

Kapitel 11. Engineering og digital teknologiforståelse

Digitale teknologier spiller en central rolle for den måde, mange teknologiske produkter og systemer fungerer på. Flere nye teknologier som fx computere, internettet og smartphones er helt igennem resultater af en digital udvikling. Andre ældre, analoge teknologier har udviklet og fornyet sig gennem indarbejdelse af digitale elementer, ofte til styring eller overvågning. Eksemplerne er utallige og rækker fra biler over lagerstyring til vaskemaskiner.

Samtidig spiller computere til dataopsamling, beregning, modellering og simulering en stadig større rolle i virksomheders arbejde med at udvikle nye teknologiske produkter og systemer.

Endelige så får digitale teknologier på godt og ondt en stadig større betydning i vores hverdag, for samfundet og ikke mindst måden, vi mennesker er sammen på. Det er derfor påtrængende, at eleverne i grundskolens fag beskæftiger sig med digitale teknologier gennem autentiske problemstillinger inden for fx kommunikation, produktion, finans, handel, nyhedsformidling, underholdning – rækken er meget lang.

Digitale artefakter og processer er domæner inden for den teknologiske sfære, ligesom engineering er. Derfor er det også relevant at se på forholdet mellem engineering og den forholdsvis nye faglighed beskrevet i forsøgsfaget ”digital teknologiforståelse”.

Engineering som didaktik i grundskolens fag beskæftiger sig med at gøre eleverne teknologisk dannede gennem designprocesser med tilhørende refleksioner over, hvordan teknologi skabes og får betydning for den måde, vi lever på. Eleverne skal selv designe teknologiske løsninger på autentiske problemstillinger ved at inddrage viden og metoder fra fagene undervejs.

Det er derfor oplagt, at engineering-forløb i grundskolen også rækker ud mod digital teknologiforståelse, ved at eleverne arbejder med digitale redskaber og digitale løsninger, uden at begrænse udvalget af teknologi til det rent digitale. At arbejde med ”gamle” teknologier, der fx har indarbejdet mikroprocessorer, sensorer eller computere som redskaber til styring, dataopsamling eller kommunikation, er også relevant for en forståelse af nutidig teknologi og dens rolle i samfundet.

Eksempler på blanding af gammelt og nyt kunne være computerstyret trafikregulering, elcykler, der kan vise vej til den nærmeste oplader, eller rulleskøjter, der sørger for at undgå ujævne vejstrækninger på grundlag af digitale kort. Derfor er det relevant i arbejdet med engineering at fastholde et bredt teknologibegreb, som både rummer analoge og digitale teknologier samt deres fællesmængde.

Dette kapitel omhandler, hvordan digital teknologiforståelse som tværgående faglighed kan bidrage til og udvide engineering som praksisfaglig didaktik i grundskolens STEM-fag samt håndværk og design.

Engineering og digital teknologiforståelse i et praksisfagligt perspektiv

De digitale muligheder i engineering-forløb skal vurderes i lyset af, at fagligheden digital teknologiforståelse (DT) efter et længere tilløb endelig ser ud til at finde vej ind i grundskolens fag. Dels som et selvstændigt valgfag i 7.-8. klasse (fra 2027/28), dels som en integreret del af fagene dansk, matematik og natur/teknologi i 4.-6. klasse.

I formålsbeskrivelsen for forsøgsfaget digital teknologiforståelse fra 2018 kobles elevernes viden om en given teknologi med skabelsesprocesser, refleksioner og handlinger. Der er altså ingen modsætning mellem teori og praksis. Fagligheden bygger på, at der etableres en tydelig sammenhæng. Som det er beskrevet i andre kapitler, gælder det samme generelt for engineering, hvor skabende og kreative processer både forudsætter viden og bidrager med viden med henblik på at udvikle løsninger. Så de to områders opfattelser af, hvordan man arbejder med teknologi i undervisning, er ikke væsensforskellige.

Engineering bør derfor integrere digital teknologiforståelse på en sådan måde, at det involverer og styrker grundskolens fag – i forbindelse med denne didaktik særligt naturfagene, håndværk og design og matematik. Helt parallelt til den rolle, de nævnte fag kan spille i en engineering designproces, kan der indgå faglig viden og færdigheder fra digital teknologiforståelse, som eleverne enten har eller skal tilegne sig. Eller – igen parallelt til den rolle, engineering kan have i andre fag – eleverne kan i engineering-forløb arbejde med digital teknologiforståelse på en sådan måde, at det styrker viden, kompetencer og færdigheder, som indgår i den danske version af fagligheden.

I nyere litteratur (Dafolo, 2023) er DT blevet beskrevet som en praksisfaglig tilgang til undervisning, hvor der skelnes mellem tre forskellige typer praktisk arbejde: *kropsligt*, *kreativt* og *praksisnært*. Også her ser integrationen med engineering som praksisfaglig didaktik ud til at være meningsfuld, da det matcher med flere af de fire praksisfaglige dimensioner, som er beskrevet i kapitel 7.

En *kropslig* og aktiv tilgang fx i en engineering designproces kan understøttes, ved at elever arbejder konkret med digitale artefakter. I en engineering-sammenhæng kan det være ved undersøgelser, fx hvor Micro:bits og sensorer anvendes til opsamling af data, som er relevante for en designløsning, eller ved konstruktion af digitale artefakter, fx hvor Micro:bits bliver kodet og integreret i en samlet løsning, i et fysisk eksisterende produkt.

Elevernes *kreativitet* og anvendelsesorientering i en engineering designproces kan tilsvarende styrkes ved at give dem mulighed for at udvikle digitale artefakter. Udvidelsen med digital teknologi bidrager med øgede frihedsgrader og større mulighedsrum for løsningen på engineering-udfordringer. Fremstillingen af prototyper med digitale komponenter gør desuden designprocessen mere praksisnær, da eleverne oplever, at de i højere grad kan designe løsninger på autentiske problemstillinger både fra egen hverdag og fra virksomheder.

I en engineering-proces bliver elevernes *kreativitet* gang på gang udfordret, fordi de ofte skal finde på nye og (for dem) ukendte løsninger, så de kan komme videre med deres proces. Eleverne oplever gentagne gange at håndtere problemer i relation til designprocessen, og hvordan kreativitet er en fantastisk nyttig ting, når man har til opgave at løse et konkret problem. Gode engineering-forløb presser eleverne til at tænke ”ud af boksen” og dermed bruge deres kreativitet målrettet. Også i delprocesser kan digital teknologi bidrage til at stimulere kreativitet yderligere.

Engineering og digital teknologiforståelse

Som konsekvens af den måde, DT er udviklet og introduceret på, er faget beskrevet ”fra oven”. Faget er først og fremmest begrundet gennem fire overordnede kompetencer (se tekstboksen). Derfor beskriver vi her rammerne for en inddragelse af DT i engineering-forløb med udgangspunkt i de fire DT-kompetencer.

Hensigten med afsnittet er kort at skitsere, hvordan engineering kan bidrage til opfyldelse af nogle af intentionerne i digital teknologiforståelse som selvstændigt fag. Altså hvordan engineering kan styrke digital teknologiforståelse. Senere i kapitlet ser vi på det faglige samspil i den modsatte retning: Hvordan aktiviteter med digitale teknologier inden for de rammer, der opstilles i DT, kan bidrage til at gøre engineering mere fagligt inkluderende og teknologisk autentisk. Altså hvordan DT kan styrke engineering ind i naturfag, matematik og håndværk og design.

Kompetencemål

Digital myndiggørelse

Omhandler kritisk, refleksiv og konstruktiv undersøgelse og forståelse af digitale artefakters muligheder og konsekvenser

Digital design og designprocesser

Omhandler tilrettelæggelse og gennemførelse af en iterativ designproces under hensyntagen til en fremtidig brugskontekst

Computationel tankegang

Omhandler analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser

Teknologisk handleevne

Omhandler mestring af computersystemer, digitale værktøjer og tilhørende sprog samt programmering

Helt overordnet kan digitale teknologier indgå i et engineering-forløb på to måder. For det første kan den engineering-udfordring, eleverne arbejder med, være af en sådan karakter, at løsningen kalder på, at digital teknologi indgår heri. Fx i form af en mikroprocessor til styring, en app eller digital simulering. I sådanne undervisningssituationer kommer engineering designprocessen tæt på intentionerne med området digitalt design, som det er beskrevet i digital teknologiforståelse. For det andet kan en digital teknologi indgå som et redskab, som eleverne gør brug af undervejs i processen. Det kan være et instrument til dataopsamling eller en model, som bruges i forbindelse med delprocessen *undersøge*, eller det kan være digitale redskaber, der bruges i delprocessen *konstruere*. Fx 3D-printere eller lasercuttere. Her er der flere faglige sammenfald mellem engineering og områderne computationel tænkning og/eller teknologisk handleevne.

I det følgende er der for hvert af fire kompetenceområder beskrevet eksempler på, hvordan de udfoldes i en engineering-kontekst. Beskrivelsen af eksemplerne er ikke udtømmende.

Teknologisk handleevne

Kompetenceområdet handler om, at eleverne skal opnå erfaringer med at bruge konkrete digitale teknologier og med at løse de problemer, der opstår, når man fx bruger en app på en computer eller en telefon. I læseplanen for teknologiforståelse udtrykkes det således:

Gennem arbejdet med dette kompetenceområde vil eleverne blive rustet til at benytte mange forskellige digitale teknologier, at have strategier til og erfaring med eksempelvis at fejlfinde og løse problemer ift. disse og at kunne træffe den rigtige beslutning ift. valg af værktøj. (s. 13).

I forbindelse med engineering kan eleverne udvikle deres teknologiske handleevne ved at arbejde med udfordringer, hvor det fra starten er oplagt, at der indgår digitale elementer som en del af deres teknologiske løsning. Fx som styring gennem programmering af Micro:bit eller Arduino, der indgår i det endelige produkt.

Eller udfordringen kan lægge op til, at eleverne skal indsamles data, som opsamles digitalt, enten i forbindelse med *undersøge*, for at forstå og analysere udfordringen eller senere i designprocessen at få et vidensgrundlag for udformningen af prototypen. Eller eleverne kan indsamle data i forbindelse med afprøvning og forbedring af en prototype (fx en vandraket). Der kan også være tale om løsninger, hvor der ikke kun bruges digital teknologi i forbindelse med dataopsamlingen, men også i analyse og *præsentation* af de indsamlede data, fx gennem brug af Excel. En udfordring kan også lægge op til at konstruere prototyper og dermed

løsninger, som er rent digitale, fx i form af en app eller en computermodel, der løser udfordringen ved at vise en simulering.

Det kan også være en mulighed, at elevernes digitale færdigheder trænes og/eller udnyttes, i forbindelse med at der bruges maker-teknologi til fremstilling af prototyper osv. Det kan fx ske i forbindelse med inddragelse af håndværk og design. Der er således en række forskellige faglige kombinationer, der kan komme i spil, så eleverne i forbindelse med engineering kan anvende og udvikle deres (digitale) teknologiske handleevne i en praksisfaglig kontekst.

Computational tankegang (CT)

Det fremgår af flere undersøgelser og evalueringer, at computational tankegang (CT) er det kompetenceområde, som lærerne finder mest udfordrende at arbejde med, blandt andet fordi mange beskrivelser af CT ender med at være så abstrakte, at det bliver vanskeligt at se, hvordan området kan omsættes til undervisning. I læseplanen for forsøgsfaget teknologiforståelse står:

Computational tankegang omhandler analyse, modellering og strukturering af data og dataprocesser. (s. 12).

I forbindelse med engineering kan det derfor, i hvert fald i en opstartsperiode, være en mulighed at forenkle CT-forståelsen ved at begrænse sig til disse to områder: 1. modellering/simulering og 2. dataindsamling, dataanalyse og datapræsentation. Både arbejde med modellering og arbejde med data ligger i et fællesområde for kompetencerne CT og digital handleevne. De to områder er ret konkrete og derfor – sandsynligvis – nemmest at arbejde med, og mange lærere har allerede erfaring med de to områder i andre sammenhænge. Læreren kan selvfølgelig vælge at arbejde med data eller modellering på en

sådan måde, at eleverne også er nødt til at kode, fx en model. Men det anser vi for at være en option.

EKSEMPEL

Hvor længe kan fødevarer holde sig?

I engineering-forløbet "Hvor længe kan fødevarer holde sig?" bruger eleverne en simpel model for bakterievækst på madvarer for at få mere viden om, hvad det er, der gør, at fødevarer bliver dårligere. I princippet kunne eleverne have opnået den samme viden ved at lave eksperimenter med madvarer i petriskåle. Men den type forsøg tager lang tid. Så for at spare tid og eksperimentere grundigt med forandring af temperatur og lysforhold brugte eleverne en model, der simulerede bakterievækst. Modellen fik de af deres lærer, men i et mere ambitiøst projekt kunne eleverne selv have bedt et AI-program om at skrive modellen til dem.

Man kan også forestille sig engineering-udfordringer, hvis løsninger kræver, at eleverne indsamler og behandler store mængder af data. Så store, at det ikke vil være muligt at behandle dem manuelt eller "håndholdt" fx i Excel. Eleverne vil så være nødt til at bruge CT-kompetencer i forbindelse med både *konkretisere* og *præsentere*.

Digital design og designprocesser

Hjertet i engineering-undervisning er designprocessen, der er en elevcentreret procestilgang, som man samarbejder om og systematiserer arbejde med, så eleverne vidensbaseret kan løse et eller flere problemer. Løsningen er konkret på to måder. Dels skal forløbet ende med en fungerende prototype, dels designes prototypen med en eller flere specifikke brugere for øje.

For læreren er designprocessen et didaktisk redskab til at introducere, styre og opdele en praksisrettet proces, hvor eleverne arbejder med åbne spørgsmål, og hvor der er rum for eleverne til at arbejde med stor selvbestemmelse. En del af processen er *forbedre*, hvor eleverne forholder sig til kvaliteten af deres prototype og sandsynligvis forbedrer den gennem et eller flere iterative forløb, hvor de er nødt til at gå "tilbage" i designforløbet og gentage visse delprocesser og kan foretage ændringer, der forbedrer prototypen.

Design og designprocesser spiller også en stor rolle for identiteten og undervisningstilgangen i digital teknologiforståelse. I læseplanen står:

Digital design og designprocesser omhandler tilrettelæggelse og gennemførelse af en iterativ designproces under hensyntagen til en fremtidig brugskontekst. (...) Gennem digital design og designprocesser sættes eleverne i stand til at rammesætte komplekse problemstillinger (s. 11).

Dermed er der, i hvert fald på dette overordnede niveau, overensstemmelse mellem synet på design i DT og i engineering. Det vil altså være muligt at lægge en engineering-proces ind som en del af et DT-projekt. Eller, hvis man foretrækker at tænke på en anden måde, at berige en engineering-proces ved at tilføje den elementer fra DT. Dermed fremhæver både DT og engineering i grundskolen betydningen af design. I begge sammenhænge opleves det praktiske element i designprocessen positivt af eleverne. I Slutevalueringen af forsøget med teknologiforståelse i folkeskolen pointeres flere steder, at

undervisningen i teknologiforståelse er særligt motiverende og lærerig, når eleverne har mulighed for at være kreative inden for nogle fastsatte rammer, når pædagogisk personale inddrager perspektiver fra det omgivende samfund, når eleverne arbejder 'hands-on' med analoge materialer og digitale teknologier, og når problemstillingerne og emnerne er virkelighedsnære og relevante for eleverne. (s. 4, understregning tilføjet).¹

Det er vigtige pointer – didaktisk og læringsmæssigt. Det er også vigtigt at huske, at hverken elevers kreativitet, hands-on-perspektivet, samfundsperspektiverne eller det virkelighedsnære kun er knyttet til DT eller engineering, men i varierende grad kan indgå i enhver autentisk design- eller problembaseret undervisning – også i faget håndværk og design. Ift. engineering designprocessen er det netop en gevinst, at den er didaktisk generaliserbar til flere fag og fagligheder – hvilket også understøtter en mere funktionel tværfaglighed.

Digital myndiggørelse

I DT er udmøntningen af digital myndiggørelse knyttet til elevernes holdninger og deres værdier. Det er en del af myndiggørelsen, at eleverne er kritiske og reflektive i deres forhold til teknologi. Viden og forståelse spiller også en central rolle. Eleverne skal lære at undersøge og forstå (digitale) artefakters ”muligheder og konsekvenser”.

¹ <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf21/okt/211004-slutevaluering-teknologoforstaelse.pdf>

Det harmonerer med det syn på teknologisk dannelse, der er formuleret i forbindelse med engineering-didaktikken, hvor eleverne skal lære at ”forstå, forvalte og forholde sig til teknologi og teknologisk udvikling”, herunder at forstå ”teknologiens muligheder og konsekvenser”. Eleverne skal bibringes forudsætninger for at ”skabe og agere meningsfuldt” i forhold til teknologi og samfundsudvikling (s. 8).

Dertil kommer, at DT lægger stor vægt på, at eleverne lærer at ændre konkrete teknologier. I læseplanen står:

Gennem digital myndiggørelse erhverver eleverne således en forståelse af og en evne til at forandre uhensigtsmæssige digitale artefakter ift. eget liv, fællesskab og samfund. (s. 10).

I DT er det altså i høj grad evnen til at ændre eller skabe konkret teknologi (artefakter), der er kernen i at være myndig. Dermed er vi tilbage ved designprocessen, som nu for begge fagligheder spiller en afgørende rolle for elevernes evne til at vurdere kritisk, til at agere og til at forbedre. DT lægger vægt på, at eleverne gennem designprocessen kan agere og dermed udøve myndighed, mens engineering primært ser processen som et redskab til problemanalyse og problemløsning, hvor den designede løsning skal være konkret, afprøvet og teknologisk. Dermed skulle der være gode muligheder for en faglig synergi, der af lærerne kan opleves som berigende for begge initiativer.

AI og engineering

En af de store udfordringer, når elever arbejder i designprocesser i engineering-forløb, er den åbenhed, de skal navigere i. Åbenheden og de mange muligheder for at vælge til og fra er et markant skift fra en mere traditionel undervisning, hvor meget af indholdet kommer i mundrette bidder, som eleverne blot skal reagere på. Tidligere har man typisk stilladseret processen med envejskommunikation i form af kopiark eller videoer, men med fremkomsten af AI i særdeles brugervenlige formater er det pludselig muligt for grupperne at have deres egen assistent, der kan indgå i gruppeprocesserne på forskellig vis og tilpasset de specifikke elever, som chatbotten kommunikerer med, i modsætning til en video, der skal ramme bredt uden at kende elevernes præcise behov.

Brugen af chatbotten kræver naturligvis, at eleverne kan prompte på måder, der holder den på sporet og samtidig finder et niveau, så man ikke skal være atomfysiker for at forstå svarene. Derudover kræver det en god portion kritisk sans, og man bør altid som lærer guide til, at eleverne efterprøver chatbottens svar, inden de tages med i en rapport eller en analyse. Det kræver også lidt træning at prompte en chatbot til at indgå i forskellige roller, så den mere

får karakter af et ekstra gruppemedlem og ikke som produktionsapparat, der laver alt arbejdet for gruppen.

Tre tilgange til AI

I dette afsnit beskrives fire måder at anskue brugen af AI i et engineering-forløb.

Chatbotten i rollen som:

- Kvalitetssikrer – Hvordan kan produktet forbedres?
- Alvidende assistent
- Inspirator til first draft i en kreativ proces.
- Artefakt, der kan lære eleverne noget om AI.

Kvalitetssikrer: I denne brug har eleverne allerede lavet udspil til et eller flere produkter, og de benytter AI til at forbedre produktet. Det kan den gøre på mange måder, men ud over at eliminere konkrete misopfattelser kan den også komme med forslag til vinklinger eller justeringer, der får produktet til at stå skarpere.

I ”Pres på cykelparkeringen” inddrages AI på forskellige måder undervejs, og rollen som kvalitetssikrer kan især være relevant i undersøgelsesfasen, hvor gruppen skal lave et spørgeskema. Spørgsmålene heri kan køres igennem en chatbot, og chatbotten kan komme med forslag til justeringer eller måske en type af spørgsmål, der mangler.

Det kan også være den efterfølgende analyse af svarerne fra skolens elever, der sættes ind i chatbotten sammen med udtræk af svarene, hvorefter chatbotten kommer med gode råd til det videre arbejde med data.

Alvidende assistent: Her bruges chatbotten til at klæde eleverne på til det kommende arbejde. I ”Pres på cykelparkeringen” er der fx et kopiark, hvor en chatbot er kommet med en forklaring på forskellen på kvantitative og kvalitative undersøgelser og derudover, hvad man skal være opmærksom på, når man skal lave en undersøgelse af elevers forhold til cykelparkeringen. Kopiarket er dog kun til inspiration, og der er intet til hinder for, at eleverne selv kunne bede chatbotten om at klæde eleverne på til at gå i gang med undersøgelsen.

Ofte tager vi fagprofessionelle elevernes rygsæk af viden og værktøjer for givet, men mange gange viser det sig, at det, vi forventede, ikke var til stede i elevernes beredskab af færdigheder. Her kan chatbotten fungere som en ansigtsløs assistent, der on demand – når der er brug for det – kan bistå eleverne i at komme videre i deres proces. Den kan ikke komme med svarene, men den kan give dem viden og en linse at se problemet igennem. På den måde

kan eleverne i forløbet her lære noget konkret om at lave spørgeskemaundersøgelser, som de senere kan trække på i fx projektopgaven og senere i livet.

Inspirator til 'first draft' i en kreativ proces: Noget af det sværeste i en designproces kan være det tomme papir i bred forstand. Ofte bygger en kreativ proces på og har som forudsætning, at eleverne har en viden og nogle redskaber i forvejen, som de kan sætte i spil i den kreative proces. Det er dog ikke altid tilfældet, og ofte kan de mange muligheder for at træffe valg føre til handlingslammelse. Vi har tidligere set det beskrevet af Hans Jørgen Kristensen i forbindelse med projektopgaven. Eleverne, der kommer fra en traditionel undervisningsform, har utrolig svært ved at udfylde tomrummet (kvalificeret). Lidt populært sagt skal man kende boksen for at tænke ud af den og skabe nyt, og hvis der er noget chatbotten gør, så er det at kende boksen.

Skal man fx lave et digitalt artefakt, der skal forbedre sikkerheden ved en cykelparkering, kan det være svært at overskue, hvilke muligheder der er. Her kan chatbotten komme med gode startskud, der kan inspirere til at gå i bestemte retninger. Da jeg testede i to forskellige chatbots med prompten herunder, fik jeg beskrevet to apps med hhv. 8 konkrete funktionaliteter i den ene og 5 i den anden:

Kan du lave mig et forslag til en digital løsning fx i form af en app, der kan øge sikkerheden og trygheden i en cykelparkering? Jeg skal selv programmere den efterfølgende, men har brug for inspiration til, hvilken vej jeg skal bevæge mig i.

Da jeg efterfølgende bad dem om at beskrive mere detaljeret, hvordan man kunne opbygge den digitale løsning til et af punkterne og med Micro:bit som teknologi, kom den også med ganske fine og letforståelige bud. I bund og grund handler det om at lave et startskud for eleverne og på samme tid give dem mulighed for at udvide i en grad, der er nødvendig for dem. Samtidig vænner man eleverne til at bruge AI som samarbejdspartner, hvilket formodentlig bliver en relevant måde at arbejde på i børnenes fremtidige arbejdsliv og fritidsliv.

Artefakt, der kan lære eleverne noget om AI: I eksemplerne herover ligger fokus på at kvalificere elevernes arbejde og proces. Der er ikke fokuseret på at komme med færdige løsninger til dem, idet denne opgave stadig ligger hos eleverne, men chatbotten øger både deres kreative og mentale kapacitet. Den slags arbejde er med til generelt at vise dem andre veje at gå med chatbots, så det ikke kun kommer til at handle om at snyde med chatbotten. Samtidig vil de få gode erfaringer med AI's muligheder og begrænsninger. Denne viden er central i en nutidig kontekst, og også fremadrettet vil det være relevant at forstå denne

teknologi, der har potentiale til at revolutionere mange dele af samfundet, efterhånden som den udvikles.

I sådan et scenarie er det nødvendigt, at eleverne så ofte som muligt får mulighed for at få mangfoldige erfaringer med chatbotten, og ikke blot som en teknologi, der kan hjælpe dem med at slå hovedet fra og holde op med at tænke.

Anvendelse af AI i de syv delprocesser

AI kan støtte elevernes arbejde i engineering-designprocessen ved at gøre arbejdet mere effektivt, kreativt og informativt:

1. **Forstå udfordringen:** AI kan eksempelvis hjælpe med at finde og opsummere relevante kilder eller identificere lignende projekter for at give eleverne inspiration.
2. **Undersøge:** AI kan eksempelvis analysere data fra tests og eksperimenter, visualisere resultater eller simulere forskellige scenarier.
3. **Få ideer:** AI kan eksempelvis foreslå innovative løsninger baseret på tidligere erfaringer eller kombinere forskellige elementer fra elevernes ideer.
4. **Konkretisere:** AI kan eksempelvis optimere designtegninger eller give forslag til materialer baseret på projektets krav.
5. **Konstruere:** AI kan eksempelvis hjælpe med programmering og fejlretning af kode eller overvåge prototypens funktionalitet.
6. **Forbedre:** AI kan eksempelvis analysere testdata og foreslå specifikke justeringer for at forbedre designet.
7. **Præsentere:** AI kan eksempelvis hjælpe med at strukturere præsentationer og visualisere løsninger på en overbevisende måde.

AI's alsidighed gør det muligt for eleverne at arbejde mere kreativt og effektivt med komplekse problemer, mens de lærer at anvende teknologien kritisk og ansvarligt. De skal selvfølgelig også lære at være kritiske over for AI'en, når de bruger den i deres proces.

Ved at integrere digital teknologiforståelse og AI i engineering-forløb kan eleverne arbejde mere effektivt og kreativt med komplekse problemer. AI bliver ikke blot en hjælp til tekniske opgaver, men også en partner i processen, der understøtter elevernes læring og styrker deres forståelse af, hvordan teknologi kan anvendes og tilpasses til at skabe løsninger.