

# Forankring af engineering i kommunerne

## Afrapportering af fokusgruppeinterviews, 2023

Denne rapport er udarbejdet som en del af evalueringen af Engineering i Skolens to første faser (EiS1 og EiS2).

Formålet er at afdække kommunale udfordringer og styrker i forhold til den lokale forankring af programmet de første seks år, samt at identificere barrierer og muligheder for at styrke både forankring og udbredelse af EiS på længere sigt. Forankringsundersøgelsens resultater indgår således i det vidensgrundlag, der ligger til grund for udviklingen af en tredje projektperiode af EiS.

Rapporten bygger på i alt syv fokusgruppeinterviews:

- Seks fokusgruppeinterviews i EiS1- og EiS2-kommuner med udvalgte lærere, ledere og repræsentanter for de kommunale forvaltninger (online interview).
- Et fokusgruppeinterview med projektkoordinatorerne fra de fire af professionshøjskolerne, som har været med i EiS.

De syv interviews er analyseret og sammenskrevet i denne rapport af konsulent Peter Hyldgård fra Sciencecom.dk.

Der skal lyde en stor tak til alle deltagere for åbent at dele deres syn på projektet samt til alle de mange andre parter, der har vist projektet så stor tillid og interesse.

### Indhold

- Hovedresultater og anbefalinger .....	2
- Baggrund .....	4
- Metode .....	5
- Forankringsteoretiske analyser .....	7
1. Hvem sikrer implementering i kommunerne? .....	7
2. Hvordan kobles til eksisterende mål og strategier? .....	8
3. Hvordan evalueres engineering lokalt? .....	10
4. Er der etableret en subkultur i praksis? .....	11
5. Hvilke ønsker er til Engineering i skolen 3? .....	12
- Hvilke ønsker er der til EiS3? .....	12
- Bilag 1: Oversigt over fokusgruppeinterviews .....	15
- Bilag 2: Spørgeramme .....	15

## Hovedresultater og anbefalinger

---

Analyserne af de syv fokusgruppeinterviews tegner helt overordnet et billede af generelt stort udbytte af og opbakning til Engineering i Skolen. EiS kan løfte store og svære opgaver, som skoler og lærere finder vigtige og passer ind i eksisterende målsætninger og indsatser, som f.eks. mere tværfagligt arbejde, ny didaktik på tværs af fag, inklusion, trivsel, praksisfaglighed og stærkere kobling til lokalsamfund og virksomheder.

I mange kommuner går det godt, og både oppefra (kommunale koordinatore og skoleledelser) og nedefra (den enkelte lærer og lokale netværk) sker der forankring af metoden. Men en udfordring ved engineering er, at det er en metode, lærerne skal arbejde sig ind på og dele erfaringer med hinanden om. Det tager ganske enkelt tid og det kan være svært for den enkelte lærer at fastholde fokus, hvis man ikke har kollegaer omkring sig enten på skolen eller andre skoler i nærheden, man kan dele erfaringer med og i det hele taget hente ny inspiration ind udefra, f.eks. i form af forslag til læringsforløb og brug af materialer.

Der er derfor stort potentiale for at styrke forankringen af engineering yderligere, især ved at udvikle netværksdannelse og kompetenceudvikling, tilbyde flere konkrete forløb og materialer, inddrage flere fag bedre – ikke mindst sprogfagene – samt at 'fintune' organiseringen, så den kan møde de mange forskellige lokale behov.

Arbejdet med at fortsætte med de gode resultater i EiS risikerer dog at miste fodfæste i en tid, hvor der er mange projekter på skolerne samtidig med at der arbejdes med nye læreruddannelse og Naturfagsakademiet, NAFA – hvis ikke der gøres en særlig indsats for at styrke forankringen af engineering.

### Anbefalinger

Analyserne er foretaget i forhold til fire forankringsteoretiske fokusområder:

1. Hvem sikrer implementering af engineering i kommunerne?
2. Hvordan kobles engineering til eksisterende mål og strategier?
3. Hvordan evalueres engineering lokalt?
4. Er der etableret en subkultur i praksis?

Delanalyserne er beskrevet på side 7-12, men samlet set viser de, at der i fokusområde 1 og 2 er gode tegn på forankring, mens forankringen står lidt svagere, når det gælder fokusområde 3 og 4.

Som et femte fokusområde er der medtaget ønsker fra fokusgruppedeltagerne til et evt. fremtidigt Engineer i Skolen-projekt (beskrevet på side 12-14).

Tilsammen peger forankringsanalyse og ønsker fra de forskellige aktører omkring EiS på en række oplagte tiltag, der kan sikre en yderligere forankring af projektet. Anbefalingerne vil samtidig kunne skabe endnu større værdi for både skoler og lærere – og dermed de rigtig mange elever, som løftes af engineering-indsatsen både i forhold til det faglige og i forhold til trivlsen.

Der anbefales følgende (i uprioriteret rækkefølge):

- A. Der tilbydes en bredere palette af kompetenceudviklingsforløb, så de nemmere kan tilpasses lokale forhold.
- B. Flere lærere kompetenceudvikles med engineering, så der lokalt opnås en 'kritisk masse' af lærere, der kan hjælpe hinanden med den fortsatte udvikling.
- C. Der gøres en ekstra indsats for at rekruttere lærere bredt fra alle fag. Især synes der at være stort behov og potentiale inden for danskfaget.
- D. Kompetenceudviklingsforløbene justeres, så de i endnu højere grad har fokus på den nye lærerrolle som facilitator, og hvordan der udvikles konkrete, autentiske engineering-forløb.
- E. Underviserne på kompetenceudviklingsforløbene skal klædes bedre på til opgaven. Både rent teknologisk-fagligt og didaktisk.
- F. Der udvikles flere engineering-forløb og konkrete materialer. Praksisfaglighed bør indtænkes som en vigtig del af dette.
- G. Der tilbydes en samlet, nem adgang til forløb og ressourcer.
- H. Lokale netværk skal styrkes. Blandt andet efterlyses flere muligheder for konkret at følge andre læreres arbejde med engineering, f.eks. som co-teaching.
- I. Værdien af EiS bør synliggøres mere systematisk over for alle skoleledelser – med den kommunale koordinator som omdrejningspunkt.
- J. Bedre koordination og samarbejde mellem Engineering i Skolen og andre projekter, som Naturfagsakademiet, NAFA.
- K. Det bør undersøges, om arbejdet med systematisk evaluering af EiS lokalt kan styrkes.
- L. Forholdet mellem EiS og lokale virksomheder (og lokalsamfundet generelt) kan styrkes yderligere. Engineer the Futures store netværk blandt danske virksomheder er et oplagt udgangspunkt for den lokale brobygning.

## Baggrund

---

Engineering i Skolen (EiS) er et programsamarbejde med Astra, VIA University College, Københavns Professionshøjskole og Engineer the Future som partnere. Programmet blev påbegyndt i 2017 og blev i første projektperiode (2017-2020, EiS1) finansieret af A.P. Møller Fonden, Industriens Fond, Lundbeckfonden og VILLUM Fonden og er i denne projektperiode (2020-2023, EiS2) finansieret af VILLUM Fonden.

Engineering i Skolen skal fremme børn og unges motivation og læring i grundskolens STEM-fag fra 1.-9. klasse og på langt sigt sikre, at en større andel af børn og unges opnår naturfaglige kompetencer, samtidig med at deres interesse for STEM-området fastholdes gennem hele skoletiden – så flere unge vælger uddannelser inden for STEM.

VIVE's midtvejsvejsevaluering af EiS2 bidrager med samlet viden fra seks kommuner om sammenhænge mellem lærernes kompetenceudvikling og implementering/forankring af engineering på skolerne og i undervisningen. Altså viden om nogle gennemgående udfordringer og succeser på tværs de seks kommuner. Forskelle mellem kommuner gør dog, at sådanne generaliseringer ikke passer i alle kommuner,

- Kommunerne har haft forskellige forudsætninger for indgå i et forpligtende kommunesamarbejde, f.eks. kan strategiske, geografiske, økonomiske og organisatoriske rammer og forhold indvirke på implementering og forankring lokalt.
- Kompetenceudviklingsmodellen (/Quest) er i næsten alle kommuner blevet tilpasset lokale forhold og rammer. Der er f.eks. kommunale forskelle på omfang, om inddragelsen af lokale ressourcelærere har været prioriteret, om lærerne har haft tilknytning til et fagteam osv.
- Kvaliteten af lærernes kompetenceudvikling i de enkelte kommuner har heller ikke været ensartet, både fordi den er blevet varetaget af lærer-uddannere med varieret erfaring i engineering-didaktik fra fem forskellige professionshøjskoler, og fordi de enkelte lærer-uddannere har skulle tilpasse indholdet af deres kompetenceudvikling til de undervisningsfag, som lærerne underviste i.

Uden resultater på kommuneniveau er det derfor vanskeligt at anvende VIVE's midtvejsevaluering alene til at udpege indsats, som har styrket forankringen af EiS lokalt og i et fremadrettet perspektiv. Ligesom midtvejsevalueringen ikke bidrager med viden om nogle af de øvrige EiS2-aktiviteter, samt viden om EiS1.

Denne undersøgelse blev derfor iværksat i efteråret 2022 for at afdække kommunale udfordringer og styrker i forhold til den lokale forankring af programmet de første seks år, samt at identificere barrierer og muligheder for at styrke både forankring og udbredelse af EiS på længere sigt.

## Metode

---

Robert Rosenbeck beskriver i "Organizational Process: A missing Link Between Research and Practice", at det i komplekse organisationer ikke er så meget faglig evidens, der er afgørende for om nye indsatser implementeres.<sup>1</sup> Det er snarere magtstrukturer, etablerede rutiner og ressourcetilprioriteringer, der er betydende for en faktisk implementering. Desuden peger Rosenbeck på, at der er mange mål, mange konfliktende interesser, usikkerhed om, hvad der virker, kamp om ressourcer og opmærksomhed fra ledelsen, samt at fokus ofte bliver særinteresser snarere end organisationens samlede formål. Ydre faktorer som ændringer i ressourcerne, nye krav mv. kan samtidig fremkalde stress og konflikter, og problemer bliver hellere afløst af nye end løst.

Robert Rosenbeck beskriver fire strategier, som har vist sig at have betydning for implementering i sådanne organisationer:

### 1. Beslutningstagen i alliancer/koalitioner:

Alliancer mellem individer, som advokerer for den nye indsats. Det kan være magthavere – så er der chance for stor impact, men risiko for manglende støtte fra organisationen – eller græsrodder, hvor det modsatte gælder. Det er et *trade off* mellem de to.

### 2. Kobling til eksisterende mål:

Hvis det nye tiltag kan kobles til eksisterende mål og strategier, der allerede har en selvfølgelig legitimitet, er der større chance for succes. Dvs. der er brug for inkrementelle tiltag, som kobler nye ting med eksisterende politikker, værdier og traditioner. Det kan f.eks. ske ved at sigte på bestemte problemer hos højtprofilerede målgrupper for organisationen eller særligt prioriterede organisatoriske værdier om f.eks. at arbejde evidensbaseret. Hvis den nye indsats kan frames som *cutting edge* eller *state-of-the-art* af eksterne eksperter, er det fremmende.

### 3. Kvantitativ monitorering af implementeringen:

En klar definition af målgruppen og indsatsen, tydelige målsætninger, fidelitetsmålinger, standardiseret evaluering, der informerer praktikere om, hvad der sker, og hvilken forskel, det gør. Alt dette giver spredning af viden og mulighed for at måle lokal performance op mod et større program, ligesom det kan styrke, at andre parter støtter op om indsatsen.

### 4. Etablering af subkultur i praksis:

Etableringen af en subkultur, hvor medlemmerne deler erfaringer og udfordringer, er central for forankringen. Vejen til at etablere subkulturen er blandt andet hyppig kommunikation og fælles kultur med symboler og narrativer. Fælles deltagelse i national evaluering og monitorering bidrager også.

Denne forankringsundersøgelse er struktureret efter Rosenbecks analytiske tilgang til implementering og forankring af nye indsatser i organisationer. Der er desuden tilføjet et undersøgelsesområde om deltagernes ønsker og idéer til deltagelse i det næste engineering i skolen program.

Rapporten indeholder derfor disse fem undersøgelsesområder, som fokusgruppe-interviewene er gennemført efter:

- 1. Beslutningstagen i alliancer/koalitioner:**  
*Hvem sikrer implementering af engineering i kommunerne?*
- 2. Kobling til eksisterende mål**  
*Hvordan kobles engineering til eksisterende mål og strategier?*
- 3. Kvantitativ monitorering af implementeringen**  
*Hvordan evalueres engineering lokalt?*
- 4. Etablering af subkultur i praksis**  
*Er der etableret en subkultur i praksis?*
- 5. Deltagelse i Engineering i skolen 3**  
*Hvilke ønsker er der til EIS3?*

## Dataindsamling

Interviews er foretaget i oktober-december 2022 (se oversigt i bilag 1). Alle er gennemført online under optagelse af mødet på Teams. Fokusgruppen blev informeret om rammerne for fokusgruppeinterviews, som var følgende:

Interview blev forestået af to seniorkonsulenter fra Engineer the Future (Kommuner: Mads Joakim Sørensen og Anne Dorte Spang-Thomsen, Professionshøjskoler: Mads Joakim Sørensen og Simon Olling Rebsdorf) på basis af et skema med spørgeskabelon til fokusgruppeinterviews.

Den ene modererede og styrede proces og dialog med udgangspunkt i (forberedte) spørgsmål inden for hvert af undersøgelsesområderne. Undervejs sørgede denne for at alle interviewdeltagere kom til orde. Spørgsmål til de fem undersøgelsesområder blev stillet og besvaret med enkelte undtagelser. Den anden seniorkonsulent agerede referent og forsøgte at fastholde centrale pointer fra informanterne undervejs, og stillede opklarende spørgsmål med dette formål.

Fokusgrupperne fra kommunerne bidrog således med refleksioner og tanker om forankring af Engineering i Skolen i den pågældende kommune. Informanterne fra professionshøjskolerne har forholdt sig til de samme spørgsmål, blot med et andet perspektiv via deres rolle som projektkoordinatorer.

## Analyser

Efter interviews har Engineer the Future stået for den kvalitative kodning af fokusgruppernes svar samt opsamling for hvert undersøgelsesområde. Selve analysen og præsentation af denne er udført af Peter Hyldgård, Sciencecom.dk.

Resultaterne præsenteres i form af delkonklusioner for hvert af de fem områder, samt udvalgte, repræsentative citater. Desuden er de mest centrale konklusioner på tværs af områderne samlet i et afsnit om 'Hovedresultater og konklusioner'.

# Forankringsteoretiske analyser

---

## 1. Hvem sikrer implementering af engineering i kommunerne?

Strategimål: *Beslutningstagen i alliancer/koalitioner. Formålet med dette område er i projektet at samle kræfter, der kan og vil skubbe på forankringen af engineering, ovenfra og nedenfra*

Interviewene viser en vis variation på tværs af kommuner af, hvilke centrale aktører som har størst aktie i implementeringen af engineering i styringskæden. Fælles for alle kommunerne er dog, at den kommunale koordinator er den gennemgående forankringsagent, knudeperson og styrende kraft. Den lokale skoleledelse spiller ligeledes en afgørende rolle, mens der er blandede oplevelser med ressourcepersoner og faglige koordinatore på de enkelte skoler. Helt overordnet ser forankringen desuden ud til at gå bedst i de kommuner, hvor implementeringen er sket både nedefra og oppefra.

Centrale konklusioner:

- I. **Den kommunale koordinator** har alle steder spillet en afgørende, positiv rolle
- II. **Skoleledelsens** indstilling til Engineering i Skolen er afgørende, og mange steder har opbakningen været stor.
- III. **Ressourcepersoner på den enkelte skole og faglige koordinatore** har nogle steder spillet en rolle, men der er meget blandede oplevelser.

Konklusionerne uddybes nedenfor:

### I. Den kommunale koordinator

Alle peger næsten samstemmende på den kommunale koordinator som helt afgørende i forhold til at skabe fremdrift i EiS i den enkelte kommune. Det er den nationale koordinator, der har overblikket og tænker fremad i forhold til at skabe forandring og forankring:

*»Den kommunale koordinator er den, som sørger for f.eks. at søge midler, lave aftaler, ændre planlægning, koordinere, være den man kan gå til. Altid klar til at svare på spørgsmål. Den kommunale koordinator er den styrende kraft.« (Vejen Kommune)*

### II. Skoleledelsen

Da skoleledelsen skaber rammerne for den enkelte lærers arbejde, har den en afgørende rolle for forankringen. Det er ikke nødvendigvis skoleledelsen, der sætter ting i gang, men interviewene viser tydeligt, at hvis skoleledelsen ikke er engageret i EiS bliver det svært for lærerne at prioritere indsatsen:

*»Man skal have fanget nogle underviseres opmærksomhed og give dem rammerne. De rammer er på ledelsesmæssigt niveau. Man skal have lærerne med nedefra.« (Svendborg Kommune)*

Skoleledelsen nævnes af stort set alle som væsentlig, men der er store forskelle på tværs af kommuner og skoler, f.eks. hvor stort engagement og opbakningen er til understøttelse af lærernes implementering af engineering i. Der er dog flere positive end negative oplevelser af skoleledelsens rolle:

*»Ledelsen giver tid til samarbejde og sparring, og midler. Vi [lærerne] oplever tillid fra ledelsen.« (Vejen Kommune)*

*»Vi har heldigvis ledere, der er meget entusiastiske.« (Jammerbugt Kommune)*

En skoleleder blandt informanterne peger selv på en udfordring for skolelederne ift. EiS:

*»Måske manglede vi ledere en helt tydelig ramme for, hvad der forventes fra os i forhold til forankringsprocessen på egen skole.« (Svendborg Kommune)*

### III. Ressourcepersoner på den enkelte skole og faglige koordinatore

Lokalt på skolerne sker forankring i højere grad gennem faglige resourcepersoner, og mindre grad gennem faglige fællesskaber. Det har vist sig vanskeligt at sikre forankring i faglige fællesskaber, og årsagerne er dels mangel på en tydelig rollebeskrivelse for resourcepersonen, dels oplevelsen af manglende mandat fra ledelsen:

*»De vigtigste personer i det her er resourcepersonerne på gulvet. Der har været meget tvivl om resourcepersonernes rolle, medmindre ledelsen har taget teten.« (Svendborg Kommune)*

Der peges dog også flere steder på, at det er vigtigt at sprede viden på flere personer lokalt i stedet for hos en enkelt resourceperson. F.eks. ved at sende flere lærere afsted sammen på EiS-forløb eller til Big Bang-konferencen.

## 2. Hvordan kobles engineering med eksisterende mål og strategier?

Strategimål: *Kobling til eksisterende mål. Formålet med dette område er i projektet at koble engineering til eksisterende mål og strategier.*

Koblingen af engineering med eksisterende målsætninger og strategier varierer meget i interviewene, både lokalt på skolen og i kommunen. Størst kobling er der til målsætninger og strategier, der indholdsmæssigt ligger tæt på engineering, som Makerspace og Teknologiforståelse, men der er også rigtig stærk kobling til mål, der handler om læringsmiljø, som f.eks. trivsel og inklusion, øget tværfaglighed og varierende eksterne læringsmiljøer.

I interviewet med professionshøjskolerne blev der peget på en overordnet problematik på tværs af kommunerne – i form af behov for bedre koordination mellem forskellige projekter, f.eks. i samarbejde med Naturfagsakademiet NAFA. Professionshøjskolerne ser også et stort potentiale i at tænke praksisfaglighed ind i engineering.

Tilsammen tegnes et billede af EiS i stærkt samspil med kommunernes eksisterende mål og strategier på flere niveauer og måder. Men også et samspil, der kan være skrøbeligt, hvis det ikke forankres endnu mere hos de enkelte lærere, blandt andet via flere forskellige typer kompetenceudvikling.

Centrale konklusioner:

- I. **EiS har en stærk kobling til mange forskellige målsætninger** og strategier i kommunerne
- II. Makerspace og Teknologiforståelse er **centrale faglige koblingspunkter**
- III. Engineering har en **særlig styrke i forhold til at arbejde med trivsel og inklusion**, ikke mindst hos specialeleverne
- IV. **Engineering styrker tværfagligt arbejde**, men det lykkedes ikke altid at få 'nye' faggrupper med
- V. Der er brug for at styrke **koordination og samarbejde med andre projekter**, som Naturfagsakademiet, NAFA.
- VI. **Stort potentiale i at styrke arbejdet med praksisfaglighed** i EiS



Konklusionerne uddybes nedenfor:

### I. Stærk kobling til mange forskellige målsætninger og strategier

En række eksisterende målsætninger og strategier nævnes i stort set alle interviews:

- Makerspace
- Teknologiforståelse
- Varierende eksterne læringsmiljøer, autenticitet

Mange peger også på

- Øget tværfaglighed
- Praksisfaglighed
- Trivsel og inklusion

Derudover nævnes enkeltvis en række øvrige strategier og målsætninger, der kobles til engineering:

- God engageret undervisning (Jammerbugt Kommune)
- Faglige Fællesskaber (Ishøj Kommune)
- Undersøgende matematik (Ishøj Kommune)
- Edison, innovation og entreprenørskab (Svendborg Kommune)
- Kommunal it-strategi (Ringkøbing-Skjern Kommune)
- Flere mod erhvervsuddannelser (Ringkøbing-Skjern Kommune)
- Relationskompetence (Ringkøbing-Skjern Kommune)
- Ledelsesforankring (Ringkøbing-Skjern Kommune)
- 21. årh. kompetencer (Vejen Kommune)

Deltagerne fra professionshøjskolerne peger desuden på kobling mellem engineering og indsatser som øget praktik på læreruddannelsen og god bæredygtighedsundervisning.

### II. Makerspace og Teknologiforståelse

Makerspaces giver i de fleste kommuner markant bedre mulighed for engineering, både lavpraktisk ift. materialer og plads, og overordnet med den didaktisk kobling ift. at lave prototyper før f.eks. en fuldskalamodel.

Flertallet af adspurgte kommuner har også oplevet særlige muligheder for at få engineering koblet med dagsordenen omkring teknologiforståelse.

### III. Trivsel og inklusion

Engineering fremhæves flere steder som et rigtig godt værktøj til at arbejde med trivsel og inklusion. Den involverende, projektorienterede form fanger flere af de elever, som normalt ikke interesserer sig for naturfag eller i det hele taget har det svært med de klassiske undervisningsformer.

*»Jeg elsker at arbejde med metoden, for eleverne bliver mere engagerede, og så bliver jeg høj og så bliver jeg bedre – og de bliver mere engagerede« (Jammerbugt Kommune)*

*»Vi lærer eleverne at samarbejde og fungere i det. Vi har elever der brillierer på andre niveauer end de plejer. Det er andre elever der tager styring, og nogle oplever et frirum i forhold til mere boglig undervisning.*

Det gælder også hos specialelever. Ringkøbing-Skjern Kommune har gennemført et målrettet forløb for specialklasser og fremhæver her effekten for trivslen hos elever med f.eks. autismespektrum-diagnoser:

*»Engineering giver andre måder at samarbejde på. Det giver rigtig meget til gruppen med autismspektrum. Vi har som udgangspunkt børn i mistrivsel, men her kan engineering noget, som er helt unikt« (Lærer på specialskole, Ringkjøbing-Skjern Kommune)*

Dette potentiale nævnes også i et af de andre interviews, trods at kun Ringkjøbing-Skjern har kørt konkrete forløb for denne gruppe elever.

#### **IV. Tværfagligt arbejde**

I flere interviews peges på, hvordan engineering passer godt ind i andre fagligheder end blot naturfagene, og det efterspørges konkret, at der inddrages flere lærere fra andre faggrupper end STEM-fagene – ikke mindst dansklærerne. På den måde kan de støtte hinanden og få en kompetenceudvikling, der er tilpasset deres fag:

*»Der mange dansklærere på rul to – der er volumen til at de kan smitte hinanden. Der har været mange simple og konkrete eksempler på banen, som taler direkte ind i eksisterende 'pensum'« (Vejen Kommune)*

#### **V. Koordination og samarbejde med andre projekter**

Især hos professionshøjskolerne peges der på udfordringer ved at mange projekter ruller ud over skolerne i disse år, og der derfor er behov for at koordinere dem bedre:

*»Vi bliver nødt til at samtænke projekter. Skolerne er ved at drukne i projekter« (Professionshøjskoler)*

*»De kommunale koordinatore kan se fordelene, men det er måske tvivlsomt om alle lærerne og lederne kan se fordelene i de mange projekter« (Professionshøjskoler)*

Her er der både muligheder og udfordringer for engineering med nye læreruddannelse. Den skal tænke praktik ind i undervisningen, som er en af styrkerne ved EiS. Men det skal også samtænkes med Naturfagsakademiet, NAFA:

*»De samme personer indgår jo i NAFA og engineering, og af den grund giver det mening at samtænke« (Professionshøjskoler)*

#### **VI. Praksisfaglighed**

Praksisfaglighed fremhæves af flere som en af de særlige styrker ved engineering, og at EiS på den måde spiller godt sammen med ønsker på alle niveauer – læreruddannelsen, kommunale strategier og hos den enkelte lærer – om at arbejde med praksisfagligt. Engineering giver en god 'modvægt' til den boglige undervisning og er en helt konkret mulighed for at udvikle den praksisfaglige didaktik ude i kommunerne:

*»Der er en fællesmængde med praksisfaglighed, anvendelsesorienteret og teknologiforståelse mellem Makerspace og Engineering i Skolen. De supplerer hinanden utroligt fint.« (Holstebro Kommune)*

### **3. Hvordan evalueres engineering lokalt?**

Strategimål: *Kvantitativ monitorering af implementeringen. Formålet med dette område i projektet er at få data undervejs om, hvordan det går med forankringen, og at evaluere og handle på disse data.*

Evaluering bliver af lærere og ledere opfattet som selve aktionslæringen – som har vist sig at være meget forskellig på tværs af kommunerne. Aktørerne har gennemgående ikke gennemført eller efterspurgt systematisk evaluering af konkrete aktiviteter.

Med hensyn til en videns-baseret implementering er alle kommuner enige om, at evaluering er vigtig, men ingen udtrykker imidlertid behov for øget evaluering på baggrund af engineering i skolen. Der er desuden ingen yderligere efterspørgsel, og ingen fra kommunerne giver idéer til, hvad evalueringen kunne være, udover det, de allerede har gjort i forvejen.

I de fleste kommuner er det en etableret praksis at fotodokumentere (nogle steder filme) samt reflektere sammen på workshops som elementer af praksisfortællinger (billedfortællinger). Disse fortællinger designes dog indefra og uden en overordnet struktur, og er derfor ikke systematiske.

I interviewet med professionshøjskolerne bliver det dog også diskuteret, hvad der mere præcis menes med og er behov for ift. evaluering: Skal der være mere fokus på undervisningsmål fremfor læringsmål? Flere kvalitative fremfor kvantitative undersøgelser?

*»Vi skal evaluere på bedre måder, end det er tilfældet p.t.« (Professionshøjskoler)*

*»Surveys er der for mange af. Der spørges ofte 'ved siden af'« (Professionshøjskoler)*

På spørgsmålet om, hvilken viden/evalueringer der mangler i kommunen, har en enkelt kommune (Ringkøbing-Skjern) efterspurgt mere viden forud for kompetenceudviklingen om ledelsesforankring samt sikring af et større kendskab til kompetenceudviklingens indhold og mål med workshops sammen med ledelsen.

Centrale konklusioner:

- I. **Der arbejdes ikke systematisk med evaluering** af EIS i kommunerne
- II. Der er et **markant fravær af fokus på data**
- III. Der er **behov for et øget fokus på hvordan man bedst kan bruge evaluering** til at implementere et projekt som Engineering i Skolen.

#### 4. Er der etableret en subkultur i praksis?

Strategimål: *Etablering af subkultur i praksis. Formålet med dette område i projektet er at etablere en subkultur i praksis, som kan skabe løbende læring om engineering og være hub for udbredelse til nye lærere og nye kommuner.*

Interviewene viser ikke tegn på, at der for alvor er etableret stærke engineering-subkulturer i praksis.

En enkelt undtagelse i Ishøj Kommune, hvor ressourcepersonerne af en professionshøjskole-konsulent opleves som tydeligt organiseret og med et stærkt mandat, og i Ringkøbing-Skjern har "ildsjælene og pædagogerne stor kreativitet og ejerskab til engineering".

Men generelt er QUEST-modellens intention med at bruge fagteams som lærende fællesskab blevet udfordret af lokalt tilpassede løsninger, selvom den viser sin styrke, når det lykkes:

*»Noget af det gode ved QUEST-modellen var, at det blev almindeligt at mødes i frivilligt naturfags-netværk, hvilket også fortsatte efter kompetenceudviklingen og nu kaldes 'engineering-netværket'. Engineering-netværk kunne opretholdes med forskellige typer af aktivitet, f.eks. didaktiske ekspert-oplæg« (Holstebro kommune)*

Der har været forskellige lokale løsninger på at skabe fællesskaber på tværs af skoler og den kommunale koordinators kommunikationsindsats har haft en stor betydning. I udvalgte kommuner har netværk blandt

makerspace-piloter styrket chancerne for at indføre engineering som subkultur i eksisterende netværk, f.eks. gennem fælles dage og oplevelser i makerspaces. Det er netværk på tværs af skolerne, hvor ”lærere får idéer, sparrer, inspireres og låner af hinanden”. Dette var nogle steder savnet, da netværksmøderne stoppede.

Kommunerne ser derfor stor værdi i netværk, men efterlyser støtte til at fortsætte igangværende netværk. Der er risiko for, at en spirende subkultur går i sig selv igen, hvis ikke netværkene får tid og rum til at vokse sig stærke og selv bærende,

Der er delt erfaringer og udfordringer på kompetenceudviklings-rul, men det er ingen garanti for etablering af subkultur på skolen, hvor lærerne forankrer viden og faciliterer, at den blive reproduceret. På organisatorisk niveau har det i flere kommuner været skoleledelsens prioritering, hvilke medarbejdere der skal gennem kompetenceudvikling, mens frivillighed har båret udvælgelsen af lærere i andre kommuner.

Centrale konklusioner:

- I. Der er generelt **ikke etableret stærke engineering-subkulturer i praksis**
- II. **Eksisterende netværk er vigtige** for at skabe en subkultur omkring engineering
- III. **Lokale netværk kører ikke videre af sig selv**, så der er behov for at understøtte disse.
- IV. **Skoleledelserne arbejder meget forskelligt** i forhold til kompetenceudvikling og dermed styrkelsen af den lokale subkultur.

## 5. Hvilke ønsker er der til EiS 3?

*Hvilke konkrete initiativer/aktiviteter bidrager positivt ift. implementering af engineering i skolen, og hvad er informanternes ønsker og idéer til deltagelse i det næste engineering i skolen program?*

Interviewene med de kommunale skolefolk viser en lang række både konkrete ønsker til videreudvikling af Engineering i Skolen. Gennemgående temaer er de organisatoriske rammer (både i selve projektet og lokalt i kommuner og på skoler), kompetenceudvikling (flere forløb, vidensdeling og netværksdannelse) og faglige ønsker (stærkere lokal forankring, flere konkrete forløb, bedre inddragelse af f.eks. sprogfagene).

Hos gruppen fra Professionshøjskolerne er fokus især på, de udfordringer, som den nye læreruddannelse og Naturfagsakademiet, NAFA skaber for UC'erne og for koordinering mellem forskellige projekter. Den nye læreruddannelse skaber plads til at lærerstuderende kan inddrages mere ude på skolerne ifm. fornyet praktikfokus. Men der er mange eksisterende bindinger for, hvad der skal indgå i NAFA, og der er stor risiko for, at engineering ikke får en plads.

Centrale pointer:

- I. **Der er brug for at skoleledelserne fortsat prioriterer engineering** med både tid og ressourcer
- II. Der efterlyses **flere kompetenceudviklingsforløb**
- III. Lærerne ønsker **en større gruppe kollegaer** (på tværs af fag, skoler og kommuner) involveret for at skabe 'kritisk masse' i forhold til etablering af lokal subkultur
- IV. Kompetenceudviklingsforløbene skal bl.a. have **fokus på den nye lærerrolle som facilitator** og hvordan der udvikles **konkrete, autentiske engineering-forløb**
- V. **Lærerne efterlyser at underviserne på forløbene er bedre klædt på til opgaven**. Både rent teknologisk-fagligt og didaktisk.
- VI. **Engineering-netværket for ressource-lærere ønskes bevaret.**

- VII. **Lokalt vil lærerne gerne lære mere af hinanden** med co-teaching, inspirationsoplæg o. lign.
- VIII. Der er **generel tilfredshed med de faglige indhold** i engineering
- IX. Ønsker om **flere forslag til forløb** og samlet adgang til dem (katalog el.lign.)
- X. Flere lærere efterlyser **praktiske materialer**
- XI. **Stærkere kobling til lokalsamfundet og virksomheder** er et ønske hos mange lærere
- XII. Mere **praksisfaglig kunnen og kobling til flere fag** står højt på lærernes ønskeliste

Nedenfor er pointerne uddybet for de tre gennemgående temaer: Organisatoriske rammer, competenceudvikling og faglige ønsker:

### Organisatoriske rammer

Der peges flere steder på at engineering er en metode og tankegang som spreder sig med tiden både oppefra (kommune og skoleledelse) og nedefra hos den enkelte lærer og netværk blandt lærerne. Det kræver dog, at EiS stadig prioriteres hos ledelsen i forhold til både tid og ressourcer.

*»Vi startede i rul 1 med ildsjælene. Rul 2 var dem, man gerne vil smitte. Så vokser det af sig selv [og] eleverne smitter hinanden. Det er et langt, sejt træk « (Vejen kommune)*

Balancen mellem decentral/central styring diskuteres flere steder og der er forskellige holdninger til dette. F.eks. peger én på, at der i deres kommune er stor metodefrihed, hvor læreren selv vælger tilgang til EiS, og at det gør at projektet ikke forankres godt nok. Der mangler en mere strukturelt prioriteret tilgang. Mens andre peger på, at det vigtigste ikke er den konkret organisering, men mere at der skabes en masse af flere lærere, der lokalt har et fællesskab om engineering.

Mere konkret efterlyser der ting som:

- Mere fleksibelt skema uden korte moduler. Fokus på at integrere sprogfag i samarbejder.
- Hjælp til at søge midler.
- Starte kompetenceforløb i starten af skoleår med afslutning i engineering-projekt i foråret. Så der er et 'produkt' for læreren til slut, og man som faggruppe kan slutte med et projekt for børnene.

### Kompetenceudvikling hos lærerne

Der efterlyses en bred vifte af kompetenceløft blandt lærerne med bl.a. praksisafprøvning over lang tid (QUEST). Her er der især fokus på, at der kommer flere lærere afsted på forløb – flere fra samme skole, men også fra flere forskellige fag og fra flere kommuner. Det vil sikre større forankring via subkulturer – på tværs af f.eks. fag, skoler og nabokommuner.

*»Vi ved for lidt om hinandens fag til at overføre metoder direkte. Vi skal mødes og sparre og undervise sammen « (Jammerbugt kommune)*

Nogle af de ønsker til det faglige indhold i kompetence-forløbene, der går igen, er

- Den nye lærerrolle som facilitator
- Integration af sprogfag
- Hvordan lærerne arbejder med ”mindre fag og mere didaktik”
- Udvikling af autentiske og konkrete problemstillinger

Der er blandt lærerne også et tydeligt ønske om, at undervisningen på selve kompetenceforløbene forbedres, så det bliver mere praksisnært (f.eks. i forhold til klassetrin og fag) og mindre teoretisk f.eks.

med co-teaching. Der efterlyses også mere teknologiske hands-on-kompetencer hos uddannerne på professionshøjskolerne.

*»Underviserne på forløbene skal være klædt bedre på i forhold til kompetenceudviklingen. Walk the talk!« (Svendborg kommune)*

I forhold til lokal kompetenceudvikling efterlyses der generelt bedre vidensdeling både internt på skolerne og på tværs af skoler og kommuner.

Helt konkret peges der på ting som

- Inspirationsoplæg
- Ud og se, hvad andre gør
- Database med engineering-forløb

Af samme grund er der også et ønske om at fastholde engineering-netværket for ressourcelærere.

*»[Vi har brug for] videndeling og idegenerering. Om didaktiske overvejelser og med at hjælpe hinanden i forhold til konkret undervisning. F.eks. ved støtte til netværksdannelse. Vi ved for lidt om hinandens fag til at overføre metoder direkte. Vi skal mødes og sparre og undervise sammen« (Vejen kommune)*

### **Faglige ønsker**

Det virker ikke til, at der er egentlige 'blinde vinkler' i forhold til de faglige ting, der tilbydes i det nuværende Engineering i Skolen. Lærerne efterlyser primært mere af det, de i forvejen sætter pris på ved EiS og en bedre adgang til ressourcerne. Især nævnes:

- Flere idéer til forløb
- Praktiske materialer, herunder egentlige materiale-kasser
- Kvalitetssikret database/kompendium/inspirationskatalog

På det mere konkrete, faglige plan nævnes ting som

- Mere fokus på håndværksmæssig kunnen ("skal det være en tømrer eller en ingeniør")
- Flere autentiske problemstillinger koblet direkte på lokalsamfundet
- Engineering ind i skole-virksomhedssamarbejde og brobygning
- Bedre kobling til fællesfaglige fokusområder.
- Integration af engineering og teknologiforståelse.
- Klima/bæredygtighed (formentlig tema på vej i NAFA)
- Engineering i flere fag – især dansk og sprogfag

*»Helt suverænt at kunne designe sit eget forløb ud fra mulige områder, og tone i forhold til f.eks. makerspace, håndværksmæssig kvalitet, engineering« (Holstebro kommune)*

*»Det kan tilpasses den enkelte lærers temperament, hvis man kan vælge mellem f.eks. 2o forløb« (Ishøj kommune)*

*»Det skal Noget håndgribeligt for børnene, fx skulle et vækkeur ad. Starte på en lav fællesnævner som f.eks. at binde knuder – noget man kan få til at fungere« (Holstebro kommune)*

## BILAG 1: Oversigt over fokusgruppeinterviews

	Antal informanter	Dato
1) Ishøj Kommune	5	31-okt-22
2) Jammerbugt Kommune	6	10-nov-22
3) Holstebro Kommune	3	17-nov-22
4) Ringkjøbing-Skjern Kommune	4	23-nov-22
5) Vejen Kommune	4	8-dec-22
6) Svendborg Kommune	3	12-Dec-22
7) Professionshøjskoler	4	16-nov-22

## BILAG 2: Spørgeramme

### 1: Beslutningstagen i alliancer/koalitioner:

- Hvem i kommunen har størst aktie i implementeringen af Engineering i Skolen?
- Kan I give eksempler?
- Hvilke personer og/eller målgrupper kunne med fordel have taget større del af del implementeringen
- Hvilke personer og/eller målgrupper er centrale for den fremadrettede forankring?

### 2. Kobling til eksisterende mål

- Hvilke eksisterende målsætninger og strategier har EiS været med til at løfte? (både lokalt på skolen og i kommunen, på kort og langt sigt)
- Hvordan spiller engineering sammen med andre koncepter/projekter?
- Har det inspireret til andre ting?

### 3. Kvantitativ monitorering af implementeringen

- Hvilke viden/evalueringer har I lokalt ift. forankringen af engineering i skolen?
- Hvilken viden/evalueringer mangler I?

### 4. Etablering af subkultur i praksis

- Hvilke faggrupper/miljøer fungerer allerede kommunalt/tværkommunalt ift. forankring af engineering?
- Hvorfor virker de? – og hvad skal der til for at bibeholde dem?

### 5. Deltagelse i Engineering i Skolen 3

- Hvilke konkrete initiativer/aktiviteter vurderer I bidrager positivt til en fortsat forankring af EiS?
- Udpeg evt. yderligere tiltag ved de initiativer, som kunne have løftet yderligere?
- Hvad er de vigtigste læringer, I har fra EiS? Har de medvirket til den generelle skoleudvikling i kommunen?
- Hvis I kunne drømme: Er der initiativer/vinkler vil være interessante ift. deltagelse i et EiS3?

<sup>i</sup> Rosenbeck, Robert A.: "Organizational Process: A missing Link Between Research and Practice" in *Psychiatric Service* no. 12, 2002