

# Kompendie Projektforløb MAT C - samlet krav Opgave & Rapport

MAT C – EUD Svendborg Erhvervsskole uge 14-22

# 2016



Der afleveres en samlet Projekt opgave indeholdende en Projekt rapport 1 Funktioner indsat som bilag i projekt opgaven online i jeres Gruppemappe, og altså ikke i papirform. Der bliver en individuel Test i projekt forløbet, i det, som vi har gennemgået, hvor I må bruge alle hjælpemidler, også adgang til Fronter herunder Matematik mappen.

**Standpunktsbedømmelse gives herudfra & krav fra Bekendtgørelse 1009 indledning og Bilag 13 for Matematik C-niveau.**

Projekt opgaven indeholdende projekt rapport 1 Funktioner viser, at elever har haft et Projekt forløb, med gennemgåede lovkrav for kernestof og supplerende stof med 3 matematiske temaer. Funktioner er det overordnede og Finansiell regning samt Statistik underordnede. Lineære funktioner er gennemarbejdet med anvendelse af øvrige funktioner. Finansiell regning og Statistik er anvendt i forlængelse heraf.

Kompendiet er gældende for to hold på Svendborg Erhvervsskole, HOLD HG216OPGR og HOLD KHF16GF2A.

Dette kompendie er udarbejdet af uddannet underviser Birgitte Volkert den 04.05.16, for at samle udarbejdede dokumenter for projekt forløbet.

## Indhold

Indledning.....	3
Matematisk indhold .....	4
Kerneområder Projektforløbet.....	4
Krav om Dokumenter .....	5
KRAV til Mapestrukturen på FRONTER.....	6
I hver mappe er der lagt et dokument "Læs først...", .....	6
Billede af mappestrukturen på FRONTER.....	7
Overordnede hjælpemidler til elever med svært ved at læse eller svært ved tal .....	8
Til elever med svært ved bogstaver og læsning .....	9
Til elever med svært ved tal .....	10
Krav for Projektforløbet.....	11
Krav til standpunktsbedømmelse.....	12
Krav til Evaluering.....	12
Krav til Projektopgaven .....	13
Der udarbejdes en Projektopgave med følgende indhold .....	13
Indledning.....	13
Analyse .....	14
Diskussion/vurdering.....	14
Konklusion .....	14
Anvendt litteratur, links, etc.....	15
Bilag .....	15
Mere hjælp til krav for Projektopgaven .....	16
Krav til Projektrapporten.....	17
Der udarbejdes en Projektrapport med følgende indhold.....	17
Indledning.....	17
Undersøgelse - løse via modellering .....	17
Delanalyse.....	18
Delvurdering - Fortolkning af resultatet.....	18
Delkonklusion .....	18
Devaluering.....	18
Formeloversigt.....	18
Måske bilag af modeller, mindmaps, etc., .....	18

Mere hjælp til Krav til Projektrapporten .....	19
KRAV OM ØVELSER.....	20
Krav til undervisningen.....	21
Bilag 1 – ”Fronter – find mapper” .....	22
Bilag 2 – Projektforløbet konkretiseret .....	30
Bilag 3 Evalueringsdokument .....	38
Dagligt.....	38
Efter hvert matematisk tema – Funktioner, Finansiell regning & Statistik .....	38
Ved afslutningen af projektforløbet.....	39
Bilag 4 – Eksempel Projektrapport Funktioner.....	44
Indledning.....	45
Problemformulering .....	45
Undersøgelse - løse via modellering .....	46
DATA – Tal & Objekter.....	46
Hjælpemidler .....	46
Opsætte & løse via Modeller samt Regnemetoder.....	47
Lineære funktioner for bananer & æbler .....	47
Regnemetoder .....	51
Delanalyse .....	56
Delvurdering - Fortolkning af resultatet.....	61
Delkonklusion .....	61
Devaluering.....	61
Formeloversigt.....	62
Bilag 1 .....	62

## Indledning

BEK. 1009. I undervisningen inddrages et projektforløb, hvor eleven får mulighed for at anvende matematikken til at undersøge spørgsmål indenfor eget erhvervsområde ved hjælp af matematisk modellering.



Der er udarbejdet dokumenter til projektforløbet med krav til indhold i den overordnede projektopgave, og krav til en projektrapport, der skal indgå i projektopgaven som et bilag.

Alt i projektforløbet er udarbejdet ud fra krav i

**BEK nr 1009 af 22/09/2014 (Gældende) Udskriftsdato: 30. marts 2016,**

Ministerium: Undervisningsministeriet

Journalnummer: Undervisningsmin., j.nr. 053.93S.541.

Projektopgaven evaluerer Projektrapporten, på samme måde, som man vil kunne gøre det til en mundtlig eksamen. Herved får eleverne mulighed for at løfte rapporten op til højest mulige forklaringsniveau og topkarakteren 12.

Der er undervist i alle dokumenter, der henvises til i dette kompendie.

***Kompendiet forventes læst som lektie.***

## Matematisk indhold

BEK 1009 § 4. Kerne stof og supplerende stof skal give eleven almene og erhvervsfaglige kompetencer til erhverv og videre uddannelse – ex. EUX, hvor der ikke er matematik.



## Kerneområder Projektforløbet

Funktioner – Undersøgelse, anvendelse og vurdering af DATA via modellering i Geogebra, på lommeregner og i Excel regneark

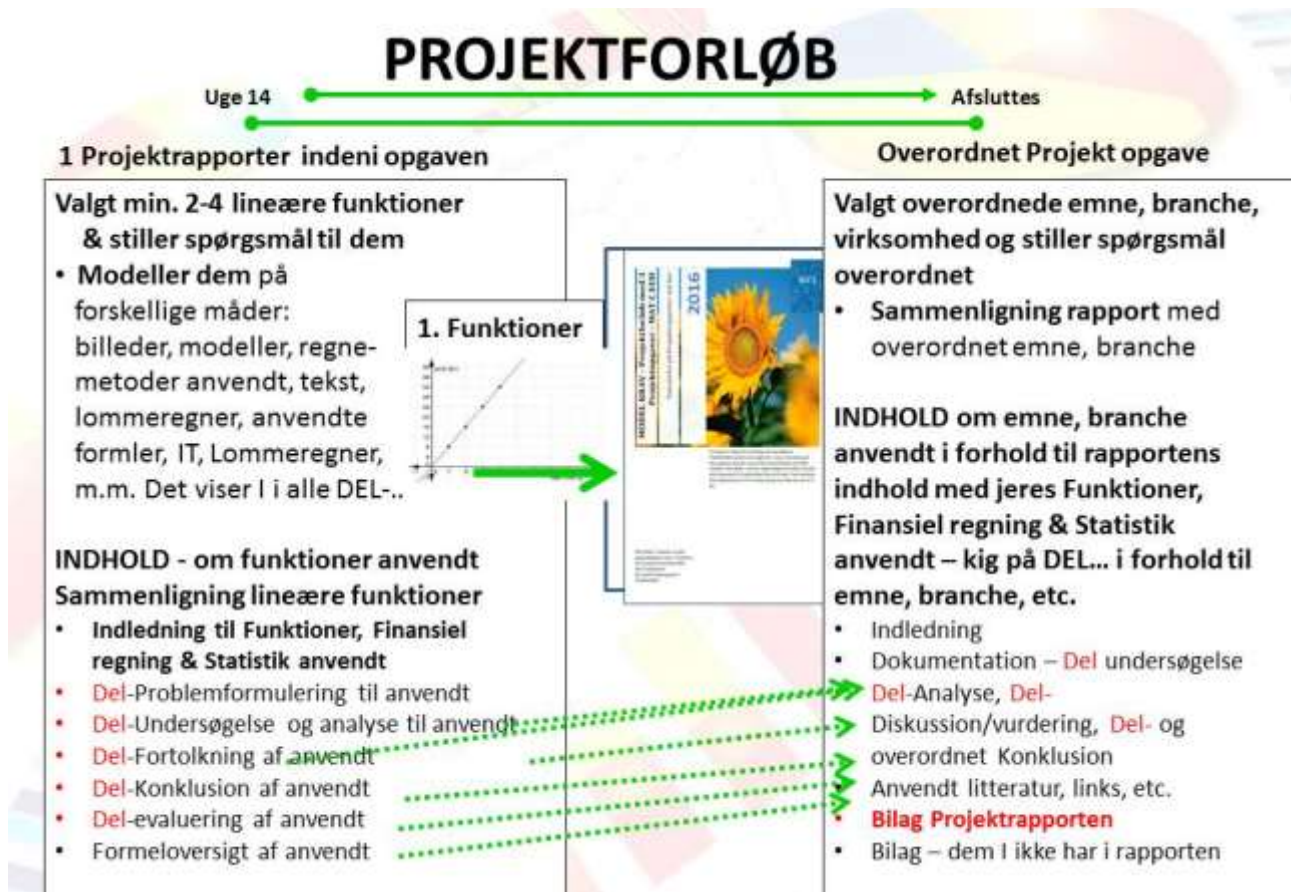
- Lineære funktioner med jeres DATA: koordinatsystemet, regneregler, simpel algebraisk manipulation, herunder parenteser og regningsarternes hierarki, løsning af ligninger og simple uligheder, herunder reduktion samt regressionsanalyse.
- Finansiell regning med jeres DATA: regning med procent (brøker) - DATA i procent, DATA som Indextal
- Statistik med jeres DATA: indblik i opsætning og forståelse af DATA - empiriske observationssæt, herunder grafiske beskrivelser og statistiske deskriptorer, konstruktion af tabeller, grafiske beskrivelse af observationssæt, herunder frekvens, sum, middelværdi, varians og standardafvigelse.
- Anvendelse af regnetekniske hjælpemidler

Arbejdet med Lineære funktioner giver et generelt indblik i, hvad man kan undersøge alle funktioner på, og hvordan det kan bruges i jeres erhverv. Derfor er øvrige funktioner valgt fra pga. tidsmangel. Sandsynlighedsregning er valgt fra, fordi vi bruger virkelige DATA (empiri), og det er mest anvendeligt til jeres brancheområder at kende til, hvordan man behandler DATA og ikke tilfældigheder.



## Krav om Dokumenter

Projektforløbet indeholder en Projekt opgave til aflevering, hvor eleverne forholder sig til indholdet i deres Projekt rapport.



## **KRAV til Mappedstrukturen på FRONTER**

Det er et krav, at man sætter sig ind i og kan gøre brug af dokumenter i mapperne i holdets matematikmappe på Fronter. Alle dokumenter findes digitalt på Fronter i holdenes Matematikmapper.

Der findes en oversigt over mappedstrukturen på Fronter i **mappen af samme navn – FRONTER -**.

Man finder ved at klikke på **overmappen – Undervisning-**.

Dokumentet i mappen - FRONTER – hedder **"Fronter - find mapper"**. Se Bilag 1

Der er undervist i, hvor den findes, og hvordan man finder frem til de enkelte mapper online flere gange.

Eleverne har haft for, som lektie, at se mapperne igennem og selv danne sig overblik over mappedstrukturen og indholdet.

**I hver mappe er der lagt et dokument "Læs først..."**, som fortæller om indholdet i mappen.

Dvs. man får hjælp til, hvad der er i mappen, ved at læse dokumentet LÆS FØRST.....

Heri finder man samtidigt links til nettet, hvor ex. regnemetoder eller brug af programmer er.

Ex., hvis man skal i gang med programmet GEOGEBRA, så er der links til onlineinstruktioner og videos.

## Billede af mapestrukturen på FRONTER

Der er struktureret mapper på samme måde for begge hold, som ses herunder.

# Fronter Mappe-struktur i Matematikmappen

Navigationstbi: f

Vis egenskaber  
Udvid alle

Fag

- Dansk C
- EO C
- Karrieremuligheder
- Matematik C-Niveau
  - Birgittes KRAV standp
  - Evaluering undervisni
  - Love og r
  - Undervisni
  - Tidsplan UV
  - X - gamle dokumenter
    - Kompentie Projektforløb MAT C - EUD - SE - samlet krav Opgave & Rapport.pdf
- Skraldesand

Fag

- Titel
- Gå et niveau op
- Birgittes KRAV standpunktsbedømmelse
- Evaluering undervisning & arbejdsindsats
- Love og regler - forventes ikke læst;)
- Undervisningsplan
- X - gamle dokumenter fra Peter

Kompentie Projektforløb MAT C - EUD - SE - samlet krav Opgave & Rapport.pdf



## Overordnede hjælpemidler til elever med svært ved at læse eller svært ved tal

Der er oprettet en overordnet mappe til at vi alle har lige muligheder for at læse og regne. Det samt masser af billeder skulle gerne afhjælpe læsevanskeligheder.

Hjælpedokumenter findes her:

### Mappe-struktur 2. lag = Mappen Hjælpemidler



3

## Til elever med svært ved bogstaver og læsning

I kan ikke læse billederne heri, der er dias, så I skal finde dem via de henvisninger jeg skriver, hvor de ligger som pdf, og dem kan I læse;)

Fordi elever med læsevanskeligheder ofte ikke bruger hjælpemidlet IT-Rygsæk af mange årsager, er der et nemt og gratis værktøj, som er mere brugbart.

Der findes dokumenter i mappen med hjælp til at hente og installeret

### **gratisværktøjet Adgang for alle.**

Det er nemt at downloade og lægger sig som dette ikon på skrivebordet. Når man klikker på det åbnes diktafonen.

Man trækker musen hen over teksten, så den er markeret, og så læses teksten op. Den kan læse op fra pc og nettet og sikkert også mobil og tablets.

<http://www.adgangforalle.dk/default.efact?pid=3848&mid=0&hid=1997&sub=1997&main=1997>

The screenshot shows the website **adgangforalle.dk** with the logo of **DIGITALISERINGSSTYRELSEN**. The page title is "Hent / download en gratis fjernbetjening". The main content area lists supported operating systems: Microsoft Windows XP, Vista, 7 eller Windows 8; Linux (32 bit)...; Mac OS...; and Chromebook. A sidebar on the right lists "Understøttede systemer" including Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10, MAC OS X 10.4.3, MAC OS X 10.4.6, MAC OS X 10.4.11, MAC OS X 10.5 (Leopard), Ubuntu Linux 7.10 (32bit), Ubuntu Linux 8 (32bit), Fedora Linux (32bit), and Open Suse 10 (32bit). A mobile device is overlaid on the page, displaying the website URL and the word "Klar".

## Til elever med svært ved tal

Der findes ikke officielle hjælpemidler.

Undertegnede underviser har derfor lagt **tabeller med overblik over tal fra 1-100** i mappen med Plus – Addition.

**Tabellen kan både bruges til at lægge tal sammen og trække tal fra.**

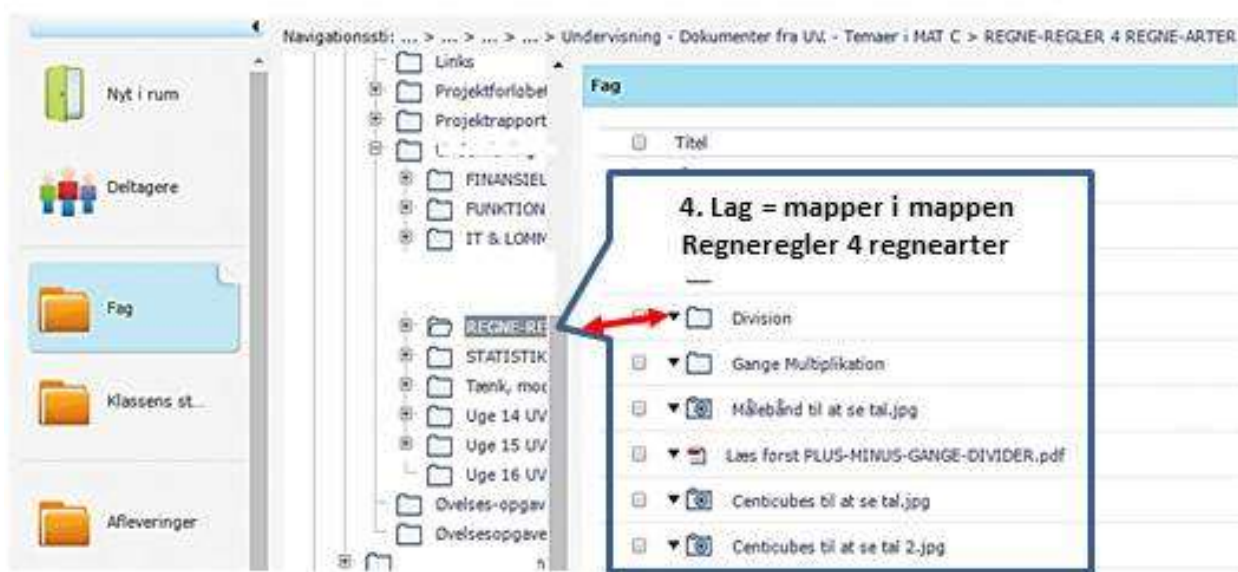
Desuden kan tabellen vise, hvilke tal, der er større eller mindre end hinanden, da det er en af vanskelighederne.

**Man finder gangetabeller under gange**, med alle gangetabeller 1-10.

**Denne tabel kan også bruges til at dividere med**, for der læses tabellerne modsat;)

Du finder dem i **mappen med De 4 regnearter**, som findes her:

## Mappe-struktur 3. lag = Mappen REGNE-REGLER 4 REGNE-ARTER



## Krav for Projektforløbet

Det er et krav for projektforløbet, at eleverne udviser at være **aktive og engagerede**, samt selvstændigt sætter sig ind i det, der undervises i, og laver lektierne. Kravene ses i dokumentet under næste punkt Krav til standpunktsbedømmelse.

Se desuden Bilag 2 - Hvad er et projektforløb på EUD.



# PROJEKTFORLØB

Uge 14

Afsluttes

## 1 Projektrapporter indeni opgaven

Valgt min. 2-4 lineære funktioner & stiller spørgsmål til dem

- Modeller dem på forskellige måder: billeder, modeller, regnemetoder anvendt, tekst, lommeregner, anvendte formler, IT, Lommeregner, m.m. Det viser I i alle DEL...

INDHOLD - om funktioner anvendt Sammenligning lineære funktioner

- Indledning til Funktioner, Finansiell regning & Statistik anvendt
- Del-Problemformulering til anvendt
- Del-Undersøgelse og analyse til anvendt
- Del-Fortolkning af anvendt
- Del-Konklusion af anvendt
- Del-evaluering af anvendt
- Formeloversigt af anvendt

### 1. Funktioner



## Overordnet Projekt opgave

Valgt overordnede emne, branche, virksomhed og stiller spørgsmål overordnet

- Sammenligning rapport med overordnet emne, branche

INDHOLD om emne, branche anvendt i forhold til rapportens indhold med jeres Funktioner, Finansiell regning & Statistik anvendt – kig på DEL... i forhold til emne, branche, etc.

- Indledning
- Dokumentation – Del undersøgelse
- Del-Analyse, Del-Diskussion/vurdering, Del- og overordnet Konklusion
- Anvendt litteratur, links, etc.
- Bilag Projektrapporten
- Bilag – dem I ikke har i rapporten

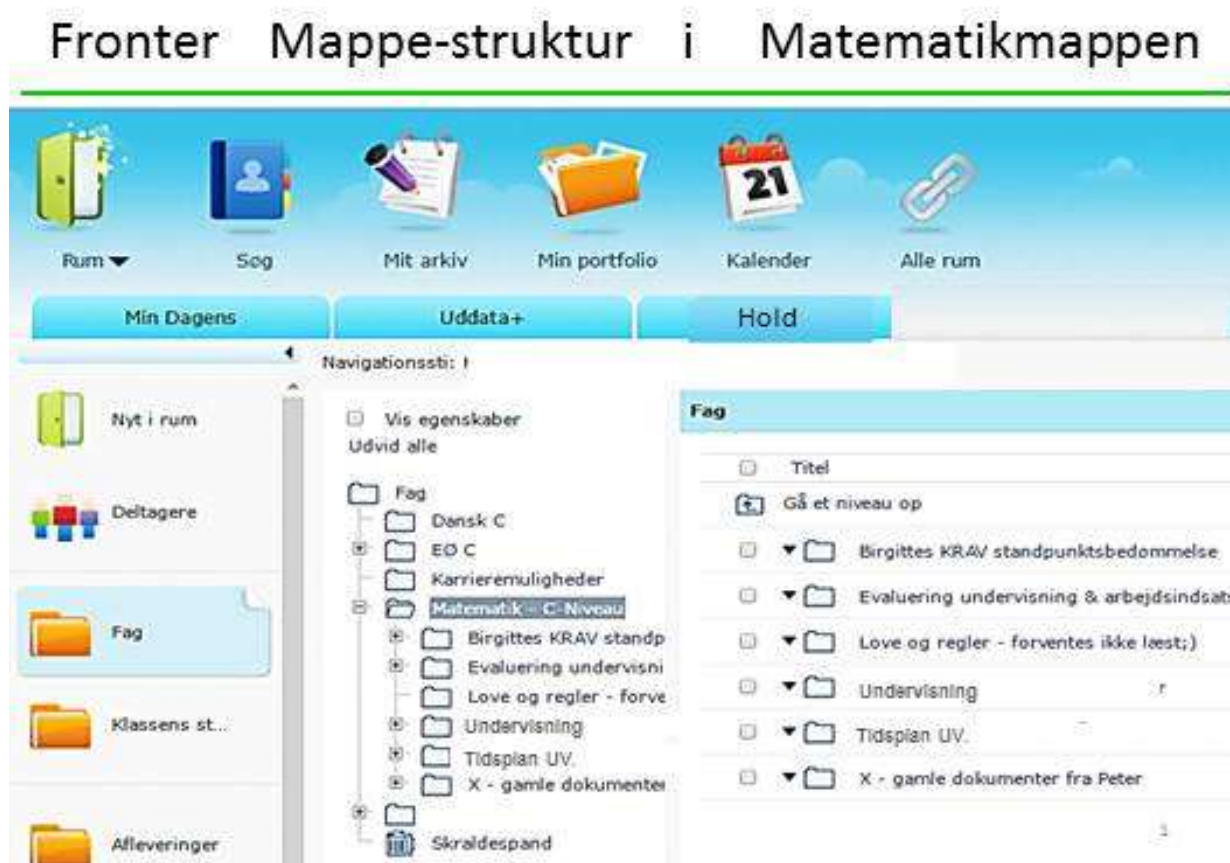


## Krav til standpunktsbedømmelse

Man finder kravene i **Mappen - Birgittes KRAV standpunktsbedømmelse** - og

**dokumentet "BIRGITTES KRAV - AFSLUTTENDE INDIVIDUEL STANDPUNKTSBEDØMMELSE B"**.

Se billede ovenfor eller Bilag 1 for mappestruktur i FRONTER.



## Krav til Evaluering

Der er lovkrav til, at vi skal evaluere. Materialet findes under Matematikmappen, som er gennemgået og sat som læselektie. **Se Bilag 3.**

I har været med til at beslutte, at det er for omfangsrigt at gennemføre Bilag 3 hver gang.

Så den store evaluering tager vi til sidst.

Hver dag evaluerer vi via mindmap først i Bilag 3, hvor noter skrives på forinden, så vi løbende kan rette undervisningen ind efter vores behov. Desuden bliver der udarbejdet en afkrydsningsmodel med spørgsmål, som man kan svare ja og nej til samt linjer til at skrive noter på, der bruges ved afslutning af hvert forløb af matematik-temaerne: Funktioner, Finansiell regning og Statistik.



## Krav til Projekt opgaven



### Der udarbejdes en Projekt opgave med følgende indhold

#### Indledning

I laver en projekt opgave med en Projekt rapport indeni, fordi det skal I, når I læser MAT C på EUD.

I projekt opgaven ser i på rapportens indhold ved at:

**vælg et emne** I har valgt en virksomhed ( i finder en at snakke med eller vælger en på nettet) ud fra jeres interesse i jeres erhverv indenfor Detail, Handel & Kontor & Event. I har valgt et emne i vil se på i forhold til jeres virksomhed, som I synes er interessant at arbejde med.

**afgræns jeres emne** I har kun kort tid til at lave projekt forløbet, fordi I fik ny lærer i uge 14, så derfor vælger I at se på emnet, ud fra de rammer Birgitte har sat med *Kompendie Projekt forløb MAT C - EUD - SE - samlet krav Opgave & Rapport.*

**forklar, hvad formålet med Projekt forløbet er** At arbejde med matematik ud fra jeres brancheområde, valgte virksomhed og emnevalg.

**udførelsen** Hvordan har I udført projekt forløbet? Hvad har I gjort konkret - Kontaktet virksomhed eller fundet en på nettet, lavet opgaver til projekt forløbet, herunder øvelser til projekt opgaven og projekt rapporten, etc. I har arbejdet med matematiske temaer: opsætning og regnemetoder til Funktioner, Finansiell regning og Statistik, etc.

**resultater af dataindsamling** Hvilke DATA - TAL & OBJEKTER (bananer, æbler, etc.) bruger I i jeres rapport?

**dokumentation** – Hvad har I lavet af modeller?

- Mindmaps til oversigt over Virksomhedsvalg, emnevalg, DATA-valg, Tal & Objekter
- Tabeller, ex. lavet i Word til oversigt over DATA, Tal & Objekter
- Funktioner af DATA i koordinatsystemet i Geogebra
- Afprøvet indtegnning af funktioner på Lommeregner & Excel regneark

### Analyse

Her indsætter I, hvad I har fra rapporten under delanalyse. Så analyserer i det igen, nu ser i på det ovenfra i opgaven ud fra jeres virksomhedsvalg, udførelsen, resultater af dataindsamling og dokumentation: metode til at udregne det, modeller anvendt. Ex. se på forskelle og ligheder af modeller– uden at vurdere og diskutere dem før i næste afsnit. Se det i forhold til, at I skal ud og arbejde i en virksomhed, hvor i skal udføre jeres jobfunktion, så virksomheden får mere salg.

### Diskussion/vurdering

I skriver selv, hvad I mener om forskelle vs. ligheder, brugbart vs. ikke brugbart i forhold til at kunne undersøge og sige noget om DATA, Tal & Objekter I har valgt, virksomhedsvalg, udførelsen, resultater af dataindsamling og dokumentation: metode til at udregne det og modeller I har anvendt. Se det i forhold til, at I skal ud og arbejde i en virksomhed, hvor i skal udføre jeres jobfunktion, så virksomheden får mere salg.

### Konklusion

- Opsamling på analyse, diskussion og vurdering
- Afrunding svar på jeres spørgsmål fra indledningen – hvad har I overordnet lært om DATA, Tal og Objekter, matematik i virkeligheden, projektforløbet, matematikrapporter. Se det i forhold til, at I skal sørge for mere omsætning for en virksomhed, så I har og kan beholde jeres jobs i fremtiden. Derfor har i brug for at vide noget om jeres jobfunktioner og de regnemetoder og modeller man kan anvende til at indkøbe billigere vare, ordne vare pænt på hylder, se på indkøbs- & salgspriser, sælge til bedste pris, lave statistik kundekøb, lave regnskaber til Skat, lave events for mere salg, etc.
- Perspektiver – skriv hvad I kunne tænke jer at arbejde videre med, hvad der kunne være interessant at undersøge nu, etc. 3 områder er fint.

Anvendt litteratur, links, etc.

Bilag

- Projektrapporten
- Mindmaps til oversigt over Virksomhedsvalg, emnevalg, DATA-valg, Tal & Objekter
- Tabeller, ex. lavet i Word, til oversigt over DATA, Tal & Objekter
- Screenprints Funktioner med jeres DATA i koordinatsystemet i Geogebra
- Afprøvet indtegning af funktioner på Lommeregner & Excel regneark
- Andet

## Mere hjælp til krav for Projekt opgaven

Findes i **mappen – Undervisning**

og dernæst klikkes ned i **undermappen - Projektforløb og Projekt opgave –**.

Heri ses **3 dokumenter, der er krav til Projekt opgaven.**

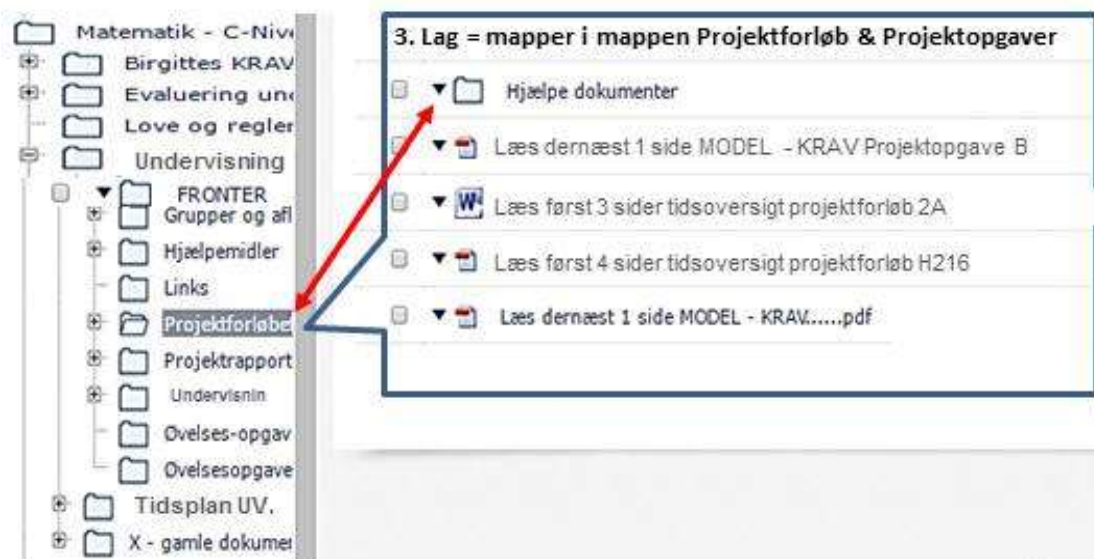
- "Læs først 3 sider tidsoversigt projektforløb 2A", der kun gælder for hold 2A
- "Læs først 4 sider tidsoversigt projektforløb H216", der kun gælder for hold 216
- "Læs dernæst 1 side MODEL – KRAV Projekt opgave B"
- "MODEL – KRAV til Projekt opgave B"

Dokumentet "Læs først..." viser tidsforløbet for Projekt opgaven og Projektforløbet.

Dokumentet "Læs dernæst..." viser Indholdsfortegnelsen for opgaven.

Dokumentet "MODEL – KRAV..." viser, hvordan man kan udfylde opgaven, med hjælpetekst under de enkelte indholdspunkter. Den er både uploadet i en pdf-udgave og en word-udgave, som man kan bruge til at skrive direkte i og slette teksten, der er indsat af undertegnede underviser.

### Mappe-struktur 2. lag = Mappen Projektforløb & Projekt opgaver



## Krav til Projektrapporten



### Der udarbejdes en Projektrapport med følgende indhold

I rapporten undersøger I de DATA (TAL & OBJEKTER) I har udvalgt.

Dvs. I skal undersøge og analysere praktiske spørgsmål fra jeres erhvervsfaglige område. Det gør I ved at selv at udvælge egne DATA indenfor jeres brancheområde og i valgt virksomhed:

#### Indledning

##### *Problemformulering*

*Opstil jeres spørgsmål* Hvordan kan man bruge matematikken indenfor vores brancheområde?

*Eller* Rapporten vil undersøge og vise, hvordan man opsætter, undersøger, beregner samt formidler DATA, tal og objekter, i erhvervslivet.

*Afgrænse jeres spørgsmål* vælg ud af de muligheder I har, for vi kan ikke nå det hele og derfor har I valgt DATA til 3 lineære funktioner I kan bruge. I skal vælge DATA til 2 vare og til omsætning af varer, enten fiktive tal eller fra jeres virksomhed ved at spørge dem, eller finde DATA på nettet.

##### Undersøgelse - løse via modellering

Opsætte modeller og sige noget om dem ved at aflæse, hvad de viser i modellerne eller ved at beregne ud fra vores anvendte formler, som Birgitte har gennemgået:

- Mindmaps til oversigt over Virksomhedsvalg, emnevalg, DATA-valg, Tal & Objekter
- Tabeller, ex. lavet i Word til oversigt over DATA, Tal & Objekter
- Funktioner af DATA i koordinatsystemet i Geogebra
- Afprøvet indtegning af funktioner på Lommeregner & Excel regneark

I kan enten sætte screenprints her eller under bilag.



### **Delanalyse**

Skrive, hvad det gave jer af resultater, og hvad I mangler. Hvad har I kunnet lære af at arbejde med DATA i lineære funktioner, finansiell regning og statistik? Hvad kan I sige noget om i forhold til indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber?

### **Delvurdering - Fortolkning af resultatet**

Fortolke jeres resultat af beregninger og modeller (linjer i et koordinatsystem, diagrammer, ("lagkager"), etc.). Hvad betyder det resultat så, som vi har fået i vores beregninger? Hvad kan I sige noget om i forhold til indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber?

### **Delkonklusion**

Svar på spørgsmål I stiller i Indledningen. I konkluderer på matematiske spørgsmål – hvad blev løsningen så på jeres spørgsmål, og hvad kan vi bruge det til i fremtiden? Hvad kan I sige noget om i forhold til indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber?

### **Devaluering**

Hvordan har det været at lave rapporten? Hvad har været godt, og hvad kan I gøre bedre?

### **Formeloversigt**

Hvad har I brugt af regneregler og formler for Lineære funktioner, Finansiell regning og Statistik?

### **Måske bilag af modeller, mindmaps, etc.,**

hvis I ikke har dem oppe under punktet Undersøgelse – løse via modellering

### Mere hjælp til Krav til Projektrapporten

findes i **mappen – Undervisning** og dernæst klikkes ned i

**undermappen – Projektrapper –**

Heri ses **3 dokumenter, der er krav til Projekt opgaven.**

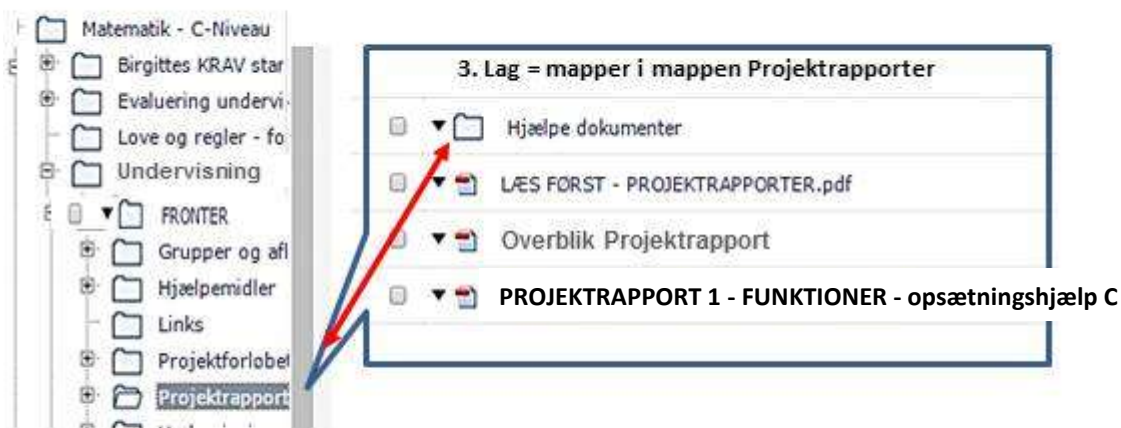
- " LÆS FØRST – PROJEKTRAPPORT C"
- "Overblik Projektrapport"
- " PROJEKTRAPPORT 1 – FUNKTIONER – opsætningshjælp C"

Dokumentet "Læs først..." begrundet indholdet i Projekt opgaven.

Dokumentet "Overblik Projektrapport" forklarer, hvad det vil sige at skrive en projektrapport, og hvor man finder materialet til at skrive rapporten.

Dokumentet "PROJEKTRAPPORT 1 – FUNKTIONER..." viser, hvordan man kan udfylde opgaven under de enkelte indholdspunkter. Den er både uploadet i en pdf-udgave og en word-udgave, som man kan bruge til at skrive direkte i og slette teksten, der er indsat af undertegnede underviser.

### Mappe-struktur 2. lag = Mappen Projektrapper



## KRAV OM ØVELSER

Der bliver løbende udarbejdet øvelser til Projektforløbet, herunder Projektopgaven og Projektrapporten.

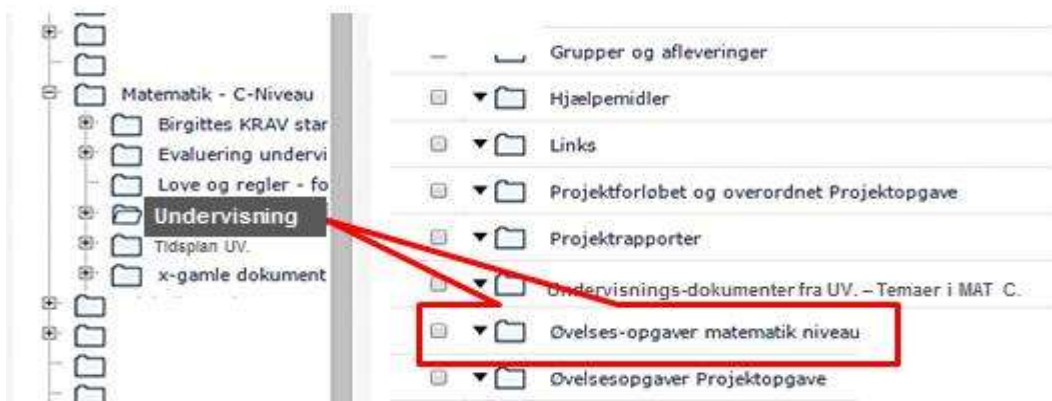
De findes enten i

**mappen – Øvelses-opgaver matematikniveau c- Rapporter -**

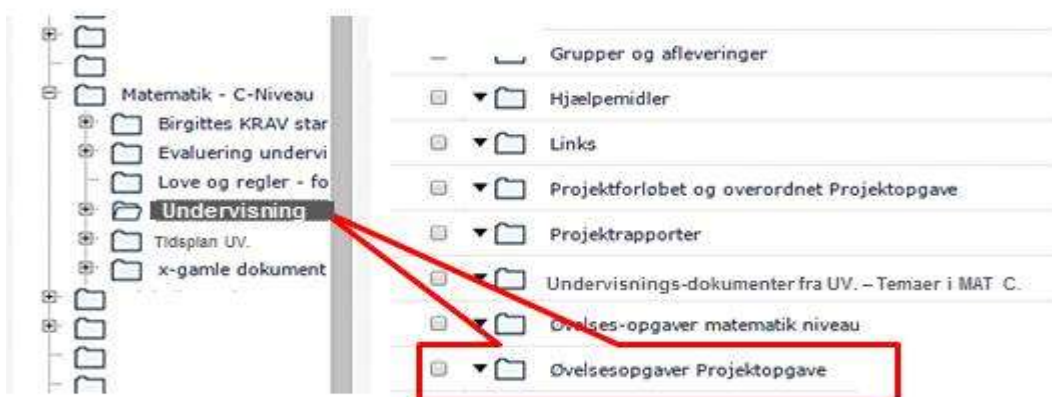
eller i

**mappen – Øvelsesopgaver Projektopgave -.**

### Mappe-struktur 2. lag = Mappen Øvelses-opgaver matematik niveau-c - Rapporter



### Mappe-struktur 2. lag = Mappen Øvelses-opgaver Projektopgave



## Krav til undervisningen

Det finder I ved at kigge i **mappen – Undervisning** – og alle de mapper, der ligger her.

Den faglige undervisning og dokumenter hertil finder I lige præcis i

### **Udermappen - Undervisnings-dokumenter fra UV –.**

Som det ses, finder I både mapper med fagligt indhold og mapper fra undervisningen, i de konkrete uger, hvor det er foregået. Heri kan I genfinde, hvad undertegnede underviser har sagt.

Desuden ligger der mapper kaldet Hjælpedokumenter, hvor I kan finde lige præcis ekstra hjælp til indholdet til **mappen, som I er nede i.**

**Mappe-struktur 2. lag =**  
**Mappen Undervisnings – dokumenter fra UV. – Temaer i MAT C**

**3. Lag = mapper i mappen Undervisnings.**

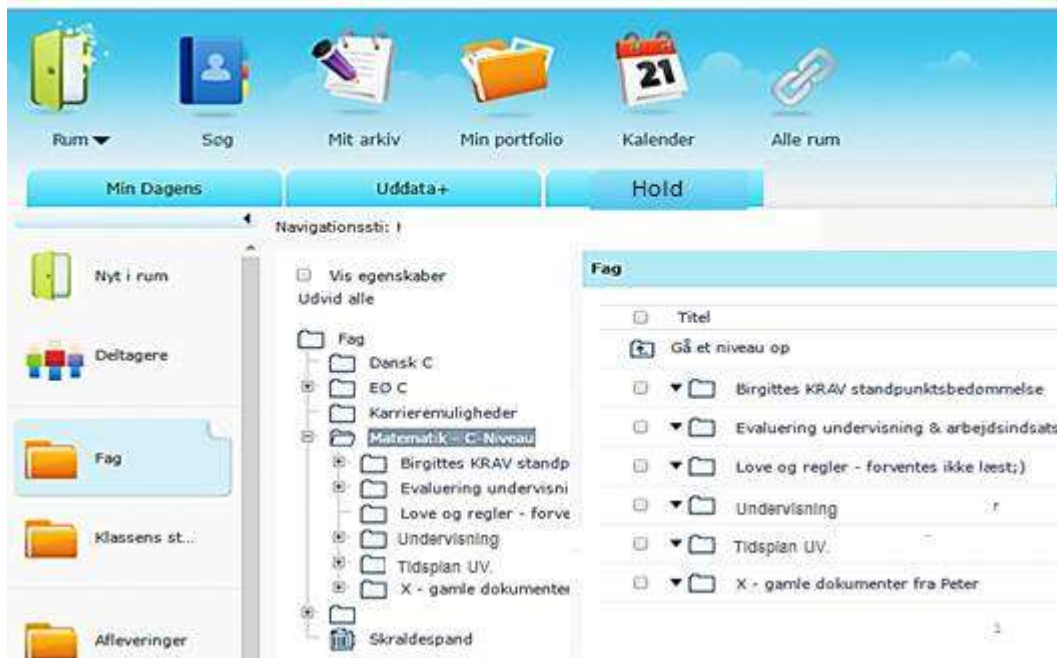
- FINANSIEL REGNING
- FUNKTIONER
- IT & LOMMEREGNER
- REGNE-REGLER 4 REGNE-ARTER
- STATISTIK
- Tænk, modeller & udvikl
- Uge 14 UV - lektier indeni dokumenter
- Uge 15 UV - lektier indeni dokumenter
- Uge 16 UV - lektier indeni dokumenter

Herunder kommer flere mapper med Uge..

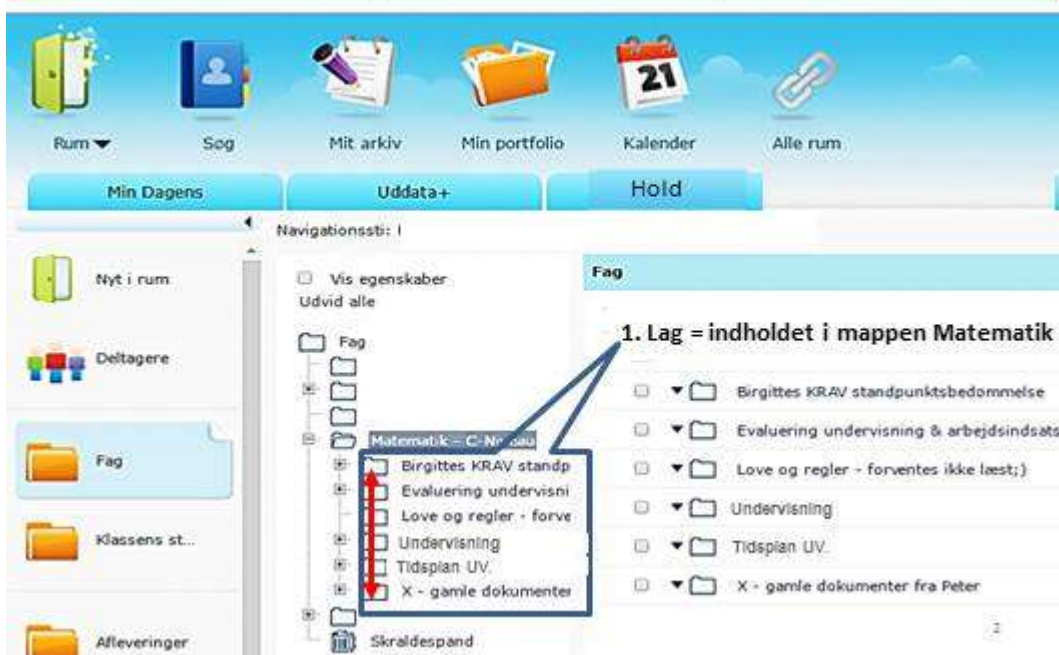
**Gå ind på FRONTER og få styr på, hvor I finder hvad, og i hvilke mapper.**

## Bilag 1 - "Fronter - find mapper"

### Fronter Mappe-struktur i Matematikmappen

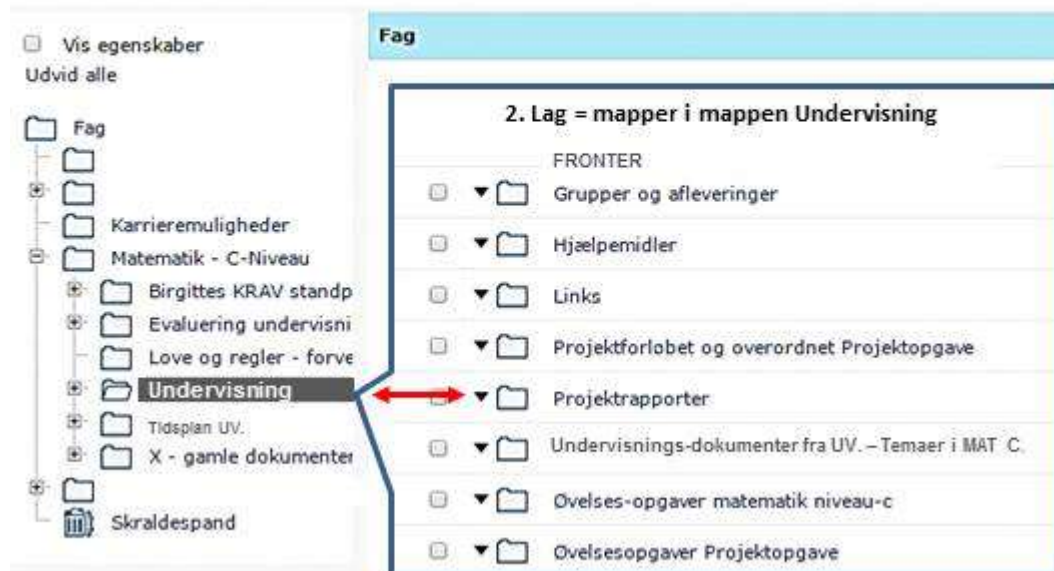


### Mappe-struktur i Matematikmappen 1. lag = Overordnede mapper

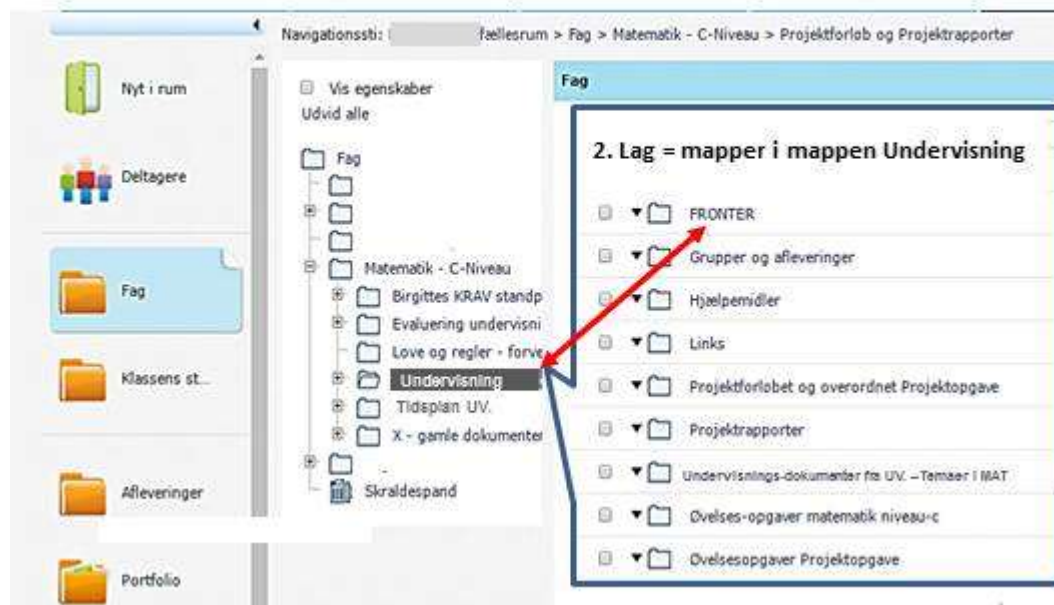




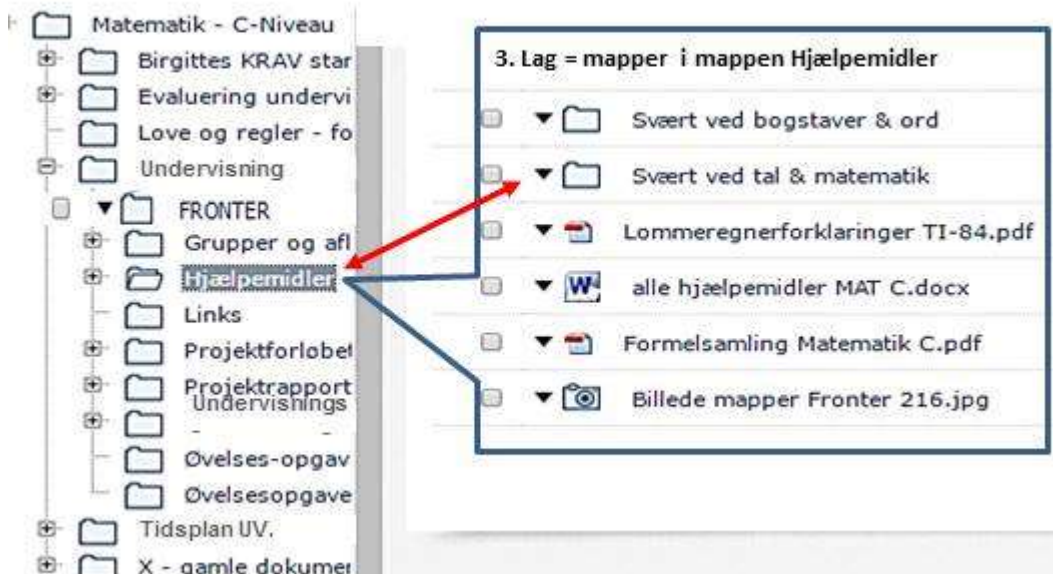
## Mappe-struktur ex. 2. lag = mapper i mappen Undervisning



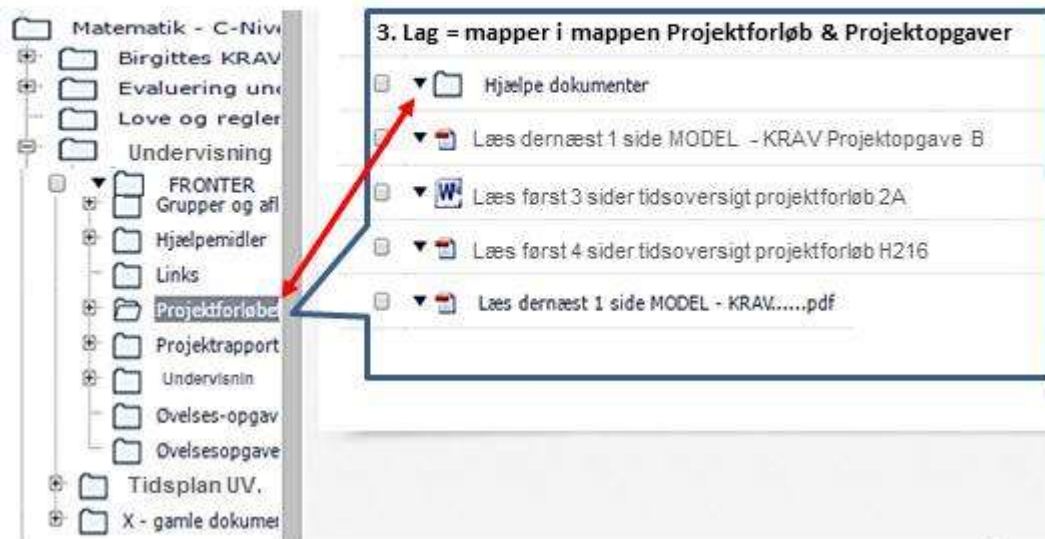
## Mappe-struktur ex. 2. lag = mapper i mappen Undervisning - FRONTER



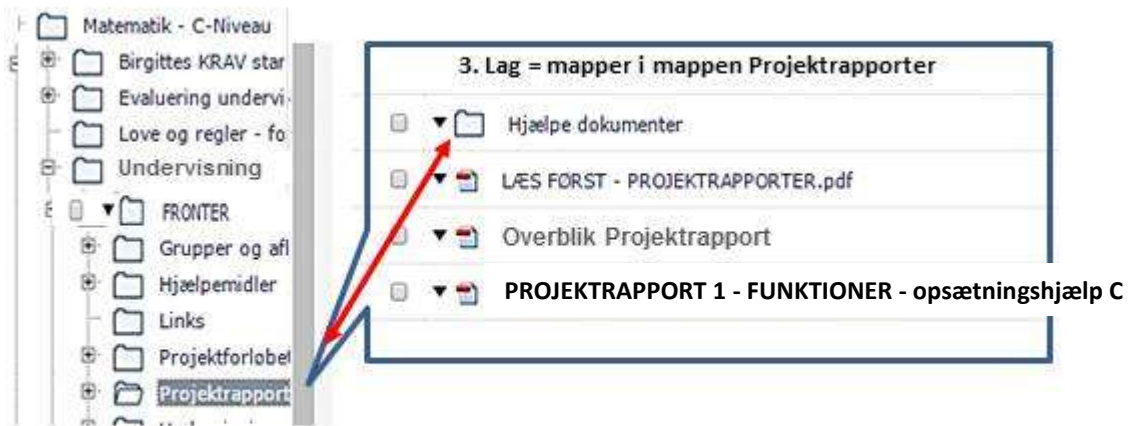
## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Hjælpemidler



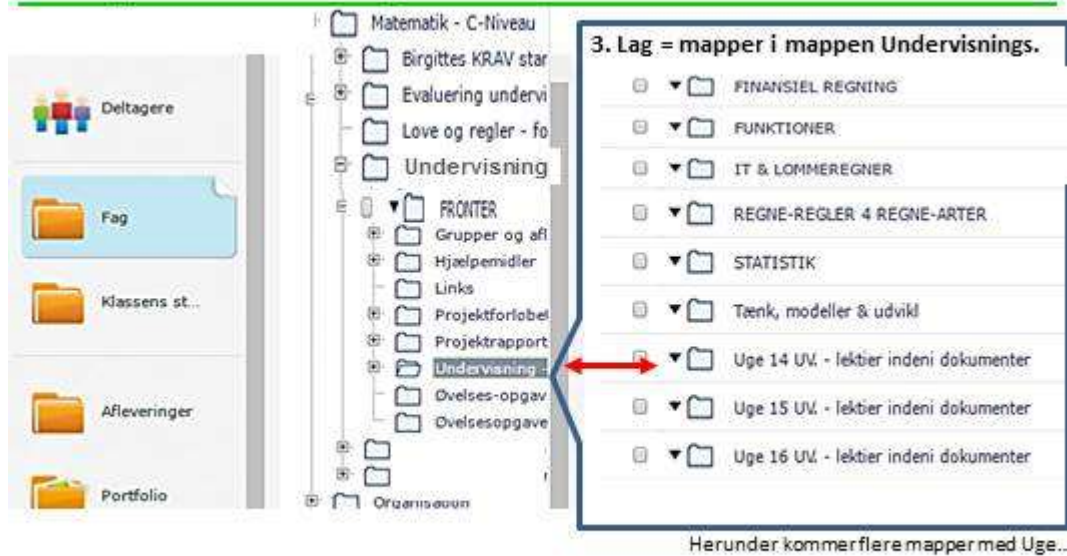
## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Projektforløb & Projekt opgaver



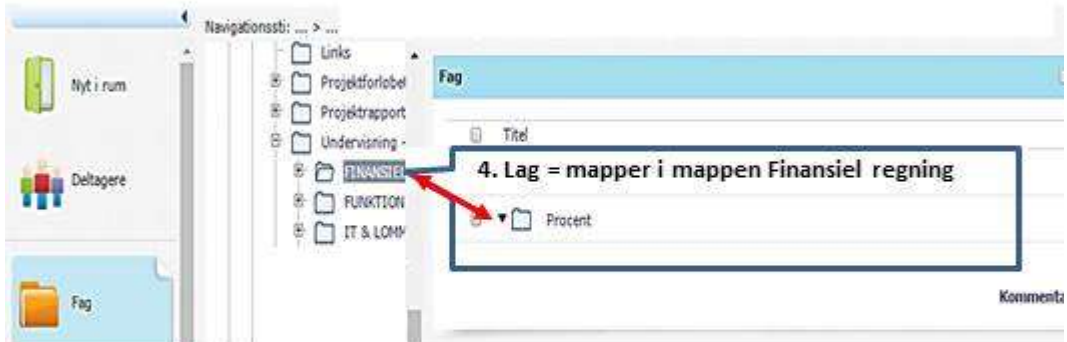
## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Projektrapporter



## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Undervisnings – dokumenter fra UV. – Temaer i MAT C



## Mappe-struktur 3. lag = Mappen FINANSIEL REGNING

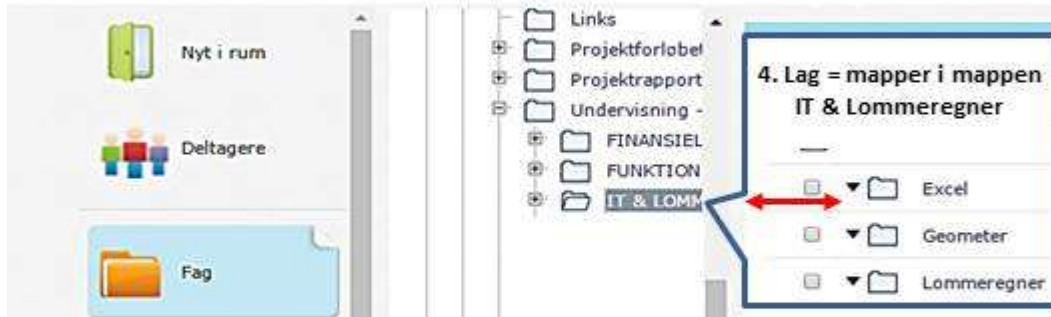


## Mappe-struktur 3. lag = Mappen Funktioner



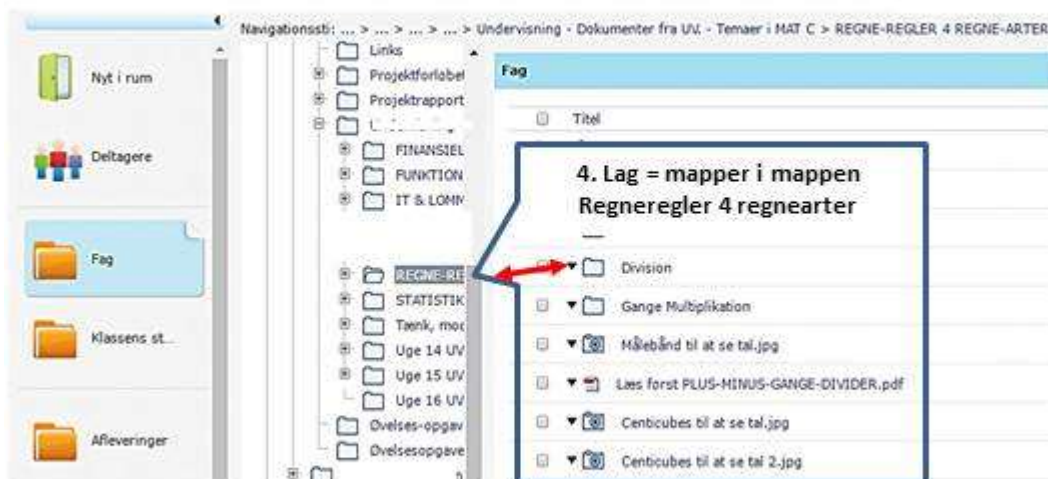


## Mappe-struktur 3. lag = mappen IT & LOMMEREGER



11

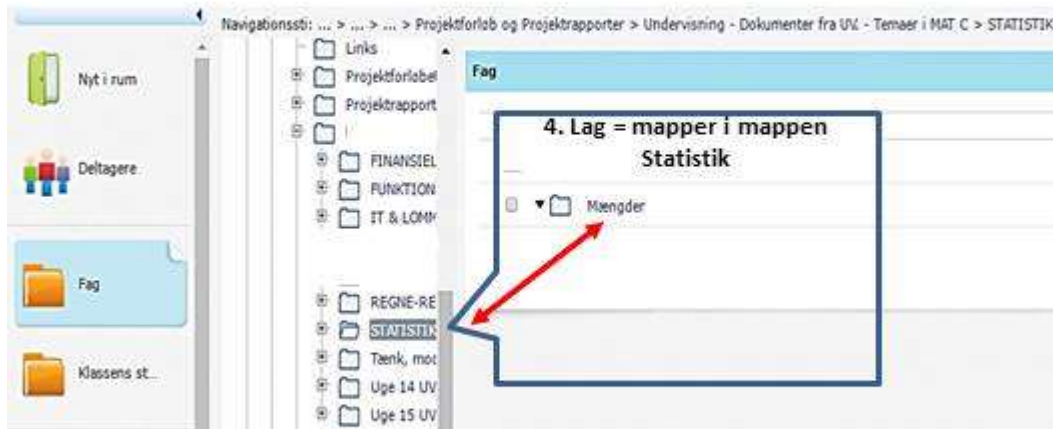
## Mappe-struktur 3. lag = Mappen REGNE-REGLER 4 REGNE-ARTER



12

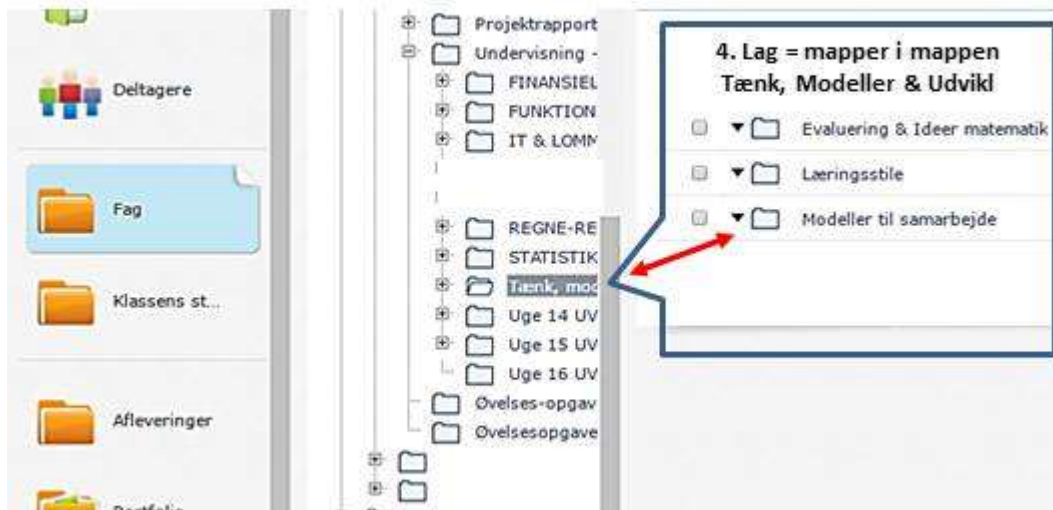


## Mappe-struktur 3. lag = Mappen STATISTIK



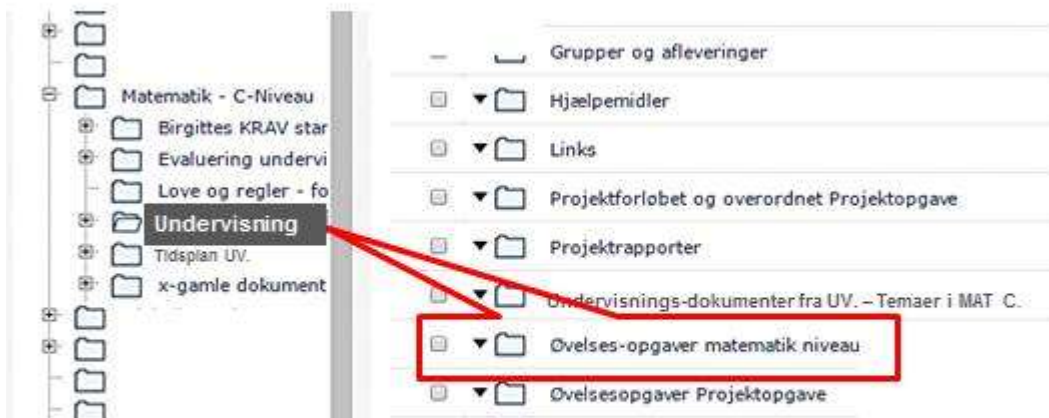
33

## Mappe-struktur 3. lag = Mappen Tænk, Modeller & Udvikl



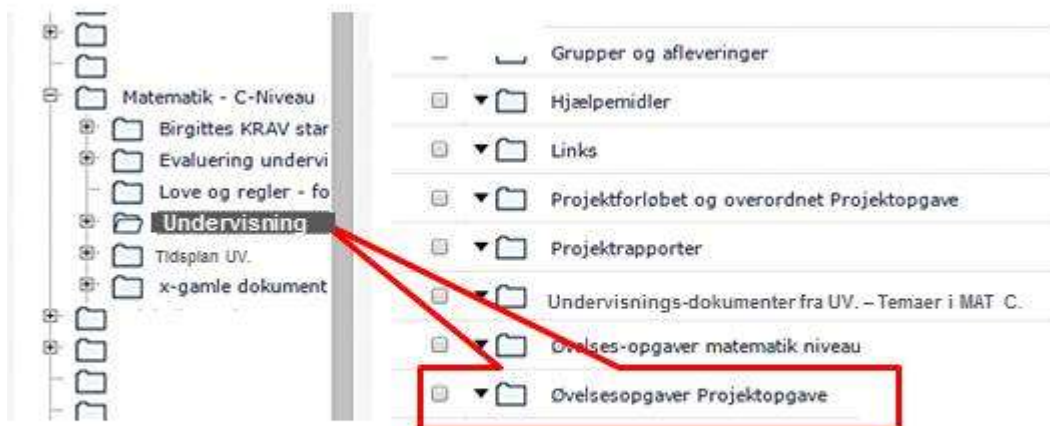
34

## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Øvelses-opgaver matematik niveau-c - Rapporter



15

## Mappe-struktur 2. lag = Mappen Øvelses-opgaver Projekt opgave



16

## Bilag 2 – Projektforløbet konkretiseret

EMNER, ERHVERV-BRANCHE, VIRKSOMHEDER-JOBFUNKTIONER



# Projektforløbet

## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



Definition af faglige områder, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

**Kerneområder (SKAL HAVE) for matematik niveau-c på erhvervsskoler er:**

### 2.2.1. Tal- og symbolbehandling Niveau C

- Regneregler, herunder parenteser og regningsarternes hierarki
- Regning med procent, potenser og rødder
- Simpel algebraisk manipulation
- Reduktion
- Anvendelse af regnetekniske Hjælpemidler

### 2.2.2. Erhvervsfagligt emne/projektforløb Niveau C - Projektforløb

- I undervisningen inddrages et projektforløb, hvor eleven får mulighed for at anvende matematikken til at undersøge spørgsmål af praktisk karakter ved hjælp af matematisk modellering. Projektforløbet skal give eleven mulighed for at arbejde med opstilling, afgrænsning, løsning og konklusion på spørgsmålene samt fortolkning af resultatet.

**2.3. Supplerende stof Niveau C - for matematik niveau-c på erhvervsskoler er:**

- Vi skal mindst vælge tre områder ,og vi har valgt: Funktioner, Finansiell regning, Statistik

Dias 2



## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



**Definition af faglige MÅL**, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

(Det kan I, når vi er færdige: Projektforløb med Projekt opgave & 3 Rapporter har alt med)

**1. modelleringskompetence** – at kunne analysere og bygge matematiske modeller vedrørende andre felter. (Anvende matematisk modellering til formulering, afgrænsning, analyse og løsning af enkle som komplekse opgaver samt undersøgelse af spørgsmål fra erhverv, herunder vurdere og reflektere over resultatet og dets validitet)

**2. Symbolkompetence** – at kunne håndtere matematisk symbolsprog og formalisme (Anvende tal og symboler samt kendte og ukendte formeludtryk præcist)

**3. tankegangs- og repræsentationskompetence** – at kunne håndtere forskellige repræsentationer af matematiske sagsforhold (Forstå og anvende matematiske begreber, tankegang og metoder samt vælge og gøre rede for forskellige repræsentationer af det samme matematiske stof)

**4. kommunikationskompetence** – at kunne kommunikere i, med og om matematik (Formidle forhold af matematisk karakter mundtligt og skriftligt ved vekslende anvendelse af et præcist matematisk symbolsprog og hverdagsproget)

**5. hjælpemiddelkompetence** – at kunne betjene sig af og forholde sig til hjælpemidler for matematisk virksomhed, herunder it (Anvende relevante hjælpemidler)

**6. (ræsonnementskompetence)** – at kunne ræsonnere matematisk (Udføre og forholde sig til eget og andres ræsonnement)

## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



**Definition af bedømmelseskriterier**, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

Husk, det skal I først kunne ved afslutningen, og det kan I, når vi er færdige: Projektforløb med Projekt opgave & 3 Rapporter har alt med)

### 5.3.3. Bedømmelseskriterier Niveau C

**Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang elevens præstation har opnået de faglige mål, som de er angivet i pkt.**

2.1. vurdering om eleven kan:

**1. Har grundlæggende matematiske færdigheder, herunder:**

- Kan håndtere tal og symboler i konkrete og abstrakte sammenhænge,
- kan anvende formler til beregning af ukendte størrelser,
- har kendskab til matematiske metoder og kan anvende dem korrekt,
- kan udføre ræsonnement og
- kan anvende hjælpemidler korrekt.

**2. Kan anvende matematik på foreliggende opgaver og spørgsmål, herunder:**

- Kan genkende matematikken, hvor den forekommer i praksis,
- kan vælge korrekt matematisk model til løsning af praktiske opgaver og analyse af åbne spørgsmål,
- kan reflektere over løsninger og deres muligheder og begrænsninger og
- kan foretage beregninger korrekt.

**3. kan dokumentere beregninger og problemløsninger, herunder:**

- Kan dokumentere beregninger skriftligt,
- kan forklare matematiske beregninger og følgeslutninger mundtligt og
- kan forklare de matematiske emner og give eksempler på deres anvendelse.

Dias 4

## Projektforløb MAT C



**Detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte**

**Bek 1009 - Vi skal lave et Projektforløb**

### Indhold

- anvende matematikken til at undersøge spørgsmål af praktisk karakter (virkeligheden – her erhvervsfagligt, fordi I går på EUD)
- Vi skal opstille modeller: Diagrammer, kurver, etc.
- Læreren skal lave projektoplæg med regler for projektet og matematisk niveau C.
- I skal arbejde med opstilling, afgrænsning, løsning og konklusion på matematiske spørgsmål og fortolke et resultat af beregninger og modeller.

## Projektforløb MAT C



**Detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte**

### Hvad er Projektforløb?

- *Et PROJEKT er, at man arbejder med, ser på, undersøger, skriver om, finder og laver billeder af, læser tekster om, analyserer, og konkluderer på et EMNE i en given periode (forløb).*



## Projektforløb MAT C

---



**Detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte**

### Hvad er Projektforløb i MAT C?

- *Man vælger ud fra Ungdomsliv et EMNE, som man vil arbejde med – noget man selv synes er interessant*



## Projektforløb MAT C

---



**Detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte**

### Hvad er Projektforløb i MAT C?

- *Så skal det ud fra lovgivningen være Erhvervsfagligt – dvs. findes indenfor EUD Merkantil*





## Jobfunktioner i jeres brancher

Vi har nogle virksomheder

De har brug for ansatte som jer



Detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte

I står for at:

indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber, etc.



## Jobfunktioner i jeres brancher

Virksomheder har brug for ansatte som jer



Jobfunktioner detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte

indkøbe billige vare

Se på indkøbs- & salgspriser

Sælge til bedste pris



Sørge for mere omsætning

Lave regnskaber til Skat

lave statistik kundekøb

## Jobfunktioner i jeres brancher

Virksomheder har brug for ansatte som jer



### Sørge for mere omsætning

- for at der er en Virksomhed
- Så I har og kan beholde jobs

### Derfor skal I (jobfunktioner):

- indkøbe billige vare, ordne vare pænt på hylder, se på indkøbs- & salgspriser, sælge til bedste pris, lave statistik kundekøb, lave regnskaber til Skat, lave events for mere salg, etc.



## Øvelse 11 - Jobfunktioner i jeres brancher

Virksomheder har brug for ansatte som jer



Jobfunktioner detailansatte, Handel- & Kontoransatte, Eventansatte

### Øvelse 11

Sæt jer i grupperne og skriv alle de jobfunktioner ned i mindmap, som I kan komme i tanke om, at I skal udfører indenfor jeres branche/områder. Læg mindmap i jeres gruppemappe





## Jobfunktioner i jeres brancher

Virksomheder har brug for ansatte som jer



**Sørg for mere salg via jeres jobfunktioner:**

- indkøbe billige vare, ordne vare pænt på hylder, se på indkøbs- & salgspriser, sælge til bedste pris, lave statistik kundekøb, lave regnskaber til Skat, lave events for mere salg, etc.

**Strukturere & opsætte, beregne, vise, vurdere, konkludere, få nye ideer - tal (kroner, etc.) & objekter (vare,...)**

**Altså bruge matematiske regnemetoder & modeller til at gøre jeres jobfunktioner & sørge for mere salg**



## Liste med DATA – TAL & OBJEKTER



### DATA

Er både TAL og OBJEKTER;) Så det er overbegrebet – ordet for en samlet betegnelse for begge begreber

### TAL

(regnskabstal, omsætningstal, lån tal, priser salg, priser køb, andre priser på vare, konkrete tal antal kroner, låne penge i virksomhed til indkøb af vare, mængder,, lagerbeholdning, omsætning, lønninger, )

### OBJEKTER (objekter er alt, hvad der findes konkret i verden)

(Ansatte detail-handel-kontor-event, kunder, vare, events, grafer, diagrammer, tabeller, regnskaber, budgetter, tjenesteydelser (betalt service), mængder af vare, forbrugerundersøgelser, billeder, modeller, tekst, formler, opstilling af vareregnskaber, bøger, tøj, huse, mindmaps, etc.)

# Jobfunktioner i jeres brancher

Virksomheder har brug for ansatte som jer til jobfunktioner



**Strukturere & opsætte, beregne, vise, vurdere, konkludere, få nye ideer - tal (kroner, etc.) & objekter (vare,...)**

Altså bruge matematiske regnemetoder & modeller til at gøre jeres jobfunktioner & sørge for mere salg



**Regnemetoder & modeller for DATA (tal & objekter) er:**

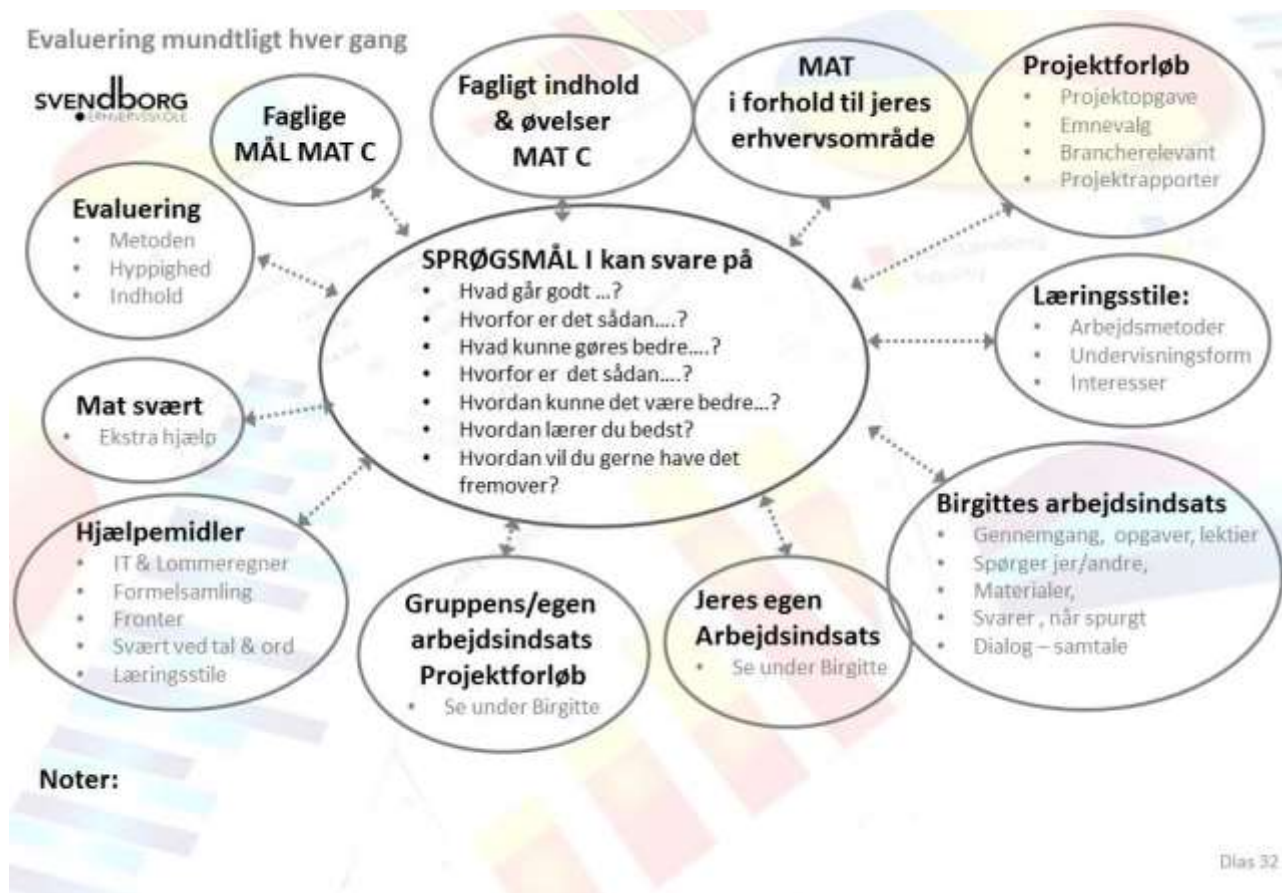
Undersøgelse af  
DATA sat op som  
**Funktioner**  
vist i tabeller &  
koordinatsystemet

Beregning & Undersøgelse af  
DATA, her kroner, i regnskaber  
**(Finansiell regning)**  
vist i tabeller &  
koordinatsystemet

Beregning & Undersøgelse  
af indsamlede DATA =  
**Statistik**  
vist i tabeller &  
koordinatsystemet

## Bilag 3 Evalueringsdokument

### Dagligt



### Efter hvert matematisk tema – Funktioner, Finansiell regning & Statistik

Der kommer et dokument som det ovenfor, dog med afkrydsningsfelter for godt/kunne være bedre og et skrivefelt til hvert område. **Det har vi ikke nået;**



## Ved afslutningen af projektforløbet

# EVALUERING

## MAT niveau - C



# UNDERVISNING

Dias 1

## EVALUERING af UNDERVISNING



For at vi nemmere kan evaluere, har jeg lavet følgende:

- på dias 3-6 ses Lovkrav og Svendborg Erhvervsskoles krav til, at vi skal evaluere løbende, dvs. gentagne gange i forløbet.
- på dias 7 har jeg lavet en Mindmap over områderne vi evaluerer på, så I vi kan få overblik over, hvilke områder jeg gerne vil have, at I besvarer
- På dias 8 – 11 er selv områderne, hvor I skal svare på, hvordan I synes det går og hvad vi kan gøre bedre.
- Hjælpe spørgsmål til jer, for at svare, står i cirklen midt i Mindmap på dias 7
- Disse spørgsmål kan bruges til alle områder, I gerne skal give svar på i svararkene dias 8 – 11.

Dias 2



## Lovkrav om EVALUERING af UNDERVISNING



Vi skal løbende evaluere på følgende områder.

### Fra BEK 1009: Bilag 13 punkt 5. Evaluering

5.1. Løbende evaluering – fokus for evalueringen:

- elevens progression i forhold til at kunne vælge korrekt model til løsning af praktiske opgaver, til at kunne aktivere modellerne oplyst i Kernestoffet, og det valgte supplerende stof samt til at kunne anvende løsningsmetoder korrekt og dokumentere sin løsning.

**Svendborg Erhvervsskole (SE) – Evaluering og bedømmelse**

- **Fra Ordensregler;**

- Du skal, holdkammerater og lærere løbende eval. undervisningens indhold og metoder.
- Dine faglærere bedømmer løbende dine faglige, almene og personlige kvalifikationer
- elev jævnligt samtaler med lærer - hjælp og feedback, du har brug for.

- **Fra LUP for GF2 – se hjælpedokumenter**

- lærerstyret, problem-, proces- og projektorienteret UV., gruppearbejde, praksisnær UV. samt virksomhedsbesøg.
- **løbende bedømmelse** - dagligt arbejde, Aflevering, fremmøde, .....

Dias 3

## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



Definition af faglige områder, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

**Kerneområder (SKAL HAVE) for matematik niveau-c på erhvervsskoler er:**

### 2.2.1. Tal- og symbolbehandling Niveau C

- Regneregler, herunder parenteser og regningsarternes hierarki
- Regning med procent, potenser og rødder
- Sempel algebraisk manipulation
- Reduktion
- Anvendelse af regnetekniske Hjælpemidler

### 2.2.2. Erhvervsfagligt emne/projektforløb Niveau C - Projektforløb

- I undervisningen inddrages et projektforløb, hvor eleven får mulighed for at anvende matematikken til at undersøge spørgsmål af praktisk karakter ved hjælp af matematisk modellering. Projektforløbet skal give eleven mulighed for at arbejde med opstilling, afgrænsning, løsning og konklusion på spørgsmålene samt fortolkning af resultatet.

**2.3. Supplerende stof Niveau C - for matematik niveau-c på erhvervsskoler er:**

- Vi skal mindst vælge tre områder ,og vi har valgt: Funktioner, Finansiell regning, Statistik

Dias 4



## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



**Definition af faglige MÅL**, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

(Det kan I, når vi er færdige: Projektforløb med Projekt opgave & 3 Rapporter har alt med)

**1. modelleringskompetence** – at kunne analysere og bygge matematiske modeller vedrørende andre felter. (Anvende matematisk modellering til formulering, afgrænsning, analyse og løsning af enkle som komplekse opgaver samt undersøgelse af spørgsmål fra erhverv, herunder vurdere og reflektere over resultatet og dets validitet)

**2. Symbolkompetence** – at kunne håndtere matematisk symbolsprog og formalisme (Anvende tal og symboler samt kendte og ukendte formeludtryk præcist)

**3. tankegangs- og repræsentationskompetence** – at kunne håndtere forskellige repræsentationer af matematiske sagsforhold (Forstå og anvende matematiske begreber, tankegang og metoder samt vælge og gøre rede for forskellige repræsentationer af det samme matematiske stof)

**4. kommunikationskompetence** – at kunne kommunikere i, med og om matematik (Formidle forhold af matematisk karakter mundtligt og skriftligt ved vekslende anvendelse af et præcist matematisk symbolsprog og hverdagsproget)

**5. hjælpemiddelkompetence** – at kunne betjene sig af og forholde sig til hjælpemidler for matematisk virksomhed, herunder it (Anvende relevante hjælpemidler)

**6. (ræsonnementskompetence)** – at kunne ræsonnere matematisk (Udføre og forholde sig til eget og andres ræsonnement)

## Lovkrav - EVALUERING AF UNDERVISNING



**Definition af bedømmelseskriterier**, som vi skal evaluere på ud fra BEK 1009:

Husk, det skal I først kunne ved afslutningen, og det kan I, når vi er færdige: Projektforløb med Projekt opgave & 3 Rapporter har alt med)

### 5.3.3. Bedømmelseskriterier Niveau C

**Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang elevens præstation har opnået de faglige mål, som de er angivet i pkt.**

2.1. vurdering om eleven kan:

**1. Har grundlæggende matematiske færdigheder, herunder:**

- Kan håndtere tal og symboler i konkrete og abstrakte sammenhænge,
- kan anvende formler til beregning af ukendte størrelser,
- har kendskab til matematiske metoder og kan anvende dem korrekt,
- kan udføre ræsonnement og
- kan anvende hjælpemidler korrekt.

**2. Kan anvende matematik på foreliggende opgaver og spørgsmål, herunder:**

- Kan genkende matematikken, hvor den forekommer i praksis,
- kan vælge korrekt matematisk model til løsning af praktiske opgaver og analyse af åbne spørgsmål,
- kan reflektere over løsninger og deres muligheder og begrænsninger og
- kan foretage beregninger korrekt.

**3. kan dokumentere beregninger og problemløsninger, herunder:**

- Kan dokumentere beregninger skriftligt,
- kan forklare matematiske beregninger og følgeslutninger mundtligt og
- kan forklare de matematiske emner og give eksempler på deres anvendelse.

Dias 6



Evaluering - spørgsmål & svar MAT - EDU	
<p><b>Faglige Områder - MAT C - fra dias 4</b></p> <p><b>Kerneområder :</b></p> <p><b>2.2.1. Tal- og symbolbehandling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regneregler, herunder parenteser og regningsarternes hierarki?</li> <li>• Regning med procent, potenser og rødder?</li> <li>• Simple algebraisk manipulation?</li> <li>• Reduktion?</li> <li>• Anvendelse af regnetekniske Hjælpemidler?</li> </ul>	<p>SVENDBORG ERHVERVSSKOLE</p> <p>Kan du bruge og anvende dem? Ja, hvilke? Nej, hvilke?</p> <p>Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?</p>
<p><b>2.2.2. Erhvervsfagligt emne/projektforløb</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• at anvende matematikken til at undersøge spørgsmål af praktisk karakter?</li> <li>• mulighed for at arbejde med opstilling, afgrænsning, løsning og fortolkning og konklusion på spørgsmålene (3 rapporter i projektopgaven)?</li> </ul>	<p>Hvordan går det med det? Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?</p>
<p><b>2.3. Supplerende stof Niveau C - for matematik på erhvervsskoler :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vi skal mindst vælge tre områder ,og vi har valgt: Funktioner, Finansiell regning, Statistik?</li> </ul>	<p>Hvad ved du om disse tre områder? Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?</p>

Dias 8



Evaluering - spørgsmål & svar MAT - EDU	
<b>SVENDBORG</b> ERHVERVSSKOLE	
<b>Evaluering</b>	
<b>Er måden vi evaluerer på ok?</b>	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>Er det ok at evaluere hver gang?</b>	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>Er indholdet i evalueringen ok?</b> <b>Mangler vi noget?</b>	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>A n d e t</b>	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover? <div style="text-align: right;">Dias 11</div>
<b>Læringsstile:</b> • Arbejdsmetoder? • Undervisningsform? • Interesser?	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover? <div style="text-align: right;"><b>SVENDBORG</b> ERHVERVSSKOLE</div>
<b>Birgittes arbejdsindsats</b> • Gennemgang, opgaver, lektier? • Inddrager Jer? • Materialer? • Svare , når spurgt? • Dialog – samtale?	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>Jeres egen Arbejdsindsats</b> • Gennemgang, opgaver, lektier? • Deltager aktivt – møder op? • Finder materialer nettet - læser? • Svare , når spurgt? • Dialog – samtale deltager?	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>Gruppens/egen indsats Projektforløb</b> • Gennemgang, opgaver, lektier? • Deltager aktivt – møder op? • Finder materialer nettet - læser? • Svare , når spurgt? • Dialog – samtale deltager?	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover?
<b>A n d e t</b>	Hvad går godt ...? Hvorfor er det sådan....? Hvad kunne gøres bedre....? Hvorfor er det sådan....? Hvordan kunne det være bedre...? Hvordan lærer du bedst? Hvordan vil du gerne have det fremover? <div style="text-align: right;">Dias 10</div>

## Bilag 4 – Eksempel Projekt rapport Funktioner



# Projekt rapport EUD Merkantil på SE - MAT C anvendt i Bilka ud fra brancher: Detail, Handel, Kontor & Event

---

## Indhold

Indledning.....	45
Problemformulering .....	45
Undersøgelse - løse via modellering .....	46
DATA – Tal & Objekter.....	46
Hjælpe midler .....	46
Opsætte & løse via Modeller samt Regnemetoder.....	47
Lineære funktioner for bananer & æbler .....	47
Regnemetoder .....	51
Delanalyse .....	56
Delvurdering - Fortolkning af resultatet.....	61
Delkonklusion .....	61
Devaluering.....	61
Formeloversigt.....	62
Bilag 1 .....	62





## Indledning

Denne rapport er udarbejdet for at vise matematik i praktisk anvendelse, og fordi rapporten ifgl. BEK. 1009 er lovkrav for at have gennemført MAT C.

Rapporten skal vise, hvad der er gennemgået og anvendt af modeller og regnemetoder i MAT C EUD Merkantil på Svendborg Erhvervsskole.

Den er udarbejdet ud fra valgt emnet Dagligvare, herunder sunde frugter i Bilka fundet på internettet for at kunne vise elever på matematikhold et konkret eksempel.



## Problemformulering

Rapporten vil undersøge og vise, hvordan man opsætter, undersøger, beregner samt formidler DATA, tal og objekter, i erhvervslivet.

Rapportindholdet skal bruges til at indsætte i den overordnede Projekt opgave for at kunne vurdere, konkludere og perspektivere rapportindholdet til standpunktsbedømmelsen.

På næste side ses der på konkret anvendte DATA samt undersøgelses- og løsningsmetoder.

## Undersøgelse - løse via modellering

Der er anvendt følgende til modellering og beregninger.

### DATA - Tal & Objekter

Salgspriser og omsætning pr. måned over et år for bananer og æbler ud fra en fiktiv prisramme.

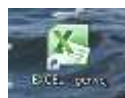
*Der er udvalgt DATA til 3 lineære funktioner, fordi det givet et ganske godt*

*sammenligningsgrundlag for DATA.*



### Hjælpemidler

Der er anvendt Geogebra, lommeregner og Excel regneark.



## Opsætte & løse via Modeller samt Regnemetoder

Her har jeg opdelt Modeller i et afsnit og Regnemetoder i et andet afsnit under Opsætte- & løseafsnittet

### Lineære funktioner for bananer & æbler

Først er der opsat tabeller i PowerPoint med DATA anvendt for Lineære funktioner.

Dernæst er DATA indtegnet i Geogebra, og som vi ser, ligger talparrene på en ret linje, der man indtegner funktionslinjen for banansalg.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner

- Vi fandt ud af, at funktionen for bananer er alle tal på linjen for antal stk. bananer og salgspriser, og ikke kun talpar

**Prisen for bananer afhænger af, hvor mange antal styk man køber**

$f =$  funktionen (linjen) for bananer

Strøgen er funktionens eller regneudtrykket for linjen. Man går igennem det når man får bananer og bestemmer pris afhængig af, hvor mange bananer vi køber...

X-aksen, der viser runde punkter for antal bananer, som vi køber

DATA BANANER (talpar (x,y))	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGS PRIS I kroner sættes på y-aksen
1	2,5
2	5
3	7,5
4	10

Talpar = tal i par (2) her for Bananer (x,y), (1,2½), (2,5), (3,7½), (4,10)  
 Tal opsat som par med variable som (x,y), hvor x værdier sættes på x-aksen og y værdier på y-aksen

Når man ser på funktioner, kan man definere værdier ved at aflæse dem i grafer i koordinatsystemet. Som vi kan se, kan man aflæse, at definerede x-værdier i tabellerne er  $D_m(f) = \{1;4\}$ , så her finder vi antal stk. bananer vi kigger på.

På samme måde kan vi se på værdierne på antal kroner for bananer,  $V_m(f) = \{2.5;10\}$ , som viser, hvor mange kroner bananer efter antal stk. koster.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner

Tal på x-aksen  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Definitionsmængden -  $D_m(f)$  til?**  
 Til at vide præcist, hvilke, ex. vare, man snakker om, og hvor mange stk., etc.

Tal på y-aksen  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Værdimængden -  $V_m(f)$  til?**  
 Til at se på indenfor hvor mange kroner salgspriser ligger eller sagt på en matematisk måde, hvilke intervaller salgspriser ligger  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Max for (f) til? ...Højeste pris**

**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Min for (f) til? ...Laveste pris**

**Værdimængden for bananer  $V_m(f) = \{2,5; 10\}$  kroner**

Prisen for bananer afhænger af, hvor mange antal styk man køber

$f =$  funktionen (linjen) for bananer

**Definitionsmængden for bananer  $D_m(f) = \{1;4\}$ , altså 1-4 stk. bananer**

Figuren viser grafen for en funktion f.  
 Definitionsmængden for  $f = D_m(f) = [-1; 1]$   
 Værdimængden for  $f = V_m(f) = [-1; 1]$   
 Kurven går gennem punktet (2,6), d.v.s. at  $f(2) = 6$ .

Maximum for  $f = \max(f) = 6$   
 Minimum for  $f = \min(f) = -1$

Man kan også bruge lineære funktioner til at vise omsætning for vare med. Her er bananer indtegnet med tal-par for (x,y), hvor x-aksen er inddelt i måneder pr. år og y-aksen i omsætning i 1000. kr. Opsat som tabeller og indsat i Geogebra ser det sådan ud.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner

Hvis man ser på omsætning af bananer pr. år, har vi en tabel, der måske ser sådan ud

Og tal-par A(1,2.5), B(2,7), C(3,4), D....

Indsat i koordinatsystemet i Geogebra ser det sådan ud



f = funktionen (stykvise linje – hele linjen) for omsætning af bananer over et år

DATA OMSÆTNING BANANER 2015 (objekt)	
MÅNED sættes på x-aksen	OMSÆTNING I 1000 kroner Sættes på y-aksen
Januar = 1	2,5
Februar = 2	7
Marts = 3	4
April = 4	6
Maj = 5	10
Juni = 6	5
Juli = 7	8
August = 8	5,5
September = 9	9
Oktober = 10	3
November = 11	6
December = 12	5,5

Sidst skal det nævnes, at man kan indtegne flere funktioner i samme tegneark i geometer, som så ser sådan ud for æbler og bananer.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng



### Tabeller med DATA til sammenligning i koordinatsystemet

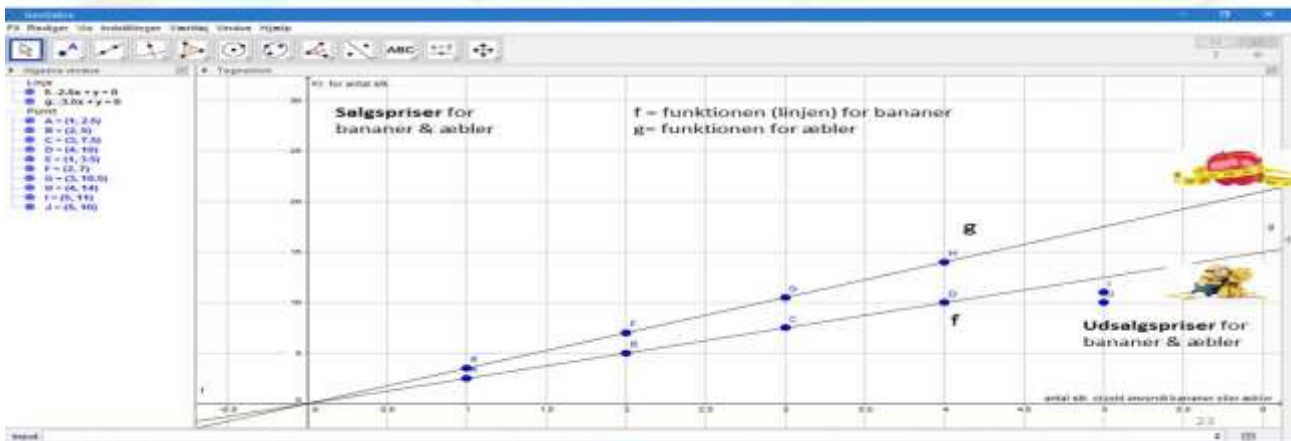
DATA BANANER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	2,5
2	5
3	7,5
4	10
Udsalg 5 stk.	11

DATA ÆBLER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	3.5
2	7
3	10,5
4	14
Udsalg 5 stk.	10



Indtegnet i Geogebra ser det sådan ud. Der er valgt at sætte udsalg ved 5 stk. frugt, som de ses af de to punkter, der ligger udenfor linjen.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng



Sådan kan man indtegne mange vare og deres salgspriser i tabeller og koordinatsystemet, for at skabe et bedre overblik via billedvisning.

Vi kan bruge koordinatsystemet til at se nemt, hvor prisen skærer y-aksen, som altså er mindre værdi for muligheder af køb af bananer, da man ikke kan købe mindre end 0 bananer, ej heller kan de koste mindre end 0 kr.

Man kan også aflæse stigningen i kr. eller hældningstallet  $a$ , ved at gå en hen ad x-aksen og op indtil man møder funktionen for linjen igennem punkterne. Det ses nedenfor.

Værdierne, for lineære funktioner kan også beregnes, og det ses i næste afsnit.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner  
Linjen for funktion  $f$  (bananer til kroner)

kan beskrives via vores talpar

#### Punkterne

$(x,y)$  – tal fra x-aksen, tal fra y-aksen

$A(1,2\frac{1}{2})$ ,  $B(2,5)$ ,  $C(3,7\frac{1}{2})$ ,  $D(4,10)$   
 $(x_1,y_1)$ ,  $(x_2,y_2)$ ,  $(x_3,y_3)$ ,  $(x_4,y_4)$



Når det er en lige linje, har den forskriften  $y = ax + b$  eller  $f(x) = a x + b$

Vi kan beregne  $a$  for funktionen  $f$  bananer ved at indsætte to talpar i formelen nedenfor:

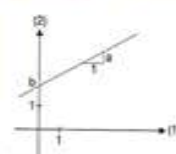
Man kan også finde stigningstallet  $a$

ved at gå en hen af x-aksen og se, hvor

meget man skal gå op af y-aksen, før man

rammer funktionen eller linjen.

Ved bananer bliver det igen  $a =$  stigningen i kroner op ad y-aksen  $= 2.5$  krone



Linjens ligning:  $y = a \cdot x + b$

$a =$  stigningstallet eller hældningskoefficienten  
 $b =$  skæring med (y)-aksen

Hvis  $b = 0$   
så er  $x$  og  $y$  ligefrem proportionale



Her kommer der noget mere med, når vi regner:

parenteser og regningsarternes hierarki, løsning af ligninger og simple uligheder, herunder reduktion samt regressionsanalyse.

- Finansiell regning med jeres DATA: regning med procent (brøker) - DATA i procent, DATA som Indextal
- Statistik med jeres DATA: indblik i opsætning og forståelse af DATA - empiriske observationssæt, herunder grafiske beskrivelser og statistiske deskriptorer, konstruktion af tabeller, grafiske beskrivelse af observationssæt, herunder frekvens, sum, middelværdi, varians og standardafvigelse.

## Regnemetoder

Man ved, at forskriften  $y = ax+b$ , eller også skrevet som  $f(x) = ax+b$ , er gældende for lineære funktioner.

Vi har i forvejen værdierne for  $x, y$  fra vores salgspriser pr. antal bananer, som ses nemmest via vores talpar i tabellerne for bananer og deres salgspriser.

Man kan så enten aflæse hældningen i koordinatsystemet, altså hvor meget prisen stiger pr. stk. bananer i koordinatsystemet eller udregne det, via formler for hældning =  $a$ .

Det ses i følgende dias 11, 15, 16, at i tilfældet md bananer, bliver vores forskrift 2,5 kr. uanset, om vi aflæser det eller udregner det via formler.

# Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

## Hvad er funktioner?

## Eksemplet med bananer og priser i kroner



Forskriften (regnemetoden) for alle lige eller rette linjer kan forklares med udtrykket

$$y = ax+b$$

også kaldet en lineær funktion, og skrives så  $f(x) = ax+b$

Man kan bruge udtrykket til at sætte et af vores talpar ind i, for at finde forskriften for lige præcis vores salgspriser der afhænger af antal bananer

Vi indsætter talparret (2.5) som kan skrives på 3 måder –

(medfører)

$$3 \text{ udtryk for ret linje bananer: } f(x) = ax+b \Rightarrow 5 = a \cdot 2+b \Rightarrow a \cdot 2+b = 5$$

Det er det samme regneudtryk

og det regnes

$$y = a \cdot x+b \text{ eller } f(x) = a \cdot x+b$$

$a$  og  $x$  værdier

skal altså ganges med hinanden

Vi kender ikke  $a$  og  $b$  endnu, men man kan aflæse dem i koordinatsystemet eller beregne dem.

I får først lige Øvelse 10.1 i Geogebra for at se på  $a, x, b$  værdier

11

I dias 11 bruger man et talpar og indsætter i funktionsforskriften  $f(x) = ax+b$ .

Man kan samtidigt bruge stigningsformlen på næste side i dias 16, og bruge det til at kontrollere, om resultatet vi fik fra før, var rigtigt.

Dvs. der er flere måder at finde stigningen i kroner på afhængig af antal bananer.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner

Linjen for funktion f (bananer til kroner) kan beskrives via vores talpar

Punkterne **A(1,2½), B(2,5), C(3,7½), D(4,10)**  
 (x,y) – tal fra x-aksen, tal fra y-aksen      (x1,y1), (x2,y2) (x3,y3), (x4,y4)



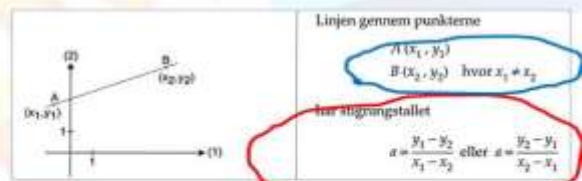
Når det er en lige linje, har den forskriften  $y = ax + b$  eller  $f(x) = a x + b$

Vi kan beregne a for funktionen f ved at indsætte to talpar i formlen nedenfor.

Jeg har brugt formlerne for stigningstal – man behøver kun bruge den ene, men tjekker resultatet med udregning også i den anden formel;) (rød cirkel)

talparrene A & B indsat i stigningsformlen

$$a = \frac{2.5 (=y1) - 5(=y2)}{1(=x1) - 2(=x2)} = 2.5 \text{ kr.} = \frac{5(=y2) - 2.5(=y1)}{2(=x2) - 1(=x1)}$$



Dvs. Linjen for Bananpriser gennem punkterne A,B,C,D, hvor x-værdi ikke er lig med eller ikke tilhører eller ikke er det samme som x fra B hvor x1 (x fra talpar A) ≠ x2 (x fra talpar B) (blå cirkel)

Hvis vi indsætter vores a i forskriften for lineære funktioner fås, at f(x) skal være 2,5x. Herudfra kan vi faktisk se, at der ikke er noget + eller – b led, fordi funktionen er passende, som den er uden, og giver y-værdier for linjen for funktionen bananer.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner

Linjen for funktion f (bananer til kroner) kan beskrives via vores talpar

**A(1,2½), B(2,5), C(3,7½), D(4,10)**



Når det er en lige linje, har den forskriften  $y = ax + b$  eller  $f(x) = a x + b$

hvor y er en variabel DATA (tal eller objekt) (vi får y, når vi ser på y-aksen eller udregner forskriften)

Hvor x er en variabel DATA (forskellige DATA kan indsættes på x's plads).

a og b er tal vi har i forvejen, nemlig a = prisen for bananer ved 1 styk. **Banan, talpar (1,2.5)**

a:  $f(x) = a * x$  (medfører)  $\rightarrow$  altså indsat i regne-udtryk  $f(x) = 2,5 * x$

b: Vi ved, at 0 bananer koster 0 kr. Dvs. vi ved, hvor linjen skærer y-aksen, nemlig i talpar (0,0)

linjen for funktionen f - bananer skærer y-aksen i (0,0), så b-leddet i funktionsforskriften er:

b:  $f(x) = + 0 \text{ kr.}$  Så bliver regneudtrykket for funktionen f = bananer og priser

y =  $f(x) = 2,5 * x + 0$  eller det skrives kun som  $f(x) = 2.5 * x$

Ligesom med a-leddet, kan man beregne b-leddet, som ses i dias 21.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

#### Eksemplet med bananer og priser i kroner

Man kan finde **b** eller funktionens **skæringspunkt med y-aksen** ved at indsætte i formlen for b.

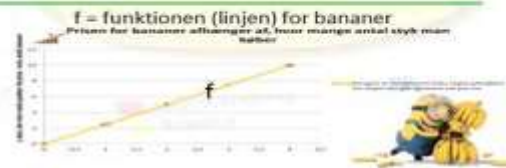
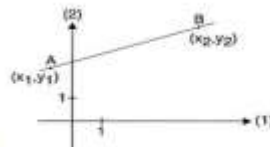
**b:** Formlen for at finde b-leddet  $b = y_1 - ax_1$  eller  $b = y_2 - ax_2$

Vi ser igen på bananer og Linjen gennem punkterne hvor

**A(1,2½), B (2,5),**

$$\begin{aligned} \uparrow b &= y(A) - a \cdot x(A) \\ b &= 2,5 - (2,5 \cdot 1) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \uparrow \text{eller } b &= y(B) - a \cdot x(B) \\ b &= 5 - 2,5 \cdot 2 = 0 \end{aligned}$$



**A(x) må ikke være lig med B(x)**  
 $x_1 \neq x_2$

Linjen gennem punkterne

A  $(x_1, y_1)$   
B  $(x_2, y_2)$  hvor  $x_1 \neq x_2$

har stigningstallet

$$a = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \text{ eller } a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

og

$$b = y_1 - ax_1 \text{ eller } b = y_2 - ax_2$$

Man kan også se på, hvordan de forløber i forhold til hinanden. De kan være parallelle, skære hinanden eller stå vinkelret på hinanden. Igen kan man sige noget om varerne i forhold til hinanden. Se dias nedenfor.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Bananer & æbler

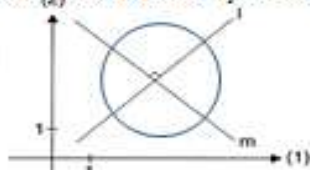
To eller flere funktioner for linjer

De kan stå vinkelret på hinanden = Vinklerne i krydset (skæringspunktet) imellem to linjer er præcis 90 grader ( $90 \cdot 4 = 360$  grader, som er lig med hele vejen rundt i en cirkel)

Hældningen på linjen  $m = \text{marzipan}$  er faldende – som kunne være salg af en vare, der falder.

Det kunne være interessant at se på, hvad sker der lige præcis den måned, hvor linjen  $m$  med marzipan krydser salget af  $l = \text{lakrids}$ . Kunne det være efter jul og nytår mon?

Linjen eller funktionen for linjen  $l = \text{lakrids}$



Linjen eller funktionen for linjen  $m = \text{marzipan}$

$l$ 's ligning :  $y = a_1x + b_1$   
 $m$ 's ligning:  $y = a_2x + b_2$

Når  $l \perp m$  er  $a_1 \cdot a_2 = -1$

Når  $a_1 \cdot a_2 = -1$  er  $l \perp m$

25



Man kan beregne afstanden imellem punkter, hvilket kunne være anvendeligt til at se på, når vi har med omsætning af gøre, og procentregning, hvilket der ikke medtages lige her i opgaven.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

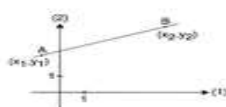
Eksemplet med bananer og priser i kroner

Man kan også beregne afstanden imellem punkter,

ex. A(1,2.5) & B(2,5)

Den viser jeg ikke lige her,

men måske senere;)



Linjen gennem punkterne

$$A(x_1, y_1) \\ B(x_2, y_2) \text{ hvor } x_1 \neq x_2$$

har stigningstallet

$$a = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \text{ eller } a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

og:

$$b = y_2 - ax_1 \text{ eller } b = y_2 - ax_2$$

Afstandsformel:

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Dog kan man sige, at det er medtaget i den stykvisse lineære funktion, som vi har vist med omsætning for et år af bananer i Bilka.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng



Dernæst vil opsætning af DATA, Tal & Objekter, her vare bananer og æbler, samt omsætning blive analyseret i næste afsnit.



Her kommer noget mere med, når vi regner






parenteser og regningsarternes hierarki, løsning af ligninger og simple uligheder, herunder reduktion samt regressionsanalyse.

- Finansiell regning med jeres DATA: regning med procent (brøker) - DATA i procent, DATA som Indextal
- Statistik med jeres DATA: indblik i opsætning og forståelse af DATA - empiriske observationssæt, herunder grafiske beskrivelser og statistiske deskriptorer, konstruktion af tabeller, grafiske beskrivelse af observationssæt, herunder frekvens, sum, middelværdi, varians og standardafvigelse.
- Anvendelse af regnetekniske hjælpemidler

## Delanalyse

Man kan bruge aflæsning af værdier i koordinatsystemet til lettere at aflæse værdier for ex. salgspriser, og herved bruge det til at sammenligne med andre vare og deres priser. Samtidigt kan vi aflæse den højeste eller laveste pris  $\text{Max}(f) = 10$  kr.,  $\text{Min}(f) = 2,5$  kr, som igen er vigtigt at se på i forhold til mere salg.

### Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng






**Tabeller med DATA til sammenligning i koordinatsystemet**

DATA BANANER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	→ 2,5
2	→ 5
3	→ 7,5
4	→ 10

DATA ÆBLER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	→ 3,5
2	→ 7
3	→ 10,5
4	→ 14

Samtidigt kan man meget brugbart sammenligne udsalgspriser, og hvad der sker med salget efterfølgende.

### Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

**Tabeller med DATA til sammenligning i koordinatsystemet**

DATA BANANER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	→ 2,5
2	→ 5
3	→ 7,5
4	→ 10
Udsalg 5 stk.	11

DATA ÆBLER (objekt)	
ANTAL STK. sættes på x-aksen	SALGSPRIS i kroner Sættes på y-aksen
1	→ 3,5
2	→ 7
3	→ 10,5
4	→ 14
Udsalg 5 stk.	10

Vi så, at man kan bruge aflæsning af Definitionsmængden og Værdimængden flere ting, hvilket er analyseret i dias 10 nedenfor.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

**Hvad er funktioner?**  
Eksemplet med bananer og priser i kroner

Tal på x-aksen  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Definitionsmængden -  $Dm(f)$  til?**  
Til at vide præcist, hvilke, ex. vare, man snakker om, og hvor mange stk., etc.

Tal på y-aksen  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Værdimængden -  $VM(f)$  til?**

Til at se på indenfor hvor mange kroner salgspriser ligger eller sagt på en matematiks måde, hvilke intervaller salgspriser ligger  
**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Max for (f) til? ...Højeste pris**

**Hvad skal man bruge bestemmelsen af Min for (f) til? ...Laveste pris**

Værdimængden for bananer  $VM(f) = [2\frac{1}{2}; 10]$  kroner

**Definicionsmængden for bananer**  
 $Dm(f) = [1; 4]$ , altså 1-4 stk. bananer

Figures viser grafen for en funktion  $f$ .  
Definicionsmængden for  $f = Dm(f) = [-7; 5]$   
Værdimængden for  $f = VM(f) = [-1; 6]$   
Kurven går gennem punktet (2,6), d.v.s. at  $f(2) = 6$ .  
Maximum for  $f = \max(f) = 6$   
Minimum for  $f = \min(f) = -1$

Man kan også opsætte mange slags funktioner, og se via formlen for lineære funktioner, til hvilken pris salget vil være mest gunstigt, ved at indtegne som ses nedenfor i dias 12.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

**Hvad er funktioner?**  
Eksemplet med bananer og priser i kroner  
Øvelse 10.1

Åben [GeoGebra](#) og tegn talpar fra vores funktion  $f(x)$  bananer ind, hvis I ikke har gjort det.

Linjen for funktion  $f$  (bananer til kroner) kan beskrives via vores talpar (1,2½), (2,5), (3,7½), (4,10)

Indtegn alle funktionerne nedenfor – indskriv dem i linjen for neden i Geogebra  $y=.....$ : og tryk enter

Der er kun a leddet i forskriften  $y$  el.  $f(x)=a*x+b$   
 $y=0$  skrives som funktionsforskrift  $g(x)=0$   
 $y=2$  eller  $h(x)=2$   
 $y=-2$  eller  $i(x)=-2$

Der er et a & x led  
 $y=1x$  eller  $j(x)=1x$   
 $y=2x$  eller  $k(x)=2x$   
 $y=-2x$  eller  $l(x)=-2x$

Der er alle 3 led: a,x,b  
 $y=1x+0$  eller  $k(x)=1x+0$   
 $y=2x+1$  eller  $l(x)=2x+1$   
 $y=-2x-1$  eller  $m(x)=-2x-1$

**Hvad sker der med a, x, og b? Kan man tegne allesammen? Hvad tror I a, x, b leddet står for og betyder i funktionsforskriften  $y = a * x + b$ ?**



Ved at kigge på stigningstal, som nedenfor i dias 18, kan man sammenligne, ex. priser og meromsætning.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

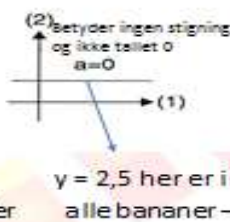
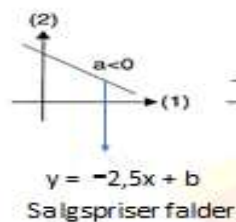
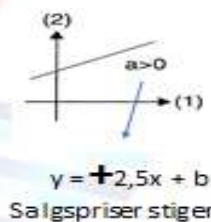
Eksemplet med bananer og priser i kroner

Stigningstallet for bananer, hvor vi fandt, at  $a = 2,5$  kr.

og  $b=0$ , altså ligefrem proportional

har altså en forskrift for linjen = funktionen  $f$

$f(x) = 2,5x$   $\Rightarrow$  eller  $f(x) = 2,5(a) \cdot x + 0(b)$ , som også kan skrives  $\Rightarrow y = 2,5x$ .



$a > 0$ : funktionen er voksende  
 $a < 0$ : funktionen er aftagende  
 $a = 0$ : funktionen er konstant

18

Som det ses af dias 19 nedenfor, er vores banan- og æblefunktioner proportionelle, fordi de lige præcis går igennem punktet (0,0) og de stiger altså proportionalt i forhold til x og y-værdier. Det betyder at forholdet imellem antal bananer og salgspriser stiger ens. Det betyder også, at funktionerne eller talparrene for salgspriser aldrig skærer hinanden med mindre vi laver udsalg. Der ses mere analyse af begrebet proportionalitet i dias

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Eksemplet med bananer og priser i kroner



Ligefrem proportionale betyder, at linjen for funktionen går igennem talpar (0,0)

I vores eksempel med bananer fandt vi jo lige præcis, at funktionen  $f$  for linjen igennem vores talpar,

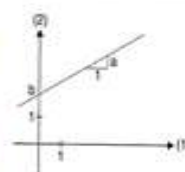
går igennem talpar (0,0)

Vores forskrift for bananer hedder jo

y eller  $f(x) = 2,5 \cdot x + 0$

og skrives  $f(x) = 2,5x$

Altså er vores funktion  $f$  ligefrem proportional



Grafens ligning:  $y = a \cdot x + b$

$a$ : stigningstallet eller hældningskoefficienten  
 It: skæring med (2)-aksen

Hvis  $b = 0$   
 så er  $x$  og  $y$  ligefrem proportionale

19



## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

### Hvad er funktioner?

Definition Ligefrem proportionalitet

LIGEFREM PROPORTIONALITET - BANAN FUNKTIONEN

En *ligefrem proportional sammenhæng* (eller kort: en *ligefrem proportionalitet*) er en lineær sammenhæng mellem to variable  $x$  og  $y$ , hvor  $b = 0$ .

Ligningen er derfor givet som:  
og vi siger, at  $x$  og  $y$  er ligefrem proportionale.

Grafen for en ligefrem proportionalitet er en ret linje, der skærer  $y$ -aksen i  $(0,0)$ .

Denne formel angiver at  $y$ -værdien altid er  $a$  gange så stor som  $x$ -værdien.

Hvis  $x$  ikke er nul, kan vi også skrive at  $y = ax$ . Med ord betyder dette at forholdet mellem sammenhørende  $y$ - og  $x$ -værdier er konstant (og lig hældningskoefficienten for grafen for den ligefremme proportionalitet).

Det betyder fx også, at hvis  $x$  bliver dobbelt så stor, bliver  $y$  også dobbelt så stor. Og omvendt: hvis  $x$  halveres, halveres også  $y$ .

Se mere på linket <https://plus.systime.dk/index.php?id=533>

20



Man kan bruge opsætning af vare, ex. bananer og æbler, i koordinatsystemet til, at sammenligne og se på forskelle og ligheder. Hvis de er parallelle, stiger de proportionalt lige meget. De kan også skære hinanden, og lige præcis skæringspunkter er interessante, fordi her forandrer forholdet sig imellem ex. bananer og noget andet sig, måske marcipan til julesalg.

## Gennemgang Funktioner & Lineær sammenhæng

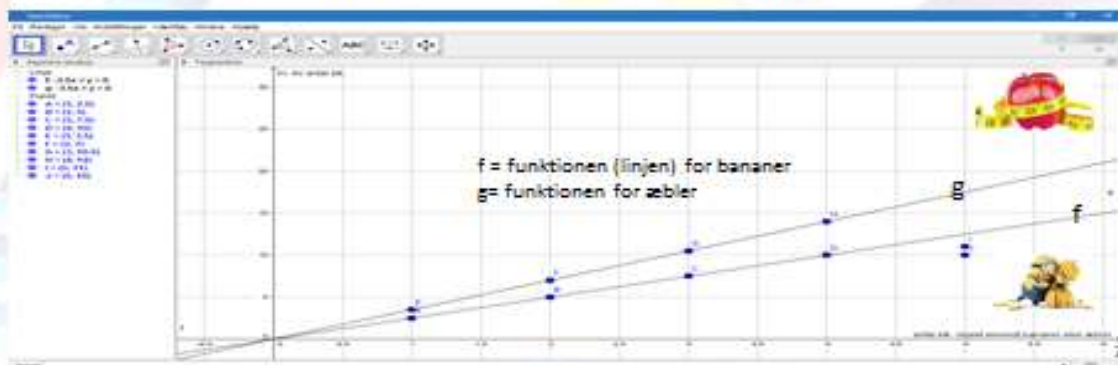
### Hvad er funktioner?

Bananer & æbler

To eller flere funktioner for linjer – her kan man også sige noget om  $a$  – altså hældningen.

De kan være parallelle – samme  $a$  tal eller værdi for  $a$  – hældningen eller prisstigning pr. antal stk.

Eller de er ikke parallelle, så har de et skæringspunkt, altså der, hvor ex. priser forandres til, at det andet objekt, ex. æbler bliver dyrere end bananer ved antal stk. pris.



Her kommer noget mere med, når vi regner parenteser og regningsarternes hierarki, løsning af ligninger og simple uligheder, herunder reduktion samt regressionsanalyse.

- Finansiell regning med jeres DATA: regning med procent (brøker) - DATA i procent, DATA som Indextal
- Statistik med jeres DATA: indblik i opsætning og forståelse af DATA - empiriske observationssæt, herunder grafiske beskrivelser og statistiske deskriptorer, konstruktion af tabeller, grafiske beskrivelse af observationssæt, herunder frekvens, sum, middelværdi, varians og standardafvigelse.
- Anvendelse af regnetekniske hjælpemidler

## Delvurdering - Fortolkning af resultatet

Fortolk jeres resultat af beregninger og modeller (linjer i et koordinatsystem, diagrammer, ("lagkager"), etc.).

Hvad betyder det resultat så, som vi har fået i vores beregninger?

Hvad kan I sige noget om i forhold til indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber?

## Delkonklusion

En kort og overskuelig opsummering af de opnåede resultater.

Så konkluderer I på jeres matematiske spørgsmål fra starten af rapporten. Svar på spørgsmål I stiller i Indledningen.

– hvad blev løsningen så på jeres spørgsmål, og hvad kan vi bruge det til i fremtiden?

Hvad kan I sige noget om i forhold til indkøb, salg, statistik kundekøb, meromsætning, regnskaber?

## Devaluering

Hvordan har det været at lave rapporten? Hvad har været godt, og hvad kan I gøre bedre?

[Gerne udbygget med en delvurdering af konsekvenserne af rapportens resultat - fører svarene nye spørgsmål med sig, som I godt kunne tænke jer at undersøge fremadrettet.

Hvordan er forløbet omkring denne Projektrapport blevet evalueret? Hvordan har I evalueret – løbende undervejs eller i slutningen eller begge dele? Ex. Evaluering via snak fælles i klassen, i gruppen og undersøgt af en selv, evalueret via Birgittes evalueringsskema til hver gang.]

[Brug fodnoter til at henvise til konkret anvendt teori, litteratur, modeller, bilag i Projekt opgaven, som Projektrapporterne skal sættes ind i. I henviser kun til, hvor det findes og sidetal i fodnoter. Det gøres sådan her: Hvis det er projektopgaven, skriver I ex.<sup>1</sup>. Bogen I bruger, skrives ind i den endelige litteraturliste i Projekt opgaven. I projektrapporten skriver I så ex. Efternavnet på bogens forfatter først, så fornavn og et kolon, så s. for side og sidst konkrete sidetal<sup>2</sup>]

---

<sup>1</sup> Projektopgaven:s.5.

<sup>2</sup> Davidsen.Leif:s.215-217

## **Formeloversigt**

Hvad har I brugt af regneregler og formler for Lineære funktioner, Finansiell regning og Statistik?

Det vil sige, at de formler og beregningsmetoder (overvejende fra Regnemetodeafsnittet) I har brugt i rapporten, skriver I her, så de kan samles op i den overordnede Projekt opgave.

## **Bilag 1**

**I undervisningseksempel Lineære funktioner UGE 19.1 eller 19.2 i mappen Undervisningsdokumenter.....ligger de anvendte dias**