

## Matematik B - hhx, august 2024

### 1. Identitet og formål

#### 1.1. Identitet

Faget matematik B har sin oprindelse i videnskabsfaget matematik og tager udgangspunkt i en anvendelsesorienteret tilgang. Faget har i hhx berøringsflader til både de samfundsvidenskabelige og de økonomiske fagområder. Faget bygger på logisk tænkning og ræsonnementer og omfatter en række metoder til modellering og problembehandling. Faget beskæftiger sig med matematisk teori, der anvendes til modellering og løsning af teoretisk eller praktisk orienterede problemstillinger.

#### 1.2. Formål

Gennem undervisningen skal eleverne opnå viden og kundskaber om matematiske emner, metoder og anvendelsesområder. Herved skal eleverne blive i stand til at overskue, analysere og vurdere problemstillinger fra faget både i hverdagen og i erhvervs- eller studiemæssig sammenhæng. Eleverne skal opnå forståelse af matematikkens rolle i samfundet. Gennem arbejdet med matematiske stofområder skal eleverne blive i stand til på kvalificeret måde at forholde sig til og forstå matematiseringen af samfundet.

### 2. Faglige mål og fagligt indhold

#### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- opnå kendskab til matematisk tankegang og ræsonnement, kunne foretage simple matematiske ræsonnementer og beregninger samt gengive og forklare enkle beviser
- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold samt vurdere i hvilke tilfælde, de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige
- håndtere formler, herunder oversætte mellem matematisk symbolsprog og dagligt talt eller skrevet sprog samt anvende symbolsprog til løsning af problemer med matematisk indhold
- læse matematiske tekster
- gennemføre modelleringer, primært inden for samfundsvidenskabelige og økonomiske fagområder, ved anvendelse af variabelsammenhænge, vækstbetragtninger, statistiske databehandlinger eller finansielle modeller og have forståelse af modellens begrænsninger og forudsætninger
- 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
- opnå en robusthed i omgang med faget og træning i basale færdigheder, herunder skelne mellem hvornår et problem kan løses analytisk eller ved brug af CAS
- formidle matematiske metoder og resultater i et hensigtsmæssigt sprog
- kunne formulere og løse matematiske problemer af såvel teoretisk som anvendelsesmæssig karakter
- behandle problemstillinger i samspil med andre fag
- beherske fagets mindstekrav.

#### 2.2. Kernestof

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

Kernestoffet er:

- grundlæggende regnefærdigheder; procentregning og indekstal, overslagsregning, regningsarternes hierarki, reduktion, regler for regning med potenser og rødder, logaritmer, fakultet
- funktionsbegrebet; repræsentationsformer, definitions- og værdimængde, nulpunkter og fortegnsvariation, monotoniforhold og ekstrema
- karakteristiske egenskaber ved funktioner; lineære funktioner herunder omvendte funktioner til lineære funktioner og stykkevist lineære funktioner, eksponentielle udviklinger, andengradspolynomier samt polynomier af højere grad
- ligningsløsning; analytisk, grafisk og ved hjælp af it

- grundlæggende differentialregning; bestemmelse af den afledede funktion for lineære funktioner, polynomier, eksponentielle udviklinger, anvendelse af regneregler for differentiation af sum, differens og funktion multipliceret med konstant, differenskvotient og overgang fra sekant til tangent samt sammenhæng mellem differentialkvotient og monotoniforhold samt ekstrema, væksthastighed
- finansiel regning; rente- og annuitiesregning, amortisering og restgældsbestemmelse
- regression; xy-plot af datamateriale samt karakteristiske egenskaber ved lineære og eksponentielle sammenhænge samt anvendelse af regression, korrelationskoefficient, determinationskoefficient
- sandsynlighedsregning og statistik; beskrivende statistik, udtræk af data fra databaser, konstruktion af tabeller og grafisk præsentation af data, repræsentative undersøgelser, sandsynlighedsregning herunder betinget sandsynlighed, kombinatorik og stokastiske variable, binomialfordelingen, konfidensinterval for sandsynlighedsparameteren, chi-i-anden test herunder goodness of fit test (GOF-test) og uafhængighedstest.

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 uden og med matematiske værktøjsprogrammer samt udøve basal algebraisk manipulation.

### 2.3. Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne nå de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof skal udvælges således, at det medvirker til at perspektivere områder fra kernestoffet og udbygge de faglige mål, der er erhvervet herfra. Eleverne skal gennem arbejdet med det supplerende stof erkende, at matematiske tankegange og metoder kan anvendes i samspil med andre fag og opnå erfaring med identifikation af problemstillinger, opstilling af modeller samt løsning af disse.

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 300-500 sider afhængigt af det valgte undervisningsmateriale.

## 3. Tilrettelæggelse

### 3.1. Didaktiske principper

Forløbet skal opleves som en helhed med hovedvægt på et fagsyn på matematik som anvendelsesfag. 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 løsning af et givet problem. Det deduktive undervisningsprincip anvendes især, hvor der er fokus på at formidle fagets teori.

I forløbet skal anvendes undervisningsmetoder, der sigter mod at styrke elevens faglige nysgerrighed, intuition og kreativitet.

Undervisningen tilrettelægges således, at de faglige mål opnås løbende samtidigt med, at grundlæggende færdigheder fastholdes med et stadigt hensyn til, at elevens evne til refleksion forøges. 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.

Den enkelte elev skal udvikle sin indsigt i matematiske tankegange og ræsonnementer gennem systematisk arbejde med skriftlig og mundtlig formidling.

Eleven trænes i evnen til at anvende digitale muligheder hensigtsmæssigt og udfordres i forhold til global forståelse og innovativ kompetence.

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

Når eleverne arbejder med praktiske problemstillinger, fagets undersøgende sider og anvendelser af faglige metoder og modeller, skal der prioriteres at arbejde med forskellige arbejdsformer som gruppe-, emne- samt projekt- eller casearbejde. I forløb, hvor der arbejdes med opbygning af og indsigt i matematiske teoriområder, skal deduktiv undervisning prioriteres som arbejdsform. Derudover skal eleven trænes i faglig læsning.

Træning og fastholdelse af færdigheder skal ske løbende gennem arbejdet med traditionelle træningsopgaver, multiple choice-opgaver eller tilsvarende. Der skal endvidere arbejdes med traditionelle opgaver til aflevering.

Eleven skal have mulighed for selvstændigt at formidle faglige problemstillinger og ræsonnementer såvel skriftligt som mundtligt.

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 formelsamling og digitale værktøjer. Det er væsentligt, at eleven dokumenterer sit arbejde.

*Skriftligt arbejde består af at:*

- bearbejde matematiske problemstillinger
- 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.

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

Endvidere udfærdiger eleven et antal emneopgaver, der tilsammen i alt væsentlighed dækker kernestof og supplerende stof. Emneopgaverne indgår i grundlaget for projektprøven, jf. pkt. 4.2. Der må ikke gives summativ feedback på emneopgaver.

Gennem arbejdet med emneopgaverne udvikles bl.a. elevernes kommunikationskompetencer. Emneopgaverne og arbejdet med disse tilrettelægges, så eleverne får mulighed for at formidle sig mundtligt eller skriftligt samt arbejde med ræsonnementer således, at eleverne får stadig større mulighed for at vise overblik og selvstændighed.

Afsluttende arbejdes der med et centralt stillet eksamensprojektplan til prøven i faget, jf. pkt. 4.2. Der afsættes 10 timers undervisningstid med vejledning til eksamensprojektet. Eksamensprojektrapporten afleveres individuelt.

Arbejdet med eksamensprojektrapporten indgår i grundlaget for den afsluttende standpunktskarakter. Eksamensprojektrapporten må ikke bedømmes inden prøven.

### **3.3. It**

Anvendelse af it-redskaber, herunder Computer Algebra System, CAS, er en integreret del af matematikundervisningen. 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 herunder amortisationstabeller
- grafisk repræsentation af sammenhænge
- håndtering af statistisk datamateriale
- statistiske beregninger
- gentagne udregninger
- symbolske beregninger
- numeriske beregninger og ligningsløsning
- dokumentation og formidling af resultater.

CAS skal ikke blot udnyttes til at udføre de mere komplicerede symbolske beregninger, men skal også understøtte matematisk begrebsdannelse og dermed forstærke elevernes kompetence til problemløsning og modellering samt til læring af matematik. 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.

Dele af kernestoffet og det supplerende stof bør udvælges, således at de faglige mål samt de faglige kompetencer, der opnås ved arbejde med indholdet, supplerer målene fra de øvrige studieretningsfag samt de obligatoriske fag. Det supplerende stof skal derfor give mulighed for at inddrage modellerings- og anvendelsesaspektet i relation til de øvrige fag og medvirke til at perspektivere og uddybe kendskabet til fagets kernestof.

Der er følgende obligatoriske samspil:  
Matematik skal indgå i minimum et samspil med Afsætning.

## 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 B-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 B-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. 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.

Gennem såvel individuel som gruppevis vejledning og formativ evaluering, arbejdet med emneopgaver, projekter, caseopgaver, faglige samspil og brug af test, herunder test til selvevaluering, skal den enkelte elev løbende opnå en klar opfattelse af det aktuelle niveau for og udviklingen i det faglige standpunkt. I den løbende evaluering inddrages aktiviteter, herunder arbejdsformer, der udvikler og stimulerer elevernes refleksion over udbyttet af undervisningen og motiverer eleverne til at arbejde med matematik. Eksempler på disse evalueringsformer er:

- skriftlige prøver og test
- skriftlige opgaver
- emneopgaver
- 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. Tilbagemeldingen 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 intern prøve.

### 4.2. Prøveformer

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af eksaminandens eksamensprojektrapport, jf. pkt. 3.2, og en kendt opgave tildelt ved lodtrækning. Opgaven knytter sig til en af emneopgaverne fra undervisningen, jf. pkt. 3.2.

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

Endvidere tildeles eksaminanden ved lodtrækning en ukendt stille opgave, der afprøver fagets mindstekrav.

I god tid før prøven sender skolen eksaminandernes eksamensprojektrapporter til censor. Eksaminator og censor drøfter inden prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

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

Eksaminationen starter ud med ca. 5 minutter, hvor eksaminanden præsenterer sin besvarelse af mindstekravsopgaverne.

Herefter følger en ca. 7 minutters afprøvning af eksaminandens ejerskab af eksamensprojektrapporten.

Afslutningsvis præsenterer eksaminanden sin besvarelse af den kendte tildelte opgave, hvorefter der foregår en uddybende faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i den tildelte opgave.

Der stilles i alt 12 til 14 forskellige kendte opgaver, der skal gå igen et antal gange, således at det samlede antal som minimum svarer til antallet af eksaminander plus tre. Oplæggene til emneopgaverne sendes sammen med de mundtlige opgaver til censor i god tid 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 pkt. 2.1.

I *eksamensprojektrapporten* 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:

- 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 eksamensprojektrapporten.

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation, omfattende eksamensprojektrapporten 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:

- kombinere viden fra forskellige fagområder i løsningen af flerfaglige problemstillinger
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- anvende matematisk modellering i samspil med andre fag.