

Tirsdag 11.03.25
Kl. 10.40 - 11.20

Mulighetsrom mellom tradisjonell og **entreprenøriell master** (45 stp)

15-20 min «Jonasprat»

10-15 min Hands-on

10 min Refleksjon

Av:

Magnus Westrum Johansen – entreprenøriell master (5.-10. trinn)

Øystein Phillips – tradisjonell master (5.-10. trinn)

Jonas Oskarsson – veileder

(universitetslektor i matematikdidaktikk
ved lærerutdanning og pedagogikk ved INN)

Undervisningsopplegg om programmering i matematikkundervisning for trinn 5.-7.

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Entreprenøriell master i 3 deler:

- 1. Didaktisk produkt med veiledning**
- 2. Skriftlig begrunnelse og refleksjon (ca. 10000 ord)**
- 3. Muntlig presentasjon og fagsamtale**

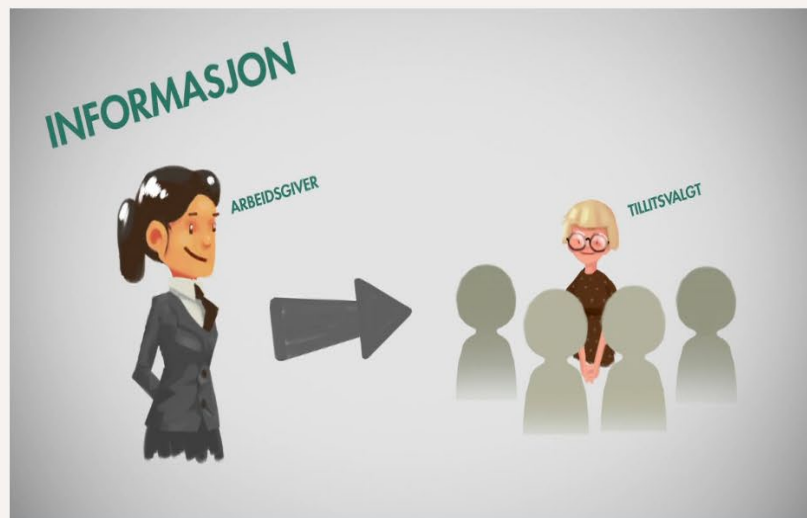
Noen retningslinjer for det didaktiske produktet med veiledning:

- Det didaktiske produktet basert på et utviklingsprosjekt skal fortrinnsvis være gjennomført i skolen eller utprøvd i samarbeid med andre målgrupper som er relevant.
- Det didaktiske produktet skal være mottakerorientert, funksjonelt og etisk gjennomført.
- Produktet skal testes ut systematisk ved bruk av en egnet metode.

Deretter skal produktet forbedres på bakgrunn av funn som ble gjort under uttestingen.

Velkommen!

Utgangspunkt for
«hands-on»
...om litt

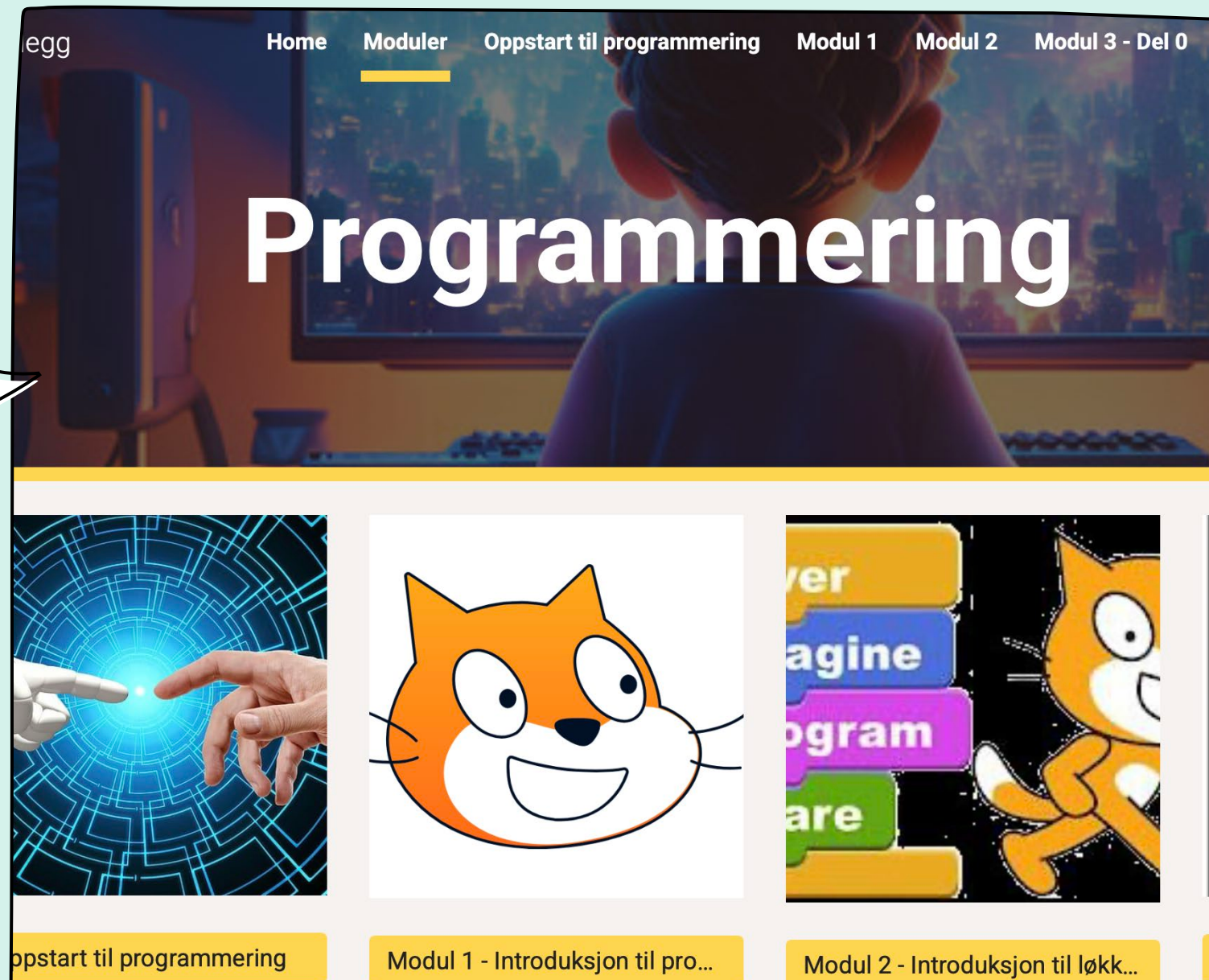


Informasjon om undervisningsopplegget

Dette er et undervisningsopplegg for elever og lærere for å få en inngang til Scratch. Gjennom alle modulene så vil man først bli kjent med programmering, deretter få en innføring i Scratch og deretter lage et stigespill med spørsmålsroboter som kan stille spørsmål som elevene selv lager.

BESTÅR AV TOTALT 10
UNDERVISNINGS-
"TIMER"

- ☐ Hver undervisnings-"time" kan variere, hvor noen vil ta kortere tid avhengig av klassen
- ☐ Selve undervisningene kan tilpasses ut i fra klassen eller hvordan læreren ønsker å jobbe med det
 - ☐ Elevene kan jobbe individuelt, i grupper, i fellesskap eller en mellomting



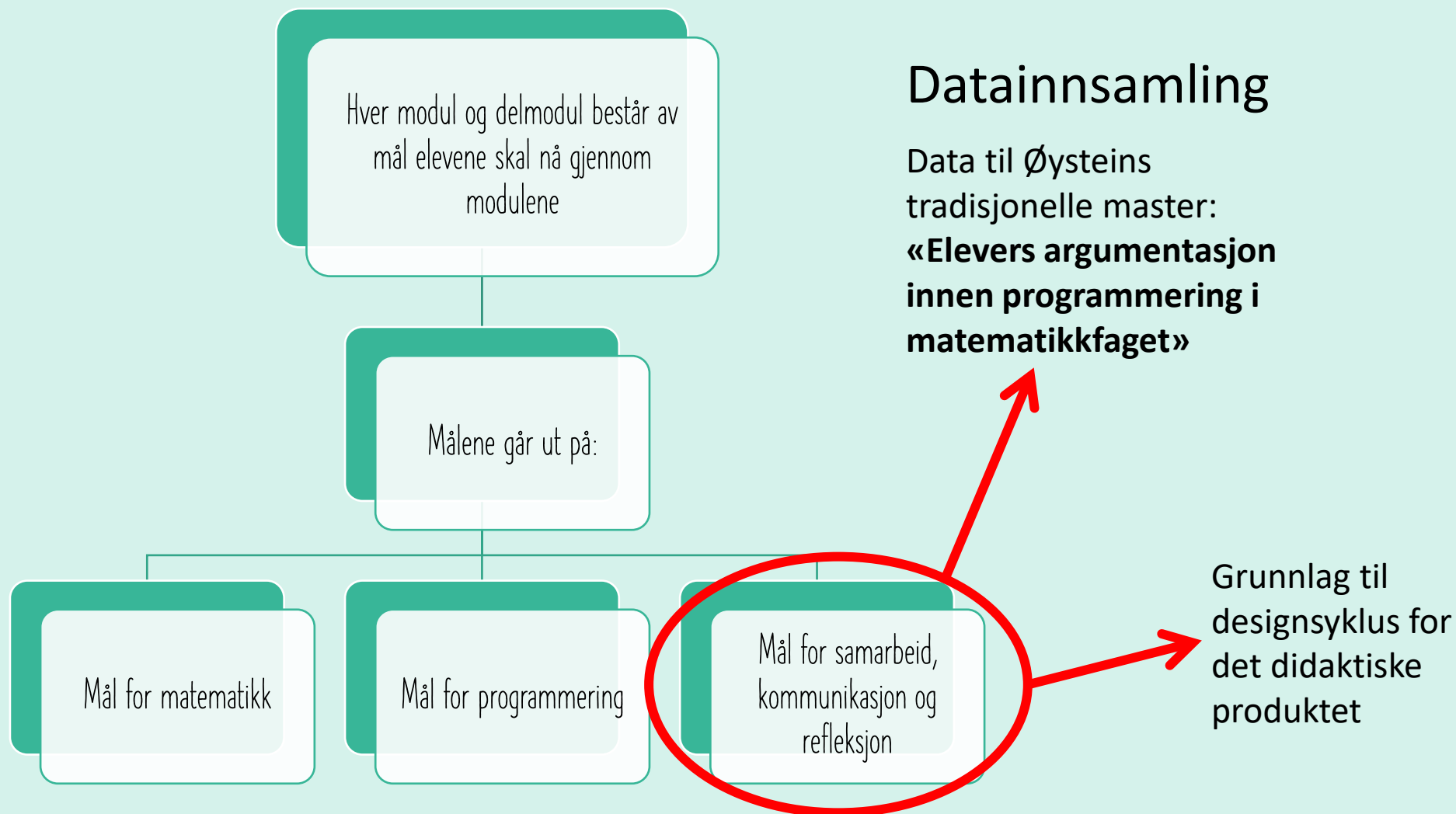
UNDERVISNINGSSOPPLEGGETS DELER

Undervisningsopplegget bygger på flere moduler og deler:

- ❑ Oppstart til programmering (algoritmer)
- ❑ Modul 1: Introduksjon til Scratch (koordinatsystem)
- ❑ Modul 2: Introduksjon til løkker og variabler (geometriske figurer)
- ❑ Modul 3: Stige spill
 - ❑ Del 1: Spillbrettets bakgrunn (koordinatsystem og GeoGebra)
 - ❑ Del 2: Sannsynlighet og terning (Sannsynlighet)
 - ❑ Del 3: Flytte spillbrikkene (Vilkår/Betingelser)
 - ❑ Del 4: Legg til spesialtilfeller (Vilkår og koordinater)
 - ❑ Del 5: Spørsmåls-robot (brøk, desimaltall og prosent)
 - ❑ Del 6: Sjekk for vinnere!



MÅL FOR MODULEN

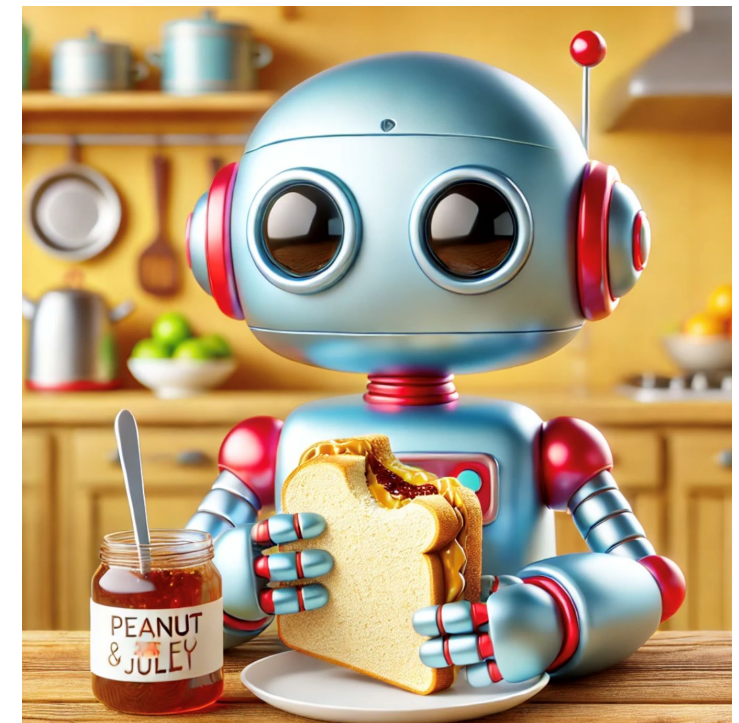


OPPSTART TIL PROGRAMMERING

I denne modulen skal elevene lære seg hva algoritmer er, kunne samarbeide og kommunisere

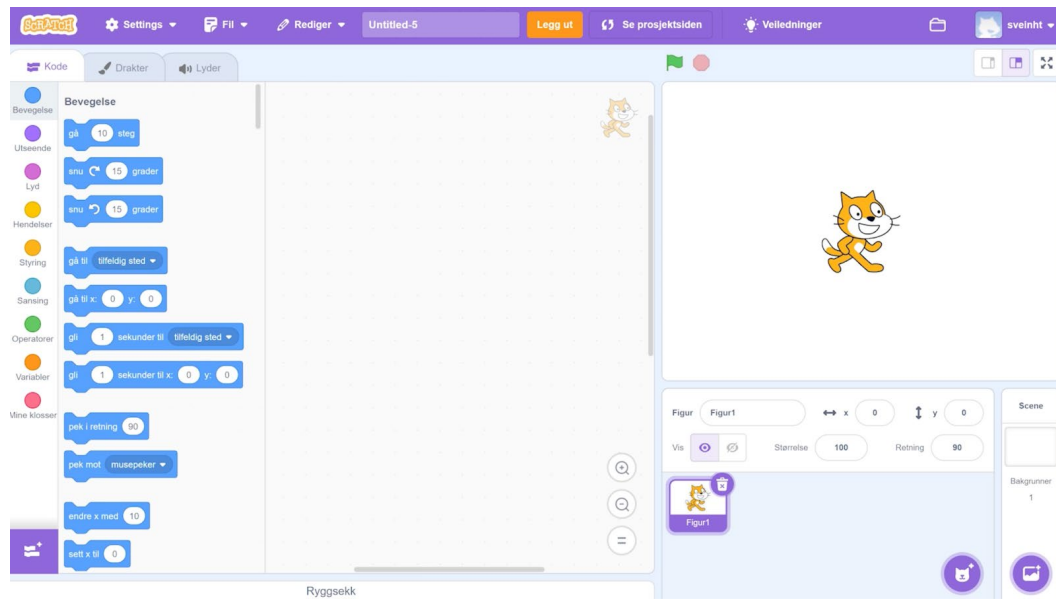
De vil blant annet jobbe slik:

- ☐ Daglig oppgave som skal brytes ned
- ☐ Se på video - peanut butter and jelly sandwich
- ☐ Robotlek - programmere hverandre som roboter (analog programmering)



MODUL 1: INTRODUKSJON TIL SCRATCH

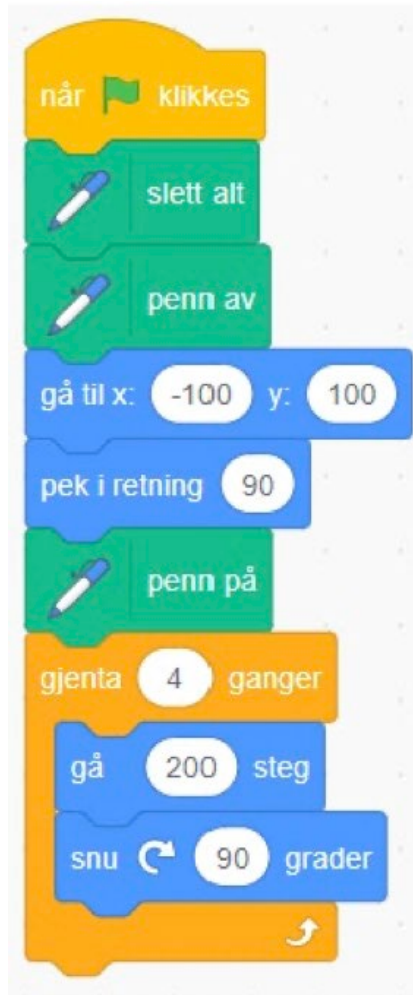
I denne modulen vil elevene få en introduksjon til Scratch og få en innføring av koordinatsystem



De vil blant annet jobbe med:

- Hemmelig oppdrag – pseudokoding
- Å få en oversikt over de ulike vinduene og blokkene som skal brukes i Scratch
- Oppgaver som får elevene til å kunne forstå og utforske i Scratch (også med koordinatsystem)

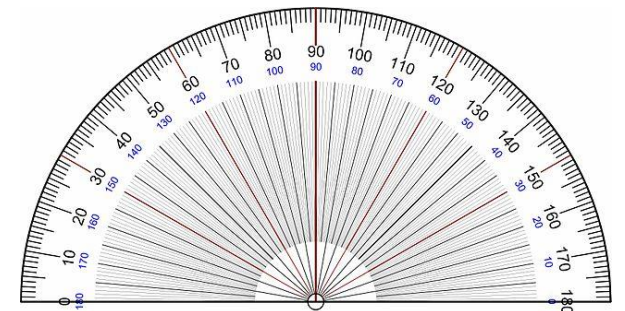
MODUL 2: INTRODUKSJON TIL LØKKER OG VARIABLER



I denne modulen vil elevene (sammen) lære hva og hvordan vi bruker løkker og variabler, gjennom å lage geometriske figurer i Scratch

De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Lese og jobbe med deler av PRIMM for å forstå løkker og hvordan dette vil kunne være til hjelp
- ☐ Utforske med oppgave knyttet til kvadrat
- ☐ Lese, jobbe med og utforske koder som bruker variabler



MODUL 3

Består av å lage et stigespill ved
bruk av programmering i Scratch

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MODUL 3 - DEL 0

Den aller første delen i modul 3 handler om å spille et stigespill og reflektere

- ❑ Dette for å få en forståelse av stigespill
- ❑ Oppfriskning av regler som gjelder i stigespill
- ❑ Få elevene til å reflektere over hvordan vi kan programmere et stigespill

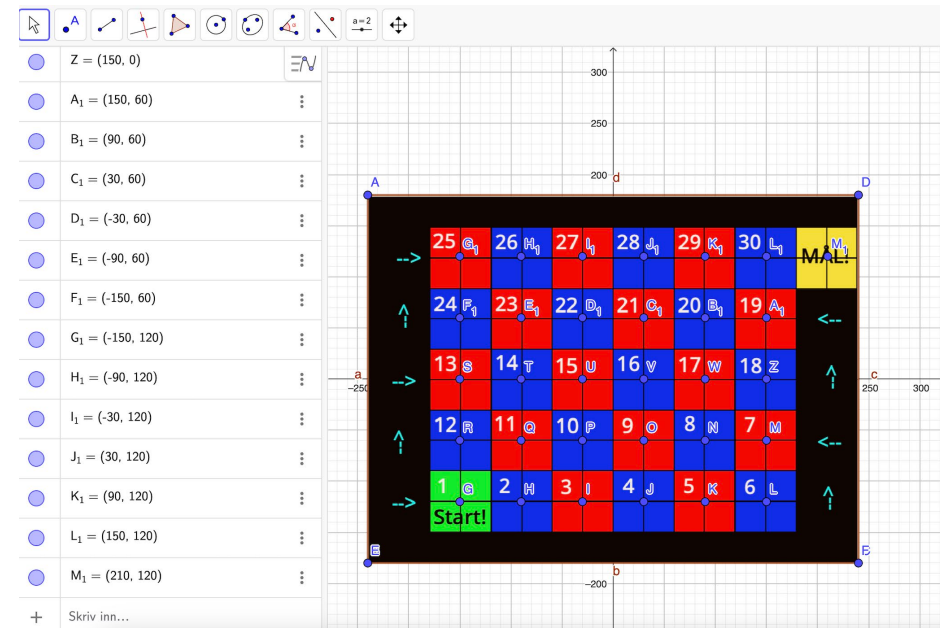
MODUL 3 - DEL 1

SPILLBRETTETS BAKGRUNN

I denne modulen vil elevene starte med å lage bakgrunnen for stigespillet i Scratch. Dette vil de gjøre ved å ta i bruk kunnskaper om koordinatsystem og få ett innblikk i geogebra.

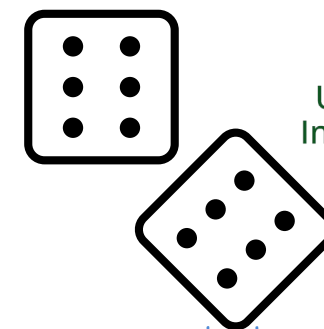
De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Planlegge og designe bakgrunn i Scratch
- ☐ Lese og skape en enkel forståelse for hvordan de kan bruke GeoGebra til å finne koordinatene til hver spillrute
- ☐ Lage lister og koder for spilleren og spillrutene



MODUL 3 - DEL 2

SANNSYNLIGHET OG TERNING



I Modul 3 – del 2 skal elevene kunne forklare hva sannsynlighet betyr og beskrive sannsynligheten på en terning. De vil også lage en digital terning.

De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Diskutere og forklare sannsynlighet til en mynt og terning
- ☐ Designe og bruke PRIMM til å programmere terningen til spillet



Hva gjør koden?

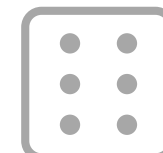
1. Hva tror du kodene over gjør? Ta blokk for blokk og start med den første.
2. Dersom vi endrer på ventetiden mellom byttet av draktene, hva tror du vil skje da?

Kjør koden!

Lag koden inne i scratch programmet under Spriten "Terning" og kjør koden!

1. Hva fungerte som dere forventet, og hva overrasket dere?
2. Endre på ventetiden mellom byttet av draktene, ble det slik dere forutså?





LK20, Kjerneelementet: **Resonnering og argumentasjon**

Resonnering i matematikk handler om å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker.

Det innebærer at elevene skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser.

Elevene skal utforme egne resonnementer både for å forstå og for å løse problemer.

Argumentasjon i matematikk handler om at elevene begrunner framgangsmåter, resonnementer og løsninger og beviser at disse er gyldige.

Matematikktimen kan ikke egentlig telle som matematikktime med mindre elevene får anledning til å generalisere

(Mason, 2018, s. 329, I Solem, I. H., & Alseth, Bjørnar. (2023). *Tall og tanke 1 : matematikkundervisning på barnetrinnet* (3. utgave.). Gyldendal.)

Resonnering og argumentasjon

Datagrunnlag

► Så

Påstand

Teoretisk rammeverk

Siden

Begrunnelse for sammenheng

Toulmin, Lavy, PRIMM + eventuelt Lithner

PRIMM- faser og Lavys argumenttyper basert på Toulmins modell:

PRIMM - Fase	Elev A, B eller C	Elevreplikk	Datagrunnlag	Påstand	Begrunnelse for sammenheng	Lavy-type
Predict/ Run	A	«Tror koden viser et tilfeldig tall 1-6, siden det er en terning»	Ser at koden viser tilfeldig tall mellom 1-6	Koden er en terning	Referer bare til scratch-blokkens navn og 1-6 - likhet	Grunnleggende (Påstand om én spesifikk situasjon)
Investigate	B	«Vi kjørte 10 kast, fikk 3, 5, 2, 2, 6, 1, 4, 6, 3 og 2. Hm, 2 kom tre ganger, 6 kom to ganger, ... terningen er ikke rettferdig.»	10 kast, fikk 3, 5, 2, 2, 6, 1, 4, 6, 3 og 2.	Terningen er ikke rettferdig.	Visuell telling av 10 kast.	(Grunnleggende) (Påstand om én spesifikk situasjon)

Investigate	C	«Vi bør teste 50 kast. I teorien bør hvert tall komme 8-9 ganger.»	50 kast	Forventet fordeling på 8-9 ganger per tall.	Viser til 50 kast / 6 sider	Sammensatt (Utvider den grunnleggende argumentet til flere eksempler med samme kjennetegn)
Modify	B	«La oss endre koden: Vi lager en løkke som kaster 100 ganger og fører i en liste. Da kan vi sjekke gjennomsnittlig fordeling.»	Har (eller kan enkelt lage) en kode som kaster et tilfeldig tall fra 1 til 6, og vi har tidligere sett få kast med litt usikker fordeling.	Vil kunne vurdere om tallene fordeler seg omtrent likt.	Med flere kast vil den gjennomsnittlige frekvensen for hvert tall stabilisere seg nær den teoretisk forventede verdien (1/6) hvis koden er rettferdig	Utdypende (Vidreutvikling eller korrigering av tidligere generaliseringer i lys av nye eksempler)
Modify/Make	A	«Etter 1000 kast er det nesten 1/6 hver. Dette beviser egentlig at koden er ganske bra, selv om vi så litt skjevhet i starten. Men la oss prøve 2000 også!»	Observerte 1000 kast og ser jevnere fordeling.	Koden er (trolig) 'bra' eller rettferdig, siden resultatet nærmer seg 1/6 for hver side ved mange kast.	Om koden er rettferdig, forventes det at fordelingen av terningtall jevnes ut nær 1/6 hver over mange kast.	Generalisering via spesifikke situasjoner (Generell regel som er argumentert gjennom enkelttilfeller eller spesifikke situasjoner)

Generalisering via spesifikke situasjoner

So what?

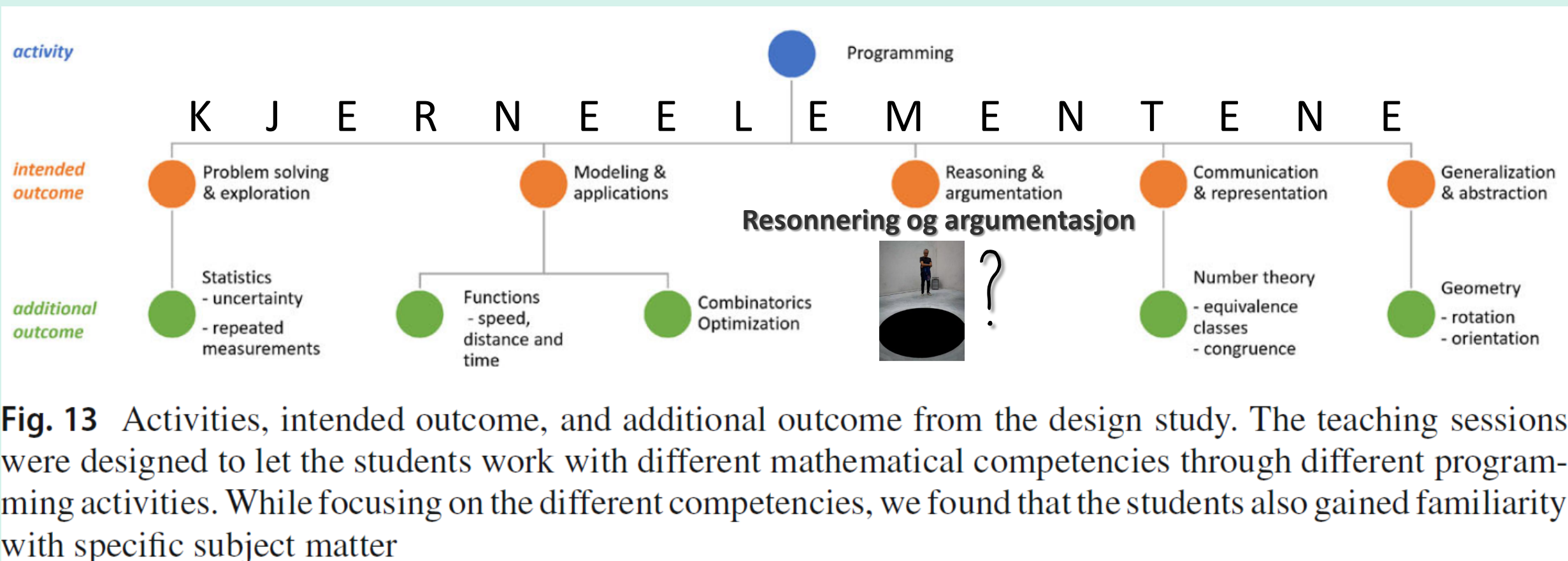


Fig. 13 Activities, intended outcome, and additional outcome from the design study. The teaching sessions were designed to let the students work with different mathematical competencies through different programming activities. While focusing on the different competencies, we found that the students also gained familiarity with specific subject matter

Bilde av Fig. 13 fra: Brandsæter, A., Berge, R.L. Promoting mathematical competence development through programming activities. *Educ Stud Math* (2025).
<https://doi.org/10.1007/s10649-024-10380-y>

Bilde på verdens sorteste hull hentet 10.03.25 fra: <https://www.dagbladet.no/kultur/derfor-skapte-verdens-svarteste-svart-en-ellevill-kunstnerkrangel/70656704>

MODUL 3 - DEL 3

FLYTTE SPILLBRIKKENE

I denne modulen vil elevene programmere spillbrikkene, slik at de vil bevege seg rundt på spillbrettet etter terningen er kastet. De skal også programmere hvem sin tur det er.

Forutse hva koden gjør

1. Hva tror du at kodene gjør hver for seg?
2. Hva gjør hele koden?



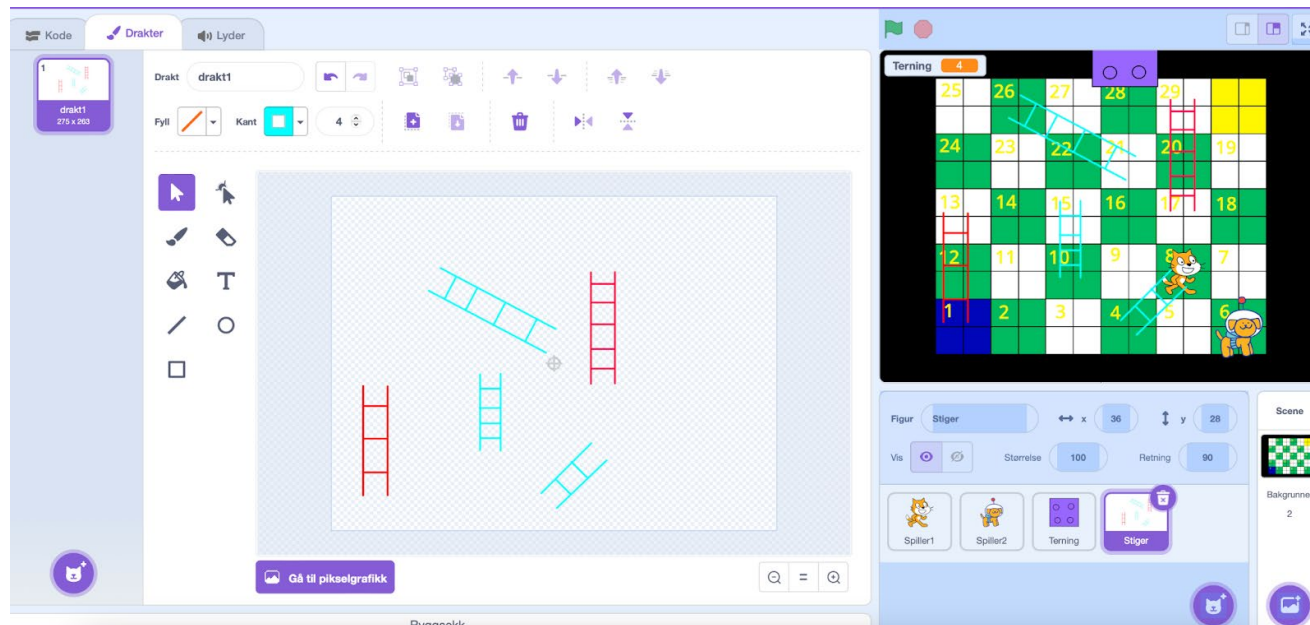
De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Endre, lage og forstå koder gjennom arbeidsmetoden PRIMM
- ☐ Måtte være tålmodig i møte med en utfordring i form av at koden oppgitt mangler en viktig del

MODUL 3 - DEL 4

LEGG TIL SPESIALTILFELLER

Til et stigespill så trenger man stiger, så i denne modulen vil elevene designe, lage og programmere stiger til stigespillet



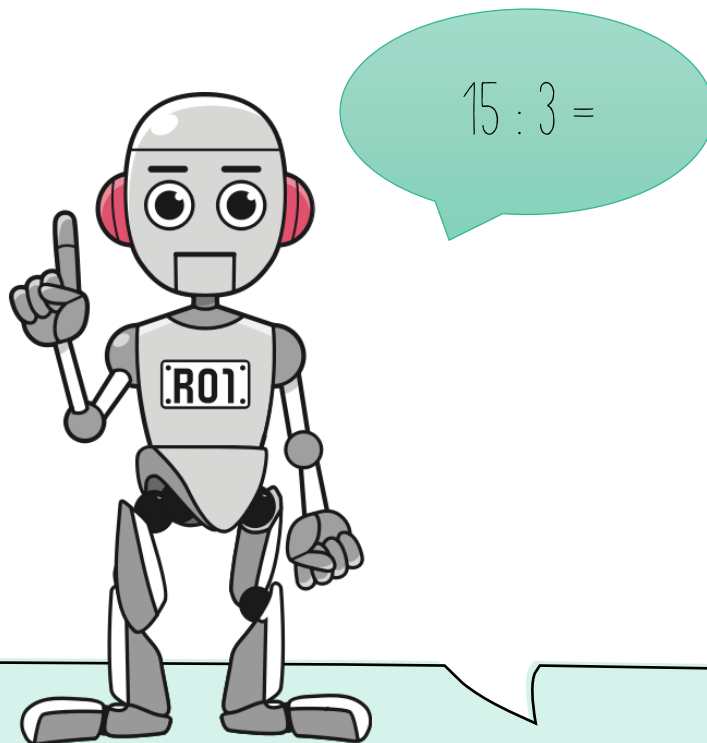
De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Bruke kreativiteten og designe stiger
- ☐ Lage en stige kode som de får oppgitt
- ☐ Undersøke og lage nye koder til flere stiger

MODUL 3 - DEL 5

SPØRSMÅLS-ROBOT

I denne modulen vil elevene designe, lage og programmere spørsmåls-roboter som skal bevege seg rundt og stille matematiske spørsmål knyttet til brøk, desimaltall og prosent.



De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Planlegge og reflektere over hvordan robotene skal fungere
- ☐ Bruke PRIMM for å lage koder til robotene
- ☐ Lage lister med matematiske oppgaver
- ☐ Programmere koder for spillerne gjennom bruk av PRIMM

MODUL 3 - DEL 6

SJEKK FOR VINNERE!

I denne modulen vil elevene designe, lage og programmere en bakgrunn som skal dukke opp når en av spillerne vinner!

De vil blant annet jobbe med å:

- ☐ Designe en bakgrunn
- ☐ Bruke deler av PRIMM for å programmere koder til bakgrunnen
- ☐ Være kreative og skape unike vinnerfunksjoner



OPPSUMMERING AV MODULEN

Hver modul avslutter med egenvurdering. Det er spørsmål som elevene kan svare på for å reflektere rundt hva som eventuelt var vanskelig, enkelt og om målene for modulen har blitt nådd



LENKE TIL UNDERVISNINGSSOPPLEGGET:

Tenk på for eksempel

- Design
- Funksjon
- Brukervennlighet
- Målgruppe
- Omfang
- Språk
- Hvordan kan du tilpasse aktiviteten?

bit.ly/250311a

<https://sites.google.com/view/programmeringundervisning?usp=sharing>

Refleksjon bit.ly/250311b

Tilbakemelding ønskes på (produktets):

- Design
- Funksjon
- Brukervennlighet
- Målgruppe
- Omfang
- Språk
- ... annet/ øvrige kommentarer

(som for eksempel om/hvordan du kan tenkes tilpasse til dine behov)

