

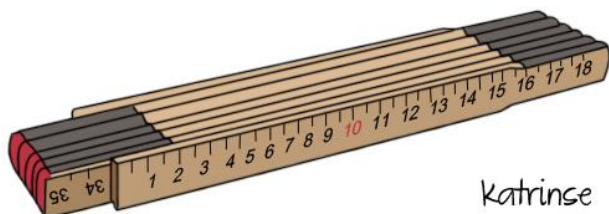
Emmas og Frederiks nye værelser

- maling eller tapet?

Emmas og Frederiks familie skal flytte til et nyt hus. De har fået lov til at bestemme, hvordan væggene på deres værelser skal se ud.

Emma og Frederik skal beslutte sig for, om væggene skal males, eller om de hellere vil have tapet på dem.

De kan også vælge at kombinere maling og tapet i de to værelser.



Emma måler sit værelse. Der er 2,5 m højt fra gulv til loft, og hun regner ud, at det er 24 m² stort. Frederiks værelse er også 2,5 m højt, og han måler den samlede længde af væggene til 22 m.

De får 4000 kr. tilsammen til formålet af deres forældre, og hvis der bliver penge tilbage, må de selv beholde dem.

Emma og Frederik finder oplysninger om maling og tapet på nettet. De finder prisen på hvid maling og på maling med den røde farve 'Hot love'. De finder også prisen på tapet.



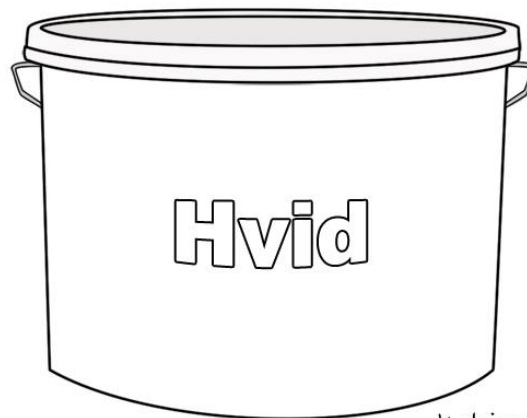
Familien har i forvejen malerværktøjet og andre nødvendige materialer til opsætning og rengøring.

I skal undersøge, hvad det vil koste at købe maling eller tapet eller en kombination af begge dele til Emmas og Frederiks værelser.

Emma og Frederik finder disse oplysninger på nettet:

10 L	995 kr.
5 L	625 kr.
3 L	415 kr.
0,75 L	180 kr.

Rækkeevnen angives til 7 - 9 m² pr. liter.



Katrinse



Katrinse

9,1 L	1175 kr.
2,8 L	495 kr.
0,7 L	240 kr.

Rækkeevnen angives til 6 - 8 m² pr. liter.

Tapetrulle

Længde: 10,15 m.

Bredde: 0,55 m.

Pris kr. 350:- pr. rulle.



Katrinse

”Standby sheet”

- 1) Kommentarer
- 2) Forslag til aktiviteter
- 3) Kompetencer, emner, metoder og arbejdsmåder

1. Kommentarer

Det er selvfølgelig med overlæg, der er to forskellige typer oplysninger om størrelsen på de to børns værelser. Det vil give eleverne mulighed for at demonstrere kompetence med hensyn til faglig læsning og problembehandling og sætte sig ind i opgaven - vise de 'kan være i den'.

Det er også med overlæg, der ikke er tegning af en grundplan, da det jo vil fratage ovenstående muligheder og allerede fra start binde den op på en bestemt situation og derved umiddelbart forhindre modelleringsarbejdet. Det er også bevidst, at der ikke er angivet mål på dør og vinduer. Det vil give eleverne mulighed for at arbejde med at forholde sig til længder og overslagsregning.

Jeg tænker, havde indledningen været en grundplan, var der tale om en opgave - en samling regnestykker på vej mod et allerede defineret (rigtigt) svar.

På et lærerkursus, hvor en opgave med samme udgangspunkt var til diskussion, blev det anfægtet, at der ikke var stof nok at arbejde med, og at den ikke var svær nok - hvad ville der være til de dygtige?

I skrivende stund er den endnu ikke 'testet på elever', men det er min bedste overbevisning, at det er lærerens fagfaglighed, der skal sørge for, at den bliver foldet ud, og at eleverne guides ud i situationer, de måske ikke selv lige havde tænkt - fordi det er et oplæg med muligheder på flere niveauer - både i det geometriske felt og i det med økonomien. Desuden bør it indgå med stor vægt i arbejdet med den tydelige problemstilling, der jo er den, der skal bære opgaven igennem.

Med hensyn til at gøre den svær, vil jeg mene, der ligger solide udfordringer for eleverne i at beskrive sammenhænge mellem areal og rumfang. Den sidste af forslagene er en modificeret udgave af en lærereksamensopgave fra maj 2012. En opgave, som rigtig mange lærerstuderende havde vanskeligt ved.

2. Forslag til aktiviteter

Jeg forestiller mig, at læreren selv har arbejdet opgaven igennem og på den måde fundet de gode nedslagspunkter. Jeg forestiller mig også, at eleverne IKKE får udleveret et ark med forslag som disse, men at læreren bringer dem i spil undervejs, og på den måde udnytter, der er tale om et mundtligt oplæg, hvor eleverne samtaler med både hinanden og lærerne undervejs. Nedenstående punkter skal derfor ikke opfattes som en fuldstændig liste eller den (eneste) rigtige tilgang til oplægget.

Det er eleverne og samtalen med dem, der viser vejen.....

Tegn skitser med forskellige forslag til mål på de to værelser og beregne areal og omkreds af det der skal males. Beskriv sammenhænge mellem areal og omkreds.

Overvej antal og størrelser på døre og vinduer.

Tegn et forslag til en grundplan af hvert af værelserne i et målestoksforhold - eller ved hjælp af et it-værktøj.

Hvilke konsekvenser har de forskellige mål for Emmas og Frederiks køb af maling og/eller tapet.?

[Jeg forestiller mig, der er forud er designet forskellige variationer af regneark, som kan bringes i spil overfor de elever, der måske ikke lige selv kan sætte det i gang]

1. Design et regneark, der viser forskellige eksempler på mål på værelserne og lad regnearket udføre beregninger på forskellige valg af maling og/eller tapet.
2. I regnearket "Emma og Frederik1" er arealet og omkredsen indtastet. Lad regnearket udføre de manglende beregninger. Tilføj kolonner, der kan beregne udgifterne til maling og/eller tapet.
3. I regnearket "Emma og Frederik2" er der indtastet forskellige mål på de to værelser. Forklar, hvordan regnearket virker.
4. Der er utallige andre, mulige variationer, som kan tilpasses de aktuelle elever.

Emma og Frederik 1

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Emma	Areal	side a	side b	Omkreds
4		24			
5		24			
6		24			
7		24			
8		24			
9		24			
10		24			
11		24			
12		24			
13		24			
14		24			
15					
16	Frederik	Areal	side a	side b	Omkreds
17					22
18					22
19					22
20					22
21					22
22					22
23					22
24					22

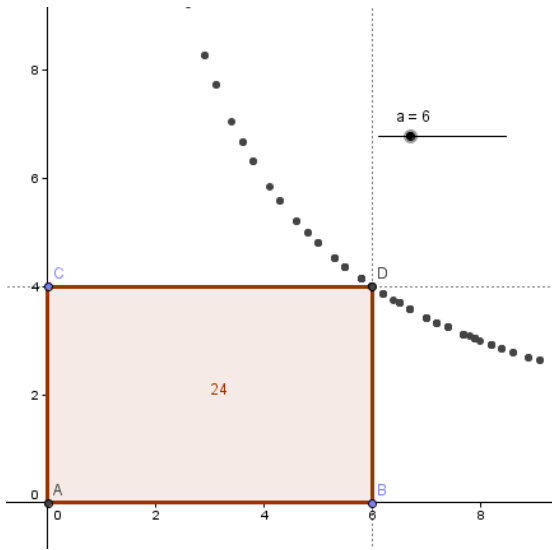
Emma og Frederik 2

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	Emma	Areal	side a	side b	Omkreds
4		24	2	12,00	28,00
5		24	3	8,00	22,00
6		24	4	6,00	20,00
7		24	5	4,80	19,60
8		24	6	4,00	20,00
9		24	7	3,43	20,86
10		24	8	3,00	22,00
11		24	9	2,67	23,33
12		24	10	2,40	24,80
13		24	11	2,18	26,36
14		24	12	2,00	28,00
15					
16	Frederik	Areal	side a	side b	Omkreds
17		18	2	9	22
18		24	3	8	22
19		28	4	7	22
20		30	5	6	22
21		30	6	5	22
22		28	7	4	22
23		24	8	3	22
24		18	9	2	22

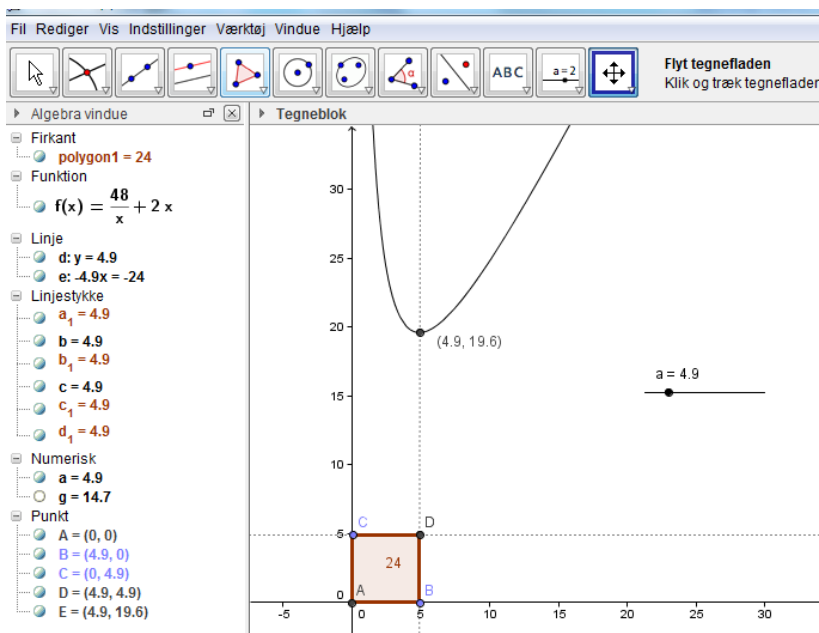
I skal beslutte jer for mål på hvert af de to værelser, der betyder, at Emma og Frederik ikke bruger mere end de 4000 kr. der er til maling og/eller tapet. Vis beregningerne.

[Husk, der også er døre og vinduer]

Vis ved hjælp af et dynamisk geometriprogram sammenhængen mellem de to sider i et rektangel og rektanglets omkreds.



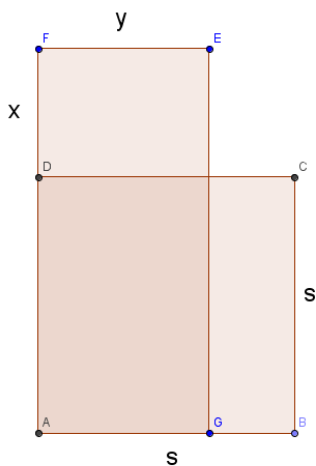
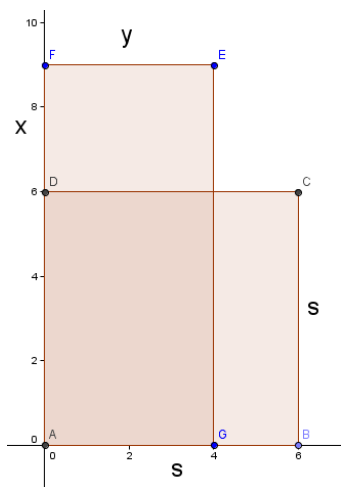
Opstil et regneudtryk der angiver sammenhæng mellem omkreds og et givet areal. Vis og forklar sammenhængen i et dynamisk geometriprogram.



Her er de to sammenhænge afbildet i samme koordinatsystem, hvor sammenhængen mellem omkredsen og det givne areal på 24 m² er angivet som f(x). Minimumspunktet E er fundet ved funktionen "Min[<funktion>, <begyndelsesværdi>, <slutværdi>]".

På figuren ses, at den mindste omkreds findes ved en sidelængde på $\sqrt{24} = 4,898$, som afrundes til 4,9 m. På grafen aflæses også minimumsværdien for omkredsen (= 19,6 m).

Rektanglet AFEG og kvadratet ABCD har samme areal.



A) Opstil et regneudtryk, der viser sammenhængen mellem de to arealer og reducer udtrykket i forhold til y.

eller

B) Forklar dette regneudtryk og reduktionen af det

$$(x + s) \cdot y = s^2$$

$$y = \frac{s^2}{(x + s)}$$

A) Opstil et regneudtryk, der viser forskellen på omkredsen af et rektangel og et kvadrat.

eller

B) Forklar, hvordan regneudtrykket viser forskellen på omkredsen af et rektangel og et kvadrat.

$$2 \cdot \left(s + x + \frac{s^2}{s + x} \right) - 4s$$

3. Kompetencer, emner, metoder og arbejds måder

Her holder jeg det aktuelle oplæg op mod de kompetencer, metoder og arbejds måder samt arbejdet med de faglige emner, der ifølge bekendtgørelsen skal indgå i vurderingen.

Problembehandlingskompetence

Kom-rapporten, s. 49

"Denne kompetence består dels i at kunne opstille, dvs. detektere, formulere, afgrænse og præcisere forskellige slags matematiske problemer, "rene" såvel som "anvendte", "åbne" såvel som "lukkede", dels i at kunne løse sådanne matematiske problemer i færdigformuleret form, egne såvel som andres, og, om fornødent eller ønskeligt, på forskellige måder".

I oplægget her skal eleverne formulere og præcisere de mulige mål på en grundplan på de to værelser. De skal gøre rede for sammenhænge, der er mellem omkreds og areal. En pointe kunne være, at kvadratiske værelser giver den mindste omkreds og dermed de laveste udgifter til maling og/eller tapet. Her kan også komme mere dagligdags praktiske overvejelser i spil - måske baseret på erfaring fra egne værelser. Hvor store er de?

Eleverne skal kunne gøre rede for konsekvenserne af de forskellige priser.

De skal kort sagt kunne sætte sig ind i opgaven - kunne 'være i den' og formulere en vej mod løsningsforslag.

Modelleringskompetence

Kom-rapporten, s. 52

"På den anden side består kompetencen i at kunne udføre aktiv modelbygning i en given sammenhæng, dvs. at bringe matematik i spil og anvendelse til behandling af anliggender uden for matematikken selv."

Regnearket vil her være det perfekte redskab til at opstille nogle modeller over målene på de to værelser. De 24 m² kan dække over forskellige sidelængder, ligesom de 22 løbende meter kan dække over forskellige længder af væggene med tilhørende forskelligt areal. Umiddelbart synes rektangulære værelser være de nemmeste at arbejde med, men eleverne kan selvfølgelig bringe andre geometriske former i spil.

De valg, eleverne foretager på Emmas og Frederiks vegne, har økonomiske konsekvenser. Der kan opstilles forskellige regneudtryk - nemmest i regneark, så der kan modelleres.

Der er sammenhænge mellem omkreds og areal som ikke umiddelbart kan udtrykkes som funktioner. Men ved hjælp af Geogebra kan sammenhænge mellem længder og areal anskueliggøres.

Ræsonnementskompetence

I Fælles Mål står:

• *udtænke og gennemføre egne ræsonnementer til begrundelse af matematiske påstande og følge og vurdere andres matematiske ræsonnementer.*

"Når den ene side bliver længere, må den anden nødvendigvis blive kortere, hvis arealet af rektanget skal forblive konstant", "Kvadratet er det rektangel, der har den mindste omkreds",

og ræsonnementer af den type bør opstå i samtalen omkring de to værelser, der jo har forskellige typer data som udgangspunkt.

Kommunikationskompetence

I Fælles Mål står:

- *udtrykke sig om matematiske spørgsmål og aktiviteter på forskellige måder, indgå i dialog og fortolke andres matematiske kommunikation.*

Det gælder for eleverne at udtrykke sig klart og præcist i matematisk sprog om de matematikholdige situationer, der opstår i dialogen med hinanden og med lærerne. Eleverne skal kunne forklare og gøre rede for sine tanker om forskellige tilgange til mulige løsninger.

Hjælpemiddelkompetence

Kom-rapporten, s. 62:

"Denne kompetence består dels i at have kendskab til eksistensen og egenskaberne ved diverse former for relevante redskaber til brug for matematisk virksomhed, og have indblik i deres muligheder og begrænsninger i forskellige slags situationer, dels i at være i stand til, på reflekteret vis, at betjene sig af sådanne hjælpemidler."

Muligheder og begrænsninger er nøgleord - der skal vælges det rigtige hjælpemiddel til opgaven, og it er da ikke altid det rigtige hjælpemiddel. I det foreliggende oplæg synes det dog vanskeligt at fordybe sig uden brug af hjælpemidlerne regneark og et dynamisk geometriprogram. I de situationer, hvor samme regneoperation skal foretages flere gange eller flere forhold skal holdes op mod hinanden, er regnearket uvurderligt.

Forhold mellem siderne i forhold til arealet og sammenhængen mellem omkreds og areal kan anskues, kommenteres og vurderes på baggrund af grafer i dynamisk geometriprogram.

Mange elever vil også have glæde af at tegne en grundplan på papir i et valgt målestoksforhold.

De andre kompetencer

Symbolbehandlingskompetencen kan komme i spil i forbindelse med opstilling af udtryk, der viser omkredsen som funktion af areal og side. Der kan komme forskellige repræsentationer i spil sammen med selv historien om de to værelse - tegning, graf, tabellægning.

Tankegangskompetencen opfatter jeg som overordnet, og oplægget er jo tilrettelagt, så eleverne end ikke behøver overveje, om matematik kan være med til at berige løsningen.

For det kan det....

Emner

Der kommer flere matematiske emner i spil.

Geometriske figurer - typisk rektangel og kvadrat. Måling af længder, areal og omkreds. Tegning af grundplan, økonomi, overslagsregning, hovedregning, benævnelser, regneregler, beregninger, procent - i ufuldstændig og uspecificeret rækkefølge.

Metoder og arbejdsmåder

Jeg citerer her fra Fælles Mål nogle af de punkter, der uundgåeligt vil komme i spil i arbejdet med dette oplæg, hvor eleverne skal

- deltage i udvikling af hensigtsmæssige beregningsmetoder på baggrund af egen forståelse samt vælge og benytte regneregler og formler

- benytte geometriske begreber og metoder til beskrivelse af objekter og fænomener fra dagligdagen
- arbejde individuelt og sammen med andre om behandlingen af matematiske opgaver og problemstillinger
- arbejde med problemløsning i en proces, der bygger på dialog og på elevernes forskellige forudsætninger og potentialer
- bruge matematik som et redskab til at beskrive eller forudsige en udvikling eller en begivenhed
- erkende matematikkens muligheder og begrænsninger ved beskrivelse af virkeligheden.