



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Lesing i matematikk

Anne-Mari Jensen
Novemberkonferansen, Trondheim 28.-29.11. 2017

- Matematikkttekster
- Hva sier læreplanen?
- Å lære å lese
- Å lese for å lære
- Oppsummering: fra forskning



Matematikktekster

- Matematikkspråket skiller seg ut fra dagligspråket med bruken av *symboler* og med graden av *presisjon*.
- *Setningsstrukturen* er spesiell – ofte korte og innholdsrettede setninger
- En del ord har en *egen betydning* som skiller seg fra det ordet betyr i dagligtale, og en del ord brukes ellers sjelden
- Matematiske tekster inneholder ofte *tabeller og grafiske framstillinger*
- Teksten er *fraksjonert – blandingstekst*
- Tekstelementer kan ha ulike *status*: Aksiom, definisjon, setning (teorem)

Hvor finner vi matematikkttekster?

- I lærebøkene
 - Hvilke kvaliteter må ei lærebok ha om den skal kunne brukes til å lære å lese faget?
- I oppgavetekster
- I lærebøker i andre fag
- Artikler i bøker og aviser med (delvis) matematisk innhold
- Skjema el.lign. med informasjon om økonomiske forhold: lønsslipp, selvangivelse, rutetabell, togbillett, yr.no, osv. (Kan dette kalles matematisk tekst?)

Sammensatte tekster, blandingstekst

Det er **helheten** av overskrift, brødtekst, illustrasjoner, grafer, tabeller, kommentarer i margin osv. som er den matematiske teksten.

Den skal ikke leses i sammenheng, men «fram og tilbake»

Hva sier læreplanen?

K06:

Å kunne lese i matematikk inneber å tolke og dra nytte av tekstar med matematisk innhald og med innhald frå daglegliv og yrkesliv.

Slike tekstar kan innehalde

- matematiske uttrykk,
- diagram,
- tabellar,
- symbol,
- formlar
- og logiske resonnement.

En del av det daglige læringsarbeidet:

Lesing er en av de fem grunnleggende ferdighetene:

- Å kunne uttrykke seg muntlig
- Å kunne uttrykke seg skriftlig
- Å kunne lese
- Å kunne regne
- Å kunne bruke digitale verktøy

Å KUNNE KOMMUNISERE i MATEMATIKK

Å KUNNE KOMMUNISERE med MATEMATIKK

Vi må lære elevene å lese matematikkttekster

- Å lese en matematisk tekst er å lese en *fagtekst*
- Denne leseopplæringen kommer etter den første leseopplæringen
- **Det er vi som må lære elevene å lese fagtekster!**
- Leseopplæringen må foregå som en naturlig og kontinuerlig del av (matematikk-)undervisningen

Trenger vi å kunne lese matematikkttekster?

LØS OPPGAVENE:

1 輪船上有乘客共 2672 人，其中中國籍人仕有 2098 人，問該輪船上外籍乘客有多少人？

2 玩具 24 件，平均分給 8 人，每人可分得幾件？

3 李宅本季水費 105 元，恰是陳宅的 3 倍，陸宅本季水費若干元？

4 被加數是 2405，加數是 7504，和是多少？

5 每週上數學課 6 節，19 週共上數學課幾節？

Geir Botten:
Meningsfylt matematikk, 1999

Å lære å lese en matematikkt tekst

Leseforståelsen er avhengig av leseren:

- Ordavkoding, leseflyt, lesehastighet
- Bruk av forkunnskaper
- Bruk av lesestrategier
- Evne til å overvåke egen leseprosess
- Konsentrasjon, utholdenhet, selvtillit, evne til å reflektere over egen læring
- Motivasjon, engasjement

Å lære å lese en matematikkt tekst

1. Lese tegn og symboler
2. Ord med spesiell betydning i fagspråket
3. Matematisk rettskrivning
4. Algebra – bokstaver for tall – ulik betydning i ulike settinger
5. Ulike representasjoner for samme forhold
6. Komprimert og innholdsmettet tekst
7. Å orientere seg i en matematisk tekst

For å lese matematikk må vi kjenne ...

Likhetstegnet

$$2+2 = 8:2$$

Er lik, er det samme som

$$28:7=$$

« .. og da får vi...»

$$2x+5 = 13$$

Skal være lik, - et krav

- Er $2x + 5$ lik 13?
- Er $2x + 5$ alltid lik 13?

For å lese matematikk må vi kjenne tegn og symboler

=

\approx

$>$

\cong

M : Per er syk i morgen

$<$

\angle

D : Per er syk i dag

+

Δ

$P(M)$

\pm

ΔABC

$P(M | D)$

!

\neq

$\sqrt{\quad}$

π

$\sqrt[3]{\quad}$

$\sum_{n=1}^k \dots$

\Leftrightarrow

For å lese matematikk må vi kjenne de usynlige tegnene!

3, 4 og 7,93 er positive tall, -5 er et negativt tall

$$ab = a \cdot b \quad \text{mens} \quad 34 = 3 \cdot 10 + 4$$

$$3\frac{4}{5} = 3 + \frac{4}{5} = \frac{3 \cdot 5 + 4}{5} \quad \text{mens} \quad a\frac{4}{5} = a \cdot \frac{4}{5} = \frac{4 \cdot a}{5}$$

$3y(4 - 2x)$ Hvor mange faktorer? Hvor står multiplikasjonstegnene?

For å lese matematikk må vi kjenne Matematisk rettskrivning. Les høyt!

- Regnerekkefølgen: $3 \cdot (5 - 2) - 4 : 3 + 7$ og $3 \cdot 5 - 2 - 4 : (3 + 7)$
- Bruk av parenteser: -3^2 og $(-3)^2$ og $-5 + 2(-3) = -11$
- Potenser: a^4
- Hvorfor forskjellige parenteser? $[3, 4]$ og $(3, 4)$

For å lese matematikk må vi kjenne glosene i matematikkspråket

- Rektangel
- Tangent
- Rombe
- Funksjon
- Sannsynlighet
- Annuitet
- Vekstfart/ veksthastighet
- Derivert
- Ubestemt integral
-

For å lese matematikk må vi være oppmerksom på ord med spesiell betydning i matematikkspråket

Ord i matematikkspråket og i dagligtale:

- forhold
- volum
- sannsynlighet
- følge og rekke
- grader
- rett
- normal
- rot
- potens

For å lese matematikk må vi kjenne hvordan bokstaver brukes for tall

x kan være

- et eller flere faste tall som vi skal finne (likning)
- en variabel som kan ha uendelig mange ulike verdier (funksjoner)

Bokstaver kan

- være konstanter i et uttrykk
- være parametere
- brukes til å beskrive mønstre (generalisere) eller regler eller formler

Ulike representasjoner

Samme begrep kan uttrykkes med ulike *representasjoner*,

f.eks. Funksjonsuttrykk – tabell – graf – fortellingsform

Elevene må bli klar over dette og få øving i å oversette og bruke de ulike representasjonene.

Dybdelæring!

Å lære å lese en matematikkt tekst

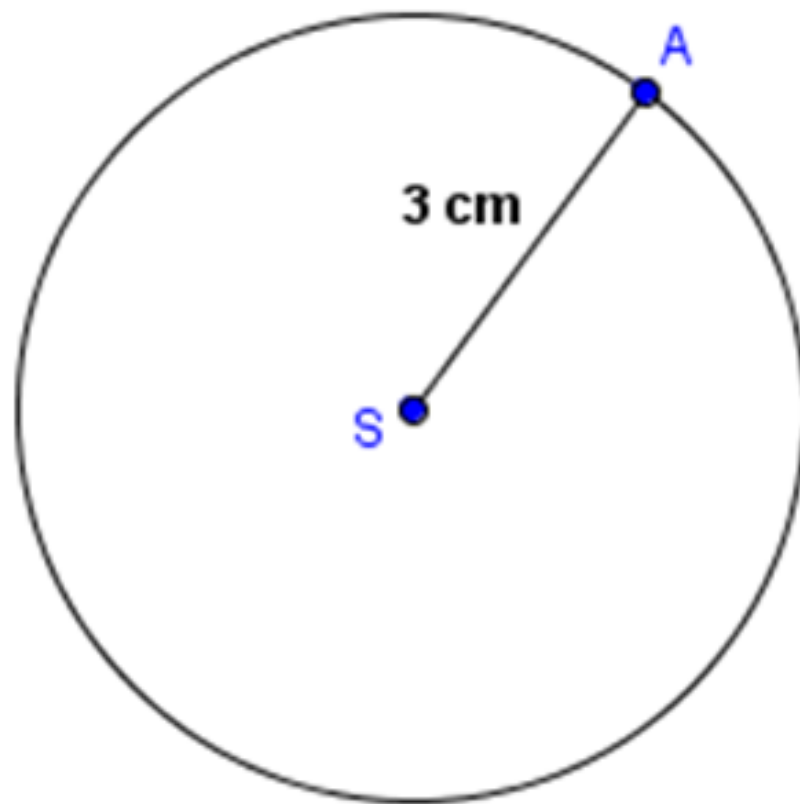
Oppgaver

Representasjoner

- Oversett til andre representasjoner:
 - Partallene
 - Oddetallene
 - Summen av tre påfølgende heltall
 - Tall som er delelig både på 5 og 6
 - Kvadrattallene
 - Kubikktallene

Oversett til forklaring med ord

Hvor ligger alle
punktene på
sirkellinja?

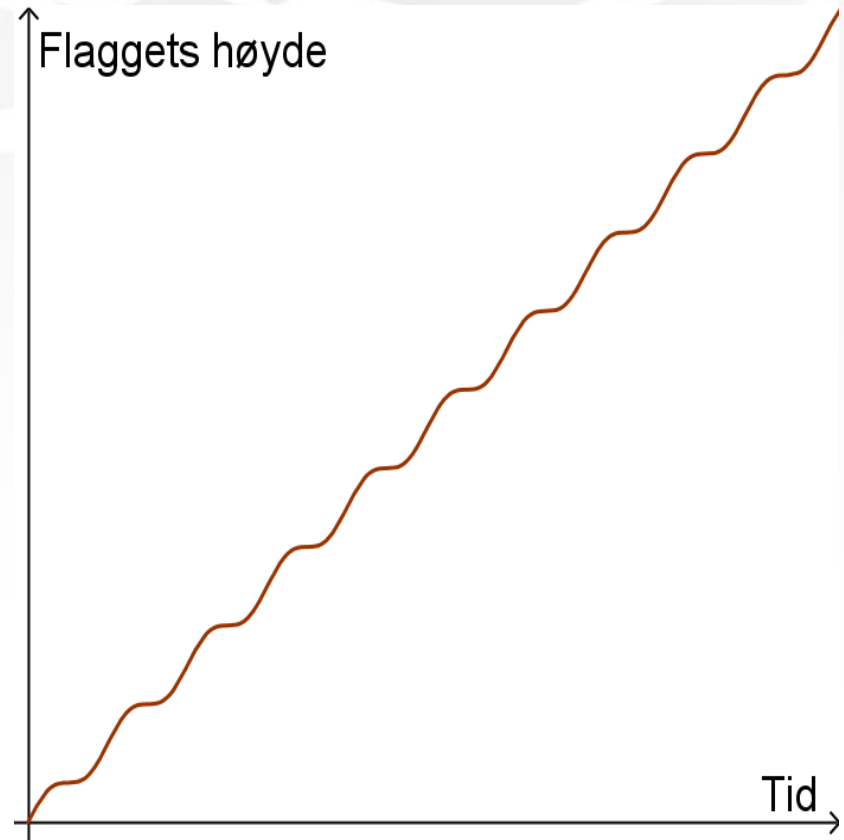


Oversett til andre representasjoner.
Mange mulige representasjoner?

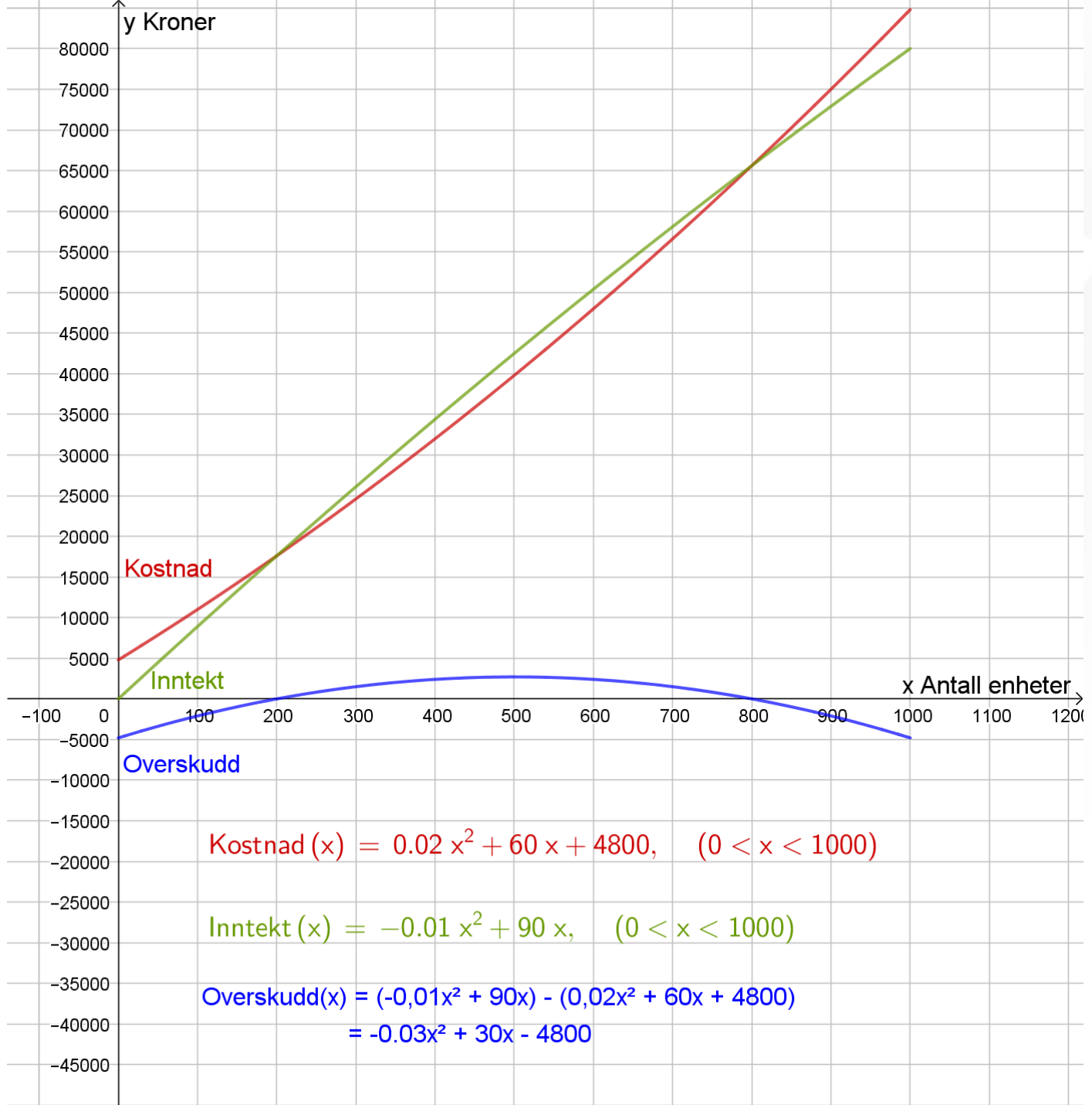
- Alle punkter som har samme avstand til to faste punkter A og B

Les fortellingen!

Per og Ole er 9 år. De har vært speidere siden i september og den 17. mai var det dem som heiste flagget utenfor kirka. Slik foregikk det:



Les grafene



Hva er det lurt å se etter?

- Hva slags geometriske figurer forbinder du med disse formlene?

$$s \quad s^2 \quad s^3 \quad l \quad lb \quad lbh \quad b \quad h$$

$$r \quad \pi r^2 \quad \pi r^2 h \quad \frac{\pi r^2 h}{3} \quad \frac{4\pi r^3}{3}$$

- Hvordan ser du hvilke som beskriver lengder, areal og volum? Forklar!

Å lese for å lære, – ikke for å bli underholdt – krever nye lesestrategier

- Lesing er en interaktiv prosess: leseren samhandler med teksten
- Leseren trenger sjangerkunnskap eller tekstkunnskap
- Tidligere kunnskaper og erfaringer har betydning for hvordan vi tolker og forstår teksten

Bruke læreboka

- Bli kjent med alle tekstelementene.
 - Hvordan markeres de?
 - Hvorfor markeres de på forskjellig måte?
 - Hva er det viktig å merke seg?
 - Hvordan kan man finne forklaring på et ord man lurer på?

(Samarbeid med norsklærer om lesing av fagtekst)

Forforståelse – viktig for leseutbyttet

- Hva kan vi fra før om emnet vi skal lese?
- Hva forventer vi å lese og lære noe om i den aktuelle teksten?
- Leseutbyttet er avhengig av forkunnskapene (konstuktivisme)

Ved starten på et nytt emne

- Bla igjennom et nytt kapittel:
 - Skumlese – sjekke overskriftene
 - Hva ser det ut som jeg kan fra før? (Noter f.eks 5 punkt)
 - Hva ser det ut som er nytt og ukjent?(Notere x punkt)
- Se igjennom ett avsnitt:
 - Notere nye og ukjente fagord. (Obs! Sørg for at de nye faguttrykkene også blir brukt muntlig.)
 - Merke seg definisjoner og regler

Lær å kjenne fagteksten som en sjanger

- Leseutbyttet avhenger av kunnskap om tekstens sjanger
- Elevenes leseforståelse forbedres når de undervises i sjangerkunnskap og tekststruktur.
- Hvordan skal vi lese blandingsteksten i lærebøkene?

Oppgave:

Hvordan kan vi veilede elever slik at de ved følgende tekst forstår alle faguttrykkene, - og spesielt hva en tangent til en sirkel er?

En rett linje som bare har ett punkt felles med en sirkel, kaller vi tangent. Fellespunktet kaller vi tangeringspunktet. Tangenten står normalt på radien i tangeringspunktet.

Tekstoppgaver

- **Les oppgaven og svar på følgende spørsmål:**
 - Hva er problemet i oppgaven?
 - Hvilke opplysninger trenger du for å løse oppgaven? Skriv dem opp.
 - Har du alle opplysningene du trenger?
 - Ca. hva forventer du at løsningen skal bli?
 - Hvilken benevning skal løsningen ha?
- Mulighet: Gi oppgaver som elevene ikke kan løse uten å ha funnet og lest det de trenger i læreboka

Høytlesning

Lese oppgave høyt – for seg selv, for læreren eller for andre

Høytlesning kan bidra til å «rydde» i tankene og hjelpe med forståelsen

- eller få fram misforståelser...

- ..innebærer også å kunne *lytte* når lærer eller andre leser høyt

Oppgave

Grupper på 4:

En lapp med tekst til hver.

Ikke vise lappen til de andre, men lese teksten og gjerne forklare hva teksten innebærer. Ta ansvar for at det blir tatt hensyn til *din tekst* i løsningen.

Å lage egne tekster i matematikk som andre skal lese

Hva er et kvadrat?

Hva er et rektangel?

Hva er en rombe?

Hva er kvadrattall?

Hva er partall?

Lese egne matematikkttekster høyt for hverandre eller la andre lese din tekst, - være «kritisk venn».

Lesing, skriving og muntlig

Lesing og skriving og muntlig hører sammen

- En god leser leser fagtekst ”med blyant i hånda”
- Lese «fram og tilbake»
- Be alltid elevene ta notater underveis når de eksperimenterer eller undersøker noe
- Bruk tid på å la elevene formulere regler, konklusjoner, sammenhenger el.lign. med egne ord, skriftlig eller muntlig
- Les egne tekster høyt og lytt som kritiske venner.
- Sammenlign med bokas formuleringer.
- Utnytt potensialet i det at elevene snakker sammen om faglige spørsmål,- i og med fagspråket

God lesekompetanse er noe som krever kontinuerlig utvikling i møte med stadig mer avanserte tekster.

Gode leseferdigheter og god tekstforståelse er svært ofte viktige forutsetninger for læring.

Fagspråk og begrepsinnlæring

- Å lese skrevet tekst er den mest effektive pådriver av en god utvikling av ordforråd – elevene skal lære realfagenes fagspråk
- Bruk tid på å reflektere og arbeide med innholdet i et begrep eller et symbol
 - *Det trengs mange og varierte erfaringer når nye begrep skal læres*
- Øving og drill i å bruke et symbol eller et begrep (anvendelse) må gjøres *etter* at eleven har forstått betydningen
- Når symbolene er forstått: La elevene bruke dem i egne formuleringer, muntlig eller skriftlig

Lesing og oppgaveløsning

- Mange undersøkelser viser at barn som får spørsmål som krever ettertanke og problemløsning får en bedre leseutvikling enn barn som mest får spørsmål om detaljer som står direkte i teksten.
- På den andre siden viser forskning at elevens leseferdigheter og kunnskaper om regneoperasjoner bidrar sterkt til elevenes evne til problemløsning i forbindelse med tekstoppgaver.

Vi kan skape en "god sirkel" 😊

Oppsummering:

- Det avgjørende er det *daglige arbeidet*:
 - Bli kjent med tekstens *sjanger* (i faget, gjerne også i samarbeid med norskfaget)
 - Skape *forforståelse*
 - Bruk tid til å *reflektere* over oppgavetekster, både ”tekstoppgaver” og symboltekster
 - Bli bevisst at det fins *ulike representasjoner* for det samme matematiske innholdet og bruk denne kunnskapen
 - La elevene *lese fagtekst høyt* (alene, parvis, i klassen)
 - *Oppsummering* av læring etter endt periode, samle trådene
 - Vurdering – se rammeverk for grunnleggende ferdigheter
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.3-a-kunnelese/>

Litteratur

- Astrid Roe: Lesedidaktikk Universitetsforlaget 2008
- Pernille Pind: Håndbok i matematikkundervisning Cappelen Damm 2011