

Matematik

Der undervises i matematik på alle klassetrin (1.-9. klasse)

Formål

Matematik og regning er et af de meget fundamentale fag, som ligger til grund for så megen anden forståelse af verden, dens lovmæssigheder, mønstre, sammenhænge og udvikling.

I Steinerskolen går vi på opdagelse i naturen fra børnehaveklassen og forbinder tal med de ting og mængder, som vi finder rundt om os. Gennem hele skoleforløbet bygges der videre på disse oplevelser og forståelse af verdenen.

Regnehistorier udvikler sig fra det helt banale til gåder, over ligninger og problemløsninger til personlig økonomi og opmåling af et landområde.

Matematikken er med til at forundre os, inspirere og skabe nyt. Den er med til at hjælpe tænkningen i udviklingen fra det konkrete til det abstrakte, til at ræsonnere og løse problemer. Den skaber overblik og forståelse.

Målet er også at vække elevernes undren og nysgerrighed, at give dem lyst til at udforske og tænke. At give dem de fundamentale evner og redskaber til at kunne løse problemer i hverdagen og at kunne konstruere og udvikle nyt til glæde for fremtiden.

Matematikken går hånd i hånd med så mange andre fagområder. Særligt de naturvidenskabelige, men også med håndarbejde, eurytmi, folkedans, formtegning og musik. Disse styrker den matematiske udvikling, som så kommer til glæde og gavn i elevens anvendelse af matematikken i fysik, geografi, biologi og kemi. Gennem tilegnelsen af matematik som naturvidenskabeligt sprog og gennem arbejdet hermed styrkes elevens alsidige personlige udvikling.

Undervisningen styrker eleverne tanke, vilje og følelsesliv.

Udviklingen i undervisningen fremgår af progressionen i de beskrevne delmål, som leder frem mod de beskrevne slutmål.

Matematik	Delmål	Slutmål
-----------	--------	---------

1. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - tallene indarbejdes rytmisk - kvaliteten i de enkelte tal fra 1 - 12 - tælle genstande under 20 - skrive cifrene fra 0 til 9 - kende romertal - tælle baglæns - analytisk regning - formtegninger af den rette linje og den krumme linje 	
2. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - tabeller, tabelstjerner og talfølger - talrækken udvides til tusinder - hovedregning - tidsenheder: dage, timer, minutter - symmetriske former, de første formforvandlinger - butiksleg 	
3. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - regne additions- og subtraktionsopgaver med 10-er overgange - tabeller og talmønstre fra 2-12 forlæns og baglæns - spejle enkle figurer i to akser - enkle formforvandlinger - arbejde med mål og vægt - udføre enkle statistiske undersøgelser 	<p>Efter 3. klasse forventes elever at kunne</p> <p>I 'Tal og algebra':</p> <ul style="list-style-type: none"> - anvende trecifrede tal til at beskrive tal, mængde og rækkefølge - addere og subtrahere enkle naturlige tal - anvende tabeller aktivt i regneprocesser <p>I 'Geometri og måling':</p> <ul style="list-style-type: none"> - anslå og måle længde, tid og vægt i enkle hverdagssammenhænge
4. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - dele af det hele: brøkregning - skriftlig regning - praktiske problemløsningsopgaver - eksperimenter med terninger - tegning af mønstre med kryds, knuder og flettede former 	

5. klasse

- talsystemer
- decimaler
- lave undersøgelser til statistiske beregninger og illustrationer
- største- og mindsteværdi, gennemsnit og middeltal
- afrunding og overslag
- primtal og sammensatte tal
- anvende brøker i sandsynlighedsregning
- frihåndsgeometri: cirkel, trekant, kvadrat - begreber

6. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - regnearternes hieraki - algebra uden variable - formler - arealer af firkanter og trekanter - målestoksforhold - procentregning - simpelt regnskab og bogholderi - valutaberegning - forholdstallet pi - omkreds af cirkel - Pythagoras' læresætning geometrisk - geometriske konstruktioner og steder - vinkler og grader, cirkler - fremstilling af sømbilleder - regulære polygoner - platoniske legemer 	<p>Ved slutningen af 6. klasse forventes elever at</p> <p>I 'Tal og algebra':</p> <ul style="list-style-type: none"> - kunne anvende tallinjen og beherske de fire regningsarter - være fortrolig med titalssystemet - regne med decimaltal og anvende brøker - kende til procentbegrebet og kunne anvende det i praktisk regning - kende til algebra og de almindeligste regler for regning <p>I 'Matematiske kompetencer':</p> <ul style="list-style-type: none"> - uddrage relevante oplysninger i enkle matematikholdige tekster <p>I 'Statistik og sandsynlighed':</p> <ul style="list-style-type: none"> - kunne lave statistiske undersøgelser og formidle resultater <p>I 'Geometri og måling':</p> <ul style="list-style-type: none"> - kunne beregne omkreds og areal og opsætte formel - kunne afsætte og aflæse en vinkel - kunne konstruere og måle sekskant, trekanter ligesidet - ligebenet og stumpvinklet - kvadrat - samt højder, midtnormaler, medianer - kunne beskrive konstruktioner mundtligt og skriftligt
------------------	---	---

7. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - indføring af negative tal - koordinatsystem - talgåde - ligninger - potenser af hele tal - kvadratrødder - algebra med variable - kombinatorik og sandsynlighed - Pythagoras' læresætning algebraisk - præcise geometriske konstruktioner - lighedannethed og kongruens - indskrevne og omskrevne cirkler - ydre og indre vinkler - multiplikation og division om et punkt - perspektivtegning 	
8. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - kubikrødder - volumen, omsætninger og massefylde - proportionalitet og lineære funktioner - den rette linjes ligning + skæringspunkt mellem to rette linjer - geometriske flytninger: spejling, drejning, parallelforskydning - forstørrelse og formindskning 	

9. klasse	<ul style="list-style-type: none"> - talsystemer - binære tal - uligheder - kvadratsætningerne - to ligninger med to ubekendte - annuitet - andengradsligninger, parabler 	<p>Ved slutningen af 9. klasse forventes eleverne at</p> <p>I 'Tal og algebra':</p> <ul style="list-style-type: none"> - udføre de fire regningsarter med rationelle tal - anvende reelle tal og algebraiske udtryk i matematiske beregninger og undersøgelser - anvende overslagsregning både ved hovedregning og brug af lommeregner - kunne anvende procentregning - have kendskab til proportionaliteter og funktioner <p>I 'Geometri og måling':</p> <ul style="list-style-type: none"> - kende til det grundlæggende i euklidisk geometri og kunne forklare geometriske sammenhænge og beregne mål - skabe og forme geometriske konstruktioner <p>I 'Statistik og sandsynlighed':</p> <ul style="list-style-type: none"> - kende grundlæggende kombinatorik og anvende sandsynlighed - vurdere og udføre statistiske undersøgelser - kunne tolke og anvende forskellige typer af tabeller og diagrammer <p>I 'Matematiske kompetencer':</p> <ul style="list-style-type: none"> - anvende matematik i problemløsning og handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik
------------------	---	---

Kompetencemål:

- Matematiske kompetencer (MK)
- Tal og algebra (TA)
- Geometri og måling (GM)
- Statistik og sandsynlighed (SS)

Undervisningsplaner

1. klasse:

Talforståelse indarbejdes gennem optællinger, tabeller samt iagttagelse af antal og grupperinger. Der arbejdes med talsymbolik, først ud fra de intuitivt forståelige romertal og herefter de indoarabiske tal samt 10-talsystemet. (MK)
Tallenes individualitet og karakter behandles særligt grundigt – især de første 12 tal. Der regnes med konkrete genstande. (TA)

I formtegning arbejdes med 'den lige og den krumme', som udgør urformerne for alle bogstaver og tal. (GM)

Tabellerne indarbejdes rytmisk ved trampen, klappen og rim og remser, og eleverne hopper og går tabellerne fremad og baglæns.

De fire regnearter indføres ud fra praktiske oplevelser og øvelser samt fortællinger og billeder, der naturligt inddrager regnearternes symboler.

Der lægges vægt på den analytiske regning – i opgaver udgås fra det hele til dele. Talområde: Hele, positive tal fra 1 til 100. (TA)

2. klasse:

Det analytiske arbejde fortsætter, og der tælles. (TA, MK)

Den lille tabel tegnes og øves – forfra og bagfra – som rytmisk tælling. (TA)

Tabelstjerner udføres med snore og tegnes. (GM)

Mundtlige regneopgaver udføres med alle fire regnearter i et større talområde med naturlige tal fra 1 til ca. 1000. (TA)

Skrivning af tal – nullets betydning som 'pladsholder'. Cifferplacering.

Arbejde med positionstalsystemet. Ordning af tal. Tallinjer. Symboler $>$ og $<$.

Tidsenheder – minutter, timer, dage og måneder. (TA, MK)

Der arbejdes med geometriske former, mønstre, symmetrier og farver. (GM)

3. klasse:

Der arbejdes med den skriftlige regning med tilhørende algoritmer for addition, subtraktion, multiplikation og division for de hele tal. Den syntetiske, gængse regneform anvendes – fra dele til det hele. Desuden findes et større blik for positionssystemet, med tierovergange. (TA, MK)

Regningen anvendes i praktiske, konkrete opgaver som at måle og at veje.

Købmandsregning. Længdeenheder og vægtenheder – gamle danske mål læres, og der måles med udgangspunkt i elevens egne mål og egne genstande, med gennemsnitlige enheder og med enheder i metersystemet. (MK, TA, GM)

Tabeller øves - 2 – 12 tabellen.

I 3. klasse gøres eleverne bekendte med øjemål og opfordres til at give udtryk for, hvad de tænker og ser. Et eksempel kan være en flok flyvende fugle, hvor

der spørges til, hvor mange fugle der mon er i flokken? Og på samme måde, hvis der kan ses to fugleflokke; i hvilken af de to fugleflokke er der flest fugle? (SS).

4. klasse:

Den mundtlige regning fortsætter, mens der lægges stor vægt på skriftlig regning og på dygtiggørelse i alle regningsarter med hele tal. Praktiske opgaver tager udgangspunkt i noget konkret og livsnært, og stoffet hentes fra længde, vægt og rummål, fra tidsenheder og naturligvis fra regning med penge i handel (MK, TA, GM)

Arbejdet med opstillinger i de fire regnearter fortsætter. Færdigheder i alle regnearter forbedres. (MK, TA)

Nyt stof i 4. klasse er brøkgregning. En hel – enheden – brydes op i ens stykker. Der lægges stor vægt på en billedmæssig introduktion til brøkernes verden. Igen arbejdes der ud af helheden. (TA, MK)

Rummene mellem de hele tal på tallinien bliver større.

Dele tegnes, farves, snittes ud af den hele. Tabeller med brøker kan fremstilles.

Brøker opleves praktisk, både grafisk og gennem musikkens rytme og noder.

Flere navne for samme tal findes – der forlænges og forkortes. Brøker illustreres konkret, og metoder til multiplikation, subtraktion og addition opdages og øves. Uægte brøker forvandles til blandede tal med ægte brøker. (TA, MK)

Terningspil og andre spil øves. (SS)

5. klasse:

I 5. klasse arbejdes med talsystemer og historisk matematik. Fx sumerernes kileskrift med 60-talssystem og ægypternes hieroglyffer. Indernes nul.

Positionssystemet uddybes - decimaltal introduceres. (TA, MK)

Komma indføres mellem hele tal og dele, således at brøker kan skrives som kommatall – nogle med få decimaler – andre med uendeligt mange. (MK)

Tabeller med decimaltal kan udtænkes og skrives. (TA)

Måleenheder findes og anvendes med decimalkomma. (TA)

Primtal findes. Sammensatte tal deles op i primtalsfaktorer. (TA)

Der arbejdes med afrunding og overslag. (MK)

Det undersøgende og eksperimenterende arbejde med geometriske former og mønstre videreføres, så elevernes begrebsdannelse udvides. I grænseområdet til tegningen arbejdes der i 5. klasse med frihåndsgeometri som en direkte forøvelse til passergeometri i 6. klasse. Alle de geometriske grundbegreber berøres - cirkler, trekanter – den ligebenede, den ligesidede og den rette. Den spidse, den stumpvinklede. Firkanter – kvadrater, rektangler, parallellogrammer, trapezer, romber. Diagonaler. Symmetri. Bevægelse. Mønstre. (GM)

Formforvandlinger. Den frie tegning af geometriske figurer øver øjet, viljen og sansen for sammenhænge mellem de forskellige geometriske former (GM). Praktiske opgaver tager fortsat udgangspunkt i det virkelige liv. (MK) Dette giver eleverne mulighed for og støtte til at kunne se sammenhængen mellem et formuleret problem og en hensigtsmæssig løsningsmetode. Eleverne laver undersøgelser og anvender statistiske begreber og illustrationer. I sandsynlighedsregning arbejdes bl.a. med forskellige udfald med og uden tilbagelægning. (MK, SS)

6. klasse:

I 6. klasse er algebraiske tænkemåder og metoder centrale. (TA)

Regnearternes hierarki og begreber som udtryk og led arbejdes der grundlæggende med. (MK)

Arealbegrebet er også et centralt område. Dette fører til formelopsætning og brug af variable. (TA, MK)

Den store tabel op til 20 øves foruden skriftlig matematik med tekst, opstillinger og resultat.

Omsætning mellem længdeenheder.

Delelighedsregler - sammensatte tal og primtal.

Kvadrattal.

Regnskab og budget. Procenter introduceres. Rentesregning. Valuta. (MK)

Praktiske undersøgelser af, hvor langt der er rundt om en cirkel i forhold til tværs over - opdagelse af pi og forholdet mellem diameter og omkreds. (MK)

Fra frihåndsgeometrien føres eleverne til en nøjagtig konstruktion af det tidligere frit tegnede. Udgangspunktet tages i de blomsterformer, der opstår ved cirkelns opdeling. Fra cirklen søges overgangen til trekanten og firkanten. De forskellige former for trekanter (ligesidet, ligebenet, retvinklet) og firkanter (kvadrater, rektangler, parallellogrammer, trapezer, romber) kommer frem ved at indføre bevægelse i geometrien, således at eleverne ser den ene form forvandle sig over i den anden. Med udgangspunkt i tegning af diagonaler tegnes firkanter. Midtnormal, vinkelhalveringslinie, cirkel, regulære polygoner, parallelle linjer. Konstruktioner udføres nu med passer og lineal, som appellerer til nøjagtighed og lovmæssighed. (GM)

Praktiske målinger foretages, og målestoksforhold indføres. (GM)

Pythagoras' læresætning opdages geometrisk – og at finde den rette vinkel praktisk. (MK, GM)

Platoniske legemer fremstilles. (MK, GM)

Eksperimenter, hvori tilfældighed og chance indgår, planlægges og udføres, og resultater illustreres. (SS)

7. klasse

I 7. klasse tager mange af opgaverne emner fra geometri og fysik - flade, rumfang, vægt, vægtfylde, legeringers renhed fx. (MK)

Algebraen, som er grundlagt i 6. klasse, udvikles nu gennem elementære øvelser i addition, subtraktion og multiplikation, med og uden parenteser. (TA)

Der regnes med variable og skabes sande eller falske udsagn. Algebraiske udtryk forvandles, gøres enklere. Generelle regler findes. (TA)

I aritmetikken behandles potensopløftning med tælletræer, roduddragning, positive og negative tal, ligninger med én ubekendt sat i forbindelse med det praktisk liv. (TA)

Tierpotenser anvendes til skrivning af meget små eller meget store tal.

Arbejdet med reelle tal i de fire regnearter bliver videreført med fokus på negative tal. (TA)

Det retvinklede koordinatsystem introduceres. (TA, MK, GM)

Ligninger fremstilles ud fra talgåder og praktiske forhold. (MK, TA)

I ligninger arbejdes som ved en vægt med to sider. Her regnes 'nedad' i stedet for 'henad'. Balancen må holdes. (TA, MK)

Formler opdages og bruges til konkrete beregninger. (TA, MK)

I geometrien arbejdes med alle grundlæggende flader. Periferivinkelsætning og tangentkonstruktioner gennemgås og anvendes i mere sammensatte konstruktionsopgaver. Pythagoras' læresætning i anvendelse. (GM, MK)

Perspektivtegning øves. (GM)

Fibonacci - talfølger. Det gyldne rektangel. (TA, MK, GM)

Stolpe-, pinde-, søjle- og cirkeldiagrammer anvendes i praktiske problemløsningsopgaver og ved statistik. (SS)

8. klasse:

I 8. klasse arbejdes med irrationelle tal, grafiske afbildninger samt udvidelse af regning med kubikrødder. (TA, MK)

Algebraen fører til udvikling af kvadratsætninger. Al tidligere aritmetik med naturlige og rationelle tal behandles og øves nu algebraisk. (TA)

Rentesregning udvides videre til beregning af lån og elementær varekalkulation øves. Aktier og obligationer. Anvendelse af lommeregner og computer. (MK)

Opgaver og undersøgelser i sandsynlighedsberegning og statistik fortsætter. (SS)

Anvendelse af koordinatsystemet – samlinger af punkter til linjer, hældningstal, proportionalitet, beregning af afstande – og konstruktioner i forskellige målestoksforhold. Støttepunktsdiagram. (GM, MK, TA)

Ligninger med én ubekendt – grafisk og algebraisk løsning.

To ligninger med to ubekendte – grafisk løsning.

Matematiske formler – øvelser i anvendelse og afdækning. (TA, MK)

I geometrien arbejdes med afstande og flytninger – spejling, drejning, parallelforskydning, forstørrelse og formindskning. Placering af punkter, linjer og planer i rummet øves, og skæringspunkter og -linjer findes. (GM, TA)
Eleverne analyserer og beregner størrelser i regulære legemer som kasseformer og cylindre. Gradvist anvendes den rumlige forståelse. Kubik og kubikrødder og omsætning mellem rumenheder. Sammenhæng mellem rumfang, vægt og tæthed øves. (MK, TA, GM)

9. klasse:

I 9. klasse indføres teknisk tegning og projektionstegning. (GM)

Der arbejdes fortsat videre med det tidligere tilegnede stof, nu i stigende sværhedsgrad. (MK, TA, GM, SS)

Her repeteres de fire grundlæggende regnearter fra aritmetikken, men nu med forståelsen af regnearterne som operationer med særlige symmetrier og egenskaber som f.eks. kommutativitet, associativitet og transitivitet. (TA, MK)

Regnereglerne for de reelle tal afrundes med udvidelse af potensregnereglerne og ekstra fokus på specialtilfælde som kvadratsætningen. (TA, MK)

Den elementære algebras operationer indøves gennem ligninger og uligheder af 1. og 2. grad. (TA)

I funktionlære arbejdes med funktionsbegrebet, hvor mængdernes elementer knyttes sammen ved formler eller grafer. (MK, TA)

Indføring i standarder for den deskriptive statistik samt grundlæggende regler for kombinatorik. Forståelsen for emnerne uddybes ved projektarbejder samt analyser af mediers brug og fremstilling af statistisk data. (SS, MK)

Undervisningen i trigonometri og kartografi giver mulighed for at kunne regne med forholdstal mellem lignedannede trekanter, beregne vinkler i polygoner, beregne sidelængder i en retvinklet trekant ud fra Pythagoras' læresætning. (TA, GM, MK)

Grundlæggende analytisk geometri.

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

redegøre for sammenhængen mellem funktion og graf i et cartesisk koordinatsystem, redegøre for betydningen af koefficienterne i linjens ligning opstille ligningen for en linje, givet to punkter, bestemme skæringspunkt for to linjer. (GM, TA, MK)

Sandsynlighedsregning og statistik. (SS)

Undervisningen giver mulighed for at kunne:

planlægge og udføre systematisk indsamling af data, præsentere data i histogramform, beskrive indsamlet data ved middelværdi, median, typetal og kvartil. (SS)

Talsystemer – binære tal (MK, TA)
Funktioner og uligheder. (TA, MK)
2 ligninger med 2 ubekendte – algebraisk løsning. Kvadratsætninger. (TA)
Andengradsligninger, parabler. (TA, GM, MK)
Annuitet. (TA, MK)
Deskriptiv statistik, kombinatorik og sandsynlighed. (SS)
Geometri og måling. (GM)
Teknisk tegning, projektionstegning, trimetrisk normalprojektion (GM, TA)
Arkimediske legemer (GM, TA)
Volumenregning gennemgås fra terning til kugle. (TA, MK, GM)
CAS anvendes i alle relevante sammenhænge foruden regneark. (TA, MK)