

Bæredygtig Bydel

I de kommende år skal området ved Sankt Hans i Roskilde by fornys, så der bliver plads til ca. 4000 nye beboere i området. I dette forløb er der otte teoretiske opgaver, som eleverne skal finde løsninger på og præsentere. I Roskilde-udgaven er der tre forskellige områder, der kan byggemodnes.

Varighed - Antal lektioner

Ca. 30 lektioner á 45 minutter

Klassetrin

Fx 7.-9. klasse

Fag

Alle STEM (Science Teknologi Engineering og Matematik) fagene kommer i spil i dette forløb. Opgaverne er lavet, så STEM indgår med et eller flere fag i hver opgave.

Introduktion

Eleverne skal byggemodne et område. Det betyder, at der skal måles støj, anlægges stier og veje og bygges huse/lejligheder. Der skal arbejdes med vedvarende energi og biodiversitet i området med fokus på bæredygtighed, og endelig skal området præsenteres med en folder eller salgsvideo.

Mål med forløbet

Målet er, at eleverne kan se kompleksiteten i byggemodning af et område, og se hvor mange faglige kompetencer der kommer i spil.

Baggrundsviden til læreren

Eleverne skal have et vist kendskab til Excel og Geogebra. Desuden skal der installeres en App på deres telefon, der kan måle lydstyrke (dB).

I forhold til brug af Excel og Geogebra kan der med fordel gives relevante kurser, der bruges til løsningen af elevernes opgaver. Dette er noteret på næste side i kolonnen forforståelse.

Til fremstilling af det område, der skal byggemodnes, og til fremstilling af tegninger skal der bruges lineal og vinkelmåler.

Eleverne kan præsentere deres byggemodnede område på fx en forældreaften eller i slutningen af en temauge.

Arbejdsopgaver

Afsnit	Fagligt indhold	Forforståelse
Opgave 1: Indledning: Præsentation af bydel og navngivning af denne	Gruppearbejde om navngivningen. Hvad skal bydelen hedde, og hvilke overvejelser ligger der til grund for navngivning af bydel og af veje.	Lidt tekst om navngivning fra Roskilde Kommune.
Opgave 2: Støjmåling	Indsamling af data, gennem støjmåling. Indtastning af data i Geogebra. Hvordan påvirker støj os?	Skal kunne bruge Geogebra til at indtaste punkter, finde bedste rette linje og kunne indtaste funktion ($y=ax+b$) i Geogebra.
Opgave 3: Byggemodning: Indtegnning af veje m.m. på bydelen.	Overvejelser om hvor veje, p-pladser, stier, boliger m.m. skal placeres. Derefter indtegnes veje m.m. på det tildelte område.	Kig på fx lokalområder i nærheden af skolen og se, hvilke detaljer der er indtegnet.
Opgave 3: Beregning af udgifter til byggemodning	Ud fra en vedhæftet liste prissættes alle de indtegnede områder.	Kendskab til at bruge simple formler i Excel: Alm. regnearter og SUM-funktion.
Opgave 4: Hvem skal bo der?	Befolkningsdiagram, detaljeret og i grove termer.	Forståelse af befolkningspyramider og befolkningsgrupperinger.
Opgave 5: Boliger	Tegning af plantegning af bolig (rækkehuse/lejlighed). En række krav skal opfyldes. Der kan tegnes i Geogebra, på ternet papir eller i et online papir.	Målestoksforhold. Et kig på plantegninger fra fx hybelhuse.dk.
Opgave 5: Prisen for en bolig	Ud fra tre parametre skal prisen for boligen beregnes.	Kendskab til at bruge simple formler i Excel: Alm. regnearter og summering.
Opgave 6: Biodiversitet	I skal tage en beslutning om hvordan områdets biodiversitet skal være.	Hvad er biodiversitet?

Opgave 7: Energiforsyning	Vælg en lokal energiforsyning: Geotermi eller Solceller	Indsig i disse to energikilder: Energiformer, energiomsætning.
Opgave 8: X-faktor	Jeres område skal være kendt ved mindst to af følgende forhold: <ul style="list-style-type: none"> • Selvforsynende på energi • Klimasikring ved ekstremvejr • Gode og trygge forhold for alle beboerne • Gode transport og indkøbsmuligheder i nærområdet 	I denne opgave vælger gruppen selv mindst to områder, der fokuseres på: <ul style="list-style-type: none"> • Hvilke områder har de valgt • Hvad er begrundelsen for deres valg • Hvilke overvejelser indgår i løsningerne • Hvordan vil I præsentere dette

Forløbet er udviklet af: STEM koordinator Tommy Møller Rasmussen og matematikkoordinator Tannie Bang Neumann, Roskilde Kommune.

Opgave 1: Navngiv jeres område

Efter I har set filmen om de tre mulige områder, hvor I skal byggemodne, skal I give jeres område et navn.

Flere steder i Roskilde er der kvarterer eller områder, som har en bestemt oprindelse. Fx er der Fynskvarteret tæt på Himmelev Skole, mellem Roskilde og Himmelev er der Fuglekvarteret, og i den vestlige del af Roskilde er der et område, der er opkaldt efter forskellige træsorter.

Gaderne omkring centrum i Roskilde har ofte navne, der ligger sig op af erhverv eller har tilknytning til domkirken. Fx Skomagergade eller Provstistræde eller Bondetinget. Andre veje kan være opkaldt efter berømte personer eller mytologiske figurer.

Fynskvarteret



Trækvarteret



Det skal I præsentere til afslutningen

I skal præsentere navnet på jeres område/bebyggelse, og hvorfor I har givet netop dette navn?

Opgave 2: Støjmålinger

Nedenstående afsnit er fra Støj måske mere skadeligt end troet - Kræftens Bekæmpelse (cancer.dk) den 10. juli 2022.

Shhhh... Støj måske mere skadeligt end troet

10-07-2022

Susende biler, rumlende tog eller brølende fly. Støj findes i vores hverdag og kan gå ud over nattesøvnen og hørelsen, men det kan sandsynligvis også øge risikoen for flere folkesygdomme. I dag findes der vejledende grænseværdier for, hvor meget støj der må være ved vores boliger, men forskning viser, at støj formentlig er skadelig selv under den grænse.

I Danmark er der i dag en vejledende grænseværdi på 58 decibel (dB) for, hvor meget trafikstøj vores boliger må være udsat for. Hvis støjen kommer over den grænse, skal nybyggeri leve op til en række krav om tiltag, der mindsker støjen – eller alternativt have dispensation.

Det skønnes, at cirka 724.000 boliger – svarende til op mod 1½ mio. danskere – er støjbelastet over grænseværdien på 58 dB, og 141.000 af dem er udsat for støj over 68 dB. Så støj er et problem for rigtig mange af os.

Resultaterne peger på, at der generelt er en sammenhæng mellem støj og en øget risiko for hjertekarsygdomme, type 2-diabetes og brystkræft, selv om støjen holder sig under grænseværdien på 58 dB. Vi ser faktisk, at vejstøj synes at øge risikoen for flere af sygdommene allerede fra omkring 35-40 dB, som er der, hvor vores estimering af støj starter, siger Mette Sørensen, Støjforsker på RUC

Støjmålinger

I skal foretage støjmålinger ved en trafikeret vej. I vejledningen for byggeri må den gennemsnitlige støjgrænse højest være 58 dB.

Hver måling skal vare mindst 30 sek.



Brug App-en Decibel X:



Avg: Gennemsnitmåling
Tid
Aktuel måling
Max: Højeste måling

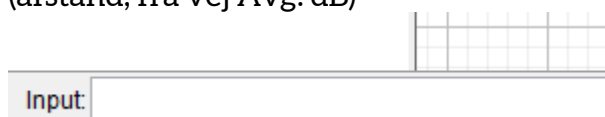
SKÆRMBILLEDE FRA EN MÅLING MED DECIBEL X

På næste side er der et skema, der skal udfyldes med stigende afstande fra vejen. Udfyld skemaet herunder

Afstand fra vejen	1 m	4 m	7 m	10 m	13 m	16 m	19 m	22 m
Avg. dB								
Max								

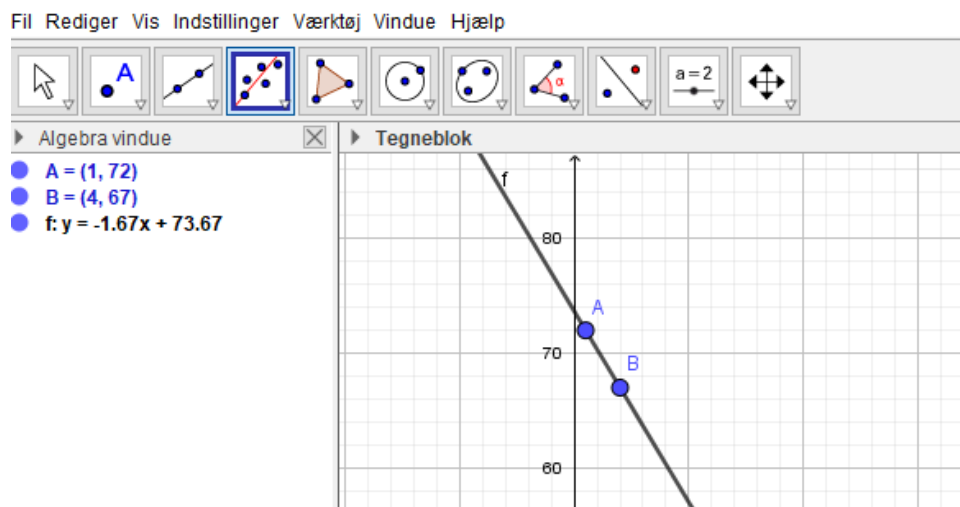
Indtastninger

Tallene fra skemaet skal nu tages ind i **Input**-feltet i Geogebra som punkter: (afstand, fra vej Avg. dB)



Det kunne for eksempel være (1,72)

Når alle punkter er tastet ind, vælges **Bedste rette linje** og alle punkterne markeres, og den bedste linje gennem punkterne kommer frem.



Derefter indtastes linjen $y=58$ i input-feltet (det er grænseværdien for støj)
Der hvor de to linjer skærer hinanden, er afstanden fra vejen til bebyggelsen (se på X-værdien)

Andre løsninger

Når boliger placeres i stor afstand fra vejen, bygges der færre boliger:
Undersøg hvilke andre muligheder der er. Brug søgeord som støjdæmpende asfalt eller støjværn. Og beskriv med en kort tekst, hvordan det virker.

Det skal I præsentere til afslutningen:

-Ud fra jeres støjmåling skal I vise, hvor langt fra vejen jeres boliger skal ligge.

-Hvis I vælger andre løsninger (støjdæmpende asfalt eller støjværn), skal I give en kort beskrivelse af disse, hvordan virker de og gerne med billeder.

Opgave 3: Byggemodning af jeres område

Når en kommune byggemodner et område, betyder det at området får lagt stier, veje, kloakker og elnet ud, og der sættes gadebelysning op. På den måde bliver området klar til, at der kan bygges huse eller lejlighedskomplekser.

Langs vejene er der kantsten og på stierne/fortovene er der som regel fliser eller lignende. Alt efter om det er stier eller veje, er priserne på 1 m² asfalt forskellige, fordi der er en hårdere belastning på veje, når der kører biler.



Kloaksystemerne er tostrengede. Der er et kloaksystem til toiletskyl, bad og vand fra køkkenet fra husene, og så er der et andet kloaksystem til overfladevand, når det regner. Det betyder, at der skal to sæt kloakrør under vejene.



Når der graves ledninger ned til elnettet, er gadebelysningen en del af det net, der også når ud til huse og lejligheder.



Klimasikring/klimatilpasning

I august 2022 oplevede Roskilde et skybrud af enorme dimensioner. Det resulterede i oversvømmelser på stier og veje og flere ødelagte kælderrum.



I jeres bydel, skal I også sørge for, at der er klimasikring/klimatilpasning. I skal sørge for, at der er områder (lavtliggende vandhuller eller "åer"), der fanger de store mængder vand.



Opgave

I skal indtegne følgende på jeres område:

- Veje
- Stier (asfalt eller grus)
- P-Pladser
- Lysmaster
- De to kloaksystemer
- Klimasikring

I skal selve vælge farver, der viser de ovenstående ting på jeres kort.

I skal måle området op, altså hvor mange m² er p-pladsen, vejene osv. og ved hjælp af nedenstående liste beregne prisen på byggemodningen. Dette skal sættes op i et regneark. Regnearket er klar til brug. I skal bare sætte de relevante tal ind i dette (se detaljer på side 4).

Det skal I præsentere til afslutningen:

- En detaljeret model af jeres område, gerne i 3D.
- Udregning på hvor meget det koster at byggemodne jeres udvalgte områder.
- Præsentere en eller flere metoder til at klimasikre området.

Prisliste

Emne	Enhed	Pris pr. enhed
Asfalt stisystemer	m ²	275
Asfalt veje/parkeringsområder	m ²	475
Kantsten beton	m	225
Kantsten granit	m	420
Gadebelysning	Der skal være en gadelampe for hver 15 m vej/sti/parkeringsplads	15000
Elnet	m (elnettet følger vejene/stierne)	1200
Kloaksystem til vand fra boliger	m (dette følger vejene)	4000
Kloaksystem til regnvand	m (dette følger vejene)	2900
Grusstier	m	200

Opgave 4: Befolknings sammensætning i boligområder

Alt efter hvordan befolknings sammensætningen er i et boligområde, kan det medføre en række faciliteter, der skal bygges i området. Hvis der er mange børn, vil der være behov for legepladser og boldbaner. Hvis der er mange voksne eller ældre, vil der brug for bænke, borde og måske en grillplads. Det giver øget udgifter til hver enkelt bolig i området.

Derudover kan man nævne følgende:

- Mange børn og unge giver ekstra udgifter til skoler og institutioner
- Mange ældre giver ekstra udgifter til foranstaltninger for ældre måske endda et plejehjem

Simpel sammensætning af aldersgrupper

Aldersgruppe	Noter
66+	Denne aldersgruppe er pensionister. De har arbejdet hele deres voksenliv og bidraget til kommunen og til fællesskabet med bl.a. at betale skat, så vi kan have børnehaver, skoler, holde veje og stier i god stand.
16-66 år	I denne aldersgruppe finder vi de personer, der er ved at blive voksne eller er voksne. De yngste i denne gruppe går ofte på en ungdomsuddannelse og på en videregående uddannelse, når de bliver lidt ældre. Efter endt uddannelse tager de et job og tjener penge til et godt liv og betaler skat til fællesskabet.
0-15 år	I denne gruppe finder vi børnene. De går i vuggestue, børnehave og i skole.

Tabel 1: Aldersgrupper

Befolkningssammensætning I Roskilde Kommune i 2022:

Alder	Tusinder	Pct.
66+	16,9	19%
16–66	56,3	63%
<16	16,2	18%
I alt	89,4	100%

Tabel 2: Befolkningssammensætning i Roskilde

Hvad skal I præsentere i uge 7:

- Hvordan skal befolkningssammensætningen være i jeres bydel?
- Hvorfor har I valgt denne befolkningssammensætning?
- Vælg et passende diagram til at vise jeres befolkningssammensætning.

Opgave 5: Lejligheder eller rækkehus?

I jeres bydel skal der bygges lejlighedskomplekser eller rækkehuse. I skal vælge mindst en af boligtyperne, tegne grundplanen (se side 2) og beregne, hvad boligtypen koster.

Lejlighedernes areal skal være mellem 70 og 100 m².
I jeres indretning af lejlighederne skal der være så lidt spildplads som muligt. Der kan eventuelt bygges en balkon. Rækkehuset må gerne være i mere end et plan; altså flere etager.

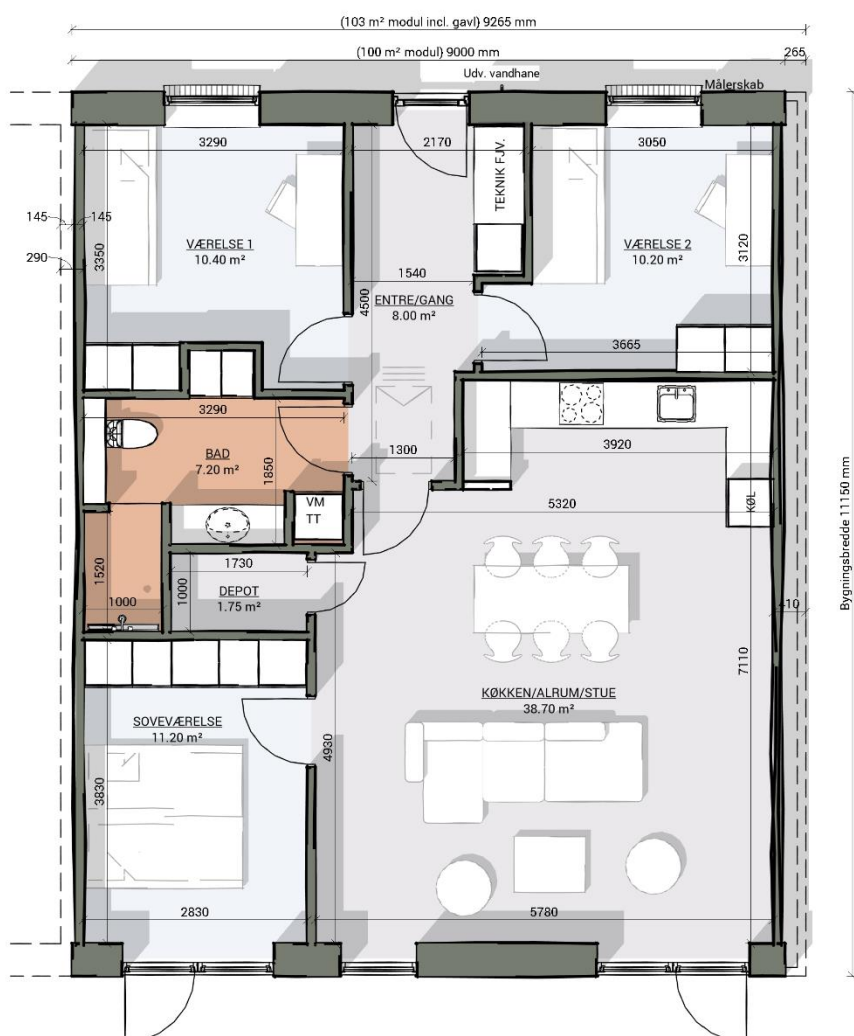
Rækkehusenes areal skal være mellem 100 og 130 m².
Det er ofte sådan, at soveværelser vender mod nord og opholdsrum vender mod syd eller vest.

Prisen for både lejlighed og rækkehus er som følger:

- 1 m² almindeligt rum koster 30000 kr.
- 1 m² vådrum (køkken og bad) koster 40.000 kr.
- 1 m² balkon koster 60.000 kr.
- En byggegrund til et rækkehus koster 900.000 kr.

Herunder ses en plantegning af huse. Læg mærke til detaljerne på hver enkelt rum med længde og breddemål samt areal. Dette skal også med på jeres tegning. Hver enkelt rum skal navngives: Fx køkken, værelse osv. I kan tegne lejligheden eller rækkehuset i Geogebra eller bruge et program, I finder på nettet.

NB: I behøver ikke placere fritstående møbler som borde og stole.



Jeres rækkehus kan sagtens være i flere etager.

Tips, tricks og præsentation

Som nævnt kan opgaven, hvor I tegner grundplanen, løses på ternet papir, Geogebra eller i udvalgte programmer på nettet.

Udregningen for lejligheden kunne sættes op på følgende måde i Excel:

	A	B	C	D
1	Pris for lejlighed			
2				
3	Rumtype	Pris	Antal m2	Beløb
4	Alm. rum	30000		
5	Vådtrum	40000		
6	Balkon	60000		
7			Samlet pris	
8				

Det skal I præsentere til afslutningen:

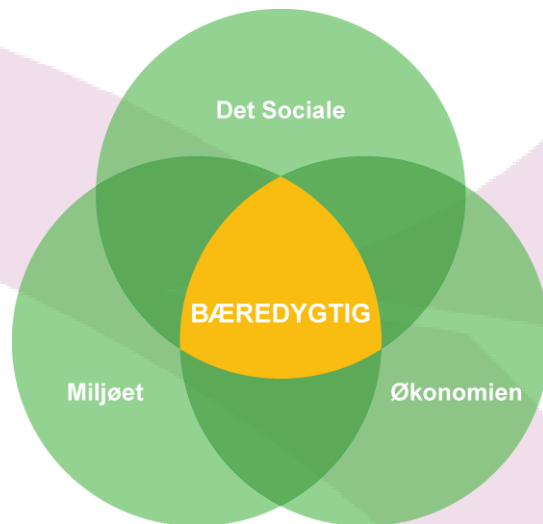
På præsentationsdagen medbringer I:

- En tegning og en fysisk model af jeres lejlighed/rækkehuse med de ovennævnte krav.
- I skal også vise en udregning på den samlede pris for jeres bolig i et Excelark
- Rummenes skal navngives (værelse, stue, køkken osv.).
- Der skal være længdemål på disse og rummenes areal og rumfang.
- I skal fortælle hvilket størrelsesforhold I arbejder i.

Opgave 6: Biodiversitet og bæredygtighed

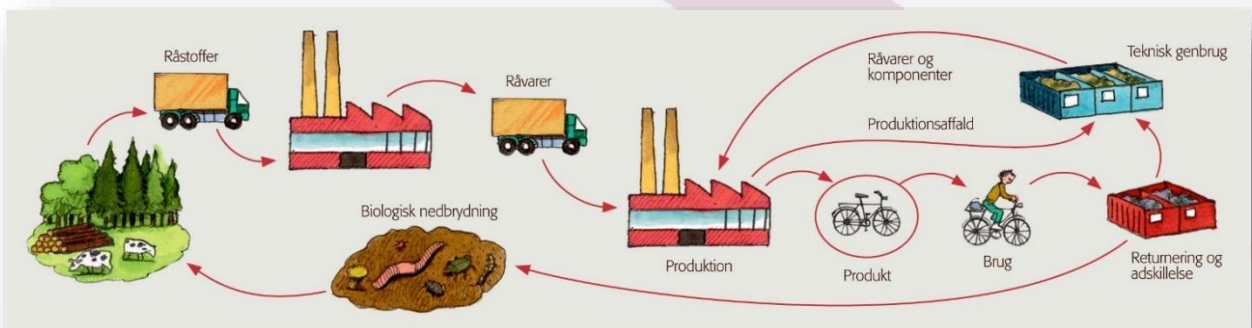
Hvad er bæredygtighed?

"En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare." Gro Harlem Brundtland



Hvad er biodiversitet?

Biodiversitet er det mylder af liv, som findes overalt på kloden i form af dyr, planter, svampe, bakterier og alt levende. Man kan forstå biodiversitet som mangfoldigheden af arter i den levende natur. I Danmark oplever vi, ligesom mange andre steder i verden, at biodiversiteten forsvinder i hastigt tempo. Det skyldes vores samfunds intensive udnyttelse af landarealer og brug af naturressourcer til landbrug, skovbrug, ny bebyggelse, infrastruktur og produktion.





Det skal I præsentere til afslutningen:

I skal vise og fortælle, hvordan I kan beskytte Miljøet, så vi ikke ødelægger beplantning, fødekæder m.m. med så høj en biodiversitet som muligt.

I skal ved hjælp af Teknologien hjælpe til bæredygtige løsninger, hvor genbrug er grundtanken "Fra vugge til vugge" (link: [Fra forbrug til spild - Xplore Fællesfagligt](#)).

I skal have fokus på bæredygtige tiltag, der tager hensyn til ordentlige lønninger, gode arbejds- og levevilkår.

Opgave 7: Solceller i den bæredygtige bydel

Hvad er en solcelle?

En solcelle er en diode, der fungerer som transducer, der via den solcelleeffekt omdanner en del af den modtagne lysenergi (typisk synlige og infrarøde elektromagnetiske bølger) til elektrisk energi. Lyskilden kan fx være solens solenergi.

Hvorfor er solceller godt for bæredygtigheden?

Solceller er en god idé, fordi det kan give en **økonomisk og miljømæssig fordel**. Solceller kan nemlig producere el til huset, og dermed kan man reducere sin elregning. Dertil er det også en miljøvenlig måde at producere el på, da der ikke bliver udledt nogen former for skadelige stoffer i luften.

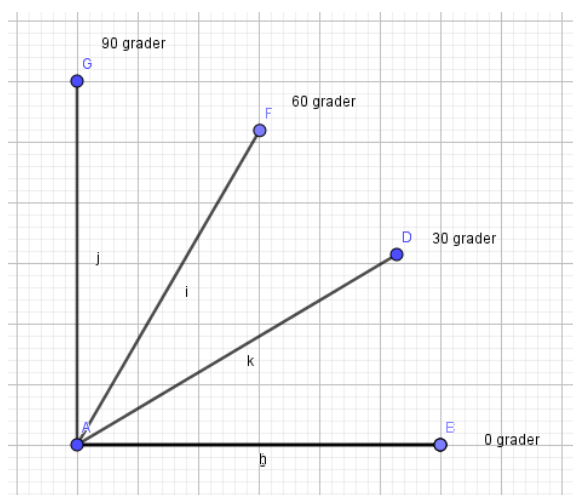
Selv om solcellepaneler er afhængige af mængden af sollys, kan det generelt siges, at et solcellepanel på 300 Watt kan producere omkring **300.000 Wh** årligt. De 300.000 Wh svarer til 300 kWh (kilowatt-timer). Et solcellepanel kan have målene 1,7m x 1m.





Skema til undersøgelse af solcellens bedste (optimale) vinkel

Tidspunkt på dagen	Kl. 9:00	Kl. 10:00	Kl. 11:00	Kl. 12:00
Flad solcelle (0 grader)				
30 grader vinkel				
60 grader vinkel				
Lodret solcelle (90 grader)				



Det skal I præsentere til afslutningen:

- Vis hvordan en solcelle er opbygget (brug en model).
- Vis på samme model, hvordan solcellen fungerer.
- Vis ved hjælp af en række undersøgelser, hvilken vinkel der er den bedste for en solcelle

Opgave 8: X-faktor

I skal lave en planche (mindste størrelse er A3), folder eller en videofilm om jeres område.

Planchen, folderen eller filmen skal fremhæve det gode, det fede ved at bo i jeres område. Det er en slags salgsmateriale for jeres område.

Videofilmen må højst vare 45 sekunder

Det er en god ide at tale med jeres dansklærer om, hvordan salgsmaterialet kan skrues sammen.



Det skal I præsentere til afslutningen:

I skal vise jeres planche, folder eller jeres film på jeres stand.