

# **Evalueringstilgange i naturfag i grundskolen**

5. juni 2019

Rapporten er udarbejdet af  
Sara Tougaard, Jan Sølberg og Bella Marckmann  
Naturfagernes evaluerings- og udviklingscenter - [neuc.dk](http://neuc.dk)

## **Om Naturfagenes evaluerings og udviklingscenter**

Naturfagenes evaluerings- og udviklingscenter (NEUC) drives i et samarbejde mellem Institut for Naturfagenes Didaktik (IND) på Københavns Universitet og Astra – det nationale naturfagscenter.

Læs mere på [www.neuc.dk](http://www.neuc.dk)

# Indholdsfortegnelse

Sammenfatning og anbefalinger	5
Rapportens tre dele	5
Anbefalinger	6
Rapportens baggrund	8
Rapportens opbygning	9
Kapitel 1: Rammesætning af evaluering	10
Afgørende samspil mellem formativ og summativ evaluering	10
Validitet og reliabilitet i evaluering af kompetencer	12
Overensstemmelse mellem mål, undervisning og evaluering	14
Udfordringer ved evaluering af kompetencemål	17
Afrunding	19
Kapitel 2: Overblik over evalueringstilgange	20
Datatyper	21
Feedbackformer	23
Evalueringstilgange og -værktøjer	25
Kapitel 3: Eksempler på evalueringsværktøj	26
Argumentationsbaseret undersøgelse	29
Det grønne ark	32
Værktøj til evaluering af engineering-kompetencer	35
ESRU eller Uformel, formativ evalueringscyklus	38
Evaluerende lærer-elev-samtale	40
Evalueringsspillet	43
Peergrade	45
Portfolio	48
Bilag 1: Metode	50
Litteratur	52



# Sammenfatning og anbefalinger

Denne rapport er en del af forarbejdet til en arbejdsgruppe nedsat under Undervisningsministeriet. Rapporten udpeger centrale evalueringsfaglige problemstillinger og tilgange. I rapporten bliver der ligeledes fremdraget eksempler på danske og internationale evalueringsværktøjer, som vil kunne inspirere til udviklingsarbejdet.

## Rapportens tre dele

I rapportens første del gennemgås forskningslitteraturen inden for evaluering. Gennemgangen fremdrager følgende centrale pointer:

- Formativ evaluering har stor betydning for elevernes læring.
- Valget af evalueringstilgang har en stærk afsmittende betydning for både lærerne og elever. Der skal derfor være overensstemmelse mellem læringsmål, undervisning og evaluering.
- En fyldestgørende indsigt i elevernes opnåelse af kompetence kræver, at elevernes udvikling ses over tid og i forskellige kontekster.
- Evaluering skal indgå som en integreret del af planlægningen og gennemførelsen af undervisning
- Undervisningen skal afspejle de valgte mål og give eleverne mulighed for at handle selvstændigt i undervisningen.
- For at en evaluering skal være formativ, skal eleverne inddrages i hele processen.
- Jo mere struktureret og fokuseret dataindsamlingen er på de udvalgte kompetencemål, desto højere pålidelighed, og desto bedre grundlag er der for evalueringen.
- Måden, hvorpå data fortolkes og giver anledning til feedback til eleverne, er afgørende for, om evalueringen kan bruges formativt eller summativt.

I rapportens anden del opstilles en overbliksskabende model over evalueringstilgange<sup>1</sup>, som defineres ud fra dels datatyper, dels feedbackformer. Datatyper dækker over hvilke typer data om elevernes læring, læreren planlægger at indsamle/iagttage. Der opereres med tre datatyper, nemlig elevprodukter, observationer og mundtlige data. Feedbackformer dækker over, hvordan og af hvem eleverne får feedback. Der opereres med fire feedbackformer, nemlig feedback fra lærer i situationen, skriftlige tilbagemeldinger fra lærer, selvevaluering og peer-feedback (elev til elev).

I rapportens tredje del beskrives otte konkrete eksempler på evalueringsværktøjer. Værktøjerne beskrives med udgangspunkt i en række spørgsmål, som udspringer dels af de netop beskrevne pointer fra forskningens, dels af de i opdraget beskrevne behov for systematisk evaluering på langs og på tværs i grundskolen.

---

<sup>1</sup> Begrebet 'evalueringstilgange' anvendes som en betegnelse for forskellige måder at tilrettelægge/planlægge evalueringen af et undervisningsforløb. Betegnelsen 'evalueringsværktøj' henviser i denne rapport til beskrevne og handlingsanvisende metoder til konkret evaluering.

Analysen af de otte evalueringværktøjer giver anledning til følgende opmærksomhedspunkter:

- De fleste af værktøjerne er mest umiddelbart anvendelige i forhold til grundskolens ældste elever, da flere af dem i udgangspunktet forudsætter et vist niveau af skriftlighed og /eller et forholdsvist højt abstraktionsniveau.
- Værktøjerne tilbyder sjældent eksplicit hjælp til lærerne til at skabe sammenhæng mellem forløb. Det forudsættes, at læreren selv er i stand til at etablere denne sammenhæng og synliggøre den for eleverne.
- De fleste værktøjer er udviklet med henblik på brug inden for den enkelte klasse, dvs. i en sammenhæng, hvor læreren kender sine elever. En mere summativ brug samt brug i overleveringer vil således kalde på et udviklingsarbejde.
- De fleste værktøjer er ikke kun relevante for naturfag, men vil med visse tilpasninger kunne anvendes også i andre af grundskolens faggrupper.
- Digitale værktøjer har visse særlige potentialer, som analoge værktøjer ikke har i samme omfang. Fx er det ved brug af digitale redskaber muligt at opsamle såkaldte metadata, som kan informere evalueringen. Digitale værktøjer kan også udvide repertoiret af autentiske situationer, ligesom de giver muligheder for at udvikle evalueringstilgange, som kan omfatte bredere grupper af elever.

## Anbefalinger

Til brug for arbejdsgruppens arbejde med udvikling af et evalueringskoncept til afprøvning på 20 prøveskoler er rapportens pointer, analyseresultater og opmærksomhedspunkter sammenfattet i en række anbefalinger til det videre arbejde.

### Skab overensstemmelse mellem læringsmål, undervisning og evaluering

En valid og reliabel formativ evaluering af naturfaglige kompetencer kræver, at lærerne har en klar forståelse af, hvilke kompetencer eller delkompetencer, der evalueres, og hvilken læringsproces, der kan føre til målopfyldelsen. Valid evaluering af kompetencer kræver desuden en tilgang til evaluering, som indebærer, at lærerne ikke blot anvender konkrete evalueringstilgange eller -værktøjer, men at evalueringen indgår som en integreret del af planlægningen og gennemførelsen af undervisning. På denne måde er udfordringen med at evaluere kompetencer uløseligt knyttet til måden, hvorpå lærere underviser kompetenceorienteret.

Valget af evalueringstilgang har en stærk afsmittende betydning for både lærerne og elever. Der skal derfor være overensstemmelse mellem læringsmål, undervisning og evaluering. Evalueringskonceptet bør derfor integreres i den eksisterende undervisning og i lærerens planlægning af undervisningen.

### Evaluering skal ske over tid og i autentiske situationer

En fyldestgørende indsigt i elevernes opnåelse af kompetence kræver, at elevernes udvikling ses over tid og i forskellige kontekster, da kompetencer (i modsætning til viden og færdigheder) kun

kan forstås ud fra den kontekst, hvori de kommer til udtryk. Evaluering af kompetencer skal således ikke kun kunne indfange læring i forbindelse med afgrænsede forløb.

Undervisningen skal afspejle de valgte mål og give eleverne mulighed for at handle selvstændigt i undervisningen. Med andre ord skal eleverne sættes i autentiske situationer, hvor deres valg kan gøres til genstand for evalueringen.

### **Inddrag eleverne i processen**

Bedømmelseskriterierne for et produkt (data) skal være orienteret mod såvel læringsmål og elevens progression, og der skal angives næste læringstrin. Der er et stort potentiale i at inddrage eleverne i evalueringprocessen, herunder bedømmelse og næste læringstrin. Især hvis evalueringen skal være formativ, bør eleverne inddrages i fortolkning af kompetencemålene, så de forstår målene.

### **Ekspliciter understøttelsen af lærerens arbejde med at skabe sammenhæng mellem forløb**

Værktøjerne tilbyder sjældent eksplicit hjælp til lærerne til at skabe sammenhæng mellem forløb. Det forudsættes, at læreren selv er i stand til at etablere denne sammenhæng og synliggøre den for eleverne.

### **Tænk konceptet ind i eksisterende læringsplatforme**

Digitale værktøjer har potentialer, som analoge værktøjer ikke har i samme omfang. Fx er det ved brug af digitale redskaber muligt at opsamle såkaldte metadata, som kan være med til at informere evalueringen. Digitale værktøjer kan også udvide repertoiret af autentiske situationer, ligesom de giver muligheder for at udvikle evalueringstilgange, som kan omfatte bredere grupper af elever.

### **Det kræver udviklingsarbejde, hvis evalueringsdata skal kunne bruges løsrevet fra konteksten**

De fleste værktøjer er udviklet med henblik på brug inden for den enkelte klasse, dvs. i en sammenhæng, hvor læreren kender sine elever. En mere summativ brug samt brug i overleveringer vil således kalde på et udviklingsarbejde, som kan gøre data anvendelige i andre sammenhænge fx. på tværs af klassetrin.

### **Tilpas evalueringskonceptet til forskellige elevgrupper**

De fleste af evalueringsværktøjerne er mest umiddelbart anvendelige i forhold til grundskolens ældste elever, da flere af dem i udgangspunktet forudsætter et vist niveau af skriftlighed og /eller et forholdsvist højt abstraktionsniveau. Overvej hvordan evalueringsdata kan indsamles på andre måder, end via skriftlige produkter. Data på baggrund af elevernes praktiske arbejde eller mundtlige fremlæggelser bør overvejes som muligheder.

## Rapportens baggrund

Regeringen offentliggjorde i marts 2018 en national naturvidenskabsstrategi, hvor et af indsatsområderne er udviklingen af et evalueringsværktøj til natur/teknologi og naturfagene i udskolingen.

Undervisningsministeriet har derfor nedsat en arbejdsgruppe, som skal arbejde med udvikling af et evalueringskoncept, som efterfølgende skal afprøves i naturfagene på 20 folkeskoler. Som forarbejde til arbejdsgruppens arbejde har Undervisningsministeriet bedt NEUC om at udarbejde en analyse, der med udgangspunkt i den evalueringfaglige viden på området kan udpege centrale evalueringfaglige problemstillinger og tilgange samt fremdrage eksempler på danske og internationale evalueringsværktøjer, som vil kunne inspirere til udviklingsarbejdet. Denne rapport er resultatet af dette analysearbejde.

Baggrunden for ønsket om at udvikle og afprøve nye tilgange til evaluering skal blandt andet findes i det forhold, at undervisningen i naturfagene i grundskolen skal udgøre et sammenhængende forløb fra 1.-9. klasse fordelt på fagene natur/teknologi, biologi, fysik/kemi og geografi, men at undervisningen i dag ikke systematisk evalueres ved anvendelse af evalueringsværktøjer, der evaluerer elevernes faglige niveau undervejs i skoleforløbet. Med fagligt niveau menes i denne rapport elevernes niveau i forhold til beskrivelserne af videns-, færdigheds- og kompetencemål i Fælles Mål. Det er især elevernes opfyldelse af kompetencerne beskrevet i de fire kompetenceområder i Fælles Mål, som er i fokus her, da disse er gennemgående for alle fire naturfag.

Det kan være vanskeligt for lærere, naturfagsvejledere og skoleledelser at vurdere behovet for indsatser for at styrke elevernes naturfaglige niveau tidligt i skoleforløbet, således at der kan sættes ind, inden det er for sent. Der sker desuden en utilstrækkelig overlevering af viden om elevernes faglige niveau mellem naturfagslærere, både ved lærerskifte i natur/teknologi fra 1.-6. klasse, fra natur/teknologilæreren på mellemtrinnet til lærerne i fysik/kemi, biologi og geografi i udskolingen samt på tværs af undervisningen i fysik/kemi, biologi og geografi. Det vil sige, at der er behov for evalueringsværktøjer, der kan levere viden om elevernes læring både på langs og på tværs.

De nationale test har vist sig utilstrækkelige til at løse problematikken. Testdesignet til de nationale test er monofagligt og vanskeliggør evaluering af en faglig progression mellem naturfagene. Nationale test kan være velegnet til at evaluere dele af elevernes viden og færdigheder, men de er ikke fleksible nok til at teste elevernes kompetencer fyldestgørende, da de ikke kan tilgodese den kontekst elevernes valg og handlinger skal forstås ud fra i testsituationen. Hvis man ønsker at arbejde systematisk med at evaluere kompetencemål, kræves der mere praksisnære evalueringsformer. Desuden er der behov for evalueringsformer, som kan anvendes til at kvalificeres lærernes undervisning løbende.

Der er derfor et behov for at supplere de nationale test med evalueringsværktøjer, der i et sammenhængende perspektiv i højere grad muliggør, at lærerne løbende kan følge de enkelte elevers



faglige styrker og svagheder, og som således kan bidrage til den konkrete tilrettelæggelse af undervisningen.

Det eller de evalueringstilgange, der udvikles, skal derfor kunne:

- understøtte den enkelte lærers systematiske arbejde med at følge elevernes læring og tilrettelægge undervisningen hensigtsmæssigt, dvs. understøtte formativ evaluering.
- understøtte overlevering og vidensdeling mellem lærere på tværs af trin, årgange mv.

## Rapportens opbygning

Formålet med rapporten er at sammenfatte og præcisere væsentlige pointer fra evalueringsforskningen med det formål at rammesætte, hvad der kan kendetegne god formativ kompetencemålsorienteret evaluering i en dansk kontekst.

Rapporten indledes med en sammenfatning samt udpeger opmærksomhedspunkter og anbefalinger til arbejdet med forsøgsprogrammet. Selve rapporten falder i tre hoveddele:

1. Første del giver overblik over aktuel viden fra forskningen inden for evaluering af elevers faglige kompetencer.
2. Anden del rummer en model, som kan fungere som et arbejdsredskab til udvælgelse af konkrete evalueringsværktøjer. Modellen skaber et overblik og medvirker til at etablere et fælles sprog i arbejdsgruppen.
3. Tredje del rummer udvalgte danske og internationale eksempler på evalueringsværktøjer. Udvalget af eksempler er illustrative og repræsenterer ikke en udtømmende liste over samtlige evalueringsværktøjer og - tilgange. Eksemplerne er tænkt til at kunne inspirere og skærpe arbejdsgruppens diskussioner.

I appendix beskrives metoden, som er anvendt i udarbejdelsen af rapporten.

## Kapitel 1: Rammesætning af evaluering

Dette kapitel opsummerer den mest relevante etablerede viden om evaluering inden for naturfagene. Kapitlet bygger på litteratur fundet gennem desk research og ekspertinterview. Kapitlet er skrevet med fokus på den viden, som er relevant for naturfagene i Danmark, men mange af kapitlets pointer er overførbare til arbejdet med evaluering af kompetencer i andre fag.

Kapitlet er organiseret i fem dele

1. Afgørende samspil mellem formativ og summativ evaluering
2. Validitet og reliabilitet i evaluering af kompetencer
3. Overensstemmelse mellem mål, undervisning og evaluering
4. Udfordringer ved evaluering af kompetencemål
5. Sammenfatning

Hvert underafsnit fremdrager og beskriver opmærksomhedspunkter, som er essentielle, når man ønsker at evaluere og udvikle komplekse læringsmål såsom kompetencemål. De danner samtidigt en del af grundlaget for den model, der er anvendt i søgningen efter illustrative eksempler på evalueringsværktøjer (se kap. 2). Men endnu mere vigtigt, så beskriver de nogle af de nødvendige hensyn, læreren må tage, hvis en evaluering skal være konstruktiv, retvisende og anvendelig.

### Afgørende samspil mellem formativ og summativ evaluering

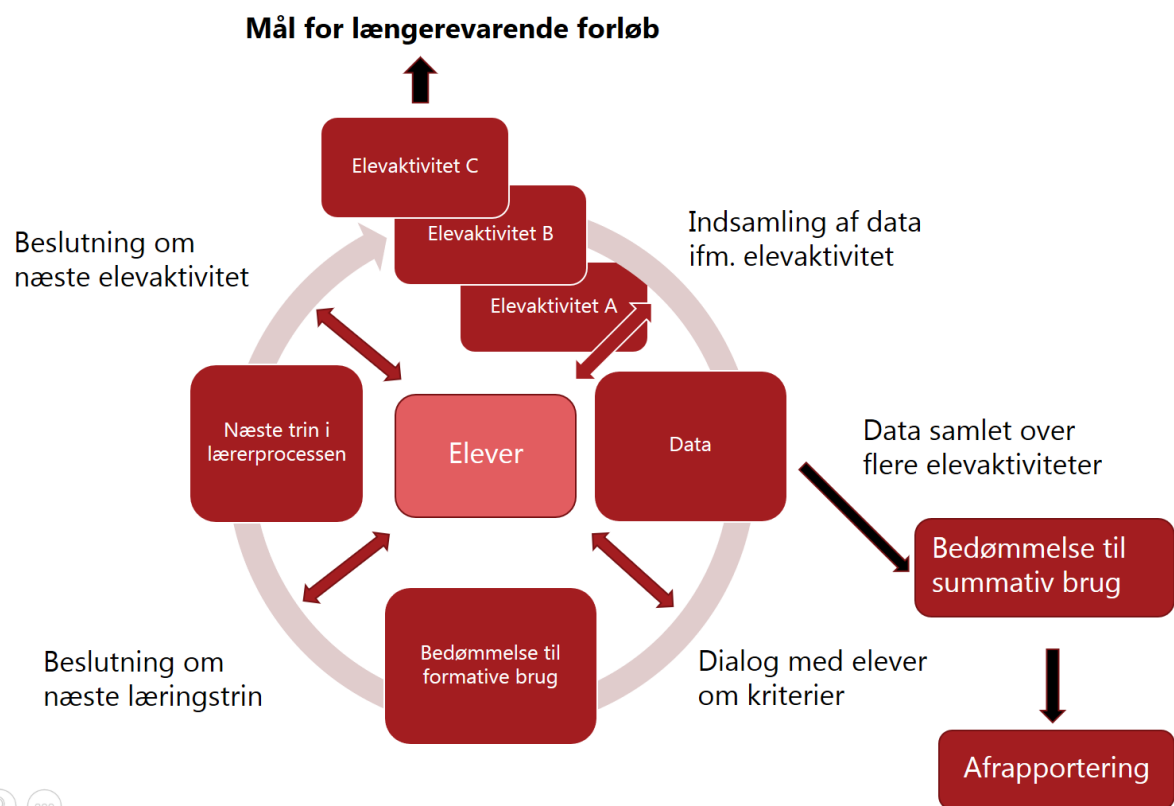
I litteraturen møder man ofte den traditionelle sondring mellem formativ og summativ evaluering. Summativ evaluering betegnes som 'evaluering af læring' og har til formål at fastslå elevens faglige niveau på et specifikt tidspunkt. Her indsamles og opsummeres informationer om elevens læringsudbytte i en afgrænset periode (fx efter et undervisningsforløb), eller elevens niveau afprøves i en udvalgt situation på et givet tidspunkt (fx en eksamen). Formativ evaluering betegnes som kontrast til summativ evaluering som 'evaluering for læring'. I formativ evaluering indsamles og fortolkes informationer om eleven med henblik på at vurdere, hvor eleven er i sin læreproces hen mod de opstillede faglige mål og hvilke aktiviteter, eleven kan udføre for at komme tættere på målet. Formålet med formativ evaluering er først og fremmest at understøtte elevens arbejde frem mod definerede læringsmål (Black and Dylan, 2009).

Selvom der er enighed i den traditionelle skelnen mellem hhv. formativ og summativ evaluering, er det vigtigt at understrege, at summativ og formativ evaluering primært repræsenterer to forskellige *formål* med evalueringen og dermed to forskellige tilgange til en fortolkning af den data om elevens læring, som læreren har indsamlet. Det samme evalueringsværktøj kan bruges formativt såvel som summativt afhængigt af, hvorledes de indsamlede data anvendes. Eksempelvis kan evalueringen af skriftlige afleveringer ikke i sig selv beskrives som hverken formativ eller summativ, da det afgørende er, hvordan læreren giver feedback til eleven: Hvis læreren giver mundtlig eller skriftlig feedback på et elevprodukt i form af kommentarer med henblik på, at eleven umiddelbart kan bruge feedbacken til at forbedre sit

skriftlige arbejde, vil det være formativt. Hvis læreren giver feedback i form af en niveaufastsættelse på et tidspunkt, hvor eleven ikke umiddelbart har mulighed for at anvende den til at forbedre sit skriftlige produkter, vil evalueringen være summativ. Man kan således ikke definere konkrete evalueringsværktøjer som hhv. summative eller formative, da evalueringsprocessen kan være formativ eller summativ alt efter formålet med processen og anvendelsen af de indsamlede data. Det er i denne sammenhæng vigtigt, at eleverne, før evalueringsprocessen påbegyndes, bliver oplyst om, hvorvidt der er tale om en formativ eller en summativ evaluering, idet de vil handle forskelligt i de to situationer. Hvis formålet er formativt, vil eleverne principielt kunne udtrykke tvivl og lave fejl, som jo kan gøre dem dygtigere, mens de ved summative evalueringer vil være mere tilbøjelige til at skjule fejl og fremvise et mere perfekt billede af sig selv. En klar aftale mellem lærere og elever er særligt vigtig, hvis man forsøger at kombinere formativ og summativ brug af elevdata. Her skal eleverne være gjort bevidste om, hvilke dele af deres arbejde, der bruges summativt, så de ikke føler, at de bliver evalueret på et urimeligt grundlag.

Samspelet mellem formativ og summativ brug af evalueringer kan beskrives på mange måder, men hvis man ønsker at fremme læring, vil det være afgørende at fokusere på formativ brug af evalueringer, da forskning tyder på, at formativ evaluering har stor betydning for læring (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007) mens summativ evaluering i visse tilfælde kan være decideret hæmmende for læring (Butler, 1988).

Man kan dog ikke undvære summativ evaluering, da der også er behov for at kunne opnå et samlet overblik over elevernes præstationer til givne tidspunkter.



**Figur 1** Evalueringsprocessen for såvel formativ som summativ evaluering<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Figuren stammer fra Dolin, J., Black, P., Harlen, W. & Tiberghien, A. (2018). Exploring relations between formative and summative assessment. I: Dolin, J. & Evans, R. (eds.) (2018). Transforming assessment – through an interplay between practice, research and policy. Springer.

Figur 1 illustrerer evalueringsprocessen for såvel formative som summative formål. Figuren illustrerer, hvordan man kan forestille sig, at lærerne indsamler 'evidens', dvs. forskellige former for dokumentation af elevpræstationer, og anvender den formativt og summativt. Med evidens menes fx observationer og spørgsmål undervejs i undervisningen; vurderinger af forskellige former for elevprodukter såsom tegninger, videoer eller rapporter; resultaterne af små specifikke opgaver rettet mod delmålene og test eller quizzes (Dolin et al., 2018, s. 57). Denne evidens, eller data<sup>3</sup>, bruges i modellen først og fremmest til at give eleverne formativ feedback på deres arbejde med udvalgte delmål. Dette fører eleverne videre i deres arbejde og danner grundlag for beslutninger om, hvad der skal arbejdes med i senere forløb, så eleverne løbende arbejder frem mod at dygtiggøre sig inden for de langsigtede mål, såsom kompetenceområderne i Fælles Mål. Den akkumulerede data kan dog også bruges til at foretage en summativ evaluering af elevernes præstation på det givne tidspunkt. Figuren repræsenterer således et bud på, hvordan man kan optimere samspillet mellem formativ og summativ evaluering ved at fokusere på den formative brug, og bruge de samme data summativt, når det kræves. Dermed kan evalueringssituationer, som ikke bidrager til elevernes læring minimeres, og de summative evalueringer kvalificeres med flere data.

I denne rapport holdes fokus på formativ evaluering, hvilket ikke udelukker, at evalueringstilgangene beskrevet her også kan bruges til summativ evaluering. Men det formative potentiale vil blive vægtet i de tilgange, der præsenteres. Med andre ord er fokus på viden om evaluering, der kan være med til at fremme læring. Dette betyder, at der ikke kun blive fremdraget eksempler på konkrete værktøjer, men også vil blive inddraget viden, som omhandler hvordan og under hvilke omstændigheder forskellige værktøjer kan bruges til at fremme læring.

## Validitet og reliabilitet i evaluering af kompetencer

En central udfordring i forhold til at evaluere elevernes faglige niveau i naturfagene er, at det generelt er lettere at evaluere viden og færdigheder end kompetencer. Det kan derfor være fristende at reducere kompetencemål til en mængde af videns- og færdighedsmål. Hermed misser man imidlertid væsentlige potentialer ved at arbejde kompetenceorienteret såsom at sætte fokus på, hvilke udfordringer eleven skal lære at håndtere og handle reflektivt i forhold til (Højgaard et al., 2010). Kompetencer forstås her som en persons "indsigtsfulde parathed til at handle på en måde, der lever op til udfordringerne i en given situation" (Jensen, 2007). Som afslutning på det såkaldte faglighedsprojekt blev en faglig kompetence defineret således: "En (tysk)faglig kompetence er en vidensbaseret parathed til at handle hensigtsmæssigt i situationer som rummer en bestemt slags (tysk)faglige udfordringer" (Busch et al., 2004, s. 19)

Det kan være relevant at arbejde målrettet med at evaluere videns- og færdighedsmål, men kompetencemålene anses for at være overordnet disse to mål. Evaluering af kompetence indebærer særlige udfordringer, som vil blive udfoldet i det følgende. En af disse er udfordringen med at sikre høj

<sup>3</sup> I figur 1 bruges udtrykket "evidens". I resten af rapporten anvendes udtrykket "data" om de forskellige former for dokumentation for elevernes faglige standpunkt, som lærere kan indsamle som led i evalueringsprocesser.

validitet og reliabilitet af evalueringerne. Evaluering af naturfaglige kompetencer, som de er beskrevet i Fælles Mål byder også på udfordringer, som rækker ud over validitet og reliabilitet (se fx Nielsen, 2015 og Elmoose, 2018), men disse diskuteres ikke nærmere her.

Den gren af den pædagogiske forskning, som beskæftiger sig med testudvikling, har efterhånden etableret solide standarder for evaluering af læringsmål. En evaluering skal have så høj grad af validitet og reliabilitet som muligt, og det betyder, at den skal kunne give en vurdering af den enkelte elev, som giver et præcist billede af de kompetencer, der evalueres, og kun disse, dvs. uden at irrelevante faktorer påvirker evalueringen. Validitet handler altså om, hvorvidt en metode måler de egenskaber, som den er designet til at måle, og reliabilitet handler om, hvor konsistent metoden kan anvendes til at måle disse egenskaber fra måling til måling. Både validiteten og reliabiliteten bør være høje, hvis der skal være tale om en stærk evaluering, men i nogle tilfælde vil man skulle gå på kompromis med den ene for at opnå styrke på den anden. De kan i et vist omfang være hinandens modsætninger<sup>4</sup>, især ved måling af kompetencer. Valid måling af komplekse mål såsom kompetencer kræver indsigt i mange elementer og indebærer vurderinger, som er svære at gøre reliabelt samtidigt. Forskellige bedømmere vil ofte vurdere den samme handling forskelligt ud fra forskellige antagelser og dermed komme til forskellige konklusioner, selv om de hver især kan have vurderet kompetencen på en retvisende måde. Simple læringsmål kan derimod måles ret standardiseret, men standardiseringen betyder netop, at man ikke kan indfange alle de relevante forhold i situationen, som afgør, hvor kompetent en konkret handling er.

Det betyder, at kompetencer i modsætning til viden og færdigheder kun kan forstås ud fra den kontekst, hvori de kommer til udtryk. Derfor er det et centralt krav til en evalueringens validitet, at eleven skal evalueres i situationer, der er *autentiske* i den forstand, at de afspejler den kompleksitet, som eleverne forventes at kunne håndtere. Dette betyder, at læreren allerede i sin planlægning af undervisningen må overveje, hvordan eleverne i undervisningen får mulighed for at beskæftige sig med udfordringer, der relaterer til de kompetencer, som læreren ønsker at evaluere hos eleverne. Det kan fx være at give eleverne til opgave at foretage deres egne undersøgelser af et fænomen som et led i at evaluere elevernes undersøgelseskompetence. Af hensyn til validiteten af evalueringen er eleverne nødt til at have mulighed for at udvise handling og forklare deres valg, hvis evalueringen ikke skal risikere at ramme ved siden af målet og komme til at vildlede både lærere og elever med at fokusere opmærksomheden på noget mindre relevant og ofte mindre ambitiøst end de opstillede kompetencemål.

I formative evalueringer er validiteten særligt vigtig, da evalueringer, som ikke måler det, som man ønsker, ikke kan bruges til at guide eleverne i retning af de intendede mål. Det betyder ikke, at reliabiliteten er ligegyldig, da eleven og elevgruppen gerne skulle opleve, at samme præstation giver nogenlunde samme respons fra læreren. Men læreren kan i en given situation vælge at vægte forskellige elementer i evaluering afhængigt af eleven og situationen. Dette kan underminere reliabiliteten, idet det

---

<sup>4</sup> Se evt. udfoldelse s. 64f i Dolin et al. (2018)

vanskeliggør sammenligneligheden, men samtidigt styrke kvaliteten af den feedback, eleven kan få i form af mere præcise anvisninger for næste læringskridt.

For at en lærer kan forholde sig kvalificeret til de data, som indsamles, må man i sit udgangspunkt være klar over, hvad man skal lede efter. Derfor kræver en valid evaluering, at man har en forståelse af de mål, man ønsker, at eleverne skal opnå gennem undervisningen. Når man taler om kompetencemål som dem, der er beskrevet i Fælles Mål, kræver det ofte en omsætning af målene til de konkrete forløb, som læreren har planlagt. I udgangspunktet kan videns- og færdighedsmålene være nyttige ledetråde i operationaliseringen af kompetencemålene i Fælles Mål, men det har vist sig at være svært for de fleste lærere at fastholde fokus på de overordnede kompetenceområder i den daglige undervisning (EVA, 2012). Derfor er en vigtig del af en valid evaluering, at læreren kan beskrive de kompetencer eller delkompetencer, som hun ønsker, at eleverne skal opnå i den givne undervisning. Jo klarere læreren er på, hvad hun leder efter, desto højere grad af validitet kan hun opnå i sin fortolkning af de data, hun indsamler. Ud over at læreren skal vide, hvilke kompetencer hun går efter, skal hun også vide, hvordan forskellige grader af målopfyldelse kan se ud for at kunne give eleverne formativ feedback omkring deres læring. Hvordan man kan forstå forskellig grad af målopfyldelse, når man taler om kompetencer, udfoldes yderligere i længere nede i dette kapitel. I denne sammenhæng er det vigtigt at notere sig, at en valid evaluering kræver en udspecificering af den kompetence, der evalueres samt en eksplicitering af vejen til at opnå kompetencen, som er målet (Dolin et al. 2018) ud over en undervisning, der tillader eleven at udfolde den pågældende kompetence.

Med andre ord, så afhænger validiteten af en evaluering ikke kun af hvilke værktøjer, som anvendes, men også i høj grad af, hvordan det valgte værktøj anvendes, dvs. af hele evalueringsprocessen. Eksperter inden for evaluering påpeger ligefrem, at validiteten ikke er en egenskab ved de værktøjer, man bruger, men at den sikres i processen, hvormed man fortolker sine data eller frembringer sin 'evidens', som det blev beskrevet i figur 1 (Black & Wiliam, 2018, p. 533). Af ovenstående årsager er det svært at pege på værktøjer, der i sig selv kan måle kompetence validt. Værktøjer kan dog være vigtige for at understøtte en systematisk evaluering og kan også øge reliabiliteten af evalueringen, hvis de er designet rigtigt. Et værktøj til evaluering skal imidlertid også være praktisk anvendeligt i en travl skolehverdag og må derfor ikke være for tids- og ressourcekrævende at anvende. I praksis vil valget af værktøjer således ofte skulle foregå som en afvejning af forskellige hensyn ud over hensynet til validiteten af de data, som læreren får fra redskabet, fx standardisering over for fleksibilitet eller detaljeringsgrad over for ressourceforbrug.

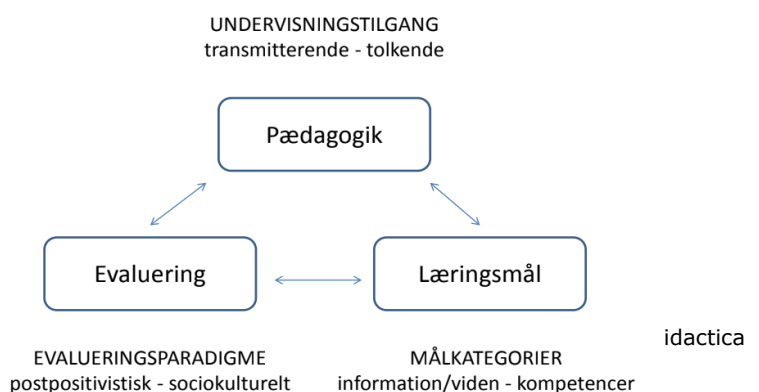
## **Overensstemmelse mellem mål, undervisning og evaluering**

International forskning peger på, at valget af evalueringsform og indhold har en stærk afsmittende betydning for både lærernes iscenesættelse af undervisningen og for elevernes tilgang til læring (Prodromou, 1995). Denne effekt betegnes gerne som 'backwash-effekten'. Backwash-effekten kommer klassisk til udtryk ved, at lærere og elever orienterer sig mod de eksaminer, som udgør den endelige evaluering af en uddannelse, klassetrin eller kursus. Hvis eksaminerne fokuserer meget på at teste

elevernes paratviden, vil lærere fornuftigt nok være tilbøjelige til at tilrettelægge undervisningen efter dette og det samme gælder elevernes læringsstrategier, som tendere til at være mere overfladiske. Da eksaminer ofte kun giver et begrænset indblik i elevernes udvikling og ikke tjener noget formativt mål i sig selv, kan backwash effekten få alvorlige konsekvenser for kvaliteten af undervisningen. Nordenbo et al (2009) viser gennem et metastudie, hvorledes testning virker ind på undervisningen og eleverne. Ved indførelse af tests vil faglige tankegange forsimples. Faktaviden og mekaniske færdigheder vil blive betonet på bekostning af kreative og æstetiske perspektiver i undervisningen, og undervisningen kan forfalde til træning til testen og udenadslæren. For elevernes vedkommende kan det udløse følelsesreaktioner som nervøsitet og angst, når en test annonceres. Eleven forbereder sig ved at lære udenad og memorere sætninger, og for bedre præsterende elever stiger motivationen, mens svagere præsterende taber modet, således at det testresultat, som eleven får ved testen, kan virke ind på fremtidig motivation og selvværd. Den store udfordring er at undgå, at eleverne anlægger læringsstrategier, som gør det muligt for dem at opnå gode resultater i evalueringen, uden at de lærer det, som er de egentlige mål (Biggs, 2014). Ved en sådan præstationsorientering fokuserer personen på sig selv og relaterer sig især til, hvorledes evner bliver bedømt og hvorledes man selv præsterer, især i forhold til andre, uden nødvendigvis at engagere sig i at mestre stoffet. Herved undermineres den indre motivation og der er indikationer på, at ydre motivation leder til 'overflade'- snarere end 'dyb' læring (Harlen, 2012). Elever med en præstationsorientering har desuden sværere ved at få udbytte af formative evalueringer, er mindre glade for gruppeprocesser, og mindre tilbøjelige til at kaste sig ud i nye udfordringer – hvilket igen mindsker deres faglige læring.

Backwash-effekten kan dog naturligvis også udnyttes konstruktivt og have en positiv effekt på undervisningen og læringen, hvis der er klar overensstemmelse mellem læringsmål, undervisning og evaluering. Sammenhængen kan illustreres med den såkaldte evalueringstrekant (figur 2), som peger på, at: *"Forskellige typer faglige mål (viden, færdigheder, kompetencer) kan fremelskes gennem forskellige pædagogiske tilgange og skal ligeledes evalueres på forskellig vis. Mens mere enkle læringsmål, som fx konkret viden, kan læres via 'traditionelle' formidlende undervisningsformer og validt testes i relativt enkle tests som fx multiple choice test, kræver læring af kompetencer, der jo består af situerede handle-mønstre, en mere involverende og tolkende undervisning i et relevant miljø, og kompetencetilegnelsen kan kun validt testes i en kontekst der svarer til læringssituationen."* (Dolin et al., 2017. p.9).

**Figur 2**  
Evalueringstrekanten<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Stammer fra Dolin, J., Nielsen, J. A., & Tide Norge - nasjonalt tidsskrift for fagdidaktisk for:





Evalueringstrekanten (fig. 2) viser, hvordan forskellige målkategorier (fx viden over for kompetencer) kræver forskellige tilgange til undervisningen og evalueringstilgange, som er i stand til at indfange den form for læring, som man ønsker. Hvis man ønsker at fremme elevernes naturfaglige kompetencer, er det vigtigt, at lærerne vælger en pædagogik, som giver eleverne mulighed for at arbejde med faglige udfordringer, der rummer en passende kompleksitet for eleverne til at de kan vise, at de kan handle kompetent. Dertil følger, at evalueringen skal kunne rumme, at eleverne vil kunne løse udfordringerne på mange forskellige måder og ikke et paradigme, hvor *”standardiserede opgaver i begrænsede responsformater (fx multiple choice, korte åbne svar) er tilstrækkeligt til at checke om den autoriserede viden er modtaget”* (Krogh & Dolin, 2016, s. 21f).

Konsekvensen heraf er, at evaluering hænger uløseligt sammen med hele pædagogikken. Professor i naturvidenskabelig didaktik Paul Black (2016) sammenfatter denne erkendelse i sin model til en pædagogik, som inkorporerer evaluering i fem operationelle trin, der kan imødekomme nogle af de udfordringer, evaluering af kompetencer kan medføre (forfatterens oversættelse):

1. Formulering af læringsmål
2. Planlægning af undervisningsaktiviteter
3. Gennemførelse af undervisningsaktiviteter
4. Gennemgang af læring (indsamling af data/evidens)
5. Opsummering (vurdering og formulering af fremadrettet feedback)

Umiddelbart er denne sekvens simpel og umiddelbar, men i praksis rummer det mange udfordringer at arbejde med dette systematisk. Fx er formuleringen af meningsfulde læringsmål man kan planlægge sin undervisning ud fra, men som samtidigt peger op mod de overordnede kompetencemål, fortsat en udfordring for mange lærere (Højgaard & Sølberg, 2019). Det er ikke desto mindre et afgørende led i at kunne evaluere elevernes kompetenceudvikling.

Særligt interessant for denne rapport er de to sidste punkter, som omhandler, hvordan lærerne undervejs og til sidst i et forløb arbejder med at indsamle og behandle data fra forløbet. Data forstås her som de løbende indtryk, læreren får gennem elevernes engagement, spørgsmål, dialog med læreren eller andre. Men det kan også være i form af elevprodukter, lektier, elevsvar på quizzes eller lignende. Alle disse data kan indgå i lærerens vurdering. Ved at sammenholde formuleringen af målene med læringsresultaterne efter et forløb, kan læreren tilpasse undervisningen til elevernes læringsbehov i kommende forløb. Evalueringer i forbindelse med afslutningen af et forløb bliver formative for fremtidige forløb, hvis læreren tilpasser forløbet på baggrund af evalueringen. Dette sker dog alt for sjældent, hvilket betyder, at det er svært at forholde sig til elevernes progression. Jo mere læreren kan synliggøre denne proces for eleverne og inddrage dem i den, desto stærkere bliver det formative potentiale af undervisningen. Hvis eleverne bliver vant til løbende evalueringer, som hænger meningsfuldt sammen med undervisningen og de mål, som sættes for undervisningen, kan evalueringerne også være med til at hjælpe dem med at orientere sig i undervisningen og ligefrem gøre dem til medansvarlige for at nå målene (Sølberg et. al, 2015).

Black fremhæver, at det især er koblingen mellem klare formuleringer af læringsmål og den måde, de bliver evalueret på, som har betydning for elevernes udbytte, da læringsmål ofte formuleres i relativt vage vendinger, som først bliver konkretiseret for eleverne, når de ser, hvad de reelt får kredit for (Black, 2016). Det er således afgørende for den formative effekt i undervisningen, at læringsmålene operationaliseres *sammen med eleverne i undervisningen* såvel som i dialogen omkring, hvordan eleven klarer sig og hvorfor.

Blacks foreslåede evalueringspædagogik har en række lighedspunkter med SMTTE-modellen (EMU, 2019), som er velkendt i den danske folkeskole. SMTTE-modellen er et planlægnings- og refleksionsredskab, som kan bruges til at rammesætte lærernes arbejde med evaluering. SMTTE står for fem forskellige elementer, som man bør tage klar stilling til i sin planlægning. I kontekst af formativ evaluering af naturfaglige kompetencer kan **Sammenhæng** forstås som en beskrivelse af, hvor eleverne er i deres læringsproces på det givne tidspunkt ift. de fire naturfaglige kompetenceområder i Fælles Mål. **Mål** er formuleringen af konkrete læringsmål til et kommende forløb i relation til de overordnede mål. **Tiltag** er hvilke aktiviteter, der skal iværksættes i undervisningen, herunder også hvordan og hvornår, der indsamles data om forløbet. **Tegn** udgør de konkrete udtryk for læring, som læreren er særligt opmærksom på i forløbet, og **Evaluering** er den systematiske vurdering af eleverne på baggrund af de indsamlede tegn, som danner grundlag for feedbacken til eleverne, og hvor lærerne indsamler viden, som kan indgå i det næste forløbs Sammenhæng. Lærere, som er bekendte med SMTTE vil således nemt kunne genkende Black's fem trin og bruge deres erfaringer med SMTTE som et led i evalueringen af naturfaglige kompetencer.

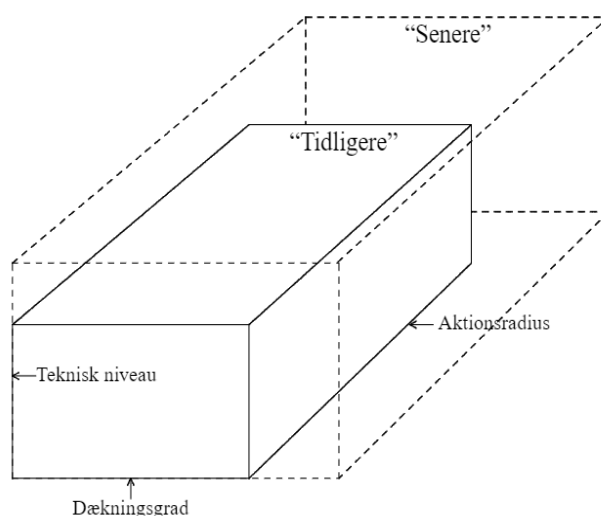
En sidste vigtig pointe ved at diskutere rammesætning af evaluering i sammenhæng med formulering af læringsmål og planlægning af undervisning er, at dette kan give anledning til fremme lærersamarbejdet mellem naturfagslærere. Der er mange gode eksempler på, hvordan samarbejde omkring konkret undervisning kan være fremmende for den professionelle udvikling blandt lærere og for skolens evne til at løfte det faglige niveau blandt eleverne (se fx Kirkeby 2018). Et veldokumenteret eksempel på evalueringsorienteret lærersamarbejde er lektionstudierne (Winsløv et al. 2018), som kort fortalt involverer systematisk samarbejde omkring planlægning og gennemførelse af undervisning med et klart fagligt mål. Den konkrete form for samarbejde er ikke så vigtigt som det, at lærerne kan opnå et fælles sprog omkring evaluering og en forståelse af Fælles Mål, som gør det nemmere at opnå synergi mellem fagene og letter overdragelser mellem skiftende lærere, fag og mellemtrin. Dette er ikke så meget en udfordring ved evaluering af naturfaglige kompetencer, som det er et ekstra potentiale ved at arbejde systematisk med evalueringen af naturfaglige kompetencemål.

## Udfordringer ved evaluering af kompetencemål

En central forudsætning for enhver valid evaluering er, som fremhævet ovenfor, at man har klare mål at arbejde ud fra. I den daglige undervisning er det ofte op til den enkelte lærer at omsætte Fælles Mål til mål for den konkrete undervisning. Heri ligger en svær opgave med at balancere i formuleringen af læringsmål på et passende niveau, som på den ene side retter sig mod de overordnede mål for

naturfagene, men samtidigt er præcise nok til at guide læreren i sin planlægning. Bliver målbeskrivelsen for overordnet (fx kompetencen: Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi), er den ikke retningsanvisende for læreren eller eleverne og risikerer at blive meningsløs i praksis. Omvendt er alt for specifikke mål (fx vidensmålet: Eleven har viden om vurderingskriterier for evolutionære modeller) ikke særligt anvisende for, hvad eleverne forventes at kunne ved at lære disse mål. Da videns- og færdighedsmål typisk er nemmere at omsætte til konkret undervisning og at evaluere, er der en risiko ved at fokusere for meget på disse mål, og glemme at forholde sig til kompetencemålene, som ikke opstår af en enkelt undervisningsgang.

Der har været diskussioner om, hvorvidt de naturfaglige kompetencemål er velegnede som evalueringskategorier (se fx Elmoose, 2018 og Nielsen, 2015). Eksperimenter med kompetenceorienteret undervisning har dog vist, at den nuværende todimensionelle struktur i Fælles Mål (kompetenceområderne over for fagområderne) kan være med til at hjælpe lærere med at planlægge undervisning, idet den kan hjælpe lærerne med at arbejde struktureret med få mål ad gangen uden at miste sammenhængene (Højgaard & Sølberg, 2019). En central udfordring forbliver dog at fastholde elevernes progression i relation til kompetencerne. I den såkaldte KOM rapport (Nis & Jensen, 2002), som har haft afgørende indflydelse på kompetencetænkning i matematik og naturfagene i Danmark, beskrives kompetence som udspændt i tre dimensioner: dækningsgrad, teknisk niveau og aktionsradius.



**Figur 3**  
Kompetencebegrebets tre dimensioner

Forfatterne af rapporten foreslår, at progression i en persons kompetence kan ske ad hver af disse tre dimensioner. Teknisk niveau og dækningsgrad afspejler simpelt sagt, hvor fagligt velfunderede eleverne er på et givent tidspunkt. Aktionsradius derimod afspejler de forskellige kontekster, hvor eleverne er i stand til at udvise faglig kompetence. Med andre ord kræver en fyldestgørende indsigt i elevernes opnåelse af kompetence, at eleverne udfordres i forskellige kontekster, hvilket udgør endnu en udfordring for evalueringen, da de fleste evalueringstilgange og -værktøjer kun indfanger læring i forbindelse med afgrænsede forløb.

## Afrunding

På baggrund af ovenstående pointer er det muligt at opstille en foreløbig sammenfatning af forhold, der påvirker evalueringen af naturfaglige kompetencer:

- Lærerne skal have en klar forståelse af, hvilke kompetencer eller delkompetencer, der evalueres, og hvilken læringsproces, der kan føre til målopfyldelsen.
- Undervisningen skal afspejle de valgte mål og give eleverne mulighed for at handle selvstændigt i undervisningen. Med andre ord skal eleverne sættes i autentiske situationer, hvor deres valg kan gøres til genstand for evalueringen.
- Indsamlingen af data kan ske på mange måder (dialog, test, elevprodukter mm.), men de skal kunne holdes op imod de udvalgte mål.
- Måden data fortolkes og giver anledning til feedback til eleverne på er afgørende for, om evalueringen kan bruges formativt eller summativt.
- Det bør fremgå klart, hvordan data bliver brugt (formativt/summativt), så eleverne kan føle sig trygge ved evalueringen og ved, hvad de skal bruge feedbacken til.
- I en formativ evaluering bør eleverne inddrages i hele processen, herunder bedømmelse og etablering af de næste læringstrin.

Samlet set er det vigtigt at forstå, at valide evalueringer af kompetencer indebærer, at lærerne ikke blot anvender konkrete evalueringstilgange eller -værktøjer, men at evalueringen indgår som en integreret del af planlægningen og gennemførelsen af undervisning. På denne måde er udfordringen med at evaluere kompetencer uløseligt knyttet til måden, hvorpå lærere arbejder med kompetenceorienteret undervisning, hvilket ligger uden for denne rapport at redegøre yderligere for.

Når det er sagt, er der egenskaber ved nogle evalueringstilgange, som er særligt velegnede til formativ evaluering, og det er disse egenskaber og eksempler på redskaber, som vi nu vender os mod.

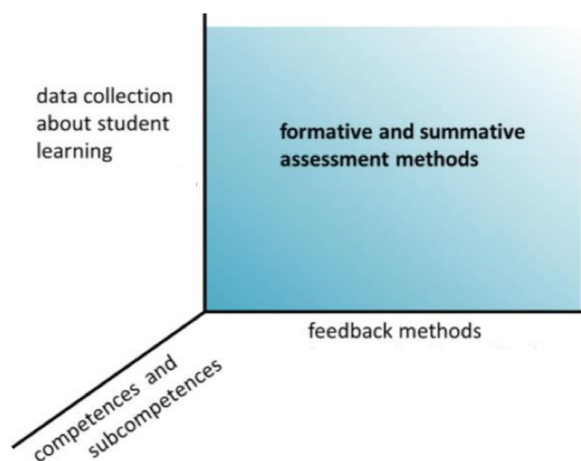
## Kapitel 2: Overblik over evalueringstilgange

Hvordan kan man i praksis foretage systematisk evaluering af elevernes arbejde og læring? Dette udfoldes i detaljer i dette kapitel, hvor en række eksempler på konkrete måder at indsamle data vil blive gennemgået og måder læreren kan bruge disse data til at tilrettelægge formative feedback-processer for eleverne vil blive beskrevet.

I Blacks (2016) tidligere beskrevne fem trin ligger evaluering og feedback i trin 4 og 5: *Gennemgang af læring* og *Opsummering*. I dette kapitel vil der blive redegjort for en model til beskrivelse af evalueringstilgange. Modellen begrebsliggør evalueringstilgange på tre dimensioner som illustreret i figur 4 herunder. Modellens optegning af evalueringsfeltet anvendes i denne rapport som en kvalificering og konkretisering af hvilke overvejelser, valg og fravalg, der må foretages i udviklingen af en evalueringstilgang, der kan anvendes i en dansk kontekst.

**Figur 4**

Model over evalueringstilgange i modellen kaldet 'assessments methods'. Modellens tre akser repræsenterer tre dimensioner, som enhver evalueringstilgang skal forholde sig til, uanset om evalueringen tænkes anvendt formativt eller summativ<sup>6</sup>.



Den første akse (z-aksen), på modellen benævnt "competences and subcompetences", repræsenterer en *operationalisering af læringsmål*, dvs. de lærings- og kompetencemål, som er gældende for det forløb, evalueringen retter sig mod. Operationaliseringen af kompetencemål er allerede omtalt i kapitel 1, og det er en afgørende forudsætning for validiteten af en evaluering. Operationaliseringen omfatter dels en beskrivelse af, hvad eleven skal kunne, når læringsmålet er nået, og dels en redegørelse for mulige trin i en læringsprogression, eleven forventes at gennemgå i forløbet, og hvilke tegn på læring, læreren skal se efter.

Uanset valget af datatyper og feedbackformer er det således væsentligt, at læreren eller lærerteamet formulerer eksplicitte evalueringskriterier, som passer til det konkrete undervisningsforløb. De kan tage

<sup>6</sup> I årene fra 2013-2016 foregik EU-forskningsprojektet ASSIST-ME (Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education). ASSIST-ME var et EU-forskningsprojekt med deltagelse fra 8 europæiske lande om evalueringsmetoder i grundskolen og gymnasiet i naturfagene, teknologi og matematik. Projektet undersøgte summative og formative evalueringsmetoder, som kan støtte og udvikle en undersøgelsesbaseret tilgang i undervisningen. Et af projektets mål var at designe og afprøve en række metoder til formativ evaluering. Modellen er beskrevet i Grob et al. 2014: Description of the ASSIST-ME assessment methods and competences

form af en rubric, en tjekliste, en rettematrice eller lignende. En rubric eller tilsvarende bidrager til at gøre læringsmål og evalueringskriterier tydelige og gennemsigtige for eleverne og kan understøtte lærerens systematik i evalueringen. Den kan også bidrage til at synliggøre "næste skridt" for såvel lærer som elev. Eleverne kan med fordel inddrages i formuleringen og ekspliciteringen af evalueringskriterier.

Selve tilgangen til evaluering defineres ud fra de øvrige to dimensioner i modellen, repræsenteret ved hhv. x- og y-aksen:

- Datatyper: Hvilke typer data om elevernes læring planlægger lærer/feedbackgiver at indsamle/iagttage?
- Feedbackformer: Hvordan og af hvem får eleverne feedback?

De to dimensioner udfoldes i hver sit afsnit herunder og konkretiseres i form af beskrivelser af hhv. tre forskellige datatyper og fire forskellige feedbackformer. Figur 5 giver et overblik over de forskellige datatyper og feedbackformer<sup>7</sup>, som vil blive beskrevet.

**Figur 5**

Forskellige datatyper og feedbackformer placeret på x- og y-aksen.

<b>Feedback i situationen</b>	<b>Formative og summative evalueringstilgange</b>		
<b>Skriftlig feedback fra lærer</b>			
<b>Selvevaluering</b>			
<b>Peer-feedback</b>			
↑ <b>Feedback former</b> Datatyper →	<b>Eleverprodukter</b>	<b>Observation Autentiske situationer</b>	<b>Mundtligt data</b>

## Datatyper

Den første dimension i modellen omhandler forskellige mulige svar på spørgsmålet: Hvordan vil man som lærer indsamle/producere viden om elevernes læreprocesser? Det vil sige, at evalueringstilgangene kan ordnes efter de typer data om elevernes læring, progression og niveau, en given tilgang bygger på. Grob et al. (2014) opererer med eksempler på tre typer data, nemlig:

- Eleverprodukter
- Observation af eleverne i autentiske situationer
- Mundtlige data

I det følgende gennemgås de forskellige datatyper. Som det vil fremgå, er kategorierne ikke gensidigt udelukkende, og der kan tænkes adskillige muligheder for kombinationer og cross-overs. De skal derfor

<sup>7</sup> Beskrivelsen af datatyper og feedbackformer i dette afsnit bygger på Grob et al. (2014) og er desuden kvalificeret gennem ekspertinterview. Assist-me rapportens engelsksprogede betegnelser for de forskellige datatyper er forenklet og oversat, så de giver mening i en dansk grundskolekontekst.

først og fremmest ses som analytiske kategorier, dvs. som kategorier der kan hjælpe med at skabe overblik over forskellige tilgange til evaluering. Såvel inden for hver kategori som på tværs af kategorier gælder det, at valget af datatype skal ske i forbindelse med refleksioner over, hvilke typer data, der vil være meningsfulde at iagttage i den konkrete undervisningskontekst. Datatyper er ikke snævert knyttet sammen med bestemte læringsmål, men nogle typer data vil være mere oplagte end andre typer til evaluering af konkrete mål.

### **Elevprodukter**

Elevprodukter bruges her som en samlebetegnelse for en lang række produkter, som har det tilfælles, at de er nedfældede (på papir eller elektronisk) og derfor kan fastholdes og opsamles over tid, som tekst, grafisk repræsentation, lyd-eller videooptagelse. Via værktøjer som screencast kan også mundtlige produkter som fx elevpræsentationer fastholdes. Fastholdelsen af produktet betyder, at feedbacken ikke behøver at blive givet i undervisningssituationen, men kan ske på andre tidspunkter og med inddragelse af andre personer end dem, der er til stede i situationen. Fx kan lærere i et lærerteam få adgang til elevprodukter fra hinandens elever og dermed oparbejde en fælles evalueringspraksis. Det betyder også, at såvel feedbackgivere som -modtagere kan vende tilbage til produktet i flere omgange og genbesøge den modtagne feedback, se på udvikling over tid mv.

Herunder nævnes nogle af de mest gængse typer af elevprodukter, men listen skal ikke betragtes som udtømmende:

- Standardiserede test, fx multiple choice-test som i de nationale test
- Åbne skriftlige besvarelser
- Visuelle repræsentationer (skitser; plancher/posters; begrebskort/mindmaps)
- Logbøger/rapporter
- Fysiske produkter

### **Observation af eleverne i autentiske situationer**

Observation af eleverne i autentiske situationer dækker over direkte observation eller videooptagelse af elevers arbejdsprocesser fx i forbindelse med gruppearbejde, projektopgaver eller engineering-forløb.

Også her gælder det, at der kan tænkes mange mulige gode besvarelser, hvilket igen stiller krav om veldefinerede og tydelige vurderingskriterier. Observationen kan foregå mere eller mindre struktureret og kan i varierende omfang understøttes og fastholdes af noter eller observationsprotokoller med udgangspunkt i evalueringskriterierne. Jo mere struktureret og detaljeret en observationsprotokol er, jo højere validitet vil vurderingen kunne have.

Observationer som datakilde er i udgangspunktet passiv og involverer ikke dialog, men de kan med fordel suppleres med spørgsmål til eleverne om, hvilke begrundelser, overvejelser, hensyn mm. der ligger bag de observerede handlinger.

## Mundtlige data

Mundtlige data henviser til datatyper, som fremkommer ved mere eller mindre strukturerede vurdering af elevernes mundtlige præstationer, fx

- Fremlæggelser for hele klassen eller for en mindre gruppe
- Organiseret debat eller rollespil, hvor forskellige elever argumenterer for forskellige positioner
- Diskussion - elevdiskussion i mindre grupper eller plenumdiskussion faciliteret af lærer
- Interview, hvor læreren spørger og eleven svarer
- Deciderede evalueringsdialoger
- Løbende samtaler med eleverne

I lighed med observationsdata fra autentiske situationer kan nogle typer mundtlige data fastholdes via systematiske observationsprotokoller etc. Det kan fx være tilfældet ved elevfremlæggelser, hvor enten læreren eller de andre elever tager noter med henblik på efterfølgende feedback. Mundtlige data kan også fastholdes ved hjælp af værktøjer som screencast.

## Digitale data og simuleringer

Vi har valgt ikke at medtage digitale data som en særlig datatype, da en række af de øvrige datatyper, især elevprodukter, i dag ofte vil være naturlige at fastholde i digitaliseret form. I denne sammenhæng er det ikke så meget modaliteten, som er vigtig, men hvilke muligheder datatypen giver for feedback, og her er der principielt ingen forskel på et fysisk eller digitalt produkt. Det skal dog nævnes, at digitale data har visse særlige potentialer, som analoge data ikke har i samme omfang. Fx er det ved brug af digitale redskaber muligt at opsamle såkaldte metadata, som kan informere evalueringen. Der kan være, at værktøjet logger, hvor længe en elev eller gruppe er om forskellige stadier i en proces, eller hvilken rækkefølge, de har gjort det i. Digitale værktøjer kan også udvide repertoiret af autentiske situationer, som det er muligt at sætte eleverne i; således kan man simulere lokationer, processer og arbejdsgange, som man ellers ikke ville have adgang til, og man kan øge sammenlignelighed ved at standardisere opgavesituationer på tværs af klasser og skoler.

Anvendelsen af digitale redskaber giver også nye muligheder for at udvikle evalueringstilgange. Det kunne fx være til elever i indskolingen, som endnu ikke læser og skriver på tilstrækkeligt niveau til at kunne have glæde af skriftlig feedback på skriftlige produkter.

## Feedbackformer

Anden dimension af modellen (fig. 5) handler om at kunne svare på spørgsmålet: Hvordan gives eleven feedback på den opnåede læring? Det vil sige, at evalueringstilgangene kan ordnes efter hvem der giver feedback, og i hvilken form, de giver feedback. Grob et al. nævner fire typiske feedbackformer:

- Feedback fra lærer i situationen
- Skriftlige tilbagemeldinger fra lærer
- Selvevaluering



- Peer-feedback<sup>8</sup>

Nogle af formerne knytter sig mere naturligt til bestemte datatyper end til andre. Fx vil feedback i situationen knytte sig mere naturligt til mundtlige data eller observation af eleverne i autentiske situationer end til skriftlige elevprodukter.

### **Feedback i situationen**

Feedback i situationen dækker, som navnet antyder, over den uformelle, mundtlige feedback fra lærer til elev, som sker på daglig basis i undervisningssituationen. Denne form for feedback kan ikke planlægges i forvejen, men anvendes, når der opstår en mulighed, hvor eleven er åben for at modtage feedback. Læreren kan arbejde systematisk med at skabe mulighed for, at disse situationer kan opstå, men selve indholdet i feedbacken kan ikke planlægges, da det afhænger af, hvad eleven siger og gør i situationen.

### **Skriftlig tilbagemelding fra lærer**

Skriftlige tilbagemeldinger kan fastholdes, således at eleven kan vende tilbage til dem. Ud over gængse skriftlige kommentarer på papir eller digitalt kan der være tale om mundtlige kommentarer optaget og fastholdt via lydoptagelse, fx via screencast. Skriftlige tilbagemeldinger fra lærere kan ske i form af kvalitative kommentarer ud fra klare kriterier. Ligeså skal kvalitative kommentarer rumme mere end blot en bedømmelse ("godt arbejde!"), idet kommentaren skal identificere, hvad der er godt, hvad der stadig skal forbedres, og hvordan eleven med fordel kan arbejde videre.

### **Selvevaluering**

Selvevaluering handler om at inddrage eleven i refleksion over sin egen læring, at gøre evalueringskriterierne synlig for eleven og sætte eleven i stand til selv at anvende dem. Det kan fx ske ved at bede eleverne selv bedømme deres eget arbejde eller ved at lade eleverne deltage i at formulere evalueringskriterier.

### **Peer-feedback**

Peer-feedback handler om, at eleverne både giver og modtager feedback. Feedbacken kan både være mundtlig og skriftlig. Udbyttet er størst, hvis eleverne både oplever at give og modtage feedback. Både at give og modtage feedback kræver øvelse. Hvis peer-feedback skal give det forventede udbytte, skal der være tid til, at eleverne kan opøve deres evalueringskompetencer, nemlig: Definere kriterier, bedømme præstationer og give bud på næste læringstrin. Læreren kan vurdere, hvilke trin der inddrages - fx kan begyndere få til opgave at give feedback på baggrund af på forhånd definerede kriterier fra læreren, mens mere øvede elever kan inddrages i selve definitionen af kriterierne. Klassedialoger kan tilrettelægges, så de giver mulighed for peer-feedback.

---

<sup>8</sup> Det er ikke muligt at henvise til en etableret dansk oversættelse af det engelske begrebet 'peer feedback'. Derfor er den engelske betegnelse fastholdt i denne rapport.

## **Evalueringstilgange og -værktøjer**

I den bearbejdede version af Grobs et al. (2016) model (fig. 5) er det oplagt at udvide modellen til en yderligere konkretisering af, hvordan evalueringstilgange kan tage sig ud i en konkret skolekontekst. Næste kapitel vil gå i dybden med dette gennem en beskrivelse og analyse af forskellige evalueringsværktøjer.

## Kapitel 3: Eksempler på evalueringstværktøj

For at kunne komme endnu tættere på hvordan god formativ evaluering konkret kan udfoldes i lærerens daglige arbejde, er der, via en yderligere bearbejdning af Grobs et al. model (fig. 5), identificeret 12 mulige evalueringstilgange. De 12 mulige evalueringstilgange fremkommer ved at krydse de tre forskellige typer af data og de fire typer af feedback (se fig. 6). Således opstår et grid, som kan anvendes til at identificere evalueringstilgange og søge efter konkrete evalueringstværktøjer, som eksemplificerer de forskellige evalueringstilgange.

Dette kapitel går i dybden med otte eksempler på evalueringstværktøjer. I fig. 6 er de otte værktøjer placeret i relation til, hvilken datatype evalueringen bygger på kombineret med hvilken type feedback, værktøjet lægger op til. De otte værktøjer er valgt for at dels at vise bredden i mulige tilgange, dels at komme rundt i forskellige kombinationer af datatyper og feedbackformer. Eksemplerne vurderes at have potentiale til at kunne anvendes i naturfagsundervisningen i danske grundskoler.

Placeringen af eksemplerne skal ikke forstås kategorisk - dvs. at et evalueringstredskab kun kan høre hjemme i den celle, hvor det er placeret. For mange værktøjers vedkommende vil man således kunne argumentere for, at de kan placeres i flere celler, enten direkte eller med små tilpasninger. Værktøjerne er placeret i de celler, hvor vi har vurderet, at de i særlig grad er eksemplariske.

**Figur 6**

Otte eksempler på evalueringstværktøjer placeret i en bearbejdet version af Grobs et als (2016) model.

<b>Datatyper →</b> <b>Feedbackformer</b> ↓	<b>Elevprodukter</b>	<b>Observation af eleverne i autentiske situationer</b>	<b>Mundtlige data (fremlæggelser, dialoger i klassen, lærer-til-elev)</b>
<b>Feedback i situationen</b>			<i>ESRU</i>
<b>Skriftlig tilbagemelding fra lærer</b>	<i>Det grønne ark</i>	<i>EIS-værktøj</i>	
<b>Selvevaluering</b>	<i>Læringsportfolio</i> <i>Evalueringsspillet</i>		<i>Evaluerende lærer-elevdialog</i>
<b>Peer-feedback</b>	<i>Peergrade</i>	<i>ADI - argumentbaseret undersøgelse</i>	

De øvrige felter i figur 6 er efterladt blanke. Et blankt felt indikerer ikke nødvendigvis, at der ikke findes evalueringstværktøjer med den særlige kombination af datatype og feedback, men visse kombinationer er vanskelige at se udfoldet i et systematisk evalueringskoncept. Det gælder eksempelvis lærerens feedback i situationen til data i form af skriftlige elevprodukter.

På de følgende sider vil de otte eksempler blive beskrevet og analyseret i forhold til at kunne klarlægge hvilke særlige potentialer, værktøjerne hver for sig rummer, og hvilke mulige forhindringer, de rummer. Målet er altså at komme med konkrete bud på evalueringsværktøjer, som stemmer overens dels med forskningen beskrevet i kapitel 1 og dels i behovene for at kunne evaluere elevernes faglige niveau på langs og på tværs af klassetrin og fag i den danske folkeskole. Det drejer sig i korte træk om, at værktøjet skal støtte en synliggørelse af vurderingskriterierne for evalueringen. Undervisningen skal være tilrettelagt på en sådan måde, at den muliggør elevernes selvstændige handlen. Evalueringens data skal indsamles i en struktureret form, der evt. vil kunne deles af et helt lærerteam, og fortolkningen af data skal ske på en kvalificeret måde, der vil kunne anvendes i handlingsrettet feedback til eleven. Ingen af de her beskrevne konkrete værktøjer lever op til alle krav, men alle har i vores vurdering potentiale som inspiration til det videre arbejde.

På de følgende sider bliver disse hensyn belyst via en kort beskrivelse af værktøjet fulgt af en gennemgang af værktøjet ud fra flg. overskrifter og undersøgelsesspørgsmål:

Overskrift	Undersøgelsesspørgsmål
<b>Elevniveau</b>	Hvad er evalueringsværktøjets potentialer i forhold til at kunne fremme elevernes læring? Hvordan genereres viden, som kan understøtte handlingsrettet feedback til den enkelte elev? Er det tydeligt for eleverne, hvilke typer besvarelser, der værdsættes i bedømmelsen? Har evalueringsværktøjet et udtalt elevfokus?
<b>Lærerniveau</b>	Hvilke potentialer har værktøjet i forhold til at kunne gøre det muligt for lærere at indsamle data til formativ evaluering/feedback? Er det sandsynligt, at læreren opnår viden, som kan informere fremadrettede beslutninger ift. planlægning og gennemførelse af undervisning? Tydeliggør værktøjet, hvordan vejen videre kan være for lærer og elev?
<b>Lærerteam/skoleniveau</b>	Kan værktøjet levere generaliserbar data og fortolkning i forhold til at kunne dokumentere bredde, dybde og aktionsradius i elevernes læring for at understøtte vidensdeling om læring ift. kompetencemål både på langs og på tværs af fag og klasser? Kan evalueringen generere summativ viden, som kan informere lærerteam eller andre interessenter?
<b>Implementering</b>	Er evalueringsværktøjet enkelt eller omfattende at implementere i den enkelte lærers praksis og evt. på skole-/lærerteamniveau? Er der særlige forudsætninger, som læreren formodes at besidde for at kunne anvende værktøjet?
<b>Relation til pædagogikken og undervisningsplanlægningen</b>	Hvad er værktøjets potentialer til at kunne rumme autentiske situationer? Og er den autentiske situation tilrettelagt, så eleven får mulighed for at udvise den/de kompetencer, som man er interesseret i at evaluere? Lægger værktøjet op til, at data skal indhentes i læringssituationer, som ligner den måde, klassen normalt arbejder på? Eller tænkes evalueringsværktøjet anvendt i en kontekst isoleret fra den daglige undervisning? Rummer værktøjet mulighed for at arbejde med en formuleret progression, både i opnået læring og over over tid?

Det vil variere, hvor meget det er muligt at fremdrage om de forskellige eksempler ift de forskellige punkter. Eksemplerne befinder sig på forskellige generaliseringsniveauer, og det vil derfor variere, hvor meget man kan sige om de forskellige eksempler.

Eksemplerne gennemgås i alfabetisk orden på de følgende sider.

## Argumentationsbaseret undersøgelse

Argumentationsbaseret undersøgelse (Argument-Driven Inquiry, ADI) er en undervisningsmodel udviklet i USA, navnlig til brug i naturfag. Det er, som navnet antyder, karakteristisk for modellen, at der lægges stor vægt på elevernes arbejde med de argumenterende og dialogiske aspekter af, hvordan videnskabelige erkendelser bliver til.

Der er gennemført et antal studier, som dokumenterer, at modellen har potentiale for at skabe øget engagement i naturfagene samt styrke elevernes kompetencer (se fx Makar, Bakker, & Ben-Zvi 2015; Sampson, Grooms & Walker 2011; Sampson & Walker 2012; Sampson, Enderle, Grooms & Witte 2013; ) De fleste af disse studier er dog gennemført med studerende på videregående uddannelser.

Undervisningsmodellen består af følgende trin:

1. Undersøgelsesspørgsmål: Lærer formulerer et undersøgelsesspørgsmål, som fanger elevernes interesse
2. Dataindsamling: Eleverne arbejder i mindre grupper med at designe en metode til dataindsamling, som egner sig til at besvare undersøgelsesspørgsmålet. Metoden godkendes af læreren, og eleverne foretager dataindsamlingen.
3. Analyse og argumentation: Eleverne analyserer data og udvikler et første bud på en argumentation, dvs. en påstand, evidens, som understøtter påstanden, og en begrundelse for, at evidensen er egnet til formålet.
4. Præsentation og feedback: Eleverne præsenterer egen argumentation for resten af klassen. Alle grupper både giver og modtager feedback.
5. Reflekterende diskussion: Grupperne diskuterer, hvad de har lært undervejs, og hvordan de har brugt de faglige begreber
6. Afrapportering: Hver elev skriver en undersøgelsesrapport, som redegør for undersøgelsesspørgsmål, metode og argumentation.
7. Review: Hver gruppe modtager et antal anonymiserede rapporter fra andre elever, læser dem og giver feedback på dem.
8. Revision: Elever reviderer egne rapporter på baggrund af den modtagne feedback fra klassekammerater og afleverer dem til læreren, som foretager endelig bedømmelse.

Modellen er tilpasset i en dansk udgave, hvor det skriftlige produkt er et skema i stedet for en rapport. Skemaet er valgt for at modellen kan harmonere bedre med den danske skolekontekst, hvor der ikke er tradition/defineret krav om skriftlighed i naturfagene. Skemaet har til hensigt at stilladsere elevernes skriftlige indsats og minimere risikoen for, at resultatet mere afhænger af skriftlig formåen i dansk end af naturfaglige kompetencer.

**Figur 7**  
ADI-modellens  
danske skema<sup>9</sup>

<b>Naturfagligt spørgsmål</b>		
Vi undrer os over...	Hvilke årsager er der til ....?	Hvad bestemmer ...?
Hvordan hænger ... sammen med ...?	Hvilke faktorer påvirker ...?	...
Hvilken betydning har ... for ...?	Hvilken virkning har .... på ...?	...
<b>Hypotese</b>		
Vi tror, .....	... er årsagen til ....	
Vi tror, .... fordi....	... påvirker ... ved at ....	
... har betydning for .....	...	
<b>Konklusion</b>		
Vi fandt ud af ...	... påvirker ... ved at ...	
Vores resultater viser ...	Når man ... betyder det, at ....	
... er årsagen til ...	...	
<b>Præsentation af resultater</b>	<b>Argumentation for konklusion</b>	
Fx	Vi kan se ud af vores resultater, at .....	
Søjlediagram	Vi ved at .....	
Cirkeldiagram	Vores resultater underbygger ....	
Graf	Vores resultater afviger fra det vi ved, fordi .....	
Tabel		
Tegning		
Foto		

### Elevniveau

ADI-modellen indeholder to faser med peer-feedback og selvevaluering (på hhv. den mundtlige præsentation og det skriftlige produkt). Netop fordi modellen lægger så stor vægt på det argumenterende og dialogiske, har den potentiale for at fremme elevernes faglige læring samt deres evne til selv at vurdere eget arbejde. Modellen giver mulighed for, at eleverne udviser en bred vifte af de naturfaglige kompetencer, og giver således gode muligheder for at evaluere disse. Igennem de dialogiske elementer bliver det tydeligt for eleverne, hvilke typer af besvarelser der værdsættes. Det kræver selvfølgelig, at læreren har stilladseret feedbackprocessen for eleverne, så de har lært både at give og modtage feedback. De dialogiske elementer giver også eleverne mulighed for at udtrykke deres eget perspektiv.

### Lærerniveau

Modellen er fleksibel, idet læreren kan stille det indledende undersøgelsesspørgsmål på mange kompleksitetsniveauer og således tilrettelægge et forløb over kortere eller længere tid. I løbet af processen har læreren flere muligheder for at iagttage eleverne og opbygge viden om deres faglige standpunkt. Denne viden kan bruges til at informere lærerens tilbagemeldinger til den enkelte elev og lærerens egen planlægning af den videre undervisning. Modellen gør dog ikke eksplicit, hvordan læreren skal oversætte sine observationer til handlingsrettet feedback.

### Lærerteam/skoleniveau

ADI-modellen rummer ikke umiddelbart anvisninger til, hvordan den kan bruges til at generere summativ viden på tværs af klasser og overgange. Hvis det ønskes, skal der udvikles fælles vurderingskriterier, afrapporteringsformater etc. til dette formål.

<sup>9</sup> Kilde: [https://astra.dk/sites/default/files/adi\\_ark.pdf](https://astra.dk/sites/default/files/adi_ark.pdf)

### **Implementering**

ADI-modellen kan grundet sin fleksibilitet implementeres umiddelbart, og skabeloner etc. kan både anvendes i analoge og digitale udgaver. Dog må det påregnes, at såvel elever som lærere skal øve sig i modellens argumenterende og dialogiske faser. Et studie viser således, at det tog ni måneder, før en elevgruppe havde indarbejdet normer og praksis for den dialogiske og argumenterende arbejdsform i en grad, så de anvendte dem selvfølgeligt (Makar et al. 2015). Der eksisterer en række ressourcer på hjemmesiden <https://argumentdriveninquiry.com/>, men disse er ikke umiddelbart tilpasset en dansk kontekst.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

ADI-modellen rummer i høj grad autentiske situationer, da modellen er designet til at være en miniudgave af en realistisk naturvidenskabeligt undersøgelsesproces. Modellen er således oplagt til at evaluere elevers kompetencer. Modellen er primært udviklet til naturfagene, men kan formentlig tilpasses mange andre fag også. Modellen rummer gentagne stadier i en proces, som ved gentagelse vil blive indlært hos eleverne og således også give mulighed for at iagttage progression og udfoldelse af kompetencer i forskellige typer undersøgelsessituationer. Modellen kan i princippet anvendes på alle klassetrin, men kræver grundig stilladsering af de forskellige faser i processen, tilpasset elevernes alder.

### **Kilder**

<https://argumentdriveninquiry.com/>

Makar, K., Bakker, A., & Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom. *ZDM*, 47(7), 1107-1120.

Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J. & Witte, S. (2013). Writing to learn and learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643-670.



Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.

Sampson, V. & Walker, J. (2012). Argument-Driven Inquiry as a way to help undergraduate students write to learn by learning to write in chemistry. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1443-1485.

## Det grønne ark

Det grønne ark har sit udspring i gymnasieskolen, hvor flere lærere har brugt det som ramme for den formative feedback til eleverne. Det grønne ark anvendes ligeledes i universitetsammenhænge, eksempelvis på SCIENCE på Københavns Universitet. Det grønne ark bygger på ideen om *feedback loop*, som bl.a. er beskrevet af Hounsell et al. (2008). I Hounsell et als undersøgelser af tilgangens potentialer fremhæver de at tilgangen er værdifuld både i et (løbende) formativt forløb og som afsluttende evaluering af mere formativ karakter.

Det grønne ark indgår som et af flere anbefalede værktøjer, som undervisere på KU kan anvende i deres arbejde med formativ evaluering og feedback<sup>10</sup>.

Det grønne ark er en systematisering af lærerens skriftlige feedback til elevernes skriftlige arbejder, enten alene eller i grupper. Ofte vil det grønne ark være gennemgående i en række af skriftlige afleveringer inden for det samme emne/tema, således at feedbacken kan handle om den enkelte afleverings læringsmål og samtidig også påpege sammenhængen mellem de forskellige afleveringer inden for et tema eller kursus. Det er også oplagt at bruge det grønne ark til genafleveringer af skriftlige arbejder.

Målet med Det grønne ark er for det første, at eleverne skal forholde sig eksplicit og konstruktivt til den feedback, de får fra læreren, og for det andet, at læreren får indblik i elevernes overvejelser og forståelse af feedbacken. Arket eksisterer typisk som et Word-dokument eller Excel-ark, som kan deles mellem lærere og elever. Det grønne ark sigter direkte på, at eleverne skal blive bedre ift. de faglige mål og bedre til selv at vurdere egen læring. Der er et eksplicit mål i det grønne ark, som sigter på at understøtte handlingsrettet feedback til den enkelte elev, altså feedback, som handler om hvilke elementer i den konkrete opgaveløsning, som skal bringes i anvendelse i kommende opgaver, eller alternativt hvilke elementer, eleven skal arbejde på at rette/forbedre.

Den løbende skriftlige dialog er ment som en måde at institutionalisere elevernes brug af lærerens feedback. Formatet har til formål at sikre at både elever og lærere prioriterer og præciserer feedback.

<sup>10</sup> Se mere her: [https://www.ind.ku.dk/online\\_ressourcer/feedback/formativ-feedback-med-det-groenne-ark-video/](https://www.ind.ku.dk/online_ressourcer/feedback/formativ-feedback-med-det-groenne-ark-video/)

	<b>Gruppens aktion (III)</b> <i>Udfyldes af gruppen</i>	<b>Underviserens feedback (I)</b> <i>Udfyldes af læreren</i>	<b>Gruppens reaktion (II)</b> <i>Udfyldes af gruppen.</i>
	Dette felt skal bruges til at reflektere mere generelt over feedbacken. Hvordan kan I bygge videre på det I allerede har lært – samt fremad til den næste opgave. Hvordan har I brugt jeres refleksioner over feedbacken til at forbedre den næste opgave?	Feedbacken forholder sig konkret til opgavens indhold, men vil fokusere på aspekter af opgaven der har relation til kursets formål.	Gruppen beskriver hvordan de har reageret på og anvendt feedbacken. Dette bruges til at reflektere over hvad der er god feedback samt til at underviseren kan tilpasse sin feedback.
Opgave 1			
Opgave 2			
Opgave 3			

**Figur 8** Eksempel på Det Grønne Ark til gruppeaflevering på et kursus på Biologi, KU.

Når gruppen har afleveret opgave 1, giver underviseren skriftlig feedback i midterst kolonne (i). Når gruppen har modtaget feedbacken, noterer de deres reaktion/overvejelser på feedbacken i højre kolonne (II) og delagtiggør læreren i deres reaktion enten mundtligt eller ved at aflevere arket. Inden opgave 2 færdiggøres noterer gruppen deres aktioner i venstre kolonne, dvs. de punkter fra feedbacken til opgave 1, som de tager med sig i måden, hvorpå de løser opgave 2. Det grønne ark afleveres sammen med opgave 2.

### Elevniveau

Selve formålet med det grønne ark er at give eleverne feedback i relation til de opsatte læringsmål for forløbet eller den enkelte opgave. Især når Det grønne ark bruges til genafleveringer af den samme rapport med rettelser på baggrund af feedback og elevernes refleksion over feedbacken har metoden potentiale til at støtte elevernes læring og fremme deres selvdirigerede læring.

Opbygningen af feedbacken som en kombination af lærerens vurdering af elevernes arbejde og elevernes refleksion på feedbacken, som deles med læreren, giver gode muligheder for, at elevernes perspektiv også gives plads. I elevernes refleksioner på lærernes feedback kan ligge værdifuld feedback til læreren omhandlende sammenhæng mellem opgavens formulering, intendede læringsmål og lærerens eksplicite og/eller implicite vurderingskriterier. Det grønne arks feedback skal rette sig eksplicit mod de opsatte læringsmål, og i det omfang, læreren lykkes med at sætte læringsmål og tilhørende vurderingskriterier, er Det grønne ark en tydelig rammesætning af, hvordan læreren vurderer, at elevernes besvarelse lever op til de opsatte mål, samt hvordan eleverne reflekterer over lærerens feedback i forhold til deres forståelse af opgavens mål og indhold. Det vil sige, at det bliver tydeliggjort for eleverne, hvilke typer besvarelser, der værdsættes i bedømmelsen.

### Lærerniveau

Brugen af Det grønne ark giver læreren viden, som kan informere lærerens fremadrettede beslutninger ift. planlægning og gennemførelse af undervisning. Dels vil læreren få viden om elevernes faglige formåen i form af afleveringerne, men endnu vigtigere vil læreren få viden om elevernes overvejelser i relation til feedbacken og få indsigt i elevernes kompetencer i forhold til, at de kan omsætte feedback og egen refleksion til en strategi for løsningen af den næste opgave.

Det vil sige, at Det grønne arks opbygning sigter meget tydeligt på, at de enkelte afleveringer er en del af en læringsprogression. Det grønne ark tillader stor fleksibilitet for læreren, da opbygningen af arket er afhængig af klart opsatte læringsmål/vurderingskriterier.

### **Lærerteam/skoleniveau**

Det grønne ark er tænkt til at være et anliggende med tæt relation til specifikke afleveringer, og de data, arket kan producere, er måske vanskeligt at generalisere til summativ data. Arbejdet med arket kan dog have potentiale i forhold til de diskussioner, et lærerteam kan have angående omsætningen af læringsmål til vurderingskriterier, og der kan tænkes i en ensartet struktur i hvilke feedback og vurderingskriterier, der arbejdes med, for på den måde at kunne sammenligne data på tværs af klasser og klassetrin. Dertil kommer at de udfyldte ark kan give andre lærere en hurtig adgang til at se, hvordan eleverne har håndteret tidligere opgaver og kan derfor være oplagte til at understøtte en overdragelse mellem lærere.

### **Implementering**

Strukturen i Det grønne ark er meget enkel og letforståelig. Det store arbejde ligger i lærerens omsætning af læringsmål til feedback og vurderingskriterier og erfaringer har vist, at lærerens feedback ikke må være for lang. Det fører til, at eleverne har svært ved at bruge feedbacken. Det vil sige, at ikke alle faglige og formelle mål i en aflevering kan gøres til genstand for feedback, der må ske en udvælgelse.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

Det grønne ark kan implementeres som en kendt og tilbagevendende form i den daglige undervisning. Arket, som det er beskrevet, fordrer dog en stor grad af skriftlighed, og vil skulle justeres til brug i de mindre klasser. Ideen om feedback-loop vurderes til at have tilsvarende potentiale for elever i indskolingen, så det er altså udelukkende et spørgsmål om at tilrette formatet, ikke tilgangen.

### **Kilder**

Dai Hounsell, Velda McCune, Jenny Hounsell & Judith Litjens (2008) The quality of guidance and feedback to students, Higher Education Research & Development, 27:1, 55-67

## Værktøj til evaluering af engineering-kompetencer

Værktøjet er udviklet som led i projektet "Engineering i skolen" med det primære formål at understøtte lærernes formative evaluering af elevers engineering-kompetencer i forbindelse med gennemførelse af engineering-forløb.

Metoden er under udvikling af forskere og didaktikere, og når udviklings- og afprøvningsprocessen er afsluttet, vil erfaringerne herfra foreligge i et dokumentationsnotat, formentlig i efteråret 2019.

Værktøjet består af fire delmål for engineeringkompetencer:

- brug af naturfaglige kompetencer
- konstruktiv deltagelse i designprocesser
- samarbejde
- ansvarlighed

For hvert delmål er beskrevet 5-6 tegn på, at eleven er på vej mod målet (se figur 9)

Værktøjet evalueres pt (forår 2019) som et led i den tværgående evaluering af projektet "Engineering i skolen". Foreløbige konklusioner peger på, at lærere oplever skemaet som anvendeligt (selv om en digital version kunne være mere praktisk) og meningsfuldt ift. hvad de oplever, at eleverne opnår gennem engineering i undervisningen. Redskabet blev ikke kun anset for at være relevant i forbindelse med aktiviteter under Engineering i Skolen, men også i forbindelse med andre former for problembaseret, åben og elevstyret undervisning såsom undervisning med innovation eller projektarbejde.

**Figur 9**

Værktøj til evaluering af engineering-kompetencer<sup>11</sup>

Engineeringkompetence						
Delmål (for hvad eleverne skal kunne)	Tegn (på at eleven er på vej mod målet - helt konkret kigges efter, om...)					
<i>Eleven kan bruge sine naturfaglige kompetencer til at løse udfordringer</i>	Eleven afgrænser udfordringen (om...) ved hjælp af sin naturfaglige viden (om...)	Eleven bruger naturfaglige undersøgelser (såsom...) i sit arbejde	Eleven inddrager naturfaglige modeller (såsom...) til at kvalificere arbejdet	Eleven anvender naturfaglige begreber (...) i sit arbejde (om...)	Eleven udvælger materialer (som...) ud fra sin naturfaglige viden (om...)	
<i>Eleven kan deltage konstruktivt i designprocesser</i>	Eleven arbejder systematisk med idéer	Eleven omsætter idéer til en konkret arbejdsopgave	Eleven overholder arbejdsplanen eller tilpasser den efter behov	Eleven konstruerer en prototype, som lever op til kravene i udfordringen	Eleven bruger sine undersøgelser til at forbedre prototypen	Eleven præsenterer sin løsning på en måde der er tilpasset målgruppen
<i>Eleven kan indgå konstruktivt i samarbejde med andre</i>	Eleven samarbejder konstruktivt med elever med forskellige forudsætninger	Eleven indgår kompromisser	Eleven bidrager til forskellige dele af arbejdsprocessen afhængigt af behovet	Eleven er i stand til at forklare, hvem i gruppen der gør hvad	Eleven giver konstruktiv kritik til andre	
<i>Eleven kan tage ansvar for sit arbejde</i>	Eleven udviser initiativ	Eleven bruger konstruktiv kritik til at forbedre sit arbejde	Eleven arbejder vedholdende på trods af modstand, fejl, tilbageslag m.m.	Eleven deltager aktivt i arbejdet	Eleven begrundede sine valg	

<sup>11</sup> Værktøjet er hentet i projektet Engineering i Skolen. <https://astra.dk/engineering>.

Redskabet indeholder en grundig lærervejledning, som sætter læreren i stand til at planlægge evalueringen. Der er mulighed for, at læreren kan tilpasse værktøjet med selvvalgte tegn eller udvælge visse delmål som særligt relevante for konkrete forløb. Det er også tanken, at hver elev selv kan udføre en selvevaluering, som så kan danne udgangspunkt for en dialog sammen med lærerens vurdering. Værktøjet kan anvendes gentagne gange for hver elev, således at elevens kompetencer kan iagttages over tid og i forbindelse med forskellige typer engineeringforløb.

### **Elevniveau**

På elevniveau sikrer evalueringens format, at det bliver tydeligt for eleverne, hvad de bliver vurderet på, navnlig hvis læreren følger vejledningen og drøfter vurderingskriterierne med eleverne, før forløbet går i gang. Eftersom evalueringen anvendes til iagttagelse af elever i en autentisk situation, må den anses for velegnet til at evaluere elevens kompetencer. Dialog mellem lærer og elev med udgangspunkt i værktøjet har potentiale til at understøtte, at eleverne bliver bedre til at vurdere eget standpunkt. Vejledningen er meget generel i forhold til, hvordan lærer og elev skal omsætte evalueringen til konkrete "næste skridt".

### **Lærerniveau**

På lærerniveau synes metoden at være velegnet til at systematisere og fastholde lærerens iagttagelser af den enkelte elev i autentiske situationer. Metoden er fleksibel, idet læreren kan tilpasse delmål og tegn og selv kan tilrettelægge dialog med eleverne. Vejledningen er meget generel ift, hvordan lærer og elev skal omsætte evalueringen til konkrete "næste skridt". Læreren kan sammenholde skemaer for alle elever for at få overblik over, om der er huller, der gælder hele klassen, eller om det er meget forskelligt fra elev til elev. Metoden rummer ikke i sig selv anvisninger på, hvordan læreren skal bruge resultatet til at understøtte elevens næste skridt.

### **Lærerteam/skoleniveau**

Metoden lader sig forholdsvist uproblematisk anvende summativt og på tværs af klasser og overgange. Det kræver dog, at alle klasser gennemfører engineering-forløb eller andre typer undersøgelsesbaserede forløb, som lader eleverne indgå i autentiske situationer, hvor de får lejlighed til at udvise de kompetencer, som redskabet dækker. Hvis evalueringen skal anvendes summativt, kræver det også, at lærerne er enige om, hvilke tegn de ser efter, og hvordan de vurderer det, de ser, da resultaterne ellers ikke er sammenlignelige.

### **Implementering**

Den fyldige lærervejledning gør det tydeligt for læreren, hvordan evalueringen kan/skal anvendes. Evalueringen kan foregå analogt, men vil også nemt kunne digitaliseres, så registreringer kan foregå digitalt og gemmes digitalt.

**Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

Metoden kan indgå i den daglige undervisning som en gængs arbejdsmetode i det omfang, der arbejdes med engineering-lignende forløb. Evalueringen kan tilpasses både fagligt stærke og svage elever. Evalueringen er beregnet til brug i forløb i forbindelse med naturfagsundervisningen, hvor elever er engageret i autentiske situationer (engineeringforløb og lign.). Hvis evalueringen skal anvendes i andre fag, skal delmål og tegn delvis udskiftes, idet det vil være mindre relevant at se på, om eleven kan anvende sine naturfaglige kompetencer, kan konstruere prototyper osv. Fagfolk vil dog formentlig kunne bruge evalueringens struktur som udgangspunkt for formuleringen af delmål og tegn, som passer til undersøgende forløb i andre fag. Evalueringen er i første omgang tiltænkt at kunne bruges i overbygningen. Der kan formentlig udvikles varianter, som kan bruges til yngre elever. Metoden kan rumme et processuelt aspekt, idet læreren kan indgå i dialog med eleven, hvor eleven får lejlighed til at forklare sine argumentationskæder/sin tænkemåde. For så vidt at metoden anvendes flere gange i en elevs forløb, vil den kunne anvendes til at belyse progression.

En af styrkerne ved værktøjet er, at det forventes at blive integreret i fremtidige kompetenceudviklingsforløb og undervisningsmaterialer udviklet under Engineering i Skolen. Dermed vil lærere nemt kunne koble didaktiske overvejelser, undervisningsmidler og evaluering, som det er foreslået i kapitel 1.

**Kilder**

<https://astra.dk/engineering>.

<https://engineerthefuture.dk>

## ESRU eller Uformel, formativ evalueringscyklus

ESRU beskriver en særlig tilgang til at strukturere og rammesætte uformelle/ikke-planlagte evalueringssamtale mellem lærer og elev. ESRU er blandt andet beskrevet, afprøvet og analyseret i flere klasserumsstudier af Ruiz-Primo og Furtak (2007). Eksempelvis har Ruiz-Primo og Furtak (2007) analyseret uformelle evalueringssamtaler for at se, hvordan de passer til ESRU. Forskere konkluderede, at lærere, der havde klassesamtaler, der var mere i overensstemmelse med ESRU, medførte et højere læringsudbytte for eleverne. Det er især det sidste trin, lærerens optag/brug af elevens input, der var afgørende for et højere læringsudbytte. Desuden bør det nævnes, at ESRU ikke står alene, men knytter an til adskillige studier af dialog til fremme af læring i klasserummet (se fx Dysthe, 2004). ESRU kan også kaldes en 'uformel formativ evalueringscyklus eller -samtale' Ruiz-Primo & Furtak (2007). Det overordnede mål med ESRU er at vække eftertanke/refleksion hos eleven, og at læreren værdsætter elevens refleksion i samtalen ved at anvende denne i sin egen forklaring. Den er uformel, fordi den ofte finder sted enten som en integreret del af lærerens undervisning af klassen eller som en del af lærerens samtaler med elever, der arbejder.

ESRU-modellen for evalueringssamtaler involverer fire trin:

- Læreren søger et svar hos en elev (**E**liciting)
- Eleven svarer (**S**tudent response)
- Læreren anerkender (værdsætter) elevens svar (**R**ecognition)
- Læreren bruger (optager) elevens svar (**U**se)

Det er særligt i modellens fjerde punkt (lærerens fremadrettede brug af elevens svar) at ESRU-dialogmodellen adskiller sig fra andre dialogformer. Andre fremherskende dialogformer og klasserumssamtaler som fx IRE (Initiate, Respond, Evaluate) stopper ved lærerens anerkendelse af elevens svar, ofte begrænset til en tilkendegivelse af, hvorvidt svaret var rigtigt eller ej. Som Scott & Mortimer (2006) har vist, kan der være et vigtigt læringspotentiale i at forlænge dialogen med eleverne selv om de også understreger nødvendigheden af mere autoritative dialoger.

ESRU kan karakteriseres som en formativ evaluerende elevsamtale. Det formative aspekt ligger i, at ESRU har flg. formål: at kunne give læreren et indblik i elevens kompetencer og vidensniveau i relation til et opsat kriterium/læringsmål; at rumme feedback til eleven; og at kunne være startstedet for en dialog med eleven om hans/hendes læringsprogression og hvilke næste skridt, der skal tages i læringen. ESRU er særligt velegnet til mundtlig feedback on-the-fly. Det vil blandt andet sige i autentiske situationer, mens eleven arbejder.

### Eleveniveau

ESRU har et udtalt sigte om at fremme elevens læring og elevens medvidende om egne læreprocesser og niveau af etableret viden. I alle fire punkter i en ESRU cyklus er der fokus på elevens forståelse af fænomen, begreb, arbejdsgang el.lign. Elevens læring er omdrejningspunktet, og da samtalen kan finde

sted i alle typer af læringsaktiviteter, vil elevens refleksion på baggrund af lærerens spørgsmål blive meget nært knyttet til situationen og dermed højne læringsudbytte og evnen til selvdirigeret læring.

Det fremhæves, at ESRU-formatet støtter en formativ evalueringspraksis, som giver eleverne mulighed for at få en meningsfuld tilbagemelding i et trygt miljø, der understøtter deres læring og hjælper dem med at udvikle tillid til deres evne til at udtrykke deres forståelse. Desuden fremhæves det, at ESRU-formatet har et udtalt elevfokus, når læreren anvender de væsentlige aspekter af elevernes input/svar/deltagelse og handler på dem. Det giver eleverne mulighed for at vurdere rigtigheden af lærerens fortolkning af deres bidrag.

### **Lærerniveau**

Ved systematisk indarbejdelse af ESRU og det mindset, som ligger bag, vil læreren få et evalueringsværktøj, som kan give løbende tilbagemeldinger på omfanget af elevernes viden og kompetencer inden for et givet felt. For at indarbejde ESRU fordrer det, at lærerne flytter fokus fra at bruge spørgsmål til at tjekke, om eleverne har forstået (eller kan gengive) lektionens læringsmål eller tema. ESRU rummer i sig selv ikke anvisninger på, hvordan læreren skal bruge resultatet til at understøtte elevens næste skridt.

### **Lærerteam/skoleniveau**

ESRU er meget tæt knyttet til klasserummet, og der lægges ikke op til systematisk at dokumentere evalueringsdata. Det betyder, at ESRU ikke er umiddelbart egnet til at generere summativ viden, som kan generaliseres og informere lærerteams, understøtte overgange mv.

### **Implementering**

Princippet for ESRU er ikke vanskelige at forstå for danske lærere, men den kræver øvelse af både lærer og elever. Øvelsen for læreren kan ligge i ikke at lytte efter 'det rigtige svar', men at gøre sig ægte nysgerrig på, hvordan eleverne udtrykker deres forståelse af et emne. For eleverne kan der ligge en øvelse i at vænne sig til ikke at få en umiddelbar tilkendegivelse af, om de har svaret 'rigtigt'. Metoden er ikke oplagt at digitalisere. Metoden kræver ikke umiddelbart ekstra ressourcer, men kan indgå i den almindelige undervisning.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

ESRU fremhæves som særligt velegnet til at evaluere elevernes kompetencer, uden at det udelukker, at kunne arbejde med videns- og færdighedsmål. Desuden fremhæves ESRU som en mulighed for at lærerne opøver deres evner til at lytte til elevernes interaktioner i forbindelse med praktisk arbejde og naturfaglige undersøgelser.

### **Kilder:**

Maria Araceli Ruiz-Primo, Erin Marie Furtak: Exploring Teachers' Informal Formative Assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry. JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING VOL. 44, NO. 1, PP. 57-84 (2007)



## Evaluerende lærer-elev-samtale

Den evaluerende lærer-elevsamtale er udviklet af Torben Spanget Christensen som led i ph.d.projektet "Integreret evaluering - en undersøgelse af den fagligt evaluerende lærer-elevsamtale som evalueringsredskab i gymnasial undervisning". Den evaluerende lærer-elevsamtale er desuden videreudviklet og forsket i som led projektet Assist-ME (Dolin et al, 2018) som ét eksempel på en evaluering som kan anvendes både formativt og summativt, uden at det summative har stor negativ tilbagesmitning på det formative. En anden variant er "Sokratisk Seminar"<sup>12</sup>. En struktureret dialog er en dialog, der følger en aftalt struktur, som sikrer, at dialogen kommer omkring alle aspekter af en kompleks problemstilling. En struktureret dialog giver læreren større mulighed for at planlægge evalueringen sammenlignet med en uformel dialog i situationen.

En struktureret dialog vil typisk være kendetegnet ved:

- en dialog mellem først en lærer og en elev og efterfølgende eleven og en gruppe elever om et emne eller en problemstilling, der er arbejdet med i en foregående periode
- specifikke regler, som formulerer konteksten og forløbet for dialogen. Reglerne skal være kendte for eleverne
- læreren og eleverne har faste, veldefinerede roller for at sikre en vis ritualisering og at alle er aktive, også de, der lytter
- elever skal have frihed til at udtrykke egne ideer
- elever giver hinanden feedback

Fordele ifølge Grob et al. er, at den strukturerede dialog giver lærere og elever adgang til data, som kan fastholdes systematisk, fx gennem observationsprotokoller, rubrics eller noter; giver mulighed for at give og modtage feedback (lærer-elev, elev-elev); giver elever ejerskab til egen læring og fremmer højere-ordens tænkning via respektfuld interaktion. Grundidéen bag den evaluerende lærer-elevsamtale er at indføre fastholdende, forpligtende, forenkede og gennemskuelige relationer som afgrænsede indslag i den sædvanlige undervisning. Når eleven fastholdes i en længere faglig samtale, bliver den enkelte elevs læring ikke væk i klassen, hverken for eleven eller for læreren. Lærere oplever ifølge Spanget Christensen, at det bliver nemmere at synliggøre elevens standpunkt både for lærer og elev. Den åbne klassedialog, som følger efter den stramt styrede dialog med en enkelt elev virker godt, fordi klassens øvrige elever, mens de lytter, har tid til at koncentrere sig om emnet og opbygge det, de gerne vil sige, hvis det var dem, der var "på". Den afsluttende refleksion, som alle gennemfører til sidst, sætter alle i stand til at vurdere sig selv både formativt og summativt.

Den fagligt evaluerende lærer-elevsamtale kan foregå efter forskellige retningslinjer. Her beskrives den i Assist-me-projektet anvendte:

---

<sup>12</sup> <https://www.paideia.org/about-paideia/socratic-seminar/>

- En på forhånd udvalgt elev sidder over for læreren. Tæt ved sidder 4-5 også på forhånd udvalgte elever, som skal give fokuseleven feedback. Længere væk sidder resten af klassen.
- Samtalen varer 5 minutter, og læreren har på forhånd gjort sig klart hvilke faglige pointer, der skal berøres i samtalen, der således også fungerer som en opsummering på det gennemgåede stof. Læreren har også sat sig ind i, hvorledes en god dialog fungerer.
- Når samtalen er slut, giver feedback-eleverne fokuseleven feedback i fem minutter efter nogle på forhånd diskuterede retningslinjer for god feedback. Læreren trækker sig i denne fase tilbage, men kan de første gange godt korrigere, hvis feedbacken ikke er konstruktiv.
- Til slut får alle elever 3 minutter til at udfylde et refleksionsskema over, hvor de selv er i læreprocessen, hvad de skal arbejde videre med og hvilket niveau, de vil anse sig selv at være på. Læreren reflekterer over, hvorledes elev-lærerdialogen gik, og om der var faglige pointer, der trænger til uddybning.
- Til slut kan klassen diskutere dialogen, manglende pointer og evt. hvilket niveau, eleven kan bedømmes til at være på.

Samtalerne kan placeres efter afslutningen af hele faglige forløb, så den samlede sekvens af samtaler kan udgøre en fortløbende arbejdsproces der understøtter og samler op på den ordinære undervisning, og så alle elever kommer til at være i fokus på et tidspunkt.

### **Elevniveau**

Metoden synliggør gennem lærerens strukturering af samtalen såvel de faglige krav som vurderingskriterierne for eleverne. Den enkelte elevs eget faglige standpunkt og nødvendige fremtidige læringstrin bliver også klart, og eleverne lærer at give hinanden feedback. Samtalen om niveaufastsættelse kan give transparens i karaktergivningen. Modellen forudsætter et trygt miljø i klassen, da elever kan føle sig eksponerede. Der kan opstå en spænding mellem evalueringens formative og summative formål, hvilket kan mindske elevernes formative udbytte.

### **Lærerniveau**

På lærerniveau synes metoden at give effektivt indblik i den enkelte elevs standpunkt og udviklingsbehov. Metoden er fleksibel og let at indføre, idet læreren udvælger emner og spørgsmål ud fra det gennemgåede stof. Metoden rummer ikke i sig selv anvisninger på, hvordan læreren skal bruge resultatet til at understøtte elevens næste skridt, men elevernes egne refleksioner kan i denne forbindelse anvendes produktivt.

### **Lærerteam/skoleniveau**

Hvis metoden skal kunne generere summativ viden, som kan generaliseres og informere lærerteams, understøtte overgange mv., er det vigtigt, at de involverede lærere i fællesskab fastlægger praksis for anvendelse af metoden og fastholdelse af den opnåede viden. Det kan tænkes, at man kan tilkoble

systematiske observationsark eller lignende, som læreren umiddelbart efter evalueringssamtalen kan notere på, eller samtaler kan observeres af kollega.

### **Implementering**

Det er ikke svært for læreren at forstå metoden, men den kræver øvelse af både lærer og klasse. Metoden fungerer kun, hvis der er et trygt miljø i klassen, så eleven ikke føler sig udstillet. Metoden er ikke oplagt at digitalisere, men evt. understøttende notatark eller lignende kan selvfølgelig være digitale. Metoden kræver ikke umiddelbart ekstra ressourcer, men kan indgå i den almindelige undervisning. Jo mere, der skal noteres og systematiseres, desto mere vil det kræve af læreren ud over alm. undervisning.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

Metoden kan indgå i den daglige undervisning som en gængs arbejdsmetode og kan tilpasses både fagligt stærke og svage elever. Metoden kan i høj grad rumme et processuelt aspekt, idet eleven kan få lejlighed til at forklare sine argumentationskæder/tænkemåde, og modellen er således velegnet til at evaluere elevers perspektiverings- og kommunikationskompetencer. I det omfang, der er tid til at gennemføre flere samtaler med hver elev, kan metoden også give et billede af progressionen. Metoden er udviklet i gymnasiet og vil næppe i samme form kunne anvendes før udskolingen, da den stiller krav til elevernes koncentration, abstraktionsgrad mv. Der kan formentlig udvikles varianter, som kan bruges til yngre elever. Metoden kan formentlig anvendes i alle fag<sup>13</sup>.

### **Kilder**

<http://www.gymnasieforskning.dk/wp-content/uploads/2013/11/47.153-186.pdf>

Dolin, Jens, Jesper Bruun, Sanne S. Nielsen, Sofie Birch Jensen, and Pasi Nieminen. (2018) The structured assessment dialogue. In: Transforming Assessment, pp. 109-140. Springer, Cham, 2018.

Christensen, T.S. (2004) Integreret evaluering - en undersøgelse af den fagligt evaluerende lærer-elevsamtale som evalueringsredskab i gymnasial undervisning. Ph.d.-afhandling  
Institut for Kulturvidenskaber, Syddansk Universitet

---

<sup>13</sup> I forbindelse med udviklingen blev modellen søgt implementeret i en række forskellige fag. Det lykkedes ikke at implementere modellen med succes i sprogfagene, men det er ikke klart, hvorvidt dette skyldes særlige egenskaber ved sprogfagene, som gør modellen uegnet i disse fag, eller om der var andre omstændigheder, der var afgørende i for lærerens oplevelse i den konkrete situation.

## Evalueringsspillet

Evalueringsspillet er udviklet af Fonden for Entreprenørskab og er specifikt designet til at kunne evaluere entreprenør-kompetencer. Kompetencerne er formuleret af Fonden til entreprenørskab og lægger sig tæt op ad kompetencemål, sådan som de er formuleret i studier af entreprenørskabs-fremmende undervisning. Evalueringsspillet er ikke beskrevet andre steder end på Fonden for Entreprenørskabs hjemmeside og skal ses i sammenhæng med Fondens øvrige undervisningsmaterialer. Der foreligger ikke undersøgelser af spillets potentialer. Det har ikke været muligt at finde eksempler på anvendelse af spillet, som er blevet systematiske dokumenteret.

Spillet er bygget op omkring elevens selv-evaluering af sit udbytte af en læringsaktivitet. Spillet rummer punkter, der relaterer sig til hvilken grad af læring og tilegnelse af kompetencer, eleven oplever at have opnået, og punkter, der handler om, hvilke handlinger eleven planlægger i fremtiden. Målet er, at hver elev udfylder en individuel 'Læremålskive', som de fremlægger og diskuterer med læreren. Klassen eller en gruppe elever kan også lave en fælles 'Læremålskive'. Spil-delen af Evalueringsspillet består i en række fælles brainstormøvelser, der går forud for udfyldelsen af 'læremålskiven'. Der kan ikke udnævnes hverken en vinder eller taber af evalueringsspillet. Spillet består af 32 journalistkort, et "læringskort" til hver elev og en "Læremålskive" til opsamling (se bilag). Målskiven har en ydre perimenter, hvor elevernes vigtigste læring og erfaring skrives ind. I den indre cirkel anføres de fremadrettede tiltag (hvad vil vi gøre anderledes næste gang). Centret bruges til at beskrive de tegn, som elever og lærer vil kunne se i fremtidige forløb. Hver "spiller" får et journalistkort og tager det med ud i "spillerummet". Hver spiller gør sig spilbar ved at række kortet i vejret. Dette betyder, at andre kan komme og indgå dialoger med den, som er spilbar. Man finder på den måde sammen 2 og 2 og skiftes til at være journalister. Når begge elevens spørgsmål er stillet og besvaret, bytter man kort og gør sig spilbar igen ved at række hånden op. Spillelederen stopper spillet, når alle spørgsmålene er kommet rundt blandt de fleste, eller når den på forhånd aftalte tid er gået (10-15 minutter). Eleverne udfylder "læringskortet" hver for sig (5-10 minutter). Udfyld "Læremålskiven" evt. i fællesskab. (15 -25 minutter)

### Elevniveau

Evalueringsspillet sigter direkte på at evaluere elevernes udbytte af et læringsforløb. Evalueringen finder sted løsrevet fra undervisning/læringsaktiviteten, og det kan potentielt svække det formative aspekt ved evalueringen. Der er fravær af feedback til eleverne, da hverken deres klassekammerater eller lærer skal forholde sig til evalueringen. Formuleringen af 'vejen videre' bliver til en hensigt, som eleven skal formulere for sig selv, og det er ikke rammesat, hvordan det kan bringes videre til næste undervisningsaktivitet.

### Lærerniveau

Evalueringsspillet er elevernes egen evaluering af deres læringsudbytte, men læreren tildeles rollen som spilstyrer, således at der hele tiden er en, der samler trådene og holder styr på forløbet. Læreren deltager desuden i opsamlingen via 'Læremålskiven' og kan på den måde danne sig et overblik elevernes oplevede

læringsudbytte og deres vurderinger af deres entreprenør-kompetencer. Det er en oplagt mulighed at læreren udfordrer/supplerer elevernes selvsvurdering med iagttagelser som han/hun har gjort undervejs i undervisningsforløbet, men det er ikke beskrevet i selve spillet.

### **Lærerteamniveau**

Evalueringsspillet afsluttes med en opsummering i Læremålskiven. Læremålskiven repræsenterer en sammenfatning af evaluering og kan nemt deles med lærerteam m.fl. I evalueringsspillet er Læremålskiven analog, men den vil nemt kunne gøres digital.

### **Implementering**

Evalueringsspillet er ganske nemt at implementere, forudsat at undervisningsforløbene, der går forud for spillet, understøtter elevernes tilegnelse af entreprenør-kompetencer. Spillet skal ses i relation til de forskellige undervisningsforløb, som Fonden for Entreprenørskab har liggende på deres hjemmeside. Selve spillets design lader sig meget fint kopiere til evaluering af andre undervisningsforløb.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

Evalueringsspillet sigter meget specifikt på at måle elevernes tilegnelse af entreprenør-kompetencer, men mangler klare evalueringskriterier, som gør det tydeligt for eleverne, hvordan de kan vurdere deres opnåede kompetenceniveau. Læremålskiven rummer formative elementer i form af formuleringen af fremtidige handlinger og tegn, men selve designet er meget summativt, idet eleverne skal give sig selv en score fra 1-10.

### **Kilde**

Evalueringsværktøjer til brug i entreprenørskabsundervisning og anden undervisning  
 (Draft v. 1 - 21-04-2016) EU-projekt: Innovation Clusters for Entrepreneurship Education (ICEE)  
<https://www.ffe-ye.dk/publikationer/publikationer>

## Peergrade

Peergrade er et online system, som læreren kan bruges til at sætte rammerne for elevernes feedback til hinanden (peer-feedback eller elev-til-elev-feedback). Peergrade gør det muligt at lade elever give anonymiseret feedback efter prædefinerede kriterier. Opgaverne, der afleveres, kan være af forskellige typer (billeder, tekst, eller links). Det gør det muligt at evaluere mange forskellige typer afleveringer og elevprodukter. Peergrade anvendes på gymnasier og universiteter i hele Danmark. På Københavns Universitet er Peergrade en integreret del af universitetets læringsplatform. Peergrade har været genstand for adskillige studier af systemets betydning og elevs/studerendes læring. Et nyligt dansk eksempel er gennemført af Fibæk og Bentzen (2018). Studierne peger på systemets formative evalueringspotentialer, idet de deltagende studerende rapporterer at de oplever at få mere og relevant feedback og at deres eget arbejde med at give feedback er udbytterigt.

Eleverne oprettes én gang i Peergrade online-systemet og kan derefter blive stillet opgaver. Som elev kan man, efter man har givet feedback, også rangere, "like" og "flagge" feedback. Som lærer kan man overvåge hele processen og bliver bedt om at reagere på "flagged feedback" – som altså er feedback, som modtager er uenig i. Man har mulighed for at se feedback-forløb i detaljer, men har også mulighed for forskellige oversigter for feedbacken.

Kriterierne for evalueringen/feedbacken skal defineres fra opgave til opgave. Peergrade-systemet er bygget op omkring rubrics, som læreren – evt. i samarbejde med eleverne - har formuleret på baggrund af læringsmål for undervisningen. Feedbacken kan struktureres med forskellig kompleksitet. Læreren kan blot bede eleven, der giver feedback, om at svare på ja/nej-spørgsmål, eller der kan svares på skala for graden af målopfyldelse, eller der kan laves feedback i form af fritekstfelter. Det er også muligt at give point eller en karakter.

Eleverne giver også feedback på feedbacken. Man skal svare på, om den var konstruktiv og hjalp videre i processen, og man har mulighed for at 'flagge' feedback, hvis en elev vil have læreren til at se på en feedback og evt. korrigerer tonen i en feedback. Feedbacken er anonym. Eleven, der uploader en opgave, er anonym og ved heller ikke hvilken klassekammerat, som skal give feedback. Peergrade automatiserer det meste af processen, således at når de studerende afleverer en opgave, sørger Peergrade for at sammensætte studerende og viderebringe feedbacken. I punktform ser et forløb i Peergrade således ud:

- Læreren formulerer en elevopgave og udfylder en rubric med vurderingskriterier (evt. sammen med eleverne)
- Læreren lægger opgaven i Peergrade og beslutter deadlines, individuel- eller gruppeaflevering og sætter regler op for, hvor mange opgaver hver elev/gruppe skal give og modtage feedback på.
- Eleverne arbejder med opgaven og uploader deres arbejde til feedback. Peergrade sørger for at fordele opgaverne til feedback.
- Eleverne giver feedback til hinandens opgaver.
- Eleverne reagerer på den modtagne feedback.
- Læreren kan følge alle feedback-loopsene.

### **Elevniveau**

Set fra elevernes synspunkt vil brugen af Peergrade/peer feedback helt overordnet betyde, at de modtager mere feedback på deres arbejde. Grundlæggende er intentionen med denne type evaluering at forbedre elevernes præstation via den tydelige sammenhæng mellem opgave, læringsmål og vurderingskriterier (i form af en rubric), som eleverne i visse tilfælde selv er med til at formulere og i alle tilfælde skal forholde sig til, når de skal vurdere andre elevers arbejde. At inddrage eleverne i at give og modtage feedback har et stort læringsmæssigt potentiale. Det giver eleverne mulighed for at arbejde konkret med, hvordan de opfatter læringsmålene, og de kan se dem komme til udtryk både i eget og klassekammeraters arbejde. Feedbackgiveren får (mindst) lige så meget udbytte af feedbacken som modtageren. En almindelig tilbagemelding fra elever, der arbejder med Peergrade/peer feedback, er, at de bliver bedre til at skrive deres egne opgaver – ikke pga. af den feedback, de modtager, men i kraft af deres indsats med at forholde sig til vurderingskriterierne i deres arbejde med at give andre feedback.

### **Lærerniveau**

Lærerens rolle ved peer feedback bliver anderledes end i anden feedback. Der kan bruges mindre tid på egentligt rettearbejde. Læreren skal lægge mere af sin tid i arbejdet med vurderingskriterierne og i at tilrettelægge processen for, hvordan eleverne kan bruge og kritisk vurdere feedbacken fra klassekammerater. I forhold til at anvende peergrade/peer feedback formativt, altså med anvisninger til hvad eleven skal gøre i fremtidige opgaver, så feedbacken ikke kun forbliver en vurdering af én konkret opgave, er det lærerens arbejde at tænke disse perspektiver ind i formulering af vurderingskriterierne. Elever er umiddelbart gode til at give feedback på, om formalia er overholdt, men skal lære at give feedback på konceptuel forståelse, processer og det, som er taksonomisk mere avanceret. Udfordringen for Peergrade/peer feedback er dels, at det kan være for stor en opgave at stille eleverne, at de skal kunne give feedback på hele opgavens indhold, og dels for eleverne at komme omkring hele indholdet og at ramme niveauet og at komme op i niveau. Desuden skal der i anvendte rubrics findes en passende detaljeringsgrad, således at de opstillede niveauer og kriterier kan støtte processen, uden at den bliver splittet op i for mange adskilte trin, der kan give en form for instrumentalisering af undervisningen.

### **Lærerteam/skoleniveau**

Peergrade er online, og det er nemt at give flere lærere adgang til at følge feedback-loops, så i princippet er informationsdeling lige til. Der kan i systemet genereres forskellige typer metadata og visninger af elevernes feedback-loops; antal afleveringer, antal feedbacks, fordeling af kvantificerbare vurderinger, svartid mm. I forhold til at kunne fortolke peergrade-data summativt vil der i et lærerteam skulle besluttes konkrete principper og systematikker for anvendelsen af systemet, således at data kan anvendes ved eksempelvis lærerskift eller ved overgang fra mellemtrin til udskoling.

### **Implementering**

Der ligger et ret stort arbejde i at formulere feedbackkriterier, som er brugbare for eleverne, men der ligger omvendt også et stort læringspotentiale i at diskutere kriterierne med eleverne.

Feedback-processen kan med fordel integreres i undervisningen, så læreren for eksempel tager gode eksempler op og give en slags meta-feedback på den feedback, eleverne har givet hinanden.

### **Kilder**

Formativ evaluering med IT-systemet Peergrade. Bertel, Troels Fibæk og Tina Øllgaard Bentzen (2018): Potentialer og begrænsninger i universitetsundervisning Published in: Læring og Medier (LOM)



## Portfolio

Portfolio er et evalueringsværktøj, hvor eleven over en længere periode opsamler sine arbejder i en mappe, som kan være enten fysisk eller digital. Portfolio-metoden opstod i USA i forbindelse med udvikling inden for skrivepædagogikken, hvor der var brug for mere valide evalueringsmetoder end det øjebliksbillede af elevers skrivekompetencer, som fås ved de gængse skriftlige eksamensformer. I Danmark har metoden været meget fremme i en periode i 00'erne, men er siden gledet mere i baggrunden, bl.a. fordi IT-redskaberne i 00'erne ikke var tilstrækkelig udviklet til at man kunne realisere det potentiale, der ligger i de elektroniske portfolioer (se fx Hansbøl og Langager 2004).

Det er veldokumenteret, at portfolioer både kan give valide og reliable evalueringer, men hvorvidt de gør det, kommer meget an på anvendelsen. Undertiden kan det være en afvejning mellem validiteten, som ofte styrkes ved tilpasning til den lokale kontekst, og reliabiliteten, som kræver en højere grad af standardisering. Hvis portfolioer skal bruges til summativ evaluering, bør man ifølge Krogh og Jensen (2003) sikre reliabiliteten ved at investere i træning af bedømmere, så der bedømmes ensartet.

Portfolioen kan sammensættes på mange forskellige måder. Man taler overordnet om en lærings- eller procesportfolio på den ene side og en resultat- eller præsentationsportfolio på den anden side. Procesportfolioen rummer den samlede dokumentation for den enkelte elev, mens resultatportfolioen rummer eksempler på færdige arbejder udvalgt til at demonstrere elevens niveau i forhold til udvalgte kriterier (fx kompetencer).

### Elevniveau

Uanset formen for portfolio er det centrale ved metoden, at eleven selv er aktiv både i udvælgelse af hvilke materialer, der skal indgå, og i formuleringen af begrundelse samt refleksion over egen læring. Hvis metoden bruges rigtigt, er portfolioevaluering derfor et meget stærkt værktøj til at udvikle elevers selv-evalueringskompetencer. Ved at eleven udvælger sine bedste arbejder, bliver det også fremført at metoden passer godt til et ressourceorienteret læringssyn, hvor man fokuserer på elevens stærke sider (se fx Hansbøl og Langager 2004). For at få det fulde udbytte af metoden er det vigtigt, at læreren sørger for at gøre forventninger og vurderingskriterier tydelige og gennemsigtige for eleverne.

### Lærerniveau

Portfoliometoden er meget fleksibel, idet den enkelte lærer kan vælge, hvilke typer af arbejder, der skal indgå, og hvor lang tid portfolioen skal løbe over (et enkelt undervisningsforløb, et skoleår eller flere skoleår). Metoden kræver en del forarbejde ift. definition af mål, materialer og vurderingskriterier. Desuden skal læreren tænke igennem, hvordan portfolioen skal bruges til at hjælpe eleven videre (det næste skridt).

### Lærerteam/skoleniveau

Portfolioen er velegnet til at rumme elevens proces, til at fastholde nuanceret viden om elevers kompetencer fra ét forløb til andre forløb og dermed understøtte overgange på langs og på tværs. Det er

dog vigtigt, at der er enighed i lærergruppen om, hvad der inkluderes og hvordan det skal vurderes. Hvis en portfolio skal bruges mere summativt, bør der udvikles en systematik i opbygning og evaluering af portfolioen, som går på tværs af klasser og forløb. Hensynet til systematik og standardisering på tværs af klasser skal opvejes mod hensynet til den læring, der ligger i at inddrage eleverne i formuleringen af vurderings- og inklusionskriterier.

### **Implementering**

Det kræver ikke umiddelbart særlige forudsætninger for lærere at gå i gang med at anvende portfoliomethoden, medmindre der skal anvendes en særlig it-plattform, som kræver oplæring.

En portfolio kan både være fysisk og digital. Den fysiske portfolio har den styrke, at den kan indeholde fysiske genstande. Den digitale portfolio kan til gengæld rumme næsten ubegrænsede mængder af arbejder, forudsat at de kan digitaliseres. Den kan rumme både tekst, lyd, video, billede mv. I den digitale portfolio kan man hyperlinke mellem forskellige materialetyper, og det er nemt at fastholde og opbevare portfolioen på tværs af fx klassetrin og lærerskift, idet den er knyttet til den enkelte elev. Læreren kan også ved digitale portfolioer nemmere skabe overblik over flere elevers arbejder på samme tid. Man bør overveje, om der kan være ulemper ved den digitale portfolios principielt ubegrænsede levetid, som kan indebære en risiko for, at eleven kan føle sig fastholdt i sin historie.

### **Relation til pædagogik og undervisningsplanlægning**

Portfolioen kan rumme en meget bred vifte af produkter og således også dække en bred vifte af situationer, hvor eleven får mulighed for at demonstrere sine kompetencer. Portfolio kan således også rumme en række af de andre evalueringsværktøjer, som er nævnt i rapporten. Dette gælder især, hvis man udnytter portfolioens mulighed for at rumme lyd, billede, video mv. Portfolioen kan således også rumme produkter, som demonstrerer opfyldelse af både videns- færdigheds- og kompetencemål. Portfolioen er særligt velegnet til at synliggøre elevens læreproces og progression, da produkterne opsamles over en længere periode.

Portfolioen kan differentieres ift. elevens forudsætninger. Portfolioen kan anvendes i alle fag. Evalueringsmetoden stiller visse krav til elevens skriftlighed/sproglige formuleringsevne og abstraktionsniveau, især hvad angår det vigtige element, der handler om elevens selvrefleksion. Derfor skal det grundigt overvejes, hvordan portfoliomethoden tilpasses didaktisk, hvis den ønskes brugt med de yngre elever. Portfolioen kan i princippet anvendes løbende gennem hele elevens skoletid. Det bør dog overvejes, om eleven kan blive træt af at arbejde med portfolio, hvis det er hele tiden.

### **Kilder**

- Hansbøl, M., & Langager, S. (2004). Hvor svært kan det være?: portfolio, ansvar for læring, kvalitet i arbejdet.  
 Krogh, E., & Jensen, M. J. (2003). Portfolioevaluering – en rapport om den nye evaluerings og arbejdsform. København, Uddannelsesstyrelsen.  
[http://static.uvm.dk/publikationer/2006/eudlaering/pdf/laering\\_eks\\_6.pdf](http://static.uvm.dk/publikationer/2006/eudlaering/pdf/laering_eks_6.pdf)  
 Larsen, P.S., Graakjær, L. F. og Jul, J.V. (2008) Portfolio - i natur og teknik. Frederikshavn: Dafolo.

## Bilag 1: Metode

Rapporten er skrevet på baggrund af viden indhentet via ekspertinterview og desk research i forskningslitteraturen inden for formativ elevevaluering med særligt fokus på de naturvidenskabelige fag. Designet er valgt under hensyntagen til opgavens tids- og ressourcemæssige rammer. Der er således ikke gennemført en egentlig systematisk litteratursøgning, men de udvalgte eksperter har henvist os til de centrale forskningsreferencer.

### Ekspertinterview

Der er gennemført 7 ekspertinterview med personer, som hver for sig har stor erfaring med forskning og praksis inden for formativ evaluering i naturfagene.

Ekspertinterviewene er brugt til:

- henvisninger til forskningslitteraturen på feltet samt udpegning af væsentlige opmærksomhedspunkter i denne
- praksisnær viden om forhold i danske grundskoler, som ikke fremgår af forskningslitteraturen
- udpegning af relevante eksempler på evalueringsværktøjer

**Tabel 1**

Interviewede samt fokus for interview.

Navn	Titel	Institution	Ekspertise	Fokus i interview
Steffen Elmoose	Lektor i naturfagsdidaktik	Professionshøjskolen UCN	har forsket i naturfaglige kompetencer gennem mange år.	Henvisninger til forskningslitteratur Nuancering af kompetencebegrebet
Jan Alexis	Lektor	Institut for Naturfagernes Didaktik, KU	har forsket i måling af komplekse kompetencer såsom innovation.	Kvalificering af begrebsliggørelse af evaluering, state-of-the-art mv. Henvisninger til forskningslitteratur
Jens Dolin	Professor emeritus	Institut for Naturfagernes Didaktik, KU	har stået for det store EU projekt, ASSISTME som handlede om at udvikle tidssvarende evalueringsformer.	Kvalificering af begrebsliggørelse af evaluering, state-of-the-art mv. Henvisninger til forskningslitteratur
Jesper Bruun	Adjunkt	Institut for Naturfagernes Didaktik, KU	som bl.a. har forsket i feedback og været en del af EU projektet ASSISTME.	Henvisninger til forskningslitteratur Erfaring med konkrete værktøjer

				til formativ evaluering
Jette Rygaard	Rektor	Vesthimmerland s Gymnasium og HF	Erfaring med formativ evaluering og feedback fra forsøg med karakterfrie standpunkter i 1. g.	Erfaringer fra praksis med elevers og læreres arbejde med forskellige former for formativ evaluering i gymnasieskolen
Tomas Højgaard	Lektor, ph.d.	DPU - Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse	Leder af forskningsprojektet: Formativ evaluering af kompetenceorienteret matematikundervisning	Kvalificering af begrebsliggørelse af evaluering, state-of-the-art mv. Henvisninger til forskningslitteratur
Elzebeth Wøhlk	Konsulent	Astra - det nationale naturfagscenter	medlem af Undervisningsministeriets opgavekommission og deltager i udvalget vedrørende udvikling af de digitale prøver i naturfagene.	Viden om evalueringspraksis og vilkår for implementering i grundskolen Viden om overvejelser i forbindelse med udvikling af de digitale prøver
Christina Frausing Binau	Konsulent	Astra - det nationale naturfagscenter		Viden om evalueringspraksis og vilkår for implementering i grundskolen

## Litteratur

Bertel, T., & Bentzen, T. (2018). Formativ evaluering med IT-systemet Peergrade. Tidsskriftet Læring Og Medier (LOM), 10(18).

Biggs, J. (2014). Constructive alignment in university teaching. HERDSA Review of higher education, 1(5), 5-22.

Black, P. (2016). The role of Assessment in Pedagogy - and Why Validity matters. in: The SAGE Handbook of Curriculum, Pedagogy and Assessment. SAGE

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment in Education: principles, policy & practice, 5(1), 7-74.

Black,P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability. 21 (1): 5–31.

Black,P. & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy, Assessment in Education; Principels, Policy & Practice, 25:6, 551-575.

Busch, H., Elf, N. F., & Horst, S. (2004). Fremtidens Uddannelser: Den ny faglighed og dens forudsætninger. Undervisningsministeriet.

Butler, R. (1988). Enhancing and undermining intrinsic motivation: The effects of task-involving and ego-involving evaluation on interest and performance. British Journal of Educational Psychology, 58(1), 1-14.

Dolin, J., Nielsen, J. A., & Tidemand, S. (2017). Evaluering af naturfaglige kompetencer. Acta Didactica Norge - nasjonalt tidsskrift for fagdidaktisk forsknings- og utviklingsarbeid, 11(3), 1-28.

Dolin, J., Black, P., Harlen, W. & Tiberghien, A. (2018b). Exploring relations between formative and summative assessment. I: Dolin, J. & Evans, R. (eds.): Transforming assessment – through an interplay between practice, research and policy. Springer.

Dysthe, O. (2004). Det flerstemmige klasserum: skrivning og samtale for at lære. Gyldendals Bogklubber.

Elmose, S. (2018). Naturfaglig kompetence i ministeriets udlægning: kan læreren bruge begrebet som målkategori? *MONA*, (2), 38-56.

EVA (Danmarks Evalueringsinstitut) (2012). Fælles Mål i folkeskolen. En undersøgelse af lærernes brug af Fælles Mål.

Grob, R., Beerenwinkel, A., Haselhofer, M., Holmeier, M., Stübi, C., Tsivitanidou, O. og Labudde, P: (2014): Description of the ASSIST-ME assessment methods and competences. Report from the FP7 project: Assess Inquiry in Science, Technology and Mathematics Education. University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland FHNW; School of Teacher Education Center for Science and Technology Education.

Grob, R., Holmeier, M., & Labudde, P. (2017). Formative Assessment to Support Students' Competences in Inquiry-Based Science Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2), 6.

Harlen, W. (2012). The Role of Assessment in Developing Motivation for Learning. In: Gardner, J. (ed.). *Assessment and Learning*. London: SAGE.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.

Hounsell, D., McCune, V., Hounsell, J. & Litjens, J. (2008) The quality of guidance and feedback to students, *Higher Education Research & Development*, 27:1, 55-67.

Højgaard, T., Sølberg, J., Bundsgaard, J., & Elmose, S. (2010). kompetencemål i praksis-foranalysen bag projektet kOMPIS. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (3).

Jensen, T. H. (2007). Udvikling af matematisk modelleringskompetence som matematikundervisningens omdrejningspunkt–hvorfor ikke. *Tekster fra IMFUFA*, 458.

Kirkeby, A. M. (2018) Naturfagsundervisningen sat i skema. *MONA*, 2018-4, 120-127.

Larsen, P.S., Graakjær, L. F. og Jul, J.V. (2008) Portfolio - i natur og teknik. Frederikshavn: Dafolo.

Makar, K., Bakker, A., & Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom. *ZDM*, 47(7), 1107-1120.

National Research Council 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

- Nielsen, S. S. (2015). Fælles Mål og modelleringskompetence i biologiundervisningen-forenkling nødvendiggør fortolkning. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, (4).
- Niss, M. og Jensen, T. H. (red.) (2002): Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 18.
- Nordenbo, S. E., Allerup, P., Andersen, H.L., Dolin, J., Korp, H., Larsen, M.S., Olsen, R.V., Svendsen, M.M., Tiftikçi, N., Wendt, R.E., Østergaard, S. (2009). Pædagogisk brug af test – Et systematisk review. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag og Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning
- Prodromou, L. (1995). The backwash effect: from testing to teaching.
- Ruiz-Primo, M. A. og Furtak, E. (2007): Exploring Teachers' Informal Formative Assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry. *Journal of Research in Science Teaching* Vol. 44, NO. 1, PP. 57–84
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217-257.
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J. & Witte, S. (2013). Writing to learn and learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643–670.
- Sampson, V. & Walker, J. (2012). Argument-Driven Inquiry as a way to help undergraduate students write to learn by learning to write in chemistry. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1443–1485.
- Scott, P., Mortimer, E. & Aguiar, O. (2016) The Tension Between Authoritative and Dialogic Discourse: A Fundamental Characteristic of Meaning Making Interactions in High School Science Lessons. *Science Education*, 90(4) 605-631
- Sølberg, J., Bundsgaard, J., & Højgaard, T. (2015). Kompetencemål i praksis–et tilbageblik på projektet KOMPIS. *MONA* 2015, 2, 46-59.
- Winsløw, C., Bahn, J., & Rasmussen, K. (2018). Theorizing lesson study: two related frameworks and two Danish case studies. In *Mathematics Lesson Study Around the World* (pp. 123-142). Springer, Cham.