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

## 4.4. Selvstuderende

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i fysik med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve, hvis forløb er beskrevet nedenfor. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere fysikundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

Den mundtlige prøve afholdes på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven tildeles ved lodtrækning. Opgaven tager udgangspunkt i eksperimentelt arbejde og inddrager teoretisk stof knyttet hertil. Opgaven indeholder en overskrift, en kort præciserende tekst og et bilag. Bilaget skal kunne danne baggrund for perspektivering af det faglige indhold i opgaven.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække faglige mål, kernestoffet og supplerende stof. Opgaverne uden bilag skal være kendte af eksaminanden inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid, i hvilken eksaminanden, i den udstrækning det er praktisk muligt, har adgang til relevant eksperimentelt udstyr. Bilag knyttet til den udtrukne opgave

udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven. Under eksaminationen skal relevant eksperimentelt udstyr være til rådighed. Eksperimentelt udstyr og bilag skal inddrages i eksaminationen. Undtagelsesvist kan særligt eksperimentelt udstyr udelades ved eksaminationen.

Udkræst

## Geovidenskab A – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1 Identitet

Det naturvidenskabelige fag geovidenskab omhandler menneskets forsøg på at udvikle beskrivelser, tolkninger og forklaringer af geologiske og fysiske fænomener på Jorden. Observationer og eksperimenter fører i samspil med teorier og modeller til udvikling af en naturvidenskabelig indsigt, der bidrager til en forståelse af menneskets livsvilkår, ressourceudnyttelse og påvirkning af naturen, og som samtidig peger frem mod muligheder for en bæredygtig udvikling.

Faget tager udgangspunkt i aktuelle begivenheder og sætter geovidenskabelige problemstillinger ind i et lokalt, regionalt og globalt samfundsmæssigt perspektiv.

#### 1.2 Formål

Geovidenskab A giver eleverne fortrolighed med væsentlige naturvidenskabelige metoder og synsvinkler, der sammen med kendskab til geofaglige fænomener og teorier åbner for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Dette bidrager til elevernes almindelse og kvalificerer deres studievalg ved, at de opnår viden og kundskaber inden for fagområdet.

Gennem eksperimenter, feltarbejde og arbejde med modeller opnår eleverne kendskab til opstilling og anvendelse af teorier som middel til kvalitativ og kvantitativ forklaring af fænomener og processer.

Med afsæt i en rumlig og dynamisk opfattelse af Jorden og det fysiske landskab bliver eleverne i stand til at forstå naturressourcer og deres forvaltning samt stofkredsløb og energistrømme i en geovidenskabelig kontekst set i relation til menneskets anvendelse heraf.

Gennem arbejdet med konkrete og aktuelle geovidenskabelige problemstillinger opnår eleverne en fundamental forståelse for naturgrundlagets betydning for livet på Jorden og for menneskets tilbagevirkning på naturen.

Der lægges vægt på, at eleverne får kendskab til forskellige samfunds natur- og resourcegrundlag med fokus på bæredygtig udvikling.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1 Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- forholde sig til aktuelle geovidenskabelige problemstillinger inden for kernestofområdet
- identificere, klassificere og fortolke rumlige og tidlige mønstre i geovidenskabelige sammenhænge blandt andet på baggrund af kort, geografiske informationssystemer og satellitdata
- tilrettelægge, beskrive og udføre observationer og eksperimenter såvel i feltet som i laboratoriet
- analysere en geovidenskabelig problemstilling ud fra forskellige repræsentationer af informationer og formulere en løsning af problemet ved brug af en relevant model og herunder anvende matematiske værktøjer
- behandle empiriske data med henblik på at opstille og diskutere matematiske sammenhænge mellem variable
- analysere og fortolke strukturer og udviklingsprocesser i naturen og menneskets omgivelser
- opstille og anvende et bredt udvalg af modeller til kvalitativ eller kvantitativ forklaring af geovidenskabelige fænomener samt diskutere modellens gyldighedsområde og forholde sig kritisk til deres samfundsmæssige anvendelse
- forholde sig til problemstillinger vedrørende bæredygtighed, ressourcer, planlægning, befolkningsforhold og global arbejdsdeling ved anvendelse af geofaglig viden
- analysere og vurdere geovidenskabelige problemstillinger i en bredere samfundsmæssig og teknologisk sammenhæng med inddragelse af viden og kompetencer opnået i andre fag
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets metoder i innovative sammenhænge
- formidle faglig viden, analyser, resultater og diskussioner, mundtligt og skriftligt henvendt til specifikke målgrupper samt kunne deltage på en kvalificeret måde i den aktuelle samfundsdebat om geovidenskabelige emner.

#### 2.2 Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

#### *Jordens og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie*

- Planeten Jorden som en del af solsystemet samt grundtræk af den fysiske beskrivelse af universet og dets udviklingshistorie
- Jordens geologiske opbygning og den pladetektoniske model
- Elementær seismologi, herunder jordskælv og vulkaner
- Bølgefænomener og deres elementære egenskaber, herunder bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart, interferens og brydning
- Kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension
- Landskabers udviklingsprocesser, herunder istids- og kystlandskaber
- Grundtræk af Jordens og livets udvikling med eksempler på geologiske begivenheder
- Absolut datering og relativt tidsbegreb, herunder stratigrafi
- Radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven med henblik på datering
- Energiforhold ved kerneprocesser.

#### *Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet*

- Klimasystemet, det globale vindsystem, havstrømme og disses betydning for det regionale vejr
- Teorier om klima og klimaændringer herunder Jordens strålingsbalance og det elektromagnetiske spektrum
- Atomare systemers emission og absorption af stråling og spektre
- Klimaændringer på forskellige tidsskalaer, herunder effekter af Jordens bevægelse
- Gravitationsloven og bevægelse om et centrallegeme
- Energiforhold ved temperatur- og faseændringer
- Kraftbegrebet og Newtons love, herunder tryk, opdrift og gnidning.

#### *Vand, vandressourcer og deres udnyttelse*

- Vandets kredsløb, vandbalanceligningen og modellering af grundvandsstrømme
- Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden
- Elementære elektriske kredsløb og geofaglig anvendelse af elektriske metoder.

#### *Produktion, teknologi og energiresourcer*

- Produktionen og dens afhængighed af teknologisk udvikling og ressourcegrundlag. Betydning for mennesker og samfund lokalt og globalt
- Nutidens og fremtidens energiteknologi og energiforsyning.
- Energiomsætning samt effekt og nyttevirkning.
- Det globale kulstofkredsløb samt vedvarende og fossile energiresourcer.

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

### **2.3 Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof udgør ca. 20 pct., og omfatter emner eller problemstillinger, som uddyber, aktualiserer og perspektiverer kernestoffet, og som bidrager til opfyldelse af de faglige mål.

Det supplerende stof skal give mulighed for samspil med studieretningsfagene. Eleverne skal have væsentlig indflydelse på valg af supplerende stof.

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

### **2.4 Omfang**

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 450-600 sider.

### **3. Tilrettelæggelse**

Undervisningen i faget geovidenskab A tilrettelægges som et samlet forløb. Undervisningen skal endvidere tilrettelægges således, at det er muligt i 3.g sideløbende at følge et forløb som løfter fra fysik B til fysik A.



### 3.1 Didaktiske principper

Undervisningen i geovidenskab A tager udgangspunkt i aktuelle, tematiske forløb med et samfundsorienteret og teknologisk perspektiv, så eleverne får mulighed for at opleve faget som relevant og interessant. Enkelte systematiske indslag kan tydeliggøre overfor eleverne, hvordan de faglige begreber finder anvendelse i forklaringen af forskellige geovidenskabelige fænomener.

I undervisningen skal vægten lægges på arbejdsformer, der fremmer elevernes selvstændige arbejdsprocesser. Som led i undervisningen besøges et antal geotoper, hvor forskellige landskaber og geovidenskabelige processer studeres. I løbet af studieretningsforløbet udarbejder eleverne en projektopgave i relation hertil.

Der skal tilrettelægges mindst et længerevarende forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder i felten eller i laboratoriet med en selvvalgt eksperimentel geovidenskabelig problemstilling.

Der skal tilrettelægges mindst et forløb, som giver eleverne lejlighed til at udvikle og demonstrere deres innovative kompetencer.

Ved tilrettelæggelsen skal der lægges vægt på samarbejdet med matematik, samtidig med at undervisningen i geovidenskab bygger på realistiske forudsætninger om elevernes matematiske kompetencer. I geovidenskab A benyttes matematik blandt andet i beskrivelsen af sammenhænge og modeller.

### 3.2 Arbejdsformer

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de faglige mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Projektarbejder, hvor der tages udgangspunkt i elevernes egne problemformuleringer, og som har en undersøgende eller innovativ tilgang, skal være en naturlig del af undervisningen.

Elevernes eksperimentelle arbejde omfatter såvel feltarbejde som arbejde i laboratoriet. Det eksperimentelle arbejde og feltarbejdet indgår som en integreret del af undervisningen og skal sikre eleverne fortrolighed med metoder og brugen af udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling og databehandling.

De eksperimentelle aktiviteter tilrettelægges, så der er progression i kravene til elevernes selvstændighed fra simple registreringer og observationer over arbejde med mere komplekse sammenhænge til selvstændige, åbne eksperimentelle undersøgelser og feltarbejder.

Omfanget af elevernes selvstændige eksperimentelle arbejde og feltarbejde udgør mindst 20 pct. af undervisningstiden.

Mundtlig fremstilling og skriftligt arbejde indgår som en væsentlig del af arbejdet med faget. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- rapportering og efterbehandling af eksperimentelt arbejde og feltarbejde
- løsning af geofaglige problemer, herunder træning i anvendelse af faglige begreber, metoder og modeller
- formidling af faglig indsigt i form af tekster, præsentationer, projektrapporter og lignende.

Det skriftlige arbejde i geovidenskab A skal sikre elevernes fordybelse i geovidenskabelige problemstillinger, styrke tilegnelsen af geofaglig viden og arbejdsmetoder samt sikre udviklingen af elevernes skriftlige kompetencer.

Arbejdet med løsning af skriftlige opgaver skal tydeliggøre kravene til elevernes beherskelse af de faglige mål i forbindelse med den skriftlige prøve i geovidenskab A. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag, især matematik og kemi.

Eleverne skal arbejde med mundtlig fremstilling, hvor de inddrager faglig argumentation og beskrivelse af geovidenskabelige fænomener og modeller. Eleverne skal have lejlighed til at udforme oplæg, der kan danne udgangspunkt for en selvstændig præsentation af et geovidenskabeligt emne.

Inddragelse af private og offentlige virksomheder og institutioner kan bidrage til at tydeliggøre studie- og karrieremuligheder for eleverne og belyse relevante geovidenskabelige problemstillinger.

### 3.3 It

I undervisningen skal der lægges vægt på inddragelse af it-værktøjer, såvel i forbindelse med feltarbejde og eksperimentelt arbejde som ved elevernes arbejde med det faglige stof. Eleverne skal benytte it-baserede hjælpemidler til dataopsamling og databehandling. Eleverne skal endvidere arbejde med geografiske informationssystemer, satellitdata og -billeder samt it-baserede modeller til simulering af geovidenskabelige fænomener.

### 3.4 Samspil med andre fag

Geovidenskab A er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene. Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider. Geovidenskab A kan desuden indgå i studieområdet og i de flerfaglige forløb, der forbereder eleven til arbejdet med studieområdeprojektet.

I studieretningen med geovidenskab A skal undervisning i studieretningsfagene samordnes, hvor det er fagligt relevant. Der skal i undervisningen indgå forløb, hvor der i samspil mellem geovidenskab A og matematik A arbejdes med modellering af

empiriske data fra egne undersøgelser og med geovidenskabelige matematiske modeller. Der skal endvidere indgå forløb, hvor samspillet med kemi B er tydeligt og skal omfatte såvel uorganisk som organisk stofkemi.

## 4. Evaluering

### 4.1 Løbende evaluering

Der gennemføres løbende evaluering, herunder med henblik på arbejde med teori, empirisk arbejde inkl. databehandling samt problemløsning. Herved sikres, at eleverne jævnligt får mulighed for at vurdere deres udbytte, blive vejledt i det videre arbejde samt medvirke ved evaluering og justering af undervisningen.

### 4.2 Prøveformer

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt. Prøvens varighed er 5 timer.

#### *Den mundtlige prøve*

Mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator/eksaminatorerne. Opgaven omhandler en problemstilling i tilknytning til et eller flere af de i undervisningen behandlede temaer. Opgaven inddrager teoretisk stof og så vidt muligt relevant feltarbejde, eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde samt indeholder ukendte bilag i tilknytning til opgavens problemstilling. Anvendt apparatur kan inddrages under prøven.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøverne, skal i alt væsentlighed dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof.

Opgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven.

Opgaverne med bilag sendes til censor inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter per eksaminand. Opgaven med bilag udleveres ved lodtrækning og der gives 60 minutters forberedelsestid. I forberedelsestiden udarbejder eksaminanden til eget brug en disposition for besvarelsen af den stillede opgave inklusiv det materiale, der tænkes inddraget i opgavens besvarelse. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens fremlæggelse af besvarelsen. Eksaminationen former sig som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator/eksaminatorer.

For begge prøveformer gælder, at korte fremmedsprogede figurtekster, signaturforklaringer m.v. kan indgå i opgaverne, såfremt tilsvarende har været anvendt i undervisningen.

### 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.

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden:

- har et sikkert og bredt kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse og argumentation
- kan analysere et geovidenskabeligt problem, løse det gennem brug af en relevant model og formidle analyse og løsning klart og præcist
- kan opstille en model og diskutere dens gyldighedsområde
- kan beskrive og perspektivere et geologisk udviklingsforløb samt tolke strukturer og rumlige mønstre.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden ved både præsentationen og den efterfølgende faglige samtale:

- har et sikkert kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse argumentation
- kan reflektere over samspillet mellem teori og empiri
- kan perspektivere faglig indsigt til relevante samfundsmæssige forhold.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens mundtlige præstation.

Ved en prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på, at eksaminanden kan:

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

#### **4.4. Selvstuderende**

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i geovidenskab A (htx) med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere undervisning i geovidenskab A (htx), f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

Udkast

**Idéhistorie B – htx, august 2017****1 Identitet og formål****1.1 Identitet**

Idéhistorie B beskæftiger sig med udviklingen i menneskets måde at forholde sig til verden på, som den kommer til udtryk i anvendelse af teknologier og idéer i et historisk perspektiv. Faget ser idédannelserne og teknologierne i en historisk, social, kulturel og global sammenhæng, som danner udgangspunkt for refleksion over samt perspektivering og stillingtagen til udvikling og anvendelse af teknologier og ideer gennem historien i en vekselvirkning med naturen. Faget giver eleven en teknologisk dannelse og historisk bevidsthed gennem forståelse af samspillet mellem ideer, teknologier og samfund, som i fællesskab styrker elevens samlede almene dannelse.

**1.2 Formål**

Faget giver eleverne viden om idéernes og teknologiernes samspil og historiske udviklingslinjer. Gennem undersøgelse af idéer, teknologier og begivenheder opnår eleverne kundskaber, som sætter dem i stand til at stille spørgsmål til fortiden, så de kan forstå og navigere i deres globale nutid og fremtid. Arbejdet med de idé-, teknologi- og almenhistoriske materialer og problemstillinger styrker elevernes studieforberedende kompetencer til at reflektere over de tanker, forestillinger og værdier de møder i deres uddannelse og omverden. Hermed bidrager faget til elevernes teknologiske dannelse ved at styrke deres historiske bevidsthed og evne til kritisk at reflektere over teknologiens betydning for menneskets måde at forholde sig til naturen, samfundet og sig selv.

**2 Faglige mål og fagligt indhold****2.1 Faglige mål**

Eleven skal kunne:

- redegøre for væsentlige idéhistoriske og teknologihistoriske udviklingslinjer og begivenheder fra oldtiden til i dag
- sammenligne udviklingen og brugen af ideer og teknologi på tværs af kulturer på forskellige niveauer, fra det lokale til det globale
- analysere udvalgte historiske, kulturelle, samfunds- og videnskabsmæssige omstændigheder for teknologisk innovation, herunder vekselvirkning med naturen
- analysere samspillet mellem ideer, teknologier, natur og samfund, herunder betydningen for den menneskelige eksistens
- analysere konkrete faglige problemstillinger under inddragelse af forskelligartet historisk materiale
- diskutere aktuelle problemstillinger med udgangspunkt i fagets perspektiver, herunder reflektere over mennesket som historieskabt og historieskabende
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder

**2.2 Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- idéhistoriske, teknologihistoriske og almenhistoriske udviklingslinjer fra oldtiden til i dag
- natur, teknologi og produktion i historisk og nutidigt perspektiv
- samspillet mellem ideer, teknologier, samfund og videnskab, herunder teknologisk videnskab
- erkendelsesteoretiske, etiske, livsfilosofiske og kulturelle aspekter ved udvikling og brug af teknologi
- forskellige karakteriseringer af anvendelsen af teknologi, ideer og historie

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

**2.3 Supplerende stof**

Eleven vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof vægtes med henblik på at bibringe fordybelse og kunne perspektivere faget i relation til andre fags problemstillinger.

**2.4 Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 400-600 sider.

### 3 Tilrettelæggelse

#### 3.1 Didaktiske principper

Undervisningen skal tilrettelægges med progression for øje og tage udgangspunkt i det faglige niveau, som eleverne har opnået i grundskolen. Undervisningen tilrettelægges så der veksles mellem analyse af historiske cases, overbliksskabende forløb samt teoridannelse. Undervisningen organiseres som en række forløb, som tilsammen dækker perioden fra oldtiden til i dag. Casene tager enten udgangspunkt i en konkret idehistorisk problemstilling eller fordybelse i en konkret teknologi. Der arbejdes fortrinsvis problemorienteret. Med udgangspunkt i casen inddrages teknologihistoriske, idehistoriske og almenhistoriske perspektiver.

#### 3.2 Arbejdsformer, herunder skriftligt arbejde

Virkelighedsnære eksempler og ekskursioner er en integreret del af undervisningen, hvor elevernes karrierekompetencer kommer i spil. Der stilles løbende skriftlige opgaver med udgangspunkt i forløbenes faglige mål og indhold. Eleverne arbejder individuelt eller i grupper med det skriftlige arbejde. Det skriftlige arbejde planlægges, så det progressionsmæssigt spiller sammen med uddannelsens øvrige fag og peger frem mod fagets afsluttende projekt.

Der udarbejdes et afsluttende skriftligt projekt. Eleverne formulerer selvstændigt en konkret problemstilling under vejledning fra læreren. Problemstillingen skal tage udgangspunkt i dele af kernestoffet og udvalgte faglige mål. Det afsluttende projekt danner grundlag for den mundtlige prøve. Projektet kan udarbejdes i grupper på op til tre elever. Omfanget af projektet er på ca. seks sider for en-mandsgruppe, ca. ni sider for en to-mandsgruppe og ca. 12 sider for en tre-mandsgruppe. Det afsluttende projekt udarbejdes i løbet af undervisningen i et særskilt forløb på ca. 10 undervisningstimer. Det særskilte undervisningsforløb til udarbejdelse af det afsluttende projekt tilrettelægges således, at der sikres en klar adskillelse mellem lærerens rolle som vejleder og bedømmer, og vejledningen må derfor ikke omfatte en bedømmelse af væsentlige dele af elevens afsluttende projekt.

#### 3.3 It

Informationsteknologi indgår som en integreret del af undervisningen i faget. Elevens digitale kompetencer styrkes gennem anvendelse af it til skriftlig fremstilling, informationssøgning, formidling, videndeling og samarbejde. Der lægges vægt på metodik i søgning og formidling samt efterlevelse af de ophavsretlige regler. Endvidere arbejdes der med elevernes evne til via de digitale medier at kunne udtrykke sig fagligt kompetent, at kunne reflektere over den hensigtsmæssige og ansvarlige brug samt evnen til at kunne deltage aktivt i undervisningen via medierne.

#### 3.4 Samspil med andre fag

I samarbejdet med uddannelsens øvrige fag bidrager faget idéhistorie B til elevens teknologiske dannelse. Faget medvirker til at kvalificere elevens historiske bevidsthed i almindelighed og i relation til såvel de naturvidenskabelige, samfundsfaglige, teknologiske som humanistiske fagområder. Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til 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 emnerne og belysning af fagets almindelige sider. Der lægges herudover særligt vægt på samspil med de teknologiske fag. Endelig indgår der en flerfaglig skriftlig opgave med dansk i løbet af 2. år.

### 4 Evaluering

#### 4.1 Løbende evaluering

Elevernes mundtlige og skriftlige kompetencer, samt deres viden og kundskaber evalueres løbende.

Der lægges vægt på en grundig evaluering af de skriftlige opgaver, således at eleven har mulighed for at forbedre sit faglige standpunkt. Ligeledes evalueres den mundtlige kommunikation. Det afsluttende skriftlige projekt indgår i vurderingsgrundlaget af den afsluttende standpunktskarakter.

#### 4.2 Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af eksaminandens afsluttende projekt, jf. pkt. 3.2. En liste over eksaminandernes afsluttende projekters konkrete problemstillinger sendes til censor forud for prøvens afholdelse. Eksaminator og censor drøfter inden prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

Den mundtlige eksamination tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af det afsluttende projekt. Elevens præsentation må maksimalt tage 10 minutter af eksaminationstiden. Eksaminationen former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i præsentation af projektet og de faglige mål.

#### 4.3. Bedømmelseskriterier

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

Ved prøve, hvor faget har indgået i fagligt samspil med andre fag, lægges der endvidere vægt på bedømmelse af de to mål:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens mundtlige præstation.

#### **4.4. Enkeltfagskursister og selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Den udarbejdede opgavebesvarelse er eksaminationsgrundlag ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

Udkast

**Idræt B – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Idræt er et videns-, kundskabs- og færdighedsfag. Det centrale i faget idræt er den fysiske aktivitet, som understøttes af teori fra det natur- og sundhedsvidenskabelige samt det humanistiske og samfundsvidenskabelige område. Gennem tilegnelse af idrætslige færdigheder opnås bevægelsesglæde, viden, kundskaber og erfaringer med kroppen og dens bevægelsesmuligheder. Gennem fysisk aktivitet, træning af idrætslige færdigheder og inddragelse af teori sikres faglig dybde, og undervisningen giver indsigt i den fysiske aktivitets betydning for sundheden samt forståelse for idrættens kulturelle værdier.

**1.2. Formål**

Faget skal bidrage til elevernes almindelse og studiekompetence. Gennem alsidig idrætsundervisning opnår eleverne kropslige kompetencer samt viden, kundskaber og færdigheder i relation til fysisk aktivitet. Eleverne opnår god fysisk kapacitet, en betydelig grad af idrætslige færdigheder, indsigt i kroppens bevægelsesmuligheder og forståelse for idrættens videnskabsområder. Eleverne udvikler evnen til at kombinere praktiske erfaringer med teoretisk viden i relation til træning og sundhed. Eleverne opnår en bred forståelse for idrættens bidrag til udvikling af personlig identitet og sociale kompetencer. Eleverne opnår viden og kundskaber om betydningen af at være i god fysisk træningstilstand og sættes i stand til kritisk at kunne analysere og vurdere forhold, der har betydning for den fysiske aktivitets indflydelse på kroppen. Eleverne udvikler innovative kompetencer, således at de ved at anvende deres faglige viden og kundskaber lærer at tænke nyt og løsningsorienteret i forhold til konkrete, idrætslige problemstillinger. Gennem undervisning i alsidige idrætsaktiviteter opnår eleverne et betydeligt kendskab til idræts- og bevægelseskultur og motiveres til fortsat fysisk aktivitet.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal:

- gennem alsidig undervisning opnå god fysisk kapacitet og i forbindelse hermed kunne redegøre for og anvende centrale begreber inden for træning, idrættens discipliner og teoriområder
- beherske centrale færdigheder i udvalgte idrætsdiscipliner og aktiviteter inden for de tre færdighedsområder: boldspil, musik og bevægelse, klassiske og nye idrætter
- opnå kropsbevidsthed
- indgå i og opnå forståelse for egne og andres roller i forskellige, idrætsspecifikke samarbejdsrelationer
- udarbejde, gennemføre og evaluere opvarmnings- og træningsprogrammer og i den forbindelse kunne anvende relevant fysiologisk teori samt kunne redegøre for den fysiske aktivitets og livsstilens betydning for sundheden
- anvende redskaber fra de tekniske og teknologiske fagområder til at indsamle data om, analysere og vurdere egen fysisk aktivitet med henblik på forbedring af praksis
- koble cellebiologisk viden med adaptationer i forbindelse med fysisk aktivitet
- anvende faglig viden, kundskaber og færdigheder til løsning af idrætslige problemstillinger
- opnå viden og kundskaber om centralt arbejdsfysiologisk og funktionelt anatomisk stof, træningslære samt udvalgte områder inden for den naturvidenskabelige, humanistiske og samfundsvidenskabelige idrætsteori og anvende denne viden til at analysere og vurdere fysisk aktivitet
- analysere og reflektere over idrættens kulturelle værdier i Danmark og i andre lande
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden og kundskaber i relation til fagets identitet og metoder.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- aktiviteter, der træner den fysiske kapacitet
- aktiviteter, der træner kropsbeherskelse og boldbeherskelse
- aktiviteter, der fokuserer på samarbejde og etik
- grundlæggende principper for træning

- centralt arbejdsfysiologisk og funktionelt anatomisk stof
- aktiviteter, der giver mulighed for fordybelse under inddragelse af fagets teoriområder
- natur- og sundhedsvidenskabeligt samt humanistisk og samfundsvidenskabeligt teoristof om fysisk aktivitet, livsstil og idrætsvaner
- humanistisk og samfundsvidenskabeligt teoristof om dansk og international idræts- og bevægelseskultur
- de for undervisningen relevante digitale redskaber
- de for undervisningen relevante videnskabelige metoder.

Herudover skal undervisningen præsentere eleverne for mulighederne for fysisk aktivitet uden for skolereg.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Ud over kernestoffet indgår supplerende stof, herunder tekster på engelsk, som i samspil med de øvrige fag i fagrækken perspektiverer kernestoffet. Det supplerende stof kan for eksempel være artikler eller cases, der træner elevernes evne til at koble teoretisk viden til idrætspraksis.

### 2.4. Omfang

Det faglige stof i faget udgøres af fysisk aktivitet, hvortil kommer et tekstmateriale med et forventet omfang normalt svarende til 200-250 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Der lægges vægt på, at fagets praktiske undervisning integreres med teori om fysisk aktivitet, træning og sundhed. Alsidigheden i den praktiske undervisning tilgodeses ved, at hvert af de tre færdighedsområder, jf. pkt. 2.1., indgår med minimum ét forløb.

I undervisningens indledende fase (ca. 75 timer) er det centrale for faget den fysiske aktivitet, hvor træningsaspektet sammen med den relevante kobling til det natur- og sundhedsvidenskabelige samt humanistiske og samfundsvidenskabelige område indgår som et bevidstgørende element i den praktiske undervisning.

Herefter skal undervisningen tilrettelægges, så teori og praktik vægtes ligeligt.

Den praktiske undervisning organiseres i forløb af minimum ni timers varighed, hvortil der knyttes et antal teorimoduler med henblik på at skabe faglig fordybelse og kobling mellem teori og praktik. Der kan derudover indgå enkelte isolerede teoriforløb, men det tilstræbes i videst muligt omfang at koble teorien direkte til den praktiske undervisning.

Forløbene skal give eleverne en alsidig oplevelse og forståelse af fagets muligheder og motivere eleverne til fortsat fysisk aktivitet.

Der arbejdes med elevernes evne til kritisk analyse af og refleksion over fysisk aktivitet samt med deres evne til at arbejde såvel selvstændigt som sammen med andre. Gennem dette arbejde bevidstgøres eleverne om fagets muligheder i forhold til at foretage personlige uddannelses-, karriere- og livsstilsvalg.

Undervisningen skal tage hensyn til progression, variation og sikkerhed samt til fysiologiske forskelle på kønnene.

Undervisningen tilrettelægges både kønsdifferentieret og kønsintegreret.

### 3.2. Arbejdsformer

Det teoretiske stof gennemgås både som klasserumsundervisning og som praktisk, eksperimentel undervisning.

Eleverne skal arbejde både selvstændigt og i grupper, og de skal udarbejde et antal skriftlige rapporter, som inddrager flere af fagets videnskabsområder.

Den skriftlige dimension i idræt er væsentlig for opnåelse af de faglige mål og skal:

- opøve elevernes evne til at koble teorien til praktiken
- indøve fagets metoder
- styrke elevernes evne til at formidle deres idrætsfaglige viden og kundskaber præcist.

Det skriftlige arbejde omfatter:

- rapporter over dataindsamling og eksperimentelt arbejde – herunder træningsprojektet
- opgaver af forskellig art til styrkelse af læreprocessen.

Eleverne arbejder i perioder med projekter med forskellige produktkrav. Der gennemføres et individuelt eller gruppebaseret træningsforløb, træningsprojektet, af mindst otte ugers varighed. Som afslutning på træningsprojektet afleveres en individuel rapport, hvori eleven skal:

- dokumentere evnen til at udarbejde, gennemføre og evaluere et hensigtsmæssigt, personligt træningsprogram
- koble teoretisk viden og kundskaber til sit personlige træningsprogram
- demonstrere korrekt brug af faglige termer.



I undervisningen indgår elementer, der giver eleverne indblik i såvel den selv- og uorganiserede som den organiserede og kommercielle idræts tilbud i lokalområdet.

### 3.3. It

I undervisningen skal eleverne anvende forskellige digitale redskaber til analyse og vurdering af idrætslige aktiviteter, for eksempel i forbindelse med bevægelsesanalyse, spilanalyse, testning og kreative produktioner. I forbindelse med træningsprojektet anvendes relevante digitale redskaber til eksempelvis dataindsamling, databehandling, logbogsskrivning og informationsøgning.

### 3.4. Samspil med andre fag

Idræt B er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene. Dele af kernestof og supplerende stof i faget vælges og behandles med henblik på at udvikle elevernes forståelse for idrætsfagets muligheder i samspil med andre fag.

Idrætsfagets teoretiske bredde og dybde giver mulighed for samspil inden for og på tværs af såvel det natur- og sundhedsvidenskabelige, det humanistiske og samfundsvidenskabelige som det tekniske og teknologiske fagområde. Dette samspil sikrer, at eleverne bevidstgøres om de videre perspektiver af fysisk aktivitet og træning og bliver i stand til at forklare, på hvilken måde idrætsfagets viden, kundskaber og metoder kan bidrage til at øge forståelsen af tværfaglige problemstillinger.

Viden, kundskaber og metoder fra såvel andre studieretningsfag som fra obligatoriske fag anvendes til at observere og analysere egen og andres idrætspraksis med henblik på dels at styrke forståelsen af det faglige samspils muligheder og begrænsninger, dels at forbedre elevernes idrætslige kompetencer.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Gennem fremadrettet, individuel vejledning og tilbagemeldinger på idrætsfaglige aktiviteter skal den enkelte elev undervejs i det samlede forløb bibringes en klar opfattelse af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt. Grundlaget for evalueringen er de faglige mål (jf. pkt. 2.1.). Elevernes praktiske, mundtlige og skriftlige kompetencer samt deres viden, kundskaber og færdigheder i relation til den fysiske aktivitets betydning for individ og samfund evalueres løbende. Der skal desuden gennemføres aktiviteter, som giver eleven viden om eget fagligt standpunkt og får eleven til selv at reflektere over egen faglig progression – eksempelvis fysiske test, forløbsprøver eller videoanalyser.

I tilbagemeldinger til den enkelte elev skal der ske en fremadrettet vejledning med præcise anvisninger på forbedringsmuligheder.

Alsiddighedsaspektet, dvs. elevens kompetencer inden for alle tre færdighedsområder nævnt i pkt. 2.1., skal tilgodeses i den afsluttende standpunktskarakter hvert år. Bedømmelsen af rapporten hørende til træningsprojektet tilgodeses ligeledes i den afsluttende standpunktskarakter.

### [4.2. Prøveformer

Der afholdes en praktisk/mundtlig prøve af ca. 45 minutters varighed pr. eksaminand. Den praktiske del af prøven varer ca. 21 minutter pr. eksaminand. Forberedelsestiden er ca. 48 minutter til den mundtlige del af prøven, som varer ca. 24 minutter.

*Den praktiske del af prøven* afholdes som gruppeprøve med tre eller fire eksaminander i hver gruppe. Når faglige forhold gør det nødvendigt, undtager skolens leder en eksaminand fra gruppeprøve.

Forberedelsestiden til den praktiske del af prøven er ca. 24 timer.

I den praktiske del af prøven indgår seks af de i undervisningen gennemførte forløb, heraf to fra hvert færdighedsområde, jf. pkt. 2.1. Ud fra de seks sammensættes et antal forløbspakker bestående af tre forløb, ét fra hvert færdighedsområde. De første otte forløbspakker skal være forskellige. Den enkelte forløbspakke må anvendes højst tre gange på samme hold.

Gruppen trækker ved forberedelsestidens start en forløbspakke.

I den praktiske del af prøven eksamineres eksaminanderne i idrætslige færdigheder. Gruppen udarbejder i forberedelsestiden en fælles drejebog for forløbspakken. Drejebogen er eksaminandernes plan for indholdet af den praktiske del af prøven. Alle drejebøger afleveres til eksaminator og censor senest ca. 24 timer efter, forløbspakken er trukket.

I det omfang, der skal bruges hjælpere til prøven, findes disse blandt de øvrige elever på holdet.

I tiden mellem forberedelsestidens start og den praktiske prøves begyndelse skal eksaminanderne have mulighed for at benytte de relevante idrætsfaciliteter.

I *den mundtlige del af prøven* trækker eksaminanden en individuel opgave, der er formuleret som en case og en række tilhørende spørgsmål. Opgaven skal være relateret til mindst et af de seks forløb, som indgår i den praktiske del af prøven. Opgaven skal give eksaminanden mulighed for at demonstrere kritisk refleksion og anvendelse af viden og kundskaber fra flere af fagets videnskabsområder på en praktisk problemstilling. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens fremlæggelse af sin analyse af casen og besvarelse af de tilhørende spørgsmål og former sig efterfølgende som en samtale mellem eksaminand og eksaminator.

Bilagsmaterialet i hver opgave skal være såvel kendt som ukendt.

De enkelte opgaver må anvendes højst to gange.

#### *Selvstuderende*

Selvstuderende eksamineres individuelt. Eksaminationstiden er ca. 54 minutter. Den praktiske del af prøven varer ca. 30 minutter. Det er den selvstuderende, der efter aftale med skolens leder sørger for praktiske hjælpere til prøven. De øvrige retningslinjer for prøven er som beskrevet i pkt. 4.2.]

#### **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. Der gives én karakter for en helhedsvurdering af eksaminandens praktiske og mundtlige præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at behandle problemstillinger i samspil med andre fag og til at demonstrere viden og kundskaber om fagets identitet og metoder.

Udskæst

**Kemi A – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Kemi er et naturvidenskabeligt fag, hvor kemiske forbindelsers opbygning, egenskaber og betingelser for at ændres ved reaktioner udforskes, beskrives og forklares. Kemi udgør en vigtig del af den moderne naturvidenskab. Kemi har stor betydning for samfundets fortsatte økonomiske og teknologiske udvikling, både nationalt og internationalt, idet der i kemisk forskning arbejdes med f.eks. bio- og nanoteknologi, lægemidler, fødevarerproduktion, miljøforskning, udvikling af nye materialer og bæredygtige teknologier til kemisk produktion. Kemisk viden og metoder udgør i dag et centralt element i en række uddannelser og erhverv indenfor de naturvidenskabelige, tekniske og sundhedsvidenskabelige områder.

Det er essentielt for kemifaget, at kemisk viden og begrebsforståelse udvikles gennem vekselvirkning mellem teori, modeller og eksperimenter.

**1.2. Formål**

I kemi A skal eleverne opnå såvel en bred kemifaglig viden som et højt fagligt niveau og kendskab til en række eksperimentelle metoder. Elevernes opnåede kemiske viden, kundskaber, generelle naturvidenskabelige kompetencer og teknologisk dannelse vil tilsammen danne grundlaget for elevernes valg af især videregående tekniske uddannelser eller uddannelser med naturvidenskabeligt indhold, men også andre uddannelser, hvor kemi udgør et vigtigt element.

Arbejdet med faget skal give eleverne en forståelse for, at kemisk viden, kreativitet og innovative tiltag kan være vigtige bidrag til et moderne samfund, ved at kemi i samspil med andre fag kan belyse og løse aktuelle problemstillinger med et naturvidenskabeligt og teknologisk indhold. Eleverne opnår en bred viden om anvendelse af kemiske forbindelser i hverdagen og produktion, og hvordan disse kan påvirke både mennesker og miljø. Eleverne sættes herved i stand til at forholde sig reflekterende og ansvarligt til problemstillinger med kemisk indhold.

Elevernes studiekompetence opbygges gennem en vekslen mellem arbejde med kemisk teori, modeller, eksperimenter og anvendelser af kemi i hverdagen, produktion eller teknologisk sammenhæng. Eleverne arbejder med såvel mundtlig som skriftlig formidling af deres opnåede viden og kundskaber. Herved gives eleverne et kvalificeret grundlag for at tage stilling til valg af videregående uddannelse, samt indsigt i karrieremuligheder, som faget peger frem imod.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analyse og vurdere kemiske problemstillinger
- relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog
- tilrettelægge og gennemføre kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed, og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser
- indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelt arbejde
- dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter
- gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med kemisk indhold
- anvende relevante matematiske modeller, metoder og repræsentationsformer i til analyse og vurdering
- anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret faglig sammenhæng
- indsamle, vurdere og anvende kemifaglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende forklaringer
- demonstrere forståelse af sammenhængen mellem fagets forskellige delområder
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til at identificere, beskrive og diskutere kemiske problemstillinger fra teknologi, produktion, hverdag eller den aktuelle debat og til at udvikle og vurdere løsninger
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer
- grundstoffernes periodesystem, herunder atommodel og orbitaler
- mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder med inddragelse af gasser og opløsninger
- kemisk bindingsteori, herunder hybridisering, tilstandsformer, opløselighedsforhold, struktur- og stereoisomeri
- uorganisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning og egenskaber, og anvendelse for udvalgte uorganiske stoffer, herunder ionforbindelser inklusiv forbindelser med overgangsmetaller
- organisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning, egenskaber, isomeri, og anvendelse for stofklasserne carbonhydrider, alkoholer, aldehyder, ketoner, carboxylsyrer og estere, samt opbygning af og udvalgte relevante egenskaber for stofklasserne aminer, phenoler, amider, aminosyrer
- biokemi, herunder opbygning og egenskaber ved makromolekylerne carbohydrater, lipider, proteiner og enzymer
- homogene og heterogene kemiske ligevægte, herunder fordelingsligevægt, og forskydning af disse på kvalitativt og kvantitativt grundlag
- syre-basereaktioner, herunder beregning af pH for vandige opløsninger af syrer, baser, blandinger af disse og puffersystemer, samt Bjerrumdiagrammer
- fældnings- og redoxreaktioner, herunder afstemning med oxidationstal
- organiske reaktionstyper: substitution, addition, elimination, kondensation og hydrolyse
- termodynamiske tilstandsfunktioner; entalpi, entropi og Gibbs-energi i relation til kemiske reaktioners forløb
- reaktionskinetik, herunder reaktionsorden, katalyse og hastighedskonstantens temperaturafhængighed.
- kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, syntese, forskellige typer af titrering, vejeanalyse, spektrofotometri og forskellige former for chromatografi
- kemikaliemærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde
- anvendelser af kemi inden for teknik, produktion og teknologi.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof skal uddybe og perspektivere kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder. Det supplerende stof udvælges således, at der er mulighed for at arbejde med problemstillinger fra elevernes hverdag, kemis betydning i global sammenhæng, produktion eller teknologi. Det supplerende stof skal omfatte mindst ét forløb, der fokuserer på teknisk anvendelse af kemi.

Eleverne inddrages i udvælgelsen af supplerende stof, hvor det er muligt.

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

### 2.4. Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 450-600 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes kemifaglige viden og metodekendskab fra grundskolen.

Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne opnår en bred forståelse af kemi og dets betydning i hverdag og omverden. Der inddrages i stor udstrækning problemstillinger fra hverdag, teknologi og samfund. Undervisningen organiseres i temaer således, at der er balance mellem basal kemisk viden og anvendelse af denne i forskellige sammenhænge. Der kan indgå såvel kernestof som supplerende stof i de enkelte tematiske forløb, men forløbene kan også suppleres med kortere perioder, hvor faglig viden læres systematisk, eller hvor elevernes innovative kompetencer trænes.

Der skal skabes et samspil mellem fagets konkrete og abstrakte elementer, så eleverne får indsigt og forståelse på begge niveauer. Det praktiske arbejde skal stå centralt i undervisningen. Gennem undervisningsforløbet skal der foregå progression fra forsøg til eksperiment, fra det konkrete til det abstrakte og fra enkelte til flere frihedsgrader for eleverne. Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne bringes i en aktiv læringsrolle.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningens tilrettelægges med:

- variation i arbejdsformer, herunder elevaktiverende arbejdsformer og eventuelt arbejdsformer, der træner elevernes innovative kompetencer
- tematiske forløb og projektarbejde, eventuelt suppleret med perioder, hvor der arbejdes med fagets systematiske opbygning eller innovative løsninger på problemstillinger med kemisk indhold
- temaer med høj grad af praktisk arbejde i laboratorier og værksteder, andre af mere teoretisk karakter

- et eksperimentelt forløb, hvor eleven planlægger og gennemfører enkle naturvidenskabelige eksperimenter
- variation i mundtlige genrer og træning i brug af fagsprog og faglig argumentation
- variation i undervisningsmaterialer
- anvendelse af relevante digitale værktøjer
- udadrettet aktivitet eller samarbejde med eksterne partner, som eksemplificerer fagets anvendelsesområder og karrieremuligheder.

#### *Eksperimentelt arbejde*

Elevernes praktiske arbejde i laboratorier og værksteder, udgør mindst 16 pct. af fagets undervisningstid. Det eksperimentelle arbejde:

- skal stå centralt i undervisningen
- vælges bredt og varieret, og omfatter både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde
- skal tilrettelægges med både lærerstyret og mere selvstændigt tilrettelagt eksperimentelt arbejde
- kan suppleres med andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. demonstrationsforsøg og virtuelle eksperimenter, som dog ikke indgår i den afsatte tid til elevernes eget praktiske arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i kemi A omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- forskellige opgavetyper, blandt andet med henblik på træning af faglige elementer, samspil med andre fag og den skriftlige prøve
- andre produkter som f.eks. præsentationer og videoer.

Det skriftlige arbejde i kemi A skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i kemiske problemstillinger og styrke tilegnelsen af kemisk viden og arbejdsmetoder. Arbejdet med løsning af skriftlige opgaver skal tydeliggøre kravene til elevernes beherskelse af de faglige mål i forbindelse med den skriftlige prøve i kemi. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer indgår som en integreret del af undervisningen f.eks. til formidling, kommunikation, samarbejde, dataopsamling, databehandling, modellering, visualisering, simulering og informationssøgning. Ved tilrettelæggelsen af undervisningen skal der lægges vægt på at inddrage relevante digitale værktøjer til træning til skriftlig prøve, gennemførelse af eksperimentelt arbejde og elevernes arbejde med det kemifaglige stof og formidlingen af dette.

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

Dele af kernestof og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af faget i en teknisk eller teknologisk sammenhæng, samt dets almindelige sider. Kemi A kan desuden indgå i de flerfaglige forløb, der forbereder eleverne til arbejdet med studieområdeprojektet.

Når kemi A er studieretningsfag, skal der tilrettelægges forløb sammen med andre fag, som uddyber, anvender eller perspektiverer kemi. Et forløb skal omfatte et samarbejde med matematik.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen evalueres jævnligt blandt andet på baggrund af det skriftlige arbejde, således at der bliver grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen.

### **4.2. Prøveformer**

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Grundlaget for den skriftlige prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt, som består af opgaver stillet inden for kernestoffet i pkt. 2.2. Prøvens varighed er fem en halv time.

Ved prøvens start udleveres et bilagsmateriale, som eksaminanderne, normalt i grupper på op til fire eller individuelt, kan benytte til forberedelse. Efter 30 minutter udleveres opgavesættet. De resterende fem timer anvendes af eksaminanderne til at udforme en individuel besvarelse.

#### *Den mundtlige prøve*

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven dækker både teoretisk stof og eksperimentelt arbejde, som fagligt er knyttet til hinanden. Opgaven indeholder en overskrift, en kort præciserende tekst og mindst to bilag, som udgør bilagsmaterialet. Bilagsmaterialet skal kunne danne baggrund for faglig uddybning og perspektivering med inddragelse af faglige metoder, kernestof og supplerende stof, og det skal have et omfang, således at hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen. Dele af materialet er ikke kendt fra undervisningen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække faglige mål, kernestoffet og supplerende stof. Den enkelte opgave må anvendes højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilagsmateriale skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid. Bilagsmaterialet knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven. Det eksperimentelle arbejde og bilagsmaterialet skal inddrages i eksaminationen.

### **4.3. Bedømmelseskriterier**

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

Ved *den skriftlige prøve* lægges vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende fagets viden og metoder til behandling af kemiske problemstillinger
- inddrage det udleverede bilagsmateriale i besvarelsen
- gøre iagttagelser og analysere eksperimentelt arbejde, samt efterbehandle og vurdere resultater herfra
- gennemføre og præsentere relevante beregninger med korrekt brug af fagsprog
- benytte relevante matematiske modeller, metoder og repræsentationsformer
- benytte fagspecifikke digitale værktøjer hensigtsmæssigt
- dokumentere anvendte informationer fra forskellige kilder
- udtrykke sig skriftligt, således at tankegangen fremstår struktureret og tydelig.

Der gives en karakter på baggrund af en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved *den mundtlige prøve* lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende fagets viden og metoder til behandling af kemiske problemstillinger
- beskrive udførelsen af det eksperimentelle arbejde
- inddrage relevante metoder og resultater fra det eksperimentelle arbejde
- forklarer sammenhænge mellem det eksperimentelle arbejde og den tilknyttede teori
- inddrage relevante kemiske emner og det udleverede bilagsmateriale i den faglige samtale
- demonstrerer forståelse af sammenhængen mellem fagets forskellige delområder
- perspektivere den faglige viden til andre dele af faget eller til kemiske problemstillinger fra teknologi, produktion, hverdag og den aktuelle debat.
- udtrykke sig mundtligt således, at tankegangen fremstår struktureret og tydelig.

Der gives en karakter på baggrund af en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

### **4.4. Selvstuderende**

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i kemi med attestation fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere kemiundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

**Kemi B – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Kemi er et naturvidenskabeligt fag, hvor kemiske forbindelsers opbygning, egenskaber og betingelser for at ændres ved reaktioner udforskes, beskrives og forklares. Kemi udgør en vigtig del af den moderne naturvidenskab. Kemi har stor betydning for samfundets fortsatte økonomiske og teknologiske udvikling, både nationalt og internationalt, idet der i kemisk forskning arbejdes med f.eks. bio- og nanoteknologi, lægemidler, fødevarerproduktion, miljøforskning, udvikling af nye materialer og bæredygtige teknologier til kemisk produktion. Kemisk viden og metoder udgør i dag et centralt element i en række uddannelser og erhverv indenfor de naturvidenskabelige, tekniske og sundhedsvidenskabelige områder.

Det er essentielt for kemifaget, at kemisk viden og begrebsforståelse udvikles gennem vekselvirkning mellem teori, modeller og eksperimenter.

**1.2. Formål**

I kemi B skal eleverne opnå en bred kemifaglig viden og kendskab til en række eksperimentelle metoder. Elevernes opnåede kemiske viden og kundskaber, generelle naturvidenskabelige kompetencer og teknologisk dannelse vil tilsammen danne grundlaget for elevernes valg af især videregående tekniske uddannelser eller uddannelser med naturvidenskabeligt indhold, men også andre uddannelser, hvor kemi udgør et vigtigt element.

Arbejdet med faget skal give eleverne en forståelse for, at kemisk viden, kreativitet og innovative tiltag kan være vigtige bidrag til et moderne samfund, ved at kemi i samspil med andre fag kan belyse og løse aktuelle og konkrete problemstillinger med et naturvidenskabeligt og teknologisk indhold. Eleverne opnår en bred viden om anvendelse af kemiske forbindelser i hverdagen og produktion, og hvordan disse kan påvirke både mennesker og miljø. Eleverne sættes herved i stand til at forholde sig reflekterende og ansvarligt til problemstillinger med kemisk indhold.

Elevernes studiekompetence opbygges gennem en vekslen mellem arbejde med kemisk teori, modeller, eksperimenter og anvendelser af kemi i hverdagen, produktion eller teknologisk sammenhæng. Eleverne arbejder med såvel mundtlig som skriftlig formidling af deres opnåede viden og kundskaber. Herved gives eleverne et kvalificeret grundlag for at tage stilling til valg af videregående uddannelse, samt indsigt i karrieremuligheder, som faget peger frem imod.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- anvende fagbegreber, fagsprog, modeller og metoder til at beskrive, analyse og vurdere kemiske problemstillinger
- relatere iagttagelser, modeller og symbolsprog til hinanden ved anvendelse af kemisk fagsprog
- tilrettelægge og gennemføre simpelt kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde under hensyntagen til laboratoriesikkerhed og i tilknytning hertil opstille og afprøve hypoteser
- indsamle, efterbehandle, analysere og vurdere iagttagelser og resultater fra eksperimentelle data
- dokumentere eksperimentelt arbejde mundtligt og skriftligt, herunder sammenknytte teori og eksperimenter
- gennemføre og vurdere beregninger ved undersøgelser af simple kemiske problemstillinger
- anvende digitale værktøjer, herunder fagspecifikke, i en konkret faglig sammenhæng
- anvende relevante matematiske modeller, metoder og repræsentationsformer i behandling af kemiske problemstillinger
- indsamle, vurdere og anvende kemifaglige tekster og informationer fra forskellige kilder
- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om kemiske emner og give sammenhængende forklaringer
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende fagets viden og metoder til at identificere, beskrive og diskutere kemiske problemstillinger fra teknologi, produktion, hverdag eller den aktuelle debat og til at udvikle og vurdere løsninger
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer

- grundstoffernes periodesystem, herunder atomets opbygning
- mængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer og opløsninger
- kemiske bindingstyper, tilstandsformer, opløselighedsforhold, eksempler på struktur- og stereoisomeri
- uorganisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning og egenskaber, og anvendelse for udvalgte uorganiske stoffer, herunder ionforbindelser
- organisk kemi: stofkendskab, herunder opbygning, egenskaber, isomeri, og anvendelse for stofklasserne carbonhydrider, alkoholer, carboxylsyrer og estere, samt opbygning af og udvalgte relevante egenskaber for stofklasserne aldehyder, ketoner og aminer
- eksempel på biologisk aktive makromolekyler
- homogene kemiske ligevægte, herunder forskydning på kvalitativt og simpelt kvantitativt grundlag
- syre-basereaktioner, herunder beregning af pH for vandige opløsninger af syrer henholdsvis baser
- fældnings- og redoxreaktioner, herunder anvendelse af oxidationstal
- organiske reaktionstyper: substitution, addition, elimination, kondensation og hydrolyse
- reaktionshastighed på kvalitativt grundlag, herunder katalyse
- kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder, herunder separation, simpel syntese, titrering, vejeanalyse og spektrofotometri
- kemikaliemærkning og sikkerhedsvurdering ved eksperimentelt arbejde
- anvendelser af kemi inden for teknik, produktion og teknologi.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestoffet og det supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof skal uddybe og perspektivere kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder. Det supplerende stof udvælges således, at der er mulighed for at arbejde med problemstillinger fra elevernes hverdag, kemis betydning i global sammenhæng, produktion eller teknologi.

Eleverne inddrages i udvælgelsen af supplerende stof, hvor det er muligt.

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

### 2.4. Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 250-400 sider.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes kemifaglige viden og metodekendskab fra grundskolen.

Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne opnår en bred forståelse af kemi og dets betydning i hverdag og omverden. Der inddrages i stor udstrækning problemstillinger fra hverdag, teknologi og samfund. Undervisningen organiseres i temaer således, at der er balance mellem basal kemisk viden og anvendelse af denne i forskellige sammenhænge. Der kan indgå såvel kernestof som supplerende stof i de enkelte tematiske forløb, men forløbene kan også suppleres med kortere perioder, hvor faglig viden læres systematisk, eller hvor elevernes innovative kompetencer trænes.

Der skal skabes et samspil mellem fagets konkrete og abstrakte elementer, så eleverne får indsigt og forståelse på begge niveauer. Det praktiske arbejde skal stå centralt i undervisningen. Gennem undervisningsforløbet skal der foregå progression fra forsøg til eksperiment, fra det konkrete til det abstrakte og fra enkelte til flere frihedsgrader for eleverne. Undervisningen tilrettelægges således, at eleverne bringes i en aktiv læringsrolle.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningens tilrettelægges med:

- variation i arbejdsformer, herunder elevaktiverende arbejdsformer og eventuelt arbejdsformer, der træner elevernes innovative kompetencer
- tematiske forløb og projektarbejde, eventuelt suppleret med perioder, hvor der arbejdes med fagets systematiske opbygning eller innovative løsninger på problemstillinger med kemisk indhold
- temaer med høj grad af praktisk arbejde i laboratorier og værksteder, andre af mere teoretisk karakter
- et eksperimentelt forløb, hvor eleven planlægger og gennemfører enkle naturvidenskabelige eksperimenter
- variation i mundtlige genrer og træning i brug af fagsprog og faglig argumentation
- variation i undervisningsmaterialer
- anvendelse af relevante digitale værktøjer



- udadrettet aktivitet eller samarbejde med eksterne partner, som eksemplificerer fagets anvendelsesområder og karrieremuligheder.

#### *Ekperimentelt arbejde*

Elevernes praktiske arbejde i laboratorier og værksteder, udgør mindst 20 pct. af fagets undervisningstid. Det eksperimentelle arbejde:

- skal stå centralt i undervisningen
- vælges bredt og varieret, og omfatter både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde
- skal tilrettelægges med både lærerstyret og mere selvstændigt tilrettelagt eksperimentelt arbejde
- kan suppleres med andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. demonstrationsforsøg og virtuelle eksperimenter, som dog ikke indgår i den afsatte tid til elevernes eget praktiske arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Skriftlighed i kemi B omfatter arbejde med fagets forskellige skriftlige genrer med sigte på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde
- forskellige opgavetyper, blandt andet med henblik på træning af faglige elementer og samspil med andre fag
- andre produkter som f.eks. præsentationer og video.

Det skriftlige arbejde i kemi B skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i kemiske problemstillinger og styrke tilegnelsen af kemisk viden og arbejdsmetoder. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i fagets skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag som bidrag til udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer indgår som en integreret del af undervisningen f.eks. til formidling, kommunikation, samarbejde, dataopsamling, databehandling, modellering, visualisering, simulering og informationssøgning. Ved tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages relevante digitale værktøjer til gennemførelse af eksperimentelt arbejde og elevernes arbejde med det kemifaglige stof og formidlingen af dette.

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

Dele af kernestof og det supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af faget i en teknisk eller teknologisk sammenhæng, samt dets almindelige sider. Kemi B kan desuden indgå i de flerfaglige forløb, der forbereder eleverne til arbejdet med studieområdeprojektet.

Kemi B skal tilrettelægges med forløb sammen med andre fag, som uddyber, anvender eller perspektiverer kemi. Et forløb skal så vidt muligt omfatte et samarbejde med et studieretningsfag.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen evalueres jævnligt blandt andet på baggrund af det skriftlige arbejde, således at der bliver grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen.

### **4.2. Prøveformer**

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator. Opgaven dækker både teoretisk stof og eksperimentelt arbejde, som fagligt er knyttet til hinanden. Opgaven indeholder en overskrift, en kort præciserende tekst og mindst et bilag. Bilag skal kunne danne grundlag for faglig uddybning og perspektivering med inddragelse af kernestof eller supplerende stof. Bilagets indhold skal have et omfang, således at hele bilagets indhold kan forventes inddraget under eksaminationen.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen i al væsentlighed dække faglige mål, kernestoffet og supplerende stof. Den enkelte opgave må anvendes højst to gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne uden bilag skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid. Bilag knyttet til den udtrukne opgave udleveres ved forberedelsens start. Eksaminationen former sig som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven. Det eksperimentelle arbejde og bilag skal inddrages i eksaminationen.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. I bedømmelsen lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende fagets viden og metoder til behandling af kemiske problemstillinger
- beskrive udførelsen af eksperimentelt arbejde
- inddrage relevante metoder og resultater fra det eksperimentelle arbejde
- forklare sammenhænge mellem det eksperimentelle arbejde og den tilknyttede teori
- inddrage relevante kemiske emner og det udleverede bilag i den faglige samtale
- perspektivere den faglige viden til andre dele af faget eller forholde sig til kemiske problemstillinger fra teknologi, produktion, hverdag og den aktuelle debat
- udtrykke sig mundtligt således, at tankegangen fremstår struktureret og tydelig.

Der gives en karakter på baggrund af en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

### 4.4. Selvstuderende

En selvstuderende skal have gennemført laboratoriekursus i kemi med attestations fra den institution, der afholdt kurset, for at kunne indstilles til prøve. Hvis den selvstuderende kan dokumentere gennemførelse af eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere kemiundervisning, f.eks. i form af rapporter eller journaler, kan den selvstuderende indstilles til prøve uden at gennemføre laboratoriekursus. Det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde indgår på samme måde som grundlag for prøven, som eksperimentelt arbejde i en almindelig undervisningssammenhæng. Lederen af den skole, hvor prøven finder sted, beslutter, om tidligere eksperimentelt arbejde kan udgøre et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve.

**Kommunikation og it A – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Kommunikation og it A er et analytisk produktudviklingsfag inden for kommunikation og digitale medier med fokus på den lokale og globale kontekst, som kommunikationsproduktet indgår i. Faget placerer sig i krydsfeltet mellem humaniora, samfundsvidenskab og teknologisk videnskab, og bidrager til en almen og digital dannelse i samspillet med alle uddannelsens fagområder. Fagets genstandsfelt er en teoretisk forståelse og praktisk-produktiv tilgang til kommunikations- og interaktionsproblematikker i en virkelighedsnær forståelsesramme. Fagets kerne er, at eleverne reflekterer over samspillet mellem brugere og medier og på den baggrund kan analysere og begrunde egne og andres kommunikationsløsninger samt designe, producere og evaluere egne kommunikationsløsninger.

**1.2. Formål**

Kommunikation og it A tjener både et almindendannende og studieforberedende sigte. Ved at udvikle elevernes grundlæggende forståelse for design- og kommunikationsprocesser er formålet, at eleverne opnår en anvendelsesorienteret forståelse af kommunikationsprodukters etik, æstetik, form og funktion og den rolle digitale medier spiller i vores lokale og globale kultur og samfund.

Samspillet mellem teori og produktiv-praksis bidrager til at gøre eleverne til kritiske og bevidste mediebrugere, der er i stand til at navigere og deltage kvalificeret i en digital medievirkelighed - både privat og som globale medborgere i et demokratisk samfund.

Centralt for det studieforberedende sigte er, at eleverne tilegner sig viden, kundskaber og færdigheder, så de bliver i stand til at arbejde systematisk, innovativt og reflektivt med løsning af kommunikations- og interaktionsproblematikker. Gennem kreativ løsning af virkelighedsnære problemstillinger er formålet, at de kan udforme kommunikationsprodukter under hensyn til afsender, producent og bruger i en konkret kommunikationssituation.

Det problemorienterede projektarbejde skærper elevernes bevidsthed om de forskellige faser i arbejdet med kommunikationsproduktion og træner eleverne i samarbejde og projektstyring. Herved opnår eleverne kendskab til produktions- og arbejdsprocesserne i de videregående kommunikations- og it-uddannelser samt den professionelle medie-, kommunikations- og it-branche.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

*Forundersøgelse og -analyse*

- identificere, formulere og dokumentere en problemstilling på baggrund af egen udført forundersøgelse, herunder vurdere hvorvidt problemet kan løses ved hjælp af kommunikation
- udvælge relevante teorier, metoder og modeller til løsning af kommunikationsopgaver, herunder demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- søge, anvende og vurdere relevant information om produktionen og kommunikationssituationen
- designe og gennemføre empiriske målgruppe- og brugerundersøgelser ved hjælp af kvantitative og kvalitative metoder, herunder observationsmetoder
- undersøge, forstå og problematisere digitaliseringens påvirkning af kommunikationssituationen
- udarbejde en strategi for kommunikationens gennemførelse, herunder analysere relationen mellem afsender, budskab, medie og modtager i en given kommunikationssituation
- planlægge den praktiske udarbejdelse af kommunikationsproduktet med fokus på tidsplaner, rollefordeling og projektledelse.

### *Produktion og evaluering*

- styre den praktiske udførelse af kommunikationen på baggrund af forundersøgelsen, herunder forvaltning af ressourcer og produktoptimering
- forklare og anvende forskellige metoder til idégenerering og brugerinddragelse i forbindelse med udvikling af kommunikationsprodukter
- udvikle handlingsplaner med fokus på budskab, virkemidler, medievalg og økonomi, herunder reflektere over inddragelse af brugere
- reflektere over og vurdere arbejdsprocessen med gruppemedlemmerne med henblik på udvikling af kommunikationsprodukter
- gennemføre og dokumentere produktionen af kommunikationsprodukter ved anvendelse af relevante teorier, metoder, modeller samt ved inddragelse af relevant hard- og software
- opnå forståelse og erkendelse af de etiske aspekter i forbindelse med kommunikationsproduktionen
- anvende og dokumentere relevante metoder til løbende tests og sluttest af egne kommunikationsprodukter, og på baggrund af resultaterne forbedre produkt og proces.

## **2.2. Kernestof**

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

### *Kommunikationsteori og fortælle teknik*

- digitale og sociale mediers rolle i samfundet, herunder digitale subkulturer og mediefællesskaber
- kommunikationsmodeller, herunder forskellige interaktions- og involveringsformer til analyse af den givne kommunikationssituation
- kommunikationsstrategi og handlingsplan
- forskellige fortælle tekniske modeller i forbindelse med fremstillingen af kommunikationsprodukter
- kommunikative virkemidler, herunder anvendt argumentationsteori, retorik samt tekst og tegn.

### *Brugerforståelse og kommunikationssituation*

- brugeranalyse, herunder forskellige målgruppers kultur, medieforbrug og situation
- kvalitativ og kvantitativ dataindsamling, herunder metoder til observation
- datadrevet analyse af målgrupper og inddragelse af data i kommunikationsprocessen
- afsenderanalyse, markedsforhold og den politiske, kulturelle og samfundsmæssige kontekst
- forskellige afsenders formål med at starte en kommunikation, herunder vurdere informationsbehovet.

### *Design og visuel kommunikation*

- brugervenlighed og funktionalitet, herunder brugergrænseflader og interaktionsdesign
- grafisk formsprog og layout, herunder typografi og grafik til såvel papir som digital kommunikation
- billeder og deres formsprog i forhold til såvel levende billeder som faste billeder
- farvelære og digitale farvesystemer
- skitser, mockups, storyboards og prototyper.

### *Produktudvikling og -test*

- idégenereringsværktøjer og kreative procesværktøjer
- forskellige mediers udtryks- og produktionsformer, herunder fremstilling og bearbejdning af informationer til forskellige medier
- projektledelse, herunder værktøjer til procesledelse i forbindelse med produktionen
- forskellige distributionssystemer, deres opbygning, muligheder og økonomi.
- brugertests.

### *Etik, love og digital adfærd*

- etik i forbindelse med fremstilling af kommunikationsprodukter
- ophavsret og anden relevant lovgivning i forbindelse med fremstilling af kommunikationsprodukter
- brugernes internetadfærd og afsenders tilgang til personlige oplysninger og privatliv.

### *Digitale værktøjer*

- relevante digitale it-værktøjer til behandling af billeder, film, grafik, illustrationer, tekst, lyd, animationer o.l. i forbindelse med fremstillingen af kommunikationsprodukter
- relevante programmer til fremstilling og konfigurerung af interaktive systemer
- relevante it-værktøjer til brug i alle faser af et projektforsløb, fx til idéudvikling, prototypefremstilling og kollaborativ skrivning.

## **2.3. Supplerende stof**

Eleven vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof vælges med henblik på at bibringe faglig fordybelse og styrke toningen af kernestoffet i forhold til de faglige samspil med de øvrige fag i uddannelsen og i studieområdet. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne, når det er muligt.

## **2.4. Omfang**

Det faglige stof i kommunikation og it A udgøres af et primært materiale bestående af kommunikationsprodukter og -løsninger eller dele heraf, hvortil der kommer et forventet omfang af sekundært materiale normalt svarende til 300-450 sider suppleret med 6-8 timers multimodalt materiale. I det faglige stof skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, hvis det er muligt, på andre fremmedsprog.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i elevernes individuelle og forskellige varierende forudsætninger og med progression i sværhedsgraden og kompleksiteten af såvel de teoretiske som de praktiske aspekter af elevens kommunikationsløsninger samt graden af brugerinddragelse.

Det er et afgørende didaktisk princip i faget at integrere den teoretisk-analytiske undervisning i det praktisk-produktionsmæssige og omvendt. Gennem analyse og evaluering får eleverne begreber til at forstå og vurdere informationer, oplevelser og påvirkninger fra egne og andres kommunikationsprodukter. Ved at indgå i designprocesser og fremstilling af egne kommunikationsprodukter får eleverne kvalificeret egne udtryksfærdigheder som kommunikationsproducenter. Kommunikationsprodukterne kan enten udvikles fra bunden eller som et redesign eller en optimering.

Undervisningen skal desuden appellere til elevernes eget initiativ og udforskningslyst og støtte deres evne til selvstændigt og gennem samarbejde at tilegne sig og dele viden om digital medie-baseret kommunikation. Virkelighedsnære cases, virksomhedsbesøg og ekskursioner er en naturlig del af undervisningen. I forhold til elevernes tilegnelse af viden, kundskaber og færdigheder om innovative processer skal eleverne i det samlede forløb have gennemført:

- mindst to projekter i samspil med fortrinsvis eksterne interessenter eller opdragsgivere, sådan at eleverne oplever, at deres kommunikationsløsninger kan skabe værdi for andre.

Eleverne inddrages i planlægningen af undervisningen, herunder valg af problemstillinger og arbejdsformer. Undervisningen tilrettelægges stærkt differentieret med en blanding af teori, workshops, praktisk arbejde, målrettede opgaver og problembaserede projekter. Der lægger vægt på elevernes evne til at lede og organisere projektarbejdet og afprøve forskellige roller og opgaver.

I kommunikation og it A lægges der igennem det samlede forløb afgørende vægt på, at den enkelte elev såvel, individuelt som i samarbejde med andre, får mulighed for, på et fagligt grundlag, at arbejde med varierede kommunikationsopgaver, herunder fremføre egne synspunkter, argumenter, vurderinger og give konstruktiv feedback. Igennem det samlede forløb skal der ske en skærpelse af de faglige krav til elevernes produkter, dokumentationen. Der skal ske en progression i indholdet og sammenhæng i elevernes argumentation og refleksion over sammenhængen mellem produkt og proces.

For at tilgodese elevernes kendskab til arbejdsprocesserne på de videregående it- og kommunikationsuddannelser, og i et kommunikations- og it-professionelt arbejdsliv, skal skolen tilbyde et undervisningsmiljø, hvor eleverne får erfaring med de professionelle arbejdsformer og varieret udbud af hardware og software, svarende til en professionel virkelighed.

### **3.2. Arbejdsformer**

Undervisningen tilrettelægges med variation mellem overbliksskabende forløb, emneundervisning, workshops, øvelser og projekter. Der lægges vægt på, at læreren tilrettelægger:

- de kreative processer, så eleverne får passende udfordring, der øger deres evne til at udtrykke sig kvalificeret i forskellige kommunikationsprodukter
- løbende evaluering med konstruktiv og fremadrettet feedback og brugertest, så eleverne udvikler deres udtryksevne og kritiske bevidsthed om kommunikationsprodukternes genrer, formsprog og virkemidler

- projekterne med en progression fra opgaveprojekter over disciplinprojekter til problemprojekter med henblik på en højere og højere grad af selvstændighed og elevansvar, frem til det afsluttende eksamensprojekt.

I projekterne skal der være fokus på både proces, produkt og tests. Gennem undervisning, vejledning og feedback stilladseres projekterne, så eleverne trinvis lærer at være ansvarlige for et projektførløb, så de på egen hånd kan udvælge og fordybe sig i relevant faglig viden i forhold til et konkret problem.

For at styrke elevernes evne til refleksion og systematisk arbejde med udvikling af kommunikationsprodukterne udarbejdes ved hvert forløb, emne eller eksperiment dokumentation over indholdet af den løste problemstilling, de opnåede resultater og forslag til forbedringsmuligheder. Der arbejdes med digital portfolio som fagets metode til dokumentation af undervisningsforløb og den enkelte elevs faglige udvikling.

Der arbejdes primært med kommunikationsproduktion til digitale medier, men produktion af trykte medier kan inddrages, når det er relevant. Der indgår skriftlige arbejder som eksempelvis rapporter og digital dokumentation og præsentation.

Som afslutning på faget udarbejdes der et større projekt, som danner grundlag for projektpøven i faget. Arbejdet med det afsluttende projekt har et omfang på ca. 30 timers undervisningstid og ca. 10 timers fordybelsestid. Projektet gennemføres som gruppearbejde, med mindre særlige faglige hensyn gør sig gældende. Der må højst være fire personer i hver gruppe.

På baggrund af et projektoplæg fra læreren, afgrænser, dokumenterer og vurderer gruppen, i samarbejde med læreren, en relevant problemstilling, der omhandler emner, der indgår i fagets kernestof eller supplerende stof. Projektet skal bestå af et eller flere kommunikationsprodukter samt en skriftlig rapport af et omfang svarende til 10-15 normalsider for en elev og et tillæg svarende til fem normalsider yderligere pr. elev i gruppen. En normalside har et omfang á 2400 anslag inklusiv mellemrum, eksklusive forside, resumé, figurer, tabeller, illustrationer, noter og litteraturliste og bilag. Op til 20 % af den skriftlige rapport kan afløses af multimodale rapportelementer. Projektet skal indeholde en forundersøgelse og produktionsfase samt en endelig test af kommunikationsproduktet/produkterne. Den skriftlige rapport skal dokumentere, i hvilken grad gruppen har nået de faglige mål jf. pkt. 2.1. Afleveringstidspunktet for projektet er senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. Gruppen har fælles ansvar for det afleverede. Elevens individuelle arbejde med det afsluttende projekt skal indgå i grundlaget for den afsluttende standpunktskarakter i faget.

### 3.3. It

Faget gennemføres med udstrakt brug af digitale værktøjer til udvikling, fremstilling, afprøvning og dokumentation af kommunikationsprodukter.

Der arbejdes praktisk og teoretisk med forskellige programmer til produktion og distribution af fortrinsvis digitale kommunikationsprodukter.

I forbindelse med produktion og distribution af kommunikationsprodukter arbejdes der med teoretiske og praktiske aspekter af et varieret udbud af hardware og software. Den anvendte hardware og software er af en sådan standard, at den tillader stigende kompleksitet i de it-baserede kommunikationsprodukter.

Ligeledes indgår relevante digitale værktøjer og programmer i forbindelse med elevernes arbejde med at undersøge projektets problemstilling, herunder indsamle, behandle og præsentere information og empirisk data. Undervisningen i faget skal sikre, at elevernes evne til kritiske vurderinger af informationer fortsat styrkes.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestoffet og det supplerende stof vælges og behandles, så det styrker det faglige samspil i studieretningen og bidrager til elevernes almene- og digitale dannelse. Der laves mindst ét projekt med det andet studieretningsfag. For at styrke elevernes bevidsthed om fagets identitet og metoder laves endvidere mindst et projekt med et andet fag i uddannelsen, således at den flerfaglige problemløsning også kan belyse fagenes forskellige genstandsfelter, metoder og vidensformer. Som forberedelse til studieområdeprojektet (SOP) kan kommunikation og it A indgå i studieretningscasen, som beskrevet i læreplanen for studieområdet. Når faget indgår i fagligt samspil i studieområdet lægges 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.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Eleverne løser i undervisningsperioden en række kommunikations- og interaktionsproblemer, som resulterer i kommunikationsprodukter med tilhørende dokumentation af de teoretiske og praktiske overvejelser med at udforme, teste og forbedre produkterne. Undervejs deltager eleverne i forskellige former for procesorienteret evaluering, sådan at de selv opnår færdigheder i at give og modtage konstruktiv og fremadrettet feedback på et fagligt grundlag.

I forbindelse med afslutningen af hvert forløb evalueres elevernes præstationer ud fra de faglige mål, som har været i fokus i forløbet. Evalueringen gennemføres ved projektfremlæggelse og gennem peer feedback og gruppefeedback fra læreren, således at den enkelte elev bliver bevidst om, hvordan der kan arbejdes med at nå de faglige mål. Endvidere skal individuel vejledning undervejs i forløbet styrke elevernes progression i faget og give dem viden om deres standpunkt.

Eleverne samler kommunikationsprodukter, dokumentation og de løbende evalueringer i deres personlige, digitale portfolio, som anvendes i forbindelse med deres selvevaluering og ved evalueringssamtaler med læreren.

#### **4.2. Prøveform**

Der afholdes en projektprøve med skriftlig rapport og kommunikationsprodukt(er), jf. pkt. 3.2. Den tilhørende mundtlige eksamination gennemføres som en individuel prøve. Før den mundtlige del af prøven sendes gruppernes rapporter til censor. Skolen giver endvidere censor adgang til gruppernes kommunikationsprodukter. Det afsluttende projekt må ikke forinden prøven være evalueret af læreren/eksaminator overfor eksaminanderne. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven på baggrund af oplæg fra eksaminator, hvilke dele af projektet eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er 30 minutter pr. eksaminand. Der gives ingen forberedelsestid. Eksaminationen indledes med eksaminandens præsentation af projektet. Præsentationen tager udgangspunkt i en overordnet præsentation af projektets centrale problemstilling og konklusioner. Herefter går eksaminanden i dybden med udvalgte dele af projektet på baggrund af fem selvvalgte faglige mål (se pkt. 2.1). Til den mundtlige præsentation anvender eksaminanden et eller flere relevante præsentationsmedier. Eksaminationen former sig herefter som en uddybende samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i projektet. Eksaminandens præsentation må højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

#### **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. Ved bedømmelsen lægges vægt på:

##### ***Rapport og produkt/produkter***

- rapportens dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder inddragelse af teorier om og metoder til udformning af digital mediebaseret kommunikation
- dokumentation og vurdering af projektets problemstilling
- planlægning, produktion og vurdering af kommunikationsprodukterne
- sammenhængen mellem forundersøgelse, produktionsfasen og testfasen
- omhu ved produktionen af kommunikationsprodukt(er)
- projektplanlægning og styring af projektarbejdsfasen, herunder brug af relevant it
- relevant brugerinddragelse i udvikling af kommunikationsproduktet.

##### ***Mundtlig præsentation og perspektivering***

- den mundtlige præsentation af projektets centrale problemstillinger og konklusioner
- præsentation og uddybning af relevante aspekter af projektet og produktudviklingsprocesserne
- forståelse af de valgte faglige metoders muligheder og begrænsninger i forhold til arbejdet med den valgte problemstilling og overvejelser om kvaliteten af den opnåede viden
- perspektivering af projektet og den behandlede problemstilling, herunder etiske problemstillinger i relation til projektet
- faglig dybde og selvstændighed i den faglige dialog om projektet.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter på grundlag af en helhedsbedømmelse af den mundtlige præstation, den skriftlige rapport og de(n) udførte kommunikationsproduktion(er).

Ved flerfaglig prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

Den selvstuderende udarbejder et afsluttende eksamensprojekt, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte selvstuderende. Den selvstuderende vælger i samråd med vejleder en relevant problemstilling for projektet jf. pkt. 3.2., og modtager vejledning undervejs i projektførløbet. Det udarbejdede eksamensprojekt læses af den selvstuderendes vejleder og den eksterne censor, og indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2.

Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

**Kommunikation og it C – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Kommunikation og it C er et analytisk produktudviklingsfag inden for kommunikation og digitale medier med fokus på den lokale og globale kontekst, som kommunikationsproduktet indgår i. Faget placerer sig i krydsfeltet mellem humaniora, samfundsvidenskab og teknologisk videnskab, og bidrager til en almen og digital dannelse i samspillet med alle uddannelsens fagområder. Fagets genstandsfelt er en teoretisk forståelse og praktisk-produktiv tilgang til kommunikations- og interaktionsproblematikker i en virkelighedsnær forståelsesramme. Fagets kerne er, at eleverne reflekterer over samspillet mellem brugere og medier og på den baggrund kan analysere og begrunde egne og andres kommunikationsprodukter samt designe, producere og evaluere egne kommunikationsprodukter.

**1.2. Formål**

Kommunikation og it C tjener både et almindeligende og studieforberedende sigte. Ved at udvikle elevernes grundlæggende forståelse for design- og kommunikationsprocesser er formålet, at eleverne opnår en anvendelsesorienteret forståelse af kommunikationsprodukternes etik, æstetik, form og funktion og den rolle digitale medier spiller i vores lokale og globale kultur og samfund.

Samspillet mellem teori og produktiv-praksis bidrager til at gøre eleverne til kritiske og bevidste mediebrugere, der er i stand til at navigere og deltage kvalificeret i en digital medievirkelighed - både privat og som globale medborgere i et demokratisk samfund.

Centralt for det studieforberedende sigte er, at eleverne tilegner sig viden, kundskaber og færdigheder, så de bliver i stand til at planlægge og gennemføre kommunikationsproduktioner med fokus på målrettet og brugervenlig kommunikation. Gennem kreativ løsning af mindre projektopgaver er formålet, at de kan udforme kommunikationsprodukter under hensyn til afsender, producent og bruger i en given kommunikationssituation. Formålet er desuden, at eleverne opbygger studiemetoder til at arbejde både individuelt og i grupper.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

*Forundersøgelse:*

- analysere udvalgte aktuelle eksempler på digitale mediers rolle i samfundet
- finde, analysere og anvende information om brugere og kommunikationssituation i forbindelse med fremstillingen af et kommunikationsprodukt
- undersøge og forstå digitaliseringens påvirkning af kommunikationssituationen
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder og behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

*Produktion:*

- udforme og producere kommunikationsprodukter, herunder dokumentere metoder til idéudvikling og projektarbejde
- demonstrere anvendelse af kommunikations- og designteori på konkrete cases og egne produktioner
- begrunde valg af medie, udtryksformer, virkemidler og it-værktøjer til løsning af kommunikationsopgaver
- forklare og reflektere over etiske problemstillinger og ophavsret i forbindelse med udformning af kommunikationsprodukter
- anvende konstruktiv feedback i processen med at fremstille kommunikationsprodukter.



## 2.2. Kernestof

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

### *Kommunikationsteori og medier*

- simple kommunikationsmodeller til at beskrive og analysere kommunikationsprodukter og –processer
- forskellige brugeres/målgruppers kultur, medieforbrug og behov
- interaktive og/eller sociale medier, herunder deres udtryk- og produktionsformer
- eksempler på datadrevet analyse af målgrupper og inddragelse af data i kommunikationsprocessen.

### *Design og visuel kommunikation*

- brugervenlighed, herunder brugerflade- og interaktionsdesign
- grafisk formsprog og layout, herunder typografi og grafik
- billeder og deres formsprog i faste og eventuelt levende billeder
- basal farvelære
- skitser og prototyper.

### *Produktudvikling og projektstyring*

- idégenereringsværktøjer
- fremstilling af kommunikationsproduktioner med fokus på samspil mellem afsender, producent og bruger
- evalueringsmetoder.

### *Etik, love og digital adfærd*

- etik i forbindelse med fremstilling af kommunikationsprodukter
- ophavsret og anden relevant lovgivning i forbindelse med fremstilling af kommunikationsprodukter
- brugernes internetadfærd og afsenders tilgang til personlige oplysninger og privatliv.

### *Digitale værktøjer*

- digitale it-værktøjer til fremstilling og bearbejdning af fx billeder, film, grafik, illustrationer, tekst og lyd
- programmer til fremstilling af interaktive systemer, fx websider og apps
- brug af relevante it-værktøjer i alle faser af et projekt, fx idéudvikling, prototypefremstilling og kollaborativ skrivning.

## 2.3 Supplerende stof

Eleven vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof vælges med henblik på at bibringe faglige fordybelse og styrke toningen af kernestoffet i forhold til de faglige samspil med de øvrige fag i uddannelsen og i studieområdet. Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne, når det er muligt.

## 2.4. Omfang

Det faglige stof i Kommunikation og it C udgøres af et primært materiale bestående af kommunikationsprodukter eller dele heraf, hvortil der kommer et forventet omfang af sekundært materiale normalt svarende til 60-75 sider suppleret med 3-4 timers multimodalt materiale. Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, hvis det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen tilrettelægges, så der tages hensyn til elevernes individuelle forudsætninger fra grundskolen og som private medie- og it-brugere. Undervisningsformen tilrettelægges stærkt differentieret med en blanding af teori, målrettede opgaver og projekter, som resulterer i et kommunikationsprodukt med tilhørende dokumentation.

Det er et afgørende didaktisk princip i faget at integrere den teoretisk-analytiske undervisning i den praktisk-produktionsmæssige og omvendt. Gennem analyse og evaluering af kommunikationsprodukterne får eleverne begreber til at forstå og vurdere informationer, oplevelser og påvirkninger fra egne og andres kommunikations-produktioner. Ved at indgå i designprocesser og fremstilling af egne kommunikationsproduktioner, får eleverne kvalificeret egne udtryksfærdigheder som kommunikationsproducenter. Kommunikationsprodukterne kan enten udvikles fra bunden eller som et redesign eller en optimering.

Undervisningen skal appellere til elevernes eget initiativ og udforskningslyst og støtte deres evne til selvstændigt og gennem

samarbejde at tilegne sig og dele viden om digital medie-baseret kommunikation.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen er praksisnær og anvendelsesorienteret med vekselvirkning mellem teori og praktisk arbejde med en indbygget progression. Undervisningen tilrettelægges, så der anvendes forskellige arbejdsformer, hvor fagets teori, metode og de digitale værktøjer er omdrejningspunktet. Der lægges vægt på, at læreren tilrettelægger:

- de kreative processer, så eleverne får passende udfordring, der øger deres evne til at udtrykke sig kvalificeret i forskellige kommunikationsprodukter
- løbende evaluering med konstruktiv og fremadrettet feedback, så eleverne udvikler deres udtryksevne og kritiske bevidsthed om kommunikationsprodukternes genrer, formsprog og virkemidler
- elevernes arbejde med såvel den skriftlige som den praktiske dimension af faget samt med mundtlig formidling i centrale dele af stoffet.

For at styrke elevernes evne til refleksion og systematisk arbejde med udvikling af kommunikationsprodukter udarbejdes dokumentation i forbindelse med afslutning af de enkelte forløb og en skriftlig rapport i forbindelse med den afsluttende projektopgave i faget. jf. pkt. 4.2. Den afsluttende projektopgave er stillet lokalt, og skal give eleverne flere projektemner med tilhørende problemstillinger at vælge imellem. Arbejdet med den afsluttende projektopgave har et omfang på 10-15 timers undervisningstid. Projektopgaven kan løses individuelt eller i grupper af højst tre personer. Den afsluttende opgavebesvarelse består af mindst et kommunikationsprodukt med tilhørende rapport, der dokumenterer elevernes teoretiske og praktiske overvejelser med at udforme kommunikationsproduktet eller kommunikationsprodukterne. Rapporten omfang svarer til ca. 5-12 normalsider á 2400 anslag inklusiv mellemrum, eksklusive forside, figurer, tabeller, illustrationer, noter, litteraturliste og bilag. Elevernes arbejde med den afsluttende projektopgave skal indgå i grundlaget for den afsluttende standpunktskarakter i faget. Afleveringstidspunktet for opgavebesvarelsen er senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. Gruppen har fælles ansvar for det afleverede.

### 3.3. It

Faget gennemføres med udstrakt brug af digitale værktøjer til fremstilling, afprøvning og udarbejdelse af dokumentation af kommunikationsprodukter.

Der arbejdes praktisk og teoretisk med forskellige digitale værktøjer til produktion og distribution af kommunikationsprodukter. De digitale værktøjer er af en standard, som gør det muligt at arbejde kvalificeret med kommunikationsproduktioner.

Ligeledes indgår relevante digitale værktøjer og programmer i forbindelse med elevernes arbejde med kommunikationsopgaverne, herunder til at indsamle, behandle og præsentere information. Undervisningen i faget skal sikre, at elevernes evne til kritiske vurderinger af informationer styrkes.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det styrker det faglige samspil i grundforløbet og i studieretningen, og bidrager til elevernes almene- og digitale dannelse. Når faget indgår i studieområdet lægges desuden 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.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Eleverne løser i undervisningsperioden flere kommunikationsopgaver, som resulterer i et produkt med tilhørende dokumentation af de teoretiske og praktiske overvejelser med at udforme og forbedre kommunikationsproduktet. Undervejs deltager eleverne i forskellige former for procesorienteret evaluering, sådan at de selv opnår færdigheder i at give og modtage konstruktiv og fremadrettet feedback på et fagligt grundlag.

I forbindelse med hvert tema- eller projektperiode evalueres forløbet og elevernes præstationer ud fra de faglige mål, som har været i fokus i forløbet. Evalueringerne gennemføres dels ved projektfremførelse, dels gennem peer feedback og gruppefeedback fra læreren, således at den enkelte elev bliver bevidst om, hvordan der kan arbejdes med at nå de faglige mål. Endvidere skal individuel vejledning undervejs i forløbet styrke elevernes progression i faget og give dem viden om deres standpunkt.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en individuel mundtlig prøve på grundlag af eksaminandens afsluttende projektopgave, jf. pkt. 3.2. En fortegnelse over eksaminandens valg af opgaveformuleringer sendes til censor forud for prøvens afholdelse. Den afsluttende opgavebesvarelse må ikke forinden prøven være evalueret af læreren/eksaminator. Eksaminationstiden er ca. 24 minutter. Der gives ingen forberedelsestid. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af sin afsluttende opgavebesvarelse. Til den mundtlige præsentation anvender eksaminanden et relevant præsentationsmedie. Eksaminationen

former sig herefter som en uddybende samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i eksaminandens præsentation af opgavebesvarelsen. Eksaminandens præsentation må højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

#### **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.

Der lægges vægt på:

- inddragelse af teoretiske og metodiske overvejelser i forbindelse med fremstilling af kommunikationsproduktet
- inddragelse af konstruktiv feedback i udarbejdelse af kommunikationsproduktet
- perspektivering til etiske problemstillinger i forbindelse med projektet
- omhu ved produktion af kommunikationsproduktet
- evnen til at demonstrere overblik over kommunikationsproduktionen i sin kontekst
- faglig indsigt og selvstændighed i den faglige dialog om projektet.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens mundtlige præstation.

#### **4.4. Selvstuderende**

Den selvstuderende udarbejder en afsluttende eksamensopgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte selvstuderende. Den selvstuderende vælger en af de opgaver, som er stillet lokalt jf. pkt. 4.2., og modtager vejledning undervejs i projektførelsen. Den udarbejdede opgavebesvarelse læses af den selvstuderendes vejleder/eksaminator, sådan at eksaminator kan stille uddybende og supplerende spørgsmål til opgavebesvarelsen under prøven. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Matematik A – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget matematik omhandler menneskets forsøg på at beskrive den verden vi lever i gennem matematisk modellering af naturvidenskabelige og samfundsvidenskabelige samt tekniske og teknologiske områder. Hermed bliver matematikken det sprog, som disse fag betjener sig af i beskrivelsen af kvantificerbare størrelser og relationer mellem disse.

Som borger i et moderne og demokratisk samfund er kritisk stillingtagen og fortolkning af matematiske modeller en væsentlig kompetence, ligesom forståelsen for og brugen af digitale matematiske hjælpemidler i et digitalt samfund.

Faget beskæftiger sig med opstilling af generelle regler og relationer, og mens matematikkens deduktive side knytter an til udvikling af logisk tænkning og ræsonnement, giver den induktive side mulighed for udvikling af kreativitet.

Den anvendelsesorienterede dimension i faget har stor vægt og består i, at man ved hjælp af matematiske teorier og modeller beskriver og analyserer problemstillinger inden for ovenstående områder, og efterfølgende udvikler og vurderer løsninger.

#### 1.2. Formål

Med udgangspunkt i matematiske og praktiske problemstillinger opnår eleven kompetencer, der giver den enkelte både en formel og en reel studiekompetence på højeste gymnasiale niveau. Faget medvirker til at udvikle elevens personlige kompetencer såsom analytisk sans, logisk tænkning og præcis sprogbrug. Eleven skal gennem uddannelsen stifte bekendtskab med matematisk teori, som man møder den i de videregående matematikholdige uddannelser. Faget medvirker til at udvikle elevens personlige kompetencer såsom analytisk sans, logisk tænkning og præcis sprogbrug. Eleven skal gennem uddannelsen stifte bekendtskab med matematisk teori, som man møder den i de videregående matematikholdige uddannelser.

Gennem samspillet med uddannelsens øvrige fag skal eleven opleve, at matematik er et kraftfuldt redskab til at beskrive, analysere og løse problemer inden for mange fagområder – først og fremmest inden for de tekniske, teknologiske og naturvidenskabelige fag.

Arbejdet med matematisk stof leder frem til, at eleven opnår viden og kundskaber indenfor matematik, og sætter den enkelte i stand til at forstå, analysere, vurdere og træffe beslutninger i samfunds-, erhvervs- og studiemæssige sammenhænge.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal:

- opnå fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement og selv kunne foretage matematiske ræsonnementer og udføre beviser
- kunne veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter
- kunne analysere praktiske problemstillinger primært inden for teknik, teknologi og naturvidenskab, opstille en matematisk model for problemet, løse problemet samt dokumentere og tolke løsningen, herunder gøre rede for modellens eventuelle begrænsninger og dens validitet samt kunne foretage denne proces i samspil med andre fag
- kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregning og undersøgelse af udtryk, som ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte
- kunne formulere sig i og skifte mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne eller talte sprog
- beherske fagets mindstekrav.

#### 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- regningsarternes hierarki, reduktion, faktorisering, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer og numerisk værdi, forholds- og procentregning, ligefrem og omvendt proportionalitet
- ligningsløsning både analytisk, grafisk og ved hjælp af it

- grundlæggende klassisk geometri og trigonometri; forholdsregninger i lignedannede trekanter, beregninger i retvinklede og vilkårlige trekanter, bestemmelse af areal af plane figurer samt volumen og overfladeareal af rumlige figurer
- analytisk plangeometri; punkt, linje, parabel og cirkel, skæringer og afstande
- geometrisk og analytisk vektorregning i planen; vektorrepræsentation både med kartesiske og polære koordinater, komponenter, længder og vinkler
- geometrisk og analytisk vektorregning i rummet; linjer og planer, projektioner, længder, afstande, skæringer og vinkler
- dataanalyse; beskrivende statistik, grafisk præsentation af data
- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, fortegnsvariation, monotoniforhold, beskrivelse ud fra en grafisk repræsentation
- karakteristiske egenskaber ved funktioner; lineære funktioner, polynomier, eksponential- og logaritmefunktioner, potensfunktioner og trigonometriske funktioner samt sammensatte og stykkevist definerede funktioner, bestemmelse af forskrift
- anvendelse af regression til bestemmelse af funktionsforskrifter, der beskriver et givet datasæt
- differentialkvotient; begreberne grænseværdi, kontinuitet og differentiability samt definition og fortolkning af differentialkvotient, tangentligning, væksthastighed, differentialkvotientens sammenhæng med monotoniforhold, ekstrema og optimering
- bestemmelse af den afledede funktion for lineære funktioner, polynomier, eksponential- og logaritmefunktioner, potensfunktioner og trigonometriske funktioner, regneregler for differentiation af sum, differens og produkt af to funktioner samt funktion multipliceret med konstant og sammensætning af to funktioner
- integralregning; integrationsprøven, stamfunktion, bestemte og ubestemte integraler, anvendelse af regneregler for integration af sum, differens og funktion multipliceret med konstant, areal- og volumenberegninger, kurvelængde
- diskret matematik; talfølger og rekursive følger, diskrete modeller
- differentialligningsbegrebet; eftervisning af løsning ved indsættelse, fuldstændig og partikulær løsning, løsningskurver og linjeelementernes sammenhæng med disse
- mindstekrav.

Mindstekravene tager udgangspunkt i kernestoffet og omfatter grundlæggende matematiske færdigheder og kompetencer, dvs. eleven skal kunne anvende matematiske begreber og gennemføre simple ræsonnementer, skifte mellem repræsentationer, håndtere simple matematiske problemer med og uden matematiske værktøjsprogrammer samt udøve basal algebraisk manipulation.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Ved udvælgelsen af det supplerende stof lægges vægt på at:

- understøtte de faglige mål, herunder de faglige mindstekrav
- inddrage matematisk teori og anvendelser, der udgør en progression i forhold til kernestoffet dels ved at perspektivere områder fra kernestoffet og uddybe de faglige mål, der er erhvervet herfra, og dels ved at inddrage andre matematiske områder
- understøtte fagets samspil med andre fag. Dette kan fx ske ved at udvælge områder, som medvirker til opfyldelse af mål i elevens øvrige fag
- understøtte elevens fordybelse i matematisk teori, modellering og anvendelser
- styrke elevens studiekompetence herunder læsning af matematisk tekst.

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

Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

### 2.4 Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 500-700 sider afhængigt af det valgte undervisningsmateriale.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Arbejdet med matematik foregår som en vekselvirkning mellem teori og anvendelser, der har udgangspunkt i tekniske, teknologiske og naturvidenskabelige problemstillinger.

Undervisningen i grundforløbet skal tilrettelægges så der skabes en hensigtsmæssig overgang fra folkeskolens beskrivende og forklarende til gymnasiets ræsonnerende og begrundende matematikfaglige skriftlige og mundtlige aktiviteter. En del af det faglige stof, der skal behandles i grundforløbet er centralt fastlagt og omhandler lineære modeller, herunder lineære funktioner. Dette gøres til genstand for afprøvelse i en screening i den afsluttende del af grundforløbet. Under benyttelse af såvel deduktive som induktive undervisningsprincipper beskæftiger eleven sig med den teori, der anvendes til løsning af et givet

problem. Matematikkens særkende er bevisførelse på grundlag af aksiomer og regler, og det er derfor et væsentligt aspekt ved undervisningen, at eleven stifter bekendtskab med matematisk deduktion. Samtidig er det vigtigt, at eleven gennem matematikfaglige aktiviteter oplever, at en eksperimenterende tilgang til faget styrker forståelsen af det teoretiske stof. Den eksperimenterende tilgang medvirker desuden til at udvikle elevens innovative og digitale kompetencer.

For at styrke elevens ræsonnementskompetence og matematiske begrebsforståelse skal der i undervisningen arbejdes med at udvikle og vedligeholde elevens basale færdigheder i tilstrækkeligt omfang.

Ved at graden af selvstændighed øges, og ved at der arbejdes med dele af stoffet på et højt abstraktionsniveau, øger eleven både sin almene og sin faglige studiekompetence.

Eleven skal opfatte matematik som et fag, der kan bruges til løsning af problemer i andre fag. Her tænkes på praktiske problemer fra teknologi, teknikfagene og mere teoretiske problemstillinger fra de naturvidenskabelige fag. Ved hjælp af induktive arbejdsmetoder og problemløsningsværktøjer hentet fra matematikken skal eleven arbejde med at analysere, opstille løsningsmodeller og vurdere de opnåede resultater inden for såvel matematik som de øvrige fag.

Elevernes grundlæggende matematiske færdigheder skal udvikles og gøres robuste gennem eksplicit fremhævelse af relevante mindstekrav, når disse optræder i den faglige kontekst i en given undervisningssekvens.

### 3.2. Arbejdsformer

Der arbejdes med matematisk teori og bevisførelse samt med praktiske problemstillinger, hvor matematikken anvendes som redskab til at analysere og matematisere. Undervisningen er såvel emne- som projektorienteret, og eleven vil arbejde skiftevis selvstændigt og i grupper. Gennem arbejdet med projekterne udvikles elevernes modelleringskompetence. Projekterne og arbejdet med disse tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at gennemgå alle dele i modelleringscyklus og med progression i kravene til løsning af opgaven.

I undervisningen lægges vægt på både den skriftlige og mundtlige dimension, ligesom der lægges vægt på, at læringsmål for de enkelte aktiviteter og forløb er tydelige for eleverne.

Undervisningen tilrettelægges, så eleven får mulighed for mundtligt at fremlægge centrale dele af stoffet med vægten lagt på overblik, evne til generalisation og forståelse for bevisførelse, vekslen mellem forskellige repræsentationer og benyttelse af matematisk sprog.

Eleven arbejder ligeledes med den skriftlige dimension af faget, hvor fokus i stigende grad lægges på matematisering, dokumentation og en naturlig brug af diverse hjælpemidler, herunder i særlig grad digitale værktøjer. Det er væsentligt, at eleven dokumenterer sit arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Formålet med det skriftlige arbejde er at:

- sikre en selvstændig bearbejdning af matematiske problemstillinger og hermed at bidrage til elevens fordybelse i stoffet
- opøve skriftlig formidling, herunder korrekt matematisk sprog og symbolbrug
- give eleven mulighed for at dokumentere sine matematiske kompetencer
- opøve og vedligeholde basale matematiske færdigheder
- give grundlag for lærerens evaluering af elevens standpunkt og elevens vurdering af eget standpunkt
- opøve systematik og give mulighed for overblik.

Opgaverne kan formuleres som test, gruppeopgaver eller individuelle opgaver.

Ved formuleringen skal der tages højde for, at opgavebesvarelserne kan afleveres i flere omgange med fokus på forskellige aspekter.

Endvidere udfærdiger eleven dokumentation for et antal projekter, der tilsammen dækker hovedområderne inden for kernestoffet, undtaget er emnet dataanalyse. Projekterne er opgaver, der omhandler en konkret problemstilling og indeholder åbne opgaver, hvorved eleven får mulighed for at demonstrere sin selvstændighed i form af f.eks. stillingtagen til dele af opgavens forudsætninger og indhold samt i valg af løsningsmetode. Projekterne indgår i grundlaget for den mundtlige prøve jf. pkt. 4.2.

Projekterne og arbejdet med disse tilrettelægges med progression således, at eleven får stadig større mulighed for at vise overblik og selvstændighed.

Med det formål at styrke elevens studiekompetence, herunder læsning af matematisk tekst, indlægges undervejs perioder, hvor eleverne selvstændigt arbejder med et matematisk område under vejledning.

Afsluttende afsættes 10 timers undervisningstid fordelt på to døgn til en forberedelsesperiode til prøverne i faget, hvor eleverne selvstændigt arbejder med et centralt stillet forberedelsesmateriale under vejledning.

### 3.3. It

Eleven arbejder med CAS og andre matematikprogrammer, således at eleven kan blive fortrolig med syntaks og terminologi i og anvendelse af mindst ét matematikprogram.

I løbet af uddannelsen kan it-værktøjerne benyttes til i voksende omfang at foretage:

- modellering
- visualiseringer
- geometriske undersøgelser
- gentagne udregninger
- komplekse symbolske manipulationer og beregninger
- numeriske beregninger
- dokumentation og formidling af resultater.

Selvom CAS indtager en naturlig rolle i det mundtlige og det skriftlige arbejde, må brugen af CAS ikke begrænse elevens tilegnelse og besiddelse af basale færdigheder.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelse af undervisningen inddrages elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Der skal lægges vægt på samarbejdet med de tekniske, teknologiske og naturvidenskabelige fag samt naturvidenskabeligt grundforløb.

Undervisningen tilrettelægges, så sammenhængen mellem matematik og fysik fremstår tydeligt, og så elevens begrebsdannelse i begge fag understøttes.

Når matematik A indgår i en studieretning, skal der planlægges et fælles forløb hvor modeller har en central plads. I forløbet inddrages også tekniske, teknologiske og samfundsmæssige vinkler.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Både elevernes matematikfaglige udbytte og selve undervisningen skal løbende evalueres. I evalueringen lægges vægt på undervisningens organisering, arbejdsformer og den enkelte elevs mulighed for at nå de faglige mål for forløbet gennem de valgte aktiviteter samt elevens egen indsats. Specielt skal den enkelte elevs beherskelse af mindstekravene, som de kommer til udtryk i det aktuelle emne på et givet tidspunkt i det samlede forløb til A-niveau, løbende evalueres med henblik på en eventuel særlig indsats. Der skal desuden løbende indgå en vurdering af elevens målopfyldelse som fremskridt på vej mod opfyldelsen af de overordnede faglige mål for A-niveauet.

I afslutningen af grundforløbet gennemføres en skriftlig screening med henblik på at dokumentere den enkelte elevs målopfyldelse i relation til det i grundforløbet centralt fastsatte kernestof. Til screeningen gives to timer, og eleverne skal have adgang til alle hjælpemidler, herunder matematiske værktøjsprogrammer. Opgavesættet omfatter opgaver, der afprøver den enkelte elevs matematiske færdigheder og kompetencer med henblik på at kunne honorere relevante mindstekrav og kunne gennemføre matematik på C-, B- eller A-niveau.

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt. Evalueringen kan baseres på:

- skriftlige prøver og test
- skriftlige opgaver
- projektrapporter
- videoafleveringer
- mundtlig fremlæggelse eller andre faglige samtaler
- faglig aktivitet i undervisningen.

Evalueringen etablerer et grundlag for fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og mulighed for justering af undervisningen.

Elevens skal løbende have tilbagemelding om det faglige niveau. Tilbage meldingen tager udgangspunkt i den løbende evaluering, læringsmål for aktiviteter og forløb i undervisningen, samt de faglige mål jf. pkt. 2.1.

I det samlede forløb til A-niveau gennemføres mindst én årsprøve.

### 4.2. Prøveformer

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

Ved begge prøver indgår det forberedelsesmateriale, der udleveres ved starten af forberedelsesperioden, jf. pkt. 3.2.

#### *Den skriftlige prøve*

Grundlaget for den skriftlige prøve er et todelt centralt stillet opgavesæt, som udleveres ved prøvens begyndelse, og forberedelsesmateriale, jf. pkt. 3.2.

Prøvens varighed er fem timer.

Opgavesættet til den første del af prøven består af opgaver stillet med udgangspunkt i kernestoffet i pkt. 2.2. Til denne del af prøven må der ikke benyttes andre hjælpemidler end den centralt udmeldte formelsamling.

Efter højst én time afleveres besvarelsen af første del af opgavesættet, og herefter må alle hjælpemidler benyttes til besvarelse af anden del af opgavesættet.

Opgavesættet til den anden del af prøven består af opgaver stillet med udgangspunkt i kernestoffet i pkt. 2.2 samt i forberedelsesmaterialet, jf. pkt. 3.2. Opgaverne til denne del af prøven udarbejdes ud fra den forudsætning, at eksaminanden råder over et CAS-værktøj, jf. pkt. 3.3.

#### *Den mundtlige prøve*

Mundtlig prøve på grundlag af projekterne fra undervisningen, jf. pkt. 3.2.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid.

Eksaminanden får ved lodtrækning en opgave, der indeholder to til tre kendte delspørgsmål og et ukendt bilag.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal tilsammen, i al væsentlighed, dække de faglige mål, kernestoffet, det supplerende stof og forberedelsesmaterialet.

Mindst ét af de kendte delspørgsmål tager udgangspunkt i et af projekterne fra undervisningen, jf. pkt. 3.2. Det andet delspørgsmål kan omhandle et stofområde, der ikke er anvendt i det udtrukne projekt.

Eksaminationen indledes med eksaminandens præsentation, og former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i det ukendte bilag."

Opgaverne og bilag sendes til censor forud for prøvens afholdelse.

Opgaver må anvendes højst to gange på samme hold. Bilag skal som hovedregel være forskellige.

#### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Ved bedømmelsen lægges der vægt på, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

Ved *den skriftlige prøve* lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende matematiske teorier og metoder til problembehandling og argumentation
- opstille og behandle matematiske modeller samt vurdere resultater
- fremstille og strukturere overskuelig dokumentation
- anvende relevante hjælpemidler, herunder it
- veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- formulere sig i og skifte sikkert mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne sprog.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering. Hvis eksaminandens præstation lever op til fagets mindstekrav opnår eksaminanden en karakter svarende til bestået eller højere.

Ved *den mundtlige prøve* lægges der vægt på, at eksaminanden:

- udviser overblik og evne til at generalisere
- udviser fortrolighed med matematisk tankegang og ræsonnement og selvstændigt kan foretage matematiske ræsonnementer
- kan redegøre for opstilling og behandling af matematiske modeller
- kan veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- kan formulere sig i og skifte sikkert mellem det matematiske symbolsprog og det daglige sprog.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens mundtlige præstation.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- anvende matematisk modellering i fagligt samspil.



**Matematik B – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Faget matematik omhandler menneskets forsøg på at beskrive den verden vi lever i gennem matematisk modellering af naturvidenskabelige og samfundsvidenskabelige samt tekniske og teknologiske områder. Hermed bliver matematikken det sprog, som disse fag betjener sig af i beskrivelsen af kvantificerbare størrelser og relationer mellem disse.

Som borger i et moderne og demokratisk samfund er kritisk stillingtagen og fortolkning af matematiske modeller en væsentlig kompetence, ligesom forståelsen for og brugen af digitale matematiske hjælpemidler i et digitalt samfund.

Faget beskæftiger sig med opstilling af generelle regler og relationer, og mens matematikkens deduktive side knytter an til udvikling af logisk tænkning og ræsonnement, giver den induktive side mulighed for udvikling af kreativitet.

Den anvendelsesorienterede dimension i faget har stor vægt og består i, at man ved hjælp af matematiske teorier og modeller beskriver og analyserer problemstillinger inden for ovenstående områder, og efterfølgende udvikler og vurderer løsninger.

**1.2. Formål**

Med udgangspunkt i praktiske og matematiske problemstillinger skal eleven erhverve sig såvel en formel som en reel studiekompetence. Faget medvirker til at udvikle elevens personlige kompetencer, herunder strukturering og logisk tænkning. Eleven skal gennem uddannelsen stifte bekendtskab med matematisk teori.

Gennem samspillet med uddannelsens øvrige fag skal eleven opleve, at matematik er et kraftfuldt redskab til at beskrive, analysere og løse problemer inden for mange fagområder – først og fremmest inden for de tekniske, teknologiske og naturvidenskabelige fag.

Arbejdet med matematisk stof skal lede frem til, at eleven opnår viden og kundskaber indenfor matematik, og sætter den enkelte i stand til at forstå, vurdere og træffe beslutninger i hverdags-, erhvervs- og studiemæssige sammenhænge.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal:

- opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer samt gengive og forklare enkle beviser
- kunne veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter
- kunne analysere konkrete, praktiske problemstillinger primært inden for teknologi og naturvidenskab, opstille en enkel matematisk model for problemet, løse problemet samt dokumentere og fortolke løsningen praktisk, herunder gøre rede for modellens eventuelle begrænsninger og dens validitet samt kunne foretage denne proces i samspil med andre fag
- kunne anvende relevante matematiske hjælpemidler, herunder CAS og matematikprogrammer, til visualiseringer og undersøgelser, der understøtter begrebsudviklingen, samt til dokumentation. Endvidere kunne benytte it til beregninger og undersøgelser af udtryk, der ligger i direkte forlængelse af det i pkt. 2.2. nævnte
- kunne formulere sig i og skifte mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne eller talte sprog
- beherske fagets mindstekrav.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

- regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer, forholds- og procentregning, ligefrem og omvendt proportionalitet
- ligningsløsning både analytisk, grafisk og ved hjælp af it
- grundlæggende klassisk geometri og trigonometri; forholdsregninger i ligedannede trekanter, beregninger i retvinklede og vilkårlige trekanter, bestemmelse af areal af plane figurer samt volumen og overfladeareal af rumlige figurer
- analytisk plangeometri; punkt, linje, parabel og cirkel, skæringer og afstande

- geometrisk og analytisk vektorregning i planen; vektorrepræsentation både med kartesiske og polære koordinater, komposanter, længder og vinkler
- dataanalyse; beskrivende statistik, grafisk præsentation af data
- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, fortegnsvariation, monotoniforhold, beskrivelse ud fra en grafisk repræsentation
- karakteristiske egenskaber ved funktioner; lineære funktioner, polynomier, eksponentialfunktioner og potensfunktioner; stykkevist definerede funktioner, bestemmelse af forskrift
- anvendelse af regression til bestemmelse af funktionsforskrifter, der beskriver et givet datasæt
- differentialkvotient; differenskvotient, overgang fra sekant til tangent, tangentligning, væksthastighed, differentialkvotientens sammenhæng med monotoniforhold, ekstrema og optimering
- bestemmelse af den afledede funktion for lineære funktioner, polynomier og potensfunktioner, kendskab til afledet funktion for eksponentialfunktionen, anvendelse af regneregler for differentiation af sum, differens og funktion multipliceret med konstant
- integralregning; integrationsprøven, anvendelse af stamfunktion til bestemmelser af arealer under grafen for positive funktioner
- mindstekrav.

Mindstekravene tager udgangspunkt i kernestoffet og omfatter grundlæggende matematiske færdigheder og kompetencer, dvs. eleven skal kunne anvende matematiske begreber og gennemføre simple ræsonnementer, skifte mellem repræsentationer, håndtere simple matematiske problemer med og uden matematiske værktøjsprogrammer samt udøve basal algebraisk manipulation.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Ved udvælgelsen af det supplerende stof lægges vægt på at:

- understøtte de faglige mål, herunder de faglige mindstekrav
- inddrage matematisk teori og anvendelser, der udgør en progression i forhold til kernestoffet enten ved at perspektivere områder fra kernestoffet og uddybe de faglige mål, der er erhvervet herfra, eller ved at inddrage andre matematiske områder
- understøtte fagets samspil med andre fag. Dette kan fx ske ved at udvælge områder, som medvirker til opfyldelse af mål i elevens øvrige fag
- understøtte elevens anvendelse af matematik til modellering og problembehandling.

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

Dele af det supplerende stof vælges i samarbejde med eleverne.

### 2.4 Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 300-500 sider afhængigt af det valgte undervisningsmateriale.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Arbejdet med matematik foregår som en vekselvirkning mellem teori og anvendelser, der har udgangspunkt i tekniske, teknologiske og naturvidenskabelige problemstillinger.

Undervisningen i grundforløbet skal tilrettelægges så der skabes en hensigtsmæssig overgang fra folkeskolens beskrivende og forklarende til gymnasiets ræsonnerende og begrundende matematikfaglige skriftlige og mundtlige aktiviteter. En del af det faglige stof, der skal behandles i grundforløbet er centralt fastlagt og omhandler lineære modeller, herunder lineære funktioner. Dette gøres til genstand for afprøvning i en screening i den afsluttende del af grundforløbet.

Under benyttelse af såvel deduktive som induktive undervisningsprincipper beskæftiger eleven sig med den teori, der anvendes til konkret løsning af et givet problem. Eleven skal gennem matematikfaglig virksomhed opleve, at en eksperimenterende tilgang til faget styrker forståelsen af det teoretiske stof. Den eksperimenterende tilgang medvirker desuden til at udvikle elevens innovative og digitale kompetencer. Samtidig skal eleven arbejde med enkle beviser og herigennem stifte bekendtskab med den matematiske deduktion.

For at styrke elevens matematiske begrebsforståelse skal der i undervisningen arbejdes med at udvikle og vedligeholde elevens basale færdigheder i tilstrækkeligt omfang.

Ved at øge graden af selvstændighed og arbejde med dele af stoffet på forskellige abstraktionsniveauer øger eleven sin studiekompetence.

Eleven skal opfatte matematik som et fag, der kan bruges til løsning af problemer i andre fag. Her tænkes på praktiske problemer fra teknologifaget og de naturvidenskabelige fag. Ved hjælp af induktive arbejdsmetoder og

problemløsningsværktøjer hentet fra matematikken skal eleven arbejde med at analysere, opstille løsningsmodeller og vurdere de opnåede resultater inden for såvel matematik som de øvrige fag.

Elevernes grundlæggende matematiske færdigheder skal udvikles og gøres robuste gennem eksplicit fremhævelse af relevante mindstekrav, når disse optræder i den faglige kontekst i en given undervisningssekvens.

### 3.2. Arbejdsformer

Der arbejdes med praktiske problemstillinger, hvor matematikken anvendes som redskab til at analysere og matematisere. Undervisningen er såvel emne- som projektorienteret, og eleven vil arbejde skiftevis selvstændigt og i grupper. Gennem arbejdet med projekterne udvikles elevernes modelleringskompetence. Projekterne og arbejdet med disse tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at gennemgå alle dele i modelleringscyklus og med progression således, at eleven får stadig større mulighed for at vise overblik og selvstændighed.

I undervisningen lægges vægt på både den skriftlige og mundtlige dimension, ligesom der lægges vægt på, at læringsmål for de enkelte aktiviteter og forløb er tydelige for eleverne.

Undervisningen tilrettelægges, så eleven får mulighed for mundtligt at fremlægge centrale dele af stoffet med vægten lagt på matematisk tankegang, enkle ræsonnementer, vekslen mellem forskellige repræsentationer og benyttelse af matematisk sprog.

Eleven arbejder ligeledes med den skriftlige dimension af faget, hvor fokus i stigende grad lægges på matematisering og en naturlig brug af diverse hjælpemidler, herunder i særlig grad digitale værktøjer. Det er væsentligt, at eleven dokumenterer sit arbejde.

#### *Skriftligt arbejde*

Formålet med det skriftlige arbejde er, at:

- bearbejde matematiske problemstillinger og hermed at bidrage til elevens fordybelse i stoffet
- opøve skriftlig formidling, herunder korrekt matematisk sprog- og symbolbrug
- give eleven mulighed for at dokumentere sine matematiske kompetencer
- opøve og vedligeholde basale matematiske færdigheder
- give grundlag for lærerens evaluering af elevens standpunkt og elevens vurdering af eget standpunkt
- opøve systematik og give mulighed for overblik.

Opgaverne kan formuleres som test, gruppeopgaver eller individuelle opgaver.

Ved formuleringen kan der tages højde for, at opgavebesvarelsenerne kan afleveres i flere omgange med fokus på forskellige aspekter.

Endvidere udfærdiger eleven dokumentation for et antal projekter, der tilsammen dækker hovedområderne inden for kernestoffet, undtaget er emnet dataanalyse. Projekterne er opgaver, der omhandler en konkret problemstilling og indeholder åbne opgaver, hvorved eleven får mulighed for at demonstrere sin selvstændighed i form af f.eks. stillingtagen til dele af opgavens forudsætninger og indhold samt i valg af løsningsmetode. Projekterne indgår i grundlaget for den mundtlige prøve jf. pkt. 4.2.

Projekterne og arbejdet med disse tilrettelægges med progression således, at eleven får stadig større mulighed for at vise overblik og selvstændighed.

Afsluttende gennemføres et centralt stillet projekt til projektprøven i faget. Der afsættes 12 timers undervisningstid til projektet. Projektrapporten indgår i grundlaget for den afsluttende standpunktskarakter.

### 3.3. It

Eleven arbejder med CAS og andre matematikprogrammer, således at eleven kan blive fortrolig med syntaks og terminologi i og anvendelse af mindst ét matematikprogram.

I løbet af uddannelsen kan it-værktøjerne benyttes til i voksende omfang at foretage:

- modellering
- visualiseringer
- geometriske undersøgelser
- gentagne udregninger
- symbolske beregninger
- numeriske beregninger
- dokumentation og formidling af resultater.

Selvom CAS indtager en naturlig rolle i det mundtlige og det skriftlige arbejde, må brugen af CAS ikke begrænse elevens tilegnelse og besiddelse af basale færdigheder.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelse af undervisningen inddrages elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Der skal lægges særlig vægt på samarbejdet med de naturvidenskabelige fag og teknologi samt naturvidenskabeligt grundforløb.

Undervisningen tilrettelægges, så sammenhængen mellem matematik og fysik fremstår tydeligt, og så elevens begrebsdannelse i begge fag understøttes.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Både elevernes matematikfaglige udbytte og selve undervisningen skal løbende evalueres. I evalueringen lægges vægt på undervisningens organisering, arbejdsformer og den enkelte elevs mulighed for at nå de faglige mål for forløbet gennem de valgte aktiviteter samt elevens egen indsats. Specielt skal den enkelte elevs beherskelse af mindstekravene, som de kommer til udtryk i det aktuelle emne på et givet tidspunkt i det samlede forløb til A-niveau, løbende evalueres med henblik på en eventuel særlig indsats. Der skal desuden løbende indgå en vurdering af elevens målopfyldelse som fremskridt på vej mod opfyldelsen af de overordnede faglige mål for A-niveauet.

I afslutningen af grundforløbet gennemføres en skriftlig screening med henblik på at dokumentere den enkelte elevs målopfyldelse i relation til det i grundforløbet centralt fastsatte kernestof. Til screeningen gives to timer, og eleverne skal have adgang til alle hjælpemidler, herunder matematiske værktøjsprogrammer. Opgavesættet omfatter opgaver, der afprøver den enkelte elevs matematiske færdigheder og kompetencer med henblik på at kunne honorere relevante mindstekrav og kunne gennemføre matematik på C-, B- eller A-niveau.

Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt. Evalueringen kan baseres på:

- skriftlige prøver og test
- skriftlige opgaver
- projektrapporter
- videoafleveringer
- mundtlig fremlæggelse eller andre faglige samtaler
- faglig aktivitet i undervisningen.

Evalueringen etablerer et grundlag for fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og mulighed for justering af undervisningen.

Eleven skal løbende have tilbagemelding om det faglige niveau. Tilbage meldingen tager udgangspunkt i den løbende evaluering, læringsmål for aktiviteter og forløb i undervisningen, samt de faglige mål jf. pkt. 2.1.

I det samlede forløb til B-niveau gennemføres en årsprøve.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en projektprøve med rapport og mundtlig eksamination med udgangspunkt i det centralt stillede projekt, jf. pkt. 3.2. Projektet indeholder særlige opgaver, der afprøver fagets mindstekrav samt opgaver der omhandler problemstillinger med udgangspunkt i de naturvidenskabelige fag.

I god tid før prøven sender skolen et eksemplar af rapporten til censor. Eksaminator og censor drøfter inden prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

Ved den mundtlige del af prøven er eksaminationstiden ca. 30 minutter. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid.

Eksaminanden får en kendt opgave ved lodtrækning. Denne opgave knytter sig til et af projekterne fra undervisningen og den teori, det omhandler. Endvidere tildeles eksaminanden ved lodtrækning en ukendt stillet opgave, der afprøver fagets mindstekrav.

Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af projektet suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Denne del af eksaminationen må højst omfatte 1/3 af eksaminationstiden.

Eksaminationen former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i de trukne opgaver.

Opgaver må anvendes højst to gange på samme hold. Eventuelle bilag må anvendes flere gange efter eksaminators valg.

Oplæggene til projekterne sendes sammen med de mundtlige opgaver til censor forud for prøvens afholdelse.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

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

I *rapporten* lægges især vægt på eksaminandens evne til at:

- anvende matematiske teorier og metoder til løsning af problemer med udgangspunkt i teoretiske og praktiske forhold
- opstille og behandle matematiske modeller samt vurdere resultater
- fremstille og strukturere overskuelig dokumentation
- anvende relevante hjælpemidler, herunder it til beregning og dokumentation
- veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- formulere sig i og skifte mellem det matematiske symbolsprog og det daglige skrevne sprog.

Ved *den mundtlige prøve* lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- demonstrere overblik
- redegøre for matematisk tankegang og foretage simple ræsonnementer
- veksle mellem et matematisk begrebs forskellige repræsentationer
- formulere sig i og skifte mellem det matematiske symbolsprog og det daglige talte sprog
- demonstrere ejerskab til projektrapporten.

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende projektet og eksaminandens mundtlige præstation.

Hvis eksaminandens præstation lever op til fagets mindstekrav opnår eksaminanden en karakter svarende til bestået eller højere.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at demonstrere viden om fagets identitet og metoder samt behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**Musik- og lydproduktion C – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Fagets genstandsfelt er musik og lyd i en æstetisk, kulturel, kreativ og kommunikativ sammenhæng. Faget forener en teoretisk-analytisk, praktisk-produktionsmæssig og innovativ tilgang til musik og lyd. Faget har tillige en musikteknologisk og en mediehistorisk dimension.

**1.2. Formål**

Undervisningen skal gøre eleverne fortrolige med brugen af relevant fagterminologi. Undervisningen skal med henblik på almen dannelse og studiekompetence bibringe eleverne viden og kundskaber om samt færdigheder i musik- og lydproduktion og udfordre og udvikle elevernes kreative og innovative evner til selvstændigt at analysere, vurdere, perspektivere og skabe forskellige typer af musik- og lydproduktioner.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne følgende:

- skabe forskellige typer af musik- og lydproduktioner gennem kreative og innovative processer i målrettede æstetiske og kommunikative sammenhænge
- anvende relevant lydteknologi
- formidle, dokumentere, analysere, fortolke og vurdere musik- og lydproduktioners design i forhold til kommunikationsforhold, betydning, brug af musikalsk materiale, stil- og genremæssige overvejelser og teknologiske løsninger med anvendelse af fagets terminologi
- bringe analysen ind i en relevant historisk, mediemæssig, kulturel og global sammenhæng
- demonstrere kendskab til etiske og ophavsretsmæssige aspekter af digital produktion, herunder respektfuld og ansvarlig remediering
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

**2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er følgende:

- egne og andres musik- og lydproduktioner
- relevante musikalske og lydteknologiske grundbegreber
- lydteknologi og -software
- betydning og anvendelse af lyd i medier
- relevante modeller og metoder til analyse og fortolkning
- relevante aspekter af medieetik og grundlæggende ophavsret.

**2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. De skal ud over kernestoffet beskæftige sig med blandt andet kommunikative, kulturelle og medierelaterede forhold, således at dette understøtter deres forståelse af brugen af musik- og lydproduktioner i samfundet.

**2.4. Omfang**

Det faglige stof i musik- og lydproduktion C udgøres af musik og lyd, hvortil kommer et tekstmateriale med et forventet omfang normalt svarende til 35-50 sider.

### 3. Tilrettelæggelse

#### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen tager både udgangspunkt i elevernes egne forudsætninger og fagets identitet. Undervisningsformen er projektorienteret, praksisnær og anvendelsesorienteret i en vekselvirkning mellem teori og praksis. De faglige kompetencer tilegnes bl.a. i forbindelse med projektarbejde. Der lægges vægt på elevernes selvstændige arbejde med musik- og lydproduktionsopgaver.

For at styrke elevernes forståelse for kvalitet skal der indgå forløb, hvor eleverne møder eller samarbejder med et professionelt miljø. I mødet mellem faget og fagets professionelle anvendelse i det omgivende samfund styrkes elevernes bevidsthed om uddannelses- og erhvervsmuligheder.

#### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen veksler mellem projektperioder og kortere kursusforløb, der skaber forudsætningerne for at skabe, analysere og reflektere over forskellige musik- og lydproduktioner. Undervisningen skal lægge op til valg af mindst ét emne og fører frem mod mindst to selvstændige projektarbejder.

Inden udarbejdelsen af en eksamensproduktion udarbejder eleverne mindst én musik- og/eller lydproduktion, som kommenteres og vurderes af læreren.

Eksamensproduktionen udarbejdes af eleverne, enkeltvis eller i grupper inden for det eller de emner, holdet har arbejdet med. I projektperioderne gøres eleverne gradvist ansvarlige for produktionen, og læreren fungerer som konsulent. I arbejdet lægges der vægt på at kombinere fagets praktiske og teoretiske side. Eksamensproduktet har en maksimal længde på 4 minutter.

Som en del af eksamensproduktionen udarbejder gruppen, eller den enkelte elev, en kortere dokumentation for processen og en evaluering af eksamensproduktet. Dokumentationen udgør en del af eksamensgrundlaget. Selve eksamensproduktet udgør både eksamens- og bedømmelsesgrundlag. Eksamensproduktionen og dokumentationen herfor udgør lærerens grundlag for udarbejdelse af det endelige prøvemateriale, jf. pkt. 4.2.

#### 3.3. It

It og arbejdet med hard- og software er helt centralt for faget både i forhold til undervisning, produktion og formidling.

Faget skal understøtte det overordnede arbejde med elevernes digitale dannelse i den daglige undervisning og i de enkelte forløb. Eleven skal kunne anvende digitale kompetencer i egne læreprocesser til at understøtte faglig udvikling med udgangspunkt i at:

- indgå i og bidrage kreativt og innovativt til digital musik- og lydproduktion
- demonstrere kendskab til etiske og ophavsretsmæssige aspekter af digital produktion, herunder respektfuld og ansvarlig remediering.

#### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

### 4. Evaluering

#### 4.1. Løbende evaluering

Den formative evaluering er en central læringsdel i faget, da eleverne løbende udarbejder delprodukter til kommentering og vurdering. Formålet er, at den enkelte elev bringes til at reflektere over sin faglige udvikling fremadrettet. De praktiske produktionsforløb afsluttes med en fælles præsentation af produktionerne for hele holdet, hvor eleven eller gruppen redegør for den æstetiske og/eller kommunikative intention, proces og produktion, de trufne valg samt det endelige produkt. Både lærer og elever kommenterer produktionerne m.h.t. kommunikation, den tekniske udførelse og de foretagne valg.

#### 4.2. Prøveform

Der afholdes en individuel mundtlig prøve. Eksaminationstiden er ca. 24 minutter. Der gives ca. 24 minutters forberedelsestid. Prøvematerialet udgøres af dokumentationen for eksamensproduktionen, selve eksamensproduktet samt ukendt materiale med relation til eksamensemnet, jf. pkt. 3.2. Det ukendte materiale ledsages af en opgave.

Prøven tager udgangspunkt i eksaminandens indledende oplæg om og diskussion af eksamensproduktionen med inddragelse af det ukendte materiale. Eksaminationen former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator. Det enkelte ukendte materiale må anvendes højst tre gange på samme hold.

#### 4.3. Bedømmelseskriterier

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

Ved eksaminandens mundtlige præstation lægges der vægt på, at eksaminanden kan:

- formidle eksamensproduktionens æstetiske og/eller kommunikative idé og begrunde valg og fravalg i den kreative og innovative proces
- anvende fagets terminologi i en analyse og kritisk vurdering af eget eksamensprodukt
- sætte eksamensproduktet ind i en relevant historisk, mediemæssig, kulturel og global sammenhæng og perspektivere til det ukendte materiale.

Ved bedømmelsen af eksamensproduktet lægges der vægt på:

- produktets evne til at forløse eksaminandens intention
- eksaminandens anvendelse af relevant lydteknologi.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation omfattende eksamensproduktet og eksaminandens mundtlige præstation.

Udkræst



**Naturvidenskabeligt grundforløb – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Det naturvidenskabelige grundforløb udgør den gymnasiale introduktion til naturvidenskab gennem arbejde med grundlæggende elementer af naturvidenskab. Der lægges vægt på både den faglige bredde og det sammenhængende i naturvidenskaben. Udgangspunktet for naturvidenskabeligt grundforløb er aktuelle problemstillinger med et naturvidenskabeligt indhold, som bredt repræsenterer de naturvidenskabelige fag, og som kan undersøges med naturvidenskabelige metoder. Der lægges vægt på en undersøgende og eksperimentel tilgang til omverdenen. I naturvidenskabeligt grundforløb kan fagene biologi, bioteknologi, fysik, geovidenskab, informatik og kemi indgå.

**1.2. Formål**

Eleverne skal gennem undervisningen introduceres til naturvidenskabelige arbejdsformer, tankegange og argumentation. Eleverne introduceres til hvordan naturvidenskabelige metoder og viden anvendes til at undersøge sammenhænge i omgivelserne og til at undersøge tekniske problemstillinger. Elevernes nysgerrighed og engagement indenfor det naturvidenskabelige område skal fremmes, og naturvidenskabeligt grundforløb skal bidrage til såvel elevernes kundskaber og almindelse som til afklaring af deres studieretningsvalg.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- formulere og teste enkle hypoteser
- gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter under hensyntagen til laboratoriesikkerhed
- opsamle, systematisere og behandle data med brug af forskellige repræsentationsformer
- anvende modeller, som kvalitativt og kvantitativt beskriver enkle sammenhænge i omgivelserne, og kunne se modellernes muligheder og begrænsninger
- formidle et naturvidenskabeligt emne med relevante faglige begreber og repræsentationer
- demonstrere basal viden om naturvidenskabs identitet og metoder og anvendelse af matematik indenfor naturvidenskab.

**2.2. Fagligt indhold**

Ved udvælgelsen af det faglige indhold i naturvidenskabeligt grundforløb lægges vægt på, at indholdet giver anledning til:

- samarbejde mellem naturvidenskabelige fag
- eksperimentelt arbejde
- behandling af kvalitative og kvantitative empiriske data
- at opstille, anvende og fortolke lineære sammenhænge
- at vise naturvidenskabs relevans og anvendelsesmuligheder.

**2.3. Omfang**

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 30-70 sider.

**3. Tilrettelæggelse****3.1. Didaktiske principper**

Det naturvidenskabelige grundforløb tilrettelægges som mindst to flerfaglige, tematiske forløb med afsæt i aktuelle problemstillinger med naturvidenskabeligt indhold. Forløbene inddrager tilsammen fagligt indhold fra mindst tre af fagene i pkt. 1.1. Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne stimuleres til at arbejde aktivt med eksperimentel undersøgelse af problemstillingerne. Undervisningens teoretiske og praktiske dele integreres.

**3.2. Arbejdsformer**

Undervisningen tilrettelægges med

- eksperimentelt arbejde i en væsentlig del af uddannelsestiden

- eksperimenter og undersøgelser som tilsammen viser principper for tilrettelæggelse af eksperimentelt arbejde, og som viser naturvidenskabelige metoders anvendelsesmuligheder, bl.a. i forhold til tekniske problemstillinger.
- mundtlig fremstilling med henblik på faglig argumentation og forklaring
- skriftlig dokumentation af eksperimentelt arbejde, databehandling og –fortolkning.

Eleven afleverer et antal mindre skiftlige produkter, som tilsammen dokumenterer arbejdet med de faglige mål. Produkterne samles løbende i en portfolio, som danner grundlag for en individuel mundtlig intern prøve, jf. pkt. 4.2.

Ved afslutningen af forløbet udvælger eleven, med henblik på sin fremlæggelse ved den interne prøve, dele af sin portfolio, som viser arbejdet med de faglige mål. Udvalget sker under vejledning.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer anvendes i undervisningen til dataopsamling, databehandling, graftegning, anvendelse af matematiske modeller og skriftlig præsentation af resultater.

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

Undervisningen i naturvidenskabeligt grundforløb koordineres med undervisningen i øvrige fag og faglige samspil i grundforløbet, i særlig grad med matematik.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Der foretages jævnligt evaluering med udgangspunkt i de skriftlige produkter, for at vejlede eleven i det fremadrettede arbejde.

### **4.2. Afsluttende evaluering**

Der afholdes en intern individuel mundtlig prøve af ca. 20 minutters varighed, hvor mindst to af elevens lærere i naturvidenskabeligt grundforløb er til stede. Prøven afvikles i forbindelse med afslutningen af grundforløbet. Prøvegrundlaget er elevens portfolio, jf. pkt. 3.2. Portfolien skal være til stede ved prøvens afholdelse. Der gives ingen forberedelsestid.

Eksaminationen indledes med elevens fremlæggelse af de udvalgte dele af sin portfolio, se pkt. 3.2., og former sig derefter som en uddybende faglig samtale mellem eleven og eksaminatorerne. I den uddybende samtale kan øvrige dele af portfolien inddrages. Elevens fremlæggelse omfatter højst fem minutter af eksaminationstiden.

### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvor høj grad elevens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af elevens mundtlige præstation.

**Produktudvikling – htx, august 2017****1. Identitet og formål****1.1. Identitet**

Produktudvikling er et samspilsforløb i grundforløbet mellem fagene teknologi, samfundsfag og teknikfag, der introducerer eleverne til projektarbejdsformen, som er central i htx-uddannelsen. Der lægges vægt på analyse af virkelighedsnære forhold i feltet mellem teknologisk og samfundsmæssig udvikling, og på hvordan viden og kundskaber anvendes i en produktudviklingsproces.

Eleverne får gennem produktudvikling indsigt i arbejdsmetoder i innovativ, systematisk og iterativ problemløsning.

Produktudvikling introducerer eleverne til problembaseret læring med produktudvikling som formål.

**1.2. Formål**

Forløbet bidrager til elevernes almindelse og studiekompetence. De lærer at strukturere den første del af en produktudviklingsproces på baggrund af viden om samfundsmæssige problemstillinger. Der lægges særligt vægt på vidensindsamling, identifikation og analyse af et problem, kreativ idégenerering, opstilling af krav, begrundet valg af løsning og løbende dokumentation af projektgruppens arbejde.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- identificere og undersøge et problem i en samfundsmæssig sammenhæng ved brug af relevante metoder, herunder indsamling, kritisk vurdering og anvendelse af kvantitative og kvalitative data
- udforme en håndterbar problemformulering
- generere idéer
- opstille begrundede krav til løsninger, herunder tekniske krav
- udarbejde et udkast til et produkt og begrunde, i hvilken grad det lever op til de stillede krav og løser problemet
- dokumentere projektets faser og resultater
- dokumentere og reflektere over gruppens arbejdsproces.

**2.2. Fagligt indhold**

Ved udvælgelse af det faglige indhold tages der udgangspunkt i en samfundsmæssig problemstilling, der har en sådan karakter, at eleverne har mulighed for at udarbejde udkast til tekniske løsninger på delproblemer.

Indholdet omfatter:

- de første faser i et produktudviklingsforløb: problemidentifikation, problemanalyse og produktprincip
- relevant samfundsfaglig og teknisk viden
- informationssøgning og kildekritik
- idégenerering
- opstilling af produktkrav
- strukturering af projektarbejde
- dokumentation af projektets faser og resultater

Herudover kan der inddrages faglig viden fra grundforløbets øvrige fag.

**2.3. Omfang**

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 30-70 sider.

**3. Tilrettelæggelse****3.1. Didaktiske principper**

Produktudvikling er et samlet problembaseret projekt, hvor eleverne anvender viden og metoder fra fagene til at identificere og undersøge et problem samt udarbejde et udkast til en løsning.

Undervisningen foregår som en kombination af gennemgang af det faglige indhold, vejledning i projektet og skriveprocesser undervejs.

### **3.2. Arbejdsformer**

Projektarbejdet tilrettelægges, så eleverne samarbejder i projektgrupper under lærerens vejledning.

Projektet tilrettelægges så projektgrupperne gennem hele forløbet skriftligt dokumenterer deres arbejde og resultaterne heraf i en portfolio. Der arbejdes med kollaborativ skriveproces.

Portfolien danner grundlag for en individuel mundtlig intern prøve, jf. punkt 4.2. Ved afslutningen af forløbet udvælger eleven, med henblik på sin fremlæggelse ved den interne prøve, dele af portfolien, som viser arbejdet med de faglige mål. Udvælgelsen sker under vejledning.

### **3.3. It**

Der inddrages digitale værktøjer til

- målrettet og kritisk informationssøgning
- kollaborative skriveprocesser
- samarbejde og kommunikation i projektgruppen og kommunikation mellem projektgruppe og lærere.

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

Undervisningen i produktudvikling koordineres med undervisningen i øvrige fag og faglige samspil i grundforløbet, så der inddrages relevant viden og færdigheder fra disse.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Der foretages løbende evaluering med henblik på at klarlægge den enkelte elevs faglige standpunkt og vejlede eleven i det fremadrettede arbejde.

### **4.2. Afsluttende evaluering**

Der afholdes en intern individuel mundtlig prøve af ca. 20 minutters varighed, hvor to lærere, der har fag, som indgår i produktudvikling er til stede, heraf mindst én af elevens egne lærere. Prøven afvikles i forbindelse med afslutningen af grundforløbet. Prøvegrundlaget er projektgruppens portfolio, jf. pkt. 3.2. Portfolien skal være til stede ved prøvens afholdelse. Der gives ingen forberedelsestid.

Prøven indledes med elevens fremlæggelse af projektgruppens arbejde og resultater, dokumenteret gennem udvalgte dele af portfolien, og former sig derefter som en uddybende faglig samtale mellem eleven og eksaminatorerne. I den uddybende samtale kan øvrige dele af portfolien inddrages. Elevens fremlæggelse omfatter højst halvdelen af eksaminationstiden.

### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvor høj grad elevens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af elevens mundtlige præstation.

## Samfundsfag B – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Samfundsfag omhandler danske og internationale samfundsforhold, herunder samspillet mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling. Faget giver på et empirisk og teoretisk grundlag viden og kundskaber om og forståelse af de dynamiske og komplekse kræfter – nationalt, regionalt og globalt – der påvirker samfundsudviklingen. Ved at forbinde den aktuelle samfundsmæssige udvikling med sociologiske, økonomiske og politiske begreber kvalificeres elevernes standpunkter, handlemuligheder og viden, og eleverne opnår almindelig og studiekompetence.

#### 1.2. Formål

Undervisningen skal fremme elevernes almindelig og studiekompetence. Almindelsen fremmes ved at give dem viden og kundskaber om og forståelse af danske og internationale samfundsforhold og den dynamik, herunder den teknologiske udvikling, der har indflydelse på udviklingen i det moderne samfund. Almindelsen skal endvidere fremmes ved at give eleverne lyst og evne til at forholde sig til og deltage i den demokratiske debat og gennem undervisningens indhold og arbejdsformer engagere eleverne i forhold af betydning for demokratiet og samfundsudviklingen. Elevernes innovative kompetencer skal fremmes, således at eleverne med brug af faget lærer at tænke løsningsorienteret i forhold til virkelighedsnære samfundsmæssige problemer. Elevernes studiekompetence skal udvikles ved anvendelse af viden, begreber, teori og metoder fra de samfundsvidenskabelige discipliner på virkelighedsnære problemstillinger. Undervisningen skal fremme elevernes selvstændighed og tillid til at kunne diskutere og tage stilling til samfundsmæssige problemstillinger på et fagligt kvalificeret niveau.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- anvende og kombinere viden og kundskaber om sociologi, økonomi, politik og teknologisk udvikling til at undersøge aktuelle samfundsmæssige problemstillinger i Danmark og andre lande og diskutere foreliggende og egne løsninger herpå
- anvende viden, begreber og faglige sammenhænge fra kernestoffet samt enkle teorier til at forklare og diskutere samfundsmæssige problemstillinger
- undersøge og vurdere samspillet mellem den teknologiske og samfundsmæssige udvikling
- undersøge og dokumentere et politikområde, herunder betydningen af EU og globale forhold
- undersøge konkrete økonomiske prioriteringsproblemer i Danmark og EU og diskutere løsninger herpå
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- formulere faglige problemstillinger og indsamle, kritisk vurdere og bearbejde dansk og fremmedsproget materiale, herunder statistisk materiale, til at undersøge og diskutere problemstillinger og konkludere
- påvise faglige sammenhænge og udviklingstendenser ved hjælp af tabeller, diagrammer og enkle modeller og egne beregninger og diagrammer med brug af digitale hjælpemidler
- formidle faglige sammenhænge på en struktureret og nuanceret måde på fagets taksonomiske niveauer med anvendelse af fagets terminologi
- på et fagligt grundlag argumentere sammenhængende og nuanceret for egne synspunkter og indgå i en faglig dialog.

#### 2.2 Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

##### *Sociologi*

- social differentiering og kulturelle mønstre
- sammenhænge mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling, herunder udvikling i sociale mønstre og kommunikation
- politisk meningsdannelse og medier, herunder adfærd på de sociale medier.

### *Politik*

- politiske ideologier, skillelinjer og partiadfærd
- magtbegreber og demokratiopfattelser samt rettigheder og pligter i et demokratisk samfund, herunder ligestilling mellem kønnene
- politiske beslutningsprocesser i Danmark i en global sammenhæng, herunder de politiske systemer i Danmark og EU.

### *Økonomi*

- økonomisk vækst, teknologisk udvikling, bæredygtig udvikling og velfærd
- det økonomiske kredsløb, økonomiske mål og økonomiske styringsinstrumenter, herunder miljø- og energipolitiske virkemidler
- globaliseringens og EU's betydning for den økonomiske udvikling i Danmark, herunder konkurrenceevne og erhvervsstruktur.

### *Metode*

- komparativ, kvalitativ og kvantitativ metode.

## **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke være i stand til at opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. De faglige mål opfyldes ved, at kernestoffets begreber og teorier anvendes i en undersøgelse af det supplerende stof. Det supplerende stof består typisk af eksempler fra den aktuelle samfundsmæssige debat i form af tekster, statistik og klip fra elektroniske medier. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog. Samfundsfaglige synsvinkler på flerfaglige problemstillinger og udadvendte aktiviteter er en del af det supplerende stof.

## **2.4. Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 400-600 sider.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen skal tilrettelægges tematisk med afsæt i aktuelle samfundsmæssige problemstillinger og udviklingstendenser. Eleverne skal inddrages i planlægningen af undervisningen, herunder i valg af problemstillinger og arbejdsformer.

I behandlingen af stoffet anlægges et helhedssyn med respekt for de enkelte discipliner i faget. Undervisningen tilrettelægges således, at der veksles mellem induktive og deduktive tilgange. Induktivt tilrettelagt undervisning tager normalt udgangspunkt i én eller flere aktuelle problemstillinger, hvor begreber og metoder fra én eller flere discipliner anvendes. Deduktivt tilrettelagt undervisning tager typisk udgangspunkt i en enkelt disciplin og giver begreber, teoretiske sammenhænge og metoder til efterfølgende at undersøge og formidle en problemstilling. Sådanne disciplinorienterede perioder kan bidrage til at fremhæve de enkelte discipliners ligheder og forskelle i metode og genstandsfelt.

Der skal igennem det samlede forløb lægges afgørende vægt på, at den enkelte elev får muligheder for på et fagligt grundlag at fremføre egne synspunkter, argumenter og vurderinger. Igennem det samlede forløb skal der ske en successiv skærpelse af de faglige krav til indholdet og sammenhængen i elevernes argumentation og præcision.

Undervisningen tilrettelægges således, at den er alsidig i valg af synsvinkler, teorier og metoder.

### **3.2. Arbejdsformer**

I undervisningen skal der anvendes afvekslende og elevaktiverende arbejdsformer, således at eleverne får muligheder for at undersøge, dokumentere, formidle og debattere faglige sammenhænge.

Desuden sker der gennem det samlede forløb en udvikling frem mod mere selvstændiggørende og studieforberedende arbejdsformer, således at eleverne selvstændigt kan opstille, undersøge og forklare faglige problemstillinger samt udvikle og diskutere innovative løsningsforslag med brug af fagets viden og metoder.

Udadvendte aktiviteter skal gennemføres i form af gæstelærere, virksomheds-, organisations- eller institutionsbesøg eller empiriske undersøgelser og sker i sammenhæng med arbejdet med konkrete projekter eller integreres i undervisningen. Eleverne skal i den forbindelse øge deres karrierekompetence ved at opleve eksempler på, hvordan samfundsvidenskab anvendes i forskellige typer jobs.

Der indgår skriftlighed af stigende sværhedsgrad til at opøve skriftlig formidling, faglig korrekthed, argumentation og præcision. Det skriftlige planlægges, så der er progression og sammenhæng til skriftlighed i andre fag. I samarbejdet med andre fag om skriftlighed bidrager samfundsfag B med faglig formidling på fagets taksonomiske niveauer og dermed anvendelse af begreber, teori, empiri og metode i et præcist og nuanceret sprog.

Som værktøj til at skabe fagligt overblik og struktur og til at formulere problemstillinger i forbindelse med mundtlige oplæg arbejdes der systematisk med synopses.

Der udarbejdes mindst to projekter, som dokumenteres skriftligt.

### 3.3. It

Digitale værktøjer og ressourcer skal anvendes i undervisningen til at støtte og supplere de faglige mål og den pædagogiske proces.

It anvendes til:

- simulation af økonomiske sammenhænge
- målrette og kritisk informationssøgning
- formidling og bearbejdning, herunder beregninger og konstruktion af diagrammer
- vidensdeling og deltagelse i debat om samfundsmæssige problemstillinger.

Anvisninger på centrale samfundsfagligt relevante hjemmesider og brug af fokuserede søgestrategier indgår i de enkelte forløb, herunder kritisk vurdering af informationers pålidelighed. Brug af digitale fællesskaber integreres i undervisningen.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider. I samspil med andre fag bidrager samfundsfag B med begreber og empiri til en sammenhængende forståelse af aktuelle samfundsmæssige problemstillinger og med metodiske værktøjer til mindre empiriske undersøgelser.

#### *Studieretningsforløb*

I studieretningsforløb skal mindst ét af de to skriftlige projekter nævnt under punkt 3.2 være et flerfagligt projekt. Et flerfagligt projekt skal indeholde en konkret problemstilling med en tydelig samfundsfaglig dimension og give muligheder for at anvende samfundsfaglige begreber og metoder.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Gennem fremadrettet individuel vejledning, brug af interne prøver og respons på faglige aktiviteter skal eleven undervejs i det samlede forløb bibringes en klar opfattelse af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt. Grundlaget for evalueringen er de faglige mål. Der skal desuden gennemføres aktiviteter, som får eleven til selv at reflektere over faglig udvikling.

I forbindelse med skriftlige og mundtlige aktiviteter skal der ske en fremadrettet vejledning med præcise anvisninger på, hvordan elevens opfyldelse af de faglige mål kan forbedres.

Endvidere skal der mindst én gang i hvert semester ske en evaluering af den enkelte elevs arbejdsindsats, aktive deltagelse og engagement i undervisningen. I forbindelse hermed sker der en fælles evaluering af undervisningen.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave med ukendte problemorienterede spørgsmål og et ukendt bilagsmateriale. Opgaven har tilknytning til et af de studerede temaer.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal i al væsentlighed dække de faglige mål og kernestoffet. Den enkelte opgave må anvendes højst tre gange på samme hold.

Opgaverne skal bestå af et tema med problemorienterede spørgsmål, der dækker de taksonomiske niveauer, og et bilagsmateriale på to til tre normalsider a 2400 enheder (antal anslag inklusiv mellemrum). Hver opgave skal i videst mulig omfang indeholde både tekst og statistisk materiale. Ved anvendelse af elektronisk mediemateriale som en del af bilagsmaterialet svarer fire til syv minutters afspilning til en normalside.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid. Eksaminationen indledes med eksaminandens præsentation og former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven.

### 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.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens mundtlige præstation.

## Samfundsfag C – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Samfundsfag omhandler danske og internationale samfundsforhold, herunder samspillet mellem teknologisk udvikling og samfundsudvikling. Faget giver på et empirisk og teoretisk grundlag viden og kundskaber om og forståelse af de dynamiske og komplekse kræfter – nationalt, regionalt og globalt – der påvirker samfundsudviklingen. Ved at forbinde den aktuelle samfundsmæssige udvikling med sociologiske, økonomiske og politiske begreber kvalificeres elevernes standpunkter, handlemuligheder og viden, og eleverne opnår almindelig dannelse og studiekompetence.

#### 1.2. Formål

Undervisningen skal fremme elevernes almindelig dannelse og studiekompetence. Almindelsen fremmes ved at give dem viden og kundskaber om og forståelse af danske og internationale samfundsforhold og den dynamik, herunder den teknologiske udvikling, der har indflydelse på udviklingen i det moderne samfund. Almindelsen skal endvidere fremmes ved at give elevernes lyst og evne til at forholde sig til og deltage i den demokratiske debat og gennem undervisningens indhold og arbejdsformer engagere eleverne i forhold af betydning for demokratiet og samfundsudviklingen. Elevernes studiekompetence skal udvikles ved anvendelse af viden, begreber og metoder fra de samfundsvidenskabelige discipliner på virkelighedsnære problemstillinger. Undervisningen skal fremme elevernes selvstændighed og tillid til at kunne diskutere og tage stilling til samfundsmæssige problemstillinger på et fagligt kvalificeret niveau.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- anvende og kombinere viden og kundskaber om økonomi, politik, sociologi og teknologisk udvikling til at redegøre for aktuelle samfundsmæssige problemer og diskutere løsninger herpå
- anvende viden, begreber og faglige sammenhænge i kernestoffet til at forklare og diskutere samfundsmæssige problemer
- undersøge samspillet mellem teknologiske forandringer og samfundsmæssige forandringer
- undersøge aktuelle politiske beslutninger, herunder betydningen af EU og globale forhold
- undersøge konkrete prioriteringsproblemer i velfærdssamfundet
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- formulere samfundsfaglige spørgsmål og indsamle, kritisk vurdere og anvende forskellige materialetyper til at dokumentere faglige sammenhænge
- formidle indholdet i enkle modeller, tabeller og diagrammer med brug af digitale hjælpemidler
- formidle faglige sammenhænge på fagets taksonomiske niveauer med anvendelse af faglige begreber
- argumentere for egne synspunkter på et fagligt grundlag og indgå i en faglig dialog.

#### 2.2. Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er:

##### *Politik*

- politiske partier i Danmark og politiske ideologier
- politiske beslutningsprocesser i Danmark i en global sammenhæng
- politiske deltagelsesmuligheder, rettigheder og pligter i et demokratisk samfund, herunder ligestilling mellem kønnene.

##### *Økonomi*

- det økonomiske kredsløb, økonomiske mål og økonomiske styringsinstrumenter
- økonomisk vækst, teknologisk udvikling og velfærd.



### *Samfund og teknologi*

- sammenhænge mellem teknologisk udvikling og samfundsmæssig udvikling, herunder udvikling i sociale mønstre, kommunikation og erhvervsstruktur.

### *Metode*

- kvantitativ og kvalitativ metode.

## **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke være i stand til at opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. De faglige mål opfyldes ved, at kernestoffets begreber og sammenhænge anvendes i en undersøgelse af det supplerende stof. Det supplerende stof består typisk af eksempler fra den aktuelle debat i form af tekster, statistik og klip fra elektroniske medier. Der kan indgå materiale på engelsk.

Samfundsfaglige synsvinkler på flerfaglige problemstillinger og udadvendte aktiviteter er en del af det supplerende stof.

## **2.4. Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 150-250 sider.

## **3. Tilrettelæggelse**

### **3.1. Didaktiske principper**

Undervisningen skal tilrettelægges tematisk med afsæt i aktuelle samfundsmæssige problemstillinger og udviklingstendenser. Eleverne skal inddrages ved valg af problemstillinger.

I behandlingen af stoffet anlægges et helhedssyn med respekt for de enkelte discipliner i faget. Undervisningen tilrettelægges således, at der veksles mellem induktive og deduktive tilgange. Induktivt tilrettelagt undervisning tager normalt udgangspunkt i én eller flere aktuelle problemstillinger, hvor begreber og metoder fra én eller flere discipliner anvendes. Deduktivt tilrettelagt undervisning tager typisk udgangspunkt i en enkelt disciplin og giver begreber, teoretiske sammenhænge og metoder til efterfølgende at undersøge og formidle en problemstilling. Der skal lægges afgørende vægt på den enkelte elevs muligheder for på et fagligt grundlag at fremføre egne argumenter, synspunkter og vurderinger.

Undervisningen tilrettelægges således, at den er alsidig i valg af synsvinkler, begreber og metoder.

### **3.2. Arbejdsformer**

I undervisningen skal der anvendes afvekslende og elevaktiverende arbejdsformer, således at eleverne får gode muligheder for at identificere, dokumentere, formidle og debattere faglige sammenhænge og synspunkter. Udadvendte aktiviteter skal integreres i undervisningsforløb og gennemføres i form af gæstelærere, virksomheds-, organisations- og institutionsbesøg eller mindre empiriske undersøgelser.

Skriftlighed af stigende sværhedsgrad bidrager til at opøve forståelse, uddybning og formidling af faglige sammenhænge og som støtte for mundtlige oplæg. Det skriftlige planlægges, så der er progression og sammenhæng til skriftlighed i andre fag. I samarbejdet med andre fag om skriftlighed bidrager samfundsfag C med faglig formidling på fagets taksonomiske niveauer og dermed anvendelse af begreber, empiri og metode i et præcist og nuanceret sprog.

### **3.3. It**

Digitale værktøjer og ressourcer skal anvendes i undervisningen til at støtte og supplere de faglige mål og den pædagogiske proces.

It anvendes til:

- målrettet og kritisk informationssøgning
- bearbejdning og formidling af faglig viden
- vidensdeling og deltagelse i debat om samfundsmæssige problemstillinger.

Anvisninger på elektroniske samfundsfagligt relevante informationskanaler indgår i de enkelte forløb. Brug af digitale fællesskaber integreres i undervisningen.

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

Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

I samspil med andre fag bidrager samfundsfag C med begreber og empiri til en sammenhængende forståelse af aktuelle samfundsmæssige problemstillinger og med metodiske værktøjer til mindre empiriske undersøgelser.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Gennem fremadrettet individuel vejledning, brug af interne prøver og respons på faglige aktiviteter skal eleven undervejs i det samlede forløb bibringes en klar opfattelse af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt. Grundlaget for evalueringen skal være de faglige mål. Der skal desuden gennemføres aktiviteter, som får eleven til selv at reflektere over faglig udvikling.

Der skal ske en fremadrettet vejledning med præcise anvisninger på, hvordan elevens opfyldelse af de faglige mål kan forbedres.

Endvidere skal der mindst én gang i hvert semester ske en evaluering af den enkelte elevs arbejdsindsats, aktive deltagelse og engagement i undervisningen. I forbindelse hermed sker der en fælles evaluering af undervisningen.

### **4.2. Prøveform**

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave med ukendte spørgsmål og et ukendt bilagsmateriale. Opgaven har tilknytning til et af de studerede temaer.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøven, skal i al væsentlighed dække de faglige mål og kernestoffet. Den enkelte opgave må anvendes højst tre gange på samme hold.

Opgaverne skal bestå af et tema med spørgsmål, der følger de taksonomiske niveauer, og et bilagsmateriale på 1½ til to normalsider a 2400 enheder (antal anslag inklusiv mellemrum). Hver opgave skal i videst mulig omfang indeholde både tekst og statistisk materiale. Ved anvendelse af elektronisk mediemateriale som en del af bilagsmaterialet svarer fire til syv minutters afspilning til en normalside.

Eksaminationstiden er ca. 24 minutter. Der gives ca. 48 minutters forberedelsestid. Eksaminationen indledes med eksaminandens præsentation og former sig derefter som en samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i opgaven.

### **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.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation.

## Studieområdet og studieområdeprojektet – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Studieområdet er et fagligt samspil mellem uddannelsens fag. I det samlede forløb indgår tekniske, naturvidenskabelige, humanistiske og samfundsvidenskabelige fag i samspil på tværs af hovedområder. I studieområdet arbejder eleverne med virkelighedsnære nøgleproblemstillinger, der bidrager til deres almene og teknologiske dannelse og som overskrider det enkelte fag. Eleverne undersøger, behandler og perspektiverer nøgleproblemstillingerne ved hjælp af de indgående fag og faglige metoder. Studieområdet inddrager skolens omverden samt globale og historiske perspektiver.

I studieområdet arbejder eleverne desuden med tværgående studiemetoder, der ikke dækkes af fagene alene. De tværgående studiemetoder understøtter den problembaserede læring og samspillet mellem teori og praksis, som er centrale elementer i htx-uddannelsen og afspejler arbejdsformer i de videregående uddannelser.

#### 1.2. Formål

Studieområdet har både et studieforberedende og et almindendende formål. Studieområdet udvikler elevernes bevidsthed om, at virkelighedsnære problemstillinger er sammensatte, og løsninger forudsætter, at fagenes viden og metoder spiller sammen. Herved opnår eleverne erkendelse om fagenes identitet og forskellighed. Gennem det flerfaglige, problemorienterede projektarbejde udvikler eleverne endvidere bevidsthed om metodebegreber og evne til kritisk at håndtere faglige metoder og studiemetoder i flerfaglige sammenhænge. Samspillet mellem teori og praksis i studieområdet bidrager til refleksion over vidensproduktion i fagene og over forskellige faglige metoders styrker og begrænsninger, og dermed til den faglige fordybelse i særfagene.

Elevernes arbejde med nøgleproblemstillingerne bidrager endvidere til deres almene og teknologiske dannelse. Gennem den flerfaglige problemløsning erfarer eleverne i praksis, hvordan de kan bruge deres faglige viden og kundskaber til at tage ansvar for deres omverden og rolle som borgere i et demokratisk samfund. I studieområdet skærper den faglige fordybelse elevernes kritiske sans og udvikler deres innovative, digitale og globale kompetencer. Studieområdet giver eleverne væsentlige studiekompetencer og bidrager til at kvalificere deres valg af videregående uddannelse og erhverv.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1 Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- undersøge og afgrænse en problemstilling ved at kombinere viden og metoder fra forskellige fag og udarbejde en problemformulering
- søge, vurdere og anvende fagligt relevant information
- kombinere viden og metoder fra fagene til indsamling og analyse af empiri og bearbejdning af problemstillingen
- perspektivere den behandlede problemstilling
- demonstrere evne til faglig formidling såvel mundtligt som skriftligt, herunder beherske forskellige genrer og fremstillingsformen i en skriftlig opgavebesvarelse
- vurdere forskellige fags og metoders muligheder og begrænsninger i arbejdet med problemstillingen
- kunne anvende relevante studiemetoder samt forholde sig reflektivt til egen læreproces og eget arbejde.

#### 2.2. Fagligt indhold og kerne stof

Studieområdet organiseres i seks til syv projektførløb. Temaerne for de enkelte projektførløb i studieområdet har afsæt i nøgleproblemstillinger, som er væsentlige for elevernes almene og teknologiske dannelse. Temaerne danner baggrund for udvælgelsen af fagligt indhold. De temaer, der vælges, skal tilsammen relatere sig til mindst fire af følgende områder:

- Arbejds miljø
- Bæredygtighed
- Sundhed og velfærd
- Videnskab og teknologi
- Demokrati og medborgerskab
- Digitalisering, design og innovation
- Etik i teknologi, videnskab eller kommunikation.

Temaerne for de øvrige to til tre forløb kan vælges frit, så længe de har afsæt i nøgleproblemstillinger, der er væsentlige for elevernes almene og teknologiske dannelse. Det faglige indhold udvælges fra fagene, så det underbygger arbejdet med temaer

og nøgleproblemstillinger. I det samlede studieområdeforløb skal indgå indhold fra både tekniske, naturvidenskabelige, humanistiske og samfundsvidenskabelige fag og inddrages viden fra skolens omverden i form af eksterne fagpersoner, virksomheder eller organisationer. Der skal indgå både globale og lokale problemstillinger, og indholdet skal på forskellig vis belyse validitet og pålidelighed i relation til fagenes forskellige genstandsfelter, metoder og vidensformer.

### 3. Tilrettelæggelse

#### 3.1. Didaktiske principper

Studieområdet tilrettelægges, så det bidrager til opfyldelse af de faglige mål for studieområdet, og til opfyldelse af de faglige mål i de indgående fag. Alle fag kan indgå i studieområdet, så længe de understøtter uddannelsens tekniske og studieforberedende profil og forbereder eleverne til arbejdet med studieområdeprojektet (SOP). Fagene indgår i studieområdet med et omfang, der afspejler fagets tyngde i uddannelsen frem til studieområdeprojektets start og fagets muligheder for at bidrage til opfyldelse af studieområdet mål.

De seks til syv flerfaglige projektforsløb fordeles jævnt hen over studieområdets semestre og tilrettelægges, sådan at de valgte problemstillinger kan behandles eller løses ved at kombinere viden og metoder fra de indgående fag. Det skal ske gennem en problemorienteret tilgang, der udvikler elevernes faglige kundskaber og innovative kompetencer, selvstændighed, samarbejdsevner og refleksive tænkning. I hvert forløb skal det sikres, at eleverne får etableret et solidt fundament af viden og kundskaber, så de har mulighed for at opnå faglig dybde i deres projektarbejde.

Skolens leder sikrer, at der udarbejdes en studieplan som beskriver progressionen gennem forløbene i studieområdet, og at de seks til syv flerfaglige projektforsløb fordeles jævnt hen over studieområdets semestre. Studieplanen omfatter blandt andet progression i arbejdet med tværgående studiemetoder indenfor:

- metoder til problemformulering, planlægning og gennemførelse af problembaseret projektarbejde på tværs af fag
- informationssøgning, herunder kildetyper, søgestrategier, søgemetoder, metoder til kildekritik og formalia vedrørende anvendelse og angivelse af kilder
- læsestrategier og notatteknik
- skrivehandlinger, fremstillingsformer og genrer i fagene og på tværs af fag, herunder sprogrigtighed og argumentation
- kollaborative og individuelle skrivemetoder til læring, refleksion og formidling
- mundtlige, skriftlige og digitale præsentationsformer
- metoder til procesorienteret evaluering og fremadrettet feedback, herunder udbytte af faglig vejledning og evaluering af eget arbejde.

På baggrund af studieplanen udarbejdes en undervisningsbeskrivelse med oversigt over de afholdte projektforsløb, deres temaer og problemstillinger, undervisningstid og fordybelsestid, fagkombinationer, obligatorisk viden og metoder fra fagene, hvilke af studieområdets faglige mål og studiemetoder der har været i fokus samt skriftlige produktkrav og evalueringsform. Undervisningsbeskrivelsen er til rådighed for censor ved fremsendelse af de skriftlige opgavebesvarelser i studieområdeprojektet.

#### 3.2 Arbejdsformer, herunder skriftligt arbejde

Der samlede forløb tilrettelægges, så det omfatter:

- en progression fra opgaveprojekter over disciplinprojekter til problembaserede projekter
- variation i arbejdsformer og produkttyper
- praktisk og eksperimentelt arbejde med indsamling af data og empiri som en væsentlig del af undervisningen
- både individuelle projekter og gruppeprojekter og arbejde med både individuelle og kollaborative skriveprocesser og afleveringsformer
- projektforsløb med innovativt sigte
- projektforsløb, som inddrager eksterne samarbejdspartnere, organisationer eller virksomheder, som giver eleven mulighed for at forholde sig personligt til karriereafklaring
- arbejdsformer, som understøtter produktiv læring.

I forbindelse med mindst to af studieområdeforløbets projektforsløb, udarbejder eleverne en individuel skriftlig opgavebesvarelse, der forbereder eleverne til studieområdeprojektet. De to projekter omfatter:

- *Dansk-idéhistorieopgave:* Der tilrettelægges et projektforsløb i dansk og idéhistorie. I forløbet arbejdes med kildekritik og med opbygning af en individuel skriftlig flerfaglig opgavebesvarelse, herunder brugen af kildehenvisninger, noter og litteraturliste. Forløbet har et omfang på mindst 24 timers undervisningstid. Der afsættes ca. 12 timers fordybelsestid til udarbejdelse af dansk-idéhistorieopgaven.
- *Studieretningscase:* I løbet af studieområdet udarbejder eleverne et individuelt skriftligt projekt på baggrund af en case. Studieretningscasen udarbejdes i et studieretningsfag og et andet fag. Casen indeholder materiale, der giver eleverne en

forforståelse, så de under vejledning kan afgrænse et problem, udarbejde en problemformulering og analysere og bearbejde denne empirisk og teoretisk. Case-materialet udvælges af skolen. Forløbet har et omfang på ca. 30 timers undervisningstid, der fordeles ligeligt mellem fagene, og der afsættes ca. 12 timers fordybelsestid til opgaven. Eleverne modtager vejledning i alle projektets faser.

### **3.3. It**

Undervisningen i alle studieområdets dele tilrettelægges, således at fagligt relevante it-værktøjer inddrages som en integreret del af elevernes arbejde med at strukturere deres opgave- og projektløsninger og med at udarbejde og formidle deres arbejde. Digitale medier inddrages for at styrke elevernes samarbejdsevne gennem videndeling og produktion, og digitale mediers auditive og visuelle muligheder bruges til at understøtte og variere elevernes produkter og formidling af faglige resultater. Ligeledes indgår relevante it-værktøjer og programmer i forbindelse med elevernes arbejde med at indsamle og behandle informationer og empiriske data. Undervisningen i studieområdet skal sikre, at elevernes evne til kritisk vurdering af informationer fortsat styrkes. Desuden skal arbejdet med it bevidstgøre eleverne om ansvarlig web-etik, og eleverne skal opnå forståelse af, hvorledes det at indgå i og etablere digitale fællesskaber kan bidrage til en kreativ og nuanceret arbejdsproces.

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen evalueres efter hvert forløb ud fra de indgående faglige mål fra fagene og fra studieområdet. Evalueringen omfatter en fremadrettet evaluering af elevernes projektarbejde og tilhørende meta-faglige refleksion, således at den enkelte elev bliver bevidst om, hvordan der kan arbejdes med at nå de faglige mål, med studiekompetencer, samarbejdsformer i projektarbejdet, med at hente kvalificeret vejledning fra sine vejledere og til selv at kunne anvende evalueringsværktøjer, se afsnit 3.1. Arbejdet med dansk-idéhistorieopgaven og studieretningscasen, jf. afsnit 3.2, evalueres fremadrettet med henblik på studieområdeprojektet på 3. år.

### **4.2. Afsluttende evaluering**

#### **4.2.1. Studieområdeprojektet**

Efter afslutningen af de seks til syv studieområdeforløb udarbejder hver elev på 3. år et studieområdeprojekt (SOP), som munder ud i en individuel skriftlig opgavebesvarelse. I studieområdeprojektet fordyber eleven sig i et selvvalgt område, som belyses teoretisk og empirisk ved hjælp af to af elevens fag, hvoraf mindst ét skal være på A-niveau og mindst ét skal være et studieretningsfag. Skolens leder skal i den forbindelse sikre, at kombinationen af fag underbygger den faglige fordybelse i fagene og området. Projektets problemstilling behøver ikke at have lige stor vægt i forhold til de to indgående fag. Et fag, der indgår i en elevs studieområdeprojekt, indgår på det højeste niveau, eleven har eller har haft faget.

Studieområdeprojektet kan udarbejdes i forlængelse af faglig viden og metoder, som er indgået i den enkelte elevs undervisning i de fag, som studieområdeprojektet omfatter. Dog kan studieområdeprojektet ikke begrænses til fagligt indhold, der allerede er indgået i elevens undervisning, idet der skal indgå faglig fordybelse i form af nyt materiale, nye faglige vinkler eller nyt fagligt område. Det skal sikres, at der ikke kan ske genanvendelse af afsnit fra besvarelser, som tidligere er blevet afleveret og rettet.

Forud for projektperioden vælger eleven i samråd med sine vejledere område og faglig problemstilling for studieområdeprojektet. På baggrund heraf udarbejder eleven under vejledning en problemformulering, som i kort form afgrænser problemstillingen og angiver, hvad der skal undersøges og analyseres for at konkludere på denne. Eleven angiver samtidigt materialer og faglige metoder, som eleven forventer at inddrage i undersøgelse og analyse.

På baggrund af problemformuleringen udarbejder vejlederne den endelige opgaveformulering, som sikrer, at eleven har mulighed for at opfylde de faglige mål. Opgaveformuleringen skal:

- gøre det muligt for eleven at opfylde de faglige mål for studieområdeprojektet
- rumme såvel fagspecifikke som tværgående problemstillinger med brug af de indgående fag
- give mulighed for faglig fordybelse, der på væsentlige punkter ligger ud over undervisningen i mindst ét af projektets fag
- være konkret og afgrænset
- indebære, at de indgående fag anvendes på et passende niveau
- være udformet således, at eleven har mulighed for at behandle opgaveformuleringen fyldestgørende inden for de tidsmæssige rammer for studieområdeprojektet.

Opgaveformuleringen udleveres til eleven, når studieområdeprojektets projektperiode begynder. Sammen med opgaveformuleringen kan der vedlægges et mindre bilagsmateriale, som er relevant for projektets faglige problemstilling, og som ikke er blevet drøftet med eleven under den tidligere vejledning. Bilagsmaterialet skal i så fald indgå i elevens behandling af studieområdeprojektets faglige problemstilling. Elever, der har valgt samme område eller samarbejder om enkelte dele af deres projekt, f.eks. indsamling af empiri, skal have forskellige opgaveformuleringer.

Opgaveformuleringen behandles i en skriftlig opgavebesvarelse, som også er grundlaget for en mundtlig eksamination, jf. punkt 4.2.3.

Den skriftlige opgavebesvarelse omfatter blandt andet forside, indholdsfortegnelse, noter, litteraturliste og resume. Opgavebesvarelsen har et omfang på 15-20 normalsider á 2400 anslag. Heri medregnes der ikke: forside, indholdsfortegnelse, noter, litteraturliste, figurer, tabeller, bilag og lignende. Ved studieområdeprojekter, hvor den skriftlige opgavebesvarelse indeholder større mængder af symbolsprog, kan disse dele af besvarelsen opgøres ud fra deres omfang på givne sider uden at tælle antal enheder. I studieområdeprojekter, hvori der indgår fremmedsprog, skal en del af de anvendte materialer være på dette sprog.

Studieområdeprojektet udarbejdes i løbet af en projektperiode på to uger (10 skoledage) inden for perioden primo november til medio december med prøveafholdelse i vinterterminen eller i perioden primo marts til medio april med prøveafholdelse i sommerterminen. Projektperioden har en samlet varighed af 50 timer. De første fem dage kan efter skolens leders valg placeres enkeltvis og eventuelt adskilt fra den sidste sammenhængende uge. I de dage, der er afsat til udarbejdelse af studieområdeprojektet, gives der ikke anden undervisning. Ud af projektperiodens tid skal der afsættes 20 timer til vejledning og andre SOP-relaterede aktiviteter med tilstedeværelse af relevante lærere. Perioden kan omfatte udførelse af eksperimentelt arbejde, dataindsamling, andet praktisk arbejde og lignende projektaktiviteter, der skal ligge til grund for elevens skriftlige opgavebesvarelse. Skolen fastlægger rammerne for disse aktiviteter.

#### **4.2.2. Vejledning**

Skolens leder sikrer, at der i god tid før arbejdet med studieområdeprojektet finder en proces sted, således at eleven under vejledning har haft mulighed for at vælge område og fag og for at udarbejde problemformuleringen.

Skolens leder udpeger blandt skolens lærere i de indgående fag vejledere for den enkelte elev. Skolens leder skal ved tilrettelæggelse af vejledningen sikre, at eleven kan modtage vejledning i alle projektforsøgs faser frem til aflevering af studieområdeprojektets opgavebesvarelse. Hvis der i elevens studieområdeprojekt indgår et fag, der er blevet afsluttet før 3. år, skal skolens leder sikre, at eleven tilbydes vejledning i faget.

Skolen planlægger rammerne for vejledningen gennem både problemformuleringsfasen og projektperioden. Vejledningen i projektperioden kan både indeholde elementer af individuel vejledning og vejledning af grupper af elever. Vejledningen kan omfatte såvel skriftlig som mundtlig feedback på baggrund af løbende produktkrav i vejledningsfasen, f.eks. aflevering af mindre tekstuddrag, udfoldede opgavedispositioner eller lignende. Vejledningen tilrettelægges, så vejlederne har indsigt i eksaminandens selvstændige arbejde med behandling af opgaveformuleringen, men så der sikres en klar adskillelse mellem lærerens rolle som vejleder og bedømmer. Vejledningen må derfor ikke omfatte en bedømmelse af væsentlige dele af elevens besvarelse. Vejlederne må ikke over for eksaminanden kommentere studieområdeprojektets skriftlige besvarelse i perioden fra aflevering og frem til den mundtlige prøve.

#### **4.2.3 Den mundtlige eksamination i studieområdeprojektet**

Der afholdes en mundtlig eksamination på grundlag af eksaminandens studieområdeprojekt, jf. pkt. 4.2.1.

Eksaminandens opgavebesvarelse sendes til censor efter udarbejdelsen. Eksaminator og censor skal samlet have kompetencer indenfor de fag, der indgår i eksaminandens opgavebesvarelse. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ingen forberedelsestid. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentation af centrale problemstillinger og konklusioner i opgavebesvarelsen. Eksaminationen former sig herefter som en faglig samtale mellem eksaminand, eksaminator og evt. censor med udgangspunkt i eksaminandens projekt og den mundtlige præsentation. Eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet har en varighed på op til 10 minutter af eksaminationstiden.

#### **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.

Ved den skriftlige opgavebesvarelse lægges vægt på:

- i hvor høj grad opgaveformuleringen er besvaret
- undersøgelse og analyse af projektets problemstilling
- relevant udvælgelse, kombination og anvendelse af viden og metoder fra de indgående fag
- kombination af empiri og teori i behandling af problemstillingen
- faglig dybde og perspektiv
- projektarbejdets planlægning og begrundelser for faglige og metodiske valg
- beherskelse af fremstillingsformen i en faglig skriftlig opgavebesvarelse.

Ved den mundtlige eksamination lægges vægt på:

- den mundtlige præsentation af projektet og dets vigtigste konklusioner

- faglig dybde og selvstændighed i den faglige dialog om projektet
- forståelse af de indgående fags og faglige metoders muligheder og begrænsninger i forhold til arbejdet med den valgte problemstilling, og overvejelser om kvaliteten af den opnåede viden
- refleksion over de anvendte studiemetoder i forhold til gennemførelse af det konkrete projektførløb.

Der gives én karakter på grundlag af en helhedsvurdering af eksaminandens præstation, som omfatter den skriftlige opgavebesvarelse og den mundtlige eksamination.

Udkræst

## Teknikfag A byggeri og energi – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget beskæftiger sig med udvikling og fremstilling af produkter og forudsætningerne herfor. Faget omfatter samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt, med fokus på at teknisk og naturvidenskabelig viden integreres i produktudvikling og fremstillingsproces og kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil.

Faget omhandler konstruktion, materialer, produktionsprocesser, anlæg, installationer, forsyning, administration og organisation. I faget indgår procesforløb og produktfremstilling på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. I teknikfaget sikres samspil med andre fag, herunder studieretningsfagene. Store dele af teknikfaget gennemføres som projektbaseret undervisning hvorigennem teori og praktisk arbejde i værksteder og laboratorier integreres. Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde, refleksion og anvendelse af projektbaserede metoder byggende videre på teknologifaget. Projektforløbene indebærer, at uddannelsens fag anvendes i en sammenhæng, der kombinerer forskellig faglig viden på relevant måde.

#### 1.2. Formål

Teknikfaget bidrager til htx-uddannelsens overordnede formål, ved at eleven styrker sine formelle og reelle forudsætninger for at gennemføre videregående uddannelser især inden for det tekniske og naturvidenskabelige område. Teknikfaget videreudvikler evnen til at forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden. Inden for teknikfagets faglige områder er formålet, at eleverne får erfaringer med at planlægge, beskrive og gennemføre selvstændige projekter, herunder at formidle større tekniske projektforløb mundtligt og skriftligt.

Der opnås viden og kundskaber samt almene og studieforberedende kompetencer gennem det selvstændige arbejde med den fælles projektmodel, som bygger videre på teknologifaget. Eleverne skal kunne inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene, i projekter, der samtidig understøtter de øvrige fag i studieretningerne. Eleverne opnår faglig fordybelse gennem de fagspecifikke emner bearbejdet i projektarbejdet.

Endelig er formålet, at eleverne skal kunne inddrage kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige, miljømæssige og karrieremæssige aspekter i projektarbejde.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

De faglige mål opnås gennem det selvstændige problembaserede arbejde i projekterne, som udarbejdes vha. modellen præsenteret i de faglige mål. Det faglige indhold præsenteres i kernestoffet og er for teknikfaget sammensat af nøgletemaer, som er obligatoriske for det valgte teknikfag, af to valgtemaer, som skolens leder udvælger blandt de valgtemaer, som er fastsat nedenfor, og af et fordybelsesområde, som vælges inden for et af de enkelte teknikfags nøgletemaer eller valgtemaer, som skolens leder udvælger. En del af det afsluttende projekt ligger i fordybelsesområdet. Nøgletemaerne og de udvalgte valgtemaer udgør ca. 70 pct. af fagets uddannelsestid. Fordybelsesområdet udgør ca. 30 pct. af fagets uddannelsestid, og er med til at sikre større faglig viden, forståelse, refleksion og selvstændighed i temaet. Målet konkretiseres i skolens studieplan forud for undervisningens påbegyndelse. Teknikfaget og de valgtemaer, der indgår i faget, angives på elevens eksamensbevis.

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne følgende i nedenstående model:

##### *Problemidentifikation*

- formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt
- identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling
- formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse.

##### *Problemanalyse*

- gøre rede for relevante faktorer/metoder
- indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling



- strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk
- bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater
- producere egen viden.

#### *Produktprincip*

- opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor
- anvende idegenereringsteknikker
- visualisere forskellige løsningsforslag på baggrund af kriterierne
- anvende metoder til at finde bedst egnede løsning, kravmatrix eller lignende
- anvende iterative processer til optimering.

#### *Produktudformning*

- lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater
- formidle et produkt vha. tekniske tegninger
- argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier
- foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data.

#### *Produktionsforberedelse*

- anvende planlægningsværktøjer
- udvælge værktøjer og apparater
- fremstille materiale- og styklister.

#### *Realisering*

- arbejde med forskellige materialer og komponenter, på baggrund af deres egenskaber, opbygning og egnethed
- håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i det aktuelle værksted
- arbejde og færdes sikkert i værksted og laboratorier
- teste det fremstillede produkt teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer
- Vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen.

#### *Derud over skal eleven kunne*

- formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt
- anvende audio- og visuelle værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Det konkrete faglige stof, som er en del af de faglige mål, fremgår af indholdet af nøgletemaerne og valgetemaerne nedenfor.

## **2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er følgende:

#### *Nøgletemaer (40 pct.)*

##### 1) Projektstyring:

- projektstyringsværktøjer
- samarbejdsformer, rollefordeling og ansvarsområder i projektarbejdet
- mødeafvikling, herunder virtuelle møder.

##### 2) Planlægning:

- planlægningslove og regler
- planlægningsprocesser i byggeriet.

##### 3) Projektering:

- bekendtgørelser og regler
- teknisk kommunikation, herunder projekteringsforløbet
- materialer, konstruktioner, installationer og anlægsarbejder

- anvendelse af it-værktøjer ved projektering, herunder 2D og 3D CAD-tegninger.

#### 4) Konstruktion:

- konstruktion af enkle bygningsdele i fuld skala
- arbejde og færdes sikkert i værksted og på arbejdspladsen.

#### 5) Energi og miljø:

- forskellige energiforsyningsformer til en bolig
- udvalgte miljøforhold ved almindelig drift af en bygning
- materialevalg og valg af komponenter i relation til økonomi, levetid og miljøpåvirkning.

#### *Valgtemaer (30 pct.)*

#### 6) Bygningskonstruktioner:

- udviklingen inden for bygningskonstruktioner
- dimensionering af simple bygningskonstruktioner, herunder bærende konstruktioner, normgrundlag, anvisninger, analyser og materialer
- principper for u-værdi- og varmetabsberegninger.

#### 7) Elinstallationer:

- energiens tilgængelighed gennem tiderne
- regler for dimensioneringsgrundlag og sikkerhed ved udførelse og brug
- principper for elinstallation.

#### 8) Vvs-installationer:

- udviklingen inden for spildevandshåndtering
- dimensionering af simple vvs-installationer og afløbsanlæg, herunder ressourceforbrug
- regler for dimensionering og udførelse
- principper for rensning af spildevand, herunder genanvendelse.

#### 9) Bygningsautomatisering:

- udviklingen inden for automatisering af boligen
- principper for kontrol og samspil, der er mellem de forskellige typer af automatiseringsanlæg, herunder styrings- og reguleringsmetoder for automatiske anlæg
- regler for konstruktion og udførelse.

#### 10) Energi:

- forskellige boligtypers energiforbrug
- undersøgelser til udvikling af energianlæg eller energioptimering i en bolig
- principper for energirammeberegning, herunder varmetabsberegninger.

#### 11) Byggekomponenter:

- udviklingen inden for byggematerialer og -komponenter
- materialeegenskaber
- forsøgsmetoder til udvikling og eftervisning af byggematerialer.

#### 12) Landmåling og anlægsarbejde:

- jordbundsforhold og jordbundsundersøgelser
- principper for afsætning, nivellering og landopmåling
- principper for planlægning og opbygning af enkle anlægsarbejder.

#### 13) Arkitektur:

- arkitekturhistorien med fokus på boligformer og enfamiliehuse
- projektfremstilling både som skitsering og præsentation
- programmering som en formulering af intentioner og planlægning af indhold; funktionelt, rumligt og kunstnerisk
- formgivningsundersøgelser, herunder eksperimenter, med fokus på sammenhængen mellem generel form og detaljen bestående af konkrete materialer
- indarbejdning af de stedsspecifikke forhold ved et byggeri, herunder landskab, bymiljø, samt kulturelle og byplanmæssige aspekter.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Stoffet skal udvælges således, at det fremdrager nye dimensioner, perspektiverer og uddyber kernestoffet, især med henblik på målopfyldelse i fordybelsesområdet, samt understøtter inddragelse af viden fra studieretningsfagene i elevens projekter.

### 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-550 sider. Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen bygger primært på problembaseret læring i længere projektforsløb, der i teknikfaget tager udgangspunkt i en teknisk problemstilling inden for teknikfagets område. Der lægges i undervisningen vægt på, at fagets kernestof og projektarbejdsformen opleves som en helhed. Det teoretiske arbejde sker med stadig henblik på det praktiske, og det praktiske arbejde sker med stadig inddragelse af det teoretiske. Nøgle- og valgte temaer integreres i stigende grad og med øget progression i projektforsløbene.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen gennemføres som projektbaseret undervisning støttet af emneundervisning. Undervisningen er praksisnær og anvendelsesorienteret med vekselvirkning mellem teori og praktisk arbejde. Eleverne arbejder med tekniske problemstillinger, og der lægges lige vægt på teori og værksteds- og laboratoriearbejde. Den praktiske undervisning foregår på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. Der indgår forsøg, demonstrationer, fremstilling og materiale- og produktprøvning. Virksomheder inddrages i undervisningen, herunder gæstelærere, industrimesser, projektsamarbejde eller besøg. Der arbejdes med mundtlig og skriftlig formidling, og der indgår skriftlige arbejder i form af projektrapporter.

Afsluttende omfatter undervisningen et projekt, der danner udgangspunkt for projektpøven i faget. Projektet gennemføres som gruppearbejde, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende, gruppens størrelse må maksimalt være fire elever. Projektet gennemføres i en særlig projektpøveperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I den sidste uge af projektpøveperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektpøveperioden indeholder ca. 90 timers uddannelsesetid inden for ca. otte uger. I projektpøveperioden tilknyttes gruppen/elev en projektpøveleder.

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

Gruppen/elev vælger blandt oplæggene og udarbejder en projektpøvebeskrivelse, der skal godkendes af skolens leder.

Projektpøvebeskrivelsen godkendes, når den er fagligt og niveaumæssigt relevant, realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer gruppen/elev en skriftlig rapport, af et omfang svarende til 15 – 30 normalsider for en elev og et tillæg svarende til 5 – 15 normalsider yderligere pr. elev i gruppen, og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforsløb. Begge dele er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Elever, der samarbejder i en gruppe, har fælles ansvar for det afleverede, uanset om skolens leder vælger at gennemføre den mundtlige del af prøven som individuel prøve eller som gruppeprøve.

### 3.3. It

Eleven skal undervises så han/hun er i stand til at begå sig digitalt.

Eleven skal kunne:

- arbejde med informationssøgning og dataopsamling finde, anvende og vurdere kilder
- anvende data fra producenter i videst muligt omfang
- anvende digitale hjælpemidler til at skabe overblik over den valgte tekniske problemstilling
- dokumentere sit arbejde digitalt med eksempelvis tegninger, diagrammer, visualisering, beregning, audio- eller videobehandling
- ved hjælp af digitale medier, demonstrere viden om egne læreprocesser og progression i refleksion over projektarbejdet
- reflektere over hvordan IT-værktøjer kan anvendes til at understøtte udviklingsprocessen i et projekt
- kunne forklare hvordan digitale arbejdsprocesser i en projektgruppe understøtter forskellige studietekniske processer såsom vidensdeling, projektstyring, idégenerering, anvendelse af virtuelle møde, arbejde med digitale forums m.m.
- udvælge og anvende relevante digitale kommunikationsformer, herunder være introduceret til virtuelle mødeformer.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. Projektarbejdet i faget gennemføres i samspil med et eller flere af elevens fag i studieretningen og omfatter fagrelevante mål i studieområdet. Elevens afslutningsprojekt inddrager viden fra andre fag i uddannelsen. Faget omfattes af det generelle samspil i studieområdet som beskrevet i bilag 2, herunder inddragelse af studieretningsfagene i de projektor organiserede arbejdsformer.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Eleverne udarbejder i undervisningsperioden en række projekter, som resulterer i et produkt med tilhørende projektrapport. I projektperioden veksles der mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering. I forbindelse med afslutningen af hver tema- eller projektperiode evalueres forløbet og elevernes præstationer. Evalueringen gennemføres dels ved projektfremlæggelse med opponenter, dels gennem uddybende samtaler om, hvorledes præstationen kan forbedres fremover. Evalueringen giver en individuel vurdering af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

Arbejdet med det særskilte projekt, der indgår i projektpróven, jf. pkt. 3.2., indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af próven.

### 4.2. Próveform

Der afholdes en projektpróve med skriftlig rapport, produkt/procesforløb og tilhørende mundtlig eksamination, som efter skolens leders valg gennemføres som gruppepróve eller som individuel próve. Ved gruppepróve tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3. Når faglige forhold gør det nødvendigt, undtager skolens leder en eksaminand fra gruppepróve. Projektoplæggene stilles af skolen, jf. pkt. 3.2. Før den mundtlige del af próven sender skolen et eksemplar af gruppens/eksaminandens rapport til censor. Eksaminator og censor drófter inden den mundtlige del af próven, hvilke problemstillinger gruppen/eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Ved gruppepróve kan eksaminationstiden pr. eksaminand forkortes med op til seks minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

Den mundtlige del af próven består af gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet (skriftlig rapport og praktisk udfórt produkt/dokumentation for procesforløb) suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af próven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte relevante emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet kan hójst vare halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der lægges særlig vægt på:

#### *Generelt*

- evne til at arbejde problemorienteret
- evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt
- perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.

#### *Rapportens form og indhold*

- bearbejdning af projektets problemstillinger
- planlægning og vurdering af projektfórlóbet
- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- fordybelsesgraden
- specificerede krav til produktet
- en fagligt begrundet argumentation for de foretagne valg.

#### *Produktet/procesforløbet*

- omhu og professionalisme ved fremstilling
- kvalitet i forhold til de opstillede krav
- argumentation for til- og fravalg.

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegørelse for det valgte løsninger
- demonstration af ejerskab i forhold til projektets indhold
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det praktisk udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Teknikfag A digitalt design og udvikling – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget beskæftiger sig med udvikling og fremstilling af produkter/processer og forudsætningerne herfor. Faget omfatter samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt, med fokus på at teknisk og naturvidenskabelig viden integreres i produktudvikling og fremstillingsproces og kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil.

Faget omfatter anvendelse og innovativ udvikling af digitale produkter med vægt på det tekniske indhold og hvordan det positivt kan bidrage til vores samfund. I faget indgår procesforløb og produktfremstilling på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. I teknikfaget sikres samspil med andre fag, herunder studieretningsfagene gennem projektførløbene. Store dele af teknikfaget gennemføres som problembaseret projektarbejde hvor igennem teori og praktisk arbejde i værksteder og laboratorier integreres.

Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde, refleksion og anvendelse af problembaserede projektmetoder byggende videre på teknologifaget. Projektførløbene indebærer, at en række af uddannelsens fag anvendes i en sammenhæng, der kombinerer forskellig faglig viden på relevant måde.

#### 1.2. Formål

Teknikfaget bidrager til htx-uddannelsens overordnede formål, ved at eleven styrker sine formelle og reelle forudsætninger for at gennemføre videregående uddannelser især inden for det tekniske og naturvidenskabelige område. Teknikfaget videreudvikler evnen til at forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden. Inden for teknikfagets faglige områder er formålet, at eleverne får erfaringer med at planlægge og gennemføre selvstændige projekter, herunder at formidle større tekniske projektførløb mundtligt og skriftligt.

Der opnås viden og kundskaber samt almene og studieforberedende kompetencer gennem det selvstændige arbejde med den fælles projektmodel, som bygger videre på teknologifaget. Eleverne skal kunne inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene, i projekter, der samtidig understøtter de øvrige fag i studieretningerne. Eleverne opnår faglig fordybelse gennem de fagspecifikke emner bearbejdet i projektarbejdet.

Endelig er formålet, at eleverne skal kunne inddrage kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige, miljømæssige og karrieremæssige aspekter i projektarbejdet.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

De faglige mål opnås gennem det selvstændige problembaserede arbejde i projekterne, som udarbejdes vha. modellen præsenteret i de faglige mål. Det faglige indhold præsenteres i kernetoffet, og er for teknikfaget sammensat af nøgletemaer, som er obligatoriske for det valgte teknikfag, af to valgtemaer, som skolens leder udvælger blandt de valgtemaer, som er fastsat nedenfor, og af et fordybelsesområde, som vælges inden for et af de enkelte teknikfags nøgletemaer eller valgtemaer, som skolens leder udvælger. En del af det afsluttende projekt ligger i fordybelsesområdet. Nøgletemaerne og de udvalgte valgtemaer udgør ca. 70 pct. af fagets uddannelsesetid. Fordybelsesområdet udgør ca. 30 pct. af fagets uddannelsesetid, og er med til at sikre større faglig viden, forståelse, refleksion og selvstændighed i temaet.

Målet konkretiseres i skolens studieplan forud for undervisningens påbegyndelse.

Teknikfaget og de valgtemaer, der indgår i faget, angives på elevens eksamensbevis.

#### 2.1. Faglige mål

Eleven skal kunne følge i nedenstående model:

##### *Problemidentifikation*

- formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt
- identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling
- formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse.

### *Problemanalyse*

- gøre rede for relevante faktorer/metoder
- indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling.
- strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk.
- bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater
- producere egen viden

### *Produktprincip*

- opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor.
- anvende idegenereringsteknikker
- visualisere forskellige løsningsforslag på baggrund af kriterierne
- anvende metoder til at finde bedst egnede løsning, kravmatrix eller lignende
- anvende iterative processer til optimering

### *Produktudformning*

- visualisering af produktet med evt beregninger og tekniske løsninger
- formidle et produkt/proces vha. relevante modeller
- argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier
- foretage og formidle relevante tekniske forbehold

### *Produktionsforberedelse*

- anvende planlægningsværktøjer
- opstille endelig kravspecifikation til færdigt produkt
- udvælge relevant hardware og software og lave styklister
- fremstille prototyper, hvis nødvendigt.

### *Realisering*

- arbejde med forskellige biblioteker, moduler og komponenter, på baggrund af deres egenskaber, opbygning og egnethed
- håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i det aktuelle miljø
- arbejde og færdes sikkert i it-miljøet
- teste det fremstillede produkt teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer
- vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen.

### *Derudover skal eleven kunne*

- formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt
- anvende audio- og visuelle værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Det konkrete faglige stof, som er en del af de faglige mål, fremgår af indholdet af nøgletemaerne og valgte temaerne nedenfor.

## **2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er følgende:

### *Nøgletemaer (40 pct.)*

#### 1) Projektstyring:

- projektstyringsværktøjer
- samarbejdsformer, rollefordeling og ansvarsområder i projektarbejdet
- mødeafvikling, herunder virtuelle møder.

#### 2) Datasikkerhed:

- forståelse og beskyttelse af data og persondatasikkerhed
- kryptering

- digitale rettigheder.
- 3) IT værktøjer:
  - arbejde i 2d og 3d miljø
  - anvendelse af og forståelse for digitale standarder.
- 4) Interaktionsdesign:
  - interface og brugervenlighed
  - designprincipper og digital kommunikation
  - multimedier og brugergrænseflader.
- 5) Prototyper:
  - design, udvikling og fremstilling af prototype vha. kravspecifikationer og innovativ proces.
- 6) Produkt testning:
  - brugertests og behandling af testdata.
- 7) Automatisering:
  - automatisering baseret på (robot)teknologi, data og AI
  - optimering af arbejdsprocesser og arbejdsmiljø
  - styring af kommunikation og visuelt udtryk.

*Valgtemaer (30 pct.)*

- 8) Datamodeller:
  - database design og udvikling
  - definition og manipulation af databaser.
- 9) Databehandling:
  - indsamling, analyse og fortolkning af meget store datamængde
  - formål og risici
  - kunstig intelligens.
- 10) Robotter:
  - design og udvikling af robotter, herunder brug af komponenter og moduler, motorer og sensorer.
- 11) Intelligente systemer:
  - automatisering af rutiner
  - programmerbar styring
  - databehandling og AI
- 12) Spiludvikling:
  - udvikling af spil fra idé over design til prototype, herunder valg af platforme, biblioteker samt spildynamik og mekanik.
- 13) APP-udvikling:
  - design og udvikling af applikationer med fokus på brugerbehov.
- 14) 3d modellering og 3d print:
  - udvikling, design og print i 3d
- 15) Det virtuelle rum (VR):
  - forståelse og skabelse af simuleret/digitaliseret virkelighed og de muligheder det giver.
- 16) Information og kommunikation i 2d:
  - forståelse og udvikling af kommunikation i trykte medier.
- 17) Multimedie:
  - kommunikation og design via lyd, lys, video, grafik og tekst.
- 18) Brugergrænseflade-design, WEB:
  - usability-design og usability-test i forbindelse med bruger-interaktion.

### **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Stoffet skal udvælges således, at det fremdrager nye dimensioner, perspektiverer og uddyber kernestoffet, især med henblik på målopfyldelse i fordybelsesområdet, samt understøtter inddragelse af viden fra studieretningsfagene i elevens projekter.



## 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-550 sider. Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen bygger pædagogisk primært på problembaseret læring i længere projektforsløb, der i teknikfaget tager udgangspunkt i en teknisk problemstilling inden for teknikfagets område. Der lægges i undervisningen vægt på, at fagets kernestof og projektarbejdsformen opleves som en helhed. Det teoretiske arbejde sker med stadigt henblik på det praktiske, og det praktiske arbejde sker med stadig inddragelse af det teoretiske. Nøgle- og valgte temaer integreres i stigende grad og med øget progression i projektforsløbene.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen gennemføres som projektbaseret undervisning støttet af emneundervisning. Undervisningen er praksisnær og anvendelsesorienteret med vekselvirkning mellem teori og praktisk arbejde. Eleverne arbejder med tekniske problemstillinger, og der lægges lige vægt på teori og værksteds- og laboratoriearbejde. Den praktiske undervisning foregår på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. Der indgår forsøg, demonstrationer, fremstilling og materiale- og produktprøvning. Virksomheder inddrages i undervisningen, herunder gæstelærere, industrimesser, projektsamarbejde eller besøg. Der arbejdes med mundtlig og skriftlig formidling, og der indgår skriftlige arbejder i form af projektrapporter.

Afsluttende omfatter undervisningen et projekt, der danner udgangspunkt for projektpøven i faget. Projektet gennemføres som gruppearbejde, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende, gruppens størrelse må maksimalt være fire elever. Projektet gennemføres i en særlig projektpøveperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I den sidste uge af projektpøveperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektpøveperioden indeholder ca. 90 timers uddannelsestid inden for ca. otte uger. I projektpøveperioden tilknyttes gruppen/elev en projektpøveleder.

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

Gruppen/elev vælger blandt oplæggene og udarbejder en projektpøvebeskrivelse, der skal godkendes af skolens leder. Projektpøvebeskrivelsen godkendes, når den er fagligt og niveaumæssigt relevant, realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge inden eksamenspøveperiodens begyndelse. På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer gruppen/elev en skriftlig rapport, af et omfang svarende til 15 – 30 normalsider for en elev og et tillæg svarende til 5 – 15 normalsider yderligere pr. elev i gruppen, og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforsløb. Begge dele er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Elever, der samarbejder i en gruppe, har fælles ansvar for det afleverede, uanset om skolens leder vælger at gennemføre den mundtlige del af pøven som individuel pøve eller som gruppepøve.

### 3.3. It

Elev skal undervises så han/hun er i stand til at begå sig digitalt.

Elev skal kunne:

- arbejde med informationssøgning og dataopsamling: finde, anvende og vurdere kilder
- anvende data fra producenter i videst muligt omfang
- anvende digitale hjælpemidler til at skabe overblik over den valgte tekniske problemstilling
- dokumentere sit arbejde digitalt med eksempelvis tegninger, diagrammer, visualisering, beregning, audio- eller videobehandling
- ved hjælp af digitale medier, demonstrere viden om egne læreprocesser og progression i refleksion over projektarbejdet
- reflektere over hvordan IT-værktøjer kan anvendes til at understøtte udviklingsprocessen i et projekt
- kunne forklare hvordan digitale arbejdsprocesser i en projektpøvegruppe understøtter forskellige studietekniske processer såsom vidensdeling, projektpøvestyring, idégenerering, anvendelse af virtuelle møde, arbejde med digitale forums m.m.
- udvælge og anvende relevante digitale kommunikationsformer, herunder være introduceret til virtuelle mødeformer.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen.

Projektarbejdet i faget gennemføres i samspil med et eller flere af elevens fag i studieretningen og omfatter fagrelevante mål i studieområdet. Elevens afslutningsprojekt inddrager viden fra andre fag i uddannelsen. Faget omfattes af det generelle samspil i studieområdet som beskrevet i bilag 2, herunder inddragelse af studieretningsfagene i de projektpøveorganiserede arbejdsformer.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Eleverne udarbejder i undervisningsperioden en række projekter, som resulterer i et produkt med tilhørende projektrapport. I projektperioden veksles der mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering. I forbindelse med afslutningen af hver tema- eller projektperiode evalueres forløbet og elevernes præstationer. Evalueringen gennemføres dels ved projektfremlæggelse med opponenter, dels gennem uddybende samtaler om, hvorledes præstationen kan forbedres fremover. Evalueringen giver en individuel vurdering af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

Arbejdet med det særskilte projekt, der indgår i projektpróven, jf. pkt. 3.2., indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af prøven.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en projektpróve med skriftlig rapport, produkt/procesforløb og tilhørende mundtlig eksamination, som efter skolens leders valg gennemføres som gruppepróve eller som individuel próve. Ved gruppepróve tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3. Når faglige forhold gør det nødvendigt, undtager skolens leder en eksaminand fra gruppepróve. Projektoplæggene stilles af skolen, jf. pkt. 3.2. Før den mundtlige del af prøven sender skolen et eksemplar af gruppens/eksaminandens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger gruppen/eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Ved gruppepróve kan eksaminationstiden pr. eksaminand forkortes med op til seks minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

Den mundtlige del af prøven består af gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet (skriftlig rapport og praktisk udført produkt/dokumentation for procesforløb) suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte relevante emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst vare halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der lægges særlig vægt på:

#### *Generelt*

- evne til at arbejde problemorienteret
- evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt
- perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.

#### *Rapportens form og indhold*

- bearbejdning af projektets problemstillinger
- planlægning og vurdering af projektfórlóbet
- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- fordybelsesgraden
- specificerede krav til produktet
- en fagligt begrundet argumentation for de foretagne valg.

#### *Produktet/procesforløbet*

- omhu og professionalisme ved fremstilling
- kvalitet i forhold til de opstillede krav
- argumentation for til- og fravalg.

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegórelse for de valgte løsninger
- demonstration af ejerskab i forhold til projektets indhold
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det praktisk udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Teknikfag A proces, levnedsmiddel og sundhed – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget beskæftiger sig med udvikling og fremstilling af produkter og forudsætningerne herfor. Faget omfatter samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt, med fokus på at teknisk og naturvidenskabelig viden integreres i produktudvikling og fremstillingsproces og kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil.

Faget omhandler analysemetoder, bioteknologi, fødevarer, mikrobiologi, produktfremstilling og sundhed og miljø. I faget indgår procesforløb og produktfremstilling på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. I teknikfaget sikres samspil med andre fag, herunder studieretningsfagene. Store dele af teknikfaget gennemføres som problembaseret projektarbejde hvor igennem teori og praktisk arbejde i værksteder og laboratorier integreres. Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde, refleksion og anvendelse af problembaserede projektmeter byggede videre på teknologifaget. Projektforløbene indebærer, at uddannelsens fag anvendes i en sammenhæng, der kombinerer forskellig faglig viden på relevant måde.

#### 1.2. Formål

Teknikfaget bidrager til htx-uddannelsens overordnede formål, ved at eleven styrker sine formelle og reelle forudsætninger for at gennemføre videregående uddannelser især inden for det tekniske og naturvidenskabelige område. Teknikfaget videreudvikler evnen til at forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden. Inden for teknikfagets faglige områder er formålet, at eleverne får erfaringer med at planlægge og gennemføre selvstændige projekter, herunder at formidle større tekniske projektforløb mundtligt og skriftligt.

Der opnås viden og kundskaber samt almene og studieforberedende kompetencer gennem det selvstændige arbejde med den fælles projektmodel, som bygger videre på teknologifaget. Eleverne skal kunne inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene, i projekter, der samtidig understøtter de øvrige fag i studieretningerne. Eleverne opnår faglig fordybelse gennem de fagspecifikke emner bearbejdet i projektarbejdet.

Endelig er formålet, at eleverne skal kunne inddrage kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige miljømæssige og karrieremæssige aspekter i projektarbejde.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

De faglige mål opnås gennem det selvstændige problembaserede arbejde i projekterne, som udarbejdes vha. modellen præsenteret i de faglige mål. Det faglige indhold præsenteres i kernestoffet, og er for teknikfaget sammensat af nøgletemaer, som er obligatoriske for det valgte teknikfag, af to valgtemaer, som skolens leder udvælger blandt de valgtemaer, som er fastsat nedenfor, og af et fordybelsesområde, som vælges inden for et af de enkelte teknikfags nøgletemaer eller valgtemaer, som skolens leder udvælger. En del af det afsluttende projekt ligger i fordybelsesområdet. Nøgletemaerne og de udvalgte valgtemaer udgør ca. 70 pct. af fagets uddannelsesetid. Fordybelsesområdet udgør ca. 30 pct. af fagets uddannelsesetid, og er med til at sikre større faglig viden, forståelse, refleksion og selvstændighed i temaet.

Teknikfaget og de valgtemaer, der indgår i faget, angives på elevens eksamensbevis.

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne følgende i nedenstående model:

##### *Problemidentifikation*

- formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt
- identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling
- formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse.

##### *Problemanalyse*

- gøre rede for relevante faktorer/metoder

- indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling.
- strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk.
- bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater
- producere egen viden.

#### *Produkt-/Procesprincip*

- opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor
- anvende idegenereringsteknikker
- opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg
- anvende iterative processer til optimering.

#### *Produktudformning*

- lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater.
- formidle et produkt vha. flowdiagrammer
- argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier
- foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data.

#### *Produktionsforberedelse*

- udarbejdelse af projektbeskrivelse baseret på et naturvidenskabelig grundlag
- udvælgelse af apparatur, materialer og tilhørende udstyr
- anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala
- udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm.

#### *Realisering*

- gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme
- håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde
- arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder
- dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater
- teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer
- vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen
- belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter.

#### *Derud over skal eleven kunne*

- formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt
- anvende audio- og visuelle værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Det konkrete faglige stof, som er en del af de faglige mål, fremgår af indholdet af nøgletemaerne og valgte temaerne nedenfor.

## **2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er følgende:

### *Nøgletemaer (40 pct.)*

#### 1) Projektstyring:

- projektstyringsværktøjer
- samarbejdsformer, rollefordeling og ansvarsområder i projektarbejde
- mødeafvikling, herunder virtuelle møder.

#### 2) Analysemetoder og kvalitetsvurdering:

- fysiske, kemiske og mikrobiologisk analysemetoder

- relevant apparatteknik
  - valideringsmetoder.
- 3) Sundhed og miljø:
- analysemetoder med relation til miljø, sundhed eller sygdom
  - relevant fysiologi, genetik, sygdoms- og miljølære.
- 4) Bioteknologi:
- biotekniske metoder, anvendt i fødevarer, landbrug, sundhed eller medicinalindustri
  - styring og regulering af udvalgt metode.

*Valgtemaer (30 pct.)*

- 5) Procesteknologi:
- styringsparametre
  - reguleringsudstyr
  - procesdiagram
  - opsamling og behandling af data.
- 6) Kemisk produktion:
- enhedsoperation
  - procesdiagram
  - udvalgt analyseteknik
  - sikkerhed og miljø.
- 7) Miljøteknik:
- miljøteknik
  - miljølære, herunder bæredygtighed og miljøfremmede stoffer
  - metoder til vurdering af miljøbelastning og effekten af alternativer
  - relevant lovgivning, herunder grønne regnskaber
  - kultur og miljøhistorie.
- 8) Fødevarer:
- ernæring, herunder stof og energiproduktion samt udskillelse
  - mikrobiologi
  - produktionsforhold, herunder produktionsfaser, hygiejne, spildprodukter og miljø
  - relevant lovgivning.
- 9) Anvendt bioteknologi:
- bioteknologisk produktion
  - cellebiologi
  - cellebiologiske redskaber og deres funktion
  - genteknologi herunder relevant lovgivning.
- 10) Mikrobiologi:
- mikroorganismers systematik og biologi
  - antibiotika
  - mikrobiologiske arbejdsmetoder
  - mikroorganismer i fødevarer, industriel produktion og sygdomsbehandling.
- 11) Livsstil – sundhed:
- dataindsamling og analysemetoder
  - livsstilsparametres indvirkning på forhold som f.eks. ernæringstilstand og arbejdsmiljø
  - sygdomslære.
- 12) Træning, genoptræning og hjælpemidler:
- kroppens anatomi og fysiologi
  - træningsmetoder, herunder muskelstyrke, muskeludholdenhed, kondition, bevægelighed og koordination
  - sygdomslære, herunder lidelser i bevægeapparatet.
- 13) Kost og ernæring:
- kendskab til den elementære ernæringslære, kostplaner og kostanalyser

- fysiologi
- kostvejledning
- relevante love og regler.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Stoffet skal udvælges således, at det fremdrager nye dimensioner og perspektiverer og uddyber kernestoffet, især med henblik på målopfyldelse i fordybelsesområdet, samt understøtter inddragelse af viden fra studieretningsfagene i elevens projekter.

### 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-550 sider. Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen bygger pædagogisk primært på problembaseret læring i længere projektforsløb, der i teknikfaget tager udgangspunkt i en teknisk problemstilling inden for teknikfagets område. Der lægges i undervisningen vægt på, at fagets kernestof og projektarbejdsformen opleves som en helhed. Det teoretiske arbejde sker med stadigt henblik på det praktiske, og det praktiske arbejde sker med stadig inddragelse af det teoretiske. Nøgle- og valgte temaer integreres i stigende grad og med øget progression i projektforsløbene.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen gennemføres som projektbaseret undervisning støttet af emneundervisning. Undervisningen er praksisnær og anvendelsesorienteret med vekselvirkning mellem teori og praktisk arbejde. Eleverne arbejder med tekniske problemstillinger, og der lægges lige vægt på teori og værksteds- og laboratoriearbejde. Den praktiske undervisning foregår på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. Der indgår forsøg, demonstrationer, fremstilling og materiale- og produktprøvning. Virksomheder inddrages i undervisningen, herunder gæstelærere, industrimesser, projektsamarbejde eller besøg. Der arbejdes med mundtlig og skriftlig formidling, og der indgår skriftlige arbejder i form af projektrapporter.

Afsluttende omfatter undervisningen et projekt, der danner udgangspunkt for projektprøven i faget. Projektet gennemføres som gruppearbejde, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende, gruppens størrelse må være på maksimalt fire elever. Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I den sidste uge af projektperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektperioden indeholder ca. 90 timers uddannelsestid inden for ca. otte uger. I projektperioden tilknyttes gruppen/eleven en projektvejleder.

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

Gruppen/eleven vælger blandt oplæggene og udarbejder en projektbeskrivelse, der skal godkendes af skolens leder.

Projektbeskrivelsen godkendes, når den er fagligt og niveaumæssigt relevant, realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer gruppen/eleven en skriftlig rapport, af et omfang svarende til 15 – 30 normalsider for en elev og et tillæg svarende til 5 – 15 normalsider yderligere pr. elev i gruppen, og et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb. Begge dele er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Elever, der samarbejder i en gruppe, har fælles ansvar for det afleverede, uanset om skolens leder vælger at gennemføre den mundtlige del af prøven som individuel prøve eller som gruppeprøve.

### 3.3. It

Eleven skal undervises så han/hun er i stand til at begå sig digitalt.

Eleven skal kunne:

- arbejde med informationssøgning og dataopsamling finde, anvende og vurdere kilder
- anvende data fra producenter i videst muligt omfang
- anvende digitale hjælpemidler til at skabe overblik over den valgte tekniske problemstilling
- dokumentere sit arbejde digitalt med eksempelvis tegninger, diagrammer, visualisering, beregning, audio- eller videobehandling
- ved hjælp af digitale medier, demonstrere viden om egne læreprocesser og progression i refleksion over projektarbejdet
- reflektere over hvordan IT-værktøjer kan anvendes til at understøtte udviklingsprocessen i et projekt

- kunne forklare hvordan digitale arbejdsprocesser i en projektgruppe understøtter forskellige studietekniske processer såsom vidensdeling, projektstyring, idégenerering, anvendelse af virtuelle møde, arbejde med digitale forums m.m.
- udvælge og anvende relevante digitale kommunikationsformer, herunder være introduceret til virtuelle mødeformer.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. Projektarbejdet i faget gennemføres i samspil med et eller flere af elevens fag i studieretningen og omfatter fagrelevante mål i studieområdet. Elevens afslutningsprojekt inddrager viden fra andre fag i uddannelsen. Faget omfattes af det generelle samspil i studieområdet som beskrevet i bilag 2, herunder inddragelse af studieretningsfagene i de projektorganiserede arbejdsformer.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

I undervisningen gennemfører eleverne en række projekter, som resulterer i et produkt med tilhørende projektrapport. I projektperioden veksles der mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering. I forbindelse med afslutningen af hver tema- eller projektperiode evalueres forløbet og elevernes præstationer. Evalueringen gennemføres dels ved projektfremlæggelse med opponenter, dels gennem uddybende samtaler om, hvorledes præstationen kan forbedres fremover. Evalueringen giver en individuel vurdering af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

Arbejdet med det særskilte projekt, der indgår i projektpróven, jf. pkt. 3.2., indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af prøven.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en projektpróve med skriftlig rapport, produkt/procesforløb og tilhørende mundtlig eksamination, som efter skolens leders valg gennemføres som gruppepróve eller som individuel próve. Ved gruppepróve tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3. Når faglige forhold gør det nødvendigt, undtager skolens leder en eksaminand fra gruppepróve. Projektoplæggene stilles af skolen, jf. pkt. 3.2. Før den mundtlige del af prøven sender skolen et eksemplar af gruppens/eksaminandens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger gruppen/eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Ved gruppepróve kan eksaminationstiden pr. eksaminand forkortes med op til seks minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

Den mundtlige del af prøven består af gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet (skriftlig rapport og praktisk udført produkt/dokumentation for procesforløb) suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte relevante emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst vare halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der lægges særligt vægt på:

#### *Generelt*

- evne til at arbejde problemorienteret
- evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt
- perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.

#### *Rapportens form og indhold*

- bearbejdning af projektets problemstillinger
- planlægning og vurdering af projektfórlóbet
- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- fordybelsesgraden
- specificerede krav til produktet
- en fagligt begrundet argumentation for de foretagne valg.

#### *Produktet/procesforløbet*

- omhu og professionalisme ved fremstilling
- argumentation for til- og fravalg



- kvalitet i forhold til de opstillede krav.

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegørelse for det valgte løsninger
- demonstration af ejerskab i forhold til projektets indhold
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det praktisk udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Teknikfag A udvikling og produktion – htx, august 2017

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget beskæftiger sig med udvikling og fremstilling af produkter/processer og forudsætningerne herfor. Faget omfatter samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt, med fokus på at teknisk og naturvidenskabelig viden integreres i produktudvikling og fremstillingsproces og kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil.

Faget omhandler konstruktion og udvikling, komponenter og materialer, styring og overvågning samt fremstilling. I faget indgår procesforløb og produktfremstilling på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. I teknikfaget sikres samspil med andre fag, herunder studieretningsfagene. Store dele af teknikfaget gennemføres som projektbaseret projektarbejde hvorigennem teori og praktisk arbejde i værksteder og laboratorier integreres. Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde, refleksion og anvendelse af problembaserede projektmøder byggede videre på teknologifaget. Projektforløbene indebærer, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, der kombinerer forskellig faglig viden på relevant måde.

#### 1.2. Formål

Teknikfaget bidrager til htx-uddannelsens overordnede formål, ved at eleven styrker sine formelle og reelle forudsætninger for at gennemføre videregående uddannelser især inden for det tekniske og naturvidenskabelige område. Teknikfaget videreudvikler evnen til at forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden. Inden for teknikfagets faglige områder er formålet, at eleverne får erfaringer med at planlægge og gennemføre selvstændige projekter, herunder at formidle større tekniske projektforløb mundtligt og skriftligt.

Der opnås viden og kundskaber samt almene og studieforberedende kompetencer gennem det selvstændige arbejde med den fælles projektmodel, som bygger videre på teknologifaget. Eleverne skal kunne inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene, i projekter, der samtidig understøtter de øvrige fag i studieretningerne. Eleverne opnår faglig fordybelse gennem de fagspecifikke emner bearbejdet i projektarbejdet.

Endelig er formålet, at eleverne skal kunne inddrage kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige, miljømæssige og karrieremæssige aspekter i projektarbejdet.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

De faglige mål opnås gennem det selvstændige problembaserede arbejde i projekterne, som udarbejdes vha. modellen præsenteret i de faglige mål. Det faglige indhold præsenteres i kernestoffet, og er for teknikfaget sammensat af nøgletemaer, som er obligatoriske for det valgte teknikfag, af to valgtemaer, som skolens leder udvælger blandt de valgtemaer, som er fastsat nedenfor, og af et fordybelsesområde, som vælges inden for et af de enkelte teknikfags nøgletemaer eller valgtemaer, som skolens leder udvælger. En del af det afsluttende projekt ligger i fordybelsesområdet. Nøgletemaerne og de udvalgte valgtemaer udgør ca. 70 pct. af fagets uddannelsestid. Fordybelsesområdet udgør ca. 30 pct. af fagets uddannelsestid, og er med til at sikre større faglig viden, forståelse, refleksion og selvstændighed i temaet. Målet konkretiseres i skolens studieplan forud for undervisningens begyndelse. Teknikfaget og de valgtemaer, der indgår i faget, angives på elevens eksamensbevis.

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne følgende i nedenstående model:

##### *Problemidentifikation*

- formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt
- identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling
- formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse.

##### *Problemanalyse*

- gøre rede for relevante faktorer/metoder
- indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling

- strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk
- bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater
- producere egen viden.

#### *Produktprincip*

- opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor
- anvende idegenereringsteknikker
- visualisere forskellige løsningsforslag på baggrund af kriterierne
- anvende metoder til at finde bedst egnede løsning, kravmatrix eller lignende
- anvende iterative processer til optimering.

#### *Produktudformning*

- lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater
- formidle et produkt vha. tekniske tegninger
- argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier
- foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data.

#### *Produktionsforberedelse*

- anvende planlægningsværktøjer
- udvælge værktøjer og apparater
- fremstille materiale- og styklister
- indsigt i virksomheders styring af produktion og kvalitet.

#### *Realisering*

- arbejde med forskellige materialer og komponenter, på baggrund af deres egenskaber, opbygning og egnethed
- håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i det aktuelle værksted
- arbejde og færdes sikkert i værksted og laboratorier
- teste det fremstillede produkt teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer
- vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen.

#### *Derud over skal eleven kunne*

- formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt
- anvende audio- og visuelle værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Det konkrete faglige stof, som er en del af de faglige mål, fremgår af indholdet af nøgletemaerne og valgetemaerne nedenfor.

## **2.2. Kernestof**

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet er følgende:

#### *Nøgletemaer (40 pct.)*

##### 1) Projektstyring:

- projektstyringsværktøjer
- samarbejdsformer, rollefordeling og ansvarsområder i projektarbejde
- mødeafvikling, herunder virtuelle møder.

##### 2) Produktudvikling:

- et produkts udvikling fra idé til produktion, CAD, kvalitetsstyring og orientering om omkostninger ved indkøb og produktion.

##### 3) Produktions- og procesovervågning:

- måling og indsigt i måleinstrumenter.

##### 4) Materialeteknologi:

- materialers egenskaber, fremstilling, anvendelse, afprøvning og bearbejdning.

*Valgtemaer (30 pct.)*

5) Processer, maskin:

- maskinindustrielle arbejdsoperationer, herunder udarbejde begrundelse og grundlag herfor.

6) Konstruktion, maskin:

- konstruktionselementer og faserne i et konstruktionsforløb, herunder konstruktionskvalitet.

7) Materialer, maskin:

- jern- og maskinindustriens materialer, herunder fysiske, kemiske og styrkemæssige egenskaber, korrosionsformer og beskyttelse.

8) Automatisering, maskin:

- automatiseringssystemer inden for maskinindustrien.

9) Analog- og digitalteknik, el:

- teorien bag og konstruktionen af elektriske kredsløb.

10) Programmerbar elektronik, el:

- programmerbar elektronik i samspil med de fysiske omgivelser
- datatransmissionsprotokoller.

11) Brugergrænseflade-design, el:

- Usability-design og usability-test i forbindelse med bruger-interaktion.

12) Apparatteknik, el:

- apparatkonstruktion
- principper for elektrisk isolering og personbeskyttelse
- elektrisk støjdemping.

13) Industriel elteknik, el:

- elmotorer og generatorers virkemåde
- udvalgte transducers virkemåde
- trefaset vekselstrøm
- el-teknik anvendt i industrien.

14) Bearbejdning, træ:

- træindustriens arbejdsoperationer, herunder udarbejde begrundelse og grundlag herfor.

15) Konstruktion, træ:

- konstruktionselementer og faserne i et konstruktionsforløb, herunder konstruktionskvalitet.

16) Materialer, træ:

- træ- og møbelindustriens materialer; fysiske, og styrkemæssige egenskaber, æstetiske overvejelser samt overfladebehandlinger.

17) Automatisering, træ:

- automatiseringssystemer inden for træindustrien.

18) Produktudvikling og konstruktion, tekstil:

- stilhistorie
- frihåndstegning og it-bearbejdning
- produktion og indsigt i kompositioner
- konstruktions- og forarbejdningsteknik inden for tekstilområdet
- værktøjer og maskiner inden for tekstilområdet.

19) Bearbejdningsteknologi, tekstil:

- tekstilindustrielle arbejdsoperationer herunder teknisk dokumentation
- værktøjer og maskiner inden for tekstilområdet.

20) Materiale lære, tekstil:

- indsigt i tekstilområdets materialer og deres fysiske og kemiske egenskaber samt farveriteknikker.

21) Udtrykteknologi, tekstil:

- tekstile udtryk og indsigt i dekorationsteknikker
- farvelære, herunder dens betydning for udtrykket og den fysisk/kemiske baggrund.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Stoffet skal udvælges således, at det fremdrager nye dimensioner og perspektiver og uddyber kernestoffet, især med henblik på målopfyldelse i fordybelsesområdet, samt understøtter inddragelse af viden fra studieretningsfagene i elevens projekter.

### 2.4. Omfang

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-550 sider. Der skal indgå læsning af tekster på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Undervisningen bygger pædagogisk primært på problembaseret læring i længere projektforsløb, der i teknikfaget tager udgangspunkt i en teknisk problemstilling inden for teknikfagets område. Der lægges i undervisningen vægt på, at fagets kernestof og projektarbejdsformen opleves som en helhed. Det teoretiske arbejde sker med stadig henblik på det praktiske, og det praktiske arbejde sker med stadig inddragelse af det teoretiske. Nøgle- og valgte temaer integreres i stigende grad og med øget progression i projektforsløbene.

### 3.2. Arbejdsformer

Undervisningen gennemføres som projektbaseret undervisning støttet af emneundervisning. Undervisningen er praksisnær og anvendelsesorienteret med vekselvirkning mellem teori og praktisk arbejde. Eleverne arbejder med tekniske problemstillinger, og der lægges lige vægt på teori og værksteds- og laboratoriearbejde. Den praktiske undervisning foregår på et niveau, der afspejler erhvervsmæssig professionalisme inden for det valgte teknikfagsområde. Der indgår forsøg, demonstrationer, fremstilling og materiale- og produktprøvning. Virksomheder inddrages i undervisningen, herunder gæstelærere, industrimesser, projektsamarbejde eller besøg. Der arbejdes med mundtlig og skriftlig formidling, og der indgår skriftlige arbejder i form af projektrapporter.

Afsluttende omfatter undervisningen et projekt, der danner udgangspunkt for projektprøven i faget. Projektet gennemføres som gruppearbejde, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende, gruppens størrelse må maksimalt være fire elever. Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I den sidste uge af projektperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektperioden indeholder ca. 90 timers uddannelsestid inden for ca. otte uger. I projektperioden tilknyttes gruppen/eleven en projektvejleder.

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

Gruppen/eleven vælger blandt oplæggene og udarbejder en projektbeskrivelse, der skal godkendes af skolens leder.

Projektbeskrivelsen godkendes, når den er fagligt og niveaumæssigt relevant, realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer gruppen/eleven en skriftlig rapport, af et omfang svarende til 15 – 30 normalsider for en elev og et tillæg svarende til 5 – 15 normalsider yderligere pr. elev i gruppen, og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb. Begge dele er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Elever, der samarbejder i en gruppe, har fælles ansvar for det afleverede, uanset om skolens leder vælger at gennemføre den mundtlige del af prøven som individuel prøve eller som gruppeprøve.

### 3.3. It

Eleven skal undervises så han/hun er i stand til at begå sig digitalt.

Eleven skal kunne:

- arbejde med informationssøgning og dataopsamling finde, anvende og vurdere kilder
- anvende data fra producenter i videst muligt omfang
- anvende digitale hjælpemidler til at skabe overblik over den valgte tekniske problemstilling
- dokumentere sit arbejde digitalt med eksempelvis tegninger, diagrammer, visualisering, beregning, audio- eller videobehandling
- ved hjælp af digitale medier, demonstrere viden om egne læreprocesser og progression i refleksion over projektarbejdet
- reflektere over hvordan IT-værktøjer kan anvendes til at understøtte udviklingsprocessen i et projekt
- kunne forklare hvordan digitale arbejdsprocesser i en projektgruppe understøtter forskellige studietekniske processer såsom vidensdeling, projektstyring, idégenerering, anvendelse af virtuelle møde, arbejde med digitale forums m.m.
- udvælge og anvende relevante digitale kommunikationsformer, herunder være introduceret til virtuelle mødeformer.

### 3.4. Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen. Projektarbejdet i faget gennemføres i samspil med et eller flere af elevens fag i studieretningen og omfatter fagrelevante mål i studieområdet. Elevernes afslutningsprojekt inddrager viden fra andre fag i uddannelsen. Faget omfattes af det generelle samspil i studieområdet, som beskrevet i bilag 2, herunder inddragelse af studieretningsfagene i de projektorganiserede arbejdsformer.

## 4. Evaluering

### 4.1. Løbende evaluering

Eleverne udarbejder i undervisningsperioden en række projekter, som resulterer i et produkt med tilhørende projektrapport. I projektperioden veksles der mellem forskellige former for evaluering af det færdige produkt og en procesorienteret evaluering. I forbindelse med afslutningen af hver tema- eller projektperiode evalueres forløbet og elevernes præstationer. Evalueringen gennemføres dels ved projektfremlæggelse med opponenter, dels gennem uddybende samtaler om, hvorledes præstationen kan forbedres fremover. Evalueringen giver en individuel vurdering af niveauet for og udviklingen i det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål.

Arbejdet med det særskilte projekt, der indgår i projektpróven, jf. pkt. 3.2., indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af prøven.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en projektpróve med skriftlig rapport, produkt/procesforløb og tilhørende mundtlig eksamination, som efter skolens leders valg gennemføres som gruppepróve eller som individuel próve. Ved gruppepróve tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3. Når faglige forhold gør det nødvendigt, undtager skolens leder en eksaminand fra gruppepróve. Projektoplæggene stilles af skolen, jf. pkt. 3.2. Før den mundtlige del af prøven sender skolen et eksemplar af gruppens/eksaminandens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger gruppen/eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Ved gruppepróve kan eksaminationstiden pr. eksaminand forkortes med op til seks minutter. Der gives ingen forberedelsestid.

Den mundtlige del af prøven består af gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet (skriftlig rapport og praktisk udført produkt/dokumentation for procesforløb) suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte relevante emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Gruppens/eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst vare halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der lægges særlig vægt på:

#### *Generelt*

- evne til at arbejde problemorienteret
- evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt
- perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.

#### *Rapportens form og indhold*

- bearbejdning af projektets problemstillinger
- planlægning og vurdering af projektfórlóbet
- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- fordybelsesgraden
- specificerede krav til produktet
- en fagligt begrundet argumentation for de foretagne valg.

#### *Produktet/procesforløbet*

- omhu og professionalisme ved fremstilling
- kvalitet i forhold til de opstillede krav
- argumentation for til- og fravalg.

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegørelse for de valgte løsninger
- demonstration af ejerskab i forhold til projektets indhold
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det praktisk udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

Ved prøve, hvor faget indgår i fagligt samspil med andre fag, lægges der vægt på eksaminandens evne til at:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### **4.4. Selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Teknologi A – htx, august 2017

### 1 Identitet og formål

#### 1.1 Identitet

Faget teknologi omhandler sammenhængene mellem teknologiske løsninger og samfundsmæssige problemstillinger i et nationalt og globalt perspektiv.

Faget beskæftiger sig med teknologisk innovation, det vil sige udvikling af produkter med udgangspunkt i analyser af samfundsmæssige problemstillinger. I samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt kombineres samfundsfaglig, teknisk og naturvidenskabelig viden og kundskaber med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget giver eleven elementer af en teknologisk dannelse gennem en forståelse for samspillet mellem teknologi og samfund, en kritisk sans samt evne til løsning af praktisk/teoretiske problemstillinger. Fagets problemorientering udvikler en forståelse af, hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil. Fagets metode er problembaseret læring i længere projektforsøg. Projektforsøgene indebærer, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, hvor faglig viden kombineres på relevant måde.

#### 1.2 Formål

Faget bidrager til htx-uddannelsens formål ved at styrke elevernes forudsætninger for videregående uddannelse, især inden for teknik, teknologi og naturvidenskab, innovation og iværksætteri.

Faget styrker elevernes innovative kompetencer gennem projektarbejde, hvor faglig viden anvendes til konkret problemløsning. Problemløsningen omfatter udvikling og fremstilling af produkter i værksteder og laboratorier, hvorigennem eleverne får kendskab til forskellige teknologier, der anvendes i erhvervslivet, samt kendskab til innovative og kreative processers betydning i forbindelse med udvikling af produkter.

Fagets arbejdsmetoder bidrager til elevens generelle studiekompetencer, idet eleverne får erfaring med studie- og arbejdsmetoder, som er relevante i videregående uddannelser herunder selvstændigt arbejde både individuelt og i samarbejde med andre.

Eleverne udvikler deres forståelse af teoretisk viden fra uddannelsens forskellige fag som redskab for analyse af virkelighedsnære og sammensatte problemstillinger. Herved opnår eleverne indsigt i sammenhænge mellem naturvidenskab, teknologi og samfundsudvikling, så de kan forholde sig kritisk og reflekterende til teknologisk udvikling og samfundsmæssige forhold. Eleverne opnår endvidere faglig fordybelse i udvalgte områder, hvilket bidrager til transformationen af viden til kundskaber.

Faget giver viden om og forståelse for teknologi som løsning på problemer, teknologi som skabende problemer og nødvendigheden af at inddrage aktører og interessenter i teknologiudviklingen for at tage hensyn til teknologiens samfundsmæssige konsekvenser.

Formålet med teknologi A er endvidere, at eleverne får erfaring med at arbejde med sammenhængen mellem naturvidenskabelig teori og praktik i værksteder og laboratorier som baggrund for valg af fremstillingsprocesser. Desuden er formålet, at eleverne opnår kundskaber om opstart, planlægning og afsætning af en produktion og om relationer mellem teknologi, virksomhed, samfund og internationalisering.

### 2 Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1 Faglige mål

De faglige mål er sammensat af nøgletemaer og valgtemaer. Nøgletemaerne er obligatoriske, mens skolens leder vælger ét af de tre valgtemaer.

Eleverne skal kunne:

##### *Nøgletemaer*

- arbejde med teknologisk innovation ved at udvikle produkter gennem en systematisk og iterativ produktudviklingsproces indeholdende faserne problemidentifikation, problemanalyse, produktprincip, produktudformning, produktionsforberedelse og realisering, hvor samspillet mellem konstruktion, produktion og markedsføring integreres
- planlægge og dokumentere en produktion
- analysere og dokumentere en samfundsmæssig problemstilling
- gennemføre mindre empiriske undersøgelser til produktion af viden
- anvende naturvidenskabelig metode til produktion af viden



- anvende metoder til idéudvikling i forbindelse med produktudviklingsprocessen
- redegøre for miljømæssige overvejelser i forbindelse med produktudvikling, herunder de vigtigste miljøeffekters årsag og virkning
- anvende professionelle værktøjer og metoder, arbejde sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt ved fremstilling af produkter i skolens værksteder og laboratorier
- fremstille produkter af god kvalitet og vurdere og dokumentere kvaliteten af produktet
- anvende og redegøre for relevant naturvidenskabelig viden i en teknologisk sammenhæng og i forbindelse med produktudviklingsprocessen
- redegøre for sammenhængen mellem teknologivalg, produktionsform og konkurrencestrategi i en virksomhed og forstå samspillet mellem virksomheden og samfundet på nationalt og internationalt niveau
- redegøre for teknologiens samspil med det omgivende samfund i et nationalt og globalt perspektiv
- arbejde selvstændigt og sammen med andre i større problembaserede projekter og anvende metode til at planlægge, gennemføre og evaluere projekter, herunder forholde sig reflektivt til eget arbejde samt indgå i digitale fællesskaber om kollaborativ skrivning
- dokumentere, formidle og præsentere projekter, skriftligt, mundtligt og visuelt, herunder anvende digitale værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

#### *Valgtemaer*

Skolen vælger et af følgende tre valgtemaer:

#### *International teknologi*

- anvende viden om internationale forhold i forbindelse med udvikling, fremstilling og markedsføring af produkter.

#### *Teknologi og innovation*

- anvende viden om forretningsmæssige forhold i forbindelse med udvikling, fremstilling og markedsføring af produkter.

#### *Teknologi og naturvidenskab*

- anvende matematiske modeller og naturvidenskabelig viden i forbindelse med udvikling, fremstilling og markedsføring af produkter.

## **2.2 Kernestof**

*Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber. Produktudvikling som en systematisk og iterativ proces danner rammen om hovedparten af kernestoffet i fagets projekter: Problemidentifikation*

- teknikker til identifikation af en samfundsmæssig problemstilling indenfor et tema
- problemformulering

#### *Problemanalyse*

- indsamling, udvælgelse og bearbejdning af information om problemet
- kvalitative og kvantitative metoder til egen produktion af viden om problemet
- analyse og dokumentation af problemet, herunder problemets årsager og konsekvenser

#### *Produktprincip*

- indsamling af informationer om konkurrerende produkter og identifikation af fordele og ulemper ved disse
- brugsundersøgelse, redegørelse for hvordan og i hvilken sammenhæng produktet skal bruges, herunder inddragelse af brugerne
- bestemmelse af relevante myndighedskrav
- udarbejdelse af krav på baggrund af problemanalyse, analyse af konkurrerende produkter, brugsundersøgelse og myndighedskrav
- metoder til idégenerering, sortering og udvælgelse
- modelbygning
- begrundelse for valg af løsning med udgangspunkt i opstillede krav

#### *Produktudformning*

- udvikling af produkter under hensyntagen til produktions-, montage- og distributionsforhold

- markeds- og prisovervejelser
- teknisk dokumentation i form af arbejdstegninger, el-diagrammer, flow-sheets, proces-diagrammer, samlingstegninger og styklister ved brug af digitale redskaber relevant for de på skolen udbudte værksteder
- udvalgte materialer, komponenter, softwareelementer, deres egenskaber, opbygning og egnethed i forskellige sammenhænge, samt processer, bearbejdnings- og sammenføjningsmetoder relevant for de på skolen udbudte værksteder
- sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejde i værksteder og laboratorier
- miljøvurdering, vurdering af materialers og produkters påvirkning af miljøet
- fremstilling af prototype

#### *Produktionsforberedelse*

- planlægning af fremstillingsprocessen struktureret som teknik, viden og organisation, herunder:
- produktionsformerne enkeltstyks-, serie- og masseproduktion samt produktionsplanlægning og produktionslayout
- kvalitets- og miljøledelse, virksomhedens sikring af ensartede produkter, virksomhedens styring af ressourceforbrug og miljøpåvirkninger
- omkostningsberegninger og markedsføring af produkter

#### *Realisering*

- gennemførelse eller dokumentation af produktion

#### *Evaluering*

- test af produkt i forhold til opstillede krav
- beregne produktets pris
- vurdering af produktets samspil med samfundet.

Det øvrige kernestof indgår som grundlag for projekter, som emne for problembaserede projekter eller i kortere disciplinbaserende projekter:

#### *Projektstyring*

- tidsplanlægning
- professionelle samarbejdsformer, mellem elever, mellem elever og vejleder og mellem elever og eksterne samarbejdspartnere
- digitale redskaber til kollaborativ skrivning

#### *Formidling*

- opbygning af teknisk rapport, herunder argumentation og dokumentation
- søgning, vurdering og anvendelse af kilder
- visuelle værktøjer til præsentation af projekt
- mundtlig formidling

#### *Øvrigt kernestof*

- globale, regionale og lokale miljøeffekter
- arbejdsmiljø
- teknologianalyse
- teknologiudvikling som interaktiv udvikling, herunder teknologi i et internationalt perspektiv
- inkrementel og radikal innovation
- virksomhedens produktionsforhold, virksomhedens samspil med samfundet regionalt, nationalt og internationalt.

#### *Kernestof i relation til valgte tema:*

##### *International teknologi*

- internationalt politisk og økonomisk samarbejde
- globalisering i forhold til produktion og markedsforhold

##### *Teknologi og innovation*

- entreprenørskab og forretningsmodeller

- forretningsplan

#### *Teknologi og naturvidenskab*

- relevant stof fra de naturvidenskabelige fag og matematik i forbindelse med elevernes projekter. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

### **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, og i forbindelse med projekter kan der inddrages nye emneområder. Supplerende stof vil være stof, der knytter sig til den valgte problemstilling og det valgte produkt. Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til 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 emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

### **2.4 Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 350-550 sider.

## **3 Tilrettelæggelse**

### **3.1 Didaktiske principper**

Undervisningsformen i faget er hovedsageligt problembaseret læring i længere projektforsløb, hvor eleverne samarbejder i projektgrupper. Virkelighedsnære cases, virksomhedsbesøg og ekskursioner er en del af undervisningen, hvor elevernes karrierekompetencer naturligt kommer i spil.

Læreren planlægger en progression i forløbet af projekter, således at eleverne skridt for skridt trænes i fagets forskellige discipliner. Undervisningen foregår som en kombination af gennemgang af stof og afgrænsede forløb sideløbende med større projekter med vejledning. Som udgangspunkt for projekter udarbejder læreren et projektoplæg, hvor de faglige mål og kernestof for projektet fremgår.

Projektarbejdet tilrettelægges med fokus på vidensdeling mellem eleverne i projektgruppen og elevernes samarbejde om produktion af ny viden i forbindelse med det enkelte projekt gennem kollaborative skriveprocesser. Vejledningen understøtter såvel arbejdsformen som projekternes indhold.

I projektforsløbene skal arbejde i værksteder eller laboratorier indgå i væsentligt omfang, og der lægges vægt på sammenhængen mellem teori og praksis. Eleverne gives mulighed for at fremstille produkter i værksteder/laboratorier, der som minimum afspejler skolens udbud af teknikfag. I værksteder og laboratorium fremstilles elevernes udviklede produkter under vejledning af fagprofessionelle.

### **3.2 Arbejdsformer**

I teknologi arbejder eleverne i projektgrupper, og værksteds- og laboratoriearbejde indgår som en del af undervisningen. Eleverne arbejder med fokus på produktudvikling og produktion. Undervisningen tilrettelægges med et antal problembaserede projektforsløb suppleret med et antal disciplinbaserede projektforsløb. Herudover indgår virksomhedsprojekter. Problembaserede projektforsløb tager udgangspunkt i samfundsmæssige problemstillinger, hvor eleverne identificerer et problem, analyserer problemet, dets årsager og virkninger, samt udvikler og fremstiller produkter/procesforsløb og produktionsprocessen, der bidrager til problemets løsning. I projekterne indgår teknisk og naturvidenskabelig viden, miljømæssige overvejelser, test af produkt samt vurdering af løsningens samfundsmæssige konsekvenser. Afhængigt af det valgte valgtema indgår også vurdering af produktion i et internationalt, forretningsmæssigt eller naturvidenskabeligt perspektiv. Disciplinbaserede projektforsløb tager udgangspunkt i enkelte faglige mål eller delmål.

Gennem hele forløbet dokumenterer eleven sine færdigheder og kundskaber ved skriftligt arbejde. Det skriftlige arbejde planlægges, så der er progression og sammenhæng til skriftligt arbejde i de øvrige fag. Skriftligheden indgår som en integreret og løbende proces i den daglige undervisning i en kollaborativ skriveproces, så eleven oplever skriftligheden som en meningsfyldt og nødvendig disciplin. Skriftligheden skal medvirke til formidling af teknisk viden, arbejde og dokumentation (tegninger, tabeller, skitser, diagrammer osv.) i større rapporter.

I projektforsløbene arbejdes løbende med en professionalisering af elevernes samarbejde i projektgruppen under lærerens vejledning.

Afsluttende gennemføres et særskilt projekt til projektprøven i faget. Projektet gennemføres i projektgrupper, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende. De i undervisningen tidligere gennemførte forløb danner afsæt for det afsluttende projekt. Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. Projektperioden indeholder ca. 70 timers undervisningstid. I projektperioden tilknyttes projektgruppen en vejleder. Det særskilte undervisningsforløb til udarbejdelse af det afsluttende projekt tilrettelægges således, at der sikres en klar adskillelse mellem lærerens rolle som vejleder og bedømmer, og vejledningen må derfor ikke omfatte en bedømmelse af væsentlige dele af elevens afsluttende projekt.

Projektgruppen afleverer en skriftlig rapport og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforsløb. Rapporten afleveres normalt senest en uge før undervisningens afslutning. Den afsluttende rapport har et omfang på 15-30

sider for en enkeltmandsgruppe og et tillæg svarende til 5 – 15 sider yderligere pr. elev i gruppen. Både den afsluttende skriftlige rapport og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Eleverne i projektgruppen har fælles ansvar for det afleverede.

### 3.3 It

It anvendes i teknologiprojekterne, når det er relevant og praktisk muligt. Elevernes digitale kompetencer styrkes gennem anvendelse af it til at søge, vurdere og anvende informationer. Elevernes produktive/innovative digitale-kompetencer styrkes gennem anvendelse af it i forbindelse med dataopsamling, beregninger, kollaborativ rapportskrivning, dokumentation og præsentation. I teknologi A lærer eleverne at anvende it som et naturligt redskab i projektarbejdet.

### 3.4 Samspil med andre fag

I teknologi A-projekterne anvender eleverne viden, kundskaber og metoder fra uddannelsens øvrige fag, herunder matematik, til behandling af komplekse problemstillinger. Dele af kerne stof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages elevernes viden, kundskaber og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

Samarbejdet med de øvrige fag, herunder især de naturvidenskabelige fag, vægtes højt.

## 4 Evaluering

### 4.1 Løbende evaluering

Den løbende evaluering skal tydeligt afspejle såvel faglige kundskaber og kompetencer som evnen til at beherske anvendte arbejdsformer. Evalueringen foretages på baggrund af de mål, som læreren har opstillet ved et forløbs start (feed-up), samt de mål, eleven selv har sat for forløbet. Det er vigtigt i den løbende evaluering at arbejde med både feed-back og feed-forward, så eleven har konkrete handlingsanvisninger til at forbedre det faglige niveau. Arbejdet med det særskilte afsluttende projekt, der indgår i projektprøven, jf. pkt. 3.2, indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af prøven.

### 4.2 Prøveform

Der afholdes en projektprøve på grundlag af projektgruppens afsluttende projekt og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb, jf. pkt. 3.2. Projektprøven er en mundtlig eksamination, som gennemføres som gruppeprøve, medmindre der er særlige hensyn, jf. pkt. 3.2. Ved gruppeprøven tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3.

Før projektprøven sender skolen projektgruppens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, på baggrund af oplæg fra eksaminator, hvilke problemstillinger projektgruppen skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Eksaminationstiden kan forkortes med op til seks minutter pr. eksaminand, dog ikke ved individuel prøve. Der gives ingen forberedelsestid.

Eksaminationen tager udgangspunkt i projektgruppens præsentation af projektet suppleret med flere i forvejen forberedte uddybende spørgsmål fra eksaminator. Eksaminationen former sig derefter som en uddybende samtale, med udgangspunkt i gruppens projekt og fagets mål.

Projektgruppens præsentation og fremlæggelse kan højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3 Bedømmelseskriterier

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

Der lægges især vægt på følgende:

#### *Rapport samt produkt eller procesforløb*

- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- argumentation i forbindelse med bearbejdning af projektets problemstillinger
- fagligt begrundede argumentationer for opstillede krav og foretagne valg fra idé til produktion
- inddragelse af relevant viden fra andre fag i uddannelsen
- omhu og professionalisme ved fremstilling
- produktets idé og kvalitet i forhold til de opstillede krav
- test af produkt/procesforløb i forhold til opstillede krav
- dokumentation for og vurdering af den udviklede produktion
- samspillet mellem produktudviklingsprocessen, produktet, produktionen og samfundet, herunder miljømæssige overvejelser
- dokumentation for projektgruppens planlægning og samarbejde

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegørelse for de valgte løsninger
- evne til at anvende viden, metoder og praktisk arbejde i et projekt
- gruppens evne til at forholde sig reflektivt til projektets forløb
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål

Ved prøve, hvor faget har indgået i fagligt samspil med andre fag, lægges der endvidere særlig vægt på bedømmelse af de to mål:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter på grundlag af en helhedsbedømmelse af projektgruppens/eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

#### **4.4 Enkeltfagskursister og selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.

## Teknologi B – htx, august 2017

### 1 Identitet og formål

#### 1.1 Identitet

Faget teknologi omhandler sammenhængene mellem teknologiske løsninger og samfundsmæssige problemstillinger i et nationalt og globalt perspektiv.

Faget beskæftiger sig med teknologisk innovation, det vil sige udvikling af produkter med udgangspunkt i analyser af samfundsmæssige problemstillinger. I samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt kombineres samfundsfaglig, teknisk og naturvidenskabelig viden og kundskaber med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

Faget giver eleven elementer af en teknologisk dannelse gennem en forståelse for samspillet mellem teknologi og samfund, en kritisk sans samt evne til løsning af praktisk/teoretiske problemstillinger. Fagets problemorientering udvikler en forståelse af, hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces.

Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil. Fagets metode er problembaseret læring i længere projektforsøg. Projektforsøgene indebærer, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, hvor faglig viden kombineres på relevant måde.

#### 1.2 Formål

Faget bidrager til htx-uddannelsens formål ved at styrke elevernes forudsætninger for videregående uddannelse, især inden for teknik, teknologi og naturvidenskab.

Faget styrker elevernes innovative kompetencer gennem projektarbejde, hvor faglig viden anvendes til konkret problemløsning. Problemløsningen omfatter udvikling og fremstilling af produkter i værksteder og laboratorier, hvorigennem eleverne får kendskab til forskellige teknologier, der anvendes i erhvervslivet, samt kendskab til innovative og kreative processers betydning i forbindelse med udvikling af produkter.

Fagets arbejdsmetoder bidrager til elevens generelle studiekompetencer, idet eleverne får erfaring med studie- og arbejdsmetoder, som er relevante i videregående uddannelse, herunder selvstændigt arbejde både individuelt og i samarbejde med andre.

Eleverne udvikler deres forståelse af teoretisk viden fra uddannelsens forskellige fag som redskab for analyse af virkelighedsnære og sammensatte problemstillinger. Herved opnår eleverne indsigt i sammenhænge mellem naturvidenskab, teknologi og samfundsudvikling, så de kan forholde sig kritisk og reflekterende til teknologisk udvikling og samfundsmæssige forhold. Eleverne opnår endvidere faglig fordybelse i udvalgte områder, hvilket bidrager til transformationen af viden til kundskaber.

Faget giver viden om og forståelse for teknologi som løsning på problemer, teknologi som skabende problemer og nødvendigheden af at inddrage aktører og interessenter i teknologiudviklingen for at tage hensyn til teknologiens samfundsmæssige konsekvenser.

### 2 Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1 Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- arbejde med teknologisk innovation ved at udvikle produkter gennem en systematisk og iterativ produktudviklingsproces indeholdende faserne problemidentifikation, problemanalyse, produktprincip, produktudformning, produktionsforberedelse og realisering
- analysere og dokumentere en samfundsmæssig problemstilling
- gennemføre mindre empiriske undersøgelser til produktion af viden
- anvende naturvidenskabelig metode til produktion af viden
- anvende metoder til idéudvikling i forbindelse med produktudviklingsprocessen
- redegøre for miljømæssige overvejelser i forbindelse med produktudvikling, herunder de vigtigste miljøeffekters årsag og virkning
- anvende professionelle værktøjer og metoder, arbejde sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt ved fremstilling af produkter i skolens værksteder og laboratorier
- fremstille produkter af god kvalitet og vurdere og dokumentere kvaliteten af produktet
- anvende og redegøre for relevant naturvidenskabelig viden i en teknologisk sammenhæng og i forbindelse med produktudviklingsprocessen
- redegøre for teknologiens samspil med det omgivende samfund i et nationalt og globalt perspektiv

- arbejde selvstændigt og sammen med andre i større problembaserede projektforsøg og anvende metode til at planlægge, gennemføre og evaluere projektforsøget, herunder forholde sig reflektivt til eget arbejde samt indgå i digitale fællesskaber om kollaborativ skrivning
- dokumentere, formidle og præsentere projektforsøg, skriftligt, mundtligt og visuelt, herunder anvende digitale værktøjer
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metode.

## 2.2 Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber. Produktudvikling som en systematisk og iterativ proces danner rammen om hovedparten af kernestoffet i fagets projektforsøg:

### *Problemidentifikation*

- teknikker til identifikation af en samfundsmæssig problemstilling inden for et tema
- problemformulering

### *Problemanalyse*

- indsamling, udvælgelse og bearbejdning af information om problemet
- kvalitative og kvantitative metoder til egen produktion af viden om problemet
- analyse og dokumentation af problemet, herunder problemets årsager og konsekvenser

### *Produktprincip*

- indsamling af informationer om konkurrerende produkter og identifikation af fordele og ulemper ved disse
- brugsundersøgelse, redegørelse for hvordan og i hvilken sammenhæng produktet skal bruges, herunder inddragelse af brugerne
- bestemmelse af relevante myndighedskrav
- udarbejdelse af krav på baggrund af problemanalyse, analyse af konkurrerende produkter, brugsundersøgelse og myndighedskrav
- metoder til idégenerering, sortering og udvælgelse
- begrundelse for valg af løsning med udgangspunkt i opstillede krav

### *Produktudformning*

- teknisk dokumentation i form af arbejdstegninger, el-diagrammer, flow-sheets, proces-diagrammer, samlingstegninger og styklister ved brug af digitale redskaber relevant for de på skolen udbudte værksteder
- udvalgte materialer, komponenter, softwareelementer, deres egenskaber, opbygning og egnethed i forskellige sammenhænge, samt processer, bearbejdnings- og sammenføjningsmetoder relevant for de på skolen udbudte værksteder
- sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejde i værksteder og laboratorier
- miljøvurdering, vurdering af materialers og produkters påvirkning af miljøet

### *Produktionsforberedelse*

- planlægning af fremstillingsprocessen struktureret som teknik, viden og organisation

### *Realisering*

- fremstilling af produkter i de på skolen udbudte værksteder

### *Evaluering*

- test af produkt i forhold til opstillede krav
- vurdering af produktets samspil med samfundet. Det øvrige kernestof indgår i projekter, enten som emne for problembaserede projekter eller i kortere disciplinbaserende projekter:

### *Projektstyring*

- tidsplanlægning
- professionelle samarbejdsformer, mellem elever, mellem elever og vejleder og mellem elever og eksterne samarbejdspartnere
- digitale redskaber til kollaborativ skrivning

### *Formidling*

- opbygning af teknisk rapport, herunder argumentation og dokumentation
- søgning, vurdering og anvendelse af kilder
- visuelle værktøjer til præsentation af projekt
- mundtlig formidling

### *Øvrigt kernestof*

- globale, regionale og lokale miljøeffekter
- arbejdsmiljø
- teknologianalyse
- teknologi som interaktiv udvikling og herunder teknologi i et internationalt perspektiv. Der skal indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## **2.3 Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, og i forbindelse med projekter kan der inddrages nye emneområder. Supplerende stof vil være stof, der knytter sig til den valgte problemstilling og det valgte produkt. Dele af kernestof og supplerende stof desuden skal vælges og behandles, så det kan bidrage til 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 emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

## **2.4 Omfang**

Det forventede omfang af fagligt stof er normalt svarende til 250-350 sider.

## **3 Tilrettelæggelse**

### **3.1 Didaktiske principper**

Undervisningsformen i faget er hovedsageligt problembaseret læring i længere projektforsløb, hvor eleverne samarbejder i projektgrupper. Virkelighedsnære cases, virksomhedsbesøg og ekskursioner er en del af undervisningen, hvor elevernes karrierekompetencer naturligt kommer i spil.

Læreren planlægger en progression i forløbet af projekter, således at eleverne skridt for skridt over fagets forskellige discipliner. Undervisningen foregår som en kombination af gennemgang af stof og afgrænsede forløb sideløbende med større projekter med vejledning. Som udgangspunkt for projekter udarbejder læreren et projektoplæg, hvor de faglige mål og kernestof for projektet fremgår.

Projektarbejdet tilrettelægges med fokus på vidensdeling mellem eleverne i projektgruppen og elevernes samarbejde om produktion af ny viden i forbindelse med det enkelte projekt gennem kollaborative skriveprocesser. Vejledningen understøtter såvel arbejdsformen som projekternes indhold.

I projektforsløbene skal arbejde i værksteder eller laboratorier indgå i væsentligt omfang, og der lægges vægt på sammenhængen mellem teori og praksis. Eleverne gives mulighed for at fremstille produkter i værksteder/laboratorier, der som minimum afspejler skolens udbud af teknikfag. I værksteder og laboratorier fremstilles elevernes udviklede produkter under vejledning af fagprofessionelle.

### **3.2 Arbejdsformer**

I teknologi arbejder eleverne i projektgrupper, og værksteds- og laboratoriearbejde indgår som en væsentlig del af undervisningen. Undervisningen tilrettelægges med et antal problembaserede projektforsløb suppleret med et antal disciplinbaserede projektforsløb. Problembaserede projektforsløb tager udgangspunkt i samfundsmaessige problemstillinger, hvor eleverne identificerer et problem, analyserer problemet, dets årsager og virkninger, samt udvikler og fremstiller produkter/procesforsløb, der bidrager til problemets løsning. I projekterne indgår teknisk og naturvidenskabelig viden, miljømaessige overvejelser, test af produkt samt vurdering af produktets samspil med samfundet. Disciplinbaserede projektforsløb tager udgangspunkt i enkelte faglige mål eller delmål.

Gennem hele forløbet dokumenterer eleven sine færdigheder og kundskaber ved skriftligt arbejde. Det skriftlige arbejde planlægges, så der er progression og sammenhæng til skriftligt arbejde i de øvrige fag. Skriftligheden indgår som en integreret og løbende proces i den daglige undervisning i en kollaborativ skriveprocess, så eleven oplever skriftligheden som en meningsfyldt og nødvendig disciplin. Skriftligheden skal medvirke til formidling af teknisk viden, arbejde og dokumentation (tegninger, tabeller, skitser, diagrammer osv.) i større rapporter.

I projektforsløbene arbejdes løbende med en professionalisering af elevernes samarbejde i projektgruppen under lærerens vejledning.

Afsluttende gennemføres et særskilt projekt til projektpøven i faget. Projektet gennemføres i projektgrupper, medmindre helt særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende. I projektpøven tilknyttes projektgruppen en vejleder. De centralt



stillede projektoplæg er formuleret, så de bredt dækker de faglige mål, beskriver, hvilken samfundsmaessig problemstilling, projektgruppen skal tage udgangspunkt i, samt oplyser om eventuelle specielle forhold, krav og forudsætninger vedrørende projektet og problemets løsning. Projektgruppen vælger blandt oplæggene og udarbejder en projektbeskrivelse, der skal godkendes af skolens leder, før projektarbejdet kan påbegyndes. Projektbeskrivelsen godkendes, når den er fagligt og niveaumæssigt relevant og realistisk og kan gennemføres inden for skolens rammer.

Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. Projektperioden indeholder ca. 45 timers undervisningstid, der afvikles inden for ca. seks uger, og i den sidste uge af projektperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning.

Projektgruppen afleverer en skriftlig rapport og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb på et tidspunkt, der fastlægges centralt. Den afsluttende rapport har et omfang på 15-30 sider for en enkeltmandsgruppe. Et tillæg svarende til 5 sider i hver ende af intervallet lægges til for hvert ekstra gruppemedlem. Både den afsluttende skriftlige rapport og enten et praktisk udført produkt eller dokumentation for et udført procesforløb er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag. Eleverne i projektgruppen har fælles ansvar for det afleverede.

### 3.3 It

It anvendes i teknologiprojekterne, når det er relevant og praktisk muligt. Elevernes digitale kompetencer styrkes gennem anvendelse af it til at søge, vurdere og anvende informationer. Elevernes produktive/innovative digitale kompetencer styrkes gennem anvendelse af it i forbindelse med dataopsamling, beregninger, kollaborativ rapportskrivning, dokumentation og præsentation. I teknologi B lærer eleverne at anvende it som et naturligt redskab i projektarbejdet.

### 3.4 Samspil med andre fag

I teknologi B-projekterne behandles komplekse problemstillinger, hvor eleverne anvender viden, kundskaber og metoder fra uddannelsens øvrige fag, herunder matematik, for at øge forståelsen af problemerne og deres løsninger. Dele af kernestof og supplerende stof skal vælges og behandles, så det kan bidrage til 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 emnerne og belysning af fagets almindelige sider.

I Teknologi B lægges især vægt på samspil med de naturvidenskabelige fag, samfunds-fag og idéhistorie. Teknologi B indgår i *Produktudvikling* på grundforløbet.

## 4 Evaluering

### 4.1 Løbende evaluering

Den løbende evaluering skal tydeligt afspejle såvel faglige kundskaber og kompetencer som evnen til at beherske anvendte arbejdsformer. Evalueringen foretages på baggrund af de mål, som læreren har opstillet ved et forløbs start (feed-up), samt de mål, eleven selv har sat for forløbet. Det er vigtigt i den løbende evalueringen at arbejde med både feed-back og feed-forward, så eleven forholder sig reflektivt til eget arbejde og får konkrete handlingsanvisninger til at forbedre det faglige niveau. Arbejdet med det særskilte afsluttende projekt, der indgår i projektprøven, jf. pkt. 3.2., indgår i grundlaget for afgivelse af den afsluttende standpunktskarakter, men projektet bedømmes ikke særskilt forud for den mundtlige del af prøven.

### 4.2. Prøveform

Der afholdes en projektprøve på grundlag af projektgruppens skriftlige rapport samt produkt/procesforløb, jf. pkt. 3.2. Projektoplægget, der danner udgangspunkt for projektet, er centralt stillet og har udgangspunkt i et fælles tema. Projektprøven er en mundtlig eksamination, som gennemføres som gruppeprøve, medmindre der er særlige faglige hensyn, jf. pkt. 3.2. Ved gruppeprøven tilrettelægges eksaminationen sådan, at der sikres grundlag for en individuel bedømmelse af den enkelte eksaminand, jf. pkt. 4.3.

Før projektprøven sender skolen projektgruppens rapport til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, på baggrund af oplæg fra eksaminator, hvilke problemstillinger projektgruppen skal uddybe.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Eksaminationstiden kan forkortes med op til seks minutter pr. eksaminand, dog ikke ved individuel prøve. Der gives ingen forberedelsestid.

Eksaminationen tager udgangspunkt i projektgruppens præsentation af projektet suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Eksaminationen former sig derefter som en uddybende samtale, med udgangspunkt i gruppens projekt og fagets mål.

Projektgruppens præsentation og fremlæggelse kan højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som er angivet i pkt. 2.1. Der lægges især vægt på følgende:

#### *Rapport samt produkt eller procesforløb*

- dokumentations- og kommunikationsværdi, herunder overskuelighed, sammenhæng, kildehenvisninger og teknisk dokumentation
- argumentation i forbindelse med bearbejdning af projektets problemstillinger
- fagligt begrundede argumentationer for opstillede krav og foretagne valg fra idé til fremstilling
- inddragelse af relevant viden fra andre fag i uddannelsen
- miljømæssige overvejelser
- omhu og professionalisme ved fremstilling af produktet
- produktets idé og kvalitet i forhold til de opstillede krav
- test af produkt/procesforløb i forhold til opstillede krav
- vurdering af produktets samspil med samfundet
- dokumentation for projektgruppens planlægning og samarbejde

#### *Mundtlig eksamination*

- den mundtlige præsentation af projektet
- redegørelse for de valgte løsninger
- evne til at anvende viden, metoder og praktisk arbejde i et projekt
- gruppens evne til at forholde sig reflektivt til projektets forløb
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål

Ved prøve, hvor faget har indgået i fagligt samspil med andre fag, lægges der endvidere særlig vægt på bedømmelse af de to mål:

- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Bedømmelsen er individuel, og der gives én karakter på grundlag af en helhedsbedømmelse af projektgruppens/eksaminandens præstation, omfattende den skriftlige rapport, det udførte produkt/procesforløb og den mundtlige eksamination.

#### **4.4. Enkeltfagskursister og selvstuderende**

Kursisten/den selvstuderende besvarer den stillede opgave, som beskrevet i pkt. 3.2 og 4.2. Skolens leder udpeger en vejleder for den enkelte kursist/selvstuderende. Kursisten/den selvstuderende modtager vejledning undervejs i forløbet. Skolens leder skal sikre, at skolens laboratorier eller værksteder stilles til rådighed i fornødent omfang. Den udarbejdede opgavebesvarelse indgår i bedømmelsen ved den mundtlige prøve, jf. punkt 4.2. Bedømmelseskriterierne svarer til bedømmelseskriterierne i punkt. 4.3. i denne læreplan.