

STYRELSEN FOR UNDERVISNING OG KVALITET

Undervisningsvejledning for matematik

Adgangskursus til erhvervsuddannelserne

Denne vejledning indeholder forklarende kommentarer til nogle af den gældende bekendtgørelses bestemmelser. Alle bindende bestemmelser for undervisningen og prøverne i adgangskurset findes i Lov om erhvervsuddannelser, Bekendtgørelse om erhvervsuddannelser, Grundfagsbekendtgørelsen med fagbilag, Bekendtgørelse om prøver og eksamen samt Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.

Vejledningen er bygget op som supplement til fagbilaget i grundfagsbekendtgørelsen. Overskrifter og afsnit er de samme som i fagbilaget, så vejledningen kan bruges som opslagsværk, hvis læseren ønsker at få uddybet enkelte afsnit fra fagbilaget.

I rammen herunder er indsat links til flere dokumenter, som det kan være relevant at orientere sig i:

Bekendtgørelse om grundfag, erhvervsfag og erhvervsrettet andetsprogsdansk i erhvervsuddannelserne , 2019.	Bedømmelseskriterier , 2018
Definition af pædagogiske principper , 2017.	Se regler og gode råd ved prøver og eksamen , 2019
De fire grundelementer ved prøver og eksamen , 2018.	

Indhold

1. Identitet og formål	4
1.1 Identitet.....	4
1.2 Formål.....	4
2. Faglige mål og fagligt indhold.....	5
2.1 Faglige mål	5
2.2 Kernestof	8
2.3 Supplerende stof	12
3. Tilrettelæggelse	13
3.1 Didaktiske principper	13
Praksisnær undervisning.....	13
Differentiering	13
Undervisning i meningsfulde helheder.....	15
3.2 Undervisnings- og arbejdsformer	15
Bringe passiv viden til aktiv viden	16
Overslag.....	16
Konkrete materialer	16
Misforståelser	16
Regnestrategi – problemløsningsadfærd.....	17
Dialog i undervisningen.....	18
Inddragelse af eleverne	19
3.3 It.....	20
3.4 Sproglig opmærksomhed.....	20
Matematisk læsning.....	21
4. Evaluering/dokumentation.....	22
4.1 Løbende evaluering	22
4.2 Faglig dokumentation	22
5. Afsluttende prøve	22
5.1 Afsluttende prøve	23
5.2 Eksaminationsgrundlag	23
5.3 Bedømmelsesgrundlag	24
5.4 Bedømmelseskriterier	24
Litteraturliste:	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.

1. Identitet og formål

1.1 Identitet

Matematik i adgangskurset til erhvervsuddannelserne er kendetegnet ved to forhold – dels fagets egen faglighed og dels fagets anvendelse i praktiske situationer. Undervisningen skal sikre, at eleverne opnår adgangsforudsætninger til erhvervsuddannelserne, men undervisningen skal også forberede eleverne på den tilgang til faget, som er særlig for erhvervsuddannelserne.

Undervisningen skal således både stille eleverne i stand til at blive optaget i erhvervsuddannelserne og øge deres mulighed for at gennemføre uddannelsen, når de er optaget.

Faget har stor fælleshed med matematik i erhvervsuddannelserne. Fagets mål skal nås gennem arbejde med praktiske emner, som eleverne kan relatere sig til. Der arbejdes med matematikken som model for forhold, der i videst mulig udstrækning hentes fra elevernes hverdag eller erfaring og fra erhvervsuddannelsernes faglige områder, dog kun i det omfang, de kan forstås og behandles uden kendskab til erhvervsuddannelsernes uddannelsesspecifikke faglighed.

1.2 Formål

Formålet med undervisningen er at forberede eleverne på optagelse og undervisning i en erhvervsuddannelse. Det primære formål er, at eleverne opnår niveauets kompetencer og bliver parat til optagelse i erhvervsuddannelserne. Formålet er desuden, at eleverne tilegner sig den særlige identitet, som matematikfaget har i erhvervsuddannelse, hvor matematikken som model til løsning af praktiske problemer er i centrum.

Formålet med den praktiske undervisning er, at eleven lærer at genkende matematikken i situationer, hvor der skal foretages beregninger, for at kunne løse en situation, eller hvor matematiske modeller giver viden om forhold i hverdagen eller i arbejdssituationen. Eleverne skal blive i stand til at vurdere, hvilke beregninger der vil være de rigtige at foretage. Dernæst skal de opnå færdighed til at foretage disse beregninger.

Undervisningen skal endvidere bringe eleverne i stand til at vurdere og stille spørgsmål til både egne resultater og matematikholdig information i medierne. Systematisk arbejde med overslag forud for beregninger er en effektiv måde at sikre, at eleverne forholder sig til deres resultater. Ligeledes fremmer det, at eleverne forholder sig til, hvad det egentlig er, de regner ud, hvilket fremmer forståelsen af den beregning, de er i gang med, og det praktiske forhold, som beregningen handler om.

Undervisningen inddrager også eksempler fra medier, hvor talholdigt materiale præsenteres. Undervisningen indeholder diskussion af disse informationer, deres kilde, den valgte repræsentation, hvad de viser, og hvilke nye spørgsmål de giver anledning til.

Formålsformuleringen indeholder også et kommunikativt aspekt. Eleverne skal blive i stand til at beskrive talholdige informationer med matematikkens sprog og at forklare matematiske forhold i hverdagens sprog. Undervisningen indeholder endvidere øvelse i matematisk læsning. Matematik i erhvervsuddannelserne er kendetegnet ved, at informationer og talmateriale typisk er autentisk og ikke bearbejdet som i lærebøger. Det er en særlig øvelse at læse matematiske informationer ud af en tekst, der delvist er skrevet med et andet formål.

2. Faglige mål og fagligt indhold

2.1 Faglige mål

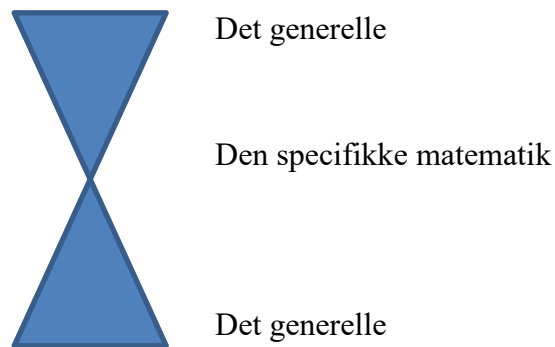
De faglige mål i faget har udgangspunkt i matematikkens 8 kompetencer suppleret af et mål om samarbejde og et mål om engagement, motivation og lyst til læring. Det er gennemgående for fagets mål, at eleven lærer matematikken i den funktion, den har i erhvervsuddannelserne med et stærkt anvendelsesorienteret fokus. Dog er det også vigtigt at bevare fagets egen faglighed og de matematiske kompetencer i undervisningen.

De faglige mål har som forudsætning, at undervisningen tager udgangspunkt i praktiske situationer. Op til 1/3 af undervisningstiden kan anvendes til praktiske aktiviteter, som fagene kan tage udgangspunkt i. Klassen kan fx bage boller og efterfølgende anvende afmålingen af ingredienser som udgangspunkt for undervisning i mål og måleenheder. Eller klassen kan besøge en bank og få et foredrag om budget og bruge som udgangspunkt for undervisning i talbehandling og procentregning. Klassen kan også besøge byggeafdelingen og prøve at sætte en grund af med rette hjørner og anvende denne opgave som udgangspunkt for at lære om rette vinkler. Der kan endvidere være praksisser i elevernes liv, som kan danne udgangspunkt for undervisningen.

Det er vigtigt, at eleverne har prøvet de praktiske situationer, der bliver inddraget i undervisningen. Alternativt, at eleverne kan genkende eller forestille sig de praktiske situationer. Det kan anbefales at lade eleverne selv definere situationer fra deres hverdag, hvor de skulle regne, og løfte disse situationer ind i undervisningen. Ligeledes kan det være befordrende for engagement og forståelse at hente praktiske opgaver ind fra de uddannelser, som eleverne tænker at skulle fortsætte i, dog ikke forstået på den måde, at mureren skal regne murer-opgaver og kokken kokkeopgaver. Men klassen kan godt besøge nogle af de afdelinger, som ansøgerne er på vej ind i, og se og arbejde praktisk med opgaver der, som undervisningen kan tage udgangspunkt i. Der skal være tale om beregninger, der ikke kræver egentlig uddannelsesspecifik viden. En del beregninger fra uddannelserne kan forklares og foretages uden egentlig indsigt i uddannelsens faglighed.

De 7 mål, der omhandler de matematiske kompetencer, følger eleven gennem faserne i matematisk modellering med inddragelse af de øvrige kompetencer. Det er vigtigt for tilegnelsen af kompetencerne, at undervisningen sætter fokus på alle faser i processen og sammenhængen mellem dem. Det kan ikke forventes, at færdigheder som trænes selvstændigt, senere kan blive taget i anvendelse i en sammenhæng. Ej heller kan det forventes, at oversættelsen fra den praktiske situation til den matematiske beregning sker automatisk. Sammenhængen må derfor adresseres i undervisningen.

Et eksempel på, hvordan undervisningen i færdighedstræning og anvendelse kan organiseres er ”timeglasmodellen”, hvor undervisning i et matematisk emne tager udgangspunkt i en praksis situation.



Eksempel.

Eksemplet tager udgangspunkt i denne annonce fra internettet.



Prisen bliver lavere, jo længere køberen tør vente. Risikoen er, at den ønskede vare når at blive udsolgt. Det er den generelle situation, som er matematikholdig. Eleverne kan her blive sat til at undersøge, fx hvad en bluse med en startpris på 500,- kr. koster med de nævnte rabatter.

Derefter sættes der fokus på den specifikke matematik. I dette tilfælde procentregning. Undervisningen sætter fokus på procent som matematisk emne og eleverne arbejder med at forstå procent som koncept og at foretage procentberegninger korrekt.

Derefter bredes emnet ud til det generelle igen. Eleverne kan finde andre anvendelser for procent, opstille eller regne opgaver med andre anvendelser af procent. Timeglasmodellen for dette forløb ser således ud:



Udsalg

Procentregning

Andre anvendelsesområder

Dette eksempel omhandler alene procentregning. I andre autentiske eksempler vil flere matematiske emner være på spil samtidig. Læreren må vurdere og vælge eksempler med passende kompleksitet i begyndelsen af undervisningen. Når eleverne selv kan bidrage med eksempler, kan læreren afgrænse den matematiske behandling til et antal emner, som kursisterne kan overskue i samme eksempel.

Eksemplet afspejler, at undervisning, også træning i færdigheder, kan ske i en kontekst, der er meningsfuld for eleverne. Dels fordi matematikken bliver forbundet med noget, som er kendt for eleverne på forhånd. Dels fordi de ser eksempler på, hvad de måske skal anvende faget til i den uddannelse, de ønsker at få adgang til.

2.2 Kernestof

Tal, algebra og symbolbehandling

Kernestoffet er det matematiske stof, som eleverne skal arbejde med, og som skal understøtte, at de når målene. Når det fx er et mål, at eleven kan genkende og anvende matematik i praktiske situationer, så angiver kernestoffet, hvilken matematik eleven skal kunne genkende og anvende.

Kernestoffet omfatter de samme områder, som findes på niveau G i andre skoleformer, dog med størst vægtning af de praktiske og konkrete stofområder, og nedtoning af abstrakt algebra. Kernestoffet læres i sammenhæng med det supplerende stof, som det er beskrevet under dette afsnit, og som der er eksempel på i afsnittet om fagets mål.

Tal og algebra er emner, der i overvejene grad kan hentes eksempler på i de flestes hverdag. Alle borgere har en privatøkonomi, som der kan tages udgangspunkt i, og blot et besøg i kantinen kan udstille moms. Også mere abstrakte emner som fx reduktion kan have et praktisk udgangspunkt, som kan give eleverne et billede af, hvad der er på færde.

Eksempel:

3 elever skal købe ind til lidt klassehygge fredag eftermiddag efter skoletid. De beslutter, at de hver især medbringer nogle øl og sodavand.

A medbringer 3 øl og 8 sodavand.

B medbringer 6 øl og 4 sodavand.

C medbringer 5 øl og 7 sodavand.

De vil gerne have et overblik over, om der er nok til, at alle kan få en drik.

Regnestykket ser således ud:

$$3 \text{ øl} + 8 \text{ sodavand} + 6 \text{ øl} + 4 \text{ sodavand} + 5 \text{ øl} + 7 \text{ sodavand}$$

Det kan skrives enklere:

$$14 \text{ øl} \text{ og } 19 \text{ sodavand.}$$

Dette regnestykke er et eksempel på en reduktionsopgave, der ser således ud:

$$3x + 8y + 6x + 4y + 5x + 7y$$

Efter reduktionen ser det således ud:

$$14x + 19y$$

En sådan praksistilgang kan give eleverne en fornemmelse af, hvad reduktion går ud på, og afdramatisere arbejdet med det abstrakte emne. En anden måde at give reduktion en praksisdimension kan være at lade elever finde på praktiske udformninger af tilsvarende bogstavudtryk.

Eksempel

Et bogstavudtryk ser således ud:

$$(a+b)*3$$

Giv et eksempel på, hvad a og b kunne være. Hvad betyder det, at de er i parentes.

Eksempler på svar: "Der er tale om 3 madpakker med en gulerod og en appelsin i hver".

I dette eksempel er det let at argumentere for, at der skal 3 gulerødder og 3 appelsiner til de 3 madpakker, og at det i "matematiksprog" ser således ud:

$$(a+b)*3 = 3a + 3b$$

Denne erkendelse vil lette vejen til at forstå regnereglerne om at gange ind i parentes.

I første omgang vil denne type eksempler skulle komme fra læreren. Efter lidt arbejde med dem, vil det være muligt for eleverne evt. 2 og 2 at opstille eksempler, der ligner lærerens.

Geometri

Geometrien omhandler i overvejende grad emner, der er kendte fra elevernes hverdag. En tur i hjemmet, på skolen, i byen eller på vej hjem fra skole vil kunne forsyne eleverne med mange telefonbilleder af figurer – overflader eller rumlige figurer – der har de former, som er oplyst i fagbilaget. "Andre enkle plangeometriske figurer" kan fx være figurer, som er sammensatte af cirkler, trekanter og firkanter.

Emnet er meget velegnet til at sætte fokus på den matematiske sproglighed og træning af de matematiske begreber. En rundkørsel er en cirkel. Hvad kendetegner en cirkel? En gavl er en trekant og en firkant. Hvilken firkant? Der kan arbejdes med gruppering af firkanter i kvadrater,

rektangler og vilkårlige firkanter, evt. også med parallelogram og trapez. Der kan arbejdes med retvinklede, stumpvinklede og spidsvinklede trekanter og genkendelse af disse.

Enkle rumlige figurer er primært regulære prizmer med endeflader firkant eller trekant samt cylinderer.

Pythagoras læresætning kan også tage udgangspunkt i en praktisk øvelse. Eleverne kan eksempelvis få som opgave at afsætte et rektangel, som er for stort til, at det er muligt at måle sikkert med en vinkelmåler. Opgaven kan løses med en lang snor og 4 pinde eller teltplokker på en græsplæne. Eleverne skal sætte pindene i jorden og snoren imellem, så der bliver et rektangel med en bestemt længde og en bestemt bredde. Udfordringen er at sikre, at hjørnerne er præcist 90 grader. Det kan kontrolleres ved at måle krydsmålene (diagonalerne) og undersøge, om disse er lige lange. Hvis de er det, er vinklerne præcist 90 grader. Hvis ikke, må eleverne justere, indtil de er.

Eleverne vil typisk opdage, at de skal justere deres firkant mange gange, før krydsmålene er præcist lige store. De kan derefter få til opgave at sætte en trekant af med samme mål, og de vil opdage, at det kun kan gøres på én måde. Firkanten bliver nemmere at sætte præcist af første gang, hvis eleverne regner krydsmålet ud og afsætter den trekant, der kommer ud af de to sider og diagonalen. Dernæst kan de to sidste sider afsættes. Så bliver afsætningen rigtig første gang.

Hvis skolen er en teknisk skole og har byggeuddannelser, kan holdet aflægge en byggeafdeling et besøg og høre om, at byggeriet netop anvender Pythagoras til dette formål.

Fra byggeriet kan desuden hentes eksempler på målestoksforhold anvendt på byggetegninger. Fra eksempelvis elektronikuddannelserne kan der hentes eksempler, hvor tegningerne er forstørrelser af noget, som er for småt at tegne, og hvor målestoksforholdet f. eks. er 10:1.

Funktioner og grafer

Også dette emne kan have et praksisorienteret udgangspunkt, selv om der er tale om et emne fra den abstrakte algebra. Igen kan der være behov for at afdramatisere emnet for målgruppen og tage udgangspunkt i nogle praktiske eksempler, som kan give et billede af, hvad funktioner er.

Det er centralt for elevernes tilegnelse af emnet, at undervisningen starter med at give dem en klar forståelse af, at funktioner beskriver sammenhænge, og at grafer og forskrifter er forskellige modeller af en sammenhæng – altså forskellige måder at beskrive og illustrere sammenhænge. I denne forståelse kan det godt indgå, at sammenhænge kan være forskellige. Hvis eleverne brainstormer om, hvor mange sammenhænge de kan komme i tanke om, vil der uvægerligt dukke nogen op, som falder uden for fagets afgrænsning.

Eksempel:

Læreren giver et par eksempler på sammenhænge, hvorefter eleverne bliver bedt om at gå ind på en padlet og to og to skrive opslag med eksempler på sammenhænge, de kan komme i tanke om. Hvis eleverne ikke er digitalt fortrolige, kan læreren vælge en mere analog tilgang, fx post-its.



Hvert af disse eksempler kan give anledning til drøftelse af forskellige forhold ved sammenhænge. Eleverne kan tegne en graf, der afbilder prisen på is som funktion af antal købte. Det er meget synligt for eleverne, at der er tale om punkter og ikke en linje, fordi man kun kan købe hele is.

Eksemplet med et barns vægt som funktion af alder er ganske korrekt et eksempel på en sammenhæng, men den er ikke systematisk og forudsigelig og må gemmes til statistik.

Løbe-eksemplet er et eksempel på omvendt proportionalitet og kan udstille, at der findes forskellige former for sammenhænge. om end denne form ikke skal indgå i undervisningen i øvrigt.

Eksemplet ”hvor længe man kører, og hvor langt man når” giver anledning til at tale om konstante. Hvis hastigheden er konstant, er der tale om et eksempel på en lineær funktion.

Alle eksempler giver anledning til at tage om definitionsområde og værdiområde. Hvilke x-værdier kan anvendes? Hvilke Y-værdier kan blive resultater?

Når eleverne er blevet fortrolige med, hvad en funktion er, kan undervisningen afgrænses til koordinatsystemet, lineære funktioner og konstanter/variable.

Statistik

Statistik omfatter aflæsning og tolkning af statistisk materiale. Der kan med fordel tages udgangspunkt i materiale fra medierne og drøftelser af, hvad de afbilder, hvad artiklen eller nyheden har konkluderet ud fra dem, og om der kunne have været konkluderet noget andet.

Derudover omfatter emnet enkle statistiske deskriptorer. Der er som udgangspunkt tale om hyppighed, frekvens, summeret hyppighed, summeret frekvens, gennemsnit, median og variationsbredde.

2.3 Supplerende stof

Valget af supplerende stof bør i udstrakt grad ske sammen med eleverne. Meningen med det supplerende stof er ikke at forlænge listen med matematiske emner, der skal nås, men at vælge anvendelsesområder eller eksempler, hvor matematikken kommer til udtryk, uden for faget.

Det supplerende stof skal ikke isoleres i et forløb for sig selv, men indgå sammen med kernestoffet og perspektivere dette, f. eks. ved at vise anvendelsen af det uden for faget selv. Det supplerende stof kan også anvendes til at synliggøre for eleverne, at de håndterer tal og talbehandling i deres hverdag måske uden at tænke på det. Det supplerende stof kan på den måde bidrage til at gøre passiv viden om matematik til aktiv viden og til, at undervisningen tager udgangspunkt i talholdige situationer, som eleverne allerede er fortrolige med.

Valget af supplerende stof kan fx hentes fra elevernes hverdag og bestå af lønsedler, indkøbsbon'er, selvangivelsen, forskudsopgørelsen, kontoudtog fra banken eller andet, hvor eleven møder tal og beregninger. Undervisningen kan handle om at undersøge, hvilke beregninger der gemmer sig i dokumenterne, og i at gennemskue, hvordan tallene er regnet ud. Læringen kan derved gå to veje, således at eleverne både lærer at forstå de beregninger, de bliver præsenteret for i hverdagen, og lærer at forstå de matematiske emner, der er i spil.

Læreren kan f. eks. bede eleverne tage bon'er med i skole. Der vil hurtigt vise sig forskellige beregninger. I tøjbutikken var der måske rabat. I byggemarkedet er prisen angivet med og uden moms. I grænseshoppen er prisen angivet i to forskellige valutaer. Ved kontant betaling er der sommetider angivet det betalte beløb, og hvad kunden skulle have tilbage.

Det supplerende stof kan også hentes fra de uddannelser, som eleverne ønsker at blive optaget i. Det vil typisk være forskelligt for eleverne, hvilken uddannelse de er på vej ind i, men det forhindrer ikke, at de f. eks. undersøger, hvad de forskellige matematiske emner bliver anvendt til i deres kommende uddannelse. Der er naturligvis mange faglige beregninger, som det er for tidligt at tage hul på, fordi de betinger et kendskab til uddannelsens indhold, som eleverne først får, når de er i gang med uddannelsen. Men der er mange anvendelsesområder, som findes i et grænseland mellem erhvervsuddannelserne og hverdagens liv. Eksempler herpå er:

- Arealberegninger i forbindelse med maling i hjemmet, lægning af terrasse, tilsåning af have eller lign.
- Mål og vægt i forbindelse med madlavning, rengøring etc.
- Budget, lån og evt. regnskab for familiens økonomi. Hvis eleverne ikke ønsker at udstille deres egen økonomi, kan der f. eks. tages udgangspunkt i et afsnit af ”Luksusfælden”.
- Statistik og grafiske fremstillinger fra medierne.

3. Tilrettelæggelse

3.1 Didaktiske principper

Det overordnede didaktiske princip for undervisningen er, at den skal understøtte forståelsen af matematikken og elevens evne til at kunne genkende og anvende matematikken i hverdagen. Færdighedstræning kan indgå i mindre omfang og i sammenhæng med anvendelsen. Eleverne kan ikke anvende matematik, de ikke behersker, men transfer mellem matematisk færdighed og anvendelse skal være central i undervisningen. Færdigheder, der ikke kan bringes i anvendelse, vil ikke hjælpe eleven i den kommende erhvervsuddannelse og heller ikke hjælpe eleven til at bestå prøven.

Praksisnær undervisning

Det er et mål for undervisningen, at eleven kan engagere sig i matematiske problemer og undersøgelser, så motivation og lyst til læring fremmes. For at dette mål kan nås, skal matematikken fremstå meningsfuld for deltagerne. Et godt grundlag for det er, at eleverne opdager, at matematikken kan løse udfordringer i hverdagen, som f. eks. at blive skarpere på at styre sin økonomi, at forstå meddelelser fra banken eller fra skat, at kunne sammenligne lån etc. Matematikken kan også blive meningsfuld, hvis det bliver klart for eleven, at der ikke kun er tale om et nåleøje ind i en uddannelse, men at faget skal anvendes i uddannelsen og gøre eleven dygtigere til at varetage sit fremtidige erhverv.

Adgangskurserne foregår på en erhvervsskole, og det kan undervisningen i matematik drage fordel af. Læreren kan inddrage eksempler på praktiske beregninger fra skolens eller andre uddannelser, som eleverne kan forstå uden uddannelsesfagligt kendskab. Eleverne kan også besøge afdelinger på skolen og inddrage deres praksis i det omfang, den kan gennemskues, uden at eleverne kender til uddannelsernes egentlige faglighed.

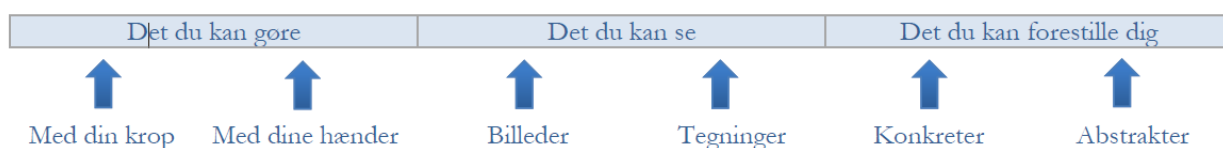
Differentiering

Målgruppen for adgangskurset er elever, der ikke opfylder adgangskravet til erhvervsuddannelserne, i dette tilfælde ikke har 02 i matematik på grundskolens afgangsniveau, men som er tæt på. Eleven er tæt nok på, når skolen vurderer, at denne vil kunne nå målene og bestå kurset på den tid, der er til rådighed. Eleven skal have været til optagelsesprøve, og resultatet af denne kan være en ledetråd for skolens vurdering.

Det må forventes, at alle elever har udfordringer med matematiklæringen. Der vil alligevel være brug for differentiering af undervisningen for at sikre, at alle elever kommer til at arbejde og lære med udgangspunkt i deres forudsætninger.

Eleverne på adgangskurset er voksne – mindst 25 – og vil i udstrakt grad kunne indgå i dialog om deres læring og progression. Det kan være nyttigt at have et værktøj at tale ud fra, så læreren og eleverne let får et fælles sprog at tale ud fra. Herunder er et eksempel på en sådan progressionsmodel, som er meget praktisk anvendelig og egnet som udgangspunkt for dialogen med elevens om dennes læring.

En arbejdsmodel til differentiering



Et emne, som er let at arbejde med på alle niveauer i modellen, er mål og vægt. Der kan arbejdes systematisk med følgende progression:

1. Eleverne har praktisk måleinstrumenter i hånden, foretager mål og omsætter dem til andre mål.
2. Eleverne foretager beregninger af mål og målomsætning ud fra først fotografier, senere tegninger.



3. Eleverne arbejder med mål uden illustrationer ud fra tekst, tabeller på emballage eller andre kilder, hvor de skal forestille sig målene.

I illustrationen indgår både et fotografi og en tegning af et litermål. Når eleverne har arbejdet med litermålet i praksis, og skal bevæge sig niveauet ”det du kan se”, er det letteste at arbejde ud fra

fotografiet. Det er sværere at forstå illustrationen. Denne forskel er større endnu, når illustrationen ikke ligner – eksempelvis et rektangel, der skal forestille en terrasse.

I eksemplet om reduktion i afsnittet om kernestof kan progressionen gå fra det helt praktiske til det helt abstrakte.

Differentieringsmodellen gør det muligt for eleven selv at forholde sig til, hvor langt i processen denne er kommet, og hvad det næste trin er. Dialogen med eleven kan tage udgangspunkt i spørgsmål om, hvordan eleven kan flytte sig fra et trin til det næste. Eleven kan endvidere lære til dels at differentiere en opgave for sig selv, fx ved at lave en tegning og sætte mål på, hvis der skal foretages beregninger, som eleven har svært ved at overskue.

Undervisning i meningsfulde helheder

Undervisning i helheder foregår, når undervisningen tager udgangspunkt i hverdagssituationer eller andre praktiske situationer. Når matematik optræder ”i virkeligheden”, indgår der ofte flere forskellige matematiske emner i samme situation. Hvis den praktiske situation fx handler om at tilplante et staudebed, kan emnerne talbehandling, areal, rumfang, og procentregning indgå.

Hvis eleverne ikke behersker de matematiske emner, vil en sådan situation hurtigt blive helt uoverskuelig. Det er vigtigt, at eleverne lærer at aktivere matematikken i sådanne situationer. Ellers er de ikke hjulpet af deres matematiske færdigheder. Denne dobbelthed må tilgodeses i undervisningen. Læreren kan adressere dette ved at opliste sammen med eleverne, hvilke matematiske beregninger, der skal til for at løse opgaven. Dernæst give små-kurser eller repetition i disse emner, og til sidst samle det hele i en samlet beregning, der opfylder det ønskede i den praktiske situation.

Det er helhederne, der giver matematikken meningsfuldhed, men elementerne i helheden skal ofte have deres egen behandling, for at helheden kan overskues.

Helheder skal være meningsfulde for at give den tilsigtede effekt. Hvis helheder er konstruerede, så de ikke er realistiske, eller eleverne ikke kan forholde sig til dem, vil de ikke nødvendigvis få matematikken til at fremstå meningsfuld.

3.2 Undervisnings- og arbejdsformer

Undervisning i matematik bør inddrage afvekslende arbejdsformer, så der er størst mulighed for, at alle elever oplever arbejdsformer, som de finder sig tilpas med og lærer af, og så stoffet præsenteret på mange måder. Det er vigtigt at vælge aktiviteter, der fremmer elevernes forståelse. Det er tillige vigtigt at vælge arbejdsformer, som gør det muligt for læreren at holde øje med, hvornår en elev misforstår emnet, så det kan blive bearbejdet, og misforståelsen kan blive rettet.

Bringe passiv viden til aktiv viden

Alle elever har brug for at blive anerkendt for det, de kan. Nogle elever i målgruppen kan have en følelse af, at de ikke kan noget som helst i matematik. Det er befordrende for den videre læring, at eleverne bruger tid på at opdage, hvad de faktisk allerede kan. Mange voksne håndterer tal i hverdagen uden at tænke over, at de regner.

Aktiviteter, der handler om at afdække, hvad eleverne allerede kan eller ved om et matematisk emne, kan fint foregå på klassen. Arbejdet med et matematisk emne kan påbegyndes med, at eleverne får mulighed for fx at skrive post-it's med statements om, hvad de allerede ved om emnet. Fysiske post-it's kan hænges op og viderebehandles i klassen. Arbejdet kan foregå på padlet, så alle elever kan gemme resultaterne på deres pc.

Overslag

Overslagsregning fremgår ikke af afsnittet om indhold i fagbilaget, men bør være en gennemgående øvelse i arbejdet med alle matematiske emner. At starte en beregning med at gøre et overslag og vurdere, hvilket facit man ca. kan forvente, øger sandsynligheden for, at eleven opdager det, hvis der er regnet forkert. Det øger ligeledes elevens bevidsthed om, hvad beregningen går ud på, og minimerer, at eleven forsøger at regne opgaven ud fra en erindring om, hvad der skulle gøres sidst, opgaven lød nogenlunde mage til. Overslag er derfor et vigtigt element i at sikre, at undervisningen resulterer i forståelse af, hvad beregningerne går ud på.

Konkrete materialer

I afsnittet om differentiering fremgår det af den foreslåede model, at arbejde med konkrete materialer er i den laveste ende af progressionen. Det er ikke alle elever, der har behov for at starte på dette niveau, men der vil typisk være elever, der har brug for at have konkrete materialer i hånden for at kunne få hånd om de matematiske emner og begynde med at beherske dem også i en mere abstrakt form.

Elever på adgangskurset er voksne, så traditionelle konkrete materialer som fx centicubes vil i almindelighed ikke være tiltrækkende at arbejde med. Da undervisningen foregår på en erhvervsskole, vil der på de fleste skoler være god adgang til konkrete materialer i de afdelinger, hvor selve uddannelserne foregår. Der kan fx være tale om måleinstrumenter, en 3-4-5 kant i fuld størrelse, som anvendes i byggeriet, byggemateriale, der har forskellige geometriske figurer, grafer for maskiners indstilling i industriteknikværkstedet, måleglas til medicin, doseringstabeller til vaskemidler, låneberegner på en banks hjemmeside og mange, mange andre eksempler. Selv om de konkrete materialer hører til uddannelser, som elever ikke er på vej ind i, kan de være med til at fremme forståelsen af et matematisk emne, når de bliver "oversat" til matematik.

Misforståelser

Det kræver en særlig indsats af læreren at identificere elevens misforståelser. Elever, der ikke har forstået et matematisk emne, giver for det meste udtryk for det eller arbejder ikke, så det er relativt

let for læreren at få øje på. Elever, der tror de har forstået emnet, eller arbejder ud fra tidligere misforståelser, er sværere at få øje på, fordi de typisk arbejder og løser opgaver, men meget ofte får forkerte resultater.

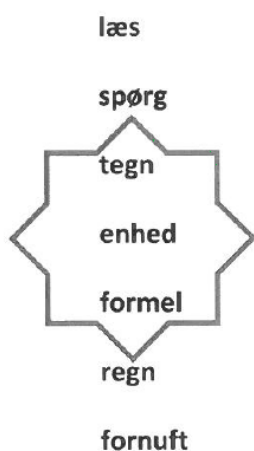
Nogle grundlæggende misforståelser står i vejen for, at eleven kan lære de næste mange matematiske emner. Et eksempel herpå er misforståelser i forhold til positionssystemet. Nogle elever har ikke forstået, at værdien af et ciffer afhænger af placeringen i forhold til kommaet. Denne mangel på forståelse viser sig typisk ved, at eleven fx tror, at 0,125 er et større tal end 5, fordi 125 er større end 5. Denne misforståelse står i vejen for elevens forståelse af målesystemet, areal, rumfang, vægt, procent, promille m.m. Derfor er der stor gevinst ved at afdække og afhjælpe misforståelsen.

I det omfang, det er muligt, er det gavnligt at tilrettelægge undervisningen, så det viser sig i det almindelige arbejde, hvis elever tilegner sig misforståelser. Det er langt lettere at rette misforståelser i den kontekst, hvor de er opstået, end det er at skulle i gang med efter en prøve på et andet tidspunkt, hvor sammenhængen er gået i glemmebogen.

Regnestrategi – problemløsningsadfærd

Nogle elever opgiver en opgave, hvis de ikke umiddelbart kan se, hvilken beregning der fører til resultatet. Der kan endda være elever, der opgiver opgaven, hvis de ikke kan foretage beregningen i hovedet. Der forhindrer eleven i at løse opgaver, hvor der er mere end en mellemregning. Eleven forsøger simpelthen at overskue for meget, og opdager ikke, at der måske er tale om en opgave, som eleven har de matematiske færdigheder til at kunne løse.

Arbejdet med at komme i gang med at løse opgaver eller håndtere talholdige situationer i hverdagen, der ikke lige lader sig gennemskue ved første blik, kan med fordel støttes af at følge en systematisk problemløsningsadfærd. Modellen herunder er gennemprøvet i et projekt om talblindhed og med andre elever, som havde vanskeligt ved matematik, og viste gode resultater.



Rækkefølgen af det markerede område er underordnet.

Figur 2: Problemløsningsadfærd 2. (Pind, Horne & Jessen, 2012).

Læs

Læs opgave eller oplysninger grundigt igennem. Forsøg at finde ud af, hvad spørgsmålet egentlig er – hvad der det, der skal regnes ud. Og hvilke informationer bliver der givet. Er alle informationer nødvendige for at kunne løse opgaven, eller er der nogen, der er ligegyldige?

Spørg

Er der noget, du ikke forstår i teksten? Ord, som du ikke ved, hvad betyder? Er du usikker på, hvad det er, du skal regne ud. Eller andet, som du har brug for at spørge om.

Tegn, enhed og formel

Disse tre handlinger er alle med til at gøre løsningen af opgaven lettere. En tegning kan flytte opgaven fra noget abstrakt til noget, eleven kan se (se afsnit om differentiering). Hvis eleven skal bruge en formel, skal den vælges. Og det skal kontrolleres, hvilke enheder der indgår i oplysningerne, og besluttes, hvilken enhed facit med fordel kan have. Måske skal nogle enheder ændres, før beregningerne går i gang.

Regn

Først nu er det tid til at regne. Hvis de tidligere punkter har haft den ønskede effekt, er det nu klart for eleven, hvad han skal regne ud, hvilken formel der skal bruges etc. Det vil ofte være befordrende at foretage et overslag, inden selve beregningen gøres. Dels vil det sikre, at eleven fortsat har overblik over det problem, han er i gang med at løse, dels vil det lette overgangen til det sidste punkt.

Fornuft

Når eleven har foretaget sin(e) beregning(er), er der kun tilbage at vurdere, om resultatet ser fornuftigt ud, eller om det stikker så meget af fra forventningerne, at der må være sket en fejl. Det er vigtigt, at eleven forstår, at en fejl ikke er et nederlag, men at denne kan lære meget af at kigge sine beregninger igennem, forsøge at finde ud af, hvor fejlen er, og rette den.

Det er vigtigt, at en sådan problemløsningsadfærd ikke bliver en opskrift over handlinger, som eleven skal træne og gøre "som en papegøje", men at fokus hele vejen igennem holdes på det problem eller den opgave, som eleven er i gang med at løse.

Et systematisk arbejde med en sådan problemløsningsadfærd kan understøtte, at eleverne går i gang med en opgave, som de ellers ville opgive.

Dialog i undervisningen

En god praksisregel for undervisning i matematik lyder "hvis du kan sige det, kan du regne det". Det understøtter elevens forståelse af matematikken og den sproglige dimension, at eleven skal

formulere sig mundtligt om matematikken. I lærerens dialog med eleven kan dialogen iværksættes ved at lade eleven forklare sine udregninger. Læreren kan stille spørgsmål som ”forklar, hvordan du har regnet det ud”, eller ”overbevis mig om, at du har fået det rigtige facit” i stedet for alene at konkludere, at en opgave er regnet korrekt, eller et problem løst tilfredsstillende. Hvis eleven har regnet forkert, kan læreren spørge ”fortæl, hvordan du har tænkt”, og lade sin korrigerende forklaring tage udgangspunkt i elevens tankerække. Forklaringen vil endvidere gøre det synligt for læreren, hvad eleven har misforstået.

Det vil støtte mange elever i deres tilegnelse af matematikken, hvis de taler om den langt mere, end lærerens tid tillader dialog med den enkelte. Den mundtlige refleksion over opgaver kan udfolde sig langt mere ved, at eleverne arbejder med dialogbaserede opgaver. De kan forekomme i mange udformninger. Herunder er oplistet en række eksempler:

- Elever stiller anvendelsesorienterede opgaver til hinanden. Det er sommetider muligt at løse en stillet opgave, uden at man helt har forstået matematikken bag, men forståelsen er nødt til at indfinde sig, for at man kan stille en opgave.
- Læreren udleverer kort til eleverne, som skal sorteres. Eleverne arbejder to og to. Eksempler på opgaver kan fx være:
 - o at lægge kort med decimaltal mellem 0 og 1 i rigtig rækkefølge
 - o at sortere kort med statistiske beregninger, hvor eleverne skal afgøre, om resultatet er gennemsnittet, variationsbredde eller median
 - o At sortere kort med tal i kvadrattal, primtal og tal, der ikke er nogen af delene
 - o At sortere kort med forskellige udsagn i rigtige og forkerte
- Eleverne ser små film i Geogebra, som læreren har lavet, og diskuterer, hvad filmene viser.

Opgaverne løses parvis for at sikre, at eleverne hele tiden skal formulere sig mundtligt om emnet. Det kan være en del af opgaven, at eleverne skal skiftes til at gøre noget, for at undgå, at den ene gør arbejdet, og den anden ser på. Hvis øvelsen fx går ud på at lægge kort med decimaltal mellem 0 og 1 i rækkefølge, kan eleverne skiftes til at lægge det næste kort i bunken og forklare placeringen.

Inddragelse af eleverne

Eleverne skal være fyldt 25 for at blive optaget i adgangskurset. Undervisningsmiljøet skal derfor være voksenpædagogisk, og der er god mulighed for, at eleverne kan være medbestemmende om undervisningens indhold. Det vil typisk være muligt at inddrage anvendelsesområder, som eleverne ønsker at få belyst.

Eleverne vil også med fordel kunne være med til at beslutte, hvordan undervisningen skal foregå. Der kan være elever, der trives bedst med at arbejde digitalt og andre, der hellere vil regne med papir og blyant. Nogle elever foretrækker, at læreren forklarer på klassen, og andre at arbejde

selvstændigt med matematikken og spørge, når der er noget, de ønsker forklaret. Nogle elever arbejder bedst alene og andre i grupper eller parvis. Der vil være udstrakt mulighed for at tilgodese elevernes ønsker, fordi en klasse med voksne typisk vil kunne håndtere at arbejde på forskellig vis.

Læreren bør tage initiativ til, at eleverne kan være medbestemmende for, hvordan undervisningen skal foregå i praksis, og om indholdet i undervisningen, dog under hensyn til, at indholdet nås.

3.3 It

It er omfattet af målet om, at eleven skal kunne anvende hjælpemidler. Der er ikke fastsat centrale krav om, hvilke programmer eller former for it, eleverne skal kunne anvende. Det skal defineres i den konkrete undervisning og er et velegnet emne at lade eleverne have indflydelse på.

Begrebet it skal forstås i den bredest mulige betydning og omfatter digitale teknologier generelt, herunder computer, tablets, smartphones, digitale kameraer og film. Der findes en uendelig række af gratisprogrammer og apps, som kan anvendes generelt eller i mindre forløb i undervisningen, ligesom skoler vælger at abonnere på betalingsprogrammer.

Fælles for alle teknologier er, at læreren sammen med eleverne må vælge, hvilke og hvordan de bliver inddraget i undervisningen. Centralt for udvælgelsen er, at teknologien i matematikundervisningen skal understøtte læringen af matematikken og give fornyede muligheder for at tilegne sig denne.

Læreren bør tilstræbe, at digitale løsninger introduceres for eleverne. Hvis der er elever, der er forsigtige og afvisende over for it, kan læreren selv anvende de digitale løsninger til præsentationer, så de bliver en selvfølgelig del af undervisningen.

Læreren og eleverne kan blive enige om, at der er it, som alle elever skal lære at anvende til et nærmere bestemt niveau. Det kan f. eks. være regneark til at opstille budget. Eller det kan være et digitalt skriveprogram, som eleverne udarbejder deres portfolio i. Der kan også være tale om valgfrihed, således at elever, der er meget fremmede overfor it, kan arbejde mere analogt, og elever, der ikke bliver forstyrret af en digital tilgang, primært arbejder digitalt. Dog bør læreren tilskynde eleverne til at anvende it, når det er givende for læringen.

3.4 Sproglig opmærksomhed

Matematikken har sit eget fagsprog og mange fagtermer, som eleverne måske nok har hørt og genkender som hørende til faget, men ikke nødvendigvis har forstået betydningen af. Det er centralt for elevernes forståelse af matematikken, at de kender de matematiske begreber, og hvad de betyder. Det er f. eks. helt afgørende, at eleverne har forstået, at en funktion er en model, der beskriver sammenhængen mellem to størrelser, inden de begynder at arbejde med konkrete sammenhænge, grafisk afbildning og forskrift.

Udvikling af elevens matematiske fagsprog udvikles fx ved at beskrive de samme forhold i en vekslen mellem matematikkens sprog og hverdagens sprog. Det er nødvendigt for at kunne "oversætte" et praktisk problem til et matematisk problem og evt. finde en formel. Hvis eleven fx skal regne ud, hvor mange fliser der skal til en terrasse, og skal finde en formel, kan han ikke slå en formel op, der hedder "areal af terrasse". Han ved måske, at terrassen er firkantet, men ej heller "areal af firkant" er en gangbar vej til at finde en passende formel. Eleven skal vide, at der er tale om et rektangel.

Det er en stor hjælp for eleven at beherske korrekte betegnelser for at kunne kommunikere om sine beregninger og for at kunne søge informationer om matematikken, herunder slå op i formelsamlinger. Sproglig korrekthed bidrager endvidere til elevens klarhed over sammenhængen mellem de beregninger, der er i spil, og den virkelighed, beregningerne omhandler.

Matematisk læsning

Undervisningen bør i vid udstrækning tage udgangspunkt i autentisk materiale. Det vil være en støtte for eleven til at klare sig godt i uddannelsens matematikundervisning. Autentisk materiale indeholder for det meste mange informationer, der ikke skal anvendes til de beregninger, der skal foretages. Det er en særlig disciplin at læse de oplysninger ud af en tekst, som giver de informationer, eleven skal bruge, og se bort fra resten.

En af de største udfordringer er, at der kan være tal, der ikke skal indgå i beregningen, og tekst, der beskriver tal, og som skal anvendes. Det er altså ikke tilstrækkeligt at læse tallene. Vigtige tal kan være skrevet som tekst. Det gælder også informationer om tallene, som man er nødt til at have med. Undervisningen skal indeholde læring i at læse en tekst med matematiske briller. Måske eleven skal undersøge noget eller hente viden ud af teksten. Måske eleven skal finde oplysninger, der skal til for at løse en opgave.

Tidligt i progressionen kan matematisk læsning med fordel øves ved, at eleven "kun" skal finde informationer i teksten. Derefter kan opgaven være at forklare, hvad disse informationer betyder. Dernæst kan eleven stilles spørgsmål, hvor noget skal regnes ud, og de nødvendige informationer læses ud af en tekst. Det kan også være en opgave at forsøge at trække viden ud af en tekst. F. eks. ved at læse, om tallene i en tekst faktisk underbygger en overskrift. Eller simpelthen ved at bede eleven finde faktuelle talholdige oplysninger om et emne i en tekst.

En grundig systematisering af de talholdige oplysninger, der findes i en tekst, og sortering i informationer, der skal anvendes i situationen, og informationer, der ikke skal, vil hjælpe eleverne til at kunne løse opgaver eller praktiske problemer ud fra et autentisk tekstmateriale. Det kan være en nyttig øvelse at bede eleverne strege informationer ud, som de ikke mener, har betydning for den aktuelle opgave.

4. Evaluering/dokumentation

Punktet om evaluering og dokumentation handler dels om den dokumentation, der skal understøtte elevens progression, dels om den dokumentation, som eleven skal aflevere, og som skal udgøre eksaminationsgrundlaget til eksamen.

4.1 Løbende evaluering

Læreren og eleverne aftale i fællesskab, hvordan og hvornår eleverne evalueres i løbet af undervisningen. Evalueringen har som primært sigte, at den enkelte elev får et klart billede af sin progression. Evalueringen kan være mundtlig eller skriftlig, men bør altid have fokus på, hvad eleven nu kan, og hvad det næste er, eleven skal lære.

Mundtlig feedback til eleven kan med fordel foregå ud fra et samtaleværktøj eller en model, der kan give et billede af, hvordan elevens matematikfærdigheder og – kompetencer udvikler sig. I afsnittet om differentiering er der et eksempel. Mange andre værktøjer kan komme på tale. En mixerpult, hvor knapperne kan skubbes. En linje med smileys, hvor ”pilen” forhåbentligt flytter sig. En opstilling, hvor de matematiske emner bliver flyttet fra ”kan ikke” til ”kan næsten” til ”kan godt”. Eller meget andet. Elevens egen vurdering af sin læring og lærerens tilbagemelding på den er en nyttig måde at støtte, at eleven tager evalueringen til sig og gør progressionen til sin egen dagsorden.

4.2 Faglig dokumentation

Eleven arbejder systematisk med faglig dokumentation igennem undervisningen. Eleverne samler dokumentationen i en arbejdsportfolio. Læreren beslutter i samarbejde med eleverne, hvad deres portfolio skal indeholde. Indholdet skal omfatte fagets mål og pensum, og portfolioen indeholder elevernes arbejde med emnerne. Indholdet skal indeholde elevernes bearbejdning af mindst 4 anvendelsesområder.

Begrebet faglig dokumentation forstås meget åbent. Der kan være tale om alle former for skriftlig bearbejdning af matematikken, om film, præsentationer, fysiske produkter og andet.

Forud for eksamen udvælger eleverne under vejledning af læreren de dele af arbejdsportfolioen, som eleven vil tage med til eksamen, og samler til en præsentationsportfolio. Læreren skal godkende præsentationsportfolioen som eksaminationsgrundlag. Det giver ikke garanti for, at eleven efterfølgende vil bestå eksamen, men læreren kan ved sin godkendelse sikre, at portfolioen afspejler, hvad eleven kan. Også præsentationsportfolioen skal omfatte mindst 4 anvendelsesområder.

5. Bedømmelse

5. Standpunktskarakter

Læreren afgiver standpunktskarakter, når undervisningen er afsluttet og forud for eksamen. Eleven skal have gennemført undervisningen for at få standpunktskarakter, herunder have afleveret sin portfolio. Kriterierne for standpunktsbedømmelsen er de samme som for eksamen og fremgår af fagbilagets punkt 5.4.

5.2 Afsluttende prøve

Den afsluttende prøve varer ½ time inkl. votering. Den består af to dele. I den første del præsenterer eleven et af produkterne fra præsentationsportfolien. Eleven vælger selv, hvilket. Eleven skal forklare matematikken og dens anvendelse i et praksisområde. Lærer og censor kan stille spørgsmål til eleven under præsentationen.

Derefter vælger eksaminator en række nedslag i andre emner i portfolien og spørger ind til dem. Det er vigtigt, at antallet af nedslag afbalanceres. På den ene side skal den samlede eksamination indeholde et tilpas bredt udsnit af fagets indhold til, at præstationen er repræsentativ for elevens faglige kunne og ikke præget af held/uheld. På den anden side skal der være tid til en grundig dialog om de udvalgte punkter.

For at lærer og censor kan få et sikkert bedømmelsesgrundlag, skal der spørges i tre faser.

1. Eleven kan gengive beregninger fra portfolien.
2. Eksaminator stiller spørgsmål, der giver eleven mulighed for at vise, om denne kan anvende matematikken i lignende situationer. Der vil typisk være tale om spørgsmål som ”hvad nu, hvis blandingsforholdet var et andet” eller ”hvad nu hvis terrassen var trapezformet”, eller hvad nu hvis ...
3. Eleven kan gøre rede for det matematiske emne og give andre eksempler.

5.2 Eksaminationsgrundlag

Præsentationsportfolien udgør eksaminationsgrundlaget. Den skal indeholde elementer fra de 4 indholdsområder:

- Tal, algebra og symbolbehandling
- Geometri
- Funktioner og grafer
- Statistik

Den skal ligeledes behandle mindst 4 anvendelsesområder fra hverdag, erhverv eller samfund.

Matematiske emner og anvendelsesområder kan sættes sammen, som i følgende eksempler:

- Undersøgelse af udgifter til sygehusvæsenet / statistik
- Budget og egenøkonomi / tal, algebra og symbolbehandling

- Anlæg af bede i haven / geometri
- Forbrug af el og varme / funktioner

Matematiske emner og anvendelsesområder kan også blandes mere fleksibelt. Praktiske anvendelsesområder indeholder ofte matematik fra to eller flere af de 4 emneområder, og det kan give mening af hensyn til disse, at matematiske emneområder og anvendelsesområder ikke er udvalgt parvis som ovenfor. Fagets indhold skal blot være repræsenteret i portfolien generelt.

5.3 Bedømmelsesgrundlag

Bedømmelsesgrundlaget er elevens præstation ved den mundtlige prøve. Arbejdsportfolien indgår ikke i bedømmelsen til eksamen, men vil naturligt indgå i bedømmelsesgrundlaget for den afsluttende standpunktskarakter.

Elevens præstation i de to dele af prøven vil formodentligt være nogenlunde ensartet. Hvis der er forskel, vejler den faglige dialog tungere end elevens præsentation.

5.4 Bedømmelseskriterier

Bedømmelseskriterierne fremgår af fagbilaget. Når der forekommer beregninger, vejer det naturligvis tungt, at eleven er i stand til at nå frem til det korrekte facit, men korrekte mellemregninger og anden håndtering af matematikken vægter tilsvarende tungt.

Bedømmelseskriterierne har udgangspunkt i de matematiske kompetencer. For at regne rigtigt, eller for at vælge en passende præsentation af et matematisk materiale, skal eleven vælge den rigtige eller en passende model, anvende de symboler, der indgår, foretage de konkrete beregninger og forklare sig i et korrekt fagsprog. Jo bedre eleven demonstrerer at kunne dette, desto højere karakter.