

Bæredygtigt byggeri gennem matematik

Guide til virksomheden



Et undervisningsforløb til
gymnasiet udviklet
til Matematik på
A-, B- og C-niveau



Virksomhedsguide Bæredygtigt byggeri gennem matematik

14. oktober 2019
LEW

Dok ID: 149762

Indhold

Velkommen til gymnasie-virksomhedsforløbet "Bæredygtigt byggeri gennem matematik" ...	2
Hvordan ser det samlede forløb ud?	3
Hvad er mit samlede ressourceforbrug – hvad kræver det af mig?.....	3
Hvad skal jeg konkret gøre?.....	3
Forberedelse forud for besøget.....	3
Hvordan præsenterer man virksomheden for gymnasieelever?	5
Program for besøg af skolen	5
Hvad skal der ske efter besøget?	7
Må vi ændre indholdet?.....	7
Hvad er DA Åben Virksomhed?	8
Kontakt til DA Åben Virksomhed.....	8

Af

Finn Grønne Kristensen, Cand.scient., Silkeborg Gymnasium
Emil Falkner Sørensen, Cand.scient., Skanderborg Gymnasium
Forening for Rådgivende Ingeniører (FRI)
Louise Engberg Willumsen, Chefkonsulent, DA Åben Virksomhed

Velkommen til gymnasie-virksomhedsforløbet ”Bæredygtigt byggeri gennem matematik”

Undervisningsforløbet ”Bæredygtigt byggeri gennem matematik”, er udviklet til matematik på almene gymnasier (STX) på A-, B- og C-niveau. Gennem forløbet lærer gymnasieeleverne, hvordan matematik kan anvendes som værktøj til optimering i byggeriet, i hvor høj grad virksomhederne har fokus på bæredygtighed, og hvordan man arbejder i rådgivende ingeniørvirksomheder.

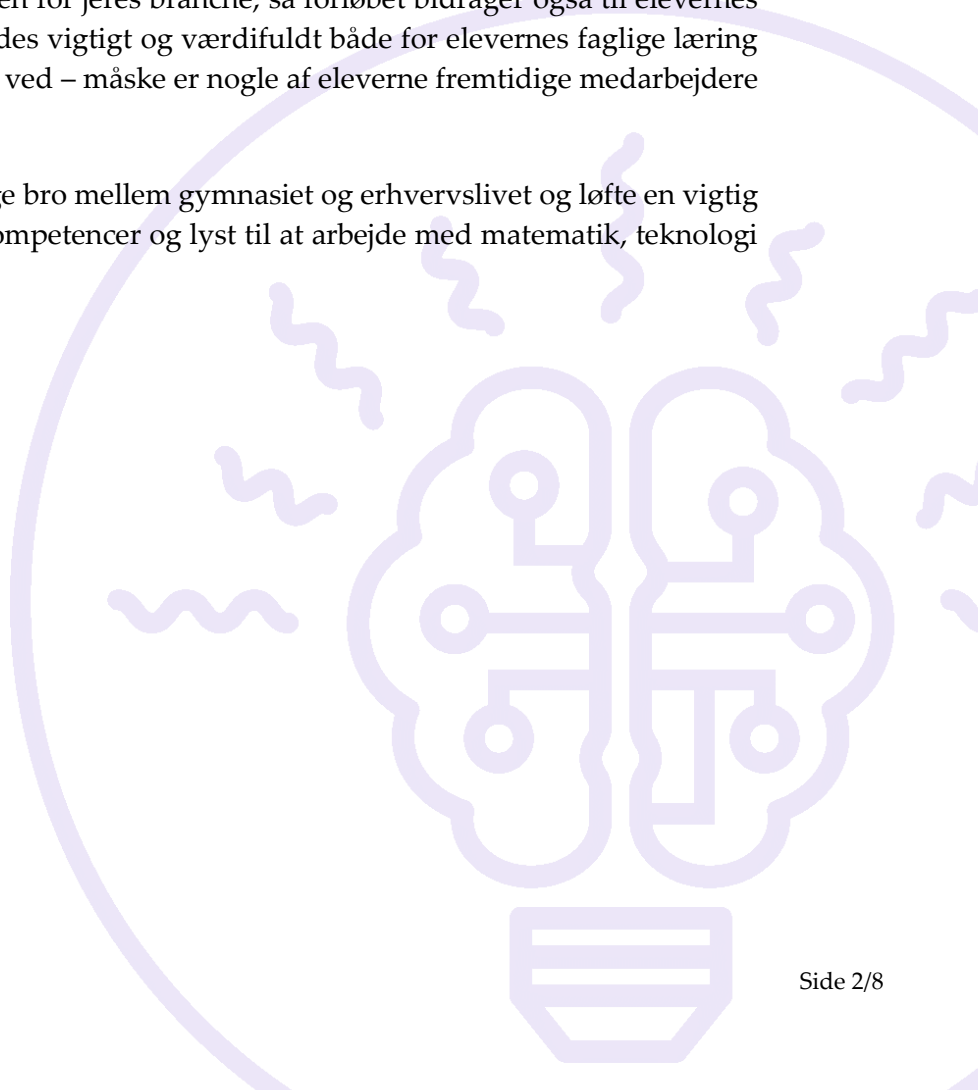
Som en del af forløbet besøger klassen jeres virksomhed, hvor eleverne oplever en sammenhæng mellem det, de lærer på gymnasiet, og hvordan I arbejder med optimering. Besøget hos jer varer 1 time og 45 minutter plus forberedelse. I alt vil I skulle påregne at bruge ca. 4½ time timer pr. klasse.

Der er flere gode grunde til at etablere denne type gymnasie-virksomhedssamarbejde. Rådgivende ingeniørvirksomheder efterspørger i høj grad medarbejdere med kompetencer inden for matematik og teknologi. Vi skal give flere unge lyst til at vælge disse uddannelsesveje. Første skridt på vejen er et øget kendskab til, hvad man laver i erhvervslivet, og hvilke muligheder der findes her.

Ved at indgå i dette korte undervisningsforløb bidrager I til at højne faglig viden i gymnasiet, ved at vise at det, som eleverne lærer i gymnasiet, skal bruges i virkeligheden. Samtidig sikrer I øget kendskab til karriereveje inden for jeres branche, så forløbet bidrager også til elevernes karrierelæring. Forløbet her er således vigtigt og værdifuldt både for elevernes faglige læring og for deres karrierevalg. Og hvem ved – måske er nogle af eleverne fremtidige medarbejdere hos jer?

Tak, fordi I vil være med til at bygge bro mellem gymnasiet og erhvervslivet og løfte en vigtig opgave – nemlig at styrke unges kompetencer og lyst til at arbejde med matematik, teknologi og naturvidenskab.

Velkommen!



Hvordan ser det samlede forløb ud?

Det samlede undervisningsforløb ser ud som på tegningen nedenfor. Jeres ressourceforbrug er illustreret af de blå og lilla pile i figuren.



Hvad er mit samlede ressourceforbrug – hvad kræver det af mig?

DA Åben Virksomhed har udarbejdet et samlet undervisningsforløb, som virksomhedsbesøget er en del af.

Virksomheden skal udvælge en rådgivende ingeniør, der arbejder med energioptimering i byggeriet, som har lyst til at være vært for gymnasieklassen. Rådgiveren kommer til at bruge i alt ca. 4½ time på at deltage – eleverne og lærerne bruger mere. Selve besøget af gymnasiet varer 1 time og 45 minutter. Ressourceforbruget på de 4½ time er udspecificeret nedenfor under afsnittet "Hvad skal jeg konkret gøre?". Materialet kan (med mindre ændringer) genbruges ved efterfølgende besøg fra andre klasser.

Hvis du ønsker at involvere mere end en medarbejder, så skal der lægges tid til.

Hvad skal jeg konkret gøre?

Jeres kontaktoplysninger og en kort tekst om virksomheden vil ligge på vores hjemmeside <http://aabenvirksomhed.dk> sammen med undervisningsmaterialet.

Forberedelse forud for besøget

Samlet tidsforbrug: 2½ time

God forberedelse øger chancen for, at både I og gymnasieklassen får en god oplevelse ud af besøget. Det er lærerens ansvar, at eleverne er godt forberedte, og at de ved, hvilke forventninger der er til dem.

Der er 4 trin i forberedelsen (uddybes efterfølgende):

1. Læreren kontakter dig og aftaler besøget.

2. Bestil lokaler på din virksomhed.
3. Forbered et oplæg om virksomheden, din karriere, og hvordan I arbejder med optimering i byggeriet.
4. Find en optimeringsopgave, som eleverne efterfølgende kan arbejde med i klassen (i bilaget findes en opgave, der evt. kan bruges som inspiration, eller bruges uændret, hvis ikke I selv kan stille en opgave).

Telefonsamtale

1. **Læreren kontakter dig og aftaler besøget (telefonsamtale estimeret til 30 minutter), herunder:**
 - a. Hvor mange elever deltager?
 - b. Hvornår og hvor mødes I?
 - c. Hvem tager imod klassen, når de kommer?
 - d. Er der specielle begreber, som eleverne bør kende til? Hvis ja, aftal, at I sender en liste med disse.
 - e. Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er dig, der som hovedregel fører ordet, men at læreren supplerer og agerer som medlærer.
 - f. Gennemgå og bekræft programmet og drøft med læreren, hvilken opgave I kan give eleverne at arbejde videre med efter besøget (se bilag). Det er en god idé at sparre med læreren om opgaven, så den har det rette faglige niveau og indhold.
 - g. Afklar, hvilket niveau eleverne er på.
 - h. Aftal, hvordan klassen giver tilbagemelding til jer efter opgaveløsningen.

Det praktiske

2. **Bestil lokaler på din virksomhed.** Hvis der er medarbejdere, der har opgaver i forbindelse på besøget, så tal også med dem (estimeret 15 minutter).
3. **Forbered et 15 minutters introoplæg om virksomheden og dig selv og et 30 minutters fagligt oplæg om, hvordan I arbejder** (se skema med detaljeret plan for klassens besøg) (estimeret 1 times forberedelse).
4. **Find en opgave skriv om hvad, som eleverne efterfølgende kan arbejde med i klassen** (se nærmere forklaring i skema) (estimeret 45 minutter). Det er en god idé at sparre med læreren i forbindelse med opgaveformuleringen.

Hvordan præsenterer man virksomheden for gymnasieelever?

Det kræver nogle særlige hensyn, når man skal præsentere for unge, der måske ikke har kendskab til virksomhedens fagsprog. Til gengæld er de ofte nysgerrige, interesserede og har mange spørgsmål. Du kan med fordel bruge nedenstående anbefalinger i din præsentation:

- Begræns mængden af information og hold tiden.
- Gå hellere lidt i dybden med et eller flere få projekter, og demonstrer din faglighed, i stedet for at fortælle overfladisk om alt for mange forskellige projekter.
- Husk at fortælle om spændende udfordringer eller andet, som kan være fascinerende for eleverne.
- Husk at afsætte tid til spørgsmål.
- Pas på med **tekniske begreber** – eller husk at forklare. Eleverne vil ofte ikke kende til eller forstå dem. Hvis de er vigtige, så aftal med læreren, hvilke ord eleverne bør kende, inden de kommer ud på virksomheden.
- Som virksomhed opfordres I til at tænke i både **mandlige** og **kvindelige** rollemodeller i præsentationen af virksomheden.
- Gør det personligt og fortæl om din karrierevej, og hvad du godt kan lide ved faget/jobbet.
- Overvej, hvordan du kan engagere eleverne f.eks. ved at stille dem spørgsmål, ved at bruge rekvisitter eller andet. Ofte vil et fysisk produkt engagere eleverne på en anden måde end ord.
- Det er lettere at engagere eleverne, hvis der er interaktion og ikke blot én-vejs-kommunikation. Læreren har stor erfaring med, hvordan eleverne kan inddrages. Måske kan du få nogle ideer af læreren, når I taler sammen.
- Sig til eleverne, at de meget gerne må spørge, hvis de er i tvivl om noget.
- Læreren vil være til stede under hele forløbet og har ansvaret for eleverne. Men det er dig, der er vært, og det er en god idé eksplicit at fortælle eleverne, hvis I har særlige forventninger til deres opførsel. F.eks. kan der være steder, hvor de skal være stille, noget de ikke må røre ved/tage billeder af eller andet. Det er ikke en selvfølge for eleverne og lærerne, der ikke kender virksomheden.

Program for besøg af skolen

Samlet tidsforbrug: 1 time og 45 minutter.

Besøget på virksomheden er vurderet til at tage 1 time og 45 minutter. Der er indlagt en buffer på 15 minutter i planen, hvis tiden skrider.

På nogle virksomheder vil det være svært at have en hel gymnasieklasse med rundt samtidigt på en rundvisning. I kan derfor overveje, om det er muligt, at virksomheden stiller med to personer under en rundvisning, så at eleverne kan deles op i to eller flere grupper.

Måske har I under rundvisningen mulighed for at vise eleverne noget fagligt, der relaterer sig til bæredygtigt byggeri. Endvidere vil det være interessant for eleverne at se, hvordan rådgivende ingeniører ser ud, og hvordan jeres arbejdsforhold er. Det vil gøre det lettere for dem, at forestille sig, at de evt. selv kan komme til at arbejde på en lignende arbejdsplads i fremtiden.

Overskrift	Hvad	Tidsforbrug
Ankomst og kort rundvisning	<p>Klassen modtages af den rådgivende ingeniør på det aftalte sted.</p> <p>Giv en kort rundvisning på vej til mødelokalet, så eleverne får et indtryk af, hvordan der kan se ud, der hvor rådgivende ingeniører arbejder.</p> <p>Introducér kort til rundvisningen, inden I går i gang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er der noget, eleverne skal være opmærksomme på i forhold til sikkerhed/opførsel? • Hvad vil du vise dem? Er der noget, de skal lægge særligt mærke til? • Gå f.eks. igennem kantinen, kontorområder og evt. andre områder. Måske er der noget i relation til temaet "Bæredygtigt byggeri", der er oplagt at vise dem. • Fortæl evt. om uddannelsesbaggrund hos de medarbejdere, som I møder på vejen. 	20 minutter
Intro	<p>Du byder velkommen og giver en relativt kort præsentation om virksomheden og om dig selv (her er nogle ideer):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad laver I? Nævn f.eks. kort nogle af jeres projekter, som eleverne kunne finde spændende eller fascinerende. Hvor kan man se noget, som I har lavet ude i virkeligheden? • Hvor mange medarbejdere har I, og hvilke uddannelser har medarbejderne? • Fortæl om din egen baggrund, uddannelse og vej til virksomheden, samt evt. hvad du kan lide ved jobbet. • Eleverne kan stille spørgsmål. 	15 minutter
Faglig præsentation	<p>Fortæl, hvordan I arbejder med bæredygtighed og optimering og præsenterer et referenceprojekt for eleverne (referenceprojektet afhænger af virksomheden og kan være i enhver skala, f.eks. en varmtvandsbeholder/en mindre tilbygning/et en-families hus/en stor kontorbygning...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gå i dybden med de faglige udfordringer i referenceprojektet. Hvad er udfordrende, når man skal finde en løsning? Hvorfor er det vigtigt, at det er en ingeniør, der løser den opgave? • Hvordan og hvor meget bruger I matematikken? (Måske lader I computere beregne det hele, men i gymnasiet lærer eleverne selv at foretage samme type beregninger). • Hvorfor har I fokus på bæredygtighed? • Hvad er ingeniørens rolle i forhold til andre faggrupper, der er med? • Fortæl evt., hvordan I gør en forskel i verden/for kunderne. • Hvad er et eksempel på en kunde (gerne konkrete og spændende eller overraskende eksempler på kunder)? 	25 minutter

	<ul style="list-style-type: none"> • Eleverne kan stille spørgsmål, og det virker engagerende på eleverne, hvis en del af oplægget kan ske i en dialog, så eleverne inddrages. 	
Opgave til eleverne	<p>Beskriv en opgave om energioptimering af en bygning (spar gerne med læreren forud for klassens besøg), som eleverne efterfølgende skal finde en løsning på hjemme i klassen, ved hjælp af det de har lært forud for og under virksomhedsbesøget.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Som bilag til denne guide er der et eksempel på, hvordan en sådan opgave kunne se ud. Hvis I kan formulere en opgave fra jeres virkelighed, vil det være rigtig godt. I er velkomne til at bruge opgaven i bilaget som inspiration. (evt. kan opgaven bruges direkte, hvis I ikke selv kan finde på noget, men eleverne vil nok synes, at det er mere spændende med en opgave fra jeres virkelighed). • Hvis det er relevant, kan eleverne evt. få materiale med fra jer, som de kan bruge til opgaven. • Eleverne kan stille spørgsmål til opgaven, og I kan evt. vælge at lade eleverne diskutere opgaven i grupper på virksomheden, mens du stadig er til rådighed for input og konkretisering. • Det kan motivere eleverne, hvis I laver en konkurrence ud af det, så det f.eks. gælder om at finde den bedste helhedsløsning på opgaven. 	20 minutter
Afrunding og afgang	Afsked. Sig tak for besøget, og at du glæder dig til at se deres forslag til løsninger på opgaven.	10 minutter
Buffer	Der er indlagt en buffer på 15 minutter.	15 minutter

Hvad skal der ske efter besøget?

Samlet 15 minutter.

Efter besøget hos jer vil klassen arbejde videre med den stillede opgave. Som en del af opgaven laver eleverne en skriftlig præsentation af deres løsning (evt. i et 3D-program).

Det er lærerens ansvar, at der bliver samlet op på, hvad eleverne lærte på virksomheden og i gennem forløbet i det hele taget. Som afslutning på forløbet indsamler læreren elevernes præsentationer og sender dem til dig på den måde, som I har aftalt. Din sidste opgave bliver at kvittere for det, de har sendt og evt. lykønske "vinderen".

Det kan blot gøres ved, at du sender en samlet takkemail til læreren afhængig af, hvor meget energi du/virksomheden og læreren sammen aftaler at bruge på tilbagemeldingen.

Må vi ændre indholdet?

Det samlede forløb, som beskrevet ovenfor, er udviklet i samarbejde med to gymnasie matematiklærere og lever op til nogle af de faglige mål, der er i læreplanen for matematik i gymnasiet.

Derfor er det vigtigt, at forløbet gennemføres som beskrevet ovenfor, og at I ikke ændrer det, inden klassen kommer. Læreren skal kunne regne med, at de faglige mål nås.

Hvis læreren ønsker ændringer, og I er med på den, så aftaler I det og gør, som I synes. Det er læreren, der har det faglige ansvar.

Hvad er DA Åben Virksomhed?

DA Åben Virksomhed er en enhed i Dansk Arbejdsgiverforening, der skal udvikle og understøtte projekter, som skal få flere unge til at interessere sig for teknologi, naturvidenskab og matematik. Håbet er, at der med den øgede interesse også kommer en lyst til at tage en uddannelse inden for området, eksempelvis en videregående uddannelse inden for matematik, teknologi eller naturvidenskab eller en erhvervsuddannelse.

Læs mere: www.da.dk/aabenvirksomhed

Kontakt til DA Åben Virksomhed

Chefkonsulent, Cand.scient., Louise Engberg Willumsen, lew@da.dk, telefon 29200315, www.da.dk/aabenvirksomhed/kontakt-os/

