

# Fagplan for Matematik

## Formål

Formålet med undervisningen i matematik er, at eleverne bliver i stand til forstå og anvende matematik i sammenhænge, der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold. Samtalen skal indgå som en naturlig del af arbejdet med emner og problemstillinger. Her igennem indøves evnen til at analysere og argumentere i forhold til matematikken..

Undervisningen tilrettelægges, så eleverne opbygger matematisk viden og kunnen ud fra egne forudsætninger. Selvstændigt og i fællesskab skal eleverne erfare, at matematik både er et redskab til problemløsning og et kreativt fag. Undervisningen skal give eleverne mulighed for indlevelse og fremme deres fantasi og nysgerrighed.

Undervisningen skal medvirke til, at eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en kulturel og samfundsmæssig sammenhæng. Med henblik på at kunne tage ansvar og øve indflydelse i et demokratisk fællesskab skal eleverne kunne forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse.

## Centrale kundskabs og færdighedsområder

Matematikken anvendes i voksende omfang ikke blot inden for de tekniske fag, men også ved planlægningsopgaver og ved beskrivelse af forandringer i det daglige liv og i samfundet.

Ved at behandle emner på forskellige abstraktionsniveauer og ved at anvende forskellige arbejdsmetoder får den enkelte elev - alene eller i samarbejde med andre - mulighed for at udvikle viden og kunnen.

Bestemmelse af antal og størrelse samt almindelig regning danner grundlag for det mere formaliserede arbejde med faget. Geometrien rummer mulighed for at konstruere og gennem visualisering at konkretisere særlige muligheder for at opnå indsigt i faget og for at støtte problemløsning.

Matematisk kunnen får en ny dimension, når lommeregner og computer indgår som almindelige hjælpemidler. Det indebærer blandt andet, at det arbejde med beregning og tegning, som disse hjælpemidler kan anvendes til, får en anden vægt i undervisningen.

I situationer, hvor fagets begreber og metoder anvendes sammen med andre fag, får eleverne lejlighed til at opleve matematikkens rolle i bredere sammenhænge. I sådanne sammenhænge indgår hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog i form af tal, tegninger og andre fagudtryk.

## **Matematikundervisningens grundlag**

Undervisningens grundlag er beskæftigelse med tal, regning og geometrisk beskrivelse knyttet til dagligdag og omverden.

Gennem arbejdet med konkrete problemstillinger skabes der baggrund for at udvikle faglige beskrivelsesmidler og for at erkende generelle sammenhænge.

Undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer er bærende for opbygningen af matematisk viden og kunnen.

Anvendelse af matematik i mange forskellige sammenhænge indgår i undervisningen. Gennem beskæftigelse med det matematiske modelbegreb opnås erfaring om matematikkens muligheder og begrænsninger i praktiske situationer.

Der inddrages elementer af matematikkens historie, og fagets betydning for samfundets udvikling belyses.

## **Færdigheder og faglige redskaber**

Gennem aktiviteter, der er relevante for eleverne, skal opnås færdighed i:

- At anvende tal.
- At beskrive størrelser ved måling og beregning.
- At bruge grafiske fremstillinger.
- At arbejde med geometri i plan og rum.
- At benytte variable og formler.
- At anvende og vurdere statistik.
- At forholde sig til sandsynligheder.

Disse færdigheder indgår i fagets anvendelser som beskrivelsesmiddel og som redskab ved forudsigelse af en udvikling eller en begivenhed.

Eleverne skal være i stand til at benytte datatekniske hjælpemidler og vurdere i hvilke sammenhænge, det er hensigtsmæssigt at anvende dem ved problemløsning.

## **Problemløsning og arbejdsmetoder**

Ud fra analyse af data og informationer skal eleverne kunne formulere og løse problemer ved brug af matematikken. Eleverne skal erfare, at matematiske problemer oftest har mere end en løsningsmetode, hvilket kan bidrage til en bedre forståelse af de forhold, som undersøges. De skal kunne benytte ræsonnementer og give faglige begrundelser for de fundne løsninger. På grundlag heraf skal de kunne vurdere og tage stilling til de betragtede problemer i den sammenhæng, hvori de indgår.

Eleverne skal opnå et handleberedskab over for problemer, der ikke er af rutinemæssig art, og de skal være fortrolige med eksperimenterende arbejdsformer.

I elevernes selvstændige arbejde og gennem samtaler skal de kunne benytte sproglige beskrivelser, hvori indgår faglige udtryksformer med forskellig grad af præcision.

I arbejdet med faget skal eleverne kunne veksle mellem praksis og teori.

# Slutmål for faget matematik efter 9. klassetrin

## Matematiske kompetencer

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- stille spørgsmål, som er karakteristiske for matematik og have blik for hvilke typer af svar, som kan forventes (tankegangskompetence)
- erkende, formulere, afgrænse og løse matematiske problemer og vurdere løsningerne (problemløsningskompetence)
- udføre matematisk modellering og afkode, tolke, analysere og vurdere matematiske modeller (modelleringskompetence)
- udtænke og gennemføre egne ræsonnementer til begrundelse af matematiske påstande og følge og vurdere andres matematiske ræsonnementer (ræsonnementskompetence)
- danne, forstå og anvende forskellige repræsentationer af matematiske objekter, begreber, situationer eller problemer (repræsentationskompetence)
- forstå og afkode symbolsprog og formler og oversætte mellem dagligt sprog og matematisk symbolsprog (symbolbehandlingskompetence)
- udtrykke sig om matematiske spørgsmål og aktiviteter på forskellige måder, indgå i dialog og fortolke andres matematiske kommunikation (kommunikationskompetence)
- kende, vælge og anvende hjælpemidler i arbejdet med matematik, herunder it, og have indblik i deres muligheder og begrænsninger (hjælpemiddelkompetence).

## Matematiske emner

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til

*i arbejdet med tal og algebra at*

- anvende tal i praktiske og teoretiske sammenhænge
- deltage i udvikling af hensigtsmæssige beregningsmetoder på baggrund af egen forståelse samt vælge og benytte regneregler og formler
- bestemme størrelser ved måling og beregning og sammenligne dem både absolut og relativt
- forstå og benytte matematiske udtryk, hvori der indgår variable
- beskrive sammenhænge ved hjælp af funktionsbegrebet
- arbejde med sammenhænge mellem algebra og geometri

### *i arbejdet med geometri at*

- benytte geometriske begreber og metoder til beskrivelse af objekter og fænomener fra dagligdagen
- undersøge, beskrive og foretage beregninger i forbindelse med plane og rumlige figurer
- arbejde med forskellige typer af tegninger
- arbejde med definitioner, sætninger, geometriske argumenter og enkle beviser
- anvende geometrien i sammenhæng med andre matematiske emner

### *i arbejdet med statistik og sandsynlighed at*

- anvende statistiske begreber til beskrivelse, analyse og tolkning af kvantitative data
- læse, forstå og vurdere statistik og sandsynlighed i forskellige medier
- forbinde sandsynligheder med tal vha. statistik, enkle kombinatoriske overvejelser og simple modeller.

## **Matematik i anvendelse**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- matematisere problemstillinger fra dagligdag, samfundsliv og natur og tolke matematiske modellers beskrivelse af virkeligheden
- anvende faglige redskaber, begreber og kompetencer til løsningen af matematiske problemstillinger i forbindelse med dagligliv, samfundsliv og natur
- bruge matematik som et redskab til at beskrive eller forudsige en udvikling eller en begivenhed
- erkende matematikkens muligheder og begrænsninger ved beskrivelse af virkeligheden.

## **Matematiske arbejds måder**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- deltage i udvikling af strategier og metoder i forbindelse med de matematiske emner
- undersøge, systematisere, ræsonnere og generalisere i arbejdet med matematiske problemstillinger
- læse faglige tekster og kommunikere om fagets emner
- arbejde individuelt og sammen med andre om behandlingen af matematiske opgaver og problemstillinger
- arbejde med problemløsning i en proces, der bygger på dialog og på elevernes forskellige forudsætninger og potentialer.

## Delmål for matematik efter 3. klassetrin

### Matematiske kompetencer

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- indgå i dialog om spørgsmål og svar, som er karakteristiske i arbejdet med matematik (tankegangskompetence)
- løse matematiske problemer knyttet til en kontekst, der giver mulighed for intuitiv tænkning, inddragelse af konkrete materialer eller egne repræsentationer (problembehandlingskompetence)
- opstille, behandle og afkode enkle modeller, der gengiver træk fra virkeligheden, bl.a. vha. regn udtryk, tegninger og diagrammer (modelleringskompetence)
- ræsonnere og argumentere intuitivt om konkrete matematiske aktiviteter og følge andres mundtlige argumenter (ræsonnementskompetence)
- bruge uformelle repræsentationsformer sammen med symbolsprog og arbejde med deres indbyggede forbindelser (repræsentationskompetence)
- afkode og anvende enkle matematiske symboler, herunder tal og regnetegn, samt forbinde dem med dagligdags sprog (symbolbehandlingskompetence)
- udtrykke sig og indgå i dialog om enkle matematiske problemstillinger (kommunikationskompetence)
- kende og anvende hensigtsmæssige hjælpemidler, herunder konkrete materialer, lommeregner og it, bl.a. til eksperimenterende udforskning af matematiske sammenhænge (hjælpemiddelkompetence).

### Matematiske emner

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til

*i arbejdet med tal og algebra at*

- kende de naturlige tals opbygning og ordning, herunder titalssystemet
- bruge tælleremser og arbejde med talfølger og figurrækker
- deltage i udvikling af metoder til addition og subtraktion på baggrund af egen forståelse
- bestemme antal ved hjælp af addition, subtraktion samt enkel multiplikation og division inden for de naturlige tal
- løse konkrete problemer ved hjælp af hovedregning, lommeregner, it og enkle skriftlige beregninger
- kende eksempler på brug af decimaltal og enkle brøker fra hverdagsituationer

*i arbejdet med geometri at*

- tale om dagligdags ting og billeder i et uformelt geometrisk sprog med udgangspunkt i former, størrelser og beliggenhed
- arbejde med enkle, konkrete modeller og gengive træk fra virkeligheden ved tegning
- undersøge og beskrive mønstre, herunder symmetri
- foretage enkel måling af afstand, flade, rum og vægt
- undersøge og eksperimentere inden for geometri, bl.a. med brug af it og konkrete materialer
- arbejde med sammenhænge mellem tal og geometri ved hjælp af tallinjen
- forbinde tal og regning med geometriske repræsentationer og konkrete materialer

*i arbejdet med statistik og sandsynlighed at*

- indsamle, ordne og behandle data
- opnå erfaringer med tilfældighed og chance i eksperimenter og spil.

## **Matematik i anvendelse**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- bruge matematik i relevante hverdagssituationer
- vælge og benytte regningsart i forskellige praktiske sammenhænge
- erhverve en begyndende forståelse for matematik som beskrivelsesmiddel.

## **Matematiske arbejdsmåder**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- deltage i udvikling af metoder med støtte i bl.a. konkrete materialer og illustrationer
- arbejde eksperimenterende og undersøgende med inddragelse af konkrete materialer
- modtage, arbejde med og videregive enkle skriftlige og mundtlige informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk
- arbejde individuelt og sammen med andre om løsning af praktiske problemstillinger og matematiske opgaver
- indgå i dialog om matematik, hvor elevernes forskellige ideer inddrages.

## **Delmål for matematik efter 6. klassetrin**

### **Matematiske kompetencer**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- formulere sig skriftligt og mundtligt om matematiske påstande og spørgsmål og have blik for hvilke typer af svar, der kan forventes (tankegangskompetence)
- løse matematiske problemer knyttet til en kontekst, der giver mulighed for intuitiv tænkning, egne repræsentationer og erhvervet matematisk viden og kunnen (problembehandlingskompetence)
- opstille, behandle, afkode og analysere enkle modeller, der gengiver træk fra virkeligheden, bl.a. ved hjælp af regneudtryk, tegninger, diagrammer (modelleringskompetence)
- udtænke og gennemføre uformelle og enkle formelle matematiske ræsonnementer og følge mundtlige og enkle skriftlige argumenter (ræsonnementskompetence)
- bruge uformelle og formelle repræsentationsformer og forstå deres indbyrdes forbindelser (repræsentationskompetence)
- afkode og anvende matematiske symboler, herunder variable og enkle formler samt oversætte mellem dagligsprog og symbolsprog (symbolbehandlingskompetence)
- sætte sig ind i og udtrykke sig såvel mundtligt som skriftligt om fremgangsmåder og løsninger i forbindelse med matematiske problemstillinger (kommunikationskompetence)

- kende, vælge og anvende hensigtsmæssige hjælpemidler, herunder konkrete materialer, lomme-regner og it, bl.a. til eksperimenterende udforskning af matematiske sammenhænge (hjælpemiddelkompetence).

## Matematiske emner

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til

### *i arbejdet med tal og algebra at*

- kende til de rationale tal
- kende tallenes ordning, tallinjen og titalssystemet
- undersøge og systematisere i forbindelse med arbejdet med talfølger og figurrækker
- deltage i udvikling af metoder til multiplikation og division på baggrund af egen forståelse
- anvende de fire regningsarter til antalsbestemmelse ved hjælp af hovedregning, lommeregner, it og skriftlige beregninger
- kende procentbegrebet og bruge enkel procentregning
- anvende brøker, decimaltal og procent i praktiske sammenhænge
- kende sammenhængen mellem brøker, decimaltal og procent
- anvende regningsarternes hierarki
- kende til eksempler på brug af variable, bl.a. i formler, enkle ligninger og funktioner
- finde løsninger til enkle ligninger ved uformelle metoder
- kende til koordinatsystemet, herunder sammenhængen mellem tal og tegning

### *i arbejdet med geometri at*

- benytte geometriske metoder og begreber til beskrivelse af fysiske objekter fra dagligdagen
- undersøge og konstruere enkle figurer i planen
- kende grundlæggende geometriske begreber som linjer, vinkler, polygoner og cirkler
- spejle, dreje og parallelforskyde, bl.a. i forbindelse med arbejdet med mønstre
- arbejde med tredimensionelle modeller og enkle tegninger af disse
- arbejde med enkle eksempler på målestoksforhold og lighedannedhed i forbindelse med tegning
- undersøge metoder til beregning af omkreds, areal og rumfang i konkrete situationer
- bruge it til at undersøge og konstruere geometriske figurer
- arbejde med koordinatsystemet og opnå en begyndende forståelse for sammenhængen mellem tal og geometri
- forbinde tal og regning med geometriske repræsentationer

### *i arbejdet med statistik og sandsynlighed at*

- indsamle, behandle og formidle data, bl.a. i tabeller og diagrammer
- gennemføre enkle statistiske undersøgelser
- læse, beskrive og tolke data og informationer i tabeller og diagrammer
- udføre eksperimenter, hvori tilfældighed og chance indgår.

## Matematik i anvendelse

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- arbejde med enkle problemstillinger fra dagligdagen, det nære samfundsliv og naturen
- anvende faglige redskaber og begreber, bl.a. beregningsmetoder, enkle procentberegninger og grafisk afbildning til løsningen af praktiske problemer
- se matematikkens muligheder og begrænsninger som beskrivelsesmiddel.



## Matematiske arbejds måder

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- deltage i udvikling af metoder med støtte i bl.a. skriftlige notater og illustrationer
- undersøge, systematisere og begrunde matematisk med mulighed for inddragelse af konkrete materialer og andre repræsentationer samt ved brug af it
- læse enkle faglige tekster samt anvende og forstå informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk
- forberede og gennemføre mindre præsentationer af eget arbejde med matematik
- arbejde individuelt og sammen med andre om praktiske og teoretiske problemstillinger, problemløsning samt øvelser
- arbejde med problemløsning i en proces, hvor andres forskellige forudsætninger og ideer inddrages.

## Læseplan

### Undervisning på begyndertrinnet

#### 1.-3.klasse

Undervisningen bygger på de mange forudsætninger, som eleverne har, når de begynder i skolen, og har med fra børnehaveklassen. Eleverne benytter tal i forbindelse med dagligdags begivenheder. De har erfaring med at beskrive ting og oplevelser ved at tegne, og de er i stand til at forstå informationer, som indeholder faglige udtryk.

Eleverne bygger videre på deres forskellige faglige erfaringer ved at deltage i lege, spil og undersøgelser på skolen og i dens omgivelser. Den intuitive matematikforståelse, som eleverne betjener sig af, udvikler sig gradvist til matematisk begrebsdannelse.

Børnene skal opleve matematikkens begreber i den verden, der omgiver dem. Læreren kan gennem fortælling skabe yderligere interesse for matematikken. Samtale kan danne grundlag for en dybere forståelse af og indsigt i matematiske begreber og deres brug i hverdagen.

I arbejdet benytter eleverne forskellige udtryksformer og inddrager kroppen, sanserne og sproget. Eleverne arbejder i værksteder, hvor læreren differentierer opgaverne til den enkelte gruppe eller elev.

Eleverne arbejder i meningsfulde sammenhænge med indsamling og ordning af ting efter form, størrelse og andre egenskaber.

Antal, rækkefølge og størrelse knyttet til aktuelle forhold i elevernes dagligdag inddrages. Enkle diagrammer anvendes til at beskrive iagttagelser og undersøgelser.

## Arbejdet med tal og algebra

- Tælleremser, fx 1,2,3.....og 10,20,30.....
- Optælling
- Talfølger
- Antalsbestemmelse ved addition og subtraktion
- Begreberne ”flest” og ”færrest”
- Begreberne ”det dobbelte” og ”det halve af”
- Deling af antal
- Regnehistorier
- Enkelte brøker og decimaltal, som eleverne møder i hverdagen
- Matematik i hverdagsituationer

Den enkelte elev skal have mulighed for at udvikle egne metoder til antalsbestemmelse ved addition, subtraktion, multiplikation og division. Gennem beskæftigelse med begreber som fx ” at fordoble ”, ”3 gange så meget”, ”at fordele med 5 til hver”, ”at halvere” kan arbejdet med multiplikation og division forberedes. Hovedregning, lommeregner og skriftlige notater indgår i et samspil i arbejdet med tallene.

## Arbejdet med geometri

- Gengivelse af træk fra virkeligheden gennem tegning
- Bygning med konkrete materialer
- Geometriske begreber som størrelse, form og symmetri
- Måling af afstand, flade, rum og vægt
- Sammenhængen mellem geometri og tal
- Tegninger, måleredskaber mv..

Geometrien indledes med iagttagelser af og samtaler om dagligdags ting og billeder heraf. I arbejdet indgår bygning af modeller og gengivelse af virkeligheden ved tegning. I den forbindelse inddrages geometriske betragtninger om form, symmetri og størrelsesforhold. Indledende aktiviteter vedrørende måling af afstand, flade, rum og vægt med selvvalgte eller standardiserede enheder forbereder en senere beskæftigelse med et alment målingsbegreb. Centrale begreber bringes i spil gennem dialog: Hvad fortæller din tegning. Hvilke former har tingene i klasseværelset? Kan du gøre din tegning dobbelt så stor?

Computeren bør i en række tilfælde inddrages

## Statistik og sandsynlighed

Eleverne arbejder med indsamling af data, der vedrører eleverne selv, deres nærmeste omgivelser, samt spil og eksperimenter. I forbindelse med indsamling af data indgår:

- Optælling
- Sortering
- Tabeller
- Enkle diagrammer

I forbindelse med tolkningen af data indgår dialog om tilfældighed og chancen.

- Er chancen stor eller lille?
- Hvad er der størst/mindst chance for?
- Mon det er tilfældigt?
- Hvad forventer I, der vil ske?

I forbindelse med spil og eksperimenter kan eleverne gøre indledende erfaringer med tilfældighed og chance.

Problemløsning er et vigtigt fagligt element i beskæftigelsen med alle områder af faget, især i tilknytning til arbejde med eksperimenter og gennemførelse af undersøgelser. Eleverne kan begynde at behandle spørgsmål som:

- Hvordan går det, hvis.....?.
- Mon det er sådan, fordi.....?.)

## Undervisning på mellemtrinnet

### 4. - 6. klasse

På mellemtrinnet er det vigtigt, at eleverne opnår tillid til, at de gennem faget kan opbygge et alsidigt værktøj til løsning af praktiske og teoretiske problemer. Gennem samarbejde skal eleverne have mulighed for tilegnelsen af faget.

Hverdagserfaringer, og de erfaringer eleverne får i skolen, er fortsat udgangspunktet for undervisningen. Børnene skal opleve matematikkens begreber i den verden der omgiver dem og opnå matematiske kompetencer, såsom problemløsningskompetence og modelleringskompetence der sætter dem i stand til at takle matematiske problemstillinger i hverdagen. Eleverne udvikler forståelse af matematikken og dens tilblivelse gennem deres selvstændige medvirken ved opbygningen af de faglige begreber.

Læreren kan gennem fortælling skabe yderligere interesse for matematikken. Samtale kan danne grundlag for en dybere forståelse af og indsigt i matematiske begreber og deres brug i hverdagen.

### Tallene som værktøj i matematikken

I arbejdet med tallene beskæftiger eleverne sig med:

- Udbygning af talforståelsen i et samspil mellem hovedregning, brug af lommeregner, it og skriftlige notater.
- Positionssystemet.
- Udvidelse af de fire regningsarter, samt undersøgelse af sammenhænge og regler inden for de fire regningsarter.

I arbejdet med de naturlige tal udvikler eleverne fortsat egne beregningsmetoder. For at sikre at eleverne er i stand til at udføre beregninger indenfor de 4 regningsarter, indføres standardiserede regneopstillinger og metodeanvisninger i undervisningen. Således styrkes elevernes grundlæggende strategier til opgaveløsning.

Tallenes anvendelse som beskrivelsesmiddel over for den praktiske virkelighed inddrages.

Ud fra de forudsætninger, som er grundlagt gennem arbejdet med tallene og regningsarterne, arbejdes der med:

- Udvidelse af de naturlige tal til de hele tals område.
- Tallenes ordning og tallinjen.
- Koordinatsystemet, herunder sammenhængen mellem tal og tegninger.
- Ligheder og uligheder.
- Variable som pladsholdere for tal, samt enkle ligninger og funktioner.
- Procentbegrebet og brugen af enkel procentregning
- Brøker, decimaltal og procent i praktiske sammenhænge

Ved udvidelsen af talområdet til decimaltal og brøker bygges på elevernes hverdags erfaringer. Begrebsdannelsen støttes gennem anvendelse af såvel symbolrepræsentation som geometrisk repræsentation.

Brøkbegrebet indgår på en sådan måde i undervisningen, at det først og fremmest udvider elevernes talforståelse, samtidig med at de opnår en vis færdighed i regning med brøker. Ved beregningsopgaver kan brøker ofte erstattes med decimaltal.

Procentbegrebet indføres som en særlig anvendelse af brøkbegrebet og med udgangspunkt i de mange eksempler, som kan hentes fra dagligdagen. Arbejdet med procent kan med fordel støttes på geometrisk beskrivelse.

Decimaltal, brøker og procent skal for eleverne fremtræde som tre forskellige måder at angive samme forhold på.

Ved løsning af problemer arbejdes der med sammenhængen mellem det beskrevne problem og elevens valg af regningsarter.

Ved arbejdet med tallene og deres egenskaber lægges der først og fremmest vægt på indsigt i og forståelse af grundlæggende begreber og sammenhænge. Færdighed i regning skal ses i sammenhæng med, hvorledes lommeregner og computer kan anvendes ved gennemførelsen af beregninger og i denne forbindelse, hvornår det er hensigtsmæssigt at bruge disse.

Computer og smartboard kan medvirke til at udvikle elevernes repræsentationskompetence, samt forståelse og viden om brug af tal.

## Arbejdet med geometri

Eleverne arbejder med iagttagelse af fysiske objekter fra dagligdagen, bygning af rumlige modeller og eksperimenter med konkrete materialer.

Heri indgår:

- Tegning, måling og beregning.
- Beskrivelse og tolkning af figurer tegnet i ét plan som en arbejdstegning.
- Isometrisk tegning:
- Indledende iagttagelser vedrørende perspektivtegning.
- Forskellige kulturers metoder til at angive dybde i billeder.

Sammenhænge mellem tegningen og det afbildede objekt undersøges. I undersøgelserne indgår:

- Grundlæggende principper og begreber som størrelsesforhold og linjers indbyrdes beliggenhed, herunder begreber som vinkel og parallelitet.
- Vurdering af de enkelte tegneteknikers anvendelighed til beskrivelse af form og afstand.

Tegningen opfattet som en model af virkeligheden kan også danne udgangspunkt for indledende overvejelser om brugen af matematiske modeller. Eleverne udvikler deres sprogbrug herom med inddragelse af geometriske begreber.

Gennem aktiviteter med selvvalgte og standardiserede enheder udbygger eleven sit kendskab til målingsbegrebet. Der arbejdes med:

- Måling og beregning af omkreds, flade og rum.
- Metoder til bestemmelse af areal ud fra geometriske iagttagelser, fx at eleverne ræsonnerer sig til, at arealet af en trekant er halvdelen af en tilsvarende firkants areal.
- Tegning af geometriske figurer i et koordinatsystem for at opnå en begyndende forståelse for sammenhængen mellem tal og geometri.

Figurer og mønstre i friser, mosaikker, tekstiler mv. rummer mange muligheder for iagttagelse af, overvejelser om og arbejde med geometriske forhold.

Computeren kan anvendes til tegning af og eksperimenter med geometriske figurer. Her kan programmer lavet til formålet med fordel anvendes.

## **Matematik i anvendelse**

I arbejdet med forhold, som vedrører elevernes liv, familiens liv og det nære samfundsliv benyttes en række faglige redskaber som tallene, grafisk afbildning og hjælpemidler fra statistik.

I forbindelse med matematikkens anvendelse skal eleverne stifte bekendtskab med :

- Forenkede problemstillinger fra det teknologiske og det naturvidenskabelige område.
- Metoder til at registrere og skabe overblik over resultatet af undersøgelser.
- Beskrivelse af data og informationer ved hjælp af tabeller og diagrammer, herunder indsamling af små datamængder og behandling af disse ved hjælp af computer.

Eleverne udfører desuden eksperimenter, hvori tilfældighed indgår. Begrebet sandsynlighed fremtræder som en første præcisering af et mere intuitivt chancebegreb. Simulering af eksperimenter gennemføres ved hjælp af computer.

## **Problemløsning og arbejdsmetoder**

Eleverne skal i arbejdet med alle områder af faget have mulighed for at tilegne sig grundlæggende arbejdsmetoder som problemformulering, undersøgelse og beskrivelse af regler.

I forbindelse med problemformulering og undersøgelser arbejder eleverne med at opstille hypoteser, som på dette trin har karakter af ”at gætte og prøve efter”.

Det er en del af denne aktivitet, at eleverne formulerer problemstillinger og overvejelser over, hvordan matematikken kan benyttes, så den giver svar på de stillede spørgsmål. Undersøgelserne kan både være knyttet til fagets anvendelsesside og til problemstillinger, der formuleres for at belyse faglige begreber.

Der kan være tale om at arbejde i afgrænsede miljøer og undersøge, systematisere og begrunde matematikken gennem anvendelse af konkrete materialer, fx arbejde med ”sømbræt”, eller anvendelse af diverse programmer på computer.

Samtale om de faglige begreber og aktiviteter er centralt placeret i undervisningen. I fællesskab formulerer eleverne regler for de erfaringer og den indsigt, de har opnået og der tages hensyn til hinandens forskellige forudsætninger og ideer.

Der kan med fordel inddrages værkstedsundervisning og andre ”ud af bogen aktiviteter”, som kan differentiere undervisningen og tilgodese den enkelte elev.

## Undervisning på afsluttende trin

### 7.-9. klasse

På dette trin kan eleverne i højere grad selvstændigt planlægge deres egne aktiviteter og faglige fordybelse i emner og områder. De kan på egen hånd og i samarbejde med andre tilegne sig nyt fagligt stof, og de kan arbejde med nye anvendelser af matematikken.

Beregning og tegning kan foregå ved hjælp af lommeregner og computer. Arbejdet med emner og problemstillinger kan derved koncentreres om, hvordan matematikken kan bidrage til at belyse og give løsninger på foreliggende problemer.

### Arbejde med tal og algebra

En del af arbejdet med tal og algebra er at inddrage de kultur-historiske aspekter omkring tallenes oprindelse.

Udvidelsen af talområdet fra de naturlige tal til de hele tal og til de rationale tal giver på dette trin anledning til mere indgående at studere tallenes egenskaber og samspillet mellem regningsarterne, herunder regningsarternes hierarki. Potenser benyttes som en bekvem skrivemåde.

Brøker anvendes i de naturlige sammenhænge, de optræder i. Omfanget af regningen med brøker afpasses under hensyn til brugen af dem i forbindelse med ligningsløsning og andre algebraiske emner.

I situationer, hvor de rationale tal ikke slår til ved løsning af et problem, kan eleverne arbejde med udvidelsen til de reelle tals område. Ved regning med kvadratrødder kan lommeregneren anvendes. Tallenes indbyrdes størrelse studeres som et led i opbygningen af en generel talforståelse.

Anvendelsen af variable som pladsholdere for tal belyses gennem praktiske og teoretiske problemstillinger. Der lægges vægt på, at eleverne kan læse, forstå og anvende udtryk, hvori der indgår variable.

Der arbejdes med:

- Formler, fx i forbindelse med beregning af rente og rumfang
- Eksempler på formler vedrørende forhold i omverdenen også i tilfælde, hvor formlerne ikke udledes i forbindelse med undervisningen
- Undersøgelse af »forandringer«, fx sådanne, som findes i talfølger, figurrækker og mønstre, hvor eleverne forsøger at beskrive eller at opstille simple formler, som udtrykker sammenhængen.

I arbejdet med funktionsbegrebet indgår:

- Ligefrem og omvendt proportionalitet
- Funktionerne  $y = ax$ ,  $y = ax + b$  og  $y = a : x$  i et nært samspil med praktiske problemer fra dagligdagen.
- Tabeller, grafer og ligninger som forskellige repræsentationsformer for funktioner
- Grafisk afbildning i koordinatsystemet af andre funktioner.

Eleverne arbejder med løsning af enkle ligninger. Gennem ræsonnementer og efterprøvning udvikler de metoder til at finde løsningen til en ligning. Grafisk løsning af ligninger og ligningssystemer indgår.

Eleverne skal have mulighed for efterhånden at afklare, at omformning af ligninger og reduktion af udtryk er midler til at forenkle en problemløsning. Det er i den forbindelse vigtigt at diskutere nytteværdien af f.x. ligninger med eleverne og sammen finde praktiske eksempler på anvendelsen af disse.

## Arbejde med geometri

Gennem arbejdet med en tegnet gengivelse af virkeligheden skal eleverne have mulighed for at forstå, fortolke og selv fremstille tegninger og konstruktioner. Arbejdstegning, isometrisk tegning og perspektivtegning indgår.

De enkelte tegnetodernes troværdighed som modeller til beskrivelse af bestemte træk ved den virkelighed, som gengives, klarlægges gennem undersøgelser. Det skal herved fremgå, at informationer forsvinder ved brug af forskellige metoder, f.x. at man ikke med en lineal kan måle virkelige afstande på en perspektivtegning.

Ved alle typer af tegning arbejdes der med:

- Grundlæggende geometriske konstruktioner og egenskaber ved geometriske figurer.
- Målestoksforhold, lighedannethed og kongruens.
- Beregninger ved hjælp af bl.a. Pythagoras sætning.

I arbejdet med geometrien kan der desuden indgå enkle beviser.

Der kan arbejdes med enkle beskrivelser af figurer i både to- og tredimensionale koordinatsystemer, bl.a. med anvendelse af computeren.

Forskellige kulturers kunst, arkitektur, udsmykning og design indgår i arbejdet med udvalgte emner fra geometrien.

## Matematik i anvendelse

Matematikens anvendelse som et redskab til at behandle problemstillinger knyttet til den samfundsmæssige udvikling, herunder økonomi, teknologi og miljø, belyses gennem udvalgte eksempler.

I enkle tilfælde skal eleverne arbejde med matematiske modeller som f.x. formler og funktioner. Anvendelse af enkle matematiske modeller i forbindelse med brug af computeren til undersøgelser og beskrivelser af samfundsmæssige forhold inddrages. I arbejdet med modellerne sættes de fundne matematiske resultater i relation til de helheder og sammenhænge, hvori de indgår.

Eleverne arbejder med økonomiske overvejelser vedrørende:

- Dagligdagens indkøb, transport og boligforhold
- Lønopgørelser og skatteberegninger
- Rentebegrebet, bl.a. i tilknytning til opsparing, låntagning og kreditkøb.

Eleverne undersøger og fortolker statistiske beskrivelser, således som de benyttes i medierne og i andre fag. Der arbejdes med, hvorledes valget af den måde, resultaterne fremstilles på, kan indvirke på opfattelsen af de foreliggende data.

Sandsynlighedsbegrebet indgår i forbindelse med behandling af datamaterialer. Vægten lægges på det statistiske sandsynlighedsbegreb. Simuleringer foretages ved hjælp af computeren. Elevernes valg af regningsarter, anvendelse af forholdsregning og benyttelse af procentbegrebet i mange forskellige sammenhænge skal stå centralt i beskæftigelsen med fagets anvendelse.

### Kommunikation og problemløsning

Ræsonnementer og abstraktioner præger i stigende grad arbejdet med faget, og mere præcise faglige og sproglige beskrivelser kan benyttes til at redegøre for tankegange og som led i kommunikationen.

Der indgår eksempler på, hvordan variable og symboler benyttes, når man beviser regler og sammenhænge i matematikken. I arbejdet med bl.a. geometrisk tegning vil der være mange muligheder for at formulere hypoteser og gennemføre ræsonnementer. Herved belyses en vigtig side af fagets arbejdsmetode.

Ved anvendelse af matematiske modeller tages der stilling til den forenkling af det foreliggende problem, som kan være indbygget i modellen. Det vil også være muligt at overveje, hvilke værdinormer der ligger bag valget af en bestemt matematisk model.

### Undervisningen 10. klasse

Elevernes større modenhed bevirker, at de på dette klassetrin er mere bevidste om deres fremtidige behov for at kunne forstå og benytte matematik. Matematikken skal på dette klassetrin også indgå i tværfaglige sammenhænge, hvor fagets bredde tilgodeses.

De områder, der er omtalt på afsluttende trin, og som man vælger at beskæftige sig med, kan få en bredere og mere dybtgående behandling. Eleverne inddrages i overvejelser over, på hvilket abstraktionsniveau og i hvilket omfang de vil behandle de udvalgte emner.



## Matematik i anvendelse

På dette klassetrin vil fagets anvendelse være knyttet til forhold, der vedrører natur, samfund og kultur.

Eleverne skal arbejde med økonomiske forhold, fx vedrørende arbejde, fritid og sundhed. Sammenhænge mellem privatøkonomien og samfundsøkonomien inddrages.

I arbejdet med menneskets samspil med naturen skal eleverne beskæftige sig med matematikkens muligheder og begrænsninger som beskrivelsesmiddel og som grundlag for at træffe beslutninger. Med udgangspunkt i den matematiske beskrivelse kan spørgsmål af betydning for miljø og menneskets levevilkår inddrages, f.x. om energiforbrug, affald og ressourcer.

Eleverne skal ud fra autentisk materiale, f.x. ved at drøfte avisartikler eller tv-udsendelser, forholde sig til, hvordan matematik indgår i beskrivelser og argumentation. De skal fagligt begrunde egne overvejelser vedrørende sådanne situationer.

## Faglige begreber og metoder

I forskellig grad kan eleverne arbejde med, hvordan matematikken opbygges, og hvordan fagets begreber og metoder anvendes. Det er muligt at arbejde med fælles begrebsområder, som behandles på forskellige abstraktionsniveauer.

Der skal arbejdes med:

- En udvidet forståelse af funktionsbegrebet som et middel til at beskrive sammenhænge og forandringer.
- Ikke-lineære sammenhænge, fx procentuel vækst.
- Statistiske beskrivelser, hvor der lægges vægt på metode og fortolkning.
- Stikprøveundersøgelser, f.x. i forbindelse med meningsmålinger.
- Geometrisk beskrivelse af den omgivende verden, som den forekommer i teknologi, arkitektur, design og kunst.

I arbejdet indgår systematiseringer og ræsonnementer dels i relation til matematikkens anvendelse, dels i relation til teoretiske overvejelser. Ved løsning af problemer indgår overvejelser vedrørende valg af metode set i sammenhæng med den måde, problemet er beskrevet på.

Arbejdet med ligninger og andre emner fra algebraen kan gennemføres ved hjælp af grafisk illustration, med elektronisk databehandling eller i en teoretisk sammenhæng.

Ved løsning af geometriske problemer benytter eleverne tegning, måling eller beregning. Edb-programmer kan anvendes som hjælpemiddel.

**Egne notater:**