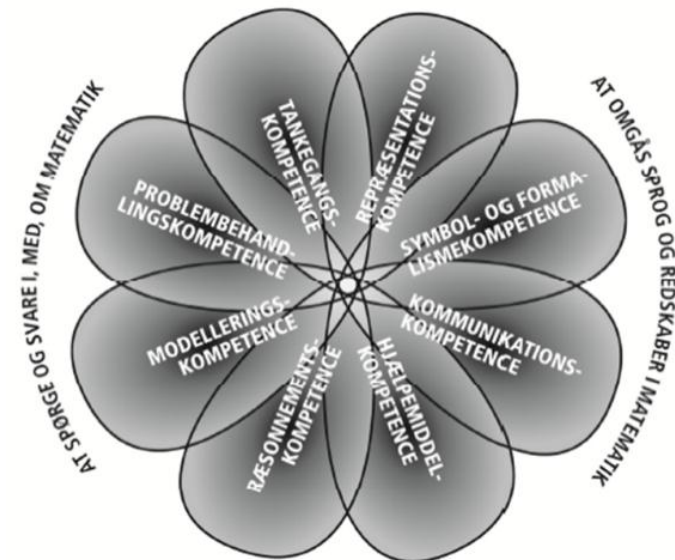


Odense, den 4. marts 2013 – Heidi Kristiansen

Den mundtlige gruppeprøve - Kompetencer og evaluering

Hvordan??

- Oplæg til mundtlig gruppeprøve, der gør det muligt at evaluere kompetencer – hvordan???



Oplægget skal

- indeholde tydelige problemstillinger – "rene" eller "anvendte" matematiske problemer, som regel "åbne" frem for "lukkede"
- give mulighed for at vise matematiske kompetencer, viden, kunnen og matematiske arbejdsmåder
- ikke brede sig ud over store dele af det opgivne stof, dvs. ikke "give eleverne frit valg på alle hylder".



Oplægget skal ikke ...

... være for "løst".

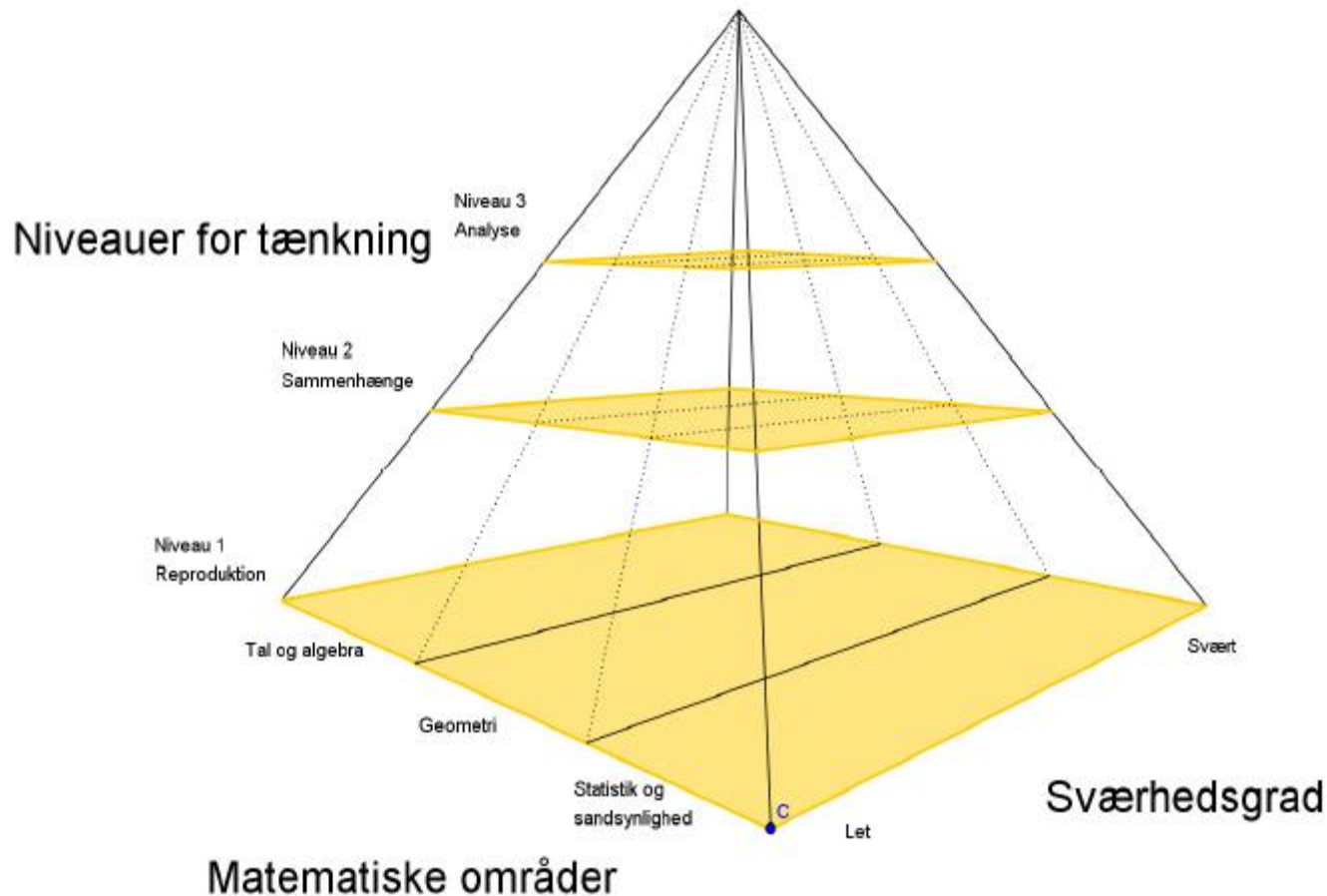
Hvordan skal vi da kunne evaluere elevernes matematiske kompetencer?



...være for "låst".

Det er ikke en ekstra prøve i skriftlig problemløsning eller færdighedsregning.

Evaluering



*“Ved den mundtlige prøve skal eleverne kunne vise deres viden og især kunnen på niveau 3 i vurderingspyramiden. Det betyder, at **det først og fremmest er elevens besiddelse af matematiske kompetencer, der er til vurdering.** Desuden indgår elevernes matematiske arbejdsmåder i bedømmelsen.”*

Fokus på:

- Hovedvægten lægges på en eller flere af følgende kompetencer:
 - Problembehandling
 - Modellering
 - Ræsonnement
 - Kommunikation
 - Hjælpemiddel
- Anvendelse af faglige begreber, metoder og arbejdsmåder.

Problemløsning?

Der må være et matematisk spørgsmål, hvor det er nødvendigt med en undersøgelse for at kunne svare på spørgsmålet.

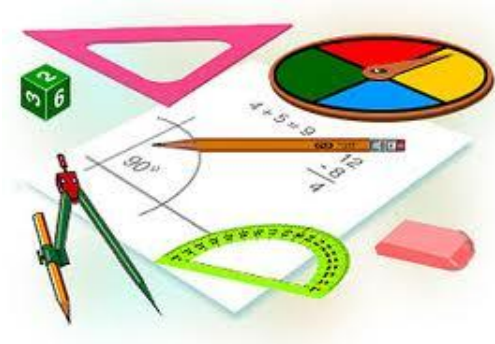
Vurdering fx ud fra: (Fra prøvevejledningen)

- Viser eleven sine matematiske kompetencer ved at handle på en indsigtfuld måde i forbindelse med problemstillingen?
- Kan eleven benytte sin viden og sine færdigheder i forhold til problemstillingen?
- Arbejder eleven undersøgende og systematisk, viser eleven initiativ, og bringer eleven sin faglighed i spil i sin gruppe?
- Kan eleven kommunikere med og om matematik?



Hvad kan vi se efter?

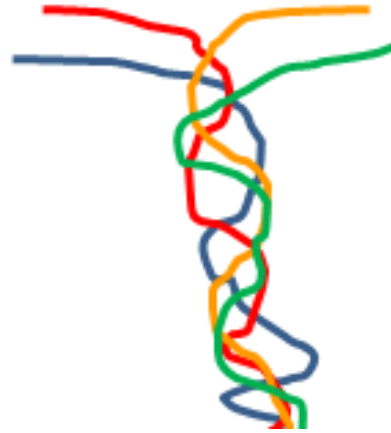
- Hvad kan vi se efter, når vi evaluerer kompetencer?
 - Viden og færdigheder
 - Strategier og metoder
 - Kommunikation og samarbejde
 - Det personlige aspekt



At besidde matematisk kompetence

Strategier og metoder

Viden og færdigheder



Kommunikation og samarbejde

Det personlige aspekt



At besidde matematisk kompetence

Viden og færdigheder



Kende/have "redskabet"

Forstå, hvordan "redskabet" kan bruges

Udvælge og anvende "redskabet"

Strategier og metoder



Undersøge tilfældigt / systematisk

Have forskellige ideer og tilgange

Udvikle og "springe imellem" ræsonnementer, fleksibilitet

Tage et "helikopterperspektiv"

At besidde matematisk kompetence

Kommunikation og samarbejde



Gå i dialog med makker, lærer og censor

Følge og videreudvikle andres tankegange og argumenter

Gennemføre mundtlige præsentationer af eget arbejde med matematik

Få hverdagsprog og matematikkens sprog til at spille sammen

Det personlige aspekt



Autonomi - stole på og anvende egne ræsonnementer

"Holde det ud" - tiltro til sig selv som "matematikkyndig"

Forstå, hvad matematik er og kan

Tage initiativer

Eksempel på elevprofil

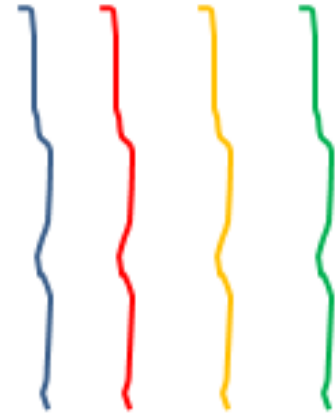


Kender nogle matematiske begreber og har nogle færdigheder
Har svært ved at vurdere relevansen

Gætter, prøver sig tilfældigt frem
Har svært ved selv at få en ide
Ikke overblik over problemstillingen

Ikke velfungerende faglig dialog med makker
Usikker på det matematiske sprog

Ikke tiltro til sig selv i forhold til at kunne bruge matematik
Frustreret over matematiske problemer
Tager ikke initiativ



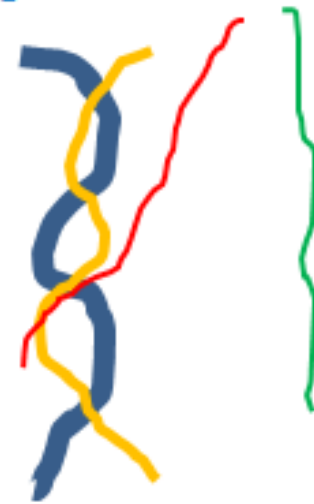
Eksempel på elevprofil

Kender matematiske begreber, har relevante færdigheder og forstår, hvordan de kan bruges i forskellige metoder og sammenhænge

Gætter, prøver sig tilfældigt frem
Har svært ved selv at få en ide
Ikke overblik over problemstillingen

Lytter til og går i dialog med makker
Kan få hverdagsprog og matematikkens sprog til at spille sammen

Ikke tiltro til sig selv i forhold til at kunne bruge matematik
Frustreret over matematiske problemer
Tager enkelte initiativer



Eksempel på elevprofil

Kender relevante matematiske begreber, har mange færdigheder og forstår, hvordan de kan bruges i forskellige metoder, og hvornår det er hensigtsmæssigt

Undersøger systematisk. Er fleksibel i forhold til forskellige tilgange
Får og afprøver forskellige ideer. Kan vælge relevante metoder
Udvikler, forfiner, springer imellem forskellige ræsonnementer

Får hverdagssprog og matematikkens sprog til at spille sammen
Lytter til og går i dialog med makker, lærer og censor
Følger og videreudvikler andres tankegange og argumenter

Stoler på og anvender egne ræsonnementer
Har stor tiltro til sig selv som "matematikkyndig". Tager initiativer.
Kan "holde ud" at være i en problemløsningssituation



*Udarbejdet af Thomas Kaas og Heidi Kristiansen
med inspiration fra Jeremy Kilpatrick, Jane Swafford, Bradford Findell*

Vurdering af en elevs matematiske kompetence

Viden og færdigheder



Strategier og metoder



Kommunikation og samarbejde



Det personlige aspekt



Helhedsindtryk



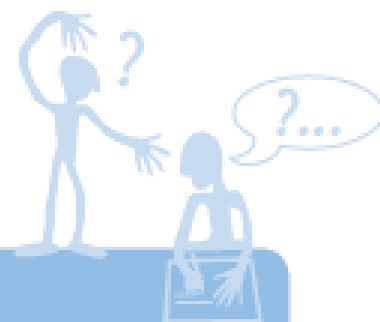
OPSPARING TIL EN SPROGREJSE

Efter 9. klasse vil Emil på sprogrejse i sommerferien for at blive bedre til engelsk. Han skal vælge, om han vil rejse til England, USA eller Malta.



Problemstillinger:

- 1) Hvor stor forskel er der på Emils udgifter til de forskellige sprogrejser, og hvor meget kan han spare ved at vælge den billigste sprogrejse i forhold til den dyreste?
- 2) Hvordan kan Emil spare penge nok sammen i løbet af 9. klasse til at få råd til at tage på sprogrejse?



Thomas Kaas og Heidi Kristiansen, Gyldendal, Webprøver i matematik, mundtlige oplæg

Bilag 1: Sprogrejser

Priser

Sprogrejse til England:

- 2 uger med logi hos en værtsfamilie eller på et kollegium: 14 995 kr.
- 3 uger med logi hos en værtsfamilie eller på et kollegium: 20 725 kr.
- 4 uger med logi hos en værtsfamilie eller på et kollegium: 26 795 kr.
- Flybillet: ca. 1 000 kr.
- Evt. weekendtur til Irland: 145 GBP.

Sprogrejse til USA:

- 2 uger med logi på et kollegium: 14 995 kr.
- 3 uger med logi på et kollegium: 22 350 kr.
- 4 uger med logi på et kollegium: 29 650 kr.
- Flybillet: ca. 5 500 kr.
- Evt. weekendtur til Washington: 260 USD.

Sprogrejse til Malta:

- 2 uger med logi hos en værtsfamilie: 8 025 kr., på hotel: 9 995 kr.
- 3 uger med logi hos en værtsfamilie: 11 330 kr., på hotel: 14 330 kr.
- 4 uger med logi hos en værtsfamilie: 14 640 kr., på hotel: 18 650 kr.
- Flybillet: ca. 2 200 kr.
- Evt. dykkerkursus: 310 EURO.

Priserne dækker sprogundervisning, indlogering, kost og udgifter til forskellige aktiviteter. Derudover skal Emil bruge ca. 800 kr. til forsikringer, og han er blevet anbefalet at have ca. 500 kr. om ugen til lomme penge.

Valutakurser

Pund sterling	GBP	931,0900	England
US dollar	USD	577,8500	USA
Euro	EUR	745,6600	Malta



Bilag 2: Emils økonomi

Emil har følgende jobs i løbet af 9. klasse:

Avisbud

Løn: 50 kr. i timen.
Han skal betale 8 % af lønnen i AM-bidrag.



Ekspedient hos en bager

Løn: 58 kr. i timen på hverdage og lørdage. 78 kr. i timen på søndage frem til kl. 15.00. Han skal betale 8 % af lønnen i AM-bidrag.



Tjekke billetter m.m. i en biograf

Løn: 75 kr. i timen.
Han skal betale 8 % af lønnen i AM-bidrag.



Emils opsparing august til juni

Emil sætter noget af sin løn i banken hver måned. Banken giver 0,5 % i rente om året og tilskriver renter hvert år den 31. december.

Thomas Kaas og Heidi Kristiansen, Gyldendal, Webprøver i matematik, mundtlige oplæg

Krav til oplægget:

“Tydelig problemstilling”?

“Ikke brede sig ud over store dele af det opgivne stof”?

“Problemløsning – nødvendigt med en matematisk undersøgelse”?



Problemstillinger:

- 1) Hvor stor forskel er der på Emils udgifter til de forskellige sprogrejser, og hvor meget kan han spare ved at vælge den billigste sprogrejse i forhold til den dyreste?
- 2) Hvordan kan Emil spare penge nok sammen i løbet af 9. klasse til at få råd til at tage på sprogrejse?

Thomas Kaas og Heidi Kristiansen, Gyldendal, Webprøver i matematik, mundtlige oplæg

- 2 uger med logi på et kotteglæde: 14.995 kr.
 - 3 uger med logi på et kotteglæde: 17.995 kr.
 - 4 uger med logi på et kotteglæde: 20.995 kr.
 - Flybilletter fra København til London: 1.200 kr.
 - Evt. mad og drikkevarer: 1.000 kr.
- Sprogrejser til USA
- 2 uger med logi på et kotteglæde: 14.995 kr.

Problemløsningskompetence

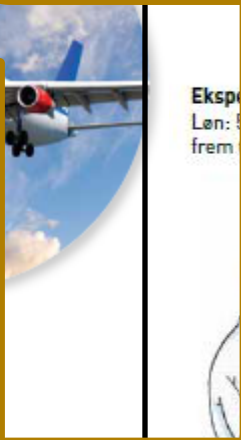
Viden og færdigheder:
 Prisforskelle, valuta, procent, løn, opsparing, renter, beregne, brug af regneark, diagrammer, tabeller

Modelleringskompetence



Kommunikation og samarbejde:
 Samspil mellem hverdagsprog og matematikprog. Formidle overvejelser, resultater. Lytte, bygge videre på hinandens ideer. Dialog i gruppen og med lærer/censor, Komme med ideer ...

Strategier og metoder:
 Undersøge, hvordan Emil får råd?
 Gætte? Undersøge alle muligheder?
 Lave oversigter? Vælge ud fra oplysninger? Argumentere



Kommunikations- og hjælpemiddelkompetence



"Helikopterperspektiv": Hvor langt er vi nået? Hvordan har vores arbejde indtil nu hjulpet os med at finde ud af, hvordan Emil får råd til at rejse? ...

Det personlige aspekt: Tager initiativer. Kan holde ud at være i en problemløsningsituation? Tiltro til egen matematikkyndighed? Forstå, hvordan matematik kan bruges i situationen ...

US dollar	USD	377,8300	USA
Euro	EUR	745,6600	Malta

Emils opspar
 Emil sætter nogle penge i banken. Banken giver 0,5% renter hvert år de første 10 år.

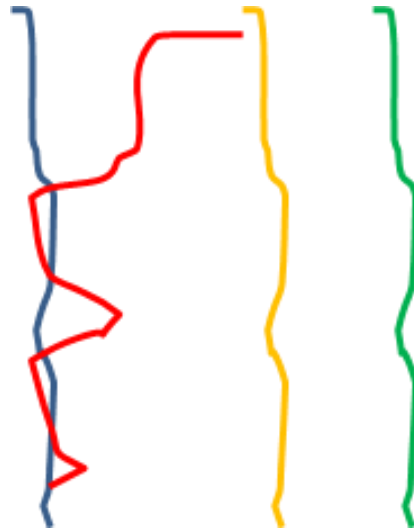
Eksempel på "elevprofil"

Viden og færdigheder:

Kender til og kan beregne prisforskelle, opstille et budget.
Kender til opsparing – kan lave enkle beregninger ...

Strategier og metoder:

Prøver sig tilfældigt frem og beregner priser på nogle sprogrejser og giver eksempler på, hvor meget Emil kan tjene.
Har ikke overblik ...



Kommunikation og samarbejde:

Ikke velfungerende faglige dialog med makker og lærer/censor.
Svært ved at "tænke højt" og forklare, gøre rede for ...

Det personlige aspekt:

Ikke tiltro til sig selv i forhold til at kunne bruge matematik
Frustreret over matematiske problemer.
Tager ikke mange initiativer ...

Eksempel på "elevprofil"

Viden og færdigheder:

Kender til, forstår, kan opstille og anvende budgetter. Har forståelse for forskellige måder at spare op på ...

Strategier og metoder:

Kan opstille modeller, anvende og udvælge forskellige repræsentationer og er fleksibel i strategivalg. Sammenligner og vurderer forskellige priser og opsparingsmuligheder. Diskuterer resultatet i forhold til andre tilfælde.

Indtil nu har vi ..., så kan vi ...



Kommunikation og samarbejde:

Kun lidt dialog med makker og
Kan gå i dialog, forklare, analysere, diskutere argumentere, bygge videre på hinandens ideer ...

Det personlige aspekt:

Stoler på og anvender egne ræsonnementer.
Har stor tiltro til sig selv som "matematikkyndig".
Tager initiativer.
Kan "holde ud" at være i en problemløsningsituation ...

Lad os se på et eksempel

- Katharina og Lærke
 - 33.00 – 36.20
 - 1.14.40 – 1.17.30

Strategier og metoder

Viden og færdigheder

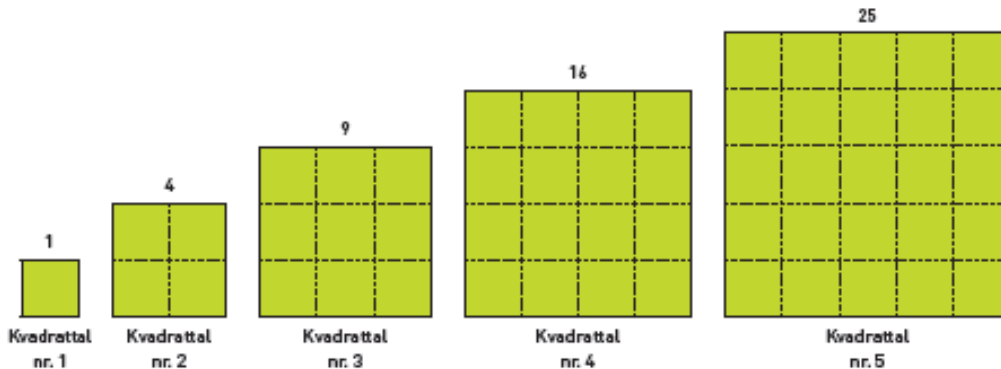


Kommunikation og samarbejde

Det personlige aspekt



Nogle tal kan tegnes som kvadrater, der har et helt tal som sidelængde.
Disse tal kaldes "kvadrattal". Her kan I se de fem mindste kvadrattal.
Læg mærke til, at hvert kvadrattal svarer til antallet af tern i hvert kvadrat.



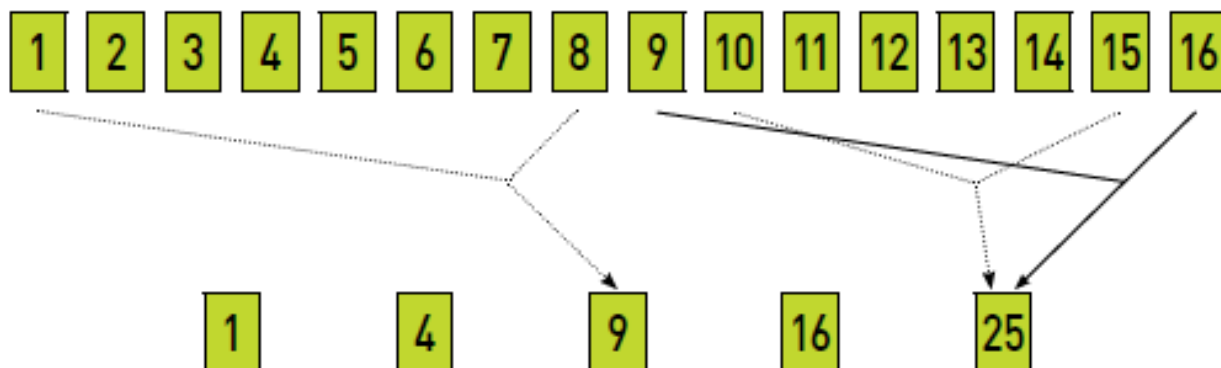
I skal arbejde med kvadrattallene og undersøge, om der gælder nogle regler for kvadrattal.

Problemstillinger:

- 1) Find kvadrattal nummer 6, 7, 8, 9, 10, ..., 20, ... 100. Hvad er sammenhængen mellem "kvadrattalnummeret" og selve kvadrattallet? Kan I beskrive sammenhængen på forskellige måder?
- 2) Undersøg differensen mellem to kvadrattal, der følger lige efter hinanden, ved at beregne, fx $4 - 1$ og $25 - 16$. Er der mønstre eller regler?
- 3) Undersøg, om det er muligt at sætte en følge af naturlige tal sammen i par, så summen af hvert par bliver et kvadrattal (se bilag 1).



Bilag 1: Undersøg kvadrattal



Her kan I se de seksten mindste naturlige tal. Nogle af disse tal kan sættes sammen i par, sådan at summen af de to tal er et kvadrattal. Fx kan 9 og 16 danne par, for summen af 9 og 16 er et kvadrattal ($9 + 16 = 25$).

1) Undersøg, om det er muligt at sætte tallene sammen i par, så summen af hvert par bliver et kvadrattal, hvis I skal bruge alle de

- fem mindste naturlige tal
- seks mindste naturlige tal
- otte mindste naturlige tal
- seksten mindste naturlige tal.

2) Brug flere eller færre af de mindste naturlige tal, og giv eksempler, hvor det er muligt, og hvor det ikke er muligt at sætte tallene sammen i par, så summen af hvert par bliver et kvadrattal. Forklar, hvordan I undersøger eksemplerne, og angiv dem for jeres resultater.

Krav til oplægget:

“Tydelig problemstilling”?

“Ikke brede sig ud over store dele af det opgivne stof”?

“Problemløsning – nødvendigt med en matematisk undersøgelse”?

Problemstillinger:

- 1) Find kvadrattal nummer 6, 7, 8, 9, 10, ..., 20, ... 100. Hvad er sammenhængen mellem “kvadrattalnummeret” og selve kvadrattallet? Kan I beskrive sammenhængen på forskellige måder?
- 2) Undersøg differensen mellem to kvadrattal, der følger lige efter hinanden, ved at beregne, fx $4 - 1$ og $25 - 16$. Er der mønstre eller regler?
- 3) Undersøg, om det er muligt at sætte en følge af naturlige tal sammen i par, så summen af hvert par bliver et kvadrattal (se bilag 1).



Problemløsningskompetence

Det personlige aspekt:

Kan holde ud at være i en problemløsningsituation? Tiltro til egen matematikkyndighed? Tager initiativ. Forstå, hvordan matematik kan bruges i situationen ...

Ræsonnementskompetence

Strategier og metoder:

Undersøge systematisk? Forholde sig til resultater. Ræsonnere og generalisere? Flexibilitet. Lægge nye strategier. *Nu behøver vi ikke at undersøge et ulige antal tal, fordi ... Nogle gange er der kun én mulighed for at sætte tallene sammen, fordi ...*

"Helikopterperspektiv": Vi starter med de store tal og undersøger mulighederne der, fordi ... Hvis der er flere muligheder der, så gør vi ...

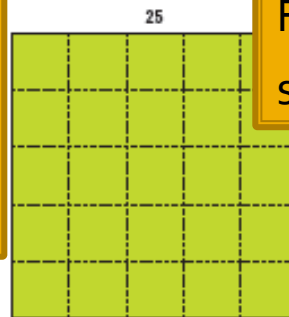
Kommunikations- og hjælpemiddelkompetence

Kommunikation og samarbejde:

Samspil mellem hverdagsprog og matematikprog. Formidle overvejelser, resultater. Lytte, bygge videre på hinandens ideer. Dialog i gruppen og med lærer/censor ...

Viden og færdigheder:

Kvadrattal, differensen, beskrive sammenhænge mellem variable, opstille ligninger, fremstille tabel og graf, lige tal, ulige tal, regneregler ...



- 1) Find kvadrattal numre og sæt dem sammen på forskellige måder
- 2) Undersøg differensen mellem kvadrattal fx $4 - 1$ og $25 - 16$. Er der en sammenhæng mellem differensen og kvadrattallet efter hinanden?
- 3) Undersøg, om det er muligt at sætte en følge af naturlige tal sammen således at summen af hvert par bliver et kvadrattal (se bilag 1).

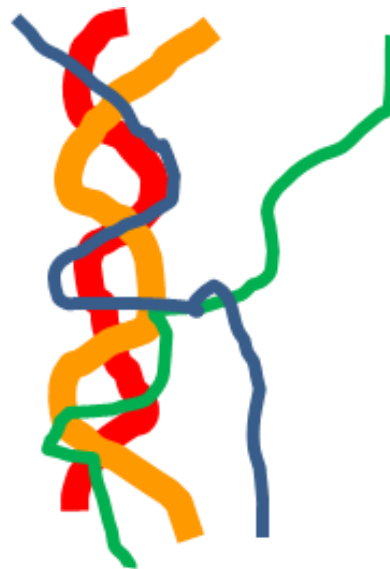
Eksempel på "elevprofil"

Viden og færdigheder:

Kan forstå sammenhængen mellem tegning, tabel, ligning.
Kan forstå, hvordan repræsentationerne kan bruges.
Mangler lidt overblik ift. valg ...

Strategier og metoder:

Kan undersøge, systematisere, ræsonnere og generalisere – sammenligner og vurderer forskellige resultater.
Indtil nu har vi ..., så kan vi ...
Det kan altid lade sig gøre, hvis vi har et antal i 8-tabellen, for så kan vi sætte tallene sammen efter disse systemer...



Kommunikation og samarbejde:

Dialog med makker, lærer/censor. Kan få matematik og hverdagsprog til at spille sammen - *Kvadrattal $n + 1$ er $(n + 1)^2$. Forskellen mellem to kvadrattal er $(n + 1)^2 - n^2 = 2n + 1$. Det vil altid være et ulige tal, fordi ...*

Det personlige aspekt:

"Trives" i en problemløsnings-situation.
Tiltro til egne ræsonnementer.
Delvis tiltro til sig selv som "matematikkyndig".
Tager enkelte initiativer ...

At udarbejde problemstillinger

- Hvad er det matematikfaglige fokus? (Ikke bare en række af aktiviteter, men fokus på kompetencer).
- Har eleverne mulighed for at reflektere og foretage valg? (Åbne spørgsmål, men inden for et afgrænset område).
- Giver oplægget muligheder for at
 - arbejde på flere måder?
 - tale sammen om løsninger og metoder?
 - vise matematiske kompetencer i forskellige "grader"?
 - stille opfølgende og udfordrende spørgsmål undervejs?
 - analysere og diskutere problemstillingen?

At vende et spørgsmål rundt

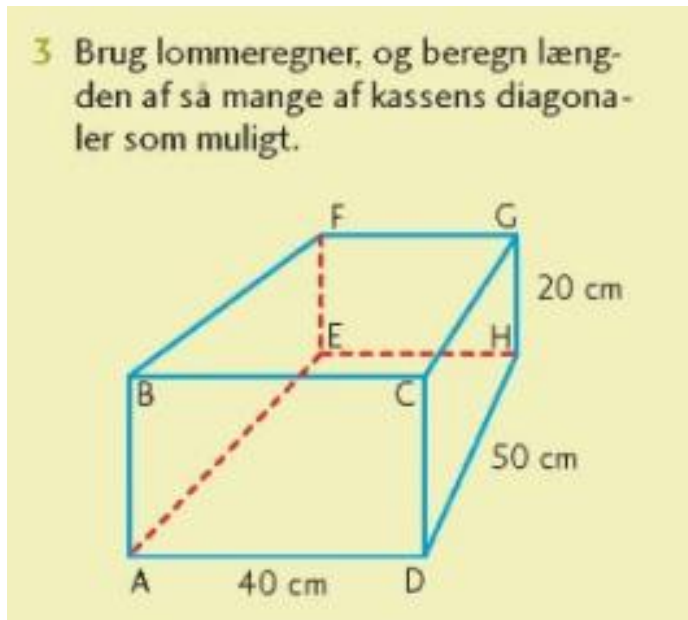
- Hvad er længden af hypotenusen i en retvinklet trekant, hvis kateterne er 3 cm og 4 cm?

Eller

- En af siderne i en retvinklet trekant er 5 cm. Hvilke længder kan de andre sider have?

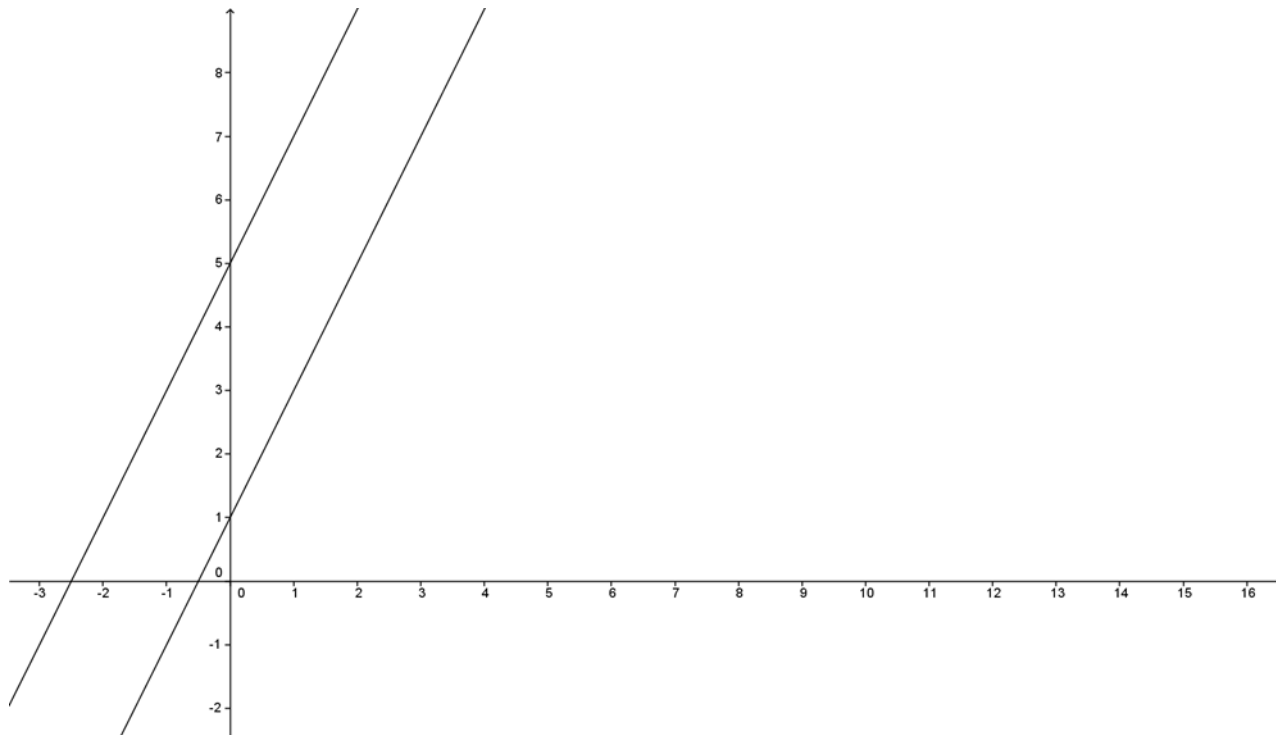
At ændre et spørgsmål

- Hvilke mål kan en kasse have, hvis en af diagonalerne i kassen har længden 54 cm?

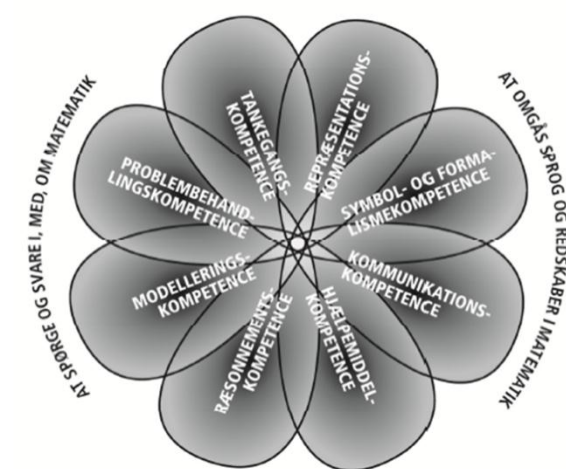


Se efter forskelle og ligheder

- Hvilke forskelle og ligheder er der imellem ...



Pointer



- Oplægget skal
 - indeholde tydelige problemstillinger
 - ikke være for løst eller for låst
 - give mulighed for at evaluere kompetencer.
- Når vi evaluerer elevernes kompetencer, kan vi se efter forskellige grader af
 - viden og færdigheder
 - strategier og metoder
 - kommunikation og samarbejde
 - personlige aspekt.