

### Abstract

Sproglig udvikling er et tværfagligt tema i Fælles Mål. Det betyder, at alle fag skal arbejde med de retningslinjer, der er beskrevet. Udfoldningen af målene for kommunikationskompetencen og sammenhængen med den sproglige dimension i stofområderne og de øvrige matematiske kompetencer bliver beskrevet og eksemplificeret i dette kapitel.

Sproget er en vigtig faktor i forståelsen af matematik, både når vi ser på den mundtlige og den skriftlige dimension. Med de digitale værktøjer bliver det lettere at kommunikere og kollaborere såvel eleverne imellem som elever og lærer. På denne måde kan de digitale værktøjer, brugt med tanke på elevernes sproglige udvikling, give eleverne mulighed for at udvikle deres begrebs- og ordforråd både skriftligt og mundtligt. Der ligger altså her en potentiel 'læringsvej' i forhold til sproglig og faglig udvikling.



Forfatter

**Kirsten Søs Spahn**

Cand.pæd.didak/matematik, pædagogisk konsulent CFU, UCC.

Har arbejdet som lærer i grundskolen i 25 år.

### Udgivelser

Artikler i Tidsskriftet Matematik.

Medforfatter på MaxiMat (Alinea).

## Kapitel 4

# Sproglig udvikling

## Fælles Mål og kommunikation

Med Fælles Mål 2015 blev fokus flyttet fra 'faglig læsning' til 'sproglig udvikling'. Forskellen på disse to formuleringer er, at fokus flyttes fra læsning til en meget mere fyldestgørende udfordring af kommunikationen i faget. Sproglig udvikling betyder, at eleverne skal arbejde med fire tilgange til kommunikationen i faget matematik: lytte, læse, tale og skrive.

**Tabel 1. Sprogets elementer**

| Sprog      | Receptivt | Produktivt |
|------------|-----------|------------|
| Mundtligt  | Lytte     | Samtale    |
| Skriftligt | Læse      | Skrive     |

Tabel fra Ministeriet for Børn, Unge og Ligestillings hjemmeside:  
<http://www.emu.dk/modul/sproglig-udvikling-vejledning>

Disse fire tilgange skal indarbejdes i faget, såvel i de matematiske kompetencer som i arbejdet med stofområderne. Det er vigtigt, at de fire tilgange ikke ses som isolerede dele, men derimod som sammenhængende indgange til arbejdet med matematiske kompetencer og stofområder.

Begrebet 'samtale' som en produktiv mundtlig tilgang bør i forhold til matematik tolkes meget bredt. En matematisk 'samtale' kan være af forskellig karakter, alt efter hvilken kontekst og indgangsvinkel eleverne præsenteres for. Problemstillinger kræver, at eleverne taler om en rækkefølge, foretager nogle valg, diskuterer matematiske tilgange og mulige metoder til problemet, inden en egentlig problemløsning går i gang. Ræsonnementer og konklusioner kan også være del af en 'samtale'. I den

sammenhæng vil eleverne skulle argumentere ud fra nogle undersøgelser og generaliseringer, som er foretaget i forbindelse med det matematiske problem. Det må altså understreges, at 'samtale' ikke blot er 'hverdags snak', men kan indeholde faglige dele, der udfordrer elevernes begrebs- og ordforråd.

Ministeriets vejledning 'Sproglig udvikling' beskriver lærerens rolle i arbejdet med sproget på følgende måde:

"Ud over at faglæreren skal være inde i fagets kernestof, skal faglæreren derfor have indgående kendskab til:

- fagets sprog, ordforråd og begreber
- teksttyper, der optræder i faget.
- strategier, der kan understøtte en sproglig udvikling i fagene
- læseforståelsesstrategier og notatteknikker, der er relevante i faget.

Faglæreren skal kunne:

- hjælpe eleverne med at udvikle mundtligt og skriftligt fagligt ordforråd.
- være en støtte i elevernes sprogtilegnelse
- hjælpe eleverne med at fastsætte et fagligt relevant læseformål.
- tydeliggøre for elever, hvilke ord og begreber der er centrale i den faglige fremstilling, og hvordan de skal forstås i den konkrete faglige sammenhæng"

<http://www.emu.dk/modul/sproglig-udvikling-vejledning>

Dette betyder, at alle lærere skal være 'læse- og skrivelærere' og på den baggrund indarbejde gode strategier i undervisningen, der understøtter elevernes udvikling i læsning og skrivning i matematik. Den mundtlige dimension er uhyre vigtig i denne sammenhæng, da mundtlige udtryksformer som dialog og fremlæggelser understøtter læring af faglige begreber og kommunikation i, med og om matematik. Denne differentiering af kommunikation er en del af den beskrivelse, der er indarbejdet i rapporten: *Kompetencer og matematiklæring - Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*.

I afsnittet *Kommunikationskompetence – at kunne kommunikere i, med og om matematik* står der: "Denne kompetence består dels i at kunne sætte sig ind i og fortolke andres matematikholdige skriftlige, mundtlige eller visuelle udsagn og 'tekster', dels i at kunne udtrykke sig på forskellige måder og på forskellige niveauer af teoretisk eller teknisk præcision om matematikholdige anliggender, skriftligt, mundtligt eller visuelt over for forskellige kategorier af modtagere."

<http://pub.uvm.dk/2002/kom/04.htm> (afsnit 4.3.3)

Udmøntningen af kommunikationskompetencen i grundskolens matematik beskriver Fælles mål på følgende måde

### Kommunikation 1.- 3. klasse:

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Fase 1</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan deltage i mundtlig og visuel kommunikation med og om matematik</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om enkle mundtlige og visuelle kommunikationsformer, herunder med digitale værktøjer</p> | <p><b>Fase 2</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan vise sin matematiske tænkning med uformelle skriftlige noter og tegninger</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om forskellige former for uformelle skriftlige noter og tegninger</p> | <p><b>Fase 3</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan anvende enkle fagord og begreber mundtligt og skriftligt</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om enkle fagord og begreber</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Kommunikation 4.-6. klasse:

Opmærksomhedspunkt: Eleverne kan uddrage relevante oplysninger i enkle matematikholdige tekster.

|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Fase 1</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan læse og skrive enkle tekster med og om matematik</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om formål og struktur i tekster med og om matematik</p> | <p><b>Fase 2</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan mundtligt og skriftligt kommunikere varieret med og om matematik</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om mundtlige og skriftlige kommunikationsformer med og om matematik, herunder med digitale medier</p> | <p><b>Fase 3</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan anvende fagord og begreber mundtligt og skriftligt</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om fagord og begreber</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Kommunikation 7.-9. klasse:

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Fase 1</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan kommunikere mundtligt og skriftligt med og om matematik med faglig præcision</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om fagord og begreber samt enkelt matematisk symbolsprog</p> | <p><b>Fase 2</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan kritisk søge matematisk information, herunder med digitale medier</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om informationssøgning og vurdering af kilder</p> | <p><b>Fase 3</b></p> <p><b>Færdighedsmål</b><br/>Eleven kan kommunikere mundtligt og skriftligt om matematik på forskellige niveauer af faglig præcision</p> <hr/> <p><b>Vidensmål</b><br/>Eleven har viden om afsender- og modtagerforhold i faglig kommunikation</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

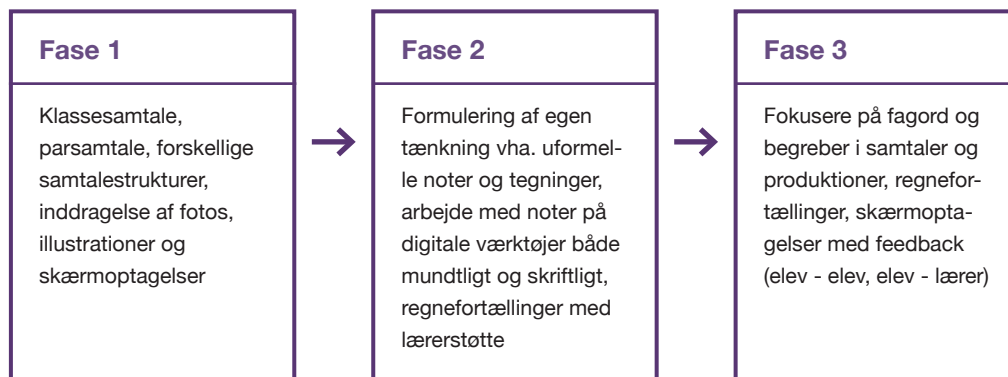


Den progression, Fælles Mål lægger frem, kan (skal) analyseres og bearbejdes, så undervisningsaktiviteterne understøtter den. For at tydeliggøre dette har jeg i det følgende forsøgt at skrive progressionen for henholdsvis 1.-3., 4.-6. og 7.-9./10. klasse ud og derefter givet eksempler på, hvilke aktiviteter, der kunne være en del af undervisningen.

Gennem alle tre forløb vil spil med strategisk fokus være en vej til at få eleverne til at kommunikere om den matematik/strategi, der kan anvendes i spillet.

### Læringsmålsaktiviteter 1.- 3. klasse

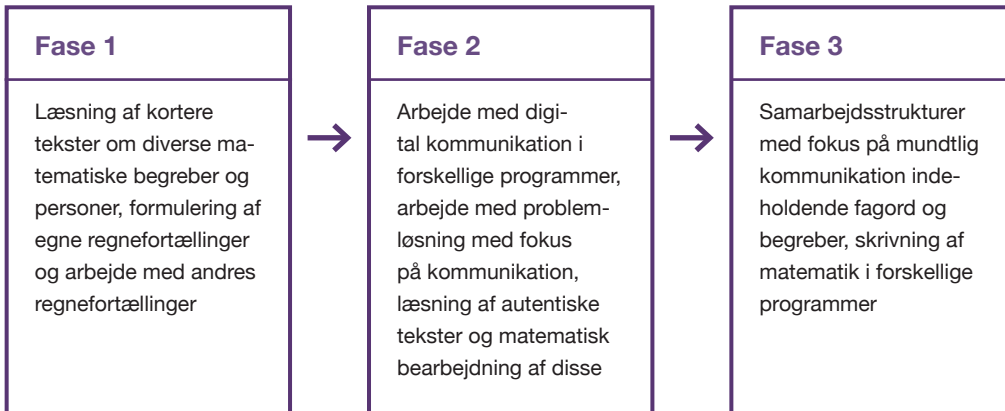
Målparrene fra indskolingen lægger op til at læreren inddrager mundtlighed og skriftlighed i undervisningen, begyndende med visuel og mundtlig kommunikation og gerne med inddragelse af digitale værktøjer. Derefter skal læreren undervise eleverne i at tage uformelle skriftlige noter og tegne indhold og fremgangsmåder i arbejdet med matematiske problemer. Anvendelsen af enkle fagord og begreber såvel mundtligt som skriftligt runder indskolingen af med hensyn til kommunikation. I en model kan de tænkte aktiviteter indarbejdes på denne måde:



### Læringsmålsaktiviteter 4.– 6. klasse

På 4.-6. klassetrin arbejder Fælles Mål med følgende progression:

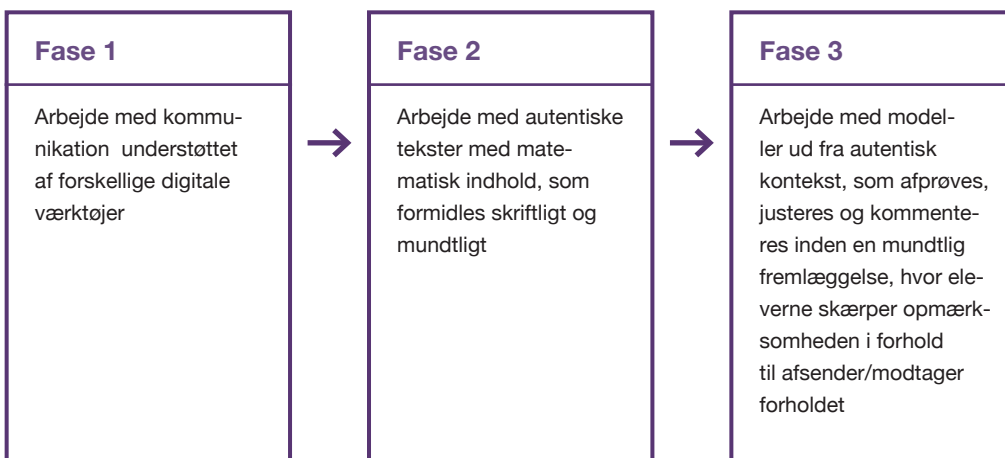
Fra læsning og skrivning af enkle tekster med og om matematik, over varieret mundtlig og skriftlig kommunikation, til anvendelse af fagord og begreber såvel mundtligt som skriftligt. Denne udvikling af kommunikationen kan understøttes på en eller flere af følgende måder:



### Læringsmålsaktiviteter 7.– 9./10. klasse

På 7.- 9./10. klassetrin fortsætter arbejdet med kommunikation på følgende måde:

På baggrund af oparbejdet viden om fagord og begreber skal eleverne med faglig præcision kommunikere mundtligt og skriftligt med og om matematik. Som en del af elevernes arbejde med matematik skal de også lære kritisk søgning indenfor matematik og her vurdere hvilke oplysninger, de skal arbejde videre med. Endelig skal afsender-modtager forholdet være en del af elevernes baggrundsviden i arbejdet med mundtlig og skriftlig kommunikation indenfor forskellige niveauer af faglig præcision.



### Punkter til refleksion i teamet

Hvilken form for feedback vil I give elever,

- der har problemer med at udtrykke sig med matematiske symboler både som enkeltstående enheder og i en sammenhæng?
- der præsenterer en løsning på en problemstilling uden at være i stand til at konkludere i en matematisk sammenhæng?
- der læser en tekst uden at forholde sig til de matematiske oplysninger, der findes i form af faktabokse, grafer, tabeller etc.

## Hvad er det, der gør sproget så essentielt i matematik?

Som lærer oplever man ofte, at eleverne har udfordringer i forhold til arbejdet med de matematiske begreber. De har problemer med at forstå begrebernes betydning og har også svært ved at anvende de begreber, der giver den præcision, som er vigtig i matematik. Hvem har ikke hørt om 'lange firkanter', 'den runde', 'det, der er indeni' og andre lignende forsøg på at beskrive det, man ikke har det korrekte begreb for. Når eleverne præsenteres for problemer, hvor de skal forstå det matematiske indhold af et begreb, oplever man ofte, at de svarer ud fra en anden forståelse af begrebet.

Et eksempel på dette er hentet fra *Speaking Mathematically* (Pimm, 1987), hvor elever på 9 år i en kontekst, hvor der tales om regneoperationer, får stillet følgende spørgsmål skriftligt og skal svare på det mundtligt (min oversættelse):

"Hvad er forskellen mellem 24 og 9?"

Elev 1 svarer: "Det ene er lige, det andet er ulige"

Elev 2 svarer: "Det ene har to cifre i sig, det andet har et"

Her kan man analysere sig frem til, at de to elever ikke har indblik i den matematiske diskurs, når det gælder ordet 'forskellen'. Eleverne beskriver her den synlige forskel på tallene og læreren kan erfare, at eleverne henholdsvis ved, hvad lige og ulige er, og hvor mange cifre et tal består af. I denne sammenhæng er det vigtigt, at eleverne lærer, at 'forskellen' i denne sammenhæng er subtraktion. Hvis eleverne sidder med et matematisk skriveprogram og skal svare på dette spørgsmål, vil det være sandsynligt, at eleverne vil anvende tegnet minus eller spørge, hvilket regnetegn, de skal anvende. Her vil det være oplagt, at læreren påbegynder en samtale med en eller flere elever, der giver deres bud på, hvad 'forskellen' betyder. På den måde vil den matematiske diskurs blive indarbejdet hos eleverne, og de vil fremadrettet kunne analysere sig frem til, hvilken regneoperation, der skal anvendes i forhold til de formuleringer, de læser.



Et andet eksempel (Pimm, 1987) skrevet af 12 år gamle elever lyder således i min oversættelse:

Skriv din egen historie om dette udsagn

$$4,6 + 5,3 = 9,9$$

Her er nogen eksempler på elevernes historier:

1. Tony havde 4 stykker kage plus en sjettedel af et stykke.  
Hans mor gav ham 5 stykker og en tredjedel af et stykke.  
Tony havde spist 9 stykker og en niendedel af et stykke
2. James havde 4,6 stykker slik. Hans bedste ven gav ham 5,3 stykker slik og han har nu 9,9 stykker slik i alt
3. Far gav mig 4,60 kr. Mor gav mig 5,30 kr. Jeg havde i alt 9,90 kr.
4. John havde 4,6 videobånd, han solgte dem og havde penge nok til at købe 5,3 poser slik, og så talte han sammen, hvor meget han havde, og han havde 9,9
5. John havde 4,6 sider tilbage i en bog, som han skulle læse, og hans far havde 5,3 sider tilbage, som han skulle læse, så i alt havde de 9,9 sider, som de skulle læse
6. John havde en computer, som hans far havde forsynet med 4,6 GB RAM, men John ville have mere, så hans far installerede yderlige 5,3 GB RAM, som sammen med de 4,6 GB RAM, han havde i forvejen, gav 9,9 GB RAM



Her er det tydeligt, at eleverne blot fokuserer på tallene uden at reflektere over, hvor det giver mening at anvende decimaltal. Eleverne fokuserer også i højere grad på det narrative end på matematikken, hvilket er typisk i arbejdet med regnefortællinger og -historier.

Arbejdet med 'regnehistorier' er et ofte anvendt greb til at give matematikken en kontekst, der er virkelig for eleverne. 'Regnehistorier' hører ind under den teksttype, som i Fælles Mål er beskrevet som 'berettende'. Der kan snige sig misopfattelser ind i forhold til arbejdet med disse, hvilket følgende eksempel udtrykker:

To elever i 4. klasse skulle besvare en opgave ved at formulere en regnehistorie. I deres matematikbog, *Kontext for 4. klasse*, stod der: "Skriv en regnehistorie til regnestykket 7 gange 8".

Den ene dreng begyndte derefter at fortælle: "På en skole var der en dreng, der skulle regne 7 gange 8, det gjorde han, og så fik han 56".

Denne oplevelse styrker Ruth Mulvads (Mulvad, 2009) antagelse om, at elever har en klar overbevisning om, at en 'historie' ligner et eventyr (datid) og er en beretning med de fire trin: emne, orientering, begivenheder og evt. kommentar. Kommentaren "og så fik han 56" gør, at historien ikke får den kommentar, som er tænkt ind i opgaven, nemlig at en regnehistorie skal slutte åben, det vil sige med et spørgsmål. Regnehistorier kræver, at eleverne kan håndtere sammenhængen og de skiftende måder at bruge virkeligheden på. Opgaven stilles i matematikkens verden, skal så 'oversættes' til hverdagens hændelser, og derefter tilbage til matematikken igen.

Citat:

*Den matematisk abstrakte måde at vide på står i modsætning til beretningens måde at skabe konkret betydning på. Så spørgsmålet er om regnehistorien er en lige og farbar vej for eleverne, når det drejer sig om to så forskellige måder at skabe betydning på?*

(Mulvad, 2009, s. 73)

Det er ifølge Ruth Mulvad vigtigt, at arbejdet med regnehistorier tager afsæt i elevernes erfaringer og ikke kun i deres viden om æbler og bamser. Hvis underviseren fokuserer på elevernes sproglige vidensformer på de givne trin (her 4. klasse) fx ved at sammenligne regnehistorien og hverdagsfortællingen, vil eleverne blive opmærksomme på forskelle og ligheder og dermed have en chance for at skelne. Mange elever vil kunne håndtere denne forskel, men der er nogle, for hvem det er en umulig opgave, og de vil derfor ikke lære at forstå matematikken i historierne. Disse elever besidder sandsynligvis et lavt abstraktionsniveau og har problemer med at 'oversætte' fra konkret til abstrakt – de anser eksempelvis ikke et tal som værende en mængde

de, en længde eller et tidsrum, men blot et billede, som har et navn. Denne problematik er vigtig at overveje, hvis undervisningen også baseres på 'regnehistorier'.

Med baggrund i eksemplet ovenfor vil det være en anbefaling til praksis, at forskelle og ligheder bør tydeliggøres – ud fra formål med historierne – derefter kan der arbejdes med disse og diskuteres årsager til dem. På den måde bygges en viden op om konteksten for de forskellige måder at have sprog på og giver samtidig en mulighed for at eleverne bygger et stillads til deres forståelse af matematik. Hvis eleverne skal have et matematisk udbytte af regnehistorier, handler det ikke kun om at formulere historier, men at skærpe deres opmærksomhed med hensyn til måden at formulere sig på og hvilken udformning historien skal have.

Dette giver anledning til at kommentere begrebet 'regnehistorie', som anvendes i flere lærebøger. Elever har ofte en opfattelse af 'historie' som 'noget afsluttet – eventyragtigt' og har i den forbindelse svært ved at aflevere en uafsluttet/åben historie. Overvejelsen her går på at adoptere det norske ord 'regnefortælling' (regnefortælling), da ordet 'fortælling' muligvis giver eleverne en anden association, når de skal formulere sig.

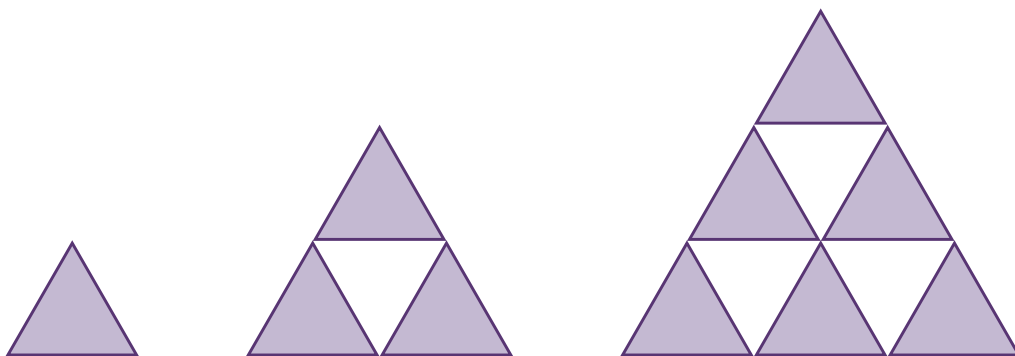
Refleksion i teamet:

- Diskuter citatet (Mulvad, 2009, s. 73) i fagteamet
- Hvordan vil I præsentere eleverne for temaet 'Regnefortællinger'/'Regnehistorier'?
- Hvad skal eleverne lære i arbejdet med 'Regnefortællinger'?

## Den matematiske diskurs

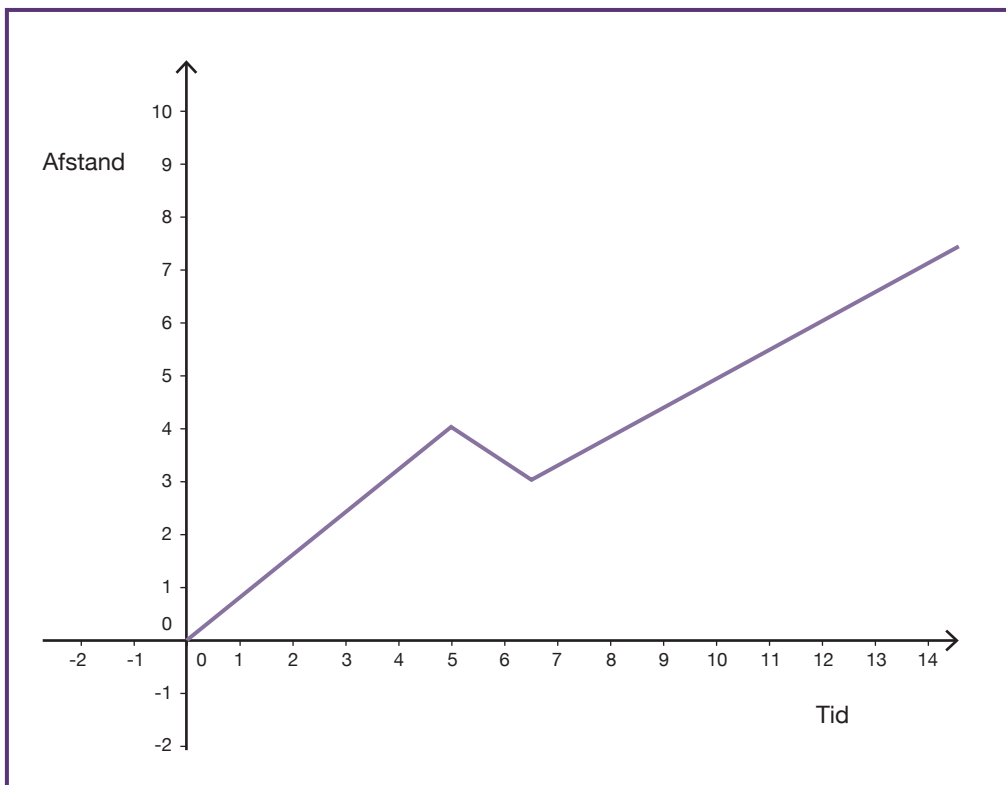
Den matematiske diskurs er en del af dét at tale om matematik som sprog, en anden del er det matematiske register. Ved register forstås ikke blot de matematiske begreber og symboler, som er entydige i matematikken, men også begreber fra det naturlige sprog, der har en matematisk betydning. Det er altså ord, som matematik 'låner' af hverdagssproget. Disse homonymer kan ofte volde vanskeligheder i matematik, da elever ikke nødvendigvis ser en matematisk sammenhæng med udtrykkene. For eksempel hører: forhold, lægge sammen, potens, relation, rational, naturlig, ben og funktion til gruppen af 'lånte' ord/homonymer, som kan forvirre, hvis ikke de er på plads i elevernes matematiske register.

Et andet forhold, der er særligt for matematik, er metaforer. Det er typisk for matematik at anvende illustrationer, og disse illustrationer kan være metaforer, som fx illustrationen øverst næste side.



Illustrationen herover viser regulære trekanter, og enhederne, bygget af disse trekanter, er ligeledes trekanter. Hvis mønsetret af antallet af trekanter skal beskrives, vil kvadrattallene dukke op. Det er meget misvisende i denne sammenhæng, når illustrationen udelukkende består af trekanter.

David Pimm fremhæver også en anden form for metafor: En graf, der viser tid ud ad x-aksen og afstand op ad y-aksen. Eleverne bliver bedt om at beskrive, hvad grafen illustrerer.



Her er svarene fra ca. halvdelen af eleverne:

- “Lad os sige, at du er på vej op ad et bjerg, så går det et lille stykke nedad og så opad igen”
- “Han starter på et sted, går rundt om to hjørner og går så videre”
- “Du går N.Ø., så S.Ø og så N.V.”

Hvis eleverne her havde haft adgang til digitale værktøjer og havde arbejdet med sammenhænge, ville de med stor sandsynlighed have haft en anden og bedre forståelse af grafen. Det er muligt at arbejde med værktøjer, hvor elever kan ‘gå en graf’, hvor den fysiske oplevelse understøtter grafens udtryk. Når eleverne henholdsvis bevæger sig fremad, står stille og bevæger sig baglæns, afbildes dette som tid og afstand på grafen. Eleverne får på den måde en fysisk oplevelse beskrevet visuelt og har lejlighed til at reflektere over grafen undervejs og efterfølgende.

## Kommunikation mellem elever

Elevernes indbyrdes kommunikation med og om matematik kommer ikke af sig selv. For at understøtte en effektiv og lærerig kommunikation er det vigtigt, at læreren på forhånd planlægger, hvad eleverne skal kommunikere om og dermed lære. Tager læreren udgangspunkt i, at eleverne ikke har kendskab til områdets faglige termer, skal gruppearbejdet tage sit udgangspunkt der. I en sådan situation vil det være oplagt at sætte en undersøgelse i gang baseret på konkrete materialer eller digitale værktøjer. På baggrund af dette vil eleverne sandsynligvis kommunikere om de forskellige veje, de finder til løsning af problemet. I denne sammenhæng vil jeg henvise til kapitlet om procesorienteret matematikundervisning.

Flere studier viser, at den kommunikation og dermed effektivitet, der kan forekomme i gruppearbejder, ofte er afhængig af, hvilke hjælpemidler/konkrete materialer, eleverne har til rådighed. Visuelle hjælpemidler såsom terninger, grafer og andre synlige og konkrete materialer kan give anledning til at etablere effektiv kommunikation og er ydermere med til at strukturere den aktivitet, der er i gruppen. Et studie *Analyzing effective communication in mathematics group work: The role of visual mediators and technical terms* undersøger 12-13-åriges tilgang til arbejdet med chance, som de ikke har været præsenteret for tidligere, samt universitetsstuderendes tilgang til arbejdet med funktioner og deres afledede, som de godt kendte til i forvejen. Det interessante ved studiet er, at såvel de 12-13-årige som de universitetsstuderende, anvendte visuelle/konkrete hjælpemidler til at understøtte deres matematiske kommunikation.

Der ligger altså en mulighed for, at arbejdet med hjælpemidler, medfører en effektiv kommunikation, så den næste udfordring ligger i, hvordan kommunikationen og argumentationen bliver produktiv, altså at elever og studerende bliver optaget af flere former for matematisk repræsentation og ræsonnement. Det må altså ikke være sådan, at de visuelle og konkrete materialer udelukker flere repræsentationer, så eleverne/de studerende bliver begrænset af de hjælpemidler, de har til rådighed.

I forhold til det sidstnævnte dilemma har de digitale værktøjer nogle fordele i og med, at de giver mulighed for at få vist flere repræsentationer af forskellige matematiske løsninger eller veje til løsninger. Disse repræsentationer kan så danne grundlag for en såvel mundtlig som skriftlig kommunikation, der kan udvikle sig både med hensyn til repræsentationer og ræsonnementer. Elevernes sproglige udvikling understøttes af denne arbejdsform og de udvikler et større ordforråd og en større begrebsverden indenfor matematik.

### **Overvejelser til fagteamet**

Hvordan vil I arbejde med sammenhænge (funktioner) på alle niveauer i folkeskolen, hvis I skal inddrage digitale (og konkrete) værktøjer?

Opgaven kunne tage følgende udgangspunkter:

- Indskoling: Priser på 1 kg æbler, 2. kg æbler, ...
- Mellemtrinnet: Bungeejumping med Barbie – hvad svarer en elastik til i centimeter frit fald?
- Udskoling: Indkøb af hårde hvidevarer, hvor der sammenlignes mellem pris og energivenlighed. Opgaven med Barbie er også fin til udskoling.

## **Afrunding og yderligere refleksion**

Tilgangen til arbejdet med matematik har ændret sig i løbet af de seneste 20 år. Vigtigheden af den sproglige dimension er blevet fremhævet især i sammenhæng med den proces, eleverne gennemgår i opstillingen og løsningen af matematiske problemer. Undervejs har fokus været på faglig læsning, som stadig er et tema, som matematiklærere omtaler. Faglig læsning er et væsentligt område i matematik, men læsningen kan ikke stå alene og må under ingen omstændigheder blive 'et fag i faget'. Hermed mener jeg, at de undervisningsmidler, der er udarbejdet, og som ikke referer til det øvrige indhold af det forløb, læreren har planlagt, kan forårsage, at eleverne ikke oplever en sammenhæng mellem 'faglig læsning' og matematik. Eksempelvis kan eleverne arbejde i et hæfte, hvor der er fokus på 'faglig læsning' – når arbejdet er fuldført, beder læreren eleverne lægge hæftet væk, og tage matematikbo-

gen frem. Det er vist, at elever har svært ved at overføre læring fra et tema til et andet (transfer), så det vil ikke være alle elever, der kan anvende det lærte om strategier til 'faglig læsning' i forbindelse med læsning i matematikbogen.

Det er altså vigtigt at læreren altid har fokus på de forskellige teksttyper, der præsenteres for eleverne, italesætter disse og læser sammen med eleverne. Udover de forskellige teksttyper skal læreren også hjælpe eleverne med at finde rundt i de multimodale sider, som oftest præger matematikbøger. Hvilke grafer repræsenterer hvad, og hvilken sammenhæng er der mellem teksten og tabellen?

Autentiske tekster skal også være en del af matematikundervisningen. Her skal eleverne læse berettende tekst, som bl.a. indeholder tal og påstande. Eleverne skal blive i stand til at sortere i oplysningerne og opstille mulige modeller, der kan vise noget om de udsagn og problemstillinger, der fremsættes i teksten. Andre gange kan eleverne blive udfordret til selv at opstille problemer ud fra en læst tekst og formulere disse skriftligt.

Et af målene med den sproglige udvikling er altså, at eleverne kan skrive andet end et numerisk facit og læse andet end matematikbøger, når de afslutter grundskolen. Dette ligger fint i tråd med fagets formål, som har et samfundsmæssigt indhold i forhold til, hvad eleverne skal lære i faget matematik. Matematiklærerne skal – som alle andre faglærere – være læselærere, og det er vigtigt at huske på, at "matematiske tekster er langsomme tekster"\*

---

## Litteratur

Ryve, A., Nilsson, P. & Pettersson, K. Educ Stud Math (2013) 82: 497. doi:10.1007/s10649-012-9442-6: *Analyzing effective communication in mathematics group work: The role of visual mediators and technical terms.*

Pedersen, Rikke Saron, Poulsen, Michael, Wahl, Michael, Weng, Peter, Lindhardt, Bent: *Kontext 4. kl.*, Alinea ISBN: 9788779884656

Pimm, David: *Speaking Mathematically*, Routledge & Kegan Paul Ltd, 1987, ISBN 0-7102-1133-3

Mulvad, Ruth: *Sprog i skole*, Akademisk Forlag 2009, ISBN: 9788723026170

*Fælles Mål/matematik*, 2014, UVM <http://www.emu.dk/omraade/gsk-l%C3%A6rer/ffm/matematik>

---

\*) Eva Maagerø: De langsomme tekstene, om å lese i matematikk, Læsepædagogen 2009/5