

2016

PROFESSIONSHØJSKOLEN

METROPOL

Erobringen af Math

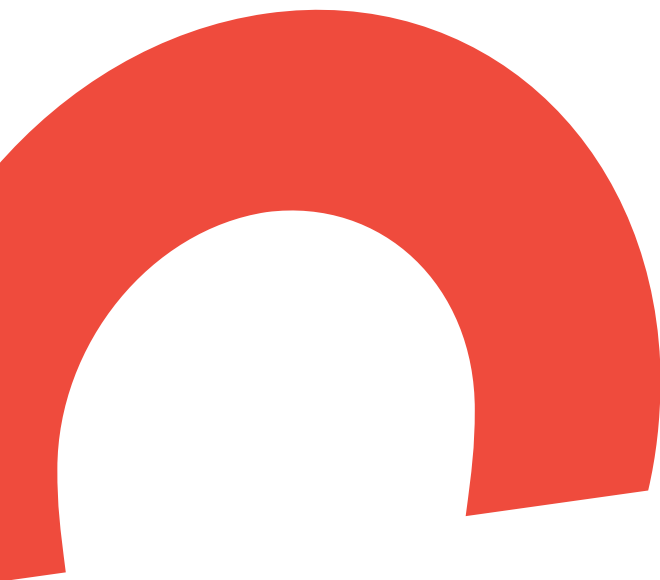
Vejledning til supplerende faglig støtte i 3. klasse

Indholdsfortegnelse

Baggrund	3
Tidsplan	4
Fra mål til læring	7
Den supplerende faglige støtte	9
Grundstrukturen	10
Gennemgang af faserne	10
Fase 1: Speedregning	10
Fase 2: Kategorisering	10
Fase 3: Samarbejde	10
Fase 4: Opgørelsen	10
Ekstra aktivitet	10
Oversigt over den supplerende faglige støtte og indholdet i sessionerne . . .	11
Dialogmøder mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærer	13
Opstartsmøde mellem tutor og elevernes matematiklærer	10
Videndelingsmøder mellem tutor og elevernes matematiklærer	10
Afsluttende evalueringsmøde	10

Bilag:

- A. Dialogpapir til opstartsmøde
- B. Dialogpapir til videndelingsmøder
- C. VIAs vejledning til progressionsmålingerne



Baggrund

International forskning peger på, at tutoring i form af intensive faglige forløb, hvor elever i mindre grupper modtager supplerende faglig støtte efter en struktureret plan for det pædagogiske indhold, har stort potentiale til at løfte udsatte elevers faglige niveau. Forskningen viser også, at der ofte benyttes udefrakommende tutorer – i samarbejde med fastansatte lærere.

Denne indsats, Supplerende faglig støtte, er en del af satspuljeprojektet ”Styrket faglighed blandt udsatte børn” (herefter benævnt tutorforløbet). Indsatsen har til formål at give børn med svag social baggrund i Danmark et intensivt fagligt løft i matematik, så de kan få endnu mere ud af den normale klasseundervisning. Indsatsen er udviklet af Professionshøjskolen Metropol (Metropol) for Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling (MBUL). Hele projektet evalueres af TrykFondens Børneforskningscenter v. Aarhus Universitet, VIA University College og Rambøll.

Indsatsen er kendetegnet ved, at den kan gennemføres af lærerstuderende eller pædagogstuderende med specialisering i skole- og fritidspædagogik under vejledning af elevernes matematiklærere. Amerikanske erfaringer peger nemlig på, at der er særligt gode effekter af tutoring, når tutorerne er studerende på videregående uddannelser. Det skyldes, at de kan fungere som rollemodeller for elever med svag social baggrund og uformelt introducere dem til muligheder i en videreuddannelse.

Tutorforløbet afvikles for 5-mandsgrupper af elever fra 3. klasse. Eleverne er udvalgt af deres matematiklærer ud fra følgende overvejelser:

- **Elever, som er i risiko for ikke at leve op til opmærksomhedspunkterne i matematik**
- **Elever, der vil få mest muligt ud af en intensiv indsats**
 - NBI Det er ikke nødvendigvis de elever, der har de største udfordringer i matematik, men ofte elever, der præsterer under middel i nationale test i matematik.
- **Etablering af en elevgruppe, der har nogenlunde samme faglige udgangspunkt i matematik.**
- **Elever uden diagnoser, da tutorforløbet ikke fungerer som et specialundervisningstilbud**

Forløbet gennemføres i elevernes understøttende undervisning, og det erstatter således ikke elevernes almindelige matematikundervisning.

Indsatsen består af fire hovedkomponenter:

- **Opkvalificering af tutorerne:** De kommende tutorer instrueres i metoden og klædes på til at gennemføre den supplerende faglige støtte på en træningsweekend forestået af Metropol.
- **Supplerende faglig støtte:** To-tre ugentlige tutorsessioner a 40 minutters varighed over en periode på 14 uger (i alt 36 sessioner).
- **Progressionsmåling af elevernes faglige udvikling:** Der skal gennemføres fire målinger af hele klassens faglige niveau i matematik; en førmåling forud for tutorforløbets opstart og tre formative målinger undervejs i forløbet.
- **Opfølgning og støtte:**
 - Elevernes matematiklærer (og/eller skolens matematikvejleder) fungerer som mentor for tutorerne. Der afholdes derfor fem videndelingsmøder undervejs i forløbet – et forud for første tutorsession, tre undervejs og et ved afslutningen.
 - Alle tutorer i forsøget har mulighed for løbende at videndele med hinanden via en fælles gruppe, fx Facebook-gruppe.
 - Tutorerne har mulighed for at hente faglig sparring fra Metropol – via Rambølls hotline.

Denne vejledning uddyber det faglige indhold i den supplerende faglige støtte.

Tidsplan

Tutorforløbet består af i alt 36 tutorsessioner og strækker sig effektivt over 14 uger. I praksis vil det formentlig vare lidt længere, alt efter hvornår dialogmøderne mellem tutorerne og matematiklæreren afholdes, og alt efter om forløbet påvirkes af ferieperioder.

Foruden de 36 tutorsessioner indgår der i tutorforløbet fem dialogmøder mellem tutorerne og elevernes matematiklærer; et opstartsmøde, tre løbende videndelingsmøder og et afsluttende evalueringsmøde. I de tre uger, hvor der skal afvikles et videndelingsmøde, afvikles kun to tutorsessioner. Videndelingsmøderne kan derfor med fordel afholdes i det tidsrum, hvor tutorsessionen skulle have været afholdt.

I skemaet nedenfor kan man se antallet af tutorsessioner uge for uge for efteråret 2016, og man kan se, hvornår der er indlagt dialogmøder og progressionsmålinger.

Figur 1: Tidsplan for det samlede forløb

Projektuge	Forventet kalenderuge	Indhold
Uge 1	33 34	1. progressionsmåling (førmåling) Opstartsmøde mellem tutor og matematiklærer
Uge 2	35	Tutorsession 1 + 2 + 3
Uge 3	36	Tutorsession 4 + 5 + 6
Uge 4	37	Tutorsession 7 + 8 + 9
Uge 5	38	Tutorsession 10 + 11 + 12 2. progressionsmåling
Uge 6	39	Videndelingsmøde mellem tutor og matematiklærer Tutorsession 13 + 14
Uge 7	40	Tutorsession 15 + 16 + 17
Uge 8	41	Tutorsession 18 + 19 + 20 3. progressionsmåling
Uge 9	43	Videndelingsmøde mellem tutor og matematiklærer Tutorsession 21 + 22
Uge 10	44	Tutorsession 23 + 24 + 25
Uge 11	45	Tutorsession 26 + 27 + 28
Uge 12	46	Tutorsession 29 + 30 + 31 4. progressionsmåling
Uge 13	47	Tutorsession 32 + 33 + 34
Uge 14	48 (49)	Tutorsession 35 + 36 (afslutning) Afsluttende evalueringsmøde mellem tutor og matematiklæreren

Fra mål til læring

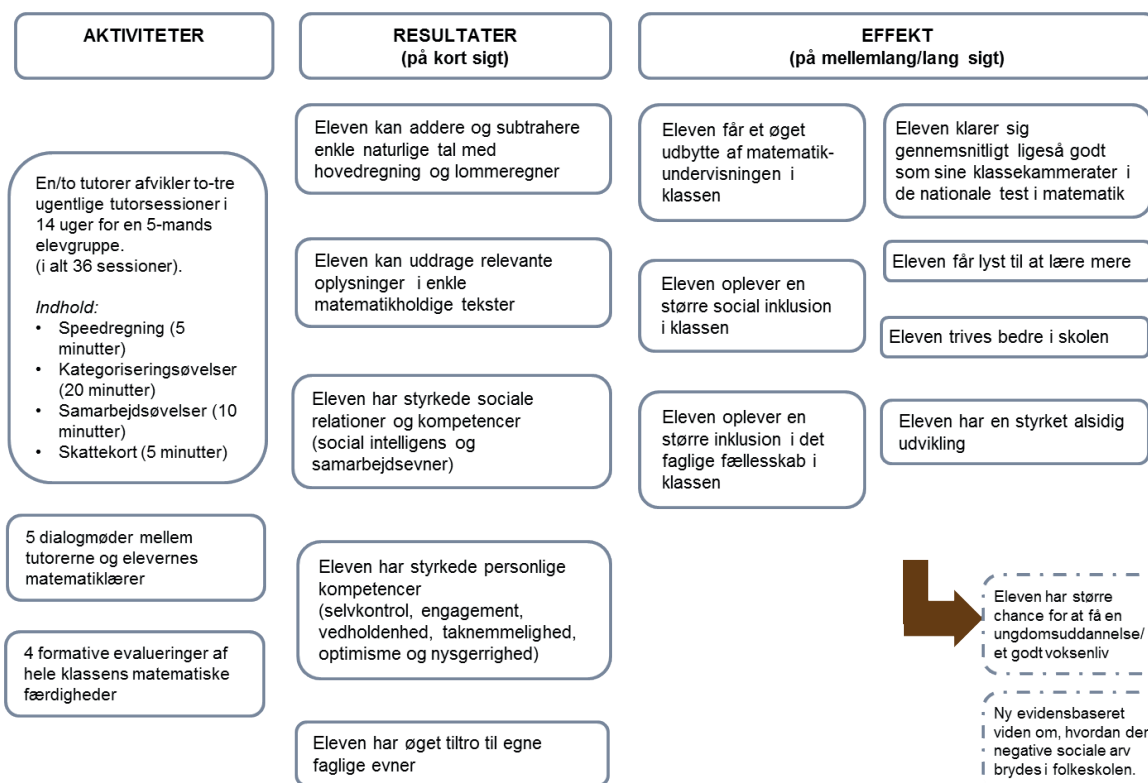
Forskning viser, at et tutorforløb som hovedregel leveres for at løfte elever op til samme niveau som resten af deres klasse forventes at være på.

Det er vigtigt at understrege, at der er tale om et *tutorforløb*, ikke et undervisningsforløb. Tutorerne underviser således ikke eleverne i traditionel forstand. De vil med andre ord ikke forsøge at lære eleverne, det de ikke kan, men i stedet tilbyde dem nye veje til at opnå styrker i matematik og derigennem en mere positiv holdning til faget. En tutor skal således hjælpe eleverne til at hjælpe sig selv eller bistå med at lede dem til det punkt, hvor de bliver tilstrækkeligt velfunderede og selvstændige og dermed ikke længere har behov for særlig støtte.

Det betyder bl.a. også, at forløbet ikke er så kompetencebaseret som et undervisningsforløb, jf. Fælles Mål. Tutorforløbet er mere færdigheds- og videnbaseret, men også mere instrumentelt end et undervisningsforløb.

Grundlæggende er formålet altså at give eleverne et intensivt fagligt løft, således at de får bedre forudsætninger for at følge den normale klasseundervisning. Den samlede forandringsteori for tutorforløbet i 3. klasse er illustreret nedenfor.

Figur 2: Forandringsteori: Supplerende faglig støtte, 3. klasse



Den supplerende faglige støtte

Grundstrukturen

Hver tutorsession er sammensat af 4 overordnede faser:

1. **Speedregningsfasen** er en form for funktionel fokusering og opvarmning til kategoriserings- og samarbejdsfasen. Speedregningsfasen tager cirka 5 minutter.
2. **Kategoriseringsfasen** indeholder kategorisering af opgaver, bestemmelse af den ubekendte samt opstilling og løsning af ligning. Kategoriseringsfasen tager cirka 20 minutter.
3. **Samarbejdsfasen** indeholder arbejde med opgaver, der har mange ubekendte, som eleverne skal forsøge at afklare sammen. Samarbejdsfasen tager cirka 10 minutter.

I de tre første faser indsamles point til dagens samlede "pointregnskab". Det samlede pointregnskab fra alle tre arbejdsfaser fungerer som en form for dagbog over elevernes præstationsniveau.

4. **Opgørelsesfasen** (skattejagten) hvor dagens indsats opgøres gennem optælling af de point, hver elev har opnået i de tre første faser. Opgørelsesfasen tager cirka 5 minutter.

Den samlede tutorsession tager altså cirka 40 minutter. I forhold til et 45 minutters modul, er der dermed tid til, at eleverne dels kan komme hen til og fornuftigt ind i lokalet, dels kan returnere til klassen efter endt tutoring inden for modulrammen.

I alle faserne gælder det, at tutor skal have en anerkendende tilgang til eleverne og deres opgaveløsning. Tutor må på intet tidspunkt sige, at noget er "en fejl" eller "forkert". Det vil skabe en negativ stemning, som ikke er hensigten med tutorforløbet. Tutor skal hjælpe eleverne via positiv guidning og i stedet stille nysgerrige, åbne spørgsmål til elevernes opgaveløsning.

NB! Der indgår en ekstra aktivitet i materialet, som kan inddrages, hvis dagens arbejde er gået hurtigere end forventet. Men i udgangspunktet skal denne ekstra aktivitet ikke tages i brug, jf. vejledningen hertil.

Gennemgang af faserne

Fase 1: Speedregning

Tidsestimat: Ca. 5 minutter – inkl. graftegning

Denne fase indeholder opgaver, som reelt træner tabeller. Alle opgaver holder sig inden for de naturlige tal. Der er såvel additions- som subtraktionsopgaver – og mulighed for at tilføje multiplikations- og divisionsopgaver.

Denne fase tager formentlig længere tid i starten. Eleverne vil i starten bl.a. bruge tid på at blive dus med øvelsen – og de vil også indledningsvis kunne have udfordringer med at lave den opsummerende graftegning. Både i starten og slutningen af forløbet må selve speedregningen dog max tage 2 minutter.

Om opgaverne

Opgaverne inden for addition og subtraktion holder sig inden for "etcifrede" tal. Når etcifrede er markeret lidt specielt, skyldes det, at nogle af subtraktionerne indeholder tocifrede tal op til 18. Det skyldes, at der er en sammenhæng mellem additionerne og subtraktionerne, hvilket betyder, at modsvarende til opgaven $9+9$, findes opgaven $18-9$. Der findes 100 additionsopgaver og 100 subtraktionsopgaver.

For de elever, der kender til multiplikation og division, er der også opgaver i disse regningsarter. Inden tutorforløbet går i gang, bør tutor(erne) derfor orientere sig om, hvordan elevernes matematiklærer har arbejdet med multiplikation og division. Dette forhold kan med fordel tages op på opstartsmødet mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærer. For nogle elever er vant til at arbejde med fire regningsarter fra begyndelsen af deres skolegang. Andre bliver først introduceret til multiplikation og division senere i indskolingen og på mellemtrinnet. Hvis eleven

er fortrolig med multiplikation og division, kan tutor(erne) overveje at inddrage opgaverne med multiplikation og division.

Der findes 100 multiplikationsopgaver og 100 divisionsopgaver. De inddrager i større omfang end additions- og subtraktionsopgaverne to cifrede tal, men udelukkende tal som forekommer i tabellerne. Der forekommer derfor kun resultater inden for de naturlige tal. Som noget lidt specielt er der dog divisioner med 0. Det er væsentligt at understrege, at resultatet er "ikke defineret" i de tilfælde. Pointen er, at man **ikke** skal sige noget i retning af: "*Det kan man ikke*".

Materialieliste til denne fase

- Blyanter
- Linealer
- Et tal-tavlesæt til hver elev (indgår i materialesamlingen)
- De valgte speedregningsopgaver til dagens session
- Centicubes
- Et ternet papir/grafpapir pr. elev (løbende oversigt)
- Den samlede elevgruppes graftegning (løbende oversigt)
- Kamera (i smartphone)

Processen

Hver elev skal sidde med en 100 tal-tavle foran sig i speedregning, der kun indeholder "etcifrede tal". Det er således kun tallene fra 1-20, der bliver anvendt. Det er dog erfaringen fra pilottesten, at eleverne lige så godt kan sidde med hele taltavlen foran sig, selv om de ikke kommer til at bruge den hele.

Selve speedregningen må max tage 2 minutter. Tutor viser en opgave, som eleverne skal regne. Alle elever i gruppen får den samme opgave. Tutor vælger selv fra gang til gang hvilke opgaver, der skal inddrages i dagens speedregning.

Eleverne må gerne bruge konkrete materialer (fx lommeregner), tælle på fingre eller bruge tal-tavlen til hjælp. Når den enkelte elev har et resultat, lægger eleven en markør, fx en centicube, på sin tal-tavle for at vise sit svar. Tutor siger først det korrekte svar højt, når alle elever har lagt deres markør. Eleverne kontrollerer selv deres eget svar.

Hvis en elev har svaret rigtigt, lægger eleven markøren (centicuben) til sin beholdning af korrekte besvarelser. Hvis en elev har svaret forkert, skal eleven bruge markøren (centicuben) til at markere næste svar. Hvert korrekte svar (hver centicube) svarer til 1 point, jf. nedenfor.

Hvis en eller flere elever i gruppen ikke får svaret rigtigt på de første opgaver, bør tutor bevidst vælge efterfølgende at vise nemme opgavekort. Det vil typisk være additioner af små tal, fx tallene 1 til 4. Det bør således tilstræbes, at eleverne får minimum 1 point med i speedregningsfasen.

Tutor må ikke begynde at give eleverne flere chancer for at svare på en opgave eller lave andre støttende ting i denne fase. Fasen skal være udfordrende.

Delopsamling (graftegning)

Når eleverne har speedregnet i to minutter, skal eleverne tegne videre på en graf over deres resultater i speedregningen, som de udarbejder løbende gennem hele tutorforløbet. Graftegning må dog forventes at være svært for nogle elever i starten og kan derfor tage længere tid i de første sessioner. Det anbefales, at alle eleverne tegner deres egen graf, men nogle elever vil have brug for støtte hertil af tutor.

Tutor skal i den første session give hver elev et grafpapir, hvor eleven skal tegne sin udvikling ind i over tid. Eleverne tegner på deres *personlige* graf en søjle, som viser antallet af opgaver, som eleven har løst rigtigt den dag. Hver elev bruger sin stabel af centicubes til at måle efter, om søjlen er tegnet korrekt. Det er rimelig væsentligt, at eleverne tegner deres søjle rigtigt, da den er en repræsentation af deres egen udvikling over tid. Det kan forventes, at der hentes under 10 point pr. elev i begyndelsen af tutorforløbet.

Tutor skal også sørge for, at de fem elever hver gang tegner videre på et *fælles* søjlediagram, der viser deres samlede resultat. Der vil igen være elever, som vil have brug for støtte hertil af tutor. Tutor må dog gerne lave det fælles søjlediagram for eleverne. Mens eleverne tegner der eget søjlediagram, kan tutor fx tegne elevernes fælles søjlediagram ind i et excel-ark, som fremvises på en pc for eleverne.

Det anbefales, at tutor(erne) sideløbende sørger for at føre en personlig log over hver elevs resultat, så tutor(erne) løbende kan følge med i elevernes progression. Tutor(erne) kan fx med fordel tage et foto med sin smartphone af hver elevs pointhøst, men også af den samlede elevgruppes søjlediagram, hvis tutor ikke har udformet den selv på sin pc. Tutor(erne) bør også i logbogen notere, om sværhedsgraden i speedregningen har ændret sig undervejs (jf. nedenfor). For det vil være en central historik at kunne indvie eleverne i, hvis de bliver overraskede over dagens resultat.

Mulighed for tilpasning af sværhedsgrad

Det er ikke muligt at differentiere sværhedsgraden i denne fase for en enkelt elev. Det skyldes, at hver opgave vises samlet for alle elever i gruppen. Hvis tutor op- eller nedjusterer sværhedsgraden i opgaverne, vil det således gælde for alle elever i gruppen.

Med det for øje, er der to justeringsmuligheder. For dem begge gælder det, at eleverne risikerer at opleve tilbagegang i deres pointhøst, hvis sværhedsgraden øges. Denne konsekvens skal tutor have for øje og være klar til at kunne forklare for eleverne.

Den ene mulighed er at starte med en begrænset mængde af tal, fx alene tallene 1-3 eller 4-6, for at sikre, alle elever som minimum regner en opgave rigtigt fra starten af. En mere optimal løsning vil dog være at sørge for, at der fra starten af ikke kun er "lette" tal med i bunken af opgaver til hver speedregningsfase. Tutor kan med fordel i stedet sørge for, at der blandt opgaverne er ét let tal, så det sikres, at alle elever med stor sandsynlighed vil svare rigtigt minimum én gang fra starten af.

Den anden mulighed er at lade eleverne arbejde med negative tal. Der indgår opgaver med negative tal i materialesamlingen. Der er imidlertid en del ulemper ved at gøre det. Det risikerer fx at blive ren udenadslære for eleverne, at to negative tal givet et positivt tal. De vil ikke opnå en større viden eller indsigt i, hvorfor det forholder sig sådan. Denne mulighed skal derfor overvejes meget nøje, inden den anvendes. Den bør derfor ikke inddrages uden forudgående dialog med elevernes matematiklærer på et af de indlagte videndelingsmøder.

Fase 2: Kategorisering

Tidsestimat: 20 minutter

I de første sessioner skal der afsættes tid til at lære kategorien og den tilhørende struktur at kende; senere vil eleverne have mere tid til at kategorisere opgaver – og derfor også forventeligt få kategoriseret flere opgaver.

Materialeliste til denne fase

- Blyanter
- Blankt A4 papir
- Papirclips eller elefantsnot
- Centicubes
- De kategoriseringsopgaver, der hører til sessionen, jf. sessionsplanen
- Et sæt kategoriseringsplader pr. elev (indgår i materialesamlingen)

Om opgaverne

Alle de tilknyttede opgaver er tekstopgaver (matematiske historier). Eleverne skal selv forsøge at læse opgaveteksterne. Formålet hermed er at vænne eleverne til at læse, for selv at kunne handle. Tutor(erne) skal være med til at øve eleverne i at handle på læsning, så eleverne bliver mere selvstændige til at handle hensigtsmæssigt på egen hånd.

Nedenfor følger en oversigt over hvilke typer af tekstopgaver, der indgår i forløbet, fordelt på de fire kategorier, som eleverne skal arbejde indenfor og den tilhørende ligning, de skal opstille og løse.

Tabel 1: Eksempler på opgaver fordelt på kategorier med tilhørende ligning

Kategori	Eksempler	Algebraisk ligning
Total $\Delta + \square = \bigcirc$	An har 6 æbler. Kim har 3 æbler. Hvor mange æbler har de i alt?	$6 + 3 = x$
	An og Kim har 10 perler. Hvis Kim har 4 perler, hvor mange perler har An så?	$x + 4 = 10$
	An og Kim har 12 blomster. Hvis An har 8 blomster, hvor mange blomster har Kim så?	$8 + x = 12$
Forskel $\Delta - \square = \bigcirc$	An har 10 kr. Kim har 5 kr. Hvor mange flere penge har An end Kim?	$10 - 5 = x$
	An har 10 kr. Kim har 3 kr. mere end An. Hvor mange penge har Kim?	$x - 10 = 3$
	An har 10 kr. Kim har 7 kr. færre end An. Hvor mange penge har Kim?	$10 - x = 7$
Stigning $\Delta + \square = \bigcirc$	Der var 6 roser på busken. Så sprang der 4 roser mere ud. Hvor mange roser er der nu på busken?	$6 + 4 = x$
	An vandt 4 stjerne i et computerspil. Da hun spillede videre vandt hun nogle flere. Nu har hun 9. Hvor mange vandt hun da hun spillede videre?	$4 + x = 9$
	En flok fugle har samlet sig omkring et foderbræt. Så kommer der 2 fugle mere. Så er der 5 fugle ved foderbrættet. Hvor mange var der fra starten?	$x + 2 = 5$
Fald $\Delta - \square = \bigcirc$	Der er 12 æbler på et træ. Så tager An 4 af dem. Hvor mange æbler er der så tilbage på træet?	$12 - 4 = x$
	An bragte småkager. Familien spiste 5 af dem. Nu er der 15 småkager tilbage. Hvor mange småkager bagte An?	$x - 5 = 15$
	An havde 6 vingummi, men spiste nogen. Nu er der kun 1 vingummi tilbage. Hvor mange vingummi er blevet spist?	$6 - x = 1$

Bemærk! Der kan reelt opstå en vis forhandlingssituation med eleverne, når det gælder valget af kategori. En historie kan fx være, at "An har 7 roser og 5 tulipaner. Hvor mange blomster har An har?" Der er reelt tale om en total, fordi der er to forskellige mængder (roser og tulipaner), der lægges sammen. Men nogle elever vil mene, at der er tale om en stigning, da hun går fra 7 til 11 blomster (ser roser og tulipaner som én mængde: blomster). Alt efter eleverne svar til deres valgte kategori, skal tutor derfor være fleksibel ift. vurderingen af, om der er foretaget et rigtigt kategorivalg eller ej. Dette uddybes i de følgende afsnit.

Trin 0 (når relevant): Præsentation af kategorierne

Der er i alt 4 forskellige typer af kategorier, som eleverne skal lære at arbejde med i kategoriseringsfasen. Total, forskel, stigning og fald. Tutor skal ikke bruge lang tid på at introducere nye kategorier. Det skal gøres kort på *max 5 minutter* – gerne kortere.

Tutor skal i introduktionen kort fortælle, hvad der kendetegner kategorien (se tabel 1 ovenfor) og vise tre eksempler på opgaver, der hører til denne kategori. De tre eksempler skrives med store blokbogstaver på hvert sit stykke papir og anbringes et sted, hvor alle eleverne kan se dem. Det kan fx være på et fælles bord eller ophængt på en væg, så eleverne kan kigge på dem under opgaveløsningen og bruge dem til efterligning.

Når eleverne har lært kategorierne at kende, er det væsentligt at tutor holder sig for øje ikke at give forklaringer, men blot hjælpende bemærkninger.

Trin 1: Kategorisering af problemtype i den matematiske historie

På det første trin skal eleverne hver især kategorisere en række opgaver. Eleverne får ikke de samme opgaver. De skal arbejde med at kategorisere de opgaver, de får af tutor, i 2 minutter. Denne tidsramme kan dog forlænges og behøver heller ikke være helt ensartet for alle elever. Det vil afhænge af, hvor let eller svært den enkelte elev har ved at læse og løse denne del af opgaven. Det betyder i praksis også, at elevgruppen ikke nødvendigvis følges ad i kategoriseringsfasen.

Trin 1 indledes ved, at tutor giver fx treopgavekort til hver elev, som de kan begynde at kategorisere. Når en elev har kategoriseret sine opgaver, får han/hun tre nye opgavekort osv., indtil tiden er gået.

Eleverne skal selv forsøge at læse det, som står på hvert kort. De må gerne læse dem højt, hvis det er en hjælp. Det vil reelt være en hjælp for tutor, hvis eleverne læser deres opgaver højt, da tutor derved kan danne sig et indtryk af elevens læsning og eventuelt hjælpe med svære ord. Eleven skal dog helst kunne læse kortene selv og behøver som sagt ikke at læse dem højt.

Hvis eleven spørger, hvad vedkommende skal, skal tutor svare: *"Du skal kategorisere opgaven"*. Det svar kan dog nuanceres til: *"Du skal finde ud af, hvilken type opgaven er"*. Men ellers skal tutor på dette tidspunkt kun følge med på sidelinjen og lade eleverne kategorisere opgaverne uden at gribe ind.

Når de 2 minutter er gået, skal tutor se den første elevs kategoriseringer igennem og fjerne alle opgavekort, der er kategoriseret forkert. De lægges dog stadig ved eleven, som bliver bedt om at vælge tre ud, som tutor og eleven sammen skal forsøge at kategorisere. Mens denne elev vælger sine tre kort ud, går tutor videre til næste elev osv. I begyndelsen af tutorforløbet forventes eleverne ikke at have kategoriseret særlig mange kort. Det kan derfor være, at der ikke er tre fejlkategoriserede opgaver.

Når tutor igen kommer tilbage til den første elev, skal tutoren give eleven en ledetråd til, hvilke kategorier de tre udvalgte kort kan tilhøre. Det gøres fx ved at spørge, om kortet har en eller to mængder, eller om der er noget, som går op eller ned? Tutor gentager dette med alle elever og tjekker bagefter, om de tre ekstra kort er blevet kategoriseret korrekt eller skal tages ud igen.

Hvis kortene fortsat ikke er kategoriseret korrekt, skal tutor tage en kort samtale med den pågældende elev for at lytte til elevens begrundelser for at bruge den kategori, som han/hun har valgt. Der kan nemlig reelt anlægges forskellige syn på de enkelte opgaver. Der vil derfor kunne argumenteres fornuftigt for, at en opgave tilhører en anden kategori end den, som er den korrekte. Tutor skal derfor udvise fleksibilitet i forhold til kategoriseringen – og dermed også senere ift. pointgivningen.

Der vil være elever, som ikke når at kategorisere mange spørgsmål, og det gør i sig selv ikke noget. Hvis disse elever imidlertid viser sig at være hurtige til de efterfølgende trin, kan man lade dem gå tilbage til dette trin, når de har løst de (få) opgaver, de nåede at kategorisere i første omgang.

Det kan også ske, at en elev slet ikke kan kategorisere noget kort korrekt. Her må tutor hjælpe eleven med at kategorisere mindst et kort korrekt, så eleven kan arbejde videre efterfølgende. Eleven skal støttes i at pejle sig ind på hvor mange mængder, der er i spil i opgaven, og hvad der sker med mængden eller mængderne. Undervejs i tutorforløbet vil de andre elever dog også kunne hjælpe eleven med at kategorisere et eller flere kort. Men vel at mærke kun, hvis de selv er blevet færdige med alle fire trin i processen. På den måde vil man udnytte princippet om kammerat-hjælp.

Trin 2: Opstil ligningsstruktur

Når eleverne har kategoriseret opgaver, skal de i det andet trin opstille den struktur, der hører til kategorien for den enkelte opgave. Nogle elever vil påbegynde trin 2 før de andre elever. Det er en konsekvens af, at eleverne ikke nødvendigvis tager lige lang tid om trin 1. Nogle elever vil også (igen) komme hurtigere igennem trinnet end andre.

Hver elev skal tage et A4 papir for hvert af de kort, eleven har kategoriseret korrekt. På hvert stykke papir skal eleverne skrive den kategori, som opgaven tilhører som overskrift. Herefter skal de placere kortet på papiret ved hjælp af en papirclips eller elefantsnot. Derefter skal resten af elevens arbejde med den aktuelle opgave foregå på det i øvrigt blanke papir. De må ikke skrive på opgavekortet.

På papiret, under opgaven, skal eleven skrive enten ligningen $\Delta + \square = \bigcirc$ eller ligningen $\Delta - \square = \bigcirc$.

Det er entydigt bestemt ud fra kategorien, hvilken ligning eleven skal skrive. Det er forventeligt, at eleven i starten bruger lidt tid på at bestemme den korrekte af de to ligninger. Tutor kan i sin guidning fx sige: "Prøv lige at kigge på skemaet én gang igen. Har du opstillet den rette af de to ligninger?". Tutor kan også direkte hjælpe eleverne med at gense skemaet og gå det igennem med eleven. Men tutor må som altid ikke bruge ord som "fejl" eller "forkert".

Når eleven tegner trekanten, firkanten og cirklen, er det vigtigt, at symbolerne er så store, at der er plads til at skrive tal, tegne eller lægge centricubes indeni.

Trin 3: Udfyld ligning

Når eleverne har bestemt og tegnet den korrekte ligning, skal de i tredje trin udfylde ligningsstrukturen med de oplysninger, de har fra opgaven. Det vil sige, at et af symbolerne skal udskiftes (eller udfyldes) med X og de andre to symboler skal udfyldes (eller udskiftes) med de korrekte tal.

Det kan lyde nemt. Men det kan være svært for eleverne at udfylde ligningen. Det skyldes, at nogle elever allerede på dette tidspunkt har fundet ud af, hvad svaret er. De har derfor ikke længere kun to kendte størrelser, de kan indskrive i ligningen fra den matematiske historie, men alle tre. Det betyder, at det kan være svært for dem at finde ud af, hvor den ubekendte X skal være. Konkret kan det betyde, at eleven omskriver en ligning fra en regningsart til en anden, eller at de hellere vil have lighedstegnet "=" som det første tegn efter Δ .

Her er det afgørende at tutor arbejder for, at eleverne altid indsætter de to kendte oplysninger fra den matematiske historie og et X for den ubekendte, og at de tre størrelser bliver sat ind de rigtige steder i ligningen.

Trin 4: Løs ligning (find X)

Eleven skal i fjerde og sidste trin finde den ubekendte X ved at bruge den struktur, eleven har opbygget og udfyldt. Enhver metode er gyldig. Eleven må derfor også bruge sin egen metode til at finde X, da det væsentlige i dette trin er, at eleven finder en løsning til opgaven.

Der opstår dog for begge ligninger $\Delta + \square = \bigcirc$ og $\Delta - \square = \bigcirc$ to situationer: regn ud eller omskriv, jf. tabel 2. Eleven vil enten kunne regne ligningen ud direkte eller have brug for at omskrive den for at kunne løse den.

Tabel 2: "Regn-ud" eller "Omskriv"-situationer for de to ligningsstrukturer

Hvis ligningen er af formen: $\Delta + \square = \bigcirc$

- A. Regn-ud situationen: $\Delta + \square$ er begge kendte størrelser: Regn ud
- B. Omskriv situationen: Omskriv til enten $\bigcirc - \Delta = \square$ eller $\bigcirc - \square = \Delta$, hvor begge er kendte og regn ud.

Hvis ligningen er af formen: $\Delta - \square = \bigcirc$

- A. Regn-ud situationen: $\Delta - \square$ er begge kendte størrelser
- B. Omskriv situationen: Omskriv til enten $\Delta - \bigcirc = \square$ eller $\bigcirc + \square = \Delta$, hvor begge er kendte og regn ud.

Tutor hjælper, hvis eleven har problemer med at løse ligningen. Tutor kan i så fald fx lede eleven til at kigge på udtrykket med de kendte størrelser for at se, om den ubekendte størrelse direkte kan regnes ud. Hvis eleven ikke kan regne den ubekendte ud, så kan tutor spørge til, om eleven kan tælle op ud fra de kendte størrelser og derved finde værdien af den ubekendte. Sideløbende med eller som en anden hjælpende bemærkning, kan tutor foreslå at omskrive ligningen. Hvis beregningen fortsat ikke lykkes, kan tutor opfordre eleven til at bruge "tælle op-teknikken" ved at spørge "kan du ikke tælle op fra den mindste til den største?".

Trin 5: Opsamling (pointgivning)

Eleven gennemfører i videst muligt omfang trin 1-4 for så mange opgaver som muligt. For hver fuldt gennemført opgave vil eleven have et A4-ark med en overskrift, en opgave knyttet til papiret (fastsat med papirclips) samt en tilhørende ligning, der er opstillet på papiret og løst.

Tutor og eleven markerer i samarbejde hvert ark med stjerner, alt efter hvor mange trin eleven har gennemført med hver opgave. Hver stjerne markerer et korrekt trin og svarer til, at eleven får et point. Hver opgave kan således give fra 1 til 4 point.

Tutor skal i sin pointgivning have in mente, at hver elev nogenlunde skal nå frem til ét depot hver anden uge, jf. fase 4 (skattekortet).

Særligt vedrørende de sidste sessioner (schema broadening)

Tutor(erne) vil senest fra og med tutorsession 25 skulle indlægge mere komplekse typer af opgaver i tutorforløbet, der udfordrer eleverne tilgang, viden og færdigheder, jf. sessionsplanen om "udvidelser".

Der vil således imellem opgaverne komme opgaver, der fjerner sig fra at være snævre matematikhistorier og blive mere virkelighedstro. Opgaverne kalder måske på en dobbeltberegning, kan slet ikke løses med de forhåndenværende oplysninger, indeholder irrelevante oplysninger osv.

Endelig introduceres opgaver med grafer, og senest fra session 31 indlægges opgaver, hvor eleverne skal skrive deres egen regnehistorie. I opgaverne med grafer er eneste forskel, at eleverne skal aflæse grafen for at få de informationer, de skal bruge i de fire trin). Regnehistorier uddybes nedenfor.

Alle disse variationer er det, som i Fuchs' tilgang kaldes "schema broadening" (udvidelser). Da opgaverne ligger i kategoriseringsfasen, vil der fortsat kunne gives fra 1 til 4 point for elevernes opgaveløsning.

Regnehistorier

Hver elev får udleveret et regnehistoriekort, hvor der står en kategori, de tal, navne og objekter, der kan indgå i historien. Det er også angivet hvilken størrelse, som er ubekendt. Hver elev skal på baggrund af disse oplysninger digte en opgave, der matcher rammerne.

Der kan være eksempler med a) to personer og ét objekt, b) en person og to objekter eller c) to personer og to objekter.

Nedenfor er indsat 5 eksempler på de regnehistoriekort, eleverne kan få udleveret. I praksis vil der på hvert regnehistoriekort være den angivne overskriftslinje og én af historierne nedenunder.

Tabel 3: Eksempler på regnehistorier

Kategori	Ubekendt	Navn1	Navn2	Objekt1	Δ	\square	\circ
Fald	Δ	Liann		Figurer	X	7	1
Forskel	Δ	Kani	Ling	Kort	X	3	0
Total	\circ	Dakota	Jamal	Klodser	10	12	X
Stigning	\circ	Nile		Mønster	1	13	X
Forskel	\square	Peyton	Sole	måner	9	X	4

Eleverne behøver ikke at bruge alle informationer om navne og objekter i deres regnehistorier. Men historien skal matche kategorien og informationerne i ligningen.

Det kan forventes, at eleverne laver regnehistorier ved at efterligne de tekster, de kender. Det er helt i orden, at de skriver deres regnehistorier på den måde.

Fase 3: Samarbejde

Tidsestimat: Ca. 10 minutter

I samarbejdsfasen er det væsentligt, at gruppen af elever samarbejder om at løse problemet.

Materialeliste til denne fase

- Blyant
- Papir
- Centicubes
- De valgte samarbejdsopgaver til dagens session

Om opgaverne

Eleverne får stadig opgaverne i form af kort med oplysninger. Men eleverne får udleveret et sæt af kort. Der er tre forskellige typer af samarbejdsopgaver at vælge imellem. Tutor vælger selv, hvilken eleverne skal arbejde med i hver session. De kan således mixes lidt efter temperament. Det er blot vigtigt, at alle typer kommer i spil igennem tutorforløbet. Hver opgavetype præsenteres i næste afsnit.

Processen

Eleverne skal i udgangspunktet kun nå én samarbejdsopgave i hver tutorsession. Hvis der er tid i overskud, skal eleverne hellere bringe ekstraaktiviteten i spil, jf. nedenfor, fremfor at lave en samarbejdsopgave mere. Hvis der alligevel inddrages to samarbejdsopgaver i samme session, skal det som minimum være to forskellige typer.

Eleverne skal sidde med det eller de kort, de har fået, men de må gerne lægge dem på bordet, så de andre kan se dem. Gruppen afgør således sammen med tutor, om de vil sidde med hver deres kort og samtale om løsningen, eller de vil placere kortene på bordet og samtale om løsningen.

Type 1: Ligningssystemer

Den ene type samarbejdsopgave lægger op til, at eleverne arbejder med ræsonnementer omkring løsning af sædvanlige ligningssystemer.

Det betyder ikke, at eleverne skal forsøge at løse ligningerne på sædvanligvis. Men opgaven er direkte formuleret som et ligningssystem – dog med symboler i stedet for bogstaver for de ubekendte – og de kan løses som ligninger.

Der er i alle tilfælde flere ligninger, end der er ubekendte. I mange tilfælde kan eleverne derfor finde løsningen ved kun at bruge oplysningerne fra nogle af kortene.

Denne type opgave kræver ikke, at eleverne er gode læsere, da ligningerne er skrevet direkte som symboler. I figur 3 er der to symboler for variablene. Det samme system af oplysninger kan vises i den næste figur.

Figur 3: Eksempel på type 1-samarbejdsopgave

Figur 3 viser fem kort med ligninger og symboler (gule og røde). Kortene er:

- $\triangle + \bullet = 4$
- $\bullet + \bullet = 2$
- $\triangle + \triangle = 6$
- $\bullet + \triangle + \triangle = 7$
- $\triangle - \bullet = 2$

I figur 4 er alle variablsymbolerne nu cirkler, men der er stadig tale om de samme oplysninger om to forskellige variable.

Figur 4: Eksempel på type 1-samarbejdsopgave (version 2)

Figur 4 viser fem kort med ligninger og symboler (gule og røde). Kortene er:

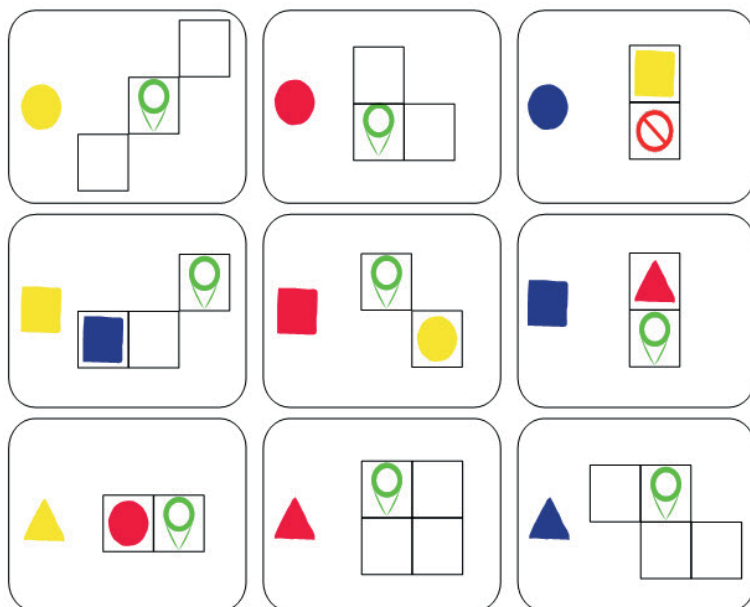
- $\bullet + \bullet = 4$
- $\bullet + \bullet = 2$
- $\bullet + \bullet = 6$
- $\bullet + \bullet + \bullet = 7$
- $\bullet - \bullet = 2$

Type 2: Matrix




Den anden type samarbejdsopgave lægger op til ræsonnementer ud fra en 3*3 matrix. Matrixen skal udfyldes med farvede symboler efter givne anvisninger. Denne opgavetype er formodentlig nemmere end type 1, men til gengæld er den ikke overmættet med informationer.

Vokabulariet i denne opgavetype er meget begrænset, jf. eksemplet nedenfor i figur 5.

Figur 5: Eksempel på type 2-samarbejdsopgave



Symbolet  betyder, at her skal den brik, som er vist på kortet, ligge. Symbolet  betyder, at brikken ikke må ligge der.

Brikken kan være angivet præcist, som den ser ud. Det er fx som en gul trekant . Men den kan også være angivet som en gul plet . Pletten indikerer, at formen er ubestemt, og at det alene er farven, der kan aflæses af symbolet. Der kan altså i eksemplet være tale om hvilken som helst gul brik. Omvendt kan brikken også være angivet som en farveløs trekant . Det symbol indikerer, at brikken kan være af en hvilken som helst farve, mens formen er givet. Det er ikke altid, at placeringen er angivet som i eksemplet. Nogle gange angives placering ved, at der er vist nogle af placeringens omgivelser.

Type 3: Oversættelse af tekstopgaver til ligninger

Den tredje type af samarbejdsopgave drejer sig om tekstopgaver, der kan oversættes til ligningssystemer. De behøver dog ikke at blive oversat til den repræsentation for at blive løst. Eleverne må reelt gøre, hvad de vil, for at komme frem til svaret. Eleverne er således meget velkomne til at anvende egne metoder til at løse den matematiske problemstilling; fx tælle på fingre.

Figur 6 viser seks forskellige opgavekort indenfor for denne type samarbejdsopgave.

Figur 6: Eksempler på type 3-samarbejdsopgaver

Hvert barn har det samme antal dyr når du lægger lam og kyllinger sammen. Hvor mange lam har An?	Kims dyr har i alt 2 ben mere end Ans. Hvor mange lam har Kim?	Ans dyr har 12 ben i alt. Hvor mange kyllinger har An?
De to børn ejer 3 kyllinger til sammen. Resten er lam. Hvor mange kyllinger har Kim?	An har samme antal af begge dyr, men det har Kim ikke. Hvor mange dyr har de to børn?	Hvis An giver Kim en kylling, så vil Ans dyr kun have 10 ben til sammen. Har de to børn flest lam?

Mulighed for tilpasning af sværhedsgrad

Når eleverne i løbet af tutorforløbet bliver fortrolige med samarbejdsopgaverne, kan det anbefales, at eleverne samarbejder om at fremstille en ny opgave af samme type, som de lige samarbejdede om.

Disse elevgenererede samarbejdsopgaver kan med fordel deles med de andre tutorgrupper, fx i den oprettede videndelingsgruppe eller via en fælles mailingliste. De kan også præsenteres for elevernes klassekammerater med fortællingen om, at det er eleverne fra tutorforløbet, der har lavet opgaverne.

Opsamling (pointgivning)

Der opnås i udgangspunktet 5 point til hver elev i samarbejdsfasen. Det er dog igen vigtigt at tutor har in mente, at hver elev helst bør nå et nyt depot hver anden uge. Pointene registreres af tutor, fx i sit excel-ark, jf. nedenfor under opgørelsen.

Fase 4: Opgørelsen

Tidsestimat: Ca. 5 minutter

Materialeliste til denne fase

- 1 udprintet kort over rumstationen (så stort som muligt – indgår i materialesamlingen).
- Hver elevs personlige centicube (hver elev skal have den samme ensartede farve fra gang til gang)
- Kamera (i smartphone)
- Løbende oversigt i excel-ark, der viser, hvor meget hver enkelt elev har fået i de enkelte delfaser og samlet fra gang til gang.
- Billede fra forrige gang om elevernes placering på rumstationen

Skattejagten: Erobringen af rumstationen Math

Eleverne har igennem de første tre faser optjent point. Eleverne kan som hovedregel ikke gemme point fra en session til en anden.

I speedregningen har eleverne optjent et point for hvert stykke, de har regnet.

I kategoriseringen har eleverne optjent point for hvert trin, de har løst: Et for korrekt kategori, et for korrekt opstillet ligning, et for korrekt indsættelse af værdier og endelig et for at finde den korrekte løsning. Det vil sige, at hver kategoriseringsopgave kan give max 4 point. Den samlede pointhøst for kategoriseringsfasen vil afhænge af antallet af løste kategoriseringsopgaver.

Endelig har eleverne optjent point for samarbejdsøvelsen. Som hovedregel 5 point.

Alle disse point skal omsættes til nogle skridt på skattekortet: Et kort over rumstationen Math. Eleven kan med fordel bruge en centicube som brik.

Eleven begynder på basen og går ud for at hente de forskellige terninger, som ligger i depoterne på kortet. Eleven vælger selv, hvilken vej de vil gå.

I hvert depot ligger en af syv forskellige rollespilsteringer, som eleverne kan vinde i løbet af tutorforløbet. Når eleven har åbnet et depot, må eleven få den terning, som depotet gemmer på, og lægge i sin "skattepose".

Hvert trin koster 10 point. Det koster også 10 point at åbne en sluse til et depot. Det betyder, at det koster det samme at samle en terning op fra depotet som at gå et trin. Man kan ikke bevæge sig delvist ind i et felt. Så hvis en elev har fået 38 point en dag, kan eleven fx max flytte 3 felter.

Det er hensigten, at alle elever i løbet af det samlede tutorforløb skal nå ud til hvert depot en gang og bringe de forskellige ting hjem til basen.

Tutor skal holde regnskab med, hvor eleverne stod fra gang til gang. Det nemmeste er at tage et billede med sin smartphone af kortet ved afslutningen af tutorsessionen, som man kan tage frem og kigge på næste gang. Det vil give en logføring, som viser, hvordan eleverne klarer sig. Tutor kan også kort tale om, hvor de enkelte elever kom fra, og hvor de er på vej hen.

Ekstra aktivitet

Tidsestimat: Så lang tid som nødvendigt

Den ekstra aktivitet kan afvikles enten som et spil, hvor eleverne spiller mod hinanden, eller som en samarbejdsøvelse hvor de hjælper hinanden. Det er dog også muligt at bruge det som en opgave midt i mellem de to yderpunkter. Ekstraaktiviteten skal dog kun afvikles, såfremt der er tid i overskud efter de foregående fire faser.

Materialeliste

- Alle opgavekort til ekstraaktiviteten (SET)

Processen

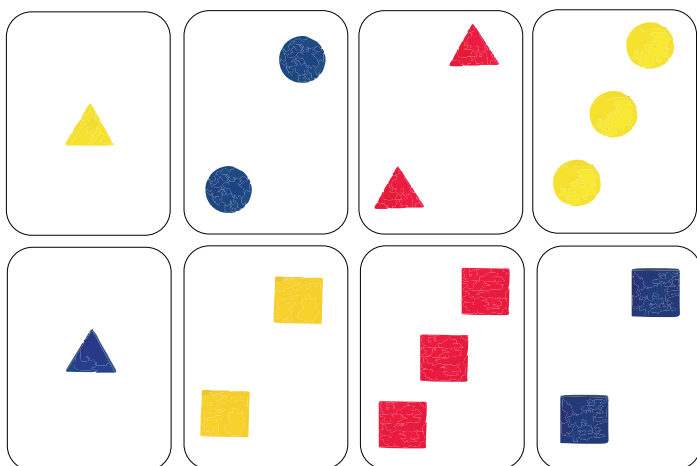
Der er i alt 81 forskellige opgavekort. Hvert kort har en billedside med et eller flere symboler.

Man lægger et antal kort på bordet med billedsiden op. Det vil typisk være passende, at tutor starter med at lægge 8 kort op på bordet. Derefter skal eleverne forsøge at finde 3 kort, som på hver sin parameter enten er ens eller forskellige – en 3-tuple. Der er tre forskellige parametre (antal, form og farve), som eleverne skal kigge efter.

En 3-tuple består af 3 kort, hvor der ikke er nogen, som danner par og holder en tredje uden for. Alle tre kort er således enten helt ens eller helt forskellige på hver af de tre parametre, der kigges på (form, farve eller antal). Hvis der ikke kan findes nogle 3-tupler med det antal kort, der ligger på bordet, lægger tutor yderligere 2 kort op osv.

Som eksempel kan der fx være lagt følgende 8 kort op på bordet, jf. figur 7:

Figur 7: Eksempel på ekstraaktivitet



I det oplæg kan man finde flere 3-tupler. De tre gule kort udgør fx en 3-tuple, fordi de alle er ens i farve og forskellige i antal og form.

Oversigt over den supplerende faglige støtte og indholdet i sessionerne

Nedenfor følger en oversigt over, hvilke kategorier og opgaver eleverne skal arbejde med i de enkelte tutorsessioner.

Figur 8: Oversigt over tutorsessionerne

Elever der <i>ikke</i> kender til multiplikation og division		Elever der kender til multiplikation og division	
Kategorier	Session	Kategorier	Session
Total	1-3	Total	1-3
Forskel	4-6	Forskel	4-6
Stigning	7-9	Stigning	7-9
Fald	10-12	Fald	10-12
Total & Stigning	13-15	Total & Stigning & Forskel & Fald	13-15
Forskel & Fald	16-18	Måling & Lignedele	16-18
Alle kategorier	19-24	Alle kategorier	19-24
Udvidelser	25-30	Udvidelser	25-30
Regnehistorier	31-36	Regnehistorier	31-36

I de første mange sessioner er der kun angivet én kategori, som eleverne skal arbejde med. Tutorerne skal dog i praksis medtage opgaver fra mindst to grupper. Eleverne skal bare vide, at der er opgaver, som ikke hører til den kategori, de arbejder med den dag, og de skal derfor lægge dem til side, som er irrelevante for den dag. Tutorerne skal derfor ikke tage for mange kort med, som ikke tilhører sessionens kategori. Der skal være en rimelig overvægt af opgaver, som tilhører netop den sessions kategori.

Sessionsplanen betyder, at alle bogstavkort vil være i spil fra og med session 13, og fra og med uge 19 vil alle kategorier forblive i spil. Der arbejdes derfor heller ikke kun med "Udvidelser" eller "Regnehistorier" i de sidste sessioner. Der suppleres blot med flere nye ting, så der i de sidste seks sessioner kan være alt i spil.

Dialogmøder mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere

Foruden de 36 tutorsessioner indgår der i tutorforløbet fem dialogmøder mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere. De første fire dialogmøder (opstartsmødet og de tre løbende videndelingsmøder) vil skulle inddrage og reflektere over resultaterne af progressionsmålingerne, mens det sidste dialogmøde (evalueringsmødet) vil have et mere bredt fokus på forløbets afvikling.

Opstartsmøde mellem tutor og elevernes matematiklærere

Opstartsmødet afholdes inden tutor(erne) har mødt eleverne. Formålet med mødet er at sikre, at tutor(erne) får et grundlæggende kendskab til eleverne og deres læringsudfordringer, herunder resultaterne af den første test, og hvorfor matematiklæreren samlet set har vurderet, at eleven vil kunne profitere af forløbet.

Mødet vil ligeledes være matematiklærerens mulighed for at fortælle dels, hvad eleverne arbejder med i øjeblikket, dels hvad de vil arbejde med i den kommende periode, så tutor(erne) kan forberede sig på, hvilke problemstillinger eleverne måske vil italesætte i tutorforløbet.

Opstartsmødet kan ligeledes med fordel bruges til at få klarhed over, hvor på skolen tutor(erne) kan få fat i de materialer, som skal indgå i forløbet, og hvor han/hun evt. kan stille materialerne mellem tutorsessionerne, evt. i et skab eller en kasse på skolen.

Videndelingsmøder mellem tutor og elevernes matematiklærere

Der er indlagt tre videndelingsmøder undervejs i forløbet mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere, jf. tidsplanen. Formålet med møderne er grundlæggende at give tutor(erne) mulighed for at spørge matematiklæreren til råds om tutoring af eleven.

Videndelingsmøderne er tutor(erne)s og matematiklærerens mulighed for at tale om elevernes trivsel og faglige udvikling, tutor(erne)s samarbejde med eleverne samt samspillet mellem tutorforløbet og elevernes matematikundervisning. Dialogmøderne afsluttes med en fælles aftale mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere om, hvilke tiltag de hver især vil foretage på baggrund af deres fælles refleksioner.

Metropol har udarbejdet et målrettet dialogpapir til videndelingsmøderne for at understøtte dialogen. I tillæg hertil har VIA udarbejdet en vejledning til, hvordan resultaterne af de løbende progressionsmålinger ligeledes kan inddrages i refleksionerne på videndelingsmøderne. Begge dele fremgår af bilagsmaterialet.

Afsluttende evalueringsmøde

Det afsluttende evalueringsmøde mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere skal afholdes *efter* den sidste tutorsession. Formålet med dette møde er sikre en god afslutning på samarbejdet mellem tutor(erne) og elevernes matematiklærere/skolen, men også at sikre at tutor(erne)s samlede og seneste erfaringer med eleverne videregives til elevernes matematiklærere.

Metropol har *ikke* udarbejdet et dialogpapir til denne samtale. Det skyldes et ønske om at sikre, at mødet bruges til videndeling og refleksion om netop de emner, som tutor(erne) og elevernes matematiklærere oplever, at det er relevant at se på ved forløbets afslutning.

Bilag

- A. Dialogpapir til opstartsmøde
- B. Dialogpapir til videndelingsmøder
- C. VIAs vejledning til progressionsmålingerne

Bilag A

Dialogpapir til opstartsmøde



Dialogpapir: Opstartsmøde mellem tutorerne og elevernes matematiklærer

Formålet med mødet er, at elevernes tutorer får et grundlæggende kendskab til eleverne og deres læringsudfordringer, herunder hvorfor matematiklæreren har vurderet, at eleven vil kunne profitere af forløbet.

Spørgsmålene herunder kan fungere som holdepunkter for samtalen.

Udvælgelse og beskrivelse

- Hvorfor er eleven blevet udvalgt?
- Hvordan vil du kort beskrive eleven?

Faglighed

- Hvilke faglige udfordringer kæmper eleven med i matematik?
- Hvor har eleven sine styrker i matematik?
- Hvad er elevens resultater i den første progressionsmåling?

Andre oplysninger

- Hvad interesserer eleven sig for?
- Hvordan er elevens evne til at koncentrere sig?
- Er eleven motiveret?
- Hvordan fungerer eleven socialt?
- Er der særlige hensyn, der skal tages over for eleven?

Nuværende undervisning og samspillet med tutorforløbet

- Hvilket undervisningsforløb arbejder eleven med i øjeblikket/i den periode tutorforløbet løber over?
- Hvilke læringsmål er der sat for eleven i undervisningsforløbet?
- Hvilke faglige områder kæmper eleven mest med i relation til undervisningsforløbet?
- Hvordan kan undervisningsforløbet spille sammen med tutorforløbet?
- Hvordan kan I hver især understøtte samspillet mellem elevens læring i tutorforløbet og i klassens matematikundervisning?

Eventuelle aftaler mellem tutorerne og matematiklæreren

- Hvilket lokale kan tutorerne bruge til tutorforløbet?
- Hvordan kommer eleverne hen til tutorforløbet? Skal tutorerne hente dem, eller vil en underviser på skole hjælpe dem derhen?
- Datoer for de kommende videndelingsmøder
- Hvem skal tutorerne kontakte på skolen i tilfælde af sygdom/aflysning af en tutorsession?

Bilag B

Dialogpapir til
videndelingsmøder



Dialogpapir: Videndelingsmøder mellem tutorerne og elevernes matematiklærer

Formålet med møderne er grundlæggende at give tutorerne mulighed for at spørge matematiklæreren til råds om tutoring af eleven.

Videndelingsmøderne kan med fordel anvendes til en dialog mellem tutorerne og elevernes matematiklærer om elevernes trivsel, faglige udvikling, tutorernes samarbejde med eleverne samt samspillet mellem tutorforløbet og elevernes matematikundervisning.

Spørgsmålene herunder kan bruges som samtalepunkter for møderne.

Elevens trivsel i tutorforløbet

- Hvad har eleven fortalt tutorerne og matematiklærer om tutorforløbet?
- Hvilke tegn har I observeret hos eleven, der indikerer noget om elevens trivsel?
- Hvordan er elevens fremmøde på de dage, tutorsessionerne finder sted?
- Hvordan er elevens aktivitetsniveau i tutorsessionerne?
- Kan eleven bevare koncentrationen under tutorsessionerne?
- Hvad kan tutor gøre, for at eleven trives?

Samarbejdet med eleven

- Hvordan er det generelle samarbejde med eleven?
- Hvordan er kommunikationen mellem elev og tutorerne?
- Hvad kan tutorerne være opmærksom på i forhold til kommunikationen og samarbejdet med eleven?

Elevens faglige udvikling i tutorforløbet

- Hvordan udvikler elevens pointscore sig generelt i tutorforløbet?
- Hvordan udvikler elevens pointscore sig inden for de forskellige kategorier i tutorforløbet?
- Hvilke opgaver kan eleven bedst lide at arbejde med i tutorforløbet?
- Har matematiklæreren observeret tegn på faglige ændringer i matematikundervisningen?

Opfølgning på progressionsmålingen

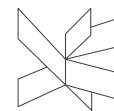
Se også VIAs vejledning

- Hvordan har eleverne klaret sig i progressionsmålingen?
 - Hvad kan forklare evt. forskelle i den faglige udvikling målt i hhv. tutorforløbet og i progressionsmålingerne?
 - Hvad kan evt. ligge til grund for en manglende transfer?
 - Hvordan kan tutorerne understøtte elevernes læring yderligere i tutorforløbet?
 - Hvordan kan I hver især hjælpe med at gøre eleverne opmærksomme på sammenhængen mellem det, der arbejdes med i klassen og det, der arbejdes med i tutorsessionerne?
 - Kan det fx konkretiseres overfor elever, hvor og hvordan de helt konkret kan bruge de strategier, de arbejder med i tutorforløbet, i fx de næste forløb i matematik eller andre matematikfaglige sammenhænge?
- Hvordan kan I hver især hjælpe med at gøre eleverne bevidste om, hvordan de kan bruge strategierne i tutorforløbet til opgaveløsningen i progressionsmålingerne?

Bilag C

VIAs vejledning til
progressionsmålingerne





Progressionsmålinger til 3. og 5. klasse i tutorforløbet

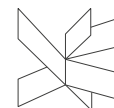
Introduktion – hvorfor måle elevernes progression?

Nogle af dine elever deltager i et tutorforløb i matematik, der har til hensigt at styrke de deltagende elevers matematiske færdigheder og samtidigt få sikker viden om, hvordan tutorforløbet i matematik gavner elevernes læring.

Vi ved fra forskning, at løbende, formativ evaluering af elevers udbytte af undervisningen styrker elevernes faglige udvikling. Når man holder øje med elevernes faglige fremgang, får man hele tiden aktuel viden om, hvordan den enkelte elev lærer og udvikler sig. Man kan derfor gøre sig nogle begrundede overvejelser over, hvordan undervisningens tilrettelæggelse og gennemførelse kan tilpasses klassens og enkelte elevers behov.

Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling har på den baggrund bedt VIA University College om at udvikle såkaldte progressionsmålinger, der er målrettet tutorforløbet, og som skal hjælpe lærere og tutorer med at have fokus på elevernes faglige udvikling i løbet af indsatsen.

Denne vejledning rummer de vigtigste oplysninger om progressionsmålingerne og hvordan de skal gennemføres og anvendes i forløbet. Vejledningen falder i to dele: *Del 1* indeholder nogle generelle informationer om målingerne, hvad de måler, praktiske informationer om, hvordan de gennemføres og hvordan man får adgang til resultaterne. *Del 2* forklarer, hvordan resultaterne skal bruges i tutorforløbet.



Del 1: Om progressionsmålingerne

Generelt om målingerne

Alle elever i klassen, dvs. ikke kun de elever, der deltager i tutorforløbet, skal gennemføre 4 progressionsmålinger. Hver progressionsmåling består af 20 opgaver, og alle målingerne er bygget op på samme måde. Eleverne vil blive prøvet i de samme emner og vil møde de samme opgavetyper i alle 4 målinger, men de enkelte opgaver er forskellige fra måling til måling. Skemaet nedenfor viser de faglige områder, der måles i de 4 progressionsmålinger.

Matematik 3. klasse			
Opgaveemne	Tal	Strategier	Måling
Hvad prøves eleverne i?	Trecifrede tal Hovedregning Overslag Talfølger Ligninger	Mønstre Strategikort	Måling
Matematik 5. klasse			
Opgaveemne	Tal	Strategier	Måling
Hvad prøves eleverne i?	Trecifrede tal Hovedregning Overslag Talfølger Ligninger	Mønstre Strategikort	Måling

Målingernes fagområder

Forskning viser, at et tutorforløb som hovedregel leveres for at løfte en gruppe elever op til samme faglige niveau som resten af deres klasse. Tutorforløbet er derfor tilrettelagt med øje for opmærksomhedspunkterne for 3. og 6. klasse i matematik, som man som matematiklærer skal have særligt fokus på, for at sikre at eleverne kan få et godt udbytte af de efterfølgende klassetrin.

De enkelte færdigheder, der måles, er derfor udvalgt både med hensyntagen til, hvad der meningsfuldt lader sig måle i dette testformat og med hensyntagen til, hvad der er læringsmål for selve indsatsen og de overordnede opmærksomhedspunkter for alderstrinnet. Derudover tager opgaverne udgangspunkt i, hvad eleverne kan forventes at lære gennem tutorsessionerne.

Opgaveemnet *Tal* prøver elevernes færdigheder i at anvende trecifrede tal til at beskrive antal samt addere og subtrahere enkle naturlige tal med hovedregning.

Gør tanke til handling

VIA University College



Emnet prøver desuden elevernes færdigheder inden for overslagsregning og i at finde løsninger til enkle ligninger med uformelle metoder. Derudover testes eleverne i 5. klasse i multiplikation og division af enkle naturlige tal.

Opgaveemnet *Strategier* prøver elevernes færdigheder i at udlede relevante oplysninger i tekstopgaver og bruge regningsarter hensigtsmæssigt i deres løsningsproces. Desuden prøves eleverne i at bruge strategier til at opdage systemer i figurmønstre. Emnet *Strategier* dækker således løsningsstrategier inden for tekstopgaver og sammenhænge.

Opgaveemnet *Måling* prøver elevernes færdigheder i at vurdere og beregne i simple opgaver, hvor der indgår længde, tid og vægt i en hverdagssammenhæng.

Hvad er anderledes i forhold til de nationale test?

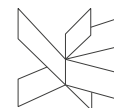
Det særlige ved dette måleredskab er, at målingerne foretages løbende med faste intervaller. Redskabet skal altså bruges til løbende, formativ feedback til lærer og elever om, hvordan eleverne udvikler sig fagligt på kort sigt, og for mange lærere og elever vil det være nyt at arbejde med løbende evalueringer af denne type.

Sådan gennemfører du målingerne – det praktiske

Målingerne tages på enten computer eller tablet og gennemføres i den almindelige matematikundervisning. Målingerne skal gennemføres med faste intervaller, se tidsplan nedenfor. Klassens matematiklærer modtager et link på mail fra Rambøll, når opgaverne bliver tilgængelige, og eleverne går efterfølgende ind på hjemmesiden og svarer på opgaverne. Når testperioden åbner og links sendes ud, vil vi også minde om de vigtige informationer i forbindelse med gennemførelsen af progressionsmålingerne.

Målingerne gennemføres på hele klassen. Det tager ca. 20 minutter at gennemføre en måling. For nogle elever tager det kortere tid, mens andre har brug for mere tid. Det er ikke vigtigt, at eleverne når at gennemføre målingen på 20 minutter. De, der har brug for mere tid, må gerne få det.

Når eleverne sætter sig til computeren og skal gennemføre målingerne, skal de være forberedte på det, der skal ske. Det er vigtigt, at eleven ved, at der er 20 opgaver, at de vil møde den samme type opgaver fra måling til måling og at opgaverne prøver dem i de samme færdigheder hver gang. De skal altså ikke forholde sig til 4 forskellige ”test”. Det er den samme måling, der gentages fire gange, men med lidt forskellige spørgsmål fra måling til måling. Nogle af opgaverne er speedregningsopgaver, der skal løses på tid, og her styrer computeren selv tidsudmålingen. Hvis der er brug for det, kan eleven få mere tid til at regne opgaverne, det fremgår af mulighederne på skærmen.



De 4 målinger er ca. lige vanskelige. Den enkelte elev kan dog sagtens opleve, at nogle opgaver er mere vanskelige end andre, eller at nogle opgaveemner volder større vanskeligheder end andre. Som beskrevet ovenfor, er det de samme opgavetyper, eleverne møder i alle progressionsmålingerne. Eleven vil derfor antageligt opleve større grad af genkendelighed og fortrolighed med de opgaver, han eller hun møder i løbet af målingerne.

Eleverne skal forsøge at svare så godt, de kan på alle opgaverne, men de har også mulighed for at trykke sig videre til næste opgave, hvis de ikke kan eller vil svare på en af opgaverne. De må gerne spørge om hjælp til at forstå et spørgsmål, en tegning eller en opgaveformulering, mens de svarer på opgaverne.

Elev- og klasserapporter

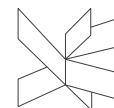
Når eleverne har svaret på alle 20 opgaver, genereres et resultat på hhv. individ- og klasseniveau. Begge rapporter formidler resultaterne i en let overskuelig grafisk form, hvor resultaterne er gjort op for hvert opgaveemne. Dansklæreren modtager både elev- og klasserapporter og får adgang til mere detaljerede resultater om både de enkelte elever og klassen, herunder om progression på klasseniveau. Eleven får sin egen rapport og et diplom for at have gennemført hver måling. Diplomet er en side, der kan printes ud.

Tidsplan

Tidsplanen for gennemførelsen af målingerne ser således ud:

NB: Inden opstart af indsats = før uge 35	1. progressionsmåling
Uge 38	2. progressionsmåling
Uge 41	3. progressionsmåling
Uge 46	4. progressionsmåling

Det er vigtigt at lægge mærke til, at den første måling skal gennemføres, inden tutorforløbet går i gang. Den første måling skal gennemføres tids nok til, at resultaterne herfra kan indgå i dialogen på opstartsmødet mellem klassens matematiklærer og elevernes tutorer. De følgende resultater af 2., 3. og 4. progressionsmåling skal inddrages i dialogen på de løbende videndelmøder mellem klassens matematiklærer og elevernes tutorer (jf. afsnittene nedenfor om brugen af resultaterne).



Del 2: Sådan bruges resultaterne

Dialogmøder mellem tutor og matematiklærer

Progressionsmålingerne skal indgå i dialogen mellem tutorer og matematiklærer på hhv. opstartsmødet og de løbende videndelingssessioner. Matematiklæreren sørger for, at tutorerne får adgang til de relevante elevers resultater.

Resultaterne af progressionsmålingerne supplerer de tegn på læring, der er indlagt i selve tutorlektionerne, og som tutorerne løbende vil tage besyv af. De to typer af målinger giver således mulighed for at sammenligne og validere elevernes forskellige tegn på læring i projektet.

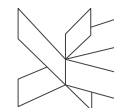
Tutorforløbet er i udgangspunktet tilrettelagt som ét sammenhængende forløb. Effekterne af det forventes derfor i udgangspunktet først at indfinde sig ved forløbets afslutning. Dette er relevant at have in mente, når resultaterne af progressionsmålingerne skal vurderes. For der vil ikke nødvendigvis være behov for at tilpasse forløbet, hvis der ikke spores en fremgang fra den første til anden eller tredje måling. Det er derfor vigtigt, at der foretages en grundig faglig vurdering af, om der er behov for tilpasning, og i hvilket fald hvilken, inden der justeres i den grundstruktur og progression, der er skitseret i manualen til det samlede forløb.

Lærer og tutor skal sammen drøfte elevernes resultater i lyset af både den almindelige matematikundervisning og tutorforløbet og sammen aftale, hvordan de inddrager resultaterne i det videre arbejde. Nedenfor kan man finde konkrete anvisninger på, hvilke overvejelser og handlinger, resultaterne kan give anledning til.

Det er muligt at variere sværhedsgraden i de nogle af de opgaver, der indgår i tutorforløbet. Hvordan tutorerne kan gøre det, er beskrevet i vejledningsmaterialet til tutorforløbet, og det vil indgå på træningsweekenden. Overordnet har tutorerne mulighed for følgende tilpasninger:

- Speedregning
 - Her vil der for 5. klasse-eleverne være mulighed for at inddrage negative tal, hvilket vil øge sværhedsgraden. Der er ingen tilpasningsmuligheder for 3. klasse-eleverne.
 - NB! Den løsning vil dog reelt gøre opgaven sværere for alle elever – også de elever, der ikke måtte have behov for ekstra udfordring. Det skyldes, at speedregningsdelen foregår ved, at ét kort præsenteres for alle eleverne samtidig. Der tildeles ikke individuelle speedregningsopgaver.
- Kategorisering
 - Her er der reelt *ikke* mulighed for at justere i sværhedsgraden, og tutor må heller ikke ændre i måden kategorierne præsenteres/forklares på (ingen ”selvkomponeret stilladsering”).

Gør tanke til handling



VIA University College

- Vejledningen til præsentationen/forklaringen skal således følges så tæt som muligt, da præsentationen i sig selv er en virkende faktor, jf. Fuchs. Eleverne skal kategorisere, identificere, opstille ligning og løse ligningen.
- Tutorerne må dog gerne komme med egne eksempler på lignende opgaver, men sprogbbruken omkring kategorierne skal fastholdes.
- Samarbejdsopgaver
 - Her vil det være muligt at tilpasse sværhedsgraden, da der ikke på forhånd er valgt bestemte samarbejdsopgaver. Her har tutorerne mulighed for selv at vælge den/de samarbejdsopgaver, som matcher elevernes faglige niveau bedst. Der er således forskel i samarbejdsopgavernes sværhedsgrader. Og skulle tutorerne have lyst, må de reelt også gerne digte egne opgaver inden for rammerne.

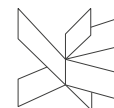
Tutorerne forventes således allerede med afsæt i de løbende tegn på læring i tutorforløbet og elevernes relationelle samspil at have tilpasset sværhedsgraden, hvor det er muligt. Dialogmøderne giver imidlertid tutorerne og matematiklæreren mulighed for i fællesskab at forholde sig til, om der er behov for yderligere tilpasninger i såvel tutorforløbet som i den almindelige matematikundervisning.

Tutorerne må ikke begynde at undervise i specifikke opgaver fra målingerne. Træningen skal ligge inden for rammerne af de opgaver, som allerede ligger i tutorforløbet.

Følgende fælles spørgsmål og refleksioner kan således opstå:

- Hvad kan forklare evt. forskelle i den faglige udvikling målt i hhv. tutorforløbet og i progressionsmålingerne? Hvad kan evt. ligge til grund for en manglende transfer?
- Hvordan kan tutorerne understøtte elevernes læring yderligere i tutorforløbet?
 - Skal elevens arbejde stilladseres tættere?
 - Skal der modelleres strategier til opgaveløsning for eleverne?
 - Skal sværhedsgraden i nogle af opgaverne tilpasses yderligere – og i givet fald hvordan?
- Hvordan kan tutorerne og matematiklæreren hver især hjælpe med at gøre eleverne opmærksomme på sammenhængen mellem det, der arbejdes med i klassen og det, der arbejdes med i tutorsessionerne?
 - Kan det fx konkretiseres overfor elever, hvor og hvordan de helt konkret kan bruge de strategier, de arbejder med i tutorforløbet, i fx de næste forløb i matematik eller andre matematikfaglige sammenhænge?
- Hvordan kan tutorerne og matematiklæreren hver især hjælpe med at gøre elevernes bevidste om, hvordan de kan bruge strategierne i tutorforløbet til opgaveløsningen i forbindelse med progressionsmålingerne?

Matematiklæreren har et særligt ansvar for at understøtte og vejlede tutorerne i, hvordan de kan følge op på resultaterne af progressionsmålingerne i tutorforløbet.



Dialogmøderne afsluttes med en fælles aftale mellem tutorerne og matematiklæreren om, hvilke tiltag de hver især vil foretage på baggrund af deres refleksioner.

Tilbage melding til eleverne i tutorforløbet

Matematiklæreren skal give eleverne feedback på, hvordan det går med progressionsmålingerne, og hvilke aftaler lærer og tutor har lavet på baggrund af målingerne. Matematiklæreren skal fortælle eleven, hvordan målingen er gået, og om der er fremgang fra sidst. Elevens præstation sammenlignes ikke med andre elever, kun med elevens tidligere målinger. Eleven vil altså ikke få en betegnelse som fx ”under middel” eller ”over middel” som et resultat af målingen, forhåbentligt vil målingerne kunne vise eleven, at han eller hun er blevet ”dygtigere” til matematik, og det er det vigtigste budskab til eleven. Selv en meget lille fremgang skal fremhæves for eleven, da det kan være med til at give eleven en identitet som en elev, der lærer og bliver dygtigere.

Det er lige så væsentligt at fokusere på, hvad der er lykket for eleven, og tale om, hvorfor der er progression, som at tale om de områder, hvor der er udfordringer. Og ligesom man skal søge forklaringer på, hvorfor eleven evt. ikke har fremgang, skal man også eksplicitere baggrunden for faglig progression: Har eleven arbejdet bedre, mere fokuseret og motiveret? Har tutorforløbet givet eleven lige præcis den ekstra tid og plads til fordybelse og træning, som eleven har brug for?

Det er en mulighed at printe opgaver ud fra hver progressionsmåling og bruge den i en opfølgende samtale med eleven – fx ved næste tutorsession. Ved at tage udgangspunkt i en konkret opgave og ved at spørge eleven om, hvordan han eller hun forsøgte at løse den, kan man få adgang til informationer om, hvilke strategier og hvilke færdigheder, eleven har brugt i løsningen af den konkrete opgave. Eleven skal naturligvis roses for en rigtig opgave, og hvis opgaven gav eleven problemer, kan løsningsstrategien modelleres for eleven.

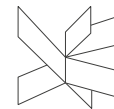
Sådan bruges resultaterne i den almindelige matematikundervisning

Matematiklæreren kan, uden skelen til tutorforløbet, generelt bruge resultaterne i tilrettelæggelsen af sin egen undervisning af klassen. Det er dog vigtigt, at matematiklæreren i så fald sætter resultaterne i relation til den undervisning, eleverne har modtaget i den almindelige matematikundervisning og det forventede udbytte heraf.

Flere ting kan naturligvis påvirke klasseresultatet. Måske oplever klassen, at et emne eller en opgavetype er vanskeligere end de andre. Er der emner, der ikke er undervist i, eller ikke undervist så meget i for nylig? Det vil sikkert kunne ses på resultaterne.

Gør tanke til handling

VIA University College



Hvis et af opgaveemnerne endnu ikke har været i spil i hverken undervisning eller tutorsessionerne, kan det også forklare resultaterne.

Resultaterne i progressionsmålingerne kan således generelt give anledning til følgende overvejelser:

- Er der et opgaveemne, som klassen har sværere ved?
- Er der grupper af elever, der har resultater, der peger på, at jeg med fordel kan fokusere på et bestemt emne i den kommende tid?
Er der enkeltelever, der skal have mere støtte og træning i bestemte emner i den kommende tid?

Tilbage melding til eleverne i klassen

Da hele klassen tager målingerne, er der ikke tid til individuelle samtaler om resultaterne med alle de øvrige elever i klassen. Nogle elever vil ikke have brug for en særlig samtale og kan sikkert efter anvisning fra læreren tolke deres egne resultater. Andre elever, som ikke deltager i tutorforløbet, kan have brug for en samtale og for at få formidlet, hvad der skal arbejdes mere med i matematikundervisningen i den kommende periode.