



Utdannings-  
direktoratet

# Digital eksamenssamling – Høst 22

---

Del 2

# Matematikk 10.trinn

---



# Mål for del 2 av samling

- Informere om eksamen i matematikk 10. trinn etter LK20
- Støtte deg som skal veilede elevene til eksamen 2023

# Menti

- Spørsmål underveis legges i Menti
- <https://www.menti.com/>
- **Kode: 3460 8368**
  
- Det er satt av tid på slutten av samlingen til å besvare eventuelle spørsmål



Please enter the code

Submit

The code is found on the screen in front of you



# Plan for digital samling del 2

## **Eksamen i matematikk LK20**

Konstrukt

Oppgavetyper

## **Vurdering**

Vurderingskriterier

Type 1, 2 og 3 oppgaver

## **Hvordan bruke og forstå kriteriene?**

Samtale i grupper rundt refleksjonsspørsmål.



# «Eksamen er elefanten i rommet»



**Simen  
Spurkland**

**Lærer**

Daglig strever jeg med å motvirke følelsen av at jeg må øve på en eksamensform jeg mener bryter med opplæringslovens mandat om livsmestring, skaperglede og engasjement. Du kan selvsagt få bruk for mye av matematikken som man blir prøvd i under eksamen, men overføringsverdien til det virkelige liv grenser mot null. Aftenposten 06.03.2018





# Heldigital eksamen er en ulykke for mattefaget

De som taper mest på omleggingen av eksamensformen, er elevene.

The image shows a chalkboard with handwritten mathematical equations. The first equation is  $u = e^{2x} + 1$ . The second equation is  $u' = 2e^{2x} = \frac{du}{dx}$ . To the right of this equation, there is a bracketed expression  $\int f(x)$  with a '5' below it. The third equation is  $u' = \frac{du}{dx} \rightarrow dx = \frac{du}{u'}$ , where the final equation is circled in white.

Omleggingen av eksamen innebærer en stor endring av fagets innhold, skriver innleggsforfatteren. Foto: Ingar Storjell



# Rapport fra partssammensatt gruppe

- Delt instilling:
- Fortsatt behov for todelt eksamen
- Fortsatt behov for nye oppgavetyper til eksamen etter ny læreplan

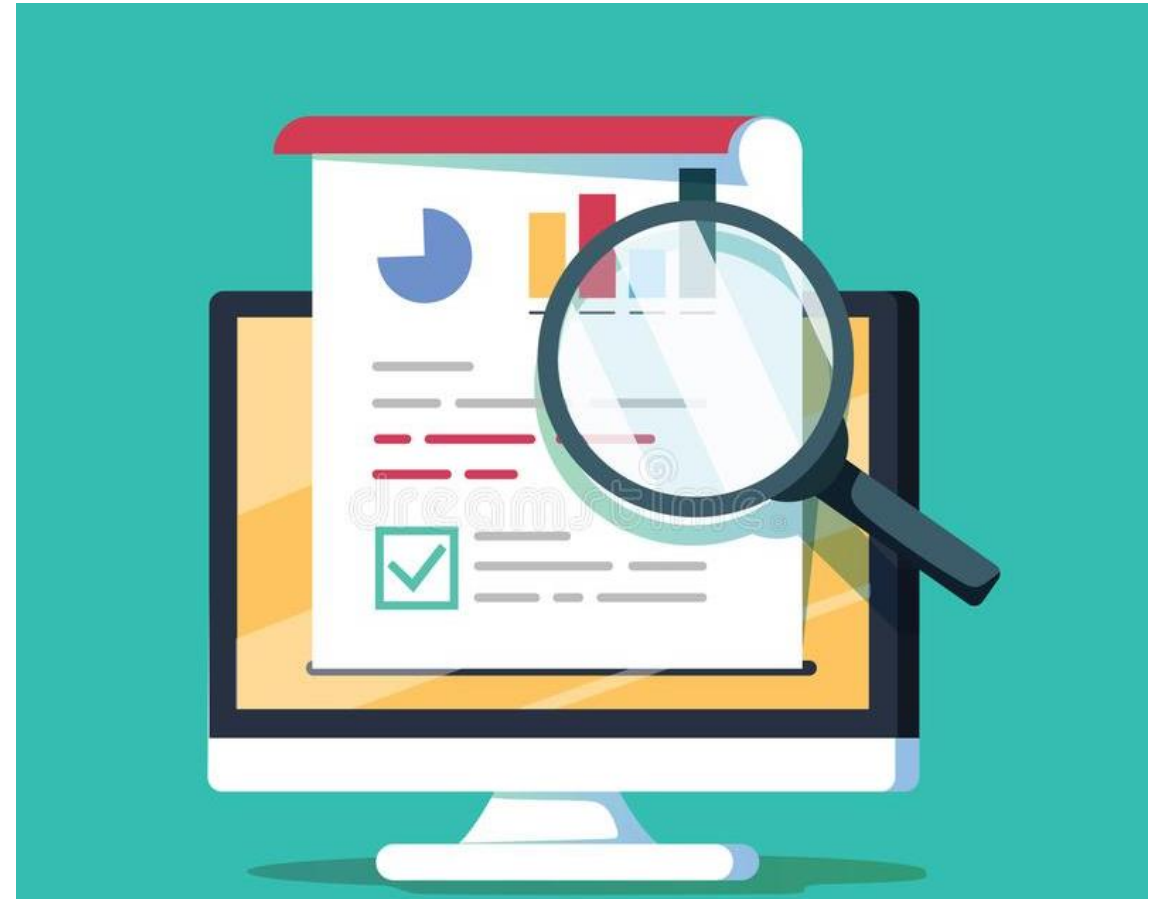
Hvordan kan vi bedre:

- regulere tilgang til hjelpemidler under en digital eksamen?
- ivareta behovet for å skrive og tegne for hånd i en digital eksamen?



# Ny læreplan fører til ny matematikkeksamen

- De nye læreplanene åpner for å vise fagkompetanse på nye og varierte måter, gjennom nye oppgavetyper.
- De nye læreplanene bruker et utvidet kompetansebegrep, som også får betydning for hvordan kompetanse blir vurdert til eksamen i matematikk.
- Sentrale elementer i læreplanen er beskrevet i kjerneelementene og gjenspeiles i kompetansemålene.



# Endringer i matematikkeksamen

- Konstrukt: LK20: Kjerneelementene og tekstene om faget legger rammen for hvordan oppgaven utvikles i tråd med kompetansemålenes handlings- og innholdsdimensjon.
- Tre ulike oppgavetyper som kan bidra til at elevene får vise kompetanse i så stor del av faget som mulig.



# Konstrukt for eksamen – tre ulike oppgavetyper

- Type 1: vise forståelse av begreper ved å anvende disse i matematiske beregninger og resonnement. (flervalg, korttekstoppgaver)
- Type 2: kommunisere egne løsninger og resonnement. Videre innebærer det å vise forståelse for andres resonnement og tekster, og vurdere disse kritisk.
- Type 3: bruke ulike strategier i utforsking, problemløsning og modellering for å løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger.



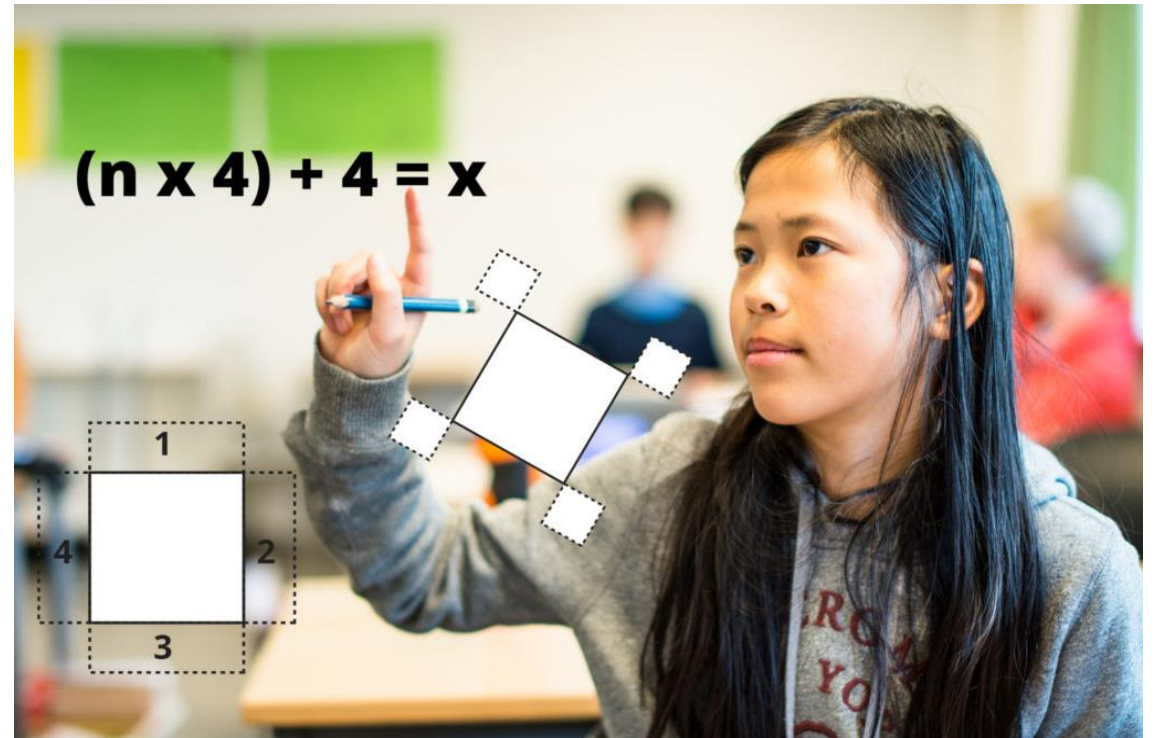
# Endringer i matematikkeksamen

- Tydelige vurderingskriterier.
- Pilotering av oppgavetyperne og en analytisk vurderingstilnærming.
- Endring på tiden ved delen uten hjelpemidler.





Kanskje de største endringene for faget på eksamen er å vise kompetanse i kritisk vurdering og argumentasjon

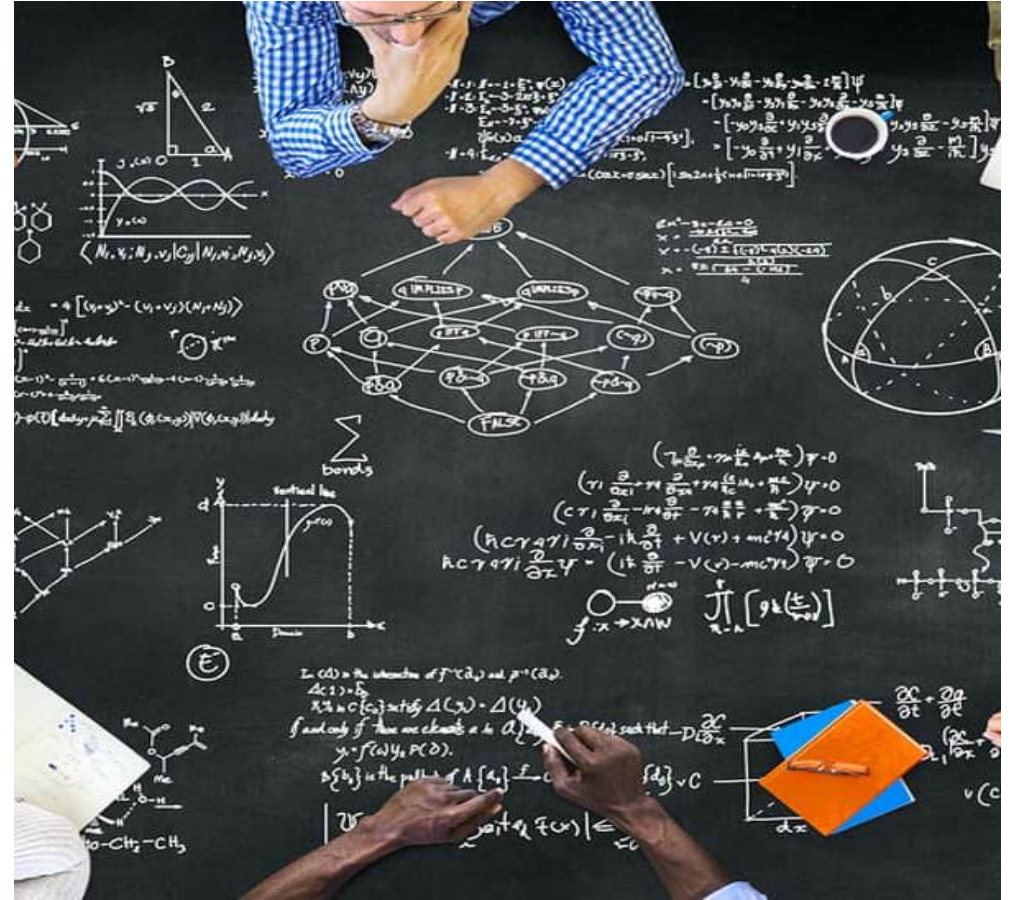


# Matematisk kompetanse – hva skal de lære? om faget

Matematikk er et sentralt fag for å kunne forstå mønstre og sammenhenger i samfunnet og naturen gjennom **modellering og anvendelser**.

Matematikk skal bidra til at elevene utvikler et presist språk for **resonnering, kritisk tenkning og kommunikasjon** gjennom **abstraksjon og generalisering**.

Matematikk skal forberede elevene på et samfunn og arbeidsliv i utvikling ved å gi dem kompetanse i **utforskning og problemløsning**.





# Matematikk og teknologi

*One type of mathematics becomes more important because the technology demands it.*

*One type of mathematics becomes less important because the technology replaces it.*

*Another kind of mathematics becomes possible because the technology allows it.*

Waits, B.K.



# Vurderingskriterier

---

# Vurderingskultur



- Lik vurderingspraksis krever drøfting, dialog og samarbeid.
- Rettferdig sensur krever lojalitet overfor gitt veiledning.

# Hvorfor vurderingskriterier?

- Gjør sensuren mer forutsigbar for kandidatene
- Støtter sensorene i deres vurderingsarbeid
  - Likere forståelse mellom sensor 1 og sensor 2 om hva som skal være grunnlaget for vurderingen
  - Bidrar til likere tolkning mellom sensorene for å oppnå karakterene
- Eksamensveiledning med vurderingskriterier



# Vurderingskriteriene skal

1. være i samsvar med de kompetansemålene i læreplanen som legges til grunn for oppgaveutvikling og sensur.
2. være i samsvar med kompetansebegrepet i LK20/LK20S og ses i sammenheng med den vurderingsfaglige teksten i læreplanen der det er mulig.
3. være beskrivelser av kvalitet på ulike nivå. Kriteriene skal beskrive kvalitet som er identifiserbar i svaret, ikke fravær av kvalitet.
4. så langt det er mulig være oppgavespesifikke.



**NB!**

Husk at vurderingskriterier for eksamen ikke er det samme som veiledende kjennetegn på måloppnåelse til støtte for underveis- og standpunktvurdering.

Vi bruker begrepet vurderingskriterier i forbindelse med sentralt gitt skriftlig eksamen etter LK20.



## Vurderingskriterier for sentralt gitt skriftlig eksamen

Kompetanse	Karakter 2	Karakter 4	Karakter 6
<b>Utforsking og problemløsning</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
	<p>Leter etter mønstre gjennom en lite systematisk utforsking</p> <p>Finner sammenhenger i og mellom enkle problem</p> <p>Bruker kjente løsningsstrategier for å løse problemer i ukjente situasjoner</p> <p>Bruker hjelpemidler på en lite formålstjenlig måte</p> <p>Vurderer i liten grad gyldigheten til løsninger</p>	<p>Leter etter mønstre gjennom delvis systematisk utforsking</p> <p>Finner sammenhenger i og mellom sammensatte problem</p> <p>Bruker og tilpasser kjente løsningsstrategier for å løse problemer i ukjente situasjoner</p> <p>Forenkler sammensatte problem til lettere håndterbare problem</p> <p>Bruker nødvendige hjelpemidler for å løse ulike problem</p> <p>Vurderer i noen grad gyldigheten til løsninger</p>	<p>Leter etter mønstre gjennom systematisk utforsking</p> <p>Finner sammenhenger i og mellom komplekse problem</p> <p>Bruker, tilpasser og videreutvikler kjente løsningsstrategier for å løse problemer i ukjente situasjoner</p> <p>Forenkler komplekse problem til lettere håndterbare problem</p> <p>Bruker hjelpemiddel på en formålstjenlig måte</p> <p>Vurderer kritisk løsninger</p>





<b>Modellering og anvendelser</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
	<p>Anvender matematikk gjennom å løse enkle problem</p> <p>Anvender kjente, og lager egne, matematiske modeller som beskriver situasjoner fra dagliglivet og samfunnet</p> <p>Vurderer i liten grad gyldighet og begrensninger i matematiske modeller</p>	<p>Anvender matematikk gjennom å løse sammensatte problem</p> <p>Anvender og lager egne, matematiske modeller som beskriver situasjoner fra dagliglivet og samfunnet</p> <p>Vurderer i noen grad gyldighet og begrensninger i matematiske modeller</p>	<p>Anvender matematikk gjennom å løse komplekse problem</p> <p>Anvender, tolker og lager egne matematiske modeller som beskriver situasjoner fra dagliglivet og samfunnet</p> <p>Vurderer gyldighet og begrensninger i matematiske modeller i lys av situasjonen</p>
<b>Resonnering og argumentasjon</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
	<p>Følger og forstår matematiske tankerekker i enkle problem</p> <p>Begrunner i liten grad framgangsmåte, tolkninger og vurderinger</p>	<p>Følger, vurderer og forstår matematiske tankerekker i sammensatte problem</p> <p>Begrunner i noen grad framgangsmåte, tolkninger og vurderinger</p>	<p>Følger, vurderer og forstår matematiske tankerekker i komplekse problem</p> <p>Begrunner framgangsmåte, tolkninger og vurderinger</p>



<b>Representasjon og kommunikasjon</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
	<p>Bruker få representasjoner for å støtte sine resonnement og argumentasjoner, og oversetter i noen tilfeller mellom representasjonene</p> <p>Bruker en verbal representasjon som er preget av upresist og dagligdags språk for å støtte sine resonnement og argumentasjoner</p>	<p>Bruker ulike representasjoner og oversetter mellom representasjonene for å støtte sine resonnement og argumentasjoner</p> <p>Bruker en verbal representasjon som er preget av et mer presist og matematisk språk for å støtte sine resonnement og argumentasjoner</p>	<p>Bruker formålstjenlige representasjoner, og oversetter mellom representasjonene avhengig av problem for å støtte sine resonnement og argumentasjoner</p> <p>Bruker et presist og matematisk språk i sin verbale representasjon for å støtte sine resonnement og argumentasjoner</p>
<b>Abstraksjon og generalisering</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
	<p>Oppdager matematiske strukturer, mønstre og relasjoner i enkle problem</p> <p>Beskriver matematiske strukturer, mønstre og relasjoner gjennom et konkret, dagligdags språk</p>	<p>Oppdager matematiske strukturer, mønstre og relasjoner i sammensatte problem</p> <p>Beskriver matematiske strukturer, mønstre og relasjoner ved hjelp av et mer matematisk språk</p>	<p>Oppdager matematiske strukturer, mønstre og relasjoner i komplekse problem</p> <p>Beskriver matematiske strukturer, mønstre og relasjoner ved hjelp av formålstjenlige representasjoner og formelle resonnement</p>



# Innhold

	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>	<b>Besvarelsen viser at kandidaten:</b>
<b>Matematiske kunnskapsområder</b>	viser kompetanse innen noen matematiske kunnskapsområder	viser noe kompetanse innen de aller fleste matematiske kunnskapsområder	viser bred kompetanse innen de aller fleste matematiske kunnskapsområder



# Gruppearbeid

---

*Diskusjoner om vurderingskriteriene*

*[Legg inn navn på fagperson som leder grupearbeid]*



# Samtaler i grupper

- Deltakerne oppfordres til å si en ting hver
- Gruppene oppfordres til å forsøke å snakke om alle spørsmålene



# Gruppearbeid del 1

- Hva som er nytt for dere i arbeidet med fagfornyelsen? Del erfaringer.
- Hvordan kan vi forberede elevene til å få vist sin kompetanse til skriftlig eksamen?





# Spørsmål til diskusjon i grupper

- Forstår dere oppgaven på samme måte?
- Forstår dere besvarelsen på samme måte?
- Hvis dere forstår besvarelsen på samme måte, er dere også enige om hva som er rett vurdering?
- Hvilken kompetanse viser besvarelsene?
- Formuler hva besvarelsen viser at eleven kan, før du sier hva som mangler.
- Hvordan grunngir du karakteren ved hjelp av vurderingsskjemaet?





# Type 1 oppgaver

## Oppgave 1 og 7

- Se på oppgave 1 og 7 i oppgavesettet opp mot vurderingskriteriene.
- Hvilken kompetanse skal eleven vise i denne oppgavetypen?



## Oppgave 1

To sjokolader og én vannflaske koster 40 kr.

Fire sjokolader og tre vannflasker koster 98 kr.



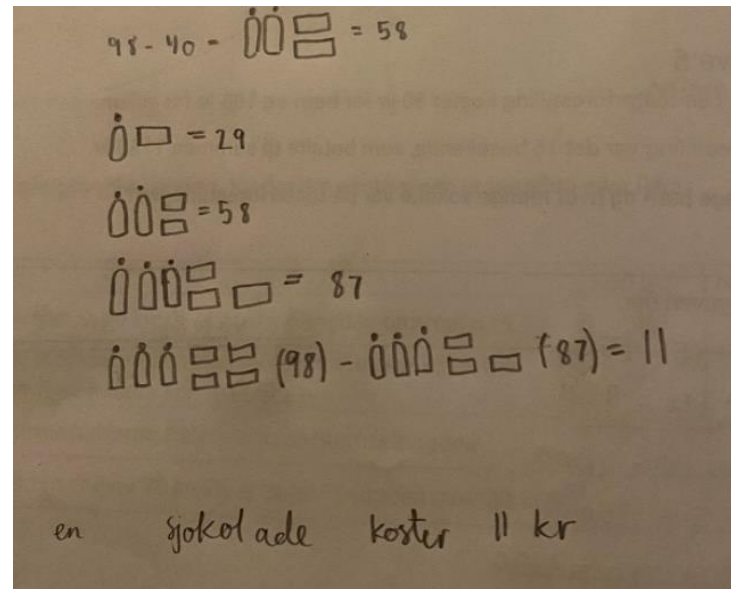
40 kr



98 kr

Hvor mye koster én sjokolade?

Vis hvordan du tenker her:



Hvor mye koster én sjokolade?

Vis hvordan du tenker her:

$$\text{Sjokolade} = x$$

$$\text{Vann} = y$$

$$\text{I} = 2x + y = 40 \text{ kr}$$

$$\text{II} = 4x + 3y = 98 \text{ kr}$$

$$\text{I} = y = 40 - 2x$$

$$y = 40 - 2 \cdot 11$$

$$y = 40 - 22$$

$y = 18$  kr for én vannflaske

$$\text{II} = 4x + 3(40 - 2x) = 98$$

$$4x + 120 - 6x = 98$$

$$120 - 98 = 2x$$

$$\frac{22}{2} = \frac{2x}{2}$$

$$\underline{\underline{11 \text{ kr}}} = x$$

En sjokolade koster 11 kr

## Oppgave 7

Selma skal dyrke bakterier. Hun starter med 15 000 bakterier i en skål.

Antallet bakterier vokser eksponentielt, og øker med 10 % hver dag.

Hvor mange bakterier vil det være i skålen etter to dager?

Vis hvordan du tenker her:

Vis hvordan du tenker her:

$$15000 : 10 = 1500 \quad 15000 + 1500 = 16500$$
$$10\% = 1500$$

~~$$16500 : 10 = 1650 \quad 16500 + 1650 = 18150$$~~

$$16500 : 10 = 1650 \quad 1500 + 1650 = 3150$$
$$10\% = 1650$$

$$15000 + 3150 = \underline{\underline{18150}}$$

Hvor mange bakterier vil det være i skålen etter to dager?

Vis hvordan du tenker her:

Starter med 75000 og øker med 70% hver dag.

Da starter jeg med å finne 70%, så plussar jeg 70% på 700% altså 75000.

$$1 \text{ dag} = \frac{75000 \cdot 70}{700\%} = 7500 \rightarrow 75000 + 7500 = \underline{76500}$$

$$2 \text{ dag} = \frac{76500 \cdot 70}{700\%} = 7650 \rightarrow 76500 + 7650 = \underline{\underline{78750}} \text{ bakterier}$$

78 750 bakterier etter 2 dager.

$$\text{formel for } x \text{ antall dager} = \underline{75000 \cdot 1,7^x}$$

da setter man inn antall dager der det står x.

Så slipper man å bruke lang tid på hver enkelt utregning.

$$2 \text{ dager} = 75000 \cdot 1,7^2 = \underline{\underline{78750}} \text{ bakterier}$$

# Type 2 oppgaver

## Oppgave 7 og 8

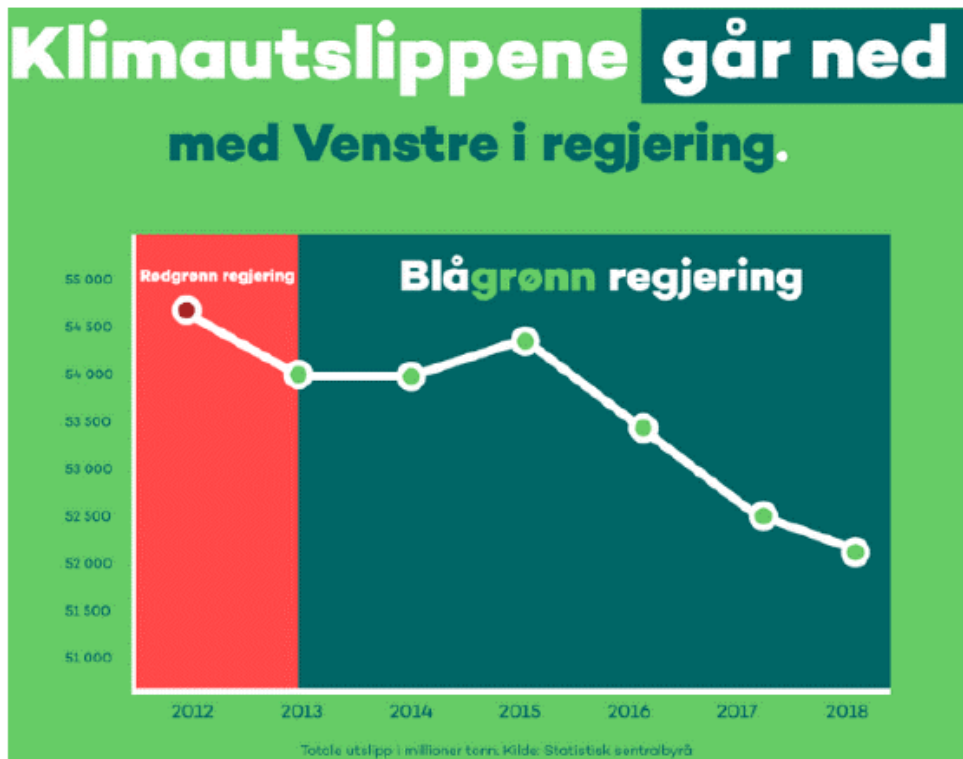
- Se på oppgavene 7 og 8 i oppgavesettet opp mot vurderingskriteriene.
- Hvilken kompetanse skal eleven vise i denne oppgavetypen?



## Oppgave 7

Venstre var støtteparti for den blågrønne regjeringen i perioden 2013–2017, og ble med i regjeringen fra januar 2018.

I en kampanje lagde partiet Venstre en grafisk framstilling som viste klimautslippene i perioden 2012–2018.



Gjør en kritisk vurdering av den grafiske framstillingen, og vurder om den gir et riktig bilde av utviklingen.

14/12-2018  
Grafen avbildet i oppgaven gir et urealistisk bilde av utviklingen fordi tallene i y-aksen er oppgitt i "Totale utslipp i millioner tonn". I tillegg er y-aksen klistret ut fra 51 000 millioner tonn, til 55 000 millioner tonn, som får selv en minskning på 500 millioner tonn til å se ut som mye, som det også er. Men i det store bildet er det kun,  $\frac{500}{55000} = \frac{5}{550} = 0,909\%$  av det totale utslippet. Dette er pragmatisk, skapt for å få deg til å tro at den blågrønne regjeringen tar et klimakriterium mye bedre enn den rødgrønne gjorde.

## Oppgave 7:

Etter en kritisk vurdering av hvordan grafen er fremstilt, så mener jeg at den er litt misvisende, grafen starter veldig høyt, som gjør at tallene ser mye høyere ut enn det de egentlig er. På grafen ser det ut som at det er en veldig stor forskjell, men det har bare sunket med omtrent 2500 tonn. Grafen gir ikke et helt riktig bilde av utviklingen.



## Oppgave 8

Bildet viser et dataprogram.

$$a = 4$$

$$b = 5$$

Gjenta  $b$  ganger

Tegn et linjestykke med lengde  $a$

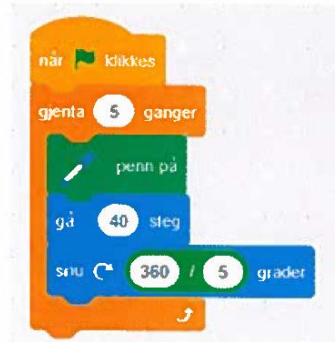
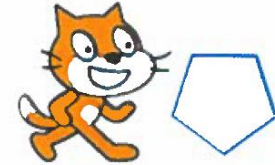
Snu  $(360 : b)$  grader til høyre

a) Forklar hva som skjer når programmet blir kjørt.

b) Tegn figuren og sett riktige mål på figuren din.

## Oppgave 8

- a) Når programmet blir kjørt blir det tegnet en femkant. Katten Felix går frem 40 steg og snur seg, som han gjentar fem ganger
- b) Her er hvordan jeg gjør at katten Felix tegnet denne femkanten. Jeg skrev at han skulle gå 40 steg i stedenfor 4, fordi den ble alt for liten når det kun var 4.





# Type 3 oppgaver

## Oppgave 9

- Se på oppgave 9 i oppgavesettet opp mot vurderingskriteriene.
- Les teksten som står nedenfor. Hvilken kompetanse skal eleven vise i denne oppgavetyperen?



I de to siste oppgavene vil du få presentert en situasjon eller en problemstilling som du selv må undersøke og utforske.

I disse oppgavene er det forventet at du:

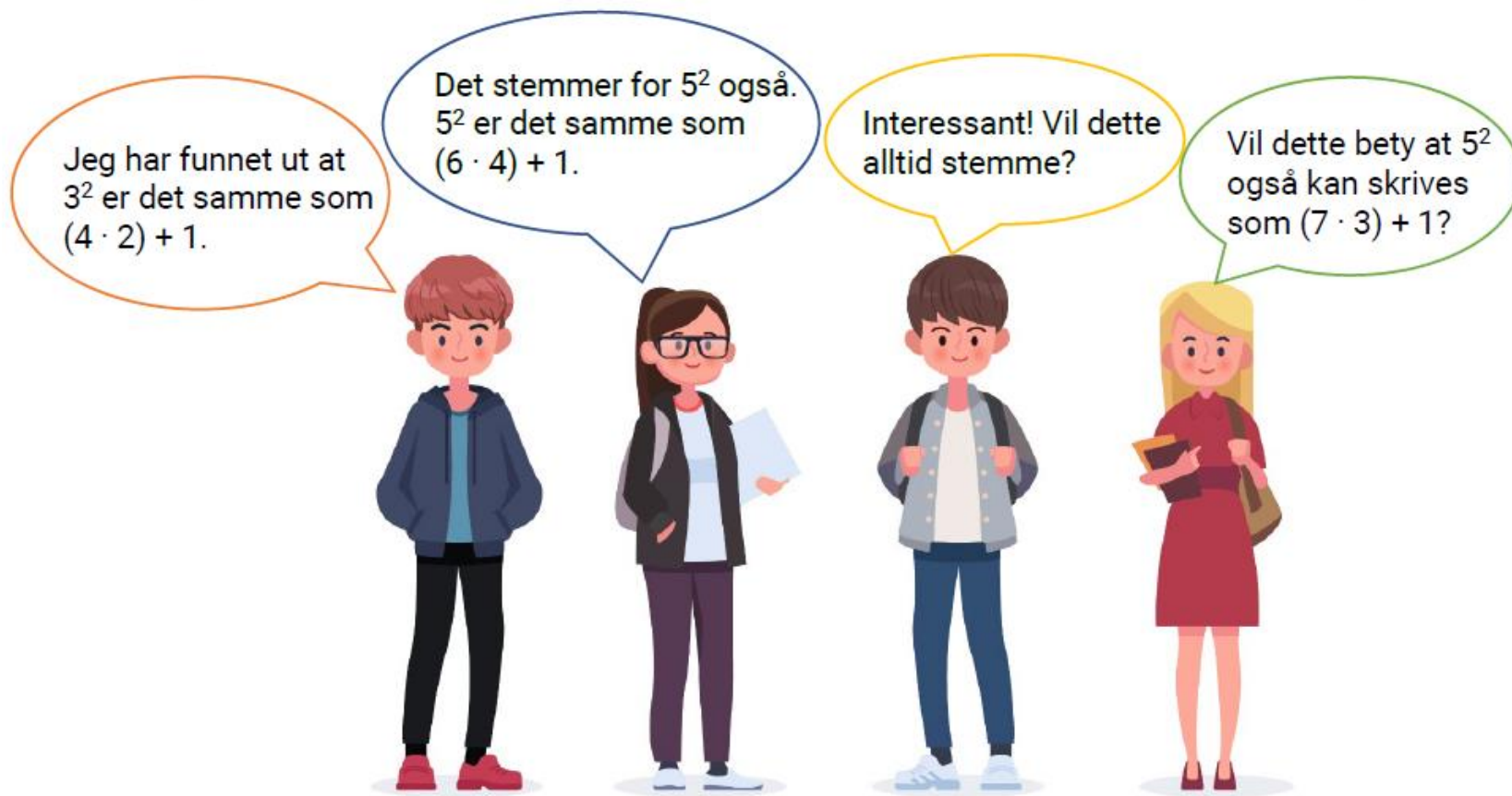
- vurderer hva du vil utforske og formulerer matematiske spørsmål knyttet til innhold i oppgaven, slik at du får vist kompetansen din
- viser fremgangsmåte/resonnement og besvarer de matematiske spørsmålene du formulerer
- bruker formålstjenlige hjelpemiddel
- argumenterer for løsningene dine og gjør kritiske vurderinger

Vi anbefaler å bruke cirka 45 minutter på hver av disse oppgavene.

## Oppgave 9

### Fakta

Et tall opphøyd i andre er tallet multiplisert med seg selv. Eks.  $3^2 = 3 \cdot 3$



Bruk samtalen ovenfor som utgangspunkt for å vise din kompetanse innen abstraksjon og generalisering.

9 Som oransj og blå sier:

$$3^2 = 9$$

$$5^2 = 25$$

$$(4 \cdot 2) + 1 = 9$$

$$(6 \cdot 4) + 1 = 25$$

$$\underline{3^2 = (4 \cdot 2) + 1}$$

$$\underline{5^2 = (6 \cdot 4) + 1}$$

Tallet over og det under det tallet som er opphøyd i andre, multipliseres med hverandre, så plusses 1 på.

For eksempel:  $7^2 = 49$  } da kan man si at  
 $(8 \cdot 6) + 1 = 49$  }  $7^2 = (8 \cdot 6) + 1$ .

MEN VIL DETTE ALLTID  
STEMME? JA! her er

Svaret blir uansett  
det samme.

hvorfor: ↓

$$a^2 = ((a-1)(a+1)) + 1$$

$$a^2 = a^2 + a - a - 1 + 1$$

$$\underline{a^2 = a^2}$$

Svaret vil alltid bli det  
samme uansett hva du putter  
inn istedenfor a. ender  
opp med samme verdi.

Grønn spør dette vil funke  
med to tall opp og to tall  
ned, fra det som er opphøyd  
Dette funker ikke, her er  
hvorfor:

$$5^2 = 25$$

$$(7 \cdot 3) + 1 = 22$$

$$a^2 = ((a-2)(a+2)) + 1$$

$$a^2 = a^2 + 2a - 2a - 4 + 1$$

$$a^2 = a^2 - 3$$

## Oppgave 9

Den **røde** boblen forteller at  $(4 \cdot 2) + 1$  er det samme som  $3^2$ , og dette stemmer.

$$3^2$$

$$\approx 9$$

$$(4 \cdot 2) + 1$$

$$\approx 9$$

$$5^2$$

$$\approx 25$$

$$(6 \cdot 4) + 1$$

$$\approx 25$$

Den **blå** boblen sier at  $(6 \cdot 4) + 1$  er det sammen som  $5^2$ , noe som også stemmer.

Men siden den **gule** boblen lurer på om dette alltid vil stemme, så har jeg tenkt til å prøve på det. Jeg har tenkt til å prøve forskjellige muligheter.

FORSØKENE MINE:

$4^2$	$9^2$	$7^2$	$12^2$
$\approx 16$	$\approx 81$	$\approx 49$	$\approx 144$
$(5 \cdot 3) + 1$	$(8 \cdot 10) + 1$	$(6 \cdot 8) + 1$	$(11 \cdot 13) + 1$
$\approx 16$	$\approx 81$	$\approx 49$	$\approx 144$

Etter fire forsøk så ser jeg at det alltid vil stemme. Både med partall, oddetall og tall utenfor den lille gangetabellen

Den **grønne** boblen lurer på om det også stemmer for  $5^2 = (7 \cdot 3) + 1$ , noe det ikke gjør. Etter alle forsøkene ser jeg et mønster. Har du f.eks.  $4^2$ , så må det tallet som er en større og en mindre multipliseres og selvfølgelig addere med en.

Et figurttall kan være:  $n^2 = (n-1) \cdot (n+1) + 1$

$$5^2$$

$$\rightarrow 25$$

$$(7 \cdot 3) + 1$$

$$\rightarrow 22$$

# Oppsummering av gruppearbeid

---





# Informasjon på udir.no

## Eksamen

Organisering og gjennomføring av sentralt gitt skriftlig eksamen.

Lokalt gitt skriftlig eksamen er fylkeskommunens ansvar.

[Datoer videregående](#)

[Datoer grunnskole](#)

[Eksempeloppgaver og veiledninger](#)

[Logg inn i PAS](#)

[Finn fagkode og læreplan](#)

[Endringer i eksamen LK20](#)

[NUS-eksamen](#)

## Skriftlig eksamen

[Administrere eksamen](#)

[Forberede og ta eksamen](#)

[Ta fag som privatist](#)

[Sensurere eksamen](#)

[Rammeverk for eksamen –  
LK20 og LK20S](#)

[Vurdering av eksamen](#)

NY

## Muntlig og muntlig-praktisk eksamen

Muntlig og muntlig-praktisk eksamen lages og organiseres lokalt i de enkelte kommunene og fylkeskommunene. Vi har derfor ingen oppgaver eller datoer.

[Regler for muntlig eksamen og  
muntlig-praktisk eksamen](#)

[Muntlig-praktisk: Ny  
eksamensform for 10. trinn](#)

NY





# Til slutt

---

[Endringer i eksamen etter nye læreplaner \(udir.no\)](https://udir.no)



**Lykke til med opplæring og  
vurderingene!**

