

---

# **Evalueringssværktøj til formativ og summativ evaluering af elevernes niveau af udviklet naturfaglig kompetence**

---

Udviklet af Karin Lilius & Kari Astrid Thynebjerg, Professionshøjskolen Absalon, 2022

## Indholdsfortegnelse

1. Formål .....	3
2. De fire naturfaglige kompetenceområder og folkeskolens formål.....	4
3. Praktisk brug af kompetencemodeller og rubrics .....	5
3.1 Evaluering af kompetencer.....	5
4. Praktisk anvendelse af evalueringværktøjet.....	5
4.1 Undersøgelseskompetencen.....	6
4.2 Modelleringskompetencen .....	9
4.3 Kommunikationskompetencen .....	12
4.4 Perspektivering .....	15
5. Kilder .....	17

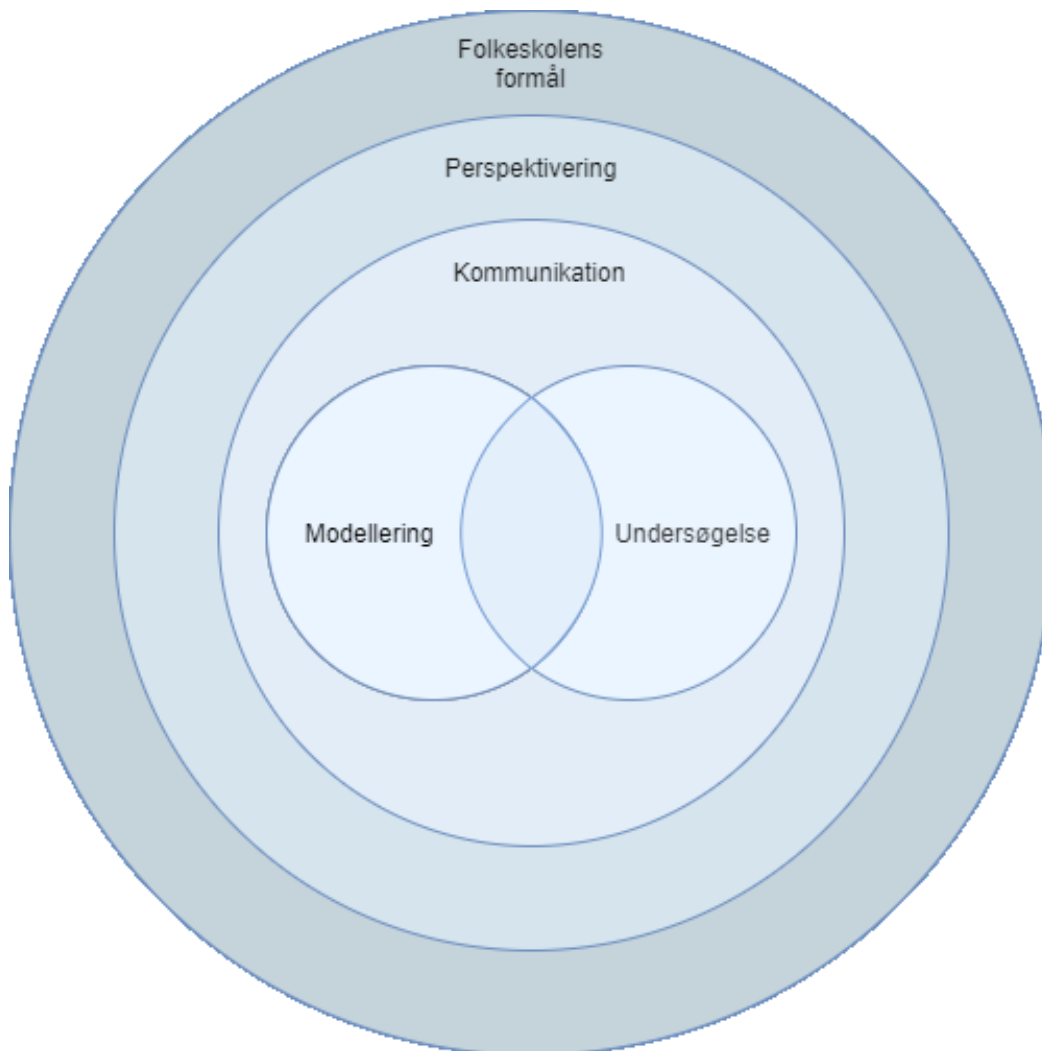
## 1. Formål

Formålet med dette evalueringsværktøj er at tilbyde et værktøj, der kan støtte lærere i at evaluere deres elevers tilegnelse af de fire naturfaglige kompetenceområder: *modellerings-, undersøgelses- kommunikations- og perspektiveringskompetencen*.

Vi definerer kompetencer som *personligt kvalificerede færdigheder, der bliver anerkendt socialt*. Det vil sige, at kompetencerne udvikles gennem de processer, som personen engagerer sig i. I processerne indgår både bagudrettet, fremadrettet og identitetsdannende refleksion. I kompetencebegrebet indgår det at kunne handle i mere eller mindre ukendte situationer. Kompetencer udvikles gennem processer, og de må derfor nødvendigvis evalueres gennem en formativ evalueringssdialog og i tilknytning til de kompetenceudviklende processer.

I læseplanens kap. 4 *Naturfagenes kompetenceområder og kompetencemål* har vi for hvert af de fire naturfaglige kompetenceområder identificeret kompetencernes delprocesser for at kunne genkende evaluerbare processer. I forbindelse med dette arbejde har vi oversat de beskrivelser, der er knyttet til modelleringskompetencen, til formuleringer, der beskriver konstaterbare delprocesser. Sammenhængen mellem vores beskrivelser af konstaterbare delprocesser og læseplanens formuleringer fremgår af tabel 2 under modelleringskompetencen.

## 2. De fire naturfaglige kompetenceområder og folkeskolens formål



Figur 1. Sammenhængen mellem de fire naturfaglige kompetenceområder og folkeskolens formål

I modellen herover er modellerings- og undersøgelseskompetencen centralt placerede. Det afspejler, at de to kompetencer er centrale for, hvordan viden skabes gennem naturvidenskabelige processer. Naturvidenskabelige forståelser repræsenteres gennem modeller (og andre repræsentationsformer som fx ligninger) og udfordres og udvikles gennem undersøgelser.

Fællesmængden mellem modellerings- og undersøgelseskompetencen er modelbaseret undersøgelse (fx simuleringer). Kommunikationskompetencen bidrager til, at eleverne kan koble processen, under hvilken naturvidenskabelig forståelse skabes, med omverden, både i forhold til fortid, nutid og fremtid samt lokalt, regionalt, nationalt og globalt. Dermed udvikles elevernes perspektiveringskompetence.

Naturfagene bidrager til elevernes dannelse og opfyldelsen af folkeskolens formål gennem naturfagsundervisningens kompetenceorienterede arbejdsprocesser, hvor eleverne udvikler deres forståelse af omverden med afsæt i deres naturvidenskabelige erkendelser.

### 3. Praktisk brug af kompetencemodeller og rubrics

Modellerne i dette værktøj er udviklet med henblik på at synliggøre evaluerbare processer, som eleverne kan arbejde med i en kompetenceorienteret undervisning. Samtidig kan beskrivelserne af delprocesserne direkte anvendes til at formulere mål, der lægger op til kompetenceudviklende aktiviteter. Når eleverne engageres i arbejdet med aktiviteterne, stilladseres deres kompetenceudviklende adfærd i undervisningen.

Læreren kan anvende de tilhørende rubrics som vurderingskriterier, når elevernes grad af målopnåelse skal vurderes. De fire rubrics kan yderligere anvendes som et redskab til at formulere nye mål for kommende læringsaktiviteter.

#### 3.1 Evaluering af kompetencer

Evaluering og vurdering af elevernes niveau af kompetenceudvikling nødvendiggør brug af egnede evalueringsmetoder, hvor eleverne kan udfolde sig i autentiske, virkelighedsnære kontekster. Enhver evaluering forudsætter mål, og når læreren skal evaluere elevernes niveau af tilegnet kompetence, må målene nødvendigvis være kompetenceorienterede.

Den formative evalueringssdialog mellem elever og lærer kan give indblik i kompetencernes delprocesser og dermed muliggøre en evaluering af elevernes præstation ud fra de målsatte vurderingskriterier. Under denne dialog kan det udviklede værktøj (figuren over den relevante kompetences delprocesser og den tilhørende rubric) bringes i anvendelse. Figurene tydeliggør kompetencernes delprocesser, så læreren støttes i at stille spørgsmål, der kan understøtte elevernes kompetenceorienterede arbejde, hvor de demonstrerer deres udviklede niveau af den målsatte kompetence.

Værktøjet kan anvendes formativt og summativt i den daglige naturfagsundervisning. Brugen af værktøjet kan samtidig virke som en hjælp til at stilladsere elevernes arbejde med de udvalgte kompetenceområders delprocesser.

### 4. Praktisk anvendelse af evalueringsværktøjet

Evalueringsværktøjet udgøres af *figurer over kompetenceområdernes delprocesser* (figur 2, 3, 4 og 5) og vurderingskriterier i de tilhørende *rubrics* (tabel 1, 3, 4 og 5).

Evalueringsværktøjet sætter fokus på kompetenceorienterede mål og oversætter dem til evaluerbare delprocesser til brug for evaluering gennem anvendelse af figurene. De tilknyttede rubrics bidrager med vurderingskriterier.

Når læreren har truffet et valg om at anvende en rubric til formativ evaluering, vil den samtidig kunne understøtte en tilrettelæggelse af undervisningen med fokus på elevernes udvikling af det valgte kompetenceområde. Ved at anvende rubrics til summativ evaluering kan læreren gennem en evalueringssdialog, som tager afsæt i den tilknyttede rubric, erfare og dermed vurdere elevernes niveau for udvikling af den målsatte (del)kompetence.

## 4.1 Undersøgelseskompetencen

Et grundlæggende kendetegn ved naturvidenskab er den empiriske tilgang, hvor der på tværs af naturvidenskabelige fag og discipliner er fælles metodiske elementer som *observation, eksperimenter, klassifikation, manuelle færdigheder, dataindsamling og behandling, kritik af metoder* samt *generalisering mellem praksis og teori*. Det er den empiriske tilgang og de underliggende fælles træk, som danner udgangspunkt for undersøgelseskompetencen i grundskolens naturfag.

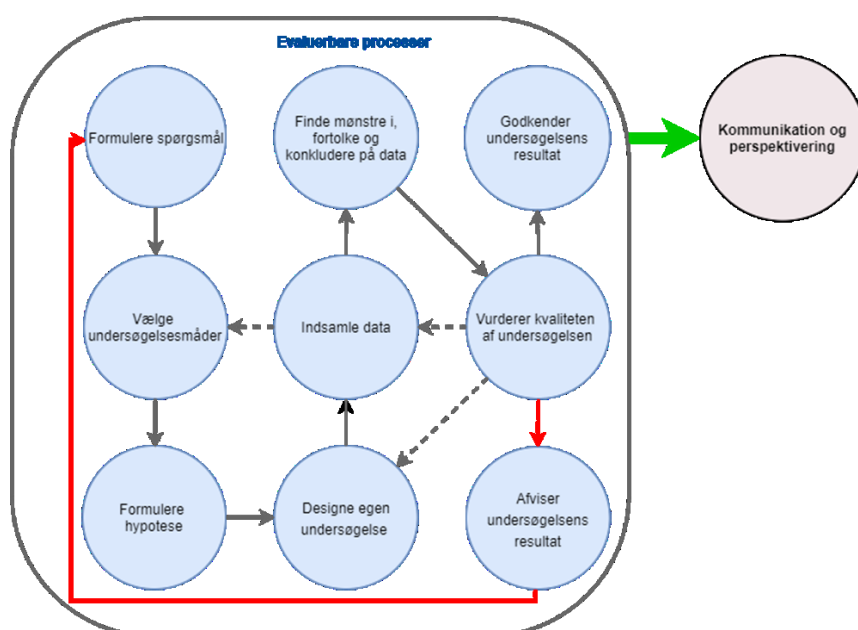
### En elev med undersøgelseskompetence kan:

- formulere spørgsmål, som kan undersøges naturvidenskabeligt
- vælge faglige undersøgelsesmåder
- designe egne undersøgelser
- indsamle data på naturvidenskabelig vis
- medtænke og vurdere kvaliteten af undersøgelser, fx i form af undersøgelsessystematik, variabelkontrol og væsentlige fejlkilder
- finde mønstre i, fortolke og konkludere på data
- kunne forbinde egne undersøgelsesresultater med fagets forklaringer, modeller og måder at udvikle viden på.

(Børne-og Undervisningsministeriet, Faghæfte for fysik/kemi, biologi, geografi, natur/teknologi, 2019)

### 4.1.1 Modellen

I modellen nedenfor udgør de seks første punkter (fra listen ovenfor) delprocesser, som er evaluerbare. Mellem punkt 2 og 3 er der tilføjet *formulere hypotese*, da dette er en evaluerbar proces, som kvalificerer og stilladserer både undersøgelsesdesignet i næste punkt (3) og delprocessen i punkt 6 med at *...fortolke og konkludere på data*. I modellen er der byttet om på rækkefølgen af punkt 5 og 6, da eleverne først kan vurdere kvaliteten af den gennemførte undersøgelse, når de har be- eller afkræftet deres hypotese. Punkt 7 kobler undersøgelseskompetencen til kommunikationskompetencen og perspektiveringskompetencen og udgøres i figuren af den grønne pil.



Figur 2. Model af undersøgelseskompetencens delprocesser

#### 4.1.2 Gennemgang af modellen

Når eleverne udvikler et undersøgelsesdesign, tager de afsæt i et formuleret undersøgelsesspørgsmål/en undring. Herefter beslutter eleverne sig for en undersøgelsesmåde (observation, interview, eksperiment etc.). Med afsæt i undersøgelsesmåden formulerer eleverne en hypotese, der kan be- eller afkræftes.

Herefter designer de deres undersøgelse og påbegynder indsamlingen af data. Når eleverne analyserer de indsamlede data (finder mønstre, fortolker og konkluderer), fører det dem videre til en vurdering af undersøgelsens kvalitet med afsæt i deres formulerede hypotese.



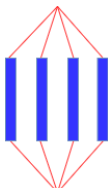
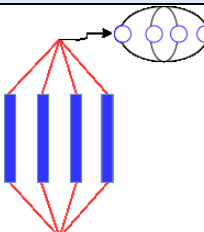
Processen kan herefter gå forskellige veje, der i figur 2 er illustreret med stiplede eller røde pile:

- Eleverne godkender undersøgelsens resultat og kommunikerer og perspektiverer efterfølgende resultatet.
- Eleverne afviser undersøgelsens resultat, og processen starter forfra med, at de formulerer et (nyt) undersøgelsesspørgsmål. Denne proces er i figur 2 markeret med en lang, rød pil.
- Eleverne tilpasser undersøgelsesdesignet eller udvikler et nyt design og indsamler efterfølgende nye data. Denne proces er markeret med en stiplet, sort pil.
- Eleverne vurderer fx, at der er for store fejlkilder på de indsamlede data, og omgør dataindsamlingen. Processen er markeret med en stiplet, sort pil.
- Eleverne vurderer, at deres indsamlede data ikke besvarer deres undersøgelsesspørgsmål, og vælger en ny undersøgelsesmåde. De formulerer en ny hypotese og udvikler et nyt undersøgelsesdesign. Processen er markeret med to stiplede, sorte pile efter hinanden.

Læreren kan i tilrettelæggelsen af undervisningen vælge kun at have fokus på en af delprocesserne ad gangen for at indlægge en progression i elevernes udvikling af undersøgelseskompetencen. Hvilken af undersøgelseskompetencens delprocesser, der er i spil, kommunikerer gennem det formulerede mål for aktiviteten.

#### 4.1.3 Rubric til vurdering af niveau for tilegnelse af undersøgelseskompetencen

Tabel 1. Rubric – Undersøgelseskompetencen

Undersøgelse	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
SOLO Taksonomien					

Undersøgelse	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
Formulere undersøgelses - spørgsmål	Formulerer ikke et spørgsmål undersøgelse	Identificerer et problem og har viden om mulige spørgsmål, som kan anvendes til et undersøgelses-spørgsmål	Beskriver et problem og opremser mulige spørgsmål, som kan udvikles til et undersøgelses-spørgsmål	Analysere og fortolker et naturfagligt problem og stille et undersøgelses-spørgsmål, der relaterer sig til problemet	Formulerer et naturfagligt problem og udvikler et undersøgelses-spørgsmål, som kan besvares gennem en naturfaglig undersøgelse
Vælger undersøgelses - måde	Vælger ikke en undersøgelses-måde, der passer til spørgsmålet	Vælger en undersøgelses-måde, der ikke kan besvare spørgsmålet	Vælger en undersøgelses-måde, der med tilpasning vil kunne besvare spørgsmålet	Vælger undersøgelsesmåde, der kan besvare spørgsmålet	Vælger flere undersøgelses-måder, der alle bidrager til besvarelse af spørgsmålet
Formulere hypotese	Formulerer ikke en begrundet antagelse om et svar på et undersøgelses-spørgsmål	Genkender og identificerer hypoteser, der passer til undersøgelses-spørgsmålet	Formulerer og begrunder en hypotese ud fra mulige svar på undersøgelses-spørgsmålet	Sammenligner hypoteser, udvælger og anvender en egnet hypotese.	Teoretiserer og reflekterer over mulige svar på sit undersøgelses-spørgsmål og formulerer en hypotese
Design undersøgelsen	Designer ikke en undersøgelse, der kan besvare hypotesen	Har kendskab til undersøgelses-design og kan genbruge dem	Strukturerer og begrunder et undersøgelses-design, der kan besvare undersøgelses-spørgsmålet	Begrunder og anvender et undersøgelses-design, der kan besvare undersøgelses-spørgsmålet	Udvikler et undersøgelses-design og reflekterer over hypotesen og den faglige baggrund for undersøgelsen
Indsamle data til undersøgelse af hypotese	Indsamler, fastholder, sorterer, systematiserer eller vurderer ikke data, der kan be- eller afkræfte den formulerede hypotese	Identificerer måder at fastholde data på. Definerer og benævner kategorier af data, der kan be- eller afkræfte den formulerede hypotese	Strukturerer indsamling af data og klassificerer dem til be- eller afkræftelse af den formulerede hypotese	Anvender, analyserer og fortolker data, der kan be- eller afkræfte den formulerede hypotese	Systematiserer, generaliserer og reflekterer over indsamlede data, der kan be- eller afkræfte den formulerede hypotese
Fortolker data og konkluderer på data	Anvender ikke data til at underbygge en konklusion eller til en bekræftelse/ forkastelse af hypotesen	Genkender og definerer en sammenhæng mellem teori og undersøgelses resultat. Identificerer et svar på undersøgelses-spørgsmålet og bekræfter/ forkaster hypotesen	Overvejer et svar på undersøgelses-spørgsmålet ud fra sine data. Formulere sammenhæng mellem teori og undersøgelses resultat og begrunder bekræftelsen/ forkastelsen af hypotesen	Analysere sine data og besvarer undersøgelses-spørgsmålet. Forklarer og sammenligner bagvedliggende teori og undersøgelses resultat. Bekræfter/ forkaster hypotesen	Generaliserer sine data og teoretiserer over resultatet og bagvedliggende teori. Reflekterer over undersøgelses resultater og en bekræftelse/ forkastelse af hypotese



Undersøgelse	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
Vurderer kvaliteten af undersøgelsen	Vurderer ikke undersøgelsens resultaterne	Har kendskab til måder at vurdere undersøgelsesresultater på	Overvejer og begrundet med baggrund i den undersøgte teori undersøgelsens kvalitet og opremser mulige fejlkilder i dataopsamling eller undersøgelsesdesign. Overvejer alternative undersøgelsesmåder for et nyt undersøgelsesdesign	Analysere undersøgelsens data og den bagvedliggende teori og sammenligner og årsagsforklarer mulige fejlkilder i dataopsamling og/eller undersøgelsesdesign. Relaterer undersøgelsen til lignende undersøgelser og foreslår forbedringer af undersøgelsesdesignet	Generaliserer og perspektiver undersøgelsens resultater og reflekterer over dens gyldighed, begrænsninger, styrker og svagheder

## 4.2 Modelleringskompetencen

Arbejdet med modeller og modellering er et grundlæggende kendetegn ved naturvidenskab. På tværs af naturvidenskabelige fag og discipliner er der en fælles tilgang, fx at *reducere kompleksitet, at anvende symboler og repræsentationer, skelne mellem model og virkelighed, vurdere og kritisere samt videreudvikle modeller.*

Modelleringskompetence omfatter dermed både *evnen til at bruge og vurdere eksisterende modeller samt evnen til at indgå i modellering som proces.*

### En elev med modelleringskompetence kan:

- bruge naturfaglige modeller til at forstå, forklare eller forudsige fænomener og systemers opførsel
- diskutere og forholde sig kritisk til modeller
- kunne revidere/konstruere modeller med afsæt i egne undersøgelser eller som en del af problemløsning

(Børne- og Undervisningsministeriet, Faghæfter for fysik/kemi, biologi, geografi, natur/teknologi, 2019)

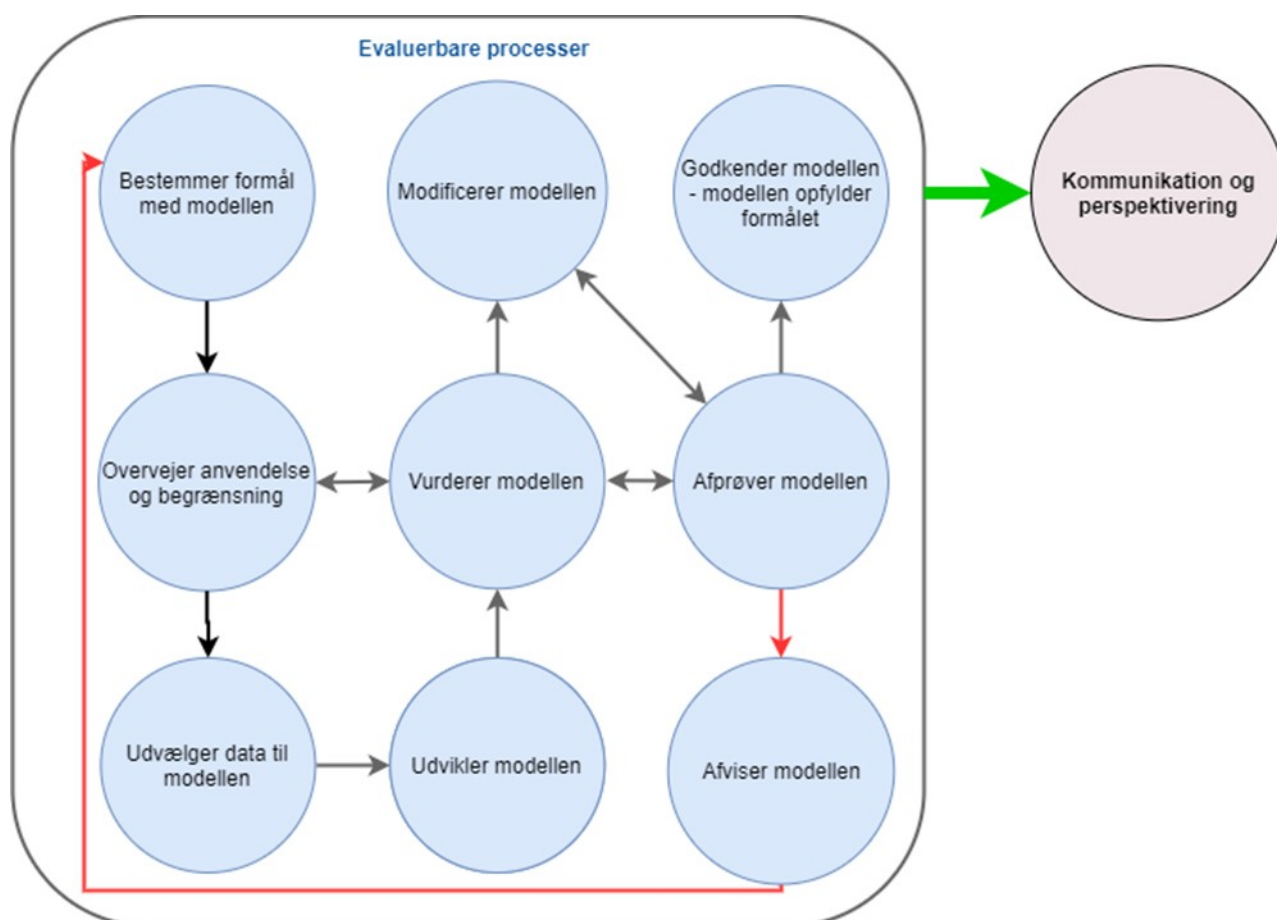
### 4.2.1 Modellen

Til brug for modellen er det nødvendigt at oversætte læseplanernes terminologi, fordi den primært beskriver elevernes mentale processer, som ikke er synlige og dermed ikke evaluerbare.

Sammenhængen mellem de formulerede handlingsrettede processer og læseplanens terminologi fremgår af tabel 2.

Modelleringskompetencens delelementer	
Modellens terminologi	Læseplanernes terminologi
Bestemmer formål med modellen og kommunikerer det	Eleverne får et skærpet blik for betydningen af en models funktion
Udvælger relevant data for model	Udvælger data til modeller på baggrund af egne eller andres undersøgelser
Udvikler modellen og kommunikerer om den	Eleverne konstruerer nye modeller. Eleverne bearbejder eksisterende modeller. Eleverne reviderer modeller
Kontrollerer, om der er overensstemmelse mellem model og data	Eleverne undersøger modeller
Vurderer modellen i forhold til formålet	Eleverne får et skærpet blik for modellernes styrker og svagheder
Perspektiverer modellens anvendelsesområder og begrænsninger ved modellen	Eleverne får et skærpet blik for forholdet mellem model og virkelighed. Eleverne sammenligner modeller

Tabel 2. Sammenhæng mellem modellen af modelleringskompetencens delelementer og Læseplanens terminologi



Figur 3. Model af modelleringskompetencens delprocesser

#### 4.2.2 Gennemgang af modellen

Når eleverne udvikler eller modificerer en model, indledes processen med at beslutte et formål med den model, som de skal udvikle/modificere. Herefter overvejer eleverne modellens anvendelse (egen forståelse, forklaring eller forudsigelse fænomener/systemer).

Eleverne udvælger efterfølgende de data, som modellen skal udvikles på baggrund af. Med afsæt i data udvikler eleverne modellen, og efterfølgende bliver modellen vurderet.

Processen kan herefter gå forskellige veje, der i figur 3 er illustreret med dobbeltpile eller en rød pil.



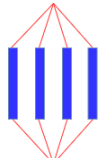
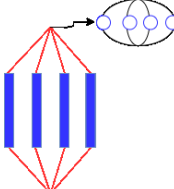
- Eleverne afprøver modellen og godkender den. Denne proces er i figur 3 markeret med en grøn pil.
- Eleverne afprøver modellen og afviser den. Modelleringsprocessen starter forfra med at bestemme et (nyt) formål med modellen. Denne proces er i figur 3 markeret med en lang, rød pil.
- Eleverne modificerer modellen og afprøver den efterfølgende. Herefter enten godkender eller afviser de modellen. Processen er i figur 3 markeret med henholdsvis en grøn eller en rød pil.
- Eleverne vender tilbage til overvejelser om anvendelse og begrænsning. Processen fortsætter med udvælgelse af data, eller eleverne revurderer modellen. Dette er i figur 3 markeret med dobbeltpile.
- Eleverne modificerer modellen inden afprøvningen. Efter afprøvning vurderer eleverne eventuelt modellen igen eller modificerer modellen yderligere, hvilket i figur 3 er markeret med dobbeltpile.
- Eleverne afprøver modellen og vurderer, om modellen er i overensstemmelse med de data, den er udviklet på baggrund af, og om den tilgodeser det opstillede formål.

Læreren kan i undervisningens tilrettelæggelse vælge kun at have fokus på en af delprocesserne ad gangen for at indlægge en progression i elevernes udvikling af modelleringskompetencen.

Hvilken af modelleringskompetencens delprocesser, der er i spil, kommunikeres gennem det formulerede mål for aktiviteten.

## 4.2.3 Rubric: Modelleringskompetencen

Tabel 3. Rubric – Modelleringskompetencen

Modellering	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
SOLO Taksonomien					
Bestemmer formål med modellen og kommunikerer det	Formulerer ikke et formål med en planlagt model	Identificerer et fagligt formål med den model, som skal udvikles	Opremsrer indsamlede data og beskriver et fagligt formål med modellen under udvikling	Analysere og anvender indsamlede data, som fortolkes for at bestemme et formål med modellen under udvikling	Teoretiserer og reflekterer over formål med den model, som skal udvikles
Udvælger relevant data for model	Udvælger irrelevante data	Genkender/ identificerer data til brug for udvikling af modellen	Klassificerer og strukturerer data til udvikling af modellen	Anvender og relaterer data til udvikling af modellen	Genererer og reflekterer over data til udvikling af modellen
Udvikler modellen og kommunikerer om den	Anvender få eller begrænsede data. Kommunikerer ikke, hvad modellen viser	Reproducerer en kendt model og viser viden om, hvad den kommunikerer	Strukturerer en model og beskriver, hvad den kommunikerer	Analysere data og udvikler en model, der årsagsforklarer	Genererer en model, der reflekterer de indsamlede data, og perspektiverer modellen til oplevet virkelighed
Kontrollerer, om der er overensstemmelse mellem model og data	Forholder ikke modellen til de udvalgte data	Identificerer, definerer og benævner data, som modellen er udviklet på baggrund af	Opremsrer og beskriver data, som modellen er udviklet på baggrund af	Forklarer data, som modellen er udviklet på baggrund af, og sammenligner og analyserer modellen op mod data	Reflekterer over overensstemmelse mellem data og model og teoretiserer over yderligere muligheder for at udvikle modellen
Vurderer modellen i forhold til formålet	Vurderer ikke sammenhængen mellem formål og model	Viser kendskab til og benævner formålet med modellen	Beskriver sammenhængen mellem formål og model	Relaterer og forklarer sammenhængen mellem formål og model	Reflekterer og teoretiserer over sammenhængen mellem formål og model
Perspektiverer modellens anvendelsesområder og begrænsninger ved modellen	Kommunikerer ikke sammenhængen mellem model og virkelighed og redegør ikke for modellens anvendelsesområder og begrænsninger	Identificerer modellens anvendelsesområder og viser kendskab til dens begrænsninger	Opremsrer modellens anvendelsesområder og beskriver dens begrænsninger	Analysere modellens anvendelsesområder og årsagsforklarer dens begrænsninger	Reflekterer over modellens anvendelsesområder og teoretiserer over dens begrænsninger

## 4.3 Kommunikationskompetencen

Kommunikationskompetencen har fokus på fire sproglige aktiviteter, der stilladserer elevernes engagement i naturfaglige sproglige processer: *Diskutere* naturfagligt indhold,

*producere* naturfaglige tekster, *forholde sig kritisk* til argumentation med naturfagligt islæt og *argumentere* med naturfagligt belæg.

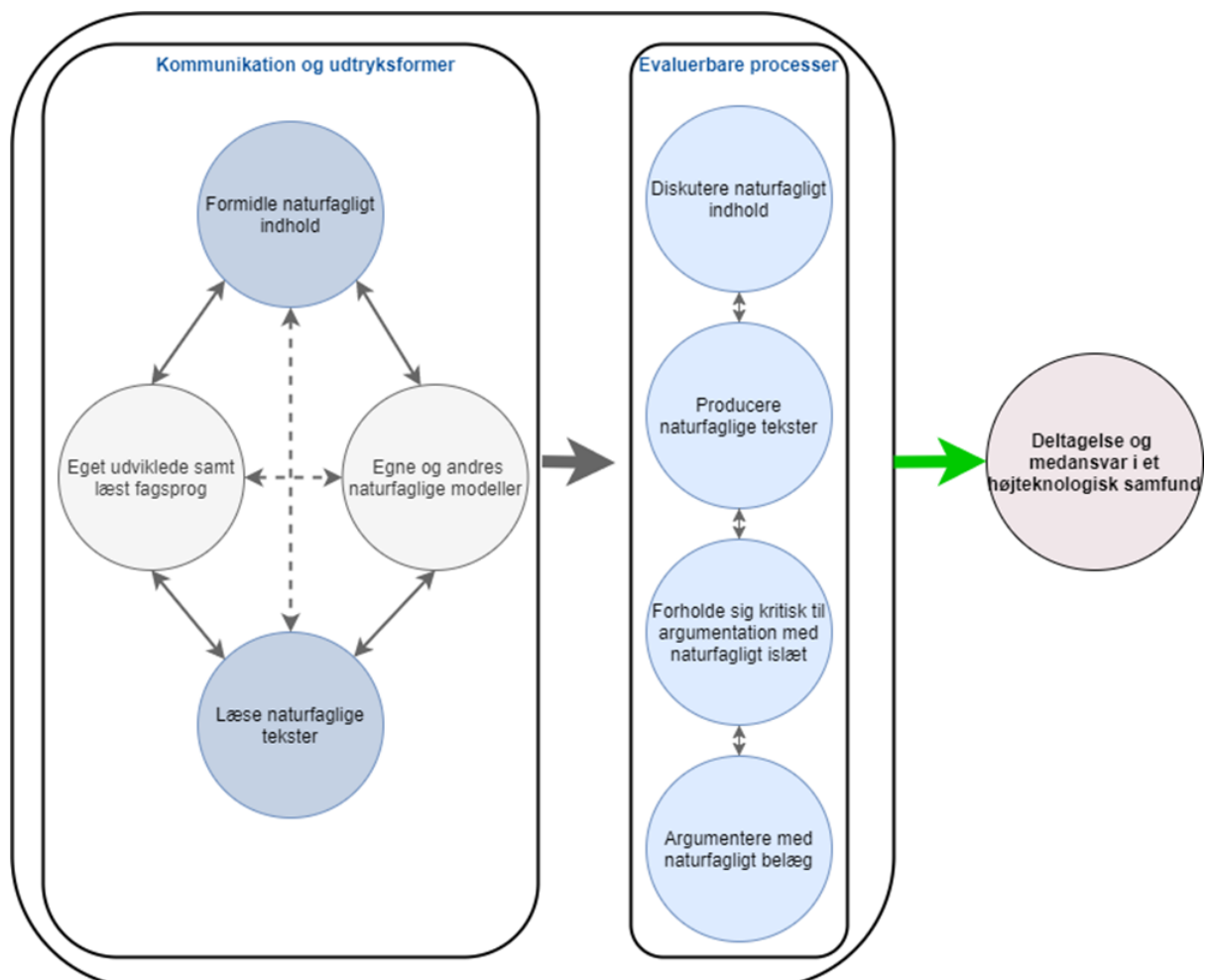
#### En elev med kommunikationskompetence kan:

- bruge det naturfaglige sprog til både at beskrive og formidle naturfaglige fænomener og indsigter
- læse og producere naturfaglige tekster samt diskutere og formidle et naturfagligt indhold med brug af fagsprog, naturfaglige modeller og kendskab til teksttyper med naturfagligt indhold og naturfaglige skrivemåder
- argumentere med naturfaglige belæg og forholde sig kritisk til argumentation med et naturfagligt indhold.

(Børne- og Undervisningsministeriet, Faghæftet for fysik/kemi, biologi, geografi, natur/teknologi, 2019)

#### 4.3.1 Modellen

Modellen af kommunikationskompetencen er opdelt i to dele. En del, der indeholder kommunikations- og udtryksformer, der her betragtes som værktøjer til at udvikle kommunikationskompetence, og en del, der indeholder de evaluerbare delprocesser i kommunikationskompetencen.



Figur 4. Model af kommunikationskompetencens delprocesser

### 4.3.2 Gennemgang af modellen



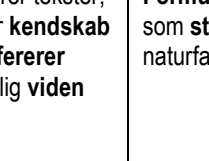
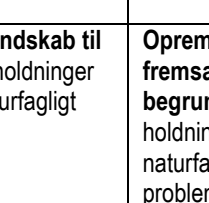
Eleverne indgår i en aktivitet i form af en evaluerbar delproces og trækker under aktiviteten på værktøjer i form af ressourcer og erfaring med relevante kommunikationsformer.

Når eleverne diskuterer naturfagligt indhold, sker det med baggrund i input (fra bøger, videoer, podcasts osv.), og diskussionen formidles gennem output. Output kan ske gennem elevernes egenproducerede naturfaglige tekster (fx fagtekster, artikler, videoer eller noter). Elevernes erkendelser danner baggrund for, at de kan forholde sig kritisk til argumentation med naturfagligt islæt (fx gennem diskussioner i klassen, rollespil eller paneldebatter). Som deltagere i debatter med naturfagligt indhold får eleverne mulighed for at udvikle og demonstrere kompetence til at argumentere med naturfagligt belæg.

Læreren kan i undervisningens tilrettelæggelse vælge kun at have fokus på en af delprocesserne ad gangen for at indlægge en progression i elevernes udvikling af kommunikationskompetencen. Hvilken af kommunikationskompetencens delprocesser, der er i spil, kommunikerer gennem det formulerede mål for aktiviteten.

### 4.3.3 Rubric til vurdering af niveau for tilegnelse af kommunikationskompetencen

Tabel 4. Rubric – kommunikationskompetencen

Kommunikation	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
SOLO Taksonomien					
Diskuterer naturfagligt indhold	Misforstår eller genkender ikke naturfagligt indhold	Genkender naturfagligt indhold og benævner få faglige begreber	Beskriver og overvejer naturfagligt indhold med brug af tilegnede/indsamlede faglige begreber	Relaterer og fortolker naturfagligt indhold under anvendelse af naturfagligt sprog	Systematiserer, generaliserer, reflekterer over og kvalificerer naturfagligt indhold
Producerer naturfaglige tekster	Producerer tekster uden eller med misforstået naturfagligt indhold	Producerer tekster, der viser kendskab til og refererer naturfaglig viden	Formulerer tekster, som strukturerer naturfagligt indhold	Sammenligner, fortolker og årsagsforklarer i producerede tekster med naturfagligt indhold	Genererer og formulerer tekster med teoretisering af naturfagligt indhold
Forholder sig kritisk til argumentation med naturfagligt islæt	Genkender ikke og forholder sig ikke til naturfaglige argumenter	Identificerer holdninger til naturfaglig argumentation	Overvejer naturfaglig argumentation og begrunder egne holdninger	Analysere, fortolker og sammenligner andres naturfaglige argumentation	Reflekterer over og perspektiverer naturfaglig argumentation
Argumenterer med naturfagligt belæg	Fremsætter påstande og argumenterer uden naturfagligt belæg	Viser kendskab til andres holdninger med naturfagligt islæt	Opremsere, genfremsætter og begrunder andres holdninger til naturfaglige problemstillinger	Fortolker, årsagsforklarer og kommunikerer egne begrundede holdninger til naturfaglige problemstillinger	Udvikler og kvalificerer naturfaglige argumenter

## 4.4 Perspektivering

Perspektiveringskompetence er evnen til at forstå og handle på naturfaglige fænomener og teknologisk udvikling i relation til individet, naturen og samfundet til gavn for egen læring og kritisk stillingtagen.

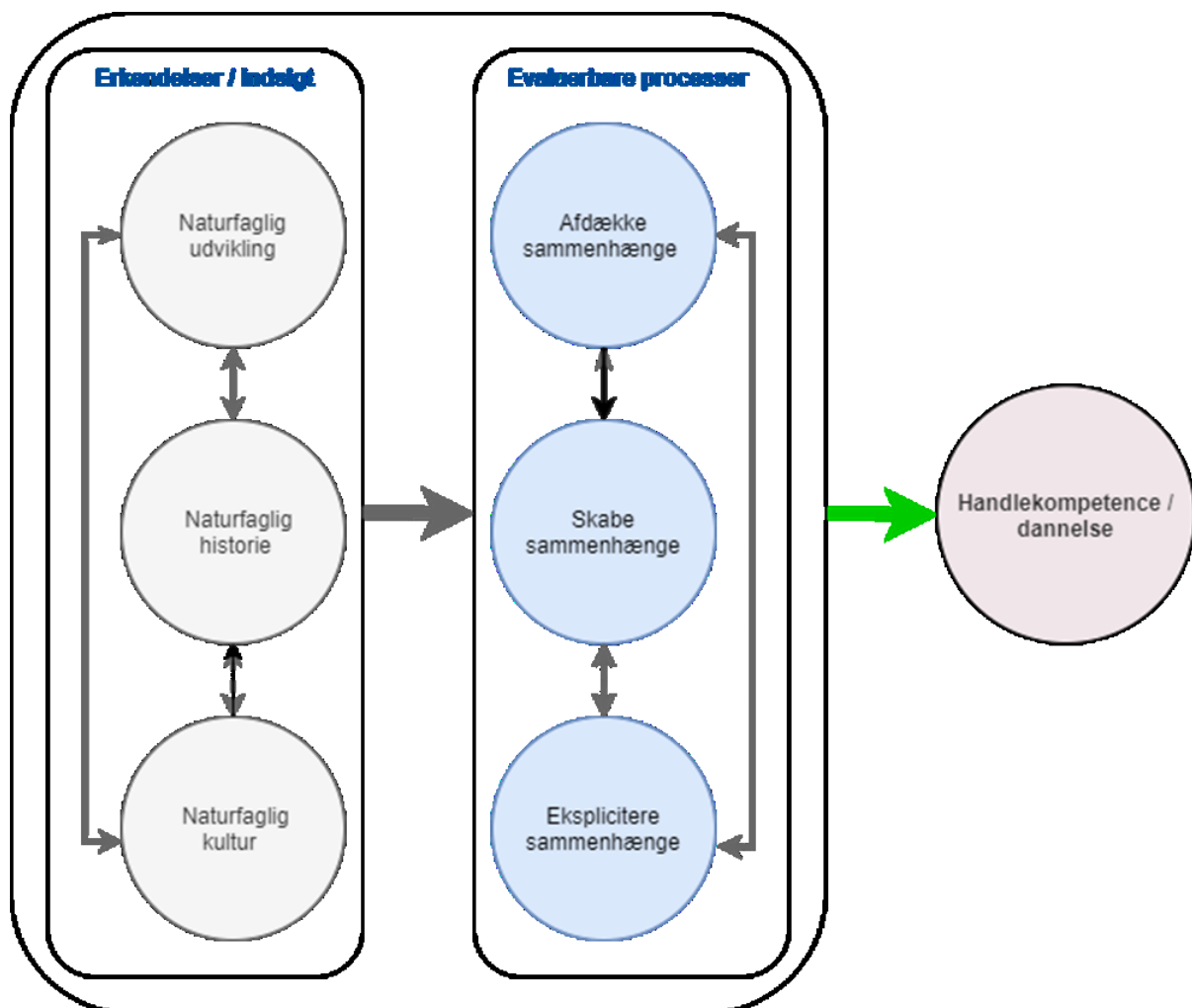
### En elev med perspektiveringskompetence kan:

- forbinde naturfaglig viden til sin egen hverdag og nære omverden
- bruge sin naturfaglige viden til at belyse og forholde sig til samfundsmæssige problemstillinger med et naturfagligt indhold
- beskrive og diskutere naturfags og teknologis betydning for samfundsudviklingen
- fortælle om udvikling af naturfaglig viden i en historisk og kulturel sammenhæng
- bruge indsigter fra et naturfag til at belyse og udvide indsigter fra andre fag.

(Børne-og Undervisningsministeriet, Faghæftet for fysik/kemi, biologi, geografi, natur/teknologi, 2019)

### 4.4.1 Modellen

Modellen af perspektiveringskompetencen er opdelt i to dele. En del viser de erkendelser og den indsigt, der er nødvendig for at opnå perspektiveringskompetence, og en anden del viser de delprocesser i perspektiveringskompetencen, der er evaluerbare.



Figur 5. Model af perspektiveringskompetencens delprocesser

#### 4.4.2 Gennemgang af modellen



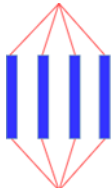
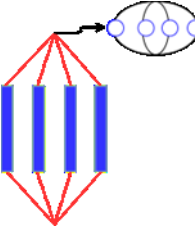
Eleverne indgår i en aktivitet i form af en af de tre evaluerbare delprocesser; *afdække*-, *skabe*- eller *eksplicitere sammenhænge*, hvor de trækker på deres naturfaglige erkendelser og indsigt i naturfaglig udvikling, historie og kultur.

Når eleverne anvender deres naturfaglige erkendelser og indsigt til at afdække, skabe og eksplicitere sammenhænge med naturvidenskabeligt indhold, bidrager det til deres forståelse for menneskets samspil med naturen. Eleverne har dermed mulighed for at kunne tage stilling, tage medansvar og handle på deres oplevelse af sammenhænge.

Læreren kan i undervisningens tilrettelæggelse vælge kun at have fokus på en af de evaluerbare delprocesser ad gangen for at indlægge en progression i elevernes udvikling af perspektiveringskompetencen. Hvilken af perspektiveringskompetencens delprocesser der er i spil, kommunikerer gennem det formulerede mål for aktiviteten.

#### 4.4.3. Rubric til vurdering af elevens niveau for tilegnelse af perspektiveringskompetence

Tabel 5. Rubric – Perspektiveringskompetencen

Perspektivering	SOLO 1 Ikke struktureret	SOLO 2 Ensidigt struktureret	SOLO 3 Multi struktureret	SOLO 4 Relationelt	SOLO 5 Abstrakt
SOLO Taksonomien					
Afdækker sammenhænge	Oplever ingen sammenhænge mellem egne oplevelser fra hverdagen i naturfaglige elementer	Genkender egne oplevelser fra hverdagen i naturfaglige elementer	Indsamler og beskriver eksempler på sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer	Analysere og forklarer sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer	Reflekterer over og generaliserer sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer
Skaber sammenhænge	Skaber ikke sammenhænge mellem egne oplevelser fra hverdagen i naturfaglige elementer	Identificerer og definerer sammenhænge mellem egne oplevelser fra hverdagen og naturfaglige elementer	Overvejer, forudsiger, antager og begrundes sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer	Relaterer og fortolker sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer	Genererer, teoretiserer over og formulerer sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer
Ekspliciterer (tydeliggør) sammenhænge	Nævner irrelevante eller ingen oplevelser fra hverdagen som eksempler på naturfaglige elementer	Benævner egne oplevelser fra hverdagen som eksempler på naturfaglige elementer	Klassificerer, strukturerer, klassificerer og formulerer sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer	Sammenligner og årsagsforklarer sammenhænge mellem egen oplevet virkeligheden og naturfaglige elementer	Perspektiverer ved at systematisere, kvalificere og formulere sammenhænge mellem egen oplevet virkelighed og naturfaglige elementer



## 5. Kilder

Børne-og Undervisningsministeriet, Faghæfte fysik/kemi, biologi, geografi, natur/teknologi, 2019

Fysik/kemi – Læseplan 2019, 2. udgave, Børne- og Undervisningsministeriet