



## Kapitel 14. Motivation og lige deltagelsesmuligheder

I dette kapitel præsenteres fem forskellige former for elevmotivation. Derefter gives en række eksempler på, hvordan engineering kan udvikle de forskellige motivationsformer hos elever. I anden del af kapitlet beskrives, hvordan kulturelle fortællinger kan skabe barrierer for forskellige elever, og hvordan disse kan udfordres gennem didaktiske greb i engineering designprocesser.

## Engineering-didaktikken består af følgende kapitler:

- Kapitel 1. Engineering – en faglighed i skolen
- Kapitel 2. Tværfaglig engineeringundervisning
- Kapitel 3. Engineering designprocessen
- Kapitel 4. Den gode engineering-udfordringer
- Kapitel 5. Lærerroller, elevstilladsering og evaluering
- Kapitel 6. Engineerings didaktiske pejlemærker
- Kapitel 7. Engineering som praksisfaglig didaktik
- Kapitel 8. Engineering og matematik
- Kapitel 9. Engineering og naturfag
- Kapitel 10. Engineering og håndværk og design
- Kapitel 11. Engineering og teknologiforståelse
- Kapitel 12. Engineering-didaktik i makerspaces
- Kapitel 13. Skolevirksomhedssamarbejde gennem engineering
- Kapitel 14. Motivation og lige deltagelsesmuligheder
- Kapitel 15. Engineering og andre undervisningstilgange

Du kan finde alle kapitlerne på [engineeringiskolen.dk](https://engineeringiskolen.dk)

### Engineering

– praksisfaglig design-didaktik til autentisk problemløsning på tværs af fag

Revideret udgave 2026. 1. udgave, 1. oplag.

**Forfattere:** Mads Joakim Sørensen, Keld Nielsen, Martin Krabbe Sillasen, Nina Ahnstrøm, Adrian Rau Bull, Anders Thrysoe Pagh, Anders Wind Kjølholt, Bo Kristensen, Helle Kruse Krossá, Lars Henrik Jørgensen, Lisa Svingholm, Rachel Zachariassen, Karin Dyrendom og David Russel

**Redaktion:** David Russel og Mads Joakim Sørensen

**Grafik & layout:** Janne Rose og Anne Dorte Spang-Thomsen

**ISBN:** 978-87-976820-0-5

Didaktikken udgives af Engineer the Future.

Denne udgave af didaktikken er udgivet med støtte fra Villum Fonden og Novo Nordisk Fonden under programmet Engineering i Skolen.

Tak til lærere i Sønderborg Kommune for afprøvning og feedback under arbejdet med at revidere engineering-didaktikken og for at bidrage med eksempler fra egen engineering-praksis. Tak til didaktikere på Københavns Professionshøjskole, VIA University College, Professionshøjskolen Absalon, University College Lillebælt og UC SYD samt udviklingskonsulenter fra Naturvidenskabernes Hus for bidrag og frugtbare diskussioner, der har kvalificeret engineering-didaktikken.

# Motivation og lige deltagelsesmuligheder

Engineering-undervisning rummer et bredt spektrum af motivationsmuligheder, som kan aktiveres hos elever med forskellige interesser og erfaringer. En af styrkerne ligger i undervisningens praksisnære og problemløsende tilgang, hvor elever arbejder med virkelighedsnære udfordringer, ofte i grupper og med fokus på iterative designprocesser. Samtidig kan engineering, blandt andet ved at introducere andre processer i undervisningen, udfordre kulturelle fortællinger om skolens fag, og hvem der "passer ind" i dem.

## Forskellige former for motivation og engineering

I en engineering-kontekst arbejder vi med en forståelse af motivation som foranderlig, noget, der kan udvikles eller hæmmes. Motivation handler ikke om, at elever enten er umotiverede eller motiverede, men om at blive motiverede for noget eller motiveret af noget. Man kan som lærer som en del af forberedelsen og under gennemførelsen af engineering-forløb overveje, hvordan man skaber motivation hos eleverne. Elever motiveres forskelligt i forskellige situationer og fag, og elever motiveres ikke på samme måde eller i samme tempo. Center for Ungdomsforskning peger på fem motivationstyper, som elever kan motiveres gennem:

- **Viden** – motiveres af at opnå ny viden om fag og emner, som de er interesserede i
- **Mestring** – motiveres ved at mestre en læringssituation
- **Involvering** – motiveres af at blive involveret og være medskabere af læringssituationen
- **Præstation** – motiveres af at klare sig godt og leve op til læringssituationens krav
- **Relation** – motiveres gennem sociale relationer.

Nedenfor beskrives eksempler på, hvordan det i engineering-undervisning er muligt at motivere elever med de fem forskellige motivationstyper.

### Viden

Engineering-designprocessen indeholder undersøgelser, afprøvninger og refleksioner. Elever får dermed mulighed for at fordybe sig i faglige problemstillinger, og de lærer gennem iterative afprøvninger og fejl. Denne tilgang kan understøtte elever, der motiveres af at forstå sammenhænge og få indsigt i, hvordan og hvorfor ting virker. Når elever får tid og rum til at eksperimentere, stille spørgsmål og finde svar, kan det styrke deres motivation. Denne type motivation tilgodeses ved at tydeliggøre, når eleverne opnår ny viden, fx når de har lavet undersøgelser og analyseret deres resultater – og at de oplever, at denne viden kan anvendes til en konkret løsning på en udfordring.

### Mestring

Engineering-aktiviteter giver elever mange muligheder for at udvikle og vise deres faglige kompetencer – både teoretisk og praktisk. Når elever arbejder med design og problemløsning, kan de opleve succes og anerkendelse for deres forskellige bidrag. Det kan være gennem en konkret delproces, en prototype eller en præsentation. Ved at synliggøre individuelle og gruppebaserede præstationer styrkes elevernes oplevelse af at kunne noget og blive værdsat for det. Engineering-undervisning kan være løsere stilladseret end andre undervisningssituationer. Derfor kan det være vigtigt at differentiere og tænke progression ind i udfordringer og krav, så alle elever kan opnå følelse af mestring. Den didaktiske opgave er derfor også at tydeliggøre de steder, eleverne mestrer og udvikler sig.

### Involvering

Engineering kan give elever en høj grad af autonomi ift. egne løsninger, både mht. hvilken ide de arbejder med, og hvordan der arbejdes processuelt. Det kan i løbet af engineering designprocesser være nødvendigt at hjælpe eleverne med at balancere frihedsgraden, så de stadig oplever progression gennem designprocessen. Samtidig kan engineering-forløb skabe rammerne for, at elever træner at planlægge og gennemføre processer, hvilket understøtter at de også fremadrettet kan være medskabere af læringssituationer.

### Præstation

Nogle elever motiveres af at præstere. Det kan både være i forhold til at leve op til de krav, der er sat i en engineering-udfordring, ved at vinde konkurrencer eller ved at klare sig godt i forhold til fx klassekammerater.

Engineering-opgaver kan kobles til konkrete mål, men i den gode engineering-udfordring vil der være mange forskellige måder at løse udfordringen på, og det kan derfor være svært for eleverne at sammenligne sig med andre. Elever, der motiveres af præstationer i engineering-forløb, kan dog stilladeres fx ved at tydeliggøre mål og krav i forløbet. Motivationen kan også opstå, hvis eleverne oplever forløbet som relevant for deres videre uddannelse, eller at de kan se, at deres indsats påvirker fx karakterer i en positiv retning. Det er desuden muligt at motivere nogle elever ved at tilføje konkurrenceelementer. Dette kan dog føre til, at de i mindre grad deler erfaringer, og kan desuden modarbejde, at der udvikles en positiv fejlkultur, hvor man lærer af og deler sine udfordringer.

### Relation

Engineering-undervisning foregår ofte i grupper, hvor samarbejde og fælles problemløsning er centralt. Eleverne får mulighed for at indgå i sociale fællesskaber, hvor de bidrager med forskellige roller og kompetencer. Det styrker den sociale motivation, fordi eleverne oplever, at deres deltagelse har betydning for gruppens samlede arbejde. Samtidig kan fællesskabet skabe tryghed og trivsel, som er afgørende for deltagelse – især for elever, der ellers kan føle sig marginaliserede.

Her er lærerens rolle at hjælpe eleverne til at afstemme forventninger samt styrke deres viden om og kompetencer i gruppearbejde. Refleksioner over sammensætningen af grupper og stilladsering af elevernes arbejdsprocesser er vigtige for at denne form for motivation opstår.

Med udgangspunkt i engineering-didaktik kan undervisningen tilrettelægges, så alle fem motivationstyper kan komme i spil. Derved øges sandsynligheden for, at flere og forskellige elever oplever undervisningen som meningsfuld og relevant.

## Kulturelle fortællinger

Skolen er historisk og kulturelt præget af bestemte fortællinger om, hvem der "hører til" i forskellige fag, og hvad det vil sige at være 'en god elev'. Samtidig kan der være forskellige kulturelle fortællinger om fag, fx kan der være fortællinger om, at matematik og naturfag handler om at finde et rigtigt svar, og at fagene ikke er kreative. Disse fortællinger eksisterer og formes både af skolen, mellem elever og i bredere samfundsmæssige rammer, fx i film, serier og på sociale medier. De kulturelle fortællinger kan både være med til at skabe barrierer og muligheder for forskellige elever, alt efter kontekst.

For at sikre elevernes alsidige udvikling og for at "skabe rammer for oplevelse, fordybelse og virkelyst, så eleverne udvikler erkendelse og fantasi og får tillid til egne muligheder", som det er beskrevet i § 1 i folkeskolens formål, er det nødvendigt at arbejde med, hvordan begrænsninger og barrierer, der opstår på baggrund af disse fortællinger, kan fjernes eller mindskes. Fortællingerne spiller ofte sammen med sociale kategorier, som fx køn, etnicitet, socioøkonomi, seksualitet eller religiøse tilhørsforhold, hvor disse bruges som forklaringsrammer for interesser eller adfærd. Samtidig med at disse kategoriseringer kan skabe grundlag for unødige barrierer i skolen, bruges nogle af dem som en del af elevers identitetsdannelse. Det er derfor vigtigt, at de ikke ignoreres, og det er en balancegang som lærer at være bevidst om deres betydning uden at de bliver basis for forkerte forventninger.



Elever, der ikke ser sig selv repræsenteret, eller som ikke ser sig selv som en del af de kategorier, der forbindes med et fag, kan miste motivationen eller opleve, at faget ikke er for dem. De kan opleve, at deres erfaringer og perspektiver ikke afspejles i undervisningen. På den måde risikeres det, at de ikke engageres i undervisningen og derved ikke realiserer deres potentialer i fagene.

I tekstboksen ses et eksempel på, hvordan kulturelle fortællinger kan se ud, med udgangspunkt i køn i STEM-fag.

#### **KØNNEDE FORTÆLLINGER**

I rapporten ”Flere piger med science kapital og STEM-interesse”, udarbejdet af konsulentbureauet Is it a Bird (Groes, 2020), peges der på en række fortællinger om køn i naturfag. Særligt tre fortællinger går igen i undersøgelsen:

- Drengene har en iboende interesse for naturfag.
- Piger har en struktureret tilgang til naturfag, mens drenge har en undersøgende tilgang.
- Piger vil gerne, kan lide og er gode til at arbejde med mennesker.

Det er vigtigt at understrege, at dette er kulturelle fortællinger om samlede grupper, og at hverken drenge, piger eller elever fra samme socioøkonomiske baggrund tilhører homogene grupper, hvor der kan siges noget generelt, som vil gælde alle individer i gruppen. Hvis de kulturelle fortællinger direkte overføres til enkeltindivider, risikerer man at skabe selvopfyldende profetier, så nogle elever måske ikke udfordres på deres selvforståelse om, at naturfag ikke er for dem, eller at interesse eller manglende motivation overses. Det er derfor vigtigt at være opmærksom, hver gang en social kategori benyttes til at begrunde interesse eller adfærd. Da begrundelsen vil være afgørende for en eventuel handling, er det vigtigt at overveje, om begrundelsen bygger på en antagelse om eleven på baggrund af kategorisering, eller det er underbygget af andre faktorer.

Rosenthal-effekten viser, at lærerens forventninger påvirker elevernes selvforståelse og dermed deres mulighedsrum. Der er derfor god grund til at overveje, hvordan disse forventninger kommer til udtryk, og hvordan man som lærer kan udfordre dem. Samtidig bør det overvejes, hvordan elevernes forventninger til sig selv såvel som til andre elever får betydning for elevernes deltagelsesmuligheder og præstationer i undervisningen.

#### **Kulturelle fortællinger kan udfordres med engineering**

At arbejde med engineering i undervisningen modvirker (desværre) ikke af sig selv disse kulturelle fortællinger, men didaktikken indeholder forskellige potentialer og muligheder for at planlægge og gennemføre en undervisning, der kan udfordre og udvide de kulturelle fortællinger.

Når der arbejdes med designprocesser i naturfag og matematik, eller når der inddrages naturfaglige undersøgelser i håndværk og design, kan det være med til at udvide elevernes forestillinger om fagene. For nogle elever vil det også øge muligheden for, at de kan spejle sig i fagene og derved på sigt forestille sig, at fagene er noget for dem. Generelt kan aktiviteter, der bryder med elevernes forventninger til fag, åbne indgange for elever, der ellers ikke ser sig som en del af faget. Her er der gode muligheder i engineering-forløb, fx ved at arbejde med udfordringer inden for emner, som eleverne ikke nødvendigvis forbinder med et fag. Det kan fx være i forløbet ”Kom og sæt dig”, hvor eleverne skal finde løsninger til, hvordan man kan holde varmen, når man sidder på et koldt gulv. Her inddrages naturfaglige undersøgelser og naturfaglige begreber som ledningsevne og isolering i et forløb, hvor eleverne fx kan sy puder. Noget, som eleverne ofte vil forbinde med håndværk og design.

Det er muligt at arbejde på mange forskellige måder med engineering. Der kan fx både arbejdes praktisk og teoretisk, og her vil elever have forskellige præferencer. Under forberedelsen af et forløb kan det overvejes, hvordan forskellige elever tilgodeses i forskellige dele af engineering designprocessen. Overvejelser om, hvilke lokaler der arbejdes i, er også med til at skabe forskellige deltagesmuligheder. Det kan fx være forskelligt, hvad et makerspace inviterer til i forhold til et naturfagslokale eller en skolegård. Overvejelser om, hvilke materialer og værktøjer der stilles til rådighed, kan også være med til at skabe bedre deltagesmuligheder. Fx er adgang til mange materialer og teknologier ikke altid et godt valg, da der er risiko for, at nogle elever trækker sig ved avancerede maskiner eller værktøj.

I engineering-undervisningen er der brug for mange forskellige evner. Her er det centralt, at der udvikles inkluderende læringsmiljøer, hvor der skabes mangfoldige deltagesmåder. Når eleverne arbejder i grupper, kan de hver især støtte hinandens læring, fx ved at bidrage med det, de mestrer, og derved være centrale for, at gruppen præsterer. En del af læringspotentialerne i engineering designprocesser er at lære af fejl og når tingene ikke går som forventet. Derfor er det også vigtigt at udvikle en klassekultur, hvor der er plads til at dele og diskutere når det ikke går som forventet.

*Eksempel på metodekort, man som lærer kan bruge, når der dannes grupper.*

**METODEKORT** Kønsbevidst naturfagsundervisning

## GRUPPEDANNELSE

**Introduktion**  
 Når eleverne arbejder med engineering, foregår det oftest i grupper. Det betyder, at lærerne skal overveje, hvordan grupperne skal sammensættes og ud fra hvilke principper. Arbejdet med engineering designprocessen kan styrkes, hvis følgende fem roller er til stede i hver gruppe (de fleste elever mestrer flere roller).

**Demokratisk leder:** Fokus på at inddrage alle i arbejdet og rammesætte processen, så alle får taleid og lytter til hinanden.

**Facilitator:** Fokus på at styre processen og drive arbejdet videre inden for rammen af delprocesserne i designmodellen.


**Håndværker:** Fokus på at inddrage viden om tekniske og praktiske færdigheder i forbindelse med værktøj og materialer.

**Idegenerator:** Fokus på at tænke ud af boksen og igangsætte kreative ideer og tilgange.

**Systematiker:** Fokus på systematikken i gruppens arbejde samt at dokumentere og føre protokol over arbejdet.

**Formål**  
 Køn bruges ofte som organiseringsprincip, når der dannes grupper. Dette metodekort har til hensigt at rette fokus mod et organiseringsprincip, hvor det i stedet er elevernes kompetencer der danner udgangspunkt for sammensætning af grupper.

Med afsæt i de fem roller kan læreren sammensætte grupper efter model 1 eller model 2.



**Model 1:**  
 Model 1: De beskrevne roller kan danne grundlag for lærerens sammensætning af grupper med henblik på at danne grupper der repræsenterer en mangfoldighed af kompetencer. Her indgår rollerne overvejende i lærerens planlægning og drøftes ikke med eleverne.

**Model 2:**  
 Læreren sammensætter grupperne, så forskellige roller er repræsenteret. Eleverne tildeles eksplicit en rolle hver, som de forventes at udfylde. Rollerne fordeles på baggrund af elevernes forudsætninger. Det er vigtigt, at rollerne ses som dynamiske og at der er variation i, hvilke roller eleverne tildeles. Til tider skal de også udføres og tildeles roller de umiddelbart ikke er tilbøjelige til at vælge.

15  
 Kønsbevidst naturfagsundervisning  
 Metodekort

**Engineer the future**

**METODEKORT** Kønsbevidst naturfagsundervisning

**Valg af model**  
 Beskriv hvilke fordele og ulemper, der er forbundet med henholdsvis model 1 og model 2, og vælg hvilken model du vil bruge til jeres kommende engineering-forløb.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Roller:**  
 Er de fem roller dækkende for elevernes arbejde med engineering-designprocessen i det forløb, du/l arbejder med? Ser du/l behov for andre roller?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Gruppeoversigt**  
 Skitser hvordan grupperne i klassen ser ud, hvis du organiserer dem efter de beskrevne roller. Noter mulige udfordringer og succeser, som du tror grupperne vil møde i deres samarbejde med hinanden.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Engineer the future**

16  
 Kønsbevidst naturfagsundervisning  
 Metodekort

De kulturelle forventninger til eleverne og elevernes egne forventninger på baggrund af sociale kategorier kan begrænse dem i, hvilke opgaver de går til. Det kan derfor være nødvendigt at planlægge forløb på måder, så alle elever arbejder med den samme type opgave samtidig, så de ikke kun søger derhen, hvor fx kønede forventninger peger dem hen. En anden mulighed er, at hver elev kan tildeles en specifik rolle i de forskellige delprocesser, så de lærer kompetencer, som udfordrer de kulturelle fortællinger, og så de lærer, at de kan overskride kulturelle forventninger til, hvem der har eller kan lære hvilke kompetencer.

Særligt oplever en del elever, at delprocessen *præsentere* kan være en udfordring. Det stiller krav til læreren om også at stilladsere denne delproces, så eleverne udvikler deres kompetencer og får tiltro til egne evner og til, at de har noget at bidrage med i faget. Dette kan med fordel gøres med åbne spørgsmål, som lægger op til refleksion, fx "hvad ville I gøre anderledes, hvis I havde haft mere tid?" eller "hvilke andre materialer ville I gerne have haft til rådighed og hvorfor?". Derudover kan det overvejes, hvordan præsentationerne gennemføres, og hvordan eleverne løbende gennem designprocessen deler ideer og erfaringer.

Ved at aktivere forskellige motivationstyper og udfordre kulturelle fortællinger kan engineering-undervisning bidrage til, at alle elever kan opleve sig som kompetente, engagerede og betydningsfulde deltagere. Praksisfaglig engineering-undervisning har derfor potentiale til at fremme lige deltagermuligheder for alle elever i undervisningen.

