

GeoGebra 3.0
for
mellomtrinnet

av Sigbjørn Hals

Innhald:

<u>Innhald:</u>	2
<u>Kva er GeoGebra?</u>	3
<u>Kvar kan eg få tak i dette programmet?</u>	3
<u>Korleis kjem eg i gong med å bruke programmet?</u>	4
<u>Å hente og legge til eit nytt verktøy i GeoGebra</u>	5
<u>Bli kjend med koordinatsystemet</u>	5
.....	6
<u>Korleis endrar du på innstillingane langs aksane, slik at meir av grafen eller figuren viser?</u>	7
<u>Koordinatar med GeoGebra</u>	8
<u>Oppgåve 1</u>	8
<u>Løysing på oppgåve 1</u>	8
<u>Oppgåve 2</u>	9
<u>Løysing på oppgåve 2</u>	10
<u>Løysing på oppgåve 3</u>	10
<u>Oppgåve 4</u>	11
<u>Løysing på oppgåve 4</u>	11
<u>Oppgåve 5</u>	12
<u>Løysing på oppgåve 6</u>	15
<u>Oppgåve 7. (Ei utforskande oppgåve.)</u>	17
<u>Løysing på oppgåve 7</u>	17
<u>Oppgåve 8</u>	19
<u>Løysing på oppgåve 8</u>	19
<u>Oppgåve 9. (Ei utforskande oppgåve.)</u>	20
<u>Løysing på oppgåve 9</u>	20
<u>Oppgåve 10</u>	22
<u>Løysing på oppgåve 10</u>	22
<u>Brøk, desimaltal og prosent</u>	23

Kva er GeoGebra?

GeoGebra er eit gratis dataprogram for dynamisk geometri, laga av Markus Hohenwarter frå Austerrike og Yves Kreis frå Luxemburg. Namnet er satt saman av orda **geometri** og **algebra**.

Med GeoGebra kan ein lett konstruere ulike geometriske figurar i planet og teikne og analysere grafar og funksjonar.

GeoGebra finst på ei rekkje språk, og er omsett til både bokmål og nynorsk av underteikna. Programmet kan brukast med både Windows, Linux og Mac.



I februar 2006 tok Markus Hohenwarter doktorgrad i matematikdidaktikk på bruken av dette programmet. Dei som er flinke i tysk kan laste ned og lese doktoravhandlinga frå www.geogebra.org. Du kan endre språket på sida frå arabisk til norsk.

Då eg spurde Markus Hohenwarter om kvifor han ikkje ville ta betalt for dette kvalitetsprogrammet, svara han at han meinte utdanning i prinsippet burde vere gratis. Programmet har vunne ei rad med prisar:

- [EASA 2002](#): European Academic Software Award (Sverige.)
- [Learnie Award 2003](#): Austrian Educational Software Award (Austerrike.)
- [digita 2004](#): German Educational Software Award (Tyskland.)
- [Comenius 2004](#): German Educational Media Award (Tyskland.)
- [Learnie Award 2005](#): Austrian Educational Software Award for “Spezielle Relativitätstheorie mit GeoGebra” (Austerrike.)
- [Trophées du Libre 2005](#): International Free Software Award, category Education (Frankrike.)
- [eTwinning Award 2006](#): 1 st prize for “Crop Circles Challenge” with GeoGebra (Austerrike.)
- [Learnie Award 2006](#): Austrian Educational Software Award (Austerrike.)

Kvar kan eg få tak i dette programmet?

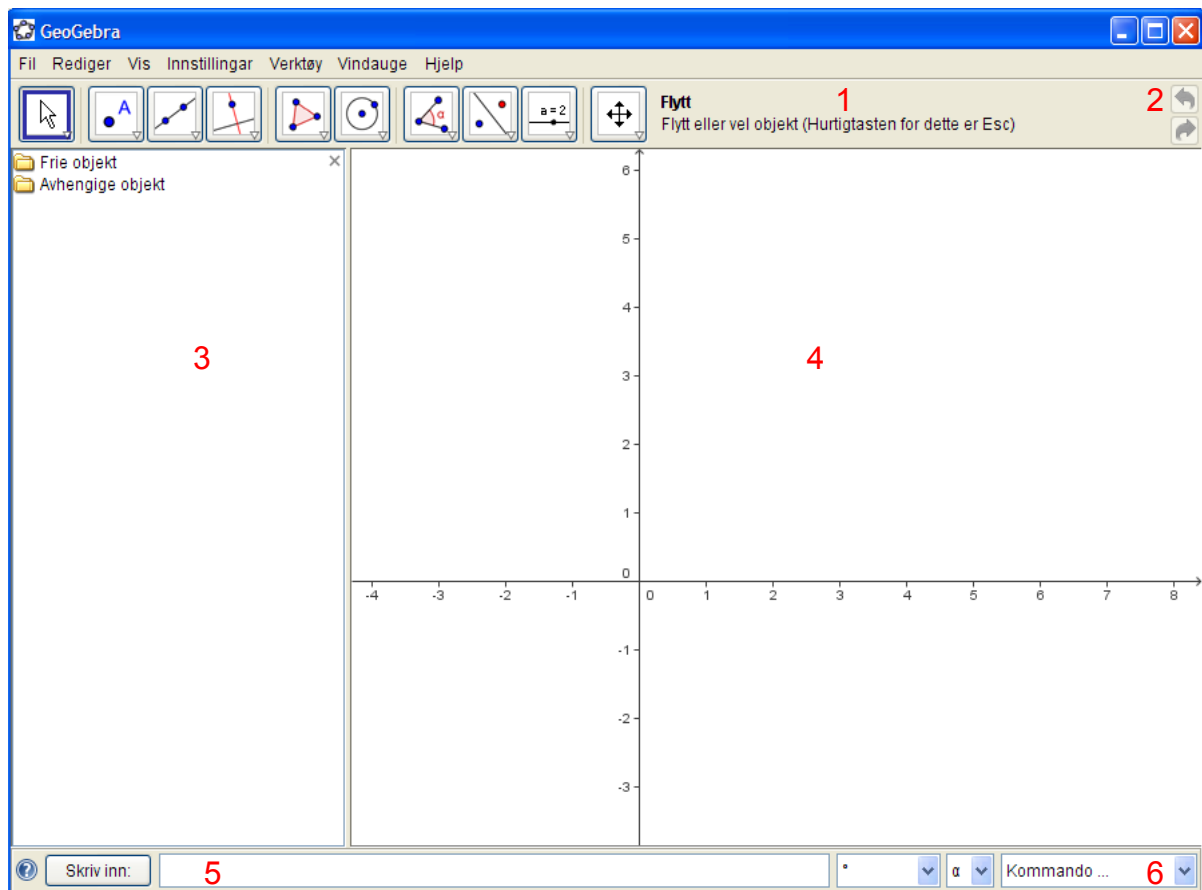
Den lettaste måten å skaffe og installere GeoGebra på, er å gå til www.geogebra.org, klikke på *Start GeoGebra* og deretter på *GeoGebra WebStart*. Då blir programmet installert på maskina di automatisk, samtidig som du opnar det frå nettsida første gongen. Det legg seg eit ikon på skrivebordet. Når du seinare klikkar på dette ikonet, blir GeoGebra opna frå di eiga maskin. Då treng du ikkje bruke nettsida.

Ein alternativ måte å installere programmet på, er å gå til www.geogebra.org, skifte til norsk tekst, klikke på *Last ned* og laste ned den installasjonsfila som passar til ditt operativsystem. Då er det ikkje sikkert du får den nyaste versjonen av GeoGebra.

Viktig: For at GeoGebra skal fungere, treng du å ha installert ei ny utgåve av *Java* på datamaskina. *Java* kan lastast ned gratis frå <http://java.com/en/download/index.jsp>

Korleis kjem eg i gong med å bruke programmet?

For å komme raskt i gong, er det lurt å starte med å gjere seg kjend med dei ulike vindauga og verktøya i GeoGebra. Nedanfor finn du ei oversikt over desse:



- 1 **Verktøylinja.** Kvar ikon har ein trekant i nedste høgre hjørne. Ved å klikke på denne trekanten får du fram fleire verktøy. Vi skal sjå på desse etter kvart.
- 2 **Angreknapp.** Ved å klikke på desse pilene, kan du gå eitt steg fram eller eitt tilbake.
- 3 **Algebravindaug.** Her kjem koordinatar for punkt, areal av mangekantar og lengder på linjestykke som du har laga på teikneflata.
- 4 **Teikneflata.** Her får du teikna geometriske figurar eller grafar. Du kan vise eller skjule aksar og rutenett ved å klikke på *Vis* og fjerne eller vise hakar framfor desse orda i menyen. Ved å høgreklikke på teikneflata kan du endre verdiane langs aksane og justere mange andre eigenskapar.
- 5 **Inntastingsfeltet.** I dette feltet skriv du inn kommandoar for å få fram det du ønskjer på teikneflata. Du kan t.d. skrive $Avstand[A,B]$ og trykkje *Enter*. Då får

du avstanden mellom dei to punkta A og B som du har teikne på førehand.

- 6 **Kommandofeltet.** Dersom du klikkar på pila til høgre for dette feltet kjem det fram ein alfabetisk kommandomeny som du kan velje frå. Vel du t.d. *Midtpunkt*, kjem *Midtpunkt[]* fram i inntastingfeltet. Då klikkar du mellom klammeparentesane og skriv inn namnet på eit linjestykke eller to punkt. For eksempel *Midtpunkt[a]* eller *Midtpunkt[A,B]*. Då får du teikna eit punkt som ligg midt på linjestykket a eller eit punkt som ligg midt mellom A og B . Du får koordinatane til dette midtpunktet i algebravindauget.

Å hente og legge til eit nytt verktøy i GeoGebra.

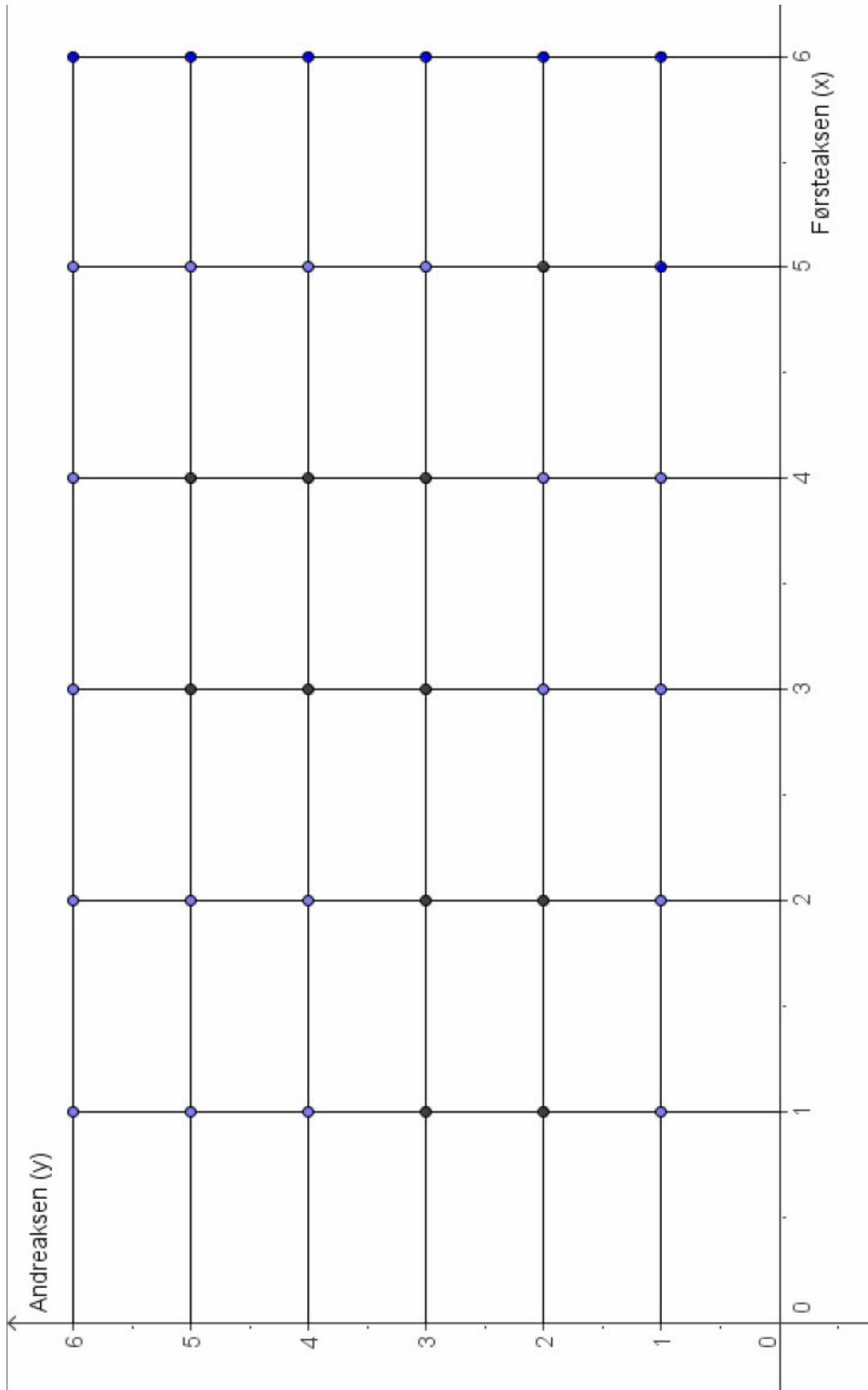
Tidlegare var det veldig tungvint å teikne høgder i trekantar med GeoGebra. I versjon 3.0 kan vi lage våre egne verktøy og legge inn verktøy som andre har laga. No vil vi først legge inn verktøyet *høgde.ggt*. Dersom du vil lære å lage slike verktøy sjølv, kan du gå til www.inter-ped.no/Sinus og laste ned heftet *Kva er nytt i GeoGebra 3.0?* På slutten av det heftet får du forklart framgangsmåten stegvis for å lage slike verktøy.

- Gå til nettsida www.inter-ped.no/kursfiler
- Klikk på fila *høgde.ggt* og lagre denne på datamaskina di, slik at du lett finn fila igjen seinare.
- Opne GeoGebra og vel *Fil* og *Opne*. Opne fila *hogde.ggt*. Du ser no at du har fått eit nytt ikon på verktøylinja.
- Klikk på *Innstillingar* og *Lagre innstillingar*. No vil det nye verktøyet alltid vere der når du opnar GeoGebra.

Bli kjend med koordinatsystemet.



Før vi jobbar med koordinatsystemet i GeoGebra, skal vi gjennomføre ei kort speleøkt som viser korleis elevane kan få lært og automatisert plassering av punkt i eit koordinatsystem.

- 2-3 spelar i lag.
- Kvar spelar har 3 brikker med lik farge. (Spelarane har kvar sin farge.)
- Kvar gruppe delar ein terning.
- Den som har fødselsdag først i året startar og trillar terningen **to gongar**.
- Første kast fortel x -verdien og andre kast fortel y -verdien. Får spelaren ein 4-ar og ein 1-ar, skal han plassere ei brikke i punktet $(4,1)$
- No er det neste spelar sin tur. Når alle brikkene er plasserte, kan ein spelar velje kva for ei av dei tre brikkene sine han vil flytte på.
- Formålet med spelet er å få tre brikker som er på ei rett linje, vannrett, loddrett eller på skrå. Det kan godt vere avstand mellom punkta.
- Den første som får 3 på ei linje har vunne. Dersom ei brikke blir plassert oppå ei anna brikke, blir den underste slått ut og denne spelaren er ute.



Korleis endrar du på innstillingane langs aksane, slik at meir av grafen eller figuren viser?

Før du tek til å teikne punkt og linjer i GeoGebra, kan det vere greitt å vite korleis ein zoomar ut og inn. Dette kan du gjere på fleire ulike måtar i GeoGebra 3.0:

1. Klikk på trekanten nede i høgre hjørne på dette ikonet på verktøylinja:  Vel *Forminsk*, og klikk fleire gongar på den ønska staden på teikneflata. Ulempa med denne metoden, er at det blir forminking langs både *x*-aksen og *y*-aksen samtidig.
2. Høgreklikk eit stad på teikneflata og vel *x-akse:y-akse*. Prøv med 1:10 eller eit anna forhold mellom verdiane langs *x*-aksen og *y*-aksen.
3. Høgreklikk ein stad på teikneflata og vel *Eigenskapar*. Då kan du sjølv velje nøyaktig innstillingane langs aksane. (Sjå heftet *GeoGebra på vgs side 8.*)
4. Du kan rulle med musehjulet for å zoome ut eller inn.
5. Når du har trykt på dette ikonet , er det lett å dra i og flytte på aksane. I alle andre menyval kan du òg klikke og drage i aksane dersom du held nede *Shift* samtidig.
6. Du kan halde nede høgre musetast og drage eit rektangel over det området du vil zoome inn til.

Prøv desse måtane når du har lagt inn noko på teikneflata.

OBS! For å få rett form på sirklar og for å få høgder og normalar til å sjå ut til å vere vinkelrette på dei aktuelle linjene, må forholdet mellom *x*-aksen og *y*-aksen vere 1:1.

Koordinatar med GeoGebra

Oppgave 1

Kompetansemål etter 4. årstrinn:

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- plassere og beskrive posisjonar i rutenett, på kart og i koordinatsystem, både med og utan digitale verktøy

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke koordinatar til å beskrive plassering og rørsle i eit koordinatsystem, på papiret og digitalt

a) Plasser desse punkta i koordinarsystemet:

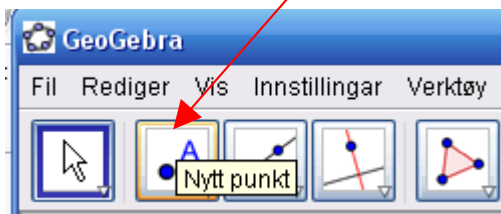
$$A: (-5, -1) \quad B: (-2, 1) \quad C: (2, \frac{1}{2}) \quad D: (5, 1)$$
$$E: (6, -3) \quad F: (11, -2) \quad G: (11, 2)$$

b) Teikn linjestykke mellom AB , BC , CD , DE , EF og FG .
Kva skal figuren forestille?

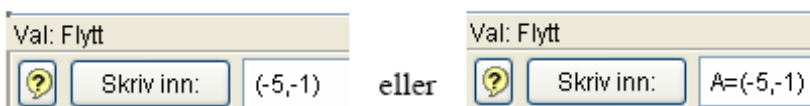
c) Kor langt er det på figuren mellom punkta B og D ?
Kor langt er det på figuren mellom punkta F og G ?

Løysing på oppgave 1.

a) Klikk på ikonet for punkt på verktøylinja og plasser etter tur punkta i koordinatsystemet.



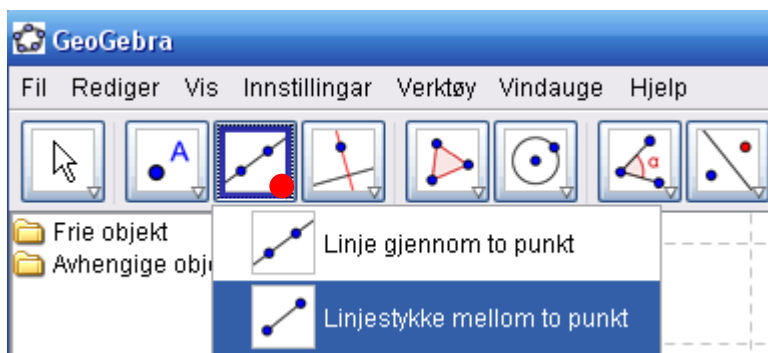
Ein alternativ måte å gjere dette på, er å skrive koordinatane inn i inntastingsfeltet. Då plasserer GeoGebra punkta på rett plass. Denne måten er ikkje like godt eigna til å lære elevane om koordinatsystemet.



Pass på å skrive store bokstavar for punkt. Skriv du for eksempel $a=(5,1)$ får du ikkje eit punkt, men ein vektor.

Du får sannsynlegvis ikkje sjå alle punkta fordi teikneflata ikkje er rett innstilt. Då zoomar du inn slik det er forklart på side 7 i dette heftet.

- b) Klikk på den vesle trekanten nede i høgre hjørne på ikonet for linjer og linjestykke. Vel *Linjestykke mellom to punkt*.



Klikk på punkt **A** og **slapp**. Klikk så på punkt **B**. Gjenta dette for alle punkta bortover. Figuren viser ei skisse av Karlsvogna.

- c) For å finne avstanden mellom **B** og **D** og mellom **F** og **G**, brukar du dette verktøyet. Klikk deretter på punkt **B** og på punkt **D**. Vi får då markert at $\overline{BD} = 7,0$ og $\overline{FG} = 4,0$.



Oppgåve 2.

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke målestokk til å berekne avstandar og lage enkle kart og arbeidsteikningar
- a) Kva er størst av originalen eller modellen når målestokken er 1 : 2?
 - b) Kva er størst av originalen og modellen når målestokken er 0,25 : 1?
 - c) Kva er størst av originalen og modellen når målestokken er 2 : 1?
 - d) Kva er størst av målestokken og originalen når målestokken er 1 : 0,5?
 - e) Kva for ein modell er størst når den første har målestokken 1,5 : 1 og den andre har målestokken 2 : 1?

Løysing på oppgåve 2.

Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og last ned den ferdige GeoGebra-fil *Homer.ggb*. Flytt på glidaren og finn svara på alle spørsmåla ovanfor.

Oppgåve 3.


Kompetansemål etter 7. årstrinn:

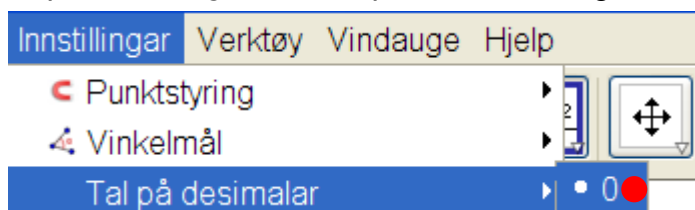
Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke målestokk til å berekne avstandar og lage enkle kart og arbeidsteikningar
- Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og last ned den ferdige fila *Kart over Bergen og omegn.ggb*
Kva for ein stad ligg på koordinatane (11, 15)?
 - Kva for koordinatar har *Fedje*?
 - Kor mange cm er det i luftlinje frå *Mo* til *Norheimsund* på kartet?
 - Kor mange km er dette i terrenget?

Løysing på oppgåve 3.

- Klikk på ikonet for punkt,  før musepeikaren til koordinatane (11, 15)
Her finn du *Masfjordnes*. Dersom du vil ha koordinatane utan desimalar, klikkar du på *Innstillingar*, vel *Tal på desimalar*, og endrar dette til 0.



- Før muspeikaren over *Fedje*. Når du har same verktøyet som i a, les du av at koordinatane til *Fedje* på dette kartet er (3, 16) eller (2.7, 15.6) om du har valt ein desimal i innstillingane.
- Vel linjestykke mellom to punkt, klikk på *Mo*, slepp og klikk på *Norheimsund*. Du kan no lese av i algebravindauget at avstanden mellom *Mo* og *Norheimsund* er 13,5 cm på kartet.
- Sidan kartet har målestokk 1 : 500 000, blir dette $13,5 \text{ cm} \cdot 500\,000 = 6\,600\,000 \text{ cm}$ i terrenget.

Skriv 13.2*500000 i inntastingsfeltet og trykk *Enter*. Hugs å bruke punktum som desimalteikn.

6 600 000 cm = 66 000 m = 66 km i terrenget.

Oppgave 4.

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

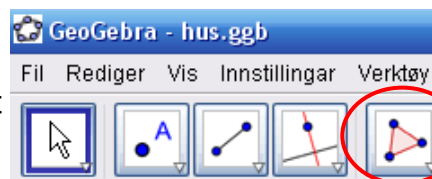
- bruke målestokk til å berekne avstandar og lage enkle kart og arbeidsteikningar

Opne den ferdige GeoGebra-fila *hus.ggb*, bruk verktøyet *Mangekant* til å svare på spørsmåla:

- Kor langt er huset?
- Kor mange m² er huset innvendig?
- Kor mange m² er det største soverommet?

Løysing på oppgave 4.

- Klikk på verktøyet for mangekant innvendig i huset:



og lag ein



Sidan målestokkven er 1:100, kan vi lese direkte av tala i algebravindaugget. Der står lengdene i cm. Vi kan lese dei som m.

- a) Vi ser i algebravindaugget at vi kan finne lengda ved å legge i hop lengdene a , c og e og får då at lengda av huset er lik 12,4 m. Dersom det er vanskeleg å sjå mangekanten, kan du høgreklikke på han, velje *Eigenskapar* og *Fyll* og auke fyllgraden til 50%. Du kan ev. og skifte farge.

Ein annan måte å finne lengda på meir direkte, er å bruke verktøyet *Linjestykke mellom to punkt* og trekke eit linjestykke mellom punkta A og F .

- b) Vi kan lese rett av i algebravindaugget at arealet av denne etasjen er ca. 82 m² Mangekanten vår heiter *poly1*.

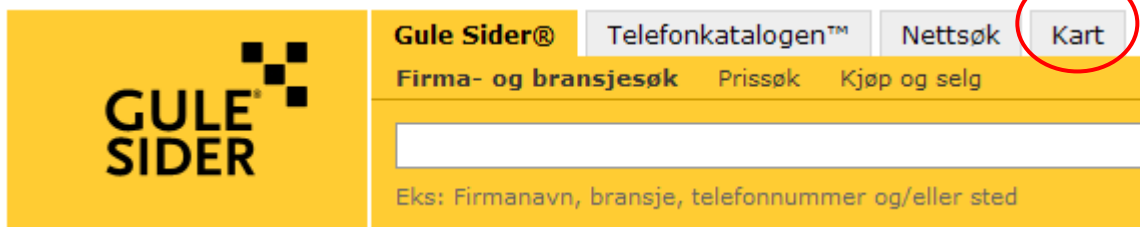
- c) Lagar vi ein mangekant inne i det største soverommet, ser vi at arealet av


dette er 11,9 m² (Det er av og til vanskeleg å lage ein mangekant oppå ein annan. Då vil det lønne seg å slette den første mangekanten.)

Oppgåve 5.

Dette er ikkje ei oppgåve for elevane (?) men ei trening for lærarane i å lage slike målestokkoppgåver sjølve vha sjølvvalde bilde og kart.

- Gå til www.gulesider.no Klikk på *Kart*



- Bruk dette verktøyet til å drage eit rektangel over det området du vil ha kartutsnitt av:  Du kan gjenta dette til du har eit utsnitt som har nok detaljar.

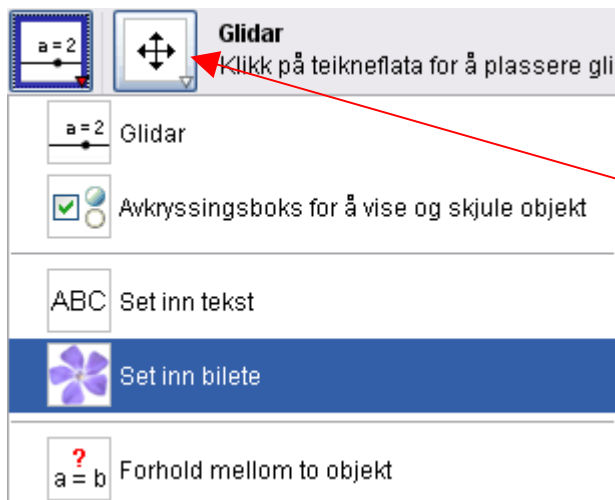
- Høgreklikk på kartutsnittet og vel *Save as / Lagre som*. Lagre bildet på ein stad der det er lett å finne igjen.

- Opne GeoGebra, ta bort aksar og rutenett og vel verktøyet for å setje inn eit bilde.

OBS. Ved nokre innstillingar på datamaskinene kan det vere vanskeleg å lagre gif-bilde frå nettet. (Du får eit kryss i staden for bildet du valde.)

Gå då til ei anna kartkjelde og last ned eit kartutsnitt som jpg-fil.

www.hallingkart.no er eit døym på ei slik kartkjelde.

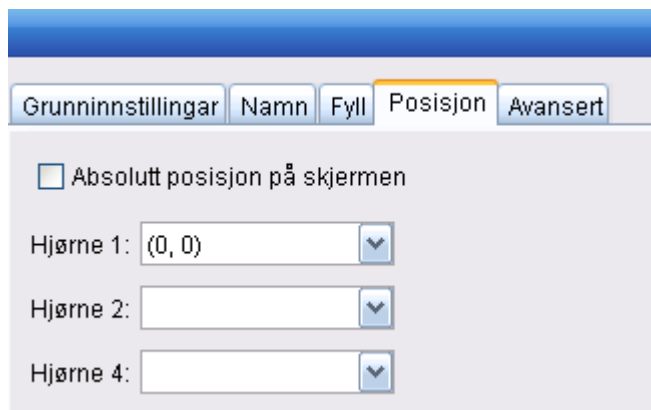


Klikk på teikneflata der du vil ha plassert nedre venstre hjørne av bildet.

Bruk dette verktøyet for å justere plasseringa på bildet.

Det er lurt å ha nedre venstre hjørne i origo. Då blir det lettare å rekne ut lengde og breidde på bildet seinare.

Høgreklikk på bildet, vel *Eigenskapar*, *Posisjon* og skriv inn (0,0) i Hjørne1.

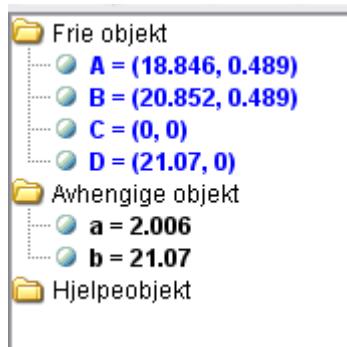


- Mål lengda på streken som markerer avstandar på kartet: Det gjer du ved å trekke eit linjestykke mellom endepunkta. For å få lettare kontroll med plasseringa av punkta, kan det i dette tilfellet vere lurt å slå av punktstyring. *Innstillingar, Punktstyring, Av*

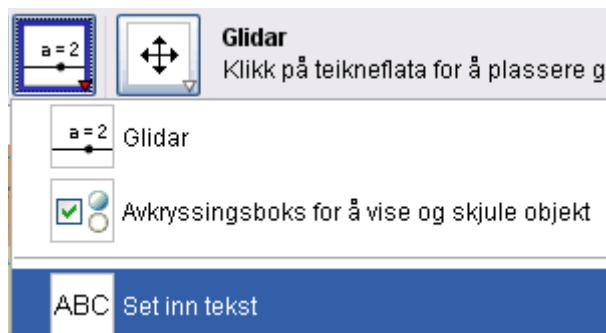


- I dette eksempelet blei lengda som tilsvarar 7 km 1,93 cm. Du vil gjerne utvide bildet slik at denne lengda blir 2,0 cm. Då får du ein finare målestokk, som er lettare å rekne med. Du plasserar eit punkt i origo og eitt i nedre høgre hjørne av bildet og trekkjer eit linjestykke mellom punkta. Då ser du at lengda på bildet er 20,33 cm.

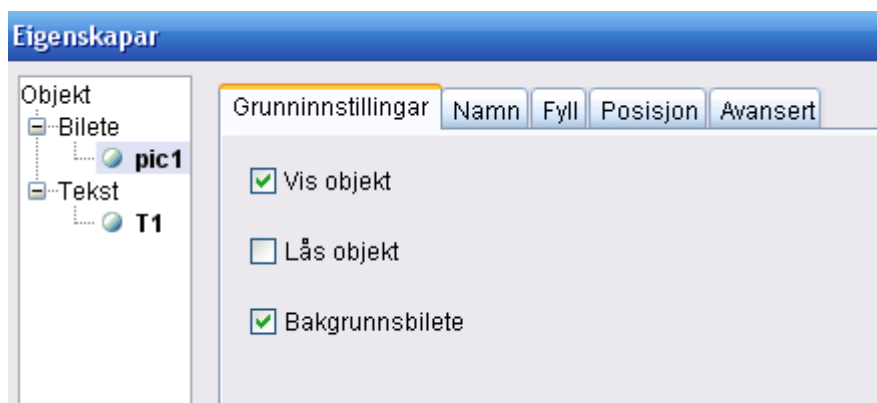
- For å auke lengda på linjestykket AB frå 1,93 til 2 cm, må lengda på heile bildet vere $\frac{20,33 \text{ cm} \cdot 2}{1,93} = 21,07 \text{ cm}$. Du kan då høgreklikke på bildet igjen, velje *Egenskapar*, *Posisjon* og skrive inn (21.07,0) i Hjørne 2. Då får du ein målestokk som er nøyaktig nok til dette formålet.



- No kan du velje ikonet for å setje inn tekst, klikke der eg vil ha teksten og skrive: *Målestokk = 1 : 350 000* eller eit anna tal som passar med bildet ditt.



Til slutt fjernar du punkt og linjestykke som vi har sett inn, høgreklikkar på bildet, vel *Egenskapar*, *Grunninnstillingar* og hakar av for *Bakgrunnsbilete*.



Oppgave 6

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

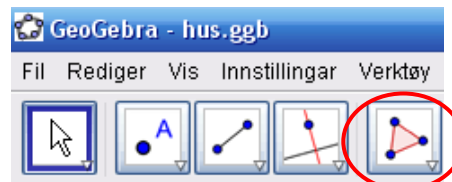
Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

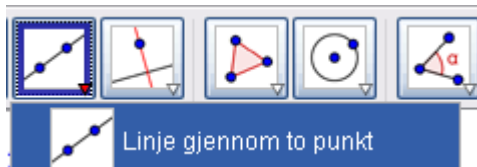
- beskrive og gjennomføre spegling, rotasjon og parallellforskyving
- a) Teikn ein trekant og spegl denne om ei linje.
Kan du seie noko om avstandane frå punkta til linja?
- b) Teikn ein trekant og spegl denne om eit punkt.
Kan du seie noko om avstandane frå punkta til speglingspunktet?
- c) Hent ned bilda av den halve sommarfuglen eller av Homer Simpson og spegl eitt av desse bilda om ei linje.

Løysing på oppgave 6.

- a) Vel verktøyet for mangekant og lag ein trekant på teikneflata. Det er lurt å ha fjerna aksar og rutenett først.



Teikn òg ei linje på skrå nær trekanten ved hjelp av verktøyet *Linje gjennom to punkt*.



Vel verktøyet *Spegl objekt om linje*, klikk på trekanten og deretter på linja.

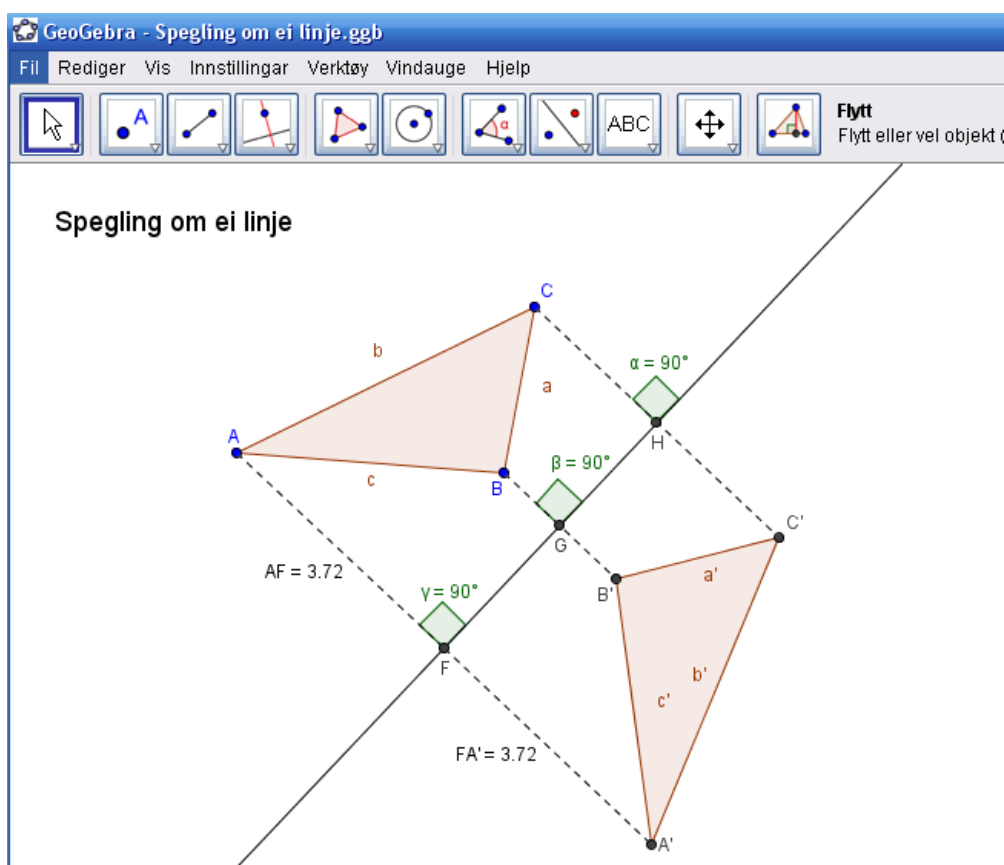
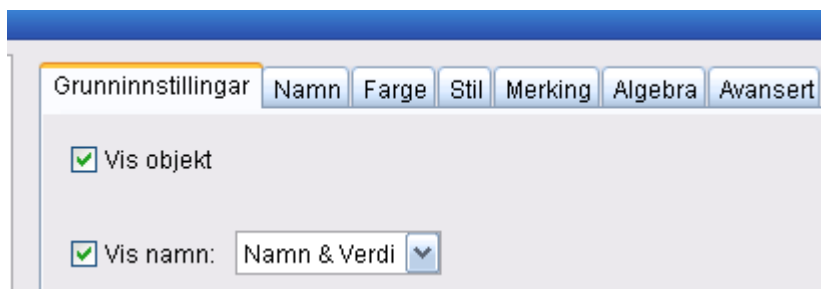
Trekk linjestykke mellom A og A' , mellom B og B' og mellom C og C' . Finn skjæringspunkta mellom desse linjene og speglingslinja. Du kan måle vinklar og lengde på linjestykke slik figuren på neste side viser.

Då ser vi godt at avstanden frå eit punkt til speglingslinja er lik avstanden frå det spegla punktet til den same linja.

For å få stipla linjestykke, høgreklikkar du på dei, vel *Eigenskapar*, *Stil* og vel ei stipla linje under *Linjestil*.

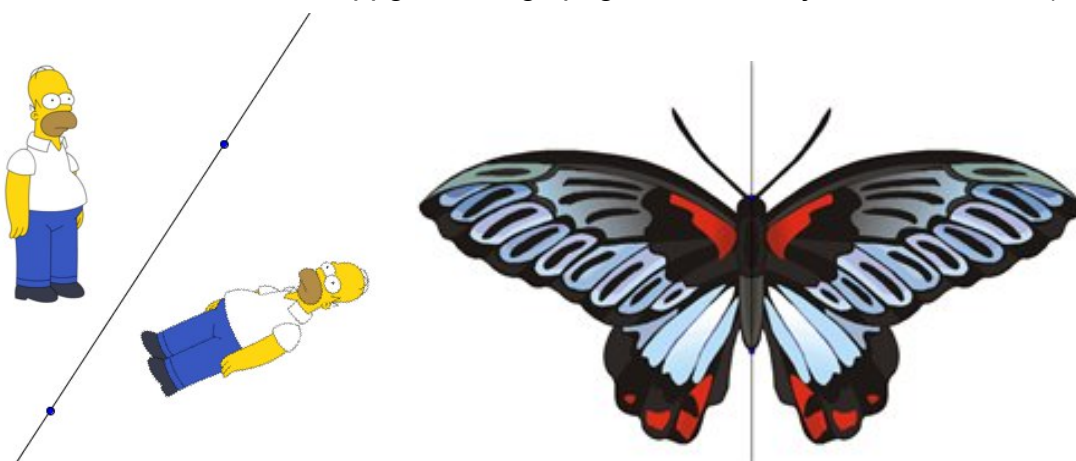
Vi kan omdøype linjestykka ved å høgreklikke på dei og velje *Gje nytt namn*. Vil vi vise både namn på linjestykke og verdien, høgreklikkar vi på linjestykket, vel *Eigenskapar*, *Grunninnstillingar* og vel *Namn og verdi* under

Vis. Flytt på eit punkt for å sjå endringane.



b) Gjenta det same som i punkt A, men vel no *Spegling om punkt*.

c) Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og hent ned bildet *Sommarfugl* eller *Homer*. Set inn bildet slik vi lærte i oppgåve 6, og spegl det om ei linje, slik vi lærte i a)



Oppgave 7. (Ei utforskande oppgave.)

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- utforske og beskrive strukturar og forandringar i enkle geometriske mønster og talmønster

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

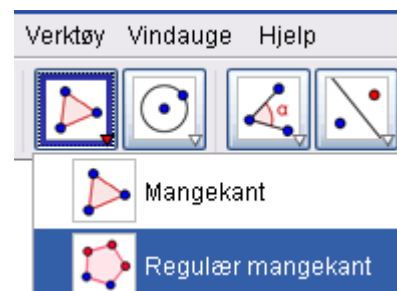
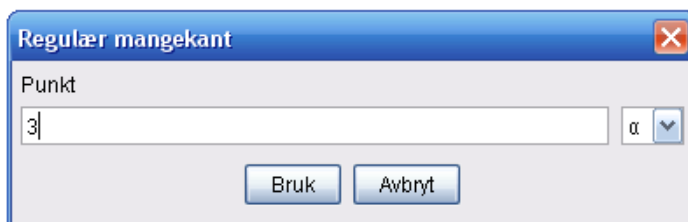
analysere eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og beskrive fysiske gjenstandar

- Teikn ein regulær trekant, firkant, femkant og sekskant og mål vinklane i kvar av dei.
- Kva blir summen av vinklane i kvar av desse regulære mangekantane?
- Kan du finne fram til ein formel for summen av vinklane i ein regulær n -kant?

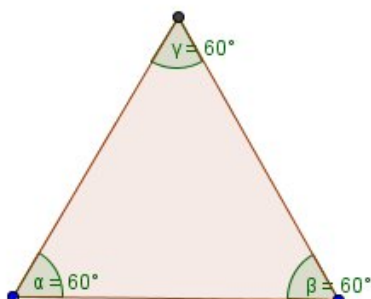
n	Kvar vinkel er:	Summen av vinklane er:
3	60°	180°
4		
5		
6		

Løysing på oppgave 7.

Vel verktøyet *Regulær mangekant*.
Merk av to punkt A og B , skriv inn 3 i vindauget for *Punkt* og klikk *Bruk*.



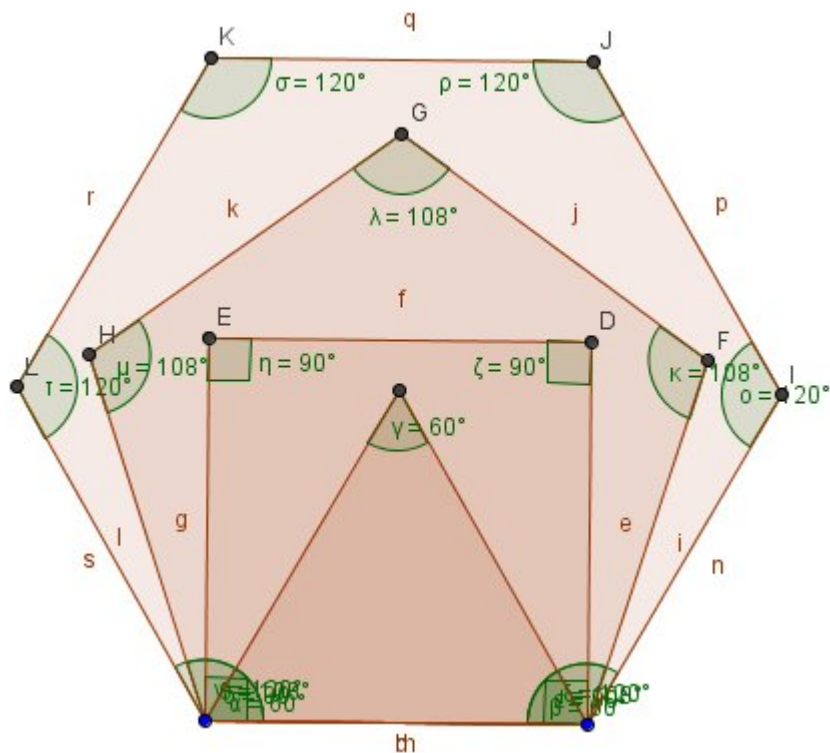
Klikk på verktøyet for å måle vinklar  og klikk deretter ein stad inne i trekanten. Vi kan no lese av kor store vinklane er.



Gjenta det same med dei same punkta for dei andre mangekantane. Elevane kan bruke GeoGebra som kalkulator og skrive $5 \cdot 108$ i inntastingsfeltet, for å rekne ut summen av vinklane i ein femkant.

No kan elevane sjå om dei ser eit system, fyller ut for andre mangekantar (utan å måle) og sjå om dei finn ein generell formel for summen i ein n -kant. Til slutt kan dei teste formelen sin ved å teikne til dømes ein 10-kant.

N	Kvar vinkel er:	Summen av vinklane er:	Mål
3	60°	180°	
4			
5			
6			"Tipp" og rekn ut
7			
8			
9			
10			
n			



Oppgave 8

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- beskrive og gjennomføre spegling, rotasjon og parallellforskyving
- a) Teikn ein regulær trekant ABC og roter denne 60° om punkt A .
b) Parallellforskyv den roterte trekanten 5 cm til venstre og 4 cm oppover.

Løysing på oppgave 8.

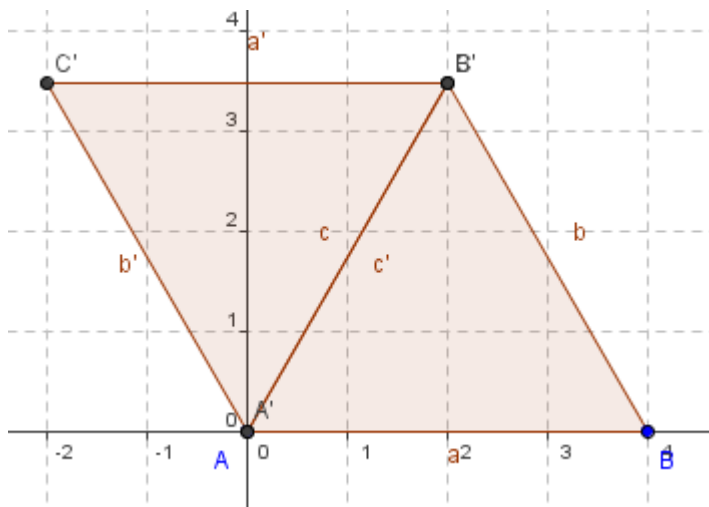
- a) Bruk mangekantverktøyet og lag ein regulær trekant. La A vere i origo $(0,0)$ og

B i $(4,0)$ Omdøyp trekanten til *Trekant*. (Høgreklikk og Gje nytt namn.)

Skriv i inntastingsfeltet: `Roter[Trekant,60°,A]`

Du kan omdøype den roterte trekanten til *Rotert*

Du har no fått denne figuren:



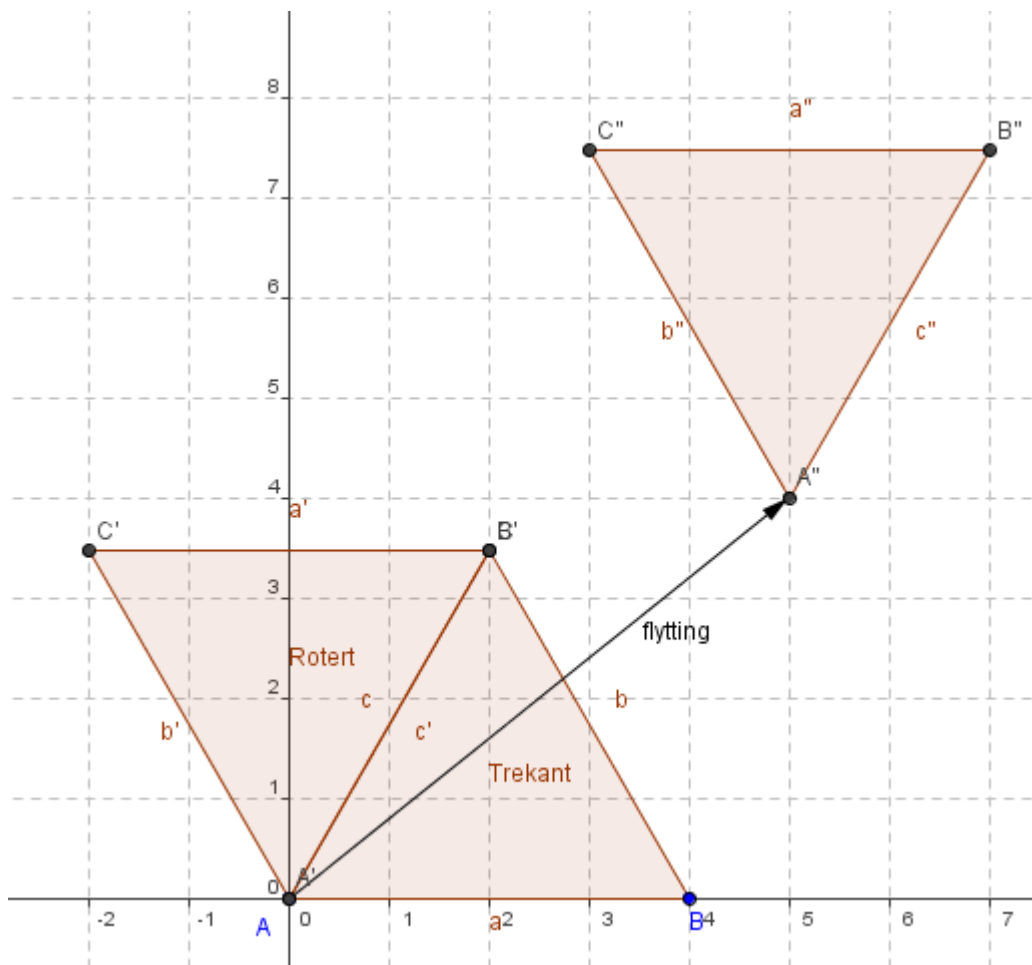
- b) Du må først definere ein vektor $v=(5,4)$

(Her er det grunnlag for mange spørsmål: For det første er ikkje vektorar pensum i grunnskulen. For det andre skriv ein vektorar på ein uvant måte i GeoGebra. Vi kan unngå problema ved å ikkje bruke ordet vektor, men seie at vi ført må forklare korleis trekanten **skal flytte seg**.)

Det gjer du ved å skrive **flytting=(5,4)** Pass på å bruke liten f i *flytting*.

Skriv så i inntastingsfeltet: `Flytt[Rotert,flytting]`

Legg merke til at alle punkt i den roterte trekanten har flytta seg 5 til venstre og 4 opp.



Oppgåve 9. (Ei utforskande oppgåve.)

Kompetansemål etter 7.  rstrinn:

Geometri

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- bruke koordinatar til å beskrive plassering og r rse i eit koordinatsystem, på papiret og digitalt

Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og last ned fila *Postkasser i skogen.ggb*.

Flytt på punktet der postkassa er og plasser denne der du synest det er mest rettferdig og fornuftig. Grunnj  svaret ditt.

Løysing på oppgåve 9.

Her er det bare å prøve seg fram. Det er ikkje sikkert at punktet der alle har like lang veg til postkassa er mest fornuftig, sjølv om det er "rettferdig".

Oppgåve 10.

Kompetansemål etter 7.  rstrinn:

Måling

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- forklare oppbygginga av mål for areal og volum og berekne omkrins og areal, overflate og volum av enkle to- og tredimensjonale figurar

Studer talet π og forklar kva dette symboliserer.

Løysing på oppgåve 10.

Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og hent den ferdige GeoGebra-fila *Pi1.ggb*

Flytt på glidaren, og fyll ut tabellen nedanfor. Formuler ut frå det ei setning om kva talet π står for.

Radius	Diameter	Omkrins	$\frac{\text{Omkrins}}{\text{Diameter}}$
1,0 cm			
2,0 cm			
3,0 cm			
4,0 cm			
5,0 cm			

Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og hent den ferdige GeoGebra-fila *Pi2.ggb*

Forklar med egne ord kva denne GeoGebra-fila viser.

Brøk, desimaltal og prosent

Kompetansemål etter 7. årstrinn:

Tal og algebra

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- beskrive plassverdisystemet for desimaltal, rekne med positive og negative heile tal, desimaltal, brøkar og prosent, og plassere dei på tallinja
- finne samnemnar (bm.: fellesnevner) og utføre addisjon, subtraksjon og multiplikasjon av brøkar

Her vil vi ikkje bruke GeoGebra, men nytte rekneark og nokre gode nettsider. Det går òg fint å bruke dei gule kortstokkane som de kan bestille frå <http://www.getsmart.no/> til innlæring av dette emnet, som er like aktuelt for både mellomtrinnet, ungdomstrinnert og vidaregåande skule.

1. Gå til www.inter-ped.no/kursfiler og last ned reknearket *Desimaltal brøk og prosent* for Excel eller Calc. Start Excel eller Calc og opne det nedlasta reknearket.

Meininga med oppgåvene under er at de skal vurdere om dette er eit brukbart digitalt hjelpemiddel på mellomtrinnet.

Løys desse oppgåvene med reknearket:

- a) Kor mykje er $\frac{3}{8}$ som desimaltal og prosent?
- b) Kor mykje er 0,125 som prosent og brøk?
- c) Kor mykje er 13,7 % som brøk og desimaltal?
- d) Forkort brøken $\frac{18}{27}$
- e) Rekn ut $\frac{1}{4} + \frac{2}{9}$ som brøk, desimaltal og prosent. (Skriv =1/4+2/9 i celle B2.)

2. Gå til <http://www.sinus.cappelen.no/>

Klikk på Sinus 1YP

Vel 1 Tall og formler

Vel 1.6 Brøkgregning.

Vel Flash-oppgåva *Brøkdelen av et tal*.

Vanskegraden aukar utover.

3. Gå til www.dammskolen.no

Vel *Grunnskole og Matematikk*

Vel *Brøker – sammenligning* (og deretter *Brøker – multiplikasjon*)

Vurder korleis vi kan få elevane eit steg vidare frå å bruke desse hjelpemidla, til å klare å løyse oppgåver utan slik støtte.