



# Udvikling af et funktionelt fagsprog i naturfagene

ULLA HJØLLUND LINDEROTH, CAND.SCIENT. I BIOLOGI OG SELVSTÆNDIG NATURFAGSKONSULENT

Mødet med naturfagene i skolen svarer til at møde et nyt sprog som fx tysk eller fransk. Der er mange nye begreber, en ukendt forståelsesramme og fremmedartede tankegange i naturfagene, som eleverne kun sporadisk har stiftet bekendtskab med tidligere. Derfor er det nødvendigt at arbejde målrettet med tilegnelse af begreber og sprogbrug i natur/teknologi, geografi, biologi og fysik/kemi for herigennem at give eleverne en reel chance for at få fagene ind under huden. I artiklen præsenteres begrundelser for, hvorfor det er vigtigt at have fokus på fagsprogsudvikling i naturfagene samt konkrete idéer til brug i undervisningen.

## Ansvar for fagsprogsudviklingen

Ansvar for udviklingen af et funktionelt fagsprog hos eleverne ligger hos flere parter. Dansklæreren tager sig af den grundlæggende læseindlæring og hjælper eleverne med, hvordan de mest effektivt kan tilegne sig viden gennem læsning. Ligeledes er der i danskfaget fokus på genrebevidsthed og på at udvide elevernes kendskab til de mange genrer, de støder på i deres hverdags- og skoleliv (Brudholm, 2010).

Naturfagslæreren har ansvaret for udvikling af et fagsprog inden for det pågældende naturfag. Som faglærer har man en forståelse for, hvilke begreber, sproglige sammenhænge og tilgange der er særegne for faget, og som kan volde forståelsesproblemer. Dog kan det være svært for den vidende at se, hvad der er svært.

” Som faglærer har man en forståelse for, hvilke begreber, sproglige sammenhænge og tilgange der er særegne for faget, og som kan volde forståelsesproblemer. Dog kan det være svært for den vidende at se, hvad der er svært.

Skolens læsevejleder er uddannet til at danne bro mellem dansklærer og naturfagslærer og kan hjælpe med strategier, som på bedst mulig vis understøtter fagsprogsudviklingen hos eleverne (Brudholm, 2010).

Det er samtidig vigtigt at forholde sig til, hvordan fagsprog i naturfagene er rammesat fra ministeriets side.

## Fagsprog i Fælles Mål og læseplaner

Med den seneste revision af Fælles Mål og læseplaner blev fagsprogsudvikling indskrevet i større stil end tidligere. Kommunikation er blevet et kompetenceområde i naturfagene, foruden undersøgelse, modellering og perspektivering. Kompetenceområderne er de samme for alle naturfag på samtlige klassetrin. Ydermere er der indtænkt en progression, således at bredde og dybde styrkes i løbet af grundskolens naturfagsundervisning (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019).

Oversigt over kompetencemålene for kompetenceområdet kommunikation		
Trinforløb	Kompetencemål	Arbejdet med kommunikation på trinnet
1.-2. klassetrin	Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller.	Eleverne begynder at tilegne sig et naturfagligt sprog, som gør det muligt for dem at fortælle om og illustrere egne oplevelser, undersøgelser og modeller.
3.-4. klassetrin	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger.	Eleverne lærer om fagsprog som noget andet end hverdagsprog, bl.a. gennem faglig læsning. Eleverne redegør runderligt for afgrænsede emner. Derudover arbejder de med transformationer mellem multimodale former, fx fra figur til tekst, fra diagram til tale osv.
5.-6. klassetrin	Eleven kan kommunikere om natur og teknologi.	Eleverne arbejder med formidling i tale og skrift, herunder brug af multimodale virkemidler. De lærer tillige at formulere naturfaglige forklaringer samt at diskutere og argumentere med inddragelse af naturfaglig viden.
7.-9. klassetrin	Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med geografi.	Eleverne arbejder med formidling om og med naturfag til specifikke målgrupper. Der lægges vægt på brugen af fagsprog og på begrundede valg af multimodale virkemidler. Eleverne lærer samtidig at indgå i vidensbaserede diskussioner om problemstillinger samt at vurdere kilder og argumentation kritisk.

Figur 1: Kompetencemålene for området: Kommunikation. Enslydende for alle naturfagene i udskolingen, her eksemplificeret for geografi (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

De fire kompetenceområder spiller sammen, og fagsprog indgår både i elevernes undersøgende arbejde, når de arbejder med modellering, og når naturfagene bruges perspektiverende. For undersøgelseskompetencens vedkommende skal eleverne efter 2. klasse kunne lave undersøgende arbejde på baggrund af egne og andres spørgsmål. For at spørgsmålene er naturfaglige, kræves et begyndende fagsprog hos eleverne. Det samme gør sig gældende efter 4. og efter 6. klasse, hvor eleverne skal kunne forudsige udfaldet af egne undersøgelser og, med andre ord, kunne formulere en hypotese. Når eleverne efter 9. klasse skal kunne designe, gennemføre og evaluere undersøgelser, er det nødvendigt at have et relativt udviklet fagsprog (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019). De vil opleve, at de hurtigt kommer til kort, hvis de formulerer sig med „den der“ eller „den jernagtige dims“ fremfor at anvende de korrekte fagbegreber.

Kompetence-område	Efter 2. klasse	Efter 4. klasse	Efter 6. klasse	Efter 9. klasse
Undersøgelse	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse	Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i <i>biologi, fysik/kemi og geografi</i>

Figur 2: Undersøgelseskompetencen på de forskellige klassetrin (Børne- og Undervisningsministeriet, 2019)

Efter at have sat den formelle ramme for fagsprogsudvikling er det relevant at undersøge elevens møde med fagsproget i naturfagene.

## At kunne tale, læse og skrive i naturfag

For selv at kunne skrive naturfaglige tekster skal man som elev have læst lignende tekster. Og for at kunne læse tekster med naturfagligt indhold skal man have et vist ordkendskab. At kunne tale med og om naturfag ligger forud for både læsning og skrivning i naturfagene. I mødet med skolens naturfag har eleven typisk naturoplevelser og simple eksperimenter med sig i rygsækken fra hjemmet, dagpleje, vuggestue og børnehave.

Som naturfagslærer er det derfor vigtigt at bruge sproget aktivt i undervisningen. For at skabe bro mellem elevernes hverdag og forforståelse kan man anvende synonyme. Skal eleverne fx formulere en hypotese forud for en undersøgelse i natur/teknologi, kan man fx sige: Hvad tror I? Hvad er jeres gæt? Hvad er jeres hypotese? På den måde kobler eleven det sprogbrug, de kender fra hverdagen (i dette tilfælde „gæt“), med et nyt naturfagligt begreb („hypotese“). På den måde udvides elevernes ordforråd inden for naturfagene, og de bliver klar til at kunne læse tekster med naturfagligt indhold. For at få et tilstrækkeligt udbytte af en tekst kræver det, at eleven forstår 95 procent af ordene (Gimbel, 1995). Med en bevidsthed om genrer og et kendskab til fagbegreberne vil eleverne selv kunne skrive naturfaglige tekster. Ved netop at lade talt sprog, læsning og skrivning gå hånd i hånd kan man som lærer bidrage til elevernes udvikling af fagsprog. I første omgang kastes et blik på det hverdagsprog, som eleven har med sig, når de møder nye fagområder i naturfagene.

## Hverdagsprog og nye betydninger

Mange elever oplever udfordringer med de mange naturfaglige ord, som er væsentlig anderledes end de ord, de normalvis bruger. Ligeledes er der udfordringer med de ord, som får en ny betydning.

I hverdagslivet bruger vi ordet „forsvinder“. Det er ikke et ord, der optræder i naturvidenskaben. Her kan intet forsvinde, men i stedet taler man om, at noget „omdannes“. Et andet eksempel er ordet „stilk“, som i biologiens verden hedder „stængel“. „Blomster“ er et hverdagsord for det, der egentlig er „planter“. Blomsten er kun den øverste farvede del af planten, som tjener det formål at danne frø til næste generation af planten.

Mange elever vil i undervisningen også opleve, at ord, de kender i forvejen, får nye betydninger i naturfagene. Det gælder et ord som „stof“, der ikke kun er det materiale, tøj er lavet af, men i stedet

bliver en samlebetegnelse for materialer i alle afskygninger (Andersen & Linderoth, 2018). Sproget er én ting, mens forståelsen af genrer inden for det naturfaglige er et felt, der belyses i næste afsnit.

---

” Mange elever vil i undervisningen også opleve, at ord, de kender i forvejen, får nye betydninger i naturfagene.

---

## Udvikling af genrebevidsthed

I naturfagene støder eleverne på forskellige genrer, eksempelvis forklarende tekster og instruerende tekster. Nedenfor er givet eksempler på, hvordan eleverne kan arbejde målrettet med disse genrer.

Den forklarende tekst har til formål at forklare en proces eller et fænomen. Der er typisk et indledende udsagn, der introducerer emnet, og dernæst en række logiske trin, der forklarer, hvordan eller hvorfor noget sker (Andersen & Linderoth, 2018).

I biologiundervisningen i en 8. klasse havde jeg fokus på udvikling af fagsprog i forbindelse med det undersøgende arbejde. Inspirationen var hentet fra Beverly Derewiankas sneglemodel (Linderoth, 2012). Her blev det undersøgende arbejde, i dette tilfælde dissektion af organer, udgangspunkt for udvikling af elevernes fagsprog og i sidste ende forståelse for forklarende tekster som teksttype. Eleverne skrev deres egne tekster, først i hverdagsprog og til sidst med en større bevidsthed om fagsprog.

En elev i 8. klasse har skrevet en forklarende tekst før og efter arbejdet med fagsprog i det pågældende forløb. Den første tekst (se Elevens tekst nr. 1 nedenfor) er hendes forklaring på blodets vej rundt i kroppen, før det egentlige undervisningsforløb. Teksten er usammenhængende og med begrænset brug af fagbegreber. I forløbet var der fokus på det talte sprog i forbindelse med dissektion af hjerte og lunger. Efter selv at have dissekeret organer skulle eleverne lave dissektion sammen med en 3. klasse. Her var fagbegreberne en nødvendighed for at kunne forklare sig korrekt. Efterfølgende læste de fagtekster fra lærebogen som rollelæsning (Arnbak, 2008). Afslutningsvis skrev eleverne selv forklarende tekster (se Elevens tekst nr. 2 nedenfor) og sammenholdt dem med deres egne tidlige tekster med henblik på at få indsigt i egen læreproces (Linderoth, 2012).

### Elevens tekst nr. 1:

Altså jeg ved det ikke men hjertet pumper i hvert tilfælde blod og lunger det er noget med luft. Så måske gør lungerne noget, og så kommer der luft i hjertet.

### Elevens tekst nr. 2:

Hjertet er en *muskel*/pumpe og et af kroppen vigtigste *organer*. Hjertet er større i venstre side, fordi det skal pumpe ud til hele kroppen og højre side kun skal pumpe ud til lungerne. Blodet kommer fra højre side og kører igennem *blodårerne* og over til lungerne. Så trækker man vejret så der kommer *ilt* ned i lungerne. Så når blodet kommer ind i lungerne, bliver det iltet. Så kører det tilbage til hjertet og ud i resten af kroppen fra venstre side og tilbage til hjertet og ud i højre side igen. Sådan fortsætter det. *Vener* er de blodårer der fører ind til hjertet og *aorta* er de blodårer der fører ud fra hjertet. *Veneklapper* sørger for at blodet kun kommer den ene vej.

Teksten, som blev skrevet efter forløbet, er kendetegnet ved at rumme langt flere fagbegreber end før-teksten. Der er sammenhængende forklaringer i logiske trin, der tyder på dyb faglig forståelse hos eleven. I næste afsnit tages der fat i en anden genre i naturfagene, nemlig instruerende tekster.

## Instruerende tekster som teksttype i naturfag

Instruerende tekster optræder typisk i form af forsøgsbeskrivelser, hvor eleven skal udføre en række handlinger på en bestemt måde og med specifikke materialer. Formålet med teksten er at lave undersøgelsen eller forsøget korrekt gennem en række fortløbende trin. Der er typisk et udsagn om, hvad målet er, en liste over materialer og udstyr samt en række sekventielle trin for at nå målet (Andersen & Linderoth, 2018).

De sekventielle trin er udformet efter en bestemt skrivemåde og sætningerne konstrueret efter følgende skabelon: **Gør hvad? Hvilket? Hvordan?** Opbygningen af instruerende tekster kender eleverne fra madopskrifter, hvorfra de også ved, at rækkefølgen af handlingerne skal gøres i den angivne rækkefølge for at opnå det ønskede resultat. For at skabe overblik er samme farvekode brugt nedenfor i forsøgsbeskrivelsen af, hvordan man laver en mættet saltopløsning. Denne opbygning kan man bruge som lærer, hvis man udarbejder forsøgsbeskrivelser til sine elever. På den måde vil der være en genkendelighed i opbygningen uanset afsender af teksten. Man kan også vælge at bruge den lille sproglige øvelse med sine elever og lade dem lave små instruerende tekster til hinanden på baggrund af deres eget undersøgende arbejde i undervisningen.

Opmål 250 ml vand med et målebæger

Hæld vandet i beholderen

Tilsæt salt i beholderen med en ske

Omrør ...

Gentag ...

Ovenstående skriveøvelse kan laves af eleverne i forbindelse med arbejdet med en, måske allerede kendt, undersøgelse i laboratoriet. Lad dem skrive trin for trin, hvordan de udfører undersøgelsen fra start til slut. Nedenfor følger andre konkrete idéer til udvikling af elevernes fagsprog.

## Konkrete aktiviteter til fagsprogsudvikling

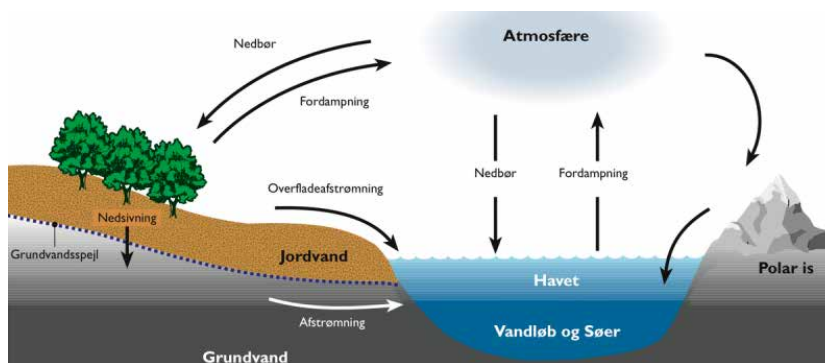
Modelleringskompetencen i naturfag omhandler blandt andet, at eleverne kan forklare modeller. Det kan imidlertid være udfordrende at give meningsfulde faglige forklaringer. Ofte handler det om at åbne modellerne op og starte på et konkret plan med et delelement og bruge det som afsæt for mere sammenhængende forklaringer. Arbejder eleverne med modeller, kan hjælpesætninger bidrage til udvikling af modelleringskompetencen og støtte fagsprogsudviklingen. Det kan være sætninger som:

Jeg tror, modellen handler om...  
Jeg tror, at... viser det samme som...  
Jeg tror, at... viser noget andet end...  
Jeg kan konkludere at...

Disse kan bruges, når eleverne fx skal forklare en model af vands kredsløb (Figur 3), og eksempelvis lyde:

„Jeg tror, modellen handler om, hvordan vand bevæger sig rundt i et kredsløb.“ „Jeg tror, at pilen fra havet mod atmosfæren viser det samme som pilen fra træet og mod atmosfæren“.

Osv.



Figur 3: Vandets kredsløb. Astra, det nationale naturfagscenter i Danmark. Kan hentes her: <https://astra.dk/tildinundervisning/vandets-kredsløb>

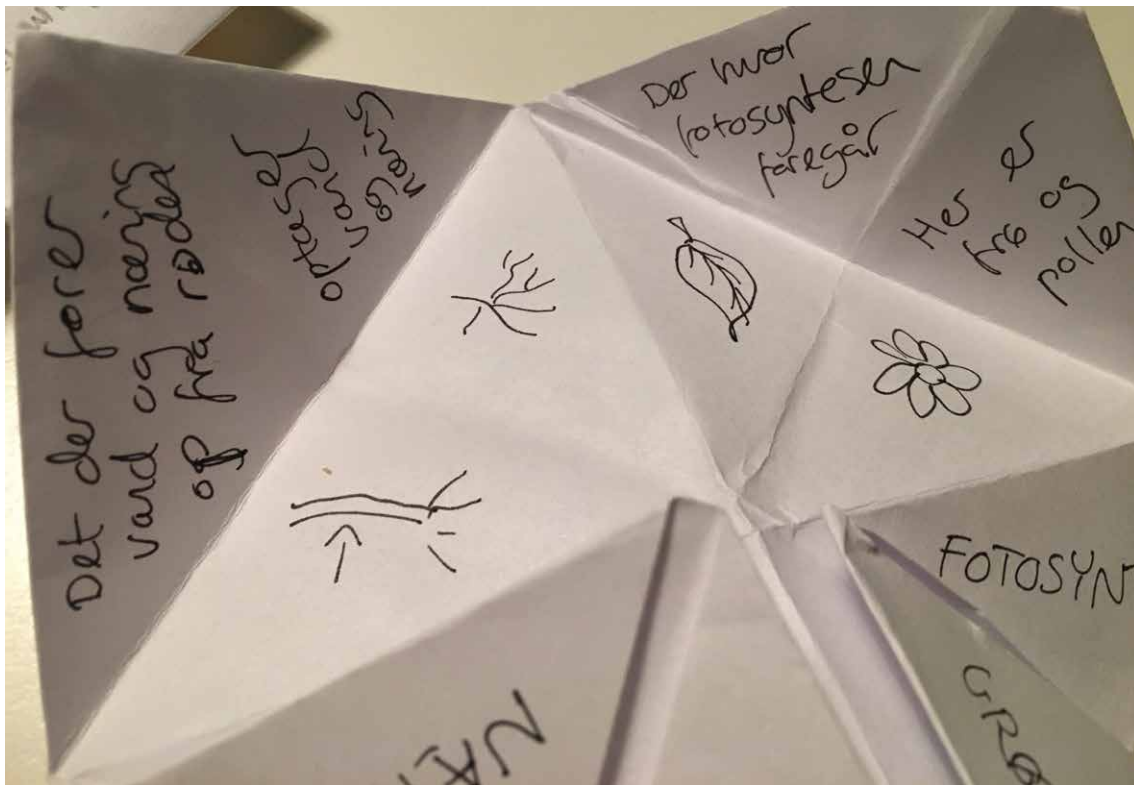
Der er mange måder at øge elevernes fagbegreber på. De yngste, og måske også de ældre, kan lave deres egen nip-napper med fagbegreber inden for et fagligt tema. Begreberne kan være udvalgt af læreren i samarbejde med eleverne. Sådan gør man:

- ▶ Fold en nip-napper
- ▶ Skriv fagbegreber på de yderste flapper
- ▶ Skriv forklaringerne eller lav en tegning på indersiden
- ▶ Lad en makker prøve nip-napperen
- ▶ Lad makkeren give sin forklaring på fagbegrebet, før du åbner flappen.

---

” Der er mange måder at øge elevernes fagbegreber på. De yngste, og måske også de ældre, kan lave deres egen nip-napper med fagbegreber indenfor et fagligt tema.

---

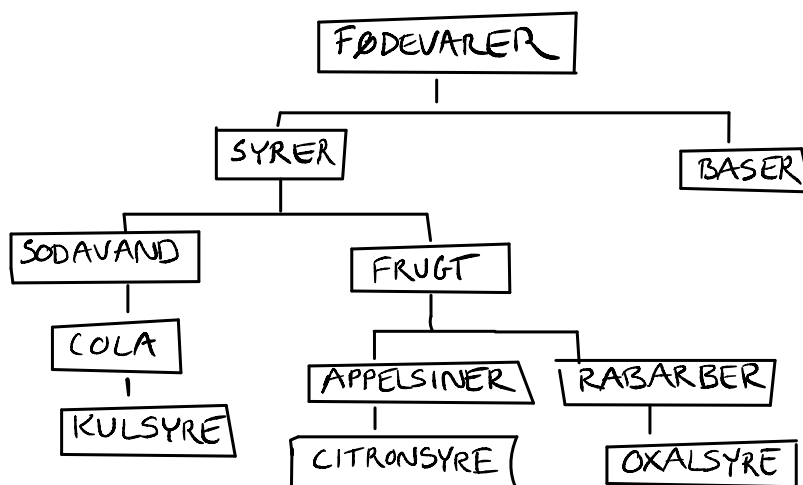


Billede 2: Nip-napper om plantens opbygning og funktion. Foto: Ulla Hjælland Linderoth

I nogle tekster er det oplagt at lave et ordhierarki, fordi nogle fagord er indeholdt i andre. Et ordhierarki er med til at skabe overblik over fagordenes indbyrdes sammenhænge. I eksemplet er de centrale fagbegreber markeret med rødt og nedenfor indsat i et ordhierarki (Figur 4).

I de fleste fødevarer findes syrer eller baser. Næsten alle frugter indeholder syre. Appelsiner indeholder citronsyre. Rabarber indeholder oxalsyre. Cola og sodavand indeholder begge kulsyre.

Ny Prisma – Fysik og kemi 7 (2008), s. 51, min fremhævning.



Figur 4: Eksempel på ordhierarki.

I litteraturlisten findes mange andre konkrete tilgange til, hvordan man kan arbejde med udviklingen af elevernes fagsprog i naturfag og i det hele taget.

## Naturfagslærerens ansvar

Ansvaret for udvikling af elevernes fagsprog i naturfag ligger i høj grad hos naturfagslærerne. Med fokus på naturfaglige kompetenceområder i læseplaner og Fælles Mål er ikke kun fagbegreber, men fagsprog og fagforståelse blevet tydeligere. Der er mange tilgange til udvikling af et funktionelt fagsprog, og artiklen har givet nogle bud på, hvordan man kan støtte eleverne i denne udvikling. Det sker gennem fokus på forskellige genrer i naturfagene og gennem konkrete læse- og skriveaktiviteter før, under og efter læsning af fagtekster.

At arbejde med udvikling af elevernes fagsprog kan dog være en opgave, der er svær at løfte som lærer alene. Det er derfor et oplagt fokusområde for et samlet naturfagsteam, hvilket der gives et bud på nedenfor.

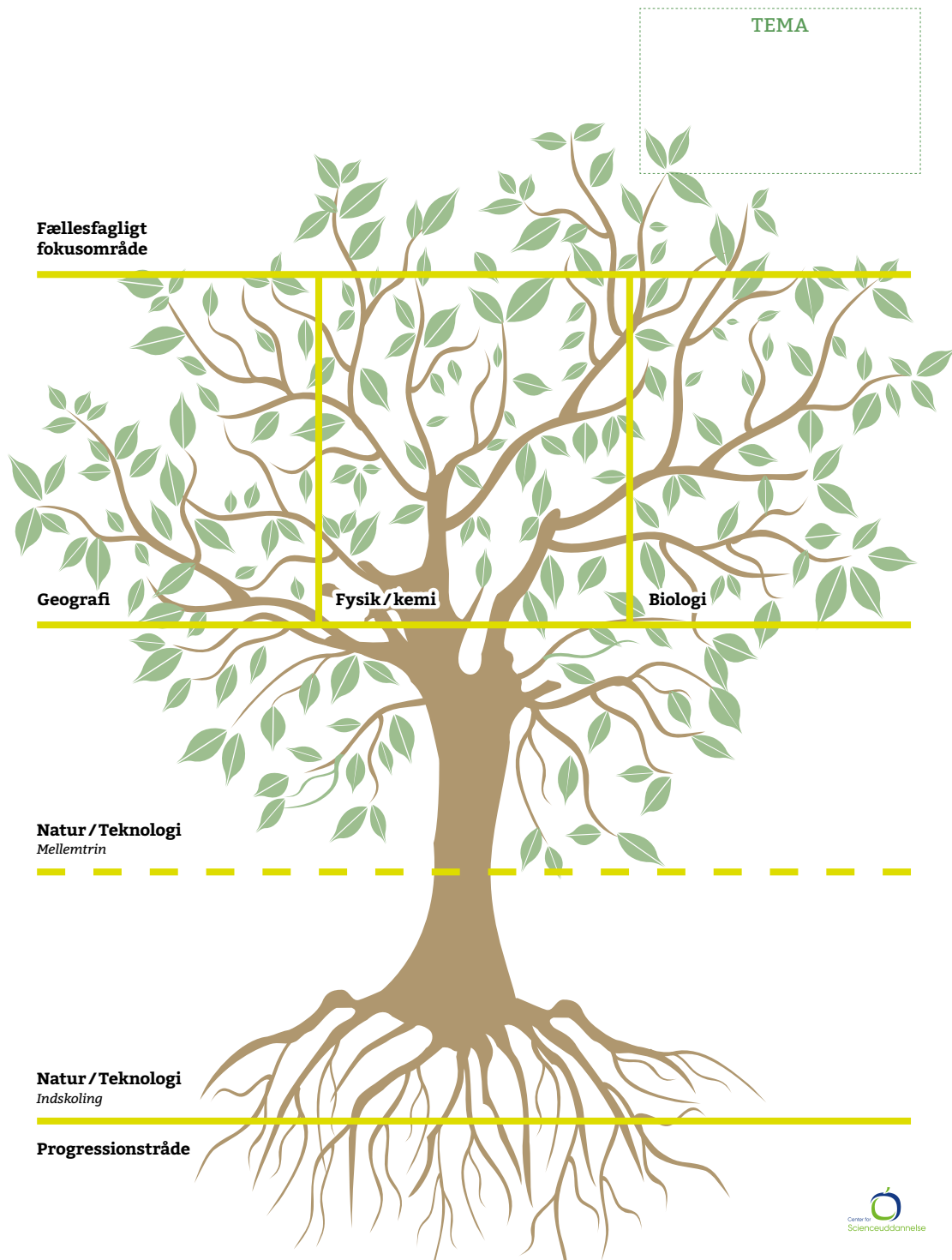
## Gode råd til fagteamet

Der er mange tiltag, som kan styrke elevernes udvikling af fagsprog i naturfagene. Selvom der er forskel på natur/teknologi, geografi, biologi og fysik/kemi, giver det god mening at anvende de samme strategier på tværs af fag, så der er en genkendelighed for eleverne. Samme strategier kan med fordel ofte bruges i andre fag, fx matematik. Som fagteam eller årgangsteam kan man lave en indsats for skoleåret for styrkelse af fagsprogsudviklingen og udarbejde en fælles årsplan for arbejdet. Tag afsæt i Fælles Mål og læseplanerne og overvej dernæst, hvordan I vil styrke fagsproget gennem tale, læsning og skrivning. Overvej, hvilke strategier og aktiviteter der kan understøtte udviklingen på de forskellige årgange. Man kan eventuelt bruge progressionstræet (se næste side), som er udarbejdet til naturfagsteam, som ønsker at arbejde med progression inden for naturfagene (Nielsen & Pontoppidan, 2013). I progressionstræet tilføjes tiltagene på post-it, hvilket giver anledning til at diskutere progressionen inden for fagsprogsudvikling og kommunikationskompetencen.

Efter hvert fagteammøde aftales, hvilke fokus man som fagteam vil have i den mellemliggende periode frem mod næste fagteammøde. Det er vigtigt, at der afsættes tid til selv at prøve konkrete tiltag og drøfte dem på næste fagteammøde.



# Progressionstræ Naturfag



Figur 5: Plakat med progressionstræ. Nielsen, B. L. & Pontoppidan, B. (2013). Kan hentes hos Astra, det nationale naturfagscenter i Danmark: <http://bit.ly/2sOBMR4>

## Referencer

Andersen, P. U., & Linderoth, U. H. (2018). *Biologididaktik – mellem fag og didaktik*. Hans Reitzels Forlag.

Arnbak, E. (2008). *Faglig læsning – fra læseproces til læreproces*. Gyldendal.

Astra, det nationale naturfagscenter i Danmark (u.å.). *Vandets kredsløb*. <https://astra.dk/tildinundervisning/vandets-kredsl%C3%B8b>

Brudholm, M. (2010). *Læseforståelse – hvorfor og hvordan?* Akademisk Forlag.

Børne- og Undervisningsministeriet (2019). *Faghæfter og læseplaner for natur/teknologi, geografi, biologi og fysik/kemi*. <https://emu.dk/grundskole/>

Carlsson, S., Goyle, K., Bergmann, I., Damgaard, B., & Sønderup, A. (2008). *Ny Prisma – Fysik og kemi 7*. Alinea.

Gimbel, J. (1995). Bakker og udale. *Sprogforum. Tidsskrift for Sprog- og kulturpædagogik*, 1(3), 28-34. <https://tidsskrift.dk/spr/article/view/116383>

Linderoth, U. H. (2012). Fra fagtekst til fagsprog i biologi. *Kasketot*, 193. Biologiforbundet.

Nielsen, B. L. & Pontoppidan, B. (2013). *Progressionstræet – teambaseret arbejde med den røde tråd i naturfagsundervisningen*. I forbindelse med QUEST-projekt. Center for Scienceuddannelse, Aarhus Universitet: <http://bit.ly/2sOBMR4>

### Om forfatteren

Ulla Hjöllund Linderoth er uddannet i biologi og tidligere lektor ved læreruddannelsen. Hun har nu egen virksomhed, Naturfagskonsulenten, og løser opgaver inden for den faglige og fagdidaktiske udvikling af naturfagsundervisning. Hun afholder lærerkurser og har en række forfatter- og redaktøropgaver samt en række opgaver inden for formidling af naturvidenskab i eksterne læringsmiljøer. Hun er desuden formand for opgavekommissionen i biologi og udvikler i denne sammenhæng de skriftlige prøver efter 9. klasse.