



# Opdagende skrivning i natur/ teknologi-undervisningen

Følgeforskningsrapport for projektet *Læring af natur-  
faglige begreber gennem bogproduktion i indskolingen*



## Indhold

|  |    |
|--|----|
| Indledning .....   | 3  |
| Del 1) Undersøgelsesorienteret NT-undervisning med integreret skrivning .....    | 4  |
| Læringsforløbenes motivationsfremmende elementer .....                           | 5  |
| Skriveaktiviteter i de tre læringsforløb .....                                   | 7  |
| Skrivning til aktivering af forkundskab.....                                     | 7  |
| Den afsluttende bogskrivning .....   | 9  |
| 2) Test af elevernes naturfaglige skrivekompetence.....                          | 14 |
| Testdesign og testopgaver .....  | 14 |
| Teoretisk ramme og scoringsnøgle for den naturfaglige skrivetest .....           | 15 |
| Testopgaver.....   | 18 |
| Pilotafprøvning og gennemførelse af testen .....                                 | 20 |
| Databehandling.....  | 22 |
| Resultater fra testen .....  | 23 |
| Har forsøgsundervisningen styrket elevernes naturfaglige skrivekompetence? ..... | 23 |
| Elevernes forskellige niveauer af naturfaglig skrivekompetence .....             | 24 |
| Del 3) Elev- og lærerperspektiv på NT-forløbene med skrivning.....               | 29 |
| Elevinterview.....   | 29 |
| Lærerinterview.....  | 32 |
| Opsamlende konklusion og anbefalinger .....                                      | 35 |
| Litteratur .....   | 39 |
| Bilag A.....   | 41 |
| Scoringsnøgle til test af naturfaglig skrivekompetence.....                      | 41 |
| Bilag B.....   | 45 |
| Trin-for-trin vejledning til skrivetest 2 .....                                  | 45 |

---

**Opdagende skrivning i natur/teknologi-undervisningen.  
Følgeforskningsrapport for projektet *Læring af naturfaglige begreber gennem  
bogproduktion i indskolingen***

Forfatter: Jesper Bremholm  
Nationalt Videncenter for Læsning, februar 2022  
Hele eller dele af rapporten må gengives med tilladelse  
fra Nationalt Videncenter for Læsning.



## Indledning

I denne rapport præsenterer vi indhold, fremgangsmåde og resultater fra følgeforskningen knyttet til projektet *Læring af naturfaglige begreber gennem bogproduktion i indskolingen*. Projektet blev gennemført med støtte fra en bevilling fra Novo Nordisk Fonden (bevillingsnummer NNF200C0062097) i perioden fra primo juli 2020 til ultimo september 2021. Ud over denne rapport har projektet udmøntet sig i følgende konkrete produkter: udgivelse af tre afprøvede, innovative læringsforløb til natur/teknologi-undervisning i indskolingen (tilgængelige på hjemmesiden skrivifag.dk) og formidlingsartiklen ”Indskolingselevers naturfaglige skrivefærdigheder” skrevet af Jesper Bremholm og udgivet i fagtidsskriftet *Viden om Literacy*, nr. 30, 2021. For lethedens skyld har projektet også fået det mere mundrette kaldenavn *Skriv i naturfag*, og i forskellige sammenhænge refereres der til projektet med denne betegnelse.

Udgangspunktet for projektet *Læring af naturfaglige begreber gennem bogproduktion i indskolingen* er, at megen naturfagsundervisning, ikke mindst i indskolingen, er overvejende mundtlig og kun i begrænset omfang gør brug af skrivning. I forlængelse heraf har projektet haft til formål at udvikle og afprøve innovative forløb, der integrerer en undersøgende tilgang til undervisningen i natur/teknologi (NT) med elevernes fremstilling af små digitale fagbøger (med brug af opdagende skrivning) med henblik på at fremme elevernes motivation samt tilegnelse af naturfagligt fagsprog og kompetencer. Udviklingen og afprøvningen af læringsforløbene er sket i samarbejde mellem indskolingslærere i natur/teknologi på to skoler i Odense (Holluf Pile Skole og Dalumskolen), en naturfagskonsulent fra CFU Lillebælt (Ulrich Pedersen) og en læremiddelredaktør (Janus Madsen) fra virksomheden WriteReader, der står bag den didaktiske skriveapp *Skrivoglæs*.

Følgeforskningen i projektet er blevet varetaget af seniorforsker Jesper Bremholm fra Nationalt Videncenter for Læsning, og opgaven for følgeforskningen har været at afdække og evaluere elevernes udbytte af de udviklede læringsforløb i forhold til udvikling af elevernes naturfaglige fag- og skriftsprog og til deres faglige motivation. Følgeforskningen er gennemført som et kombineret design bestående dels af præ- og posttest af elevernes naturfaglige skrivekompetence, dels af etnografiske observationer af forsøgsundervisningen samt indsamling og analyse af elevernes skriftlige tekster og dels interviews med deltagende lærere og udvalgte elever.

I de følgende hovedafsnit præsenteres indhold og resultater fra de forskellige dele af følgeforskningen. Første hovedafsnit omhandler observationerne af forsøgsundervisningen. Det andet og mest omfangsrige afsnit beskriver testen af elevernes naturfaglige skrivekompetence, der blev udviklet til dette projekt og præsenterer resultaterne fra anvendelsen af testen i både de to afprøvningsklasser



og i to udvalgte kontrolklasser. Det tredje hovedafsnit gennemgår hovedpointer fra interviewene med lærere og elever. Rapporten afrundes med et afsluttende afsnit, der opsamler og sammenstiller de vigtigste indsigter og anbefalinger fra evalueringen af projektets forsøgsundervisning.

## Del 1) Undersøgelsesorienteret NT-undervisning med integreret skrivning

Som baggrund for gennemgangen af de væsentligste pointer fra observationerne af forsøgsundervisningen, giver vi indledningsvis en kort beskrivelse af de tre nyudviklede læringsforløb, der dannede grundlag for den observerede undervisning. De tre forløb blev udviklet på Holluf Pile Skole i efteråret/vinteren 2020 i et samarbejde mellem to NT-lærere, CFU-konsulent Ulrich Pedersen og læremiddelredaktør Janus Madsen. De udviklede forløb omhandler temaer, der er centrale for NT-faget, hhv. biotoper og dyreliv ("Livet i vandhul og vandløb"), kodning ("Programmering og remix") samt miljø og bæredygtighed ("Affaldets vej"). Med inspiration fra bl.a. undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning (fx Østergaard et. al., 2010) og *concept-oriented reading instruction* (CORI), en didaktisk motivationsfremmende metode til at integrere læsning og skrivning i fagundervisning (fx Guthrie et. al., 2004) er grundprincipperne bag udviklingen af læringsforløbene at integrere skriveaktiviteter, herunder produktion af små fagbøger, i en undersøgende tilgang til NT-undervisningen. Desuden er der i hvert forløb fokus på en række faglige begreber. I vandløbsforløbet er det eksempelvis begreberne *vandløb*, *vandhul*, *ånding*, *diversitet*, *rovdyr*, *planteæder* og *fødekedde*. Alle tre forløb strækker sig over ca. 10 undervisningslektioner, og som skriveværktøj ved bogproduktionen og flere andre skriveaktiviteter brugte eleverne i projektet skriveappen *Skrivoglæs*. Om *Skrivoglæs* skal det nævnes, at det er et pædagogisk skriveværktøj inspireret af didaktikken fra opdagende skrivning (Korsgaard et al., 2015), hvor eleverne kan producere små digitale bøger med tekst og billeder. I overensstemmelse med opdagende skrivning-didaktikken har appen en funktion, hvor læreren (eller en anden voksen) i tilknytning til elevernes skrivning kan skrive den samme tekst med konventionel stavning eller såkaldt voksenskrivning (se eksempel i fig. 4). Det var i udgangspunktet intentionen, at de udviklede forløb også skulle afprøves i NT-lærernes 2. klasser på Holluf Pile Skolen, men grundet den tidsmæssige ramme var det kun muligt at afprøve udvalgte elementer af forløbene i denne fase af projektet. I den følgende fase af projektet blev forløbene overdraget til NT- og dansklærere på Dalumskolen, hvor de blev afprøvet i to 2. klasser i vinter/forår 2021. Forløbene skulle have været afprøvet med start i januar 2021, men som en konsekvens af coronasituationen og de deraf følgende skolenedlukninger i de første måneder af 2021 var man i projektet tvunget til at afvikle afprøvningserne efter en justeret nødplan. Afprøvningen blev i overensstemmelse med denne



nødplan afviklet i perioden mellem d. 7. april 2021 og d. 2. juni 2021. I hver af de to klasser blev der afprøvet to af de tre læringsforløb med affaldsforløbet som det forløb, der blev afprøvet i begge klasser. I begge klasser blev forløbene afviklet på såkaldte fagdage, hvilket betød, at de blev gennemført på 2-3 undervisningsdage. Klassernes NT-lærer og dansklærer var til stede samtidig i hovedparten af lektionerne. Efter afprøvningen på Dalumskolen er der sket en sidste justering og tilpasning af læringsforløbene, inden de er blevet gjort klar til offentliggørelse for en bredere kreds (de færdige læringsforløb kan som nævnt konsulteres på hjemmesiden skrivifag.dk).

Som del af projektets følgeforskning fulgte Jesper Bremholm fra Nationalt Videncenter for Læsning forsøgsundervisningen på Dalumskolen og observerede hovedparten af undervisningsgangene (7 af i alt 9 undervisningsgange). Observationerne er dokumenteret med brug af lydoptagelser, fotos, feltnoter samt indsamling af elevprodukter og anvendt undervisningsmateriale. I de følgende afsnit gennemgås centrale iagttagelser og pointer fra observationerne af afprøvningsundervisningen med særligt fokus på undervisningens skriveaktiviteter. Gennemgangen indledes dog med et kort afsnit om undervisningens motivationsfremmende elementer.

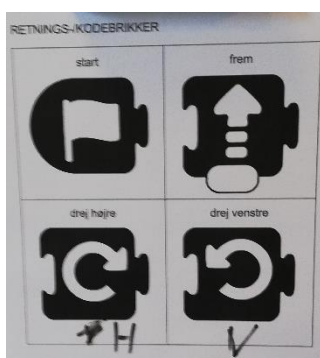
### Læringsforløbenes motivationsfremmende elementer

Det er et gennemgående træk i alle tre læringsforløb, at de undersøgende elementer af undervisningen virker fremmende for elevernes motivation og engagement. For affaldsforløbet omfatter disse elementer bl.a. sortering af eget husholdsaffald i forskellige affaldskategorier og inddeling af forskellige typer affald i en affaldspyramide; for kodningsforløbet omfatter de bl.a. undersøgelse af, hvad kodning er gennem remixing af et simpelt computerspil (hestespillet oprindeligt udviklet af CFU-konsulent Ulrich Pedersen), og en analog programmeringsøvelse, hvor eleverne med brug af et sæt 'kommando-brikker' skulle kode en bevægelsesbane til hinanden; og for vandløbsforløbet omfatter de bl.a. indsamling af insekter i et vandløb samt artsbestemmelse og optælling af fangsten med brug af artsbestemmelsesdug. I begge klasser var undervisningen i disse sekvenser af forløbene præget af en høj grad af elevaktivitet, både sprogligt og kropsligt, meget udveksling og kommunikation eleverne imellem fokuseret omkring den pågældende opgave og en lettere 'løssluppen' stemning i klasserummet med en del latter og begejstrede ytringer. Alt sammen tegn på, at eleverne overordnet set var optagede af det faglige arbejde, de var i gang med. Elevernes engagement kan illustreres af følgende uddrag fra feltnotaterne til observationen af undervisningen i forløbet om kodning. Notatet omhandler aktiviteten, hvor eleverne analogt skal 'programmere' en bevægelsesbane til hinanden:



De fleste grupper er nu færdige med programmering af deres bane. Derefter sætter L. [læreren] dem til at afprøve hinandens baner, både ude og inde. Eleverne er tydeligvis meget optaget af det, de taler livligt sammen, grupperne opsøger de andre grupper, både for at prøve deres baner og få dem til at prøve den bane, de selv har programmeret. Der er megen latter og grinen, når eleverne skal tælle og tænke sig gennem banerne, og glade jubelråb, når en elev er kommet gennem banen. De synes helt tydeligt, at det er sjovt både at afprøve og få andre til at afprøve deres baner (Feltnotat, 28/4-2021, kl. 10.35).

Herunder er til illustration indsat fotos af nogle af de undersøgende aktiviteter i læringsforløbene.



Figur 1. Fotos fra kodningsforløbet. Det første foto til venstre viser kodebrikkerne, som eleverne skulle kode deres bane med. På det midterste foto viser en elev den bane, hun og hendes makker har 'programmeret'. På fotoet til højre er en elev ved at gennemføre en anden gruppes bane.



Figur 2. Fotos fra vandløbsforløbet. På fotoet til venstre er eleverne ude og indsamle vanddyr ved Odense Å. På de to andre fotos er eleverne i gang med at bestemme de vanddyr, de har indsamlet ved hjælp af en bestemmelsesdug og fotos af deres fangst.



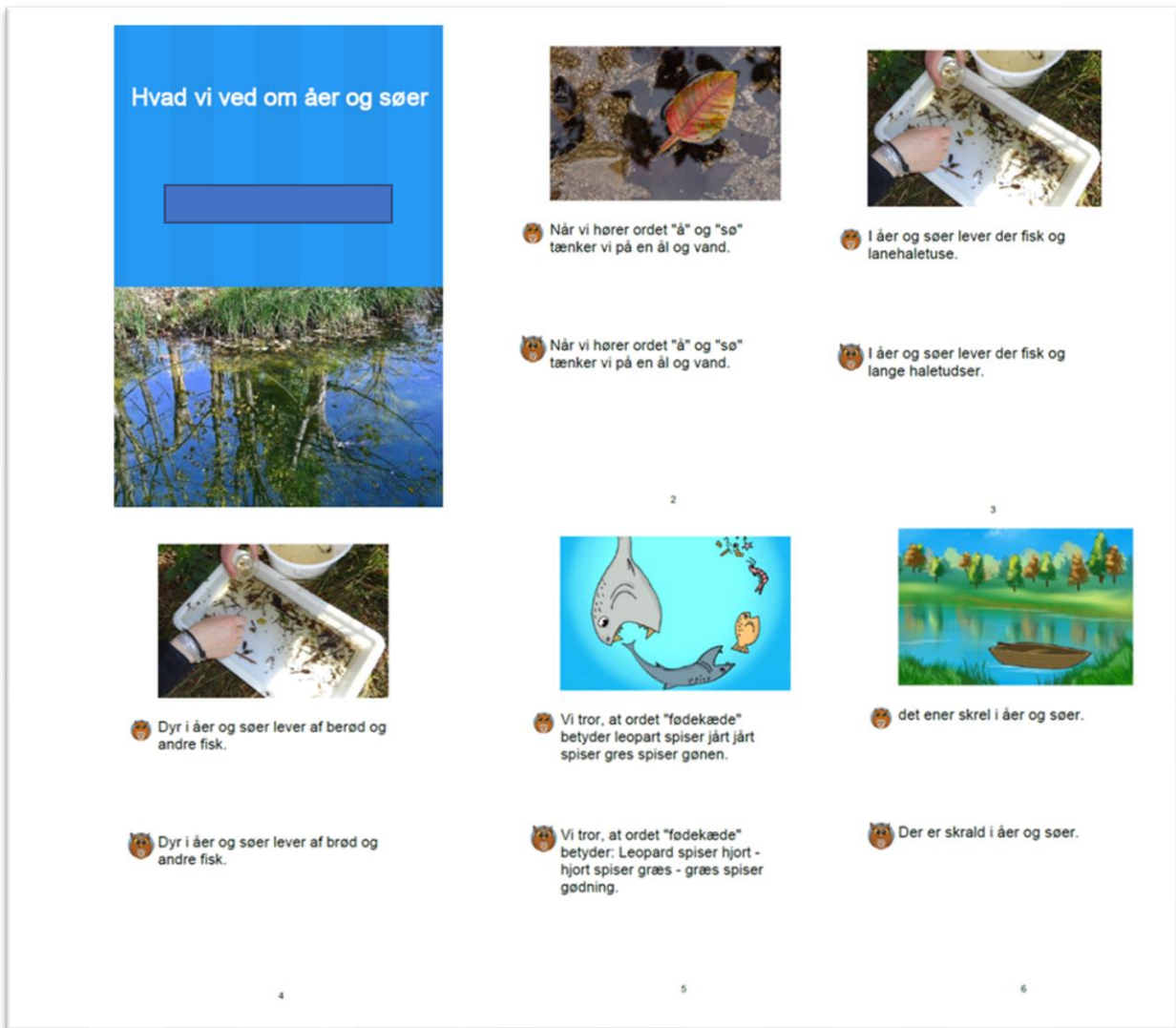
Figur 3. Fotos fra affaldsforløbet. På begge fotos er elever i gang med at placere forskellige typer affald i en affaldspyramide.

### Skriveaktiviteter i de tre læringsforløb

Der indgår to centrale skriveaktiviteter i hver af de tre læringsforløb. En aktivitet i starten af hvert forløb med fokus på aktivering af elevernes forhåndskendskab til de pågældende NT-emner og en afsluttende aktivitet, hvor eleverne skal skrive en lille fagbog med afsæt i det, de har lavet og lært i forløbene. I begge aktiviteter arbejder eleverne i grupper (af 2-4 elever) og gør brug af det digitale skriveværktøj *Skrivoglæs*.

#### Skrivning til aktivering af forkundskab

Den første af de anvendte skriveaktiviteter har som sagt til formål at give eleverne mulighed for at tænke over og formulere sig om det, de på forhånd kender til om emnerne i de tre forløb, altså affald og bæredygtighed, kodning og dyreliv i vandløb. Elevernes arbejde med deres forkundskab er desuden stilladseret ved, at der anvendes en skriveskabelon i *Skrivoglæs* (udarbejdet af forløbsudviklerne), hvor eleverne på de fleste bogopslag gives en sætningsindleder (eller et tematisk fokusord), der skal støtte dem i skrivningen (både i forhold til at lette de skriftlige formuleringer og finde på indhold). I skabelonen er desuden på forhånd indsat billeder, så eleverne ikke bruger tiden på at lede efter billeder. Forud for aktiviteten gennemgår og forklarer lærerne skriveskabelonen og styrker på denne måde stilladseringen af eleverne. Herunder i fig. 4 er gengivet et eksempel på en elevtekst skrevet som svar på forkundskabsaktiviteten. Eksemplet er fra vandløbsforløbet og er



Figur 4. Eksempel på elevtekst produceret til skriveaktivitet om elevernes forhåndsviden om emnet dyreliv i vandhuller og vandløb. Teksten er skrevet i skriveappen Skrivoglæs. Af figuren fremgår det, at klassens lærer har udnyttet appens funktion med voksenstavning.

i sin sproglige form og omfang ganske typisk for teksterne produceret i denne aktivitet. Skriveskabelonen har følgende sætningsindledere til de enkelte sider: s. 2: ”Når vi hører ordet ”å” og ”sø”, tænker vi på ...”; s. 3: ”I åer og søer lever der ...”; s. 4: ”Dyr i åer og søer lever af ...”; s. 5: ”Vi tror, at ordet ”fødekæde” betyder ...”. I denne aktivitet anvendes skrivningen som et læringsredskab, i og med den giver eleverne mulighed for at tænke over, diskutere (i gruppen) og formulere, hvad de på forhånd ved og kender til om det naturfaglige emne, de skal til at arbejde med. Det er velbeskrevet, at netop aktivering af forkundskab er en vigtig forudsætning for forståelse og læring. Det kan dog også bemærkes, at det didaktiske potentiale ved skriveaktiviteten ikke til fulde er udnyttet i forløbet. Hvis man, for det første, ser på elevernes tekst (i fig. 4) og ’trækker sætningsindlederne fra’, bliver det tydeligt, at det er ganske sparsomt, hvad eleverne faktisk producerer af sprog i





aktiviteten, hvilket sætter spørgsmålstegn ved det hensigtsmæssige i brugen af sætningsindledere i skriveskabelonen. For det andet er det begrænset, hvad forkundskabsaktiviteten udnyttes til i det samlede forløb. Lærerne laver en kort opsamling og diskussion, hvor et par af bøgerne gennemgås i fællesskab i klassen, men derefter inddrages aktiviteten ikke mere. En mulighed, der ikke udnyttes, ville være at lade eleverne læse deres 'forkundskabsbøger' som afsæt for forløbets afsluttende bogskrivning og på den måde få dem til at forholde sig til, hvad de har lært undervejs i forløbet.

### Den afsluttende bogskrivning

Som nævnt afrundes hvert forløb med, at eleverne i grupper skriver en lille fagbog inden for emnet for det pågældende forløb. Skriveoplægget indeholder et element af valgfrihed. I affalds- og vandløbsforløbet vælger eleverne således selv henholdsvis, hvilken affaldstype og hvilket vanddyr de vil skrive om. I kodningsforløbet har eleverne forud for bogskrivningen arbejdet med at remixe et meget simpelt computerspil (hestespillet), og her er skriveoplægget, at eleverne bl.a. skal skrive om, hvilke elementer i spillet de har valgt at remixe. Ved bogskrivningen anvendes der, som i skriveaktiviteten med forhåndskendskab, i alle tre forløb en skriveskabelon. Bogskrivningen indledes med, at lærerne præsenterer og gennemgår denne skriveskabelon for eleverne. I affalds- og vandforløbsforløbet, er der indlagt en informationssøgningsaktivitet forud for bogskrivningen, hvor eleverne ser en film og bruger et netleksikon ([danskedyr.dk](http://danskedyr.dk)) for at finde informationer om henholdsvis den affaldstype og det vanddyr, de har valgt at skrive om. I de oprindeligt udviklede læringsforløb indgik der en kommunikativ ramme omkring bogskrivningen, hvor eleverne skulle skrive deres bøger til virkelige modtagere (fx en af de mindre klasser på skolen, en udstilling til forældre mm.). Som følge af coronasituationen måtte dette element udgå ved afprøvningen af forløbene, idet det ikke var muligt at lade elever mødes på tværs af klasser eller invitere forældre ind på skolen. Dette betød, at der ikke indgik en præsentation eller formidling af bøgerne, men at alle tre forløb afsluttedes med skrivningen af bøgerne. Som nævnt blev alle tre forløb afviklet hen over to fag dage, og den afsluttende bogskrivning foregik i den sidste lektion på den anden fagdag. Eleverne fik i undervisningen mellem 25 og 50 minutter til bogskrivningen, og i alle forløb var hovedparten af grupperne ikke færdige ved undervisningens afslutning. Lærerne besluttede derfor at give eleverne tid den følgende undervisningsgang til at skrive deres bøger færdig, selvom afprøvningsforløbet i princippet var afsluttet. Ligesom der i forløbene ikke indgik præsentation af bøgerne, fik eleverne heller ikke respons eller feedback på deres bøger af lærerne og/eller andre elever, og der indgik heller ikke






undervisning i, hvordan man skriver en lille fagbog, altså undervisning i naturfaglig skrivning, som en del af forløbene (fx idéer til opbygning og sprogbrug).

Herunder i figur 5-7 er gengivet eksempler på fagbøger skrevet af elever i hvert af de tre forløb (i billedteksten er for hvert eksempel angivet skriveskabelonens sætningsindledere). Eksemplerne er valgt, fordi de i omfang og sproglig form kan siges at være nogenlunde repræsentative for de tekster, der blev produceret af eleverne i de to klasser. De tre teksteksempler viser, hvorledes skrivningen af bøgerne giver eleverne anledning til med egne ord at formulere faglig viden knyttet til det forløb, de har været igennem, herunder blandt andet forklare betydningen af en række faglige begreber, der har været i fokus i forløbene. Det sidste gælder især for fagbogen om kodning (begreberne *programming, input, output, kode og remixe*) og i mindre grad fagbogen om vandløbsdyrene (begrebet *ånding*). I denne forstand fungerer bogskrivningen som en måde, hvorpå eleverne kan artikulere deres forståelse af det naturfaglige indhold, de har arbejdet med, og således skabe et direkte og konkret udtryk for, hvorledes de har bearbejdet og dermed tilegnet sig dette indhold. I denne henseende illustrerer teksteksemplerne det læringsmæssige potentiale, tekst- og bogskrivning rummer i forhold til NT-undervisning i indskolingen. Samtidig tydeliggør eksemplerne imidlertid også, at dette potentiale langt fra er udnyttet til fulde i de tre læringsforløb. Som det var tilfældet med forhåndsvidensaktiviteten, er det slående, at elevernes tekster er ganske kortfattede og sprogligt begrænsede, ja næsten rudimentære. På mange af bogsiderne formulerer eleverne sig i ufuldstændige sætninger (sætningsemner), og teksterne får af samme grund et udfyldnings- eller stikordsagtigt præg snarere end at fremstå som en sammenhængende tekst. Der er grund til at antage, at dette hænger sammen med selve opgavestillingen og brugen af sætningsindledere/indholdsangivelser i skriveskabelonen. Disse medvirker til at give bogskrivningen en vis lighed med udfyldningsark, ikke mindst fordi de lægger op til gengivelse af fakta og dermed korte svar. De inviterer ikke til, at eleverne skal gøre sig iagttagelser og reflektere over relevante spørgsmål i tilknytning til det NT-emne, de har arbejdet med i forløbet. I den forbindelse er det interessant at bemærke, at eleverne skriver mest udfoldet i fagbogen om vandløbets dyr, og at skriveskabelonens indholdsangivelser i denne bog netop er mere åbne end i de to øvrige bøger (det har givetvis også betydning, at eleverne ved



**papierts/pap vej**

Skrevet af  



👤 Bruges til: at tegne på pap  
bruges til indpakning


👤 Bruges til: at tegne på og  
bruges til indpakning.

👤 Lavet af: træ fibrer

👤 Lavet af: træfibrer

2

3



👤 Bortskaffelse: genbruges til  
nyt papir eller pap

👤 Andet:

👤 Bortskaffelse: genbruges til  
nyt papir og pap.

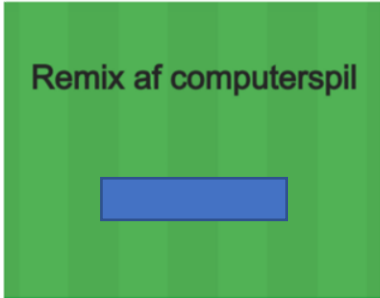
4

5


Figur 5. Lille fagbog skrevet i forløbet om affald. Sætningsindledere i skriveskabelonen: s. 2: "Bruges til: "; s. 3: "Lavet af: "; s. 4: "Bortskaffelse: "; s. 5: "Andet: "




Remix af computerspil



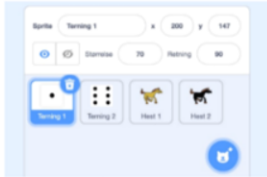
Mellemrum = Kast Terninger



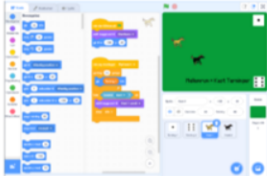
Spilleregler til Hestespil to spillere man trykker på mellem rum for at slå med terningerne.




Spillets dele/elementer: dyr baggrund og lyd.



Remix: heste til fisk og baggrund til hav.



Programmering, kode, input og output: programmering betyder at man ændre på ting på computer mobilere og iPads.










Figur 6. Lille fagbog skrevet i forløbet om kodning. Sætningsindlederne i skriveskabelonen: s. 2: "Spilleregler til hestespil: "; s. 3: "Spillets dele/elementer: "; s. 4: "Remix: "; s. 5: "Programmering, kode, input og output: ".



**ferskvandstanglopppe**

Skrevet af [redacted]



1. Udseende den har 6 ben den er grå og grønlig og den bliver 2cm lang

2. Udseende: den har 6 ben. Den er grå og grønlig, og den bliver 2 cm lang.

3. Ånding de er krapedyer og har gæler

4. Ånding: det er et krebsdyr, og det har gæler.

5. Levested: i en å og en søger

6. Levested: i en å og en sø.

7. Føde de spiser planter og ådsler

8. Føde: de spiser planter og ådsler.

9. Krav til vandkvalitet de lever i rant vand

10. Krav til vandkvalitet: de lever i rent vand.

11. Andet den lever i et år

12. Andet: den lever i et år.

Figur 7. Lille fagbog skrevet i forløbet om vandløb. Sætningsindlederne i skriveskabelonen er: s. 2: "Udseende: "; s. 3: "Ånding: "; s. 4: "Levested: "; s. 5: "Føde: "; s. 6: "Krav til vandkvalitet: "; s. 7: "Andet: ".

denne bog, i modsætning til de andre, har kunnet trække på information og dermed formuleringer fra et skriftlig forlæg (danskedyr.dk)). Som beskrevet i et tidligere afsnit rummede alle tre læringsforløb flere undersøgende og fagligt engagerende aktiviteter, som eleverne var meget optagede af. Disse aktiviteter ville faktisk kunne danne et oplagt afsæt for mere fagligt åbne og inspirerende opgaver for naturfaglig skrivning, hvor eleverne med afsæt i deres eget arbejde kunne få lejlighed til at behandle og reflektere over relevante spørgsmål knyttet til læringsforløbenes faglige emner. Det skal også bemærkes, at der er aspekter knyttet til selve indholdet og organiseringen af de tre læringsforløb, der kan bidrage til at forklare elevernes begrænsede sproglige udfoldelse i bogskrivningen. Som allerede beskrevet afvikledes forsøgsundervisningen på hele fagdage, og selve bogskrivningen foregik som afrunding af forløbene, dvs. i fagdagens sidste lektion omkring spisepausen og efter en formiddag med et komprimeret program med flere faglige aktiviteter. Da undervisningen nåede til skrivningen, virkede mange af eleverne ret trætte og havde tydeligvis ikke så meget mental energi og koncentration tilbage til skrivearbejdet. Organisatorisk vil det givetvis være en fordel at



give bogskrivningen mere selvstændig plads i læringsforløbene, fx ved at placere den i 'sin egen' lektion adskilt fra de øvrige forløbsaktiviteter. Det vil kunne give bedre betingelser for den koncentration og fordybelse, som skrivearbejdet fordrer. I de oprindeligt udviklede læringsforløb var bogskrivningen knyttet til en konkret formidlingsopgave, men som nævnt måtte denne del af forløbene opgives som følge af coronasituationen. Dette betød, at der ikke var en tydelig kommunikativ ramme omkring elevernes bogskrivning, og at eleverne altså ikke oplevede at skrive til konkrete modtagere, ligesom de heller ikke så deres færdige fagbog i konkret (dvs. printet) form og i brug (dvs. at nogle læste den) ved en eller anden form for præsentation. Der er grund til at antage, at en kommunikativ ramme omkring elevernes bogskrivning også ville have medvirket til at styrke elevernes motivation og engagement i skrivearbejdet.

## 2) Test af elevernes naturfaglige skrivekompetence

I denne anden hoveddel af rapporten redegøres der for den test af elevernes naturfaglige skrivekompetence, der indgik som et væsentligt bidrag til følgeforskningens evaluering af projektet. Redegørelsen omfatter en præsentation og gennemgang af testens design, af testens gennemførelse og efterfølgende databehandling samt af dens resultater.

### Testdesign og testopgaver

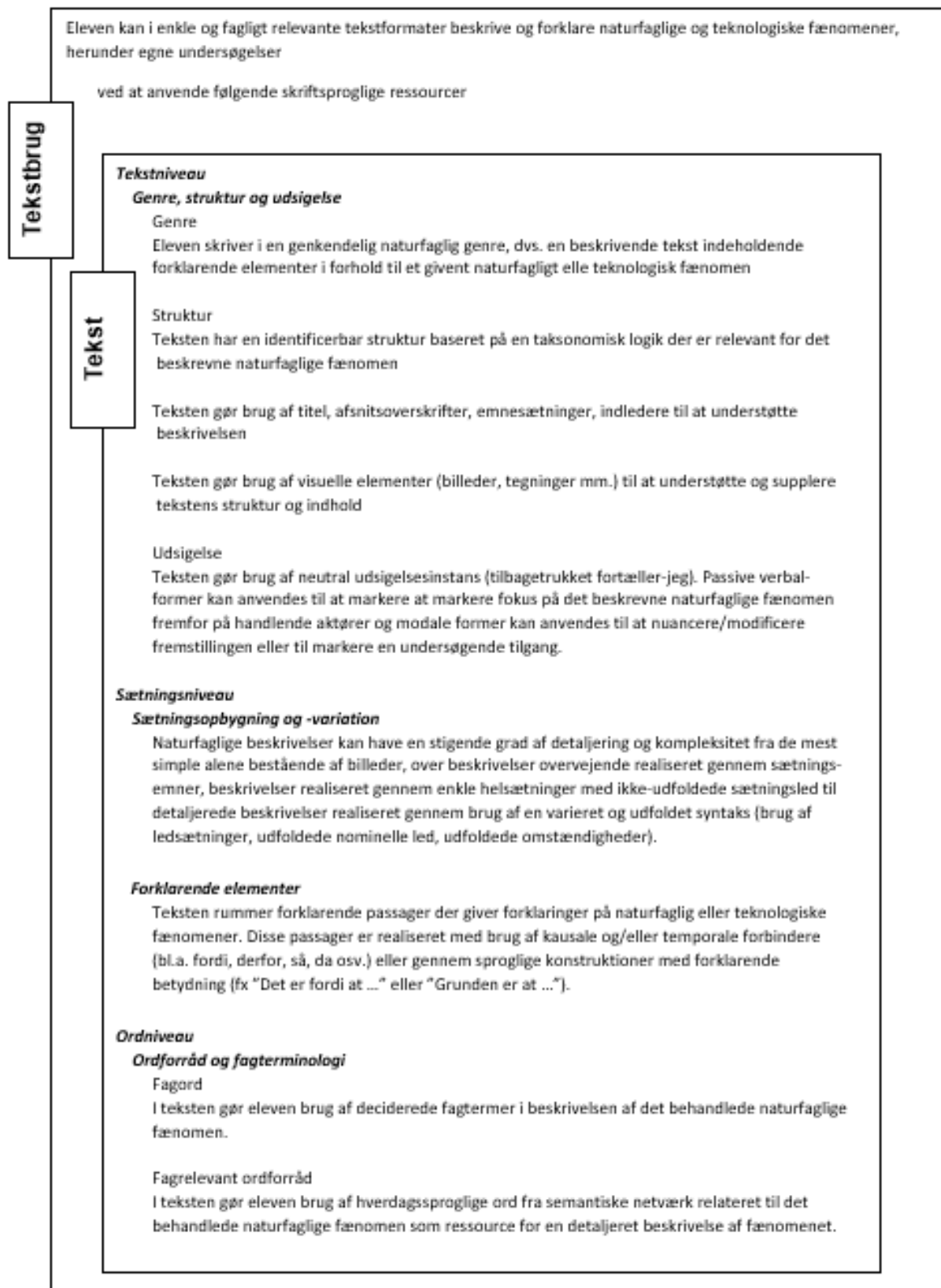
I dette afsnit beskrives den test, der anvendtes til at evaluere elevernes udvikling af deres naturfaglige skriftsprog i projektet. Vi har ikke været i stand til at finde eksisterende test beregnet til vurdering af indskolingselevs naturfaglige skriftsprog, og testen, der her beskrives, er udviklet i forbindelse med følgeforskningen specielt med henblik på brug i projektet, hvor den er anvendt som præ- og posttest af indskolingselevs skriftsproglige udvikling af et naturfagligt fagsprog. I det følgende beskrives testens teoretiske ramme og vurderingskriterier (scoringsnøgle), testens konkrete skriveoplæg og rammerne for afviklingen af skrivetesten. Forud for disse beskrivelser er det dog vigtigt at gøre helt klart, at vi har haft begrænsede ressourcer til rådighed til udvikling af testen, og vi har derfor ikke haft mulighed for at sikre, at den lever op til de kriterier, man stiller til standardiserede test, fx at den er valideret gennem afprøvning blandt et stort elevsample, og at reliabiliteten af scoringerne af elevernes tekster er sikret gennem brug af dobbeltkodning. Det vil derfor være mest retvisende at betragte den til projektet udviklede test som en form for demoversion af en test til vurdering af indskolingselevs skriftsproglige udvikling i naturfag, og det skal understreges, at det vil kræve en del ressourcer at sikre en validering af testen.



## Teoretisk ramme og scoringsnøgle for den naturfaglige skrivetest

Testen bygger på en tilgang til skriftsproglig kompetence, der teoretisk er informeret af en sociokulturel og tekstlingvistisk forståelse af tekst og sprogbrug. Ifølge denne forståelse er tekst- og sprogbrug altid formålsbestemt, og formålet er betinget af den givne sociale, kulturelle og kommunikative kontekst, som tekst- og sprogbrugen er indlejret i. Formålet afspejler sig desuden i valg af genre, emne og modtagere. En konkret tekst eller sprogbrug er desuden i denne forståelse resultat af et samspil mellem sproglige ressourcer på tre niveauer: tekst- eller diskursniveau, sætningsniveau og ordniveau. Man genfinder denne sprogmodel både i en systemfunktionel tilgang til beskrivelse af elevers (skrift)sproglige udvikling (Christie & Derewianka, 2008; Kabel et al., 2010), i forskningsområderne "Language for specific purpose" og flersprogsområdet ("English language proficiency") – bl.a. i forskellige "frameworks" til beskrivelse af sprogfærdighed på forskellige klassetrin og i relation til forskellige fag (ELPA21, 2010; WIDA, 2014), ligesom den også kan genfindes i rammeværket for de nationale test i skrivning i USA (NAEP, 2011).

Projektet omhandler natur/teknologi-undervisning i indskolingen, og følgelig skal testens rammeværk specifikt knyttes til indskolingselevers naturfaglige skriftsproglige kompetencer. Det vil med andre ord sige elevernes tidlige disciplinære skriftlige literacy i naturfag (Moje, 2007; 2015; Shanahan & Shanahan, 2008; 2012). Spørgsmålet er da, hvordan man kan beskrive, og hvad man kan forvente sig af indskolingselevers naturfaglige skrivning. Der findes i forskningen flere omfattende og detaljerede analyser og beskrivelser af, hvad der kendetegner det naturfaglige skriftsprog, som det praktiseres af eksperter og uddannede naturvidenskabsfolk (fx Halliday, 2004; Martin, 1993). Disse beskrivelser kan dog ikke bruges som standarder for, hvad man kan forvente sig af indskolingselever, og det er ganske begrænset, hvad der findes af undersøgelser af denne elevgruppes skriftsprogskompetence i naturfag. En undtagelse er Christie og Derewiankas undersøgelse af australske elevers skriftsprogudvikling i løbet af 12 års skolegang i L1 (engelsk som modersmålsfag), historie og science, i hvilken de har beskrevet karakteristiske træk ved det naturfaglige skriftsprog for elevgrupper i alderen 6-8, 9-12, 13-15 og 16-18. I rammeværket for indskolingselevers naturfaglige skrivekompetence trækker vi på Christie og Derewiankas karakteristikker i kombination med den generelle



Figur 8. Teoretisk rammeværk for test af indskolingselevs naturfaglige skrivekompetence





sprogmodel. Rammeværket er gengivet i skematisk form ovenfor.

På niveauet ”Tekstbrug” finder man den definition af naturfaglig skrivekompetence i indskolingen, som rammeværket baserer sig på: ”Eleven kan i enkle og fagligt relevante tekstformater beskrive og forklare naturfaglige og teknologiske fænomener, herunder egne undersøgelser”. Denne udlægning baserer sig på, at netop det at *beskrive* elementer i den naturfaglige verden (udseende, opbygning, kendetegn) og *forklare* fænomener i den naturfaglige verden (processer og sammenhænge) af mange naturfagsdidaktiske eksperter og sprogfolk udlægges som elementære og essentielle (kommunikative) kompetencer i naturfag (fx Kolstø, 2009; Martin & Rose, 2008). Dette afspejles også i Fælles Mål for NT efter 2. og 4. klasse, hvor termerne *beskrive* og *forklare* anvendes hyppigt i de forskellige kundskabs- og færdighedsmål. Det gælder både inden for ”Kommunikation”, der er det centrale kompetencemål i denne sammenhæng, men faktisk også inden for de øvrige tre kompetencemål<sup>1</sup>. Det skal også bemærkes, at rammeværkets beskrivelse af tekstbrug i NT er tæt sammenfaldende med generelle beskrivelser af naturfaglig sprogfærdighed i de tidligere omtalte ”language proficiency”-rammeværk (ELPA21, 2010; WIDA, 2014). Da rammeværket specifikt vedrører specifikke naturfaglige skriftsprogsfærdigheder, indgår ikke generelle skriftsprogsfærdigheder som fx beherskelse af skriftsprogsnormer (såsom grammatisk korrekthed og stavning).

Den teoretiske ramme har dannet grundlag for de enkelte kategorier ved udarbejdelsen af scoringsnøglen til brug ved vurderingen af de tekster, eleverne skriver som besvarelse på testen. Scoringsnøglen er gengivet i bilag A bagerst i rapporten. I scoringsnøglen er beskrevet, hvorledes elevernes tekster skal scores (dvs. tildeles point), afhængig af hvorvidt og hvor elaboreret de gør brug af forskellige sproglige ressourcer knyttet til rammeværkets forskellige tekstuelle niveauer. Inden for hver sproglig ressource kan en elevtekst få en score mellem 3 og 0 point, alt efter hvor udfoldet og avanceret dens brug af den pågældende ressource er. Scoringsnøglen rummer ti kategorier, og følgelig kan en elevtekst maksimalt opnå en score på 30 point. Beskrivelserne i scoringsnøglen henter inspiration dels fra Christie og Derewiankas (2008) beskrivelse af karakteristiske træk ved indskolingselever naturfaglige skrivekompetence og dels fra Geijerstam et al.’s (2022) udviklede skalaer til vurdering af tekstkvalitet hos skrivere i indskolingen.

---

<sup>1</sup> I færdigheds- og vidensmålene i Fælles Mål for natur/teknologi efter 2. og 4. klasse optræder også en række andre termer, der ligesom ”beskrive” og ”forklare” grundlæggende er kommunikative literacy-termer. Det gælder fx ”fortælle om”, ”illustrere” og ”sammenligne”. Vi har ikke medtaget disse termer i definitionen, da vi mener, at de i vid udstrækning betydningsmæssigt er indeholdt i ”beskrive” og ”forklare” som de centrale literacy-termer.



## Testopgaver

Ved udformningen af de konkrete opgaver til den naturfaglige skrivetest var der en lang række forhold at tage i betragtning:

- Der var brug for to testopgaver til anvendelse ved henholdsvis præ- og posttesten. Bl.a. af hensyn til elevernes motivation for at løse opgaven vil det ikke være holdbart at bruge den samme skriveopgave ved både præ- og posttest, og argumentet forstærkes af, at præ- og posttesten ligger relativt tæt i projektet (de ligger begge i foråret 2021).
- Opgaverne skulle give eleverne mulighed for at demonstrere deres mere eller mindre udviklede færdigheder i at bruge skriftsproget til at beskrive og forklare et bestemt naturfagligt fænomen (jf. definitionen af naturfaglig skrivekompetence).
- Testen skulle rette sig mod indskolingselever (dvs. elever i alderen 6 til 9 år), hvoraf de fleste måtte formodes at have begrænset koncentrationsevne, ligesom mange endnu ikke vil være sikre læsere. Det betyder for det første, at skriveopgaven skulle være relativt afgrænset i indhold og tid, og for det andet at selve opgaveformuleringen ikke kunne være skriftlig, og at den skulle være enkel og let at kommunikere mundtligt.
- Indskolingselever kan ikke forventes at have en stor naturfaglig og teknologisk viden at trække på. Derfor skulle skriveopgaven udformes på en sådan måde, at eleverne kunne forholde sig til dens emne alene ud fra deres almene hverdagserfaring. Opgaven måtte heller ikke basere sig på indhold fra NT-undervisningen, for den skulle teste elevernes naturfaglige skrivekompetence, ikke deres udbytte af undervisningen.

Herunder er gengivet de to testopgaver, som vi udviklede i projektet. Ved udformningen af testopgaverne har vi bl.a. hentet inspiration fra materiale fra det norske projekt *Forskerføtter og leserøtter* (se link i litteraturlisten) og det amerikanske *Urban Academy* (Cook & Tashlik, 2004). De to testopgaver er kendetegnet ved følgende elementer:

- De to skriveopgaver knytter sig til henholdsvis den naturfaglige del (fugleopgaven) og den teknologiske del (skoopgaven) af NT-faget.
- Der er anvendt fotos som opgavemateriale for på den måde at give eleverne en let og umiddelbar adgang til opgavens indhold, ligesom billederne kan fungere som 'prompts', der kan igangsætte elevernes skrivning.
- Skriveopgaverne rummer både en beskrivende (hvordan- og hvad-spørgsmålet) og en forklarende (hvorfor-spørgsmålet) del-opgave, hvilket skal ses i sammenhæng med det teoretiske rammeværk og scoringsnøglen (jf. ovenfor).



**Skriv en bog om sko**  
Skriv om mindst 3 forskellige slags sko.  
Skriv om

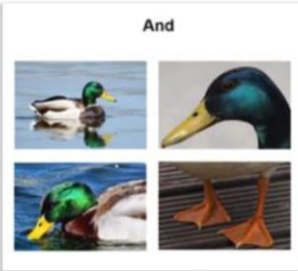



- Hvordan de ser ud?
- Hvad de er lavet af?
- Hvorfor det er en god idé, at skoene er lavet, som de er?

|  |   |
|--|---|
| <p><b>sutsko</b></p>        | <p><b>fodboldstøvler</b></p>  |
| <p><b>gummistøvler</b></p>  | <p><b>stiletter</b></p>       |

Figur 9. Testopgave 1: Skriv en bog om sko

**Skriv en bog om fugle**  
Skriv om mindst 3 af fuglene  
Skriv om

- Hvordan de ser ud?
- Hvad de laver på billederne?
- Hvorfor det er en god idé for fuglene at have de næb og ben, som de har?

|   |   |
|---|---|
| <p><b>And</b></p>    | <p><b>Fiskeørn</b></p>  |
| <p><b>Hejre</b></p>  | <p><b>Papegøje</b></p>  |

Figur 10. Testopgave 2: Skriv en bog om fugle



Hvad angår selve afviklingen af skrivetesten, blev følgende fælles rammer bestemt:

- Testens varighed: 30 minutter. Elevernes tekster blev samlet ind efter 30 min., også selvom eleverne ikke var færdige med at skrive (i praksis var langt de fleste elever i stand til at blive færdige på den afsatte tid).
- Eleverne gennemfører testen med brug af skriveappen *Skrivoglæs* med den begrundelse, at de bruger *Skrivoglæs* som skriveværktøj i projektets undervisningsforløb (dette er også forklaringen på, at der i opgaveformuleringen står, at eleverne skal skrive ”en bog” om hhv. fugle og sko, for ”bogen” er formatet i *Skrivoglæs*). *Skrivoglæs* kan bruges på både tablet og pc. Skrivetesten vil dog med små justeringer også kunne bruges med andre skriveværktøjer, herunder også blyant og papir.
- Instruktionen til skriveopgaven blev givet mundtligt, og samtidig blev de centrale informationer skrevet op på tavlen (jf. fig. 9 og 10). Instruktionen og afviklingen af testen foregik efter en trin-for-trin vejledning, der var identisk for de to testopgaver (vejledningen til testopgave 2 om fugle er gengivet i bilag B bagerst i rapporten). For at sikre ensartethed i testafviklingen forestod projektets følgeforsker (forfatteren til denne rapport) afviklingen af alle tests med assistance fra Janus Madsen (trin-for-trin vejledningen er dog henvendt til lærere med tanke på muligheden for eventuelt at gøre testen bredt tilgængelig).
- Hver enkelt elev fik udleveret et handout med billederne af fuglene/skoene for på den måde at give dem let adgang til billedmaterialet under skrivningen (således at de ikke var nødt til at klikke sig ind i billedbanken i *Skrivoglæs*, hvor billederne også var tilgængelige).

### Pilotafprøvning og gennemførelse af testen

Vi foretog en pilotafprøvning af skrivetesten og de to testopgaver forud for anvendelsen af testen i forbindelse med afprøvningen af de udviklede undervisningsforløb. Pilotafprøvningen fandt sted i fire 2. klasser på to forskellige skoler i Odense, Hunderupskolen (8/12-2020) og Rosengårdsskolen (planlagt til 16/12-2020, men udskudt til 8/3-2021 som følge af skolenedlukninger grundet corona). Pilotafprøvningserne viste overordnet set, at skriveopgaverne fungerede godt. De var umiddelbart forståelige for eleverne, og de gav et godt afsæt for, at eleverne producerede tekst. Pilotafprøvningen gav også anledning til en række præciseringer og justeringer i rammerne for skriveopgaverne.



Blandt de vigtigste kan nævnes: at 30 minutters skrivetid var tilstrækkeligt (vi havde overvejet, om 45 min. ville være bedre), at det var hensigtsmæssigt, at eleverne fik opgavernes billedmateriale som handout (jf. foregående afsnit), og at navnene på de konkrete sko/fugle i de to opgaver skulle skrives på tavlen (ikke blot nævnes mundtligt) som del af instruktionen til støtte for elevernes skrivning.

Vi gennemførte også præliminære analyser af et mindre udsnit af elevtekster skrevet ved pilotafprøvningen. En sammenligning af testscore og tekstlængde for elevtekster skrevet ud fra de to testopgaver indikerede, at der ikke var væsentlige forskelle mellem besvarelsene, og at de to testopgaver altså kunne betragtes som værende omtrentligt lige lette/svære.

Testen blev anvendt i forbindelse med afprøvningen af de tre udviklede læringsforløb i to 2. klasser på Dalumskolen i Odense, hvor hver klasse afprøvede to af de tre forløb. Som tidligere omtalt blev afprøvningskerne afviklet efter en delvist justeret plan som følge af, at skolerne i Danmark pga. coronasituationen blev lukket ned de første måneder af 2021. Afprøvningen blev afviklet i perioden mellem d. 7. april 2021 og d. 2. juni 2021. I de to klasser blev testen gennemført umiddelbart før det første undervisningsforløb (prætest) og umiddelbart efter det sidste undervisningsforløb (posttest). I den ene klasse blev præ- og posttesten gennemført hhv. d. 7. april og d. 12. maj 2021, og i den anden blev præ- og posttesten gennemført hhv. d. 5. maj og d. 9. juni 2021. I begge afprøvningsklasser var der altså lidt over en måned mellem præ- og posttest.

For at have et sammenligningsgrundlag for testresultaterne i afprøvningsklasserne blev testen også foretaget i to kontrolklasser på Vestre Skole i Svendborg. Ved udvælgelsen af kontrolklasser søgte vi efter en skole, der, hvad angår elevsammensætning og forældregrundlag, skønsomt er sammenlignelig med Dalumskolen. Desuden var det vigtigt, at klasserne var fortrolige med *SkrivogLæs*, da testen skulle afvikles med dette skriveværktøj. Janus Madsen stod for at finde en skole, der ville stille klasser til rådighed som kontrolklasser og indgå aftale med klassernes lærere. I kontrolklasserne var der ingen særlige undervisningstiltag i hverken NT eller andre fag, og ligesom i afprøvningsklasserne gennemførtes præ- og posttest i de to kontrolklasser med lidt over en måneds mellemrum, henholdsvis d. 19. maj og d. 21. juni 2021.

I både afprøvnings- og kontrolklasser blev testen afviklet på følgende måde: Ved prætesten fik den ene af de to klasser testopgave 1 (skoopgaven), og den anden klasse fik testopgave 2 (fugleopgaven). Ved posttesten fik klasserne den opgave, de ikke havde fået ved prætesten. På denne måde tilstræbte vi at opveje de forskelle, der uundgåeligt måtte være mellem de to testopgaver. Ud af



afprøvningsklassernes i alt 36 elever deltog 24 elever i både præ- og posttesten (13 drenge og 11 piger). Især i den ene af de to klasser var elevernes fremmøde noget svingende, og vi havde ikke i projektet ressourcer til at lave opfølgende test af de elever, der ikke var i skole på de planlagte test-dage, da det ville kræve op til flere genbesøg på skolen samt mange ekstraftaler med lærerne.

## Databehandling

Teksterne skrevet i præ- og posttesten af de 24 elever blev kodet med brug af scoringsnøglen beskrevet tidligere, og i overensstemmelse hermed blev hver tekst tildelt en score på mellem 0 og 30 point. Tekster fra præ- og posttesten for 24 elever i de to kontrolklasser blev ligeledes score<sup>2</sup>. Scoringen blev foretaget af forfatteren til denne rapport. I projektet var der ikke midler til dobbeltscore, hvilket er kutyme at benytte i denne slags undersøgelser for at sikre reliabiliteten af scoringerne. For at vurdere udbytte af forsøgsundervisningen i forhold til elevernes naturfaglige skrivekompetence beregnede vi forskellen i afprøvningselevernes middelscore mellem præ- og posttest og sammenholdt den med en tilsvarende beregning for kontroleleverne. Desuden beregnede vi p-værdi (statisk signifikans) og effektstørrelse (med brug af Cohen's d) af forskellen i middelttestscore for at kunne vurdere størrelsen af en eventuel udvikling mellem de to test.

For at man kan danne sig et indtryk af, hvorledes elevgruppen fordeler sig i forhold til naturfaglig skrivekompetence, har vi på baggrund af kriterierne og pointtildelingen i scoringsnøglen etableret fire niveauer af naturfaglig skrivekompetence for indskolingselever. Niveauerne er etableret ved simpel firedeling af den samlede scorebredde: Niveau 1: 0-7 point (begyndende naturfaglig skrivekompetence); niveau 2: 8-15 point (elementær naturfaglig skrivekompetence); niveau 3: 16-23 point (udbygget naturfaglig skrivekompetence); niveau 4: 23-30 point (nuanceret naturfaglig skrivekompetence). Det er vigtigt her at understrege, at etableringen af niveauer med denne simple numeriske metode er yderst tentativ og usikker, og at en mere sikker og teoretisk funderet bestemmelse af kompetenceniveauer vil kræve et mere omfattende analytisk og metodisk arbejde (Cizek & Bunch, 2007), fx med brug af Raschanalyse (fx Bundsgaard et al., 2022) eller af panelanalyse, dvs. et panel af eksperter til at vurdere og bestemme niveauer i et tekstkorpus (fx Harsch & Kanistra, 2020). Et sådant analytisk arbejde var der ikke ressourcer til at lave i dette projekt.

---

<sup>2</sup> 32 elever fra de to kontrolklasser deltog i testen. For at nedbringe tidsforbruget til scoringen valgte vi at score tekster fra det samme antal elever som i afprøvningsklasserne. De scorede tekster fra kontrolklassen blev tilfældigt udvalgt.



## Resultater fra testen

Har forsøgsundervisningen styrket elevernes naturfaglige skrivekompetence?

Tabel 1 herunder viser testresultater for både afprøvnings- og kontrolklasser.

|                                     | PRÆTEST -<br>GNS | POSTTEST -<br>GNS | DIFFERENCE | p    | COHEN'S d |
|-------------------------------------|------------------|-------------------|------------|------|-----------|
| <b>AFPRØVNINGSKLASSER</b><br>n = 24 | 15,58            | 14,58             | -1,00      | 0,20 | -0,17     |
| <b>KONTROLKLASSER</b><br>n = 24     | 16,5             | 16,33             | -0,17      | 0,45 | -0,03     |

Tabel 1. Gennemsnitsscorer fra præ- og posttest.

Af tabellen fremgår elevernes gennemsnitscore i præ- og posttesten samt forskellen i gennemsnitscore (beregnet som difference = posttest gns – prætest gns). Tabellen viser desuden den beregnede p-værdi samt Cohen's d for den beregnede forskel i testresultater mellem præ- og posttest. Af resultaterne fremgår det, at for både afprøvningsklasser og kontrolklasser er den gennemsnitlige score lavere i posttesten end i prætesten. Den negative forskel er dog noget større for afprøvningsklassen (1 scorepoint) end for kontrolklassen (0,17 scorepoint)<sup>3</sup>. Som det fremgår af p-værdierne, er der dog for hverken afprøvnings- eller kontrolklasserne tale om en signifikant forskel (det er sædvanligt at sætte signifikansgrænsen til  $p < 0,05$ ). Cohen's d-værdierne viser noget tilsvarende. Cohen's d er som sagt et mål for effektstørrelse, dvs. et kvantitativt mål for effekten af en given indsats. Som tommelfingerregel anslår man en Cohen's d på 0,2 for en lille effektstørrelse, 0,5 for en middel effektstørrelse og 0,8 for en stor effektstørrelse (Cohen, 1988). For både afprøvnings- og kontrolklasserne er Cohen's d-værdierne mindre end 0,2, og tilbagegangen i scoren mellem præ- og posttest kan dermed vurderes som ubetydelig. For begge grupper kan man sige, at forskellen i testresultat ligger inden for den almindelige statistiske variation.

Hvad angår spørgsmålet om, hvorvidt eleverne i afprøvningsklasserne har opnået bedre skrivekompetence som følge af deres deltagelse i forsøgsundervisningen, viser resultatet af testen altså, at det ikke er tilfældet. De klarer sig ikke bedre i posttesten end i prætesten, heller ikke sammenlignet med

---

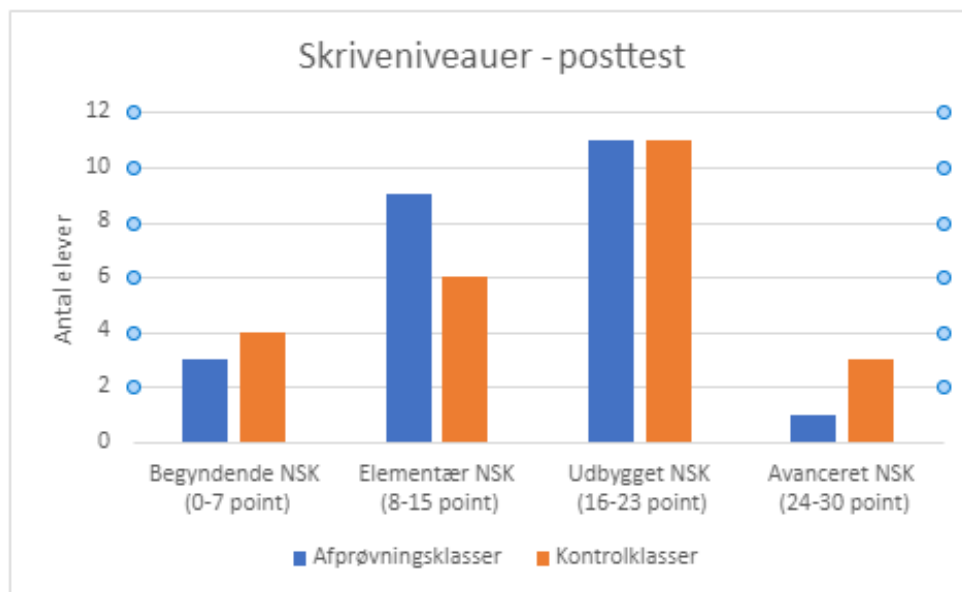
<sup>3</sup> Det skal her bemærkes, at der i en af afprøvningsklasserne opstod it-problemer under afviklingen af prætesten, som bevirkede, at elevernes tekster ikke blev gemt. Det betød, at prætesten i denne klasse måtte gentages få dage senere, og ved den gentagne afvikling anvendtes den anden testopgave for at undgå, at eleverne skulle skrive den samme tekst to gange lige efter hinanden. Ved posttesten anvendtes så den første testopgave. Eleverne i denne klasse havde altså set og afprøvet denne testopgave, og det kan have medvirket til at svække deres motivation for at besvare denne opgave.



eleverne i kontrolklasserne, og de går faktisk lidt tilbage i posttesten, selvom forskellen ikke er statistisk signifikant. For eleverne i både afprøvnings- og kontrolklasserne kan det konkluderes, at deres naturfaglige skrivekompetence, vurderet ud fra testen, ikke har ændret sig i perioden mellem præ- og posttest. Fortolket i et skrivedidaktisk perspektiv er dette resultat ikke overraskende. Det modsatte ville have været langt mere bemærkelsesværdigt. Det er jo en ganske beskedne indsats, eleverne i de to afprøvningsklasser har været udsat for. I løbet af en måned har de haft to undervisningsforløb på hver ca. 10 undervisningslektioner (fordelt på 2-3 skoledage), og samlet set har højst omkring 4 timer været afsat til skriveaktiviteter i de to forløb, ligesom forløbene ikke har omfattet undervisning i naturfaglig skrivning eller feedback på elevernes skrivning. I lyset af denne reelt set meget begrænsede indsats i forhold til elevernes skrivning ville det være særdeles overraskende, hvis elevernes skulle have forbedret deres naturfaglige skrivekompetence gennem forsøgsundervisningen. I så fald ville man nærmest kunne tale om en skrivedidaktisk mirakelkur. Med støtte i viden fra skriveforskningen er der grund til at antage, at en styrkelse af elevernes naturfaglige skrivekompetence vil kræve en længerevarende og gerne kontinuerlig indsats, hvor skrivningen integreres i NT-undervisningen kombineret med, at eleverne som en del af undervisningen også direkte undervises i naturfaglig skrivning samt får feedback på deres skriftlige arbejde.

Elevernes forskellige niveauer af naturfaglig skrivekompetence

Søjlediagrammet i figur 11 herunder viser, hvorledes elevernes tekster fra posttesten fordeler sig mellem de fire forsøgsvist etablerede niveauer for naturfaglig skrivekompetence (NSK) beskrevet i det foregående afsnit. Figuren viser fordelingen for både afprøvnings- og kontrolklasserne.



Figur 11. Fordelingen på fire niveauer af naturfaglig skrivekompetence (NSK) for elevteksterne fra posttesten.





Søjlediagrammet viser, at hovedparten af eleverne i både afprøvnings- og kontrolklasserne placerer sig på de midterste niveauer, elementær naturfaglig skrivekompetence (hhv. 9 og 6 elevtekster) og udbygget naturfaglig skrivekompetence (hhv. 11 og 11 elevtekster). Desuden kan man af figuren udlede, at grunden til, at kontrolklasserne i testen placerer sig på et lidt højere niveau af skrivekompetence end afprøvningsklasserne (jf. tabel 1), er, at der her er flere elever, hvis tekster placerer sig på det øverste niveau, avanceret naturfaglig skrivekompetence (hhv. 3 og 1 elevtekster), samtidig med at der er færre tekster, der placerer sig på niveauet for elementær naturfaglig skrivekompetence (hhv. 6 og 9 elevtekster).

For at illustrere, hvad der kendetegner elevtekster på de forskellige niveauer af naturfaglig skrivekompetence, og altså hvilke slags tekster eleverne på de forskellige niveauer er i stand til at skrive, gengives i det følgende fire elevtekster, der repræsenterer hver af de fire niveauer. Der er medtaget eksempeltekster fra både sko- og fugletesten, og vi har valgt tekster, hvis score så vidt muligt ligger midt i intervallet for det pågældende niveau. Der gives også et bud på, hvad der kendetegner elevernes skrivekompetence på hver af de fire niveauer.

#### Niveau 1: Begyndende naturfaglig skrivekompetence

På dette niveau er eleverne i stand til at lave korte og enkle beskrivelser af naturfaglige eller teknologiske fænomener.


Teksteksempel a (score: 4 point).

**Sko**

S. 1

Dar er ule sutsko

Der er uld sutsko



#### Niveau 2: Elementær naturfaglig skrivekompetence

På dette niveau er eleverne i stand til at lave mere detaljerede beskrivelser af naturfaglige og teknologiske fænomener med brug af bl.a. adjektiver og præpositionsforbindelse, ligesom de bruger visse



emnerrelevante ord. De er også i stand til at forbinde sætninger, typisk med brug af ”og” samt opbygge meget enkle tekststrukturer.

Teksteksempel b (score: 13 points).

**Fugle**

S. 1

den er hvid og bron. den flyver i loftet.dens klører er skepe.og næb er roset.

Den er hvid og brun. Den flyver i luften. Dens klører er skarpe og næbbet er også.



S. 2

den er flot med farver.der er gul og blå og rød.den kravler i træer.højt op.dens klører er grå.og næbbet er hvidt.

Den er flot med farver. Der er gul og blå og rød. Den kravler i træer. Højt op. Den klører er grå, og næbbet er hvidt.



Teksteksempel c) Niveau 3: Udbygget naturfaglig skrivekompetence (score: 20 points)

På dette niveau er eleverne i stand til at lave udbyggede beskrivelser af naturfaglige og teknologiske fænomener med brug af mere omfangsrige sætningsled som udbyggede præpositionsforbindelser, adjektiviske led og ledsætninger. De gør brug af flere emnerrelevante ord. De er ligeledes i stand til at formulere forklaringer på naturfaglige og teknologiske fænomener, ligesom de formår at etablere en overvejende sammenhængende tekststruktur.



## Sko

### S. 1

stiletter kan har mange farver og de har en høj hæl. de er lavet læder eller plastik. det er en god ide´ at skoen er lavet som de er for man bliver hrøer og man for en berder holnig.

Stiletter kan have mange farver, og de har en høj hæl. De er lavet [af] læder eller plastik. Det er en god idé at skoen er lavet som den er, for man bliver højere, og man får en bedre holdning.



### S. 2

foldboldsko er smale og de har mange farver. de er lavet af gummi og plastik. det er en god ide´ at de er lavet som de er for så glider man ikke på banen.

Foldboldsko er smalle, og de har mange farver. De er lavet af gummi og plastik. Det er en god idé at de er lavet som de er, for så glider man ikke på banen.



### S. 3

gummistøvler ser beskide ud vis man har brugt dem. de er lavet af gummi. det er en god ide de er lavet som de er for så kan man hoppe i vand pyter.

Gummistøvler ser beskidte ud hvis man har brugt dem. De er lavet af gummi. Det er en god idé de er lavet som de er, for så kan man hoppe i vandpytter.



## Niveau 4: Nuanceret naturfaglig skrivekompetence

På dette niveau er eleverne i stand til at lave udbyggede beskrivelser af naturfaglige og teknologiske fænomener med brug af omfangsrige sætningsled som udbyggede præpositionsforbindelser, adjektiviske led og ledsætninger. De gør brug af mange emnerelevante ord og visse deciderede fagord. De er ligeledes i stand til at formulere forklaringer på naturfaglige og teknologiske fænomener, ligesom de formår at opbygge en logisk og sammenhængende tekststruktur og også modificere og præcisere udsagn.

Teksteksempel d (score: 27 points)



## Fugle

- S. 1 Det her er en papegøje den er fave rig og hvid rundt om øjet lige nu seder den i et træ og hygger sig den har det næb for at få det mad den skal bruge og dens klør er skarpe så den kan sede fast i træerne.

Det her er en papegøje. Den er farverig og hvid rundt om øjet. Lige nu sidder den i et træ og hygger sig. Den har det næb for at få det mad den skal bruge, og dens klør er skarpe så den kan sidde fast i træerne.



- S. 2 Den her and er et fredligt dyr det her er en han den er somreglt også fave rig mens hunen er bron den her and hygger sig med at svømme en tur anden her svømme føder og næb så den kan dreke.

Den her and er et fredeligt dyr. Det her er en han. Den er som regel også farverig, mens hunnen er brun. Den her and hygger sig med at svømme en tur. Anden har svømmefødder og næb så den kan drikke.



- S. 3 Det her er en hejre den står i en sø den er ikke så fave rig men har en grå og kedlig fave den har et spis næb så den kan fange fisk og spise og klør så den kan stå fast på sten og sand.

Det her er en hejre. Den står i en sø. Den er ikke så farverig, men har en grå og kedelig farve. Den har et spidst næb så den kan fange fisk og spise, og klør så den kan stå fast på sten og sand.



- S. 4 Det her er en fiskeørn den er bron og orange den her flyver en tur den har storer klør så den kan gribe fast i mus som den kan spise nebed erspis og buet.

Det her er en fiskeørn. Den er brun og orange. Den her flyver en tur. Den har store klør så den kan gribe fast i mus som den kan spise. Næbbet er spidst og buet.



Elevteksterne, vi her har givet eksempler på, er resultater af en test, og som sådan er de blevet til under ganske stramme og ufrie rammer. I den forbindelse er der en sidste vigtig pointe, det er værd at trække frem. Trods skrivesituationens stramme rammer er elevernes testtekster generelt ganske indholdsrige og sprogligt udfoldede og varierede – især teksterne på niveau 3 og 4, men også til en vis grad teksterne på niveau 2. Det gælder ikke mindst, når de sammenlignes med de tekster, eleverne har skrevet i forbindelse med forsøgsundervisningen. Som beskrevet i det første hovedafsnit har disse tekster i vid udstrækning en udfyldningsagtig karakter med fokus på gengivelse af fakta snarere end på, at eleverne skal gøre sig iagttagelser, reflektere over og med egne ord formulere sig om et naturfagligt emne. Der er grund til at antage, at denne forskel i vid udstrækning hænger sammen med forskellen i udformningen af skriveopgaven i de to tilfælde. For hvor undervisningens skriveopgaver lægger op til reproduktion af fakta, inviterer testopgaverne i højere grad til, at eleverne skal gøre sig selvstændige iagttagelser, tænke og formulere sig med egne ord. Dette blev faktisk også bemærket af den ene af de deltagende lærere, hvilket uddybes i det følgende afsnit. Det er ligeledes værd at notere, at denne indsigt har medvirket til, at skriveopgaverne i den endelige



udgave af de udviklede læringsforløb er blevet justeret og gjort mere åbne, så de i højere grad lægger op til elevernes selvstændige naturfaglige skrivning (jf. forløbsbeskrivelserne på hjemmesiden [skrivifag.dk](http://skrivifag.dk)).

### Del 3) Elev- og lærerperspektiv på NT-forløbene med skrivning

Efter at forsøgsundervisningen var afviklet, gennemførtes interviews med lærere og udvalgte elever fra de to 2. klasser på Dalumskolen. Interviewene havde til formål at afdække elevers og læreres oplevelse af og syn på forsøgsundervisningen og særligt på integrationen af skrivning i NT-forløbene. For elevernes vedkommende havde interviewene også til formål at bidrage til billedet af elevernes faglige udbytte af forsøgsundervisningen. Efter en kort metodisk redegørelse for gennemførelsen af interviewene præsenteres i det følgende centrale temaer belyst gennem elevernes og lærernes udsagn i interviewene.

#### Elevinterview

Interviewene af eleverne blev gennemført som semistrukturerede interviews, og eleverne blev interviewet i par (de par, de havde skrevet bøger i). Interviewene blev foretaget af Jesper Bremholm, og tre elevpar blev interviewet i hver klasse (i alt 11 elever, da en elev i det ene elevpar var fraværende på dagen for interviewet). Eleverne var udvalgt, så der var en ligelig fordeling mellem drenge og piger, og således at de udvalgte elever nogenlunde afspejlede den faglige spredning i de to klasser. Interviewene blev lydoptaget, og de blev gennemført med støtte i en interviewguide. Som en del af interviewguiden indgik en udprintet udgave af en af elevparrenes små fagbøger (det er en funktion i *Skrivoglæs*, at bøger kan udprintes) for på den måde at danne et konkret afsæt for samtalen. Fagbøgerne var printet ud på forhånd, og efter et par korte indledende spørgsmål præsenteredes eleverne for deres fagbog, hvorefter interviewet fortsatte med fagbogen som omdrejningspunkt.

Det var bemærkelsesværdigt, at faktisk alle elever i interviewene var meget optaget af at få den udprintede version af deres fagbog i hånden, og de tilkendegav samstemmende, at det ikke var almindeligt, at denne funktion ved *Skrivoglæs* blev brugt i undervisningen. De fleste af eleverne siger, at de har prøvet det før, men ikke særlig tit. En af eleverne, Toke<sup>4</sup>, siger, at han aldrig har set det før og bliver meget begejstret, da han får sin udprintede bog i hånden:

---

<sup>4</sup> Af hensyn til elevernes anonymitet anvendes opdigtede navne i gengivelsen af elevernes udsagn.



“Orv, er det vores bog [læser i bogen]. Jeg har aldrig prøvet at få noget fra *Skrivoglæs* ud. Det er helt nyt for mig. De bøger jeg har lavet, de er ikke kommet ud endnu”.

(Toke, 2. klasse)

Elevernes optagethed og begejstring for den udprintede udgave af deres fagbog peger på et supplerende aspekt af vigtigheden af den kommunikative ramme omkring elevernes skrivning behandlet tidligere i første delafsnit. Ligesom det er stærkt motivationsskabende for eleverne at skrive til faktiske modtagere, kan det skabe glæde og engagement hos eleverne i indskolingens at se og mærke det konkrete, materielle produkt af deres arbejde, at have dette produkt i hænderne og kunne vise det frem. Flere af eleverne i interviewet spørger således også: ”Må vi få bogen med hjem?”. Når man arbejder med skrivning, især i indskolingens, er det vigtigt at have sig dette materielle aspekt af elevmotivation og -engagement for øje.

I interviewets indledende del spørges eleverne overordnet til, hvad de synes om det, de har lavet i forsøgsundervisningen, og selvom det er forskelligt, hvad eleverne husker og bemærker fra undervisningen, fremhæver de på forskellig vis de mere undersøgende og udforskende aspekter af undervisningen: ud af skolen-aktiviteterne, øvelsen med at remixe et computerspil, den analoge kodningsaktivitet og bestemmelsen af vanddyr. Uddraget herunder er illustrativt. Det er Jan og Samira, der under interviewet taler om aktiviteten med analog kodning (jf. omtalen heraf i første hovedafsnit):

Jan: ”Orj jo, det var megasjovt.”

Samira: ”Ja, man skulle lave sin egen bane.”

Jan: ”Ja, og det var sjovt”. Jeg kan godt huske, hvor vores var.”

Samira: ”Også mig. Den var ovre ved de der gynger.”

(Jan og Samira, 2. klasse)

I denne henseende bekræfter elevernes udsagn observationerne af undervisningen i forhold til, at de undersøgende elementer i forsøgsundervisningen virkede fremmende for elevernes motivation og engagement (jf. første hovedafsnit).

På spørgsmålet om deres syn på det at skrive fagbøger i NT-undervisningen med brug af *Skrivoglæs* gav de interviewede elever uden undtagelse udtryk for stor glæde ved at bruge *Skrivoglæs* som skriveværktøj. Deres begrundelser varierer til gengæld. Nogle af dem lægger vægt på, at de med dette skriveværktøj producerer en bog og har en række valgmuligheder i den forbindelse, mens andre fremhæver muligheden for at kunne udtrykke sig. Begrundelser, der illustreres i følgende to udsagn:

Samira: ”Ja, og det var også meget sjovt, fordi man kunne lave sin egen bog.”



Jan: "Og man selv vælge, hvor mange sider, og hvad der skal stå. Og så kommer det ikke til at tage så lang tid."

Samira: "Ja, man kan bare sådan ... skrive hurtigt."

(Jan og Samira, 2. klasse)

"Det er vildt sjovt at være derinde, for så kan man bare få al fantasien ud og ind i iPad'en. Og det er også ret sjovt, når man også kan finde billeder."

(Toke, 2. klasse)

Andre gennemgående træk i elevernes begrundelser, som man også ser i de her citerede udsagn, er dels, at skriveværktøjet *Skrivoglæs* ifølge eleverne er godt, fordi det er hurtigt og nemt at bruge – og her sammenligner flere af eleverne med det at skrive med blyant – og dels at det har en billedfunktion, der gør det let at finde og indsætte billeder. Det er således værd at bemærke, at for eleverne udgør billederne en vigtig motivationsfaktor i deres brug af *Skrivoglæs*. Faktisk alle de interviewede elever tilkendegiver således, at billederne og billedvalget i vid udstrækning er styrende for selve deres skriveproces. De følgende to uddrag fra interviewet med Alma og Liv kan illustrere hvert af disse to aspekter af billedfunktionens betydning for eleverne:

"Jeg elsker det [at skrive i *Skrivoglæs*, red.]. Især på iPads, for på iPads kan man få emojis og smileys [ ... ] Der er nogle af mine bøger, der kun er emojis."

(Alma, 2. klasse)

Alma: "Vi forstod ikke lige, hvad vi skulle skrive. Så snakkede vi om det og fandt billedet."

Liv: "Vi syntes nemlig, det var nemmere, hvis vi først havde sat billederne ind, og så skrive bagefter."

Alma: "Så vidste man mere præcist, hvad man skulle skrive om."

Liv: "Ja."

(Alma og Liv, 2. klasse)

Det er tvivlsomt, hvor hensigtsmæssigt det er, at billederne får en alt for styrende funktion i skriveprocessen. I planlægning af undervisning, hvori der indgår skrivning med *Skrivoglæs* eller lignende skriveværktøjer, er det derfor vigtigt at være bevidst dels om billedernes betydning som motivationsfremmende element, og dels om at didaktiske greb kan være nødvendige til at hjælpe eleverne med at styre skriveprocessen ved siden af billederne.

De fleste af de interviewede elever har svært ved at begrunde, hvorfor de godt kan lide at bruge *Skrivoglæs* og skrive fagbøger specifikt i forhold til undervisningen i NT. En enkel af eleverne formår dog på en for en indskolingslev ganske fin vis at udtrykke, at bogskrivningen faktisk giver



hende mulighed for at formulere og dermed vise over for sig selv, hvad hun har lært i undervisningen. På spørgsmålet om hvad hun synes om, at de skulle skrive små fagprøver i NT-undervisningen, siger hun:

“Altså, det var faktisk ... det er jo det der med at ... så finder jeg lidt ud af også, hvad vi faktisk har lært, og hvor meget vi har lært. Det synes jeg var meget godt.”

(Frida, 2. klasse)

Eleven formulerer her på sin egen måde, at brugen af skrivning i fag kan give eleverne mulighed for at afprøve og tydeliggøre deres forståelse af det faglige stof for sig selv og andre ved at formulere sig med egne ord om dette faglige stof.

Det varierer blandt de interviewede elever, i hvilken udstrækning de er i stand til at forholde sig til og vurdere styrker og svagheder ved deres egne tekster. For nogle af dem er det meget svært, mens andre faktisk formår at anlægge et evaluerende blik på den bog, de har skrevet. Det tydeligste eksempel er Jakob, der meget præcist sætter fingeren på et kohærensproblem mellem billeder og brødtekst i den bog, han og makkeren Ulrik har skrevet:

“Altså, de passer ikke sammen, men de har noget med elektronik at gøre. Det er billederne, der ikke hænger sammen. Altså en Playstation har ikke rigtig noget at gøre med et arbejdsmateriale. Man arbejder ikke med en Playstation. Og det der smadrede elektronik har ikke noget at gøre med ‘lavet af’ [skriveskabelonens emneord, red.]. Det kunne måske være den der ‘Genbrug’. Så det hænger ikke helt sammen.”

(Jakob, 2. klasse)

Eksemplet peger på, at eleverne kunne have haft glæde af, at der i forløbene var indgået feedback på elevernes bogskrivning og også direkte undervisning i naturfaglig skrivning (som også pointeret i de foregående hovedafsnit). Det gælder både for eleverne, der har svært og mindre svært ved at forholde sig evaluerende til deres tekster. Det ville have trænet eleverne i at vurdere egne og andres NT-tekster, at drøfte egne og andres NT-tekster samt at omskrive og forbedre egne NT-tekster.

### Lærerinterview

Interviewene med lærerne blev også afviklet som semistrukturerede interviews, og de blev ligeledes lydoptaget. Der gennemførtes interview med én lærer fra hver af de deltagende klasser,





dansklæreren i den ene klasse (2.y) og NT- og matematiklæreren i den anden klasse (2.x). Begge lærere er erfarne lærere med flere års undervisningserfaring i indskolingen. Læreren i 2.y har en baggrund som lærer i dansk som andetsprog og har tillige erfaring med undervisning i NT i indskolingen. Interviewene blev gennemført af Jesper Bremholm i samarbejde med projektdeltager og forløbsudvikler Janus Madsen. Janus Madsen var interesseret i at få lærernes feedback på læringsforløbnes opbygning og elementer, og af praktiske hensyn og for at spare tid for lærerne besluttedes det at kombinere det i et samlet interview.

Begge lærere har faktisk kun positivt at sige om de afprøvede læringsforløb, herunder brugen af *Skrivoglæs*, hvilket formuleres klare og mest direkte af læreren i 2.y:

”Jeg synes generet set, at forløbene er utrolig spændende, og det er supergodt tænkt. Og jeg er helt vild med *Skrivoglæs*, og det er børnene også, kan du godt mærke.”

(Dansklærer, 2.y)

Det samme gælder også for integrationen af skrivning i NT-undervisningen, men de fordele, de to lærere betoner i den forbindelse, er imidlertid forskellige. Hvor læreren i 2.y lægger vægt på, at skrivning bør indgå og være en del af alle fag, og at skrivning er et redskab, der kan understøtte læring, fremhæver læreren i 2.x især, at skrivningen aktiverer flere elever end den mundtligt baserede undervisning, og at den giver eleverne bedre deltagelsesmuligheder i undervisningen. Dette illustreres af de følgende to uddrag, hvor lærerne svarer på, hvorledes de synes, at det fungerer med at bruge (bog)skrivning i NT-undervisningen:

”Jamen, helt fantastisk. Og jeg tænker jo tidligere, jo bedre, for det skal simpelthen blive en helt naturlig del af det at have fag uden for dansk. Det med at få det skrevet, gør noget. De husker det jo bedre, når de også får det skrevet ned selv.”

(Dansklærer, 2.y)

”Jeg synes egentlig, at det er en god måde, at de får vendt det en gang mere. Vi kan jo se, at når vi snakker om det, sådan var det for eksempel med affaldspyramiden, så var der måske en håndfuld, hvis vi er heldige, der ligesom bidrager og er aktive, hvor de andre sidder på den ene eller den anden måde og hænger. Men her, hvor de altså skal skrive, er de tvungne til at komme ud med et eller andet, på en eller anden facon. Og det tænker jeg er godt [...] Jeg ser nogle bidrage anderledes, end de normalt gør. Og så bare det, at man får nogle af dem udfordret lidt mere. Altså man kan godt få dem til at



komme med lidt mere end sådan nogle enstavelsessvar eller etordssvar ved at sige, prøv lige at fylde nogle flere ord på.”

(NT-lærer, 2.x)

Begge lærere er også enige om vigtigheden af, at der er en kommunikativ ramme om elevernes skrivning, altså det forhold, at der, som det også pointeres i første hovedafsnit, for eleverne er en tydelig modtager af deres skrivning. Igen formuleres det tydeligst af læreren i 2.y:

”Det er så vigtigt for dem, at der er en modtager. Jeg kan jo se forskellen, selv når jeg står derovre, og der er et produkt – det skal vi bare igennem og så for eksempel, at de har en portfoliomappe, hvor de skal sætte ting ind, der er gennemarbejdet. Det gør en forskel på dem, at deres forældre kommer op og skal se den mappe, eller nogle af førsteklasseerne skal lytte. Så det synes jeg simpelthen er rigtigt godt, at I har tænkt det med [i læringsforløbene, red.], også selv om det ikke har kunnet lade sig gøre på grund af corona.”

(Dansklærer, 2.y)

Læreren i 2.y giver samtidig udtryk for, at selve skrivedelen i forløbene er lidt for presset, og at eleverne med fordel kunne have mere tid til at skrive deres fagbøger (jf. tidligere pointer om at give skrivningen et større didaktisk fokus). I tilknytning hertil vurderer læreren i 2.x, at de afprøvede læringsforløb, trods deres integrering af skrivning, er ’rene’ NT-forløb og ikke tværfaglige forløb, som nogle måske vil udlægge dem som. Samtidig gør han sig i forlængelse heraf overvejelser om, at et tværfagligt samarbejde kunne give god mening, da det eksempelvis kunne sikre tid til et større fokus på selve skrivedelen af forløbene:

”Det kan jo være skriveprocessen, hvis man nu laver det tværfagligt med et andet fag. Det kan være skriveprocessen bagefter. Så har man haft emnet først, og så kan man lave skriveprocessen bagefter i samarbejde med dansklæreren for eksempel, hvor de så siger, nå men nu prøver vi at udvikle lidt på, hvad kan man fylde på ekstra af det skriftlige.”

(NT-lærer, 2.b)

Selvom læreren i 2.y overordnet set vurderer de udviklede læringsforløb særdeles positivt, giver hun undervejs i interviewet udtryk for et vist forbehold over for skriveopgaverne til bogskrivningen, i og med hun opfatter dem som ret lukkede og voksenstyrede. Hun giver således forslag til en anden og mere elevorienteret tilgang til bogskrivningen:



”Men man kunne tænke i forskellige genrer. For eksempel en reportage, hvor de skulle skrive om en dag på genbrugspladsen og måske bruge bestemte ord. Så kunne de for eksempel også tage noter, når de var derude, som de kunne bruge, når de skulle skrive. På den måde ville de også være mere med, og det ville blive mindre voksenstyret, hvor det var os, der serverede informationerne for dem. Og det kan jeg jo godt lide, at det skal komme fra dem selv.”

(Dansklærer, 2.y)

På dette punkt stemmer lærerens skrivepedagogiske forslag godt overens med pointen fremsat i begge de forudgående hovedafsnit om fordelene ved at tænke i mere åbne skriveopgaver, der i højere grad lægger op til elevernes selvstændige tænkning og sproglige udfoldelse i forhold til det naturfaglige indhold. I samme forbindelse er det også interessant, at læreren i 2.y af sig selv bemærker, at opgaverne til skrivetesten netop rummer sådanne kvaliteter og inviterer til, at eleverne skal gøre sig iagttagelser og tænke selv om et naturfagligt spørgsmål:

”Og der synes jeg for eksempel, at den der med fuglene var kanongod, og egentlig også den med skoene, men det der med at få hold på forskellene ved dem og at ... alle fugle må have et næb, men hvorfor ser de sådan ud. Det synes jeg er et kanongodt spørgsmål, og det fik dem virkelig til at tænke og sige nogle sjove ting. Det er helt sikkert en opgave, jeg også vil bruge i min egen undervisning.”

(Dansklærer, 2.y)

Lærerens påpegning af kvaliteten og fordelene ved testopgaverne supplerer og underbygger en af pointerne fremsat i det foregående hovedafsnit om skrivetesten. Nemlig den at testopgaverne i kraft af deres mere åbne karakter i sammenligning med skriveopgaverne i læringsforløbene understøtter elevernes sproglige udfoldelse og selvstændige faglige tænkning frem for at lægge op til, at de blot skal reproducere fakta. Denne indsigt har som tidligere nævnt også medvirket til, at skriveopgaverne i den endelige version af læringsforløbene er justeret og gjort mere åbne (se forløbsbeskrivelserne på [skrivifag.dk](http://skrivifag.dk)).

## Opsamlende konklusion og anbefalinger

På baggrund af følgeforskningen i tilknytning til projektet *Læring af naturfaglige begreber gennem bogproduktion i indskoling* kan det opsamlende konkluderes, at projektets tilgang med integrering af skrivning i



natur/teknologi-undervisning med fokus på undersøgende aktiviteter har oplagte didaktiske potentialer. Det gælder både i forhold til at styrke elevernes motivation og interesse for faget natur/teknologi (NT) og for deres brug og udvikling af det naturfaglige fagsprog. Dette fremgår både af observationerne af undervisningen, af elevernes skriftlige tekster produceret i selve undervisningen og i skrivetesten og af elevens og lærerens udsagn i de afviklede interviews. Samtidig viser følgeforskningen, at det didaktiske potentiale med integrering af skrivning i NT-undervisningen ikke til fulde er udnyttet i projektets tre læringsforløb. Dette viser sig især ved, at de digitale fagbøger, eleverne har produceret i undervisningen, er ganske kortfattede og sprogligt begrænsede (selv i betragtning af at der er tale om 2. classes elever) og har en udfyldningsagtig karakter med fokus på gengivelse af fakta snarere end på elevernes egne iagttagelser og formuleringer om naturfaglige eller teknologiske emner. Dette hænger givetvis i høj grad sammen med selve opgavestillingen og med brugen sætningsindledere/indholdsangivelser i skriveskabelonen, der netop medvirker til at give bogskrivningen en vis lighed med udfyldningsark, fordi de lægger op til gengivelse af fakta og dermed korte svar. Til sammenligning kan det samtidig konstateres, at de tekster, eleverne har skrevet i skrivetesten, generelt er mere indholdsrige og sprogligt udfoldede og varierede, hvilket også er blevet bemærket af en af de deltagende lærere, der i interviewet tilkendegiver, at hun vil bruge testopgaverne i sin undervisning fremover, fordi de er appellerer til eleverne og lægger op til, at de skal tænke kreativt og selvstændigt i forhold til et fagligt relevant emne. Denne indsigt har medvirket til, at skriveopgaverne i den endelige version af de udviklede læringsforløb (tilgængelige på hjemmesiden skrivifag.dk) er blevet justeret og gjort mere åbne, så de i højere grad lægger op til elevernes selvstændige naturfaglige skrivning. Kvaliteten og det faglige udbytte af bogskrivningen i de tre læringsforløb kunne formodentlig også være styrket, dels hvis denne del af forløbene organisatorisk havde fået mere tid og fokus (og ikke var placeret i slutningen af en i forvejen intens fagdag), og dels hvis der havde været en kommunikativ ramme om elevernes produktion af de små fagbøger, således at eleverne havde haft en tydelig modtager for deres skrivning (en sådan kommunikativ ramme var oprindeligt indtænkt i læringsforløbene, men måtte opgives som følge af coronasituationen).

Der fandtes ikke eksisterende testværktøjer til vurdering af indskolingselevs naturfaglige skrivekompetence, og som del af følgeforskningen i projektet er der udviklet en demoversion af en test til vurdering af indskolingselevs skriftsproglige udvikling i naturfag. Dette testværktøj baserer sig på en sociokulturel og tekstlingvistisk forståelse af tekst og sprogbrug, som man genfinder både i en systemfunktional tilgang til beskrivelse af elevs (skrift) sproglige udvikling og i forskningsområderne "Language for specific purpose" og flersprogsområdet. Rapporten her beskriver såvel den teoretiske model bag testværktøjet som scoringsnøgle og de anvendte skriveopgaver i testen. Vi mener, at vi med demoversionen præsenterer et velfunderet og velbegrundet bud på, hvorledes man



kan vurdere indskolingselevs naturfaglige skrivekompetence. Samtidig skal det imidlertid understreges, at før værktøjet kan stilles til rådighed bredt for undervisere, skal det afprøves og valideres statistisk på et større sample af elevtekster. Resultaterne af skrivetesten viser, at eleverne i de to afprøvningsklasser ikke klarer sig bedre i posttesten end i prætesten, heller ikke sammenlignet med eleverne i kontrolklasserne. For eleverne i både afprøvnings- og kontrolklasserne kan det konkluderes, at deres naturfaglige skrivekompetence, vurderet ud fra testen, ikke har ændret sig i perioden mellem præ- og posttest. Fortolket i et skrive-didaktisk perspektiv er dette resultat ikke overraskende. Det er således en ganske beskedne indsats, eleverne i de to afprøvningsklasser har været udsat for (to undervisningsforløb på hver ca. 10 undervisningslektioner med samlet højst omkring 4 timer afsat til skriveaktiviteter). Desuden har forløbene heller ikke omfattet undervisning i naturfaglig skrivning eller feedback på elevernes skrivning. Med støtte i viden fra skriveforskningen er der grund til at antage, at en styrkelse af elevernes naturfaglige skrivekompetence vil kræve en mere kontinuerlig indsats, hvor skrivningen integreres i NT-undervisningen i en længere periode, kombineret med at eleverne som en del af undervisningen også direkte undervises i naturfaglig skrivning samt får feedback på deres skriftlige arbejde. Med brugen af resultaterne fra skrivetesten har vi også været i stand til tentativt og forsøgsvist at beskrive fire forskellige niveauer af naturfaglig skrivekompetence for indskolingselever og bestemme, hvorledes de deltagende elever fra både afprøvnings- og kontrolklasser fordeler sig på disse fire niveauer. Det er vigtigt her at pointere, at etableringen af disse niveauer i projektet netop er yderst tentativ, og at en mere sikker og teoretisk funderet bestemmelse af kompetenceniveauer vil kræve et mere omfattende statistisk og metodisk arbejde.

Vi afslutter rapporten med en række anbefalinger til aspekter, man med fordel kan indtænke, hvis man som lærer overvejer at inddrage skrivning i undervisningen i natur/teknologi. Anbefalingerne er opstillet i punktform:

- Der er stort didaktisk potentiale knyttet til at anvende skrivning i undervisning i natur/teknologi i indskoling. Det gælder brugen af skrivning som læringsværkstøj som støtte for elevernes tilegnelse og forståelse af undervisningens faglige indhold og begreber såvel som brugen af skrivning som formidling til støtte for elevernes tilegnelse og udvikling af det naturfaglige fagsprog.
- Ved arbejde med formidlingsskrivning i natur/teknologi-undervisningen, fx i form af små fagbøger, er det fremmende for elevernes motivation og engagement i skrivningen at indsætte skrivningen i en kommunikativ ramme, således at eleverne har en tydelig modtager for



deres skrivning (fx elever i en anden klasse, forældre, eller besøgende på en bogudstilling på biblioteket).

- Ved arbejde med skrivning i natur/teknologi-undervisning bør man som lærer være særligt didaktisk opmærksom på udformningen af opgavestillingen for elevernes skrivning. Man bør som lærer tilstræbe at lave skriveopgaver, der er udformet på en måde, der lægger op til, at eleverne selvstændigt skal gøre sig iagttagelser, reflektere over og med egne ord formulere sig om et naturfagligt emne. Skrivning med fokus på gengivelse af viden og fakta kan også have sin berettigelse, men bør ikke dominere skriveaktiviteterne i natur/teknologi-undervisningen. Det vil ofte være en fordel at knytte skrivningen til aktiviteter, eleverne har deltaget i eller udført i undervisningen, såsom eksperimenter, ekskursioner eller undersøgelser.
- For at sikre eleverne det fulde udbytte af inddragelsen af skrivning i natur/teknologi-undervisningen, bl.a. med henblik på udviklingen af deres naturfaglige fagsprog, anbefales det, at man i planlægningen af undervisningen sikrer skrive delen tilstrækkelig tid og opmærksomhed. Denne opmærksomhed kan bl.a. indbefatte direkte undervisning i relevante aspekter af naturfaglig skrivning og feedback på elevernes skriftlige produkter. For at sikre den fornødne tid hertil, hvilket kan være svært med de få ugentlige timer, der er til rådighed for natur/teknologi i indskolingen, kan man med fordel tænke i tværfaglige forløb, hvor natur/teknologi samarbejder med andre fag med danskfaget som den nok mest oplagte samarbejdspartner.
- Ved inddragelsen af skrivning i natur/teknologi-undervisning vil der ofte være en didaktisk gevinst ved at indtænke den materielle side af skriveaktiviteten. Dette betyder, at man som lærer sørger for, at det skriftlige produkt, eleverne laver, har en konkret fysisk form, så eleverne kan tage det i hænderne og vise det frem. For mange elever i indskolingen har det materielle aspekt nemlig en betydelig motivationsfremmende betydning. Bruger man i undervisningen digitale skriveværktøjer, såsom *Skrivoglæs* eller andre, bør man således udnytte den funktion, de fleste sådanne værktøjer har til at fremstille det skriftlige produkt i en udprintet version.



## Litteratur

- Bundsgaard, J., Kabel, K., & Bremholm, J. (2022). Validating scales for the early development of writing proficiency. *Writing & Pedagogy* (in press).
- Christie, F., & Derewianka, B. (2008). *School discourse: Learning to write across the years of schooling*. London: Continuum.
- Cizek, G. J., & Bunch, M. B. (2007). *Standard setting: a guide to establishing and evaluating performance standards on tests*. SAGE Publications.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge Academic.
- Cook, A., & Tashlik, P. (2004). *Talk, Talk, Talk: Discussion-based classrooms*. Teachers College Press.
- ELP21 (2014). *English Language Proficiency Standards*. CCSSO (Council of Chief State School Officers). Washington.
- Geijerstam, Å. af, Folkeryd, J., & Liberg, C. (2022). Linguistically based scales for assessment of young students' writing. *Writing & Pedagogy* (in press).
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., & Perencevich, K. C. (2004). *Motivating reading comprehension: Concept-oriented reading instruction*. Lawrence Erlbaum.
- Halliday, M. A. K. (2004). *The language of science*. London: Continuum.
- Harsch, C., & Kanistra, V. P. (2020). Using an innovative standard-setting approach to align integrated and independent writing tasks to the CEFR. *Language Assessment Quarterly*, 17(3), 262-281. <https://doi.org/10.1080/15434303.2020.1754828>
- Kabel, K., Mulvad, R., & Bremholm, J. (2010). Evaluering af elevs fagsprog. *Nordand* 5(2), 61-81.
- Kolstø, G. (2009). Vektlegging av lesing i naturfaget. *NorDiNa* 5, 5-88.
- Korsgaard, K., Vitger, M., & Hannibal, S. (2015). *Opdagende skrivning - en vej ind i læsningen*. Dansk lærerforening.
- Martin, J. (1993). Literacy in science: Learning to handle text as technology. I M. A. K. Halliday & J. Martin (red.) *Writing science*. London: The Falmer Press.
- Martin, J., & Rose, D. (2008). *Genre relations: Mapping culture*. London: Equinox.
- Moje, E. (2007). Developing socially just subject-matter instruction: A review on the literature on disciplinary literacy teaching. *Review of Research in Education*, 31, 1-44.
- Moje, E. (2015). Doing and teaching disciplinary literacy with adolescent learners: A social and cultural enterprise. *Harvard Educational Review*, 85(2), 254-278.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2008). Teaching disciplinary literacy to adolescents: Rethinking content-area literacy. *Harvard Educational Review*, 78(1), 40-59.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2012). What is disciplinary literacy and why does it matter? *Topics in Language Disorders*, 32(1), 7-18. Doi: 10.1097/TLD.0b013e318244557a



Undervisningsministeriet (2015). *Forenklede Fælles Mål – Natur/teknologi*.

WIDA (2014). *2012 Amplification of The English Language Development Standards*. Board of Regents of the University of Wisconsin System, Wisconsin.

Østergaard, L. D., Sillasen, M. K., Hagelskjær, J., & Bavnehøj, H. (2010). Inquiry-based science instruction – har naturfagsundervisningen brug for det? *MONA*, nr. 4.

### **Særlige ressourcer**

Projektet *Forskerfötter og leserötter*: <https://www.naturfagsenteret.no/c2162969/prosjekt/vis.html?tid=2075868>





## Bilag A

### Scoringsnøgle til test af naturfaglig skrivekompetence

| <b>Scoringsnøgle</b><br><b>Kategorier og scoringskala</b> |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
| <b>Tekstniveau</b>  |  |   |  |   |
| Genre   | <p>A: Eleven skriver i en genkendelig naturfaglig genre, dvs. en beskrivende tekst, evt. indeholdende forklarende elementer i forhold til et givent naturfagligt eller teknologisk fænomen. Teksten scores.</p> <p>B: Eleven skriver ikke i en genkendelig naturfaglig genre. Teksten scores ikke. Begrundelsen er, at den i så fald ikke er en genkendelig naturfaglig tekst.</p> |   |  |   |
| Læsbarhed   | <p>A<br/>Teksten er fuldt læsbar, både ortografisk og syntaktisk. Teksten scores.</p> <p>*Særligt tilfælde:<br/>Hvis én sætning i en elevbog ikke er læselig eller forståelig, udgår denne sætning af scoringen.</p>   | <p>B<br/>Teksten er overordnet læsbar, men der forekommer enkelte ord, der ortografisk ikke lader sig dechifrere. Teksten scores.</p>                             | <p>C<br/>Teksten er overordnet set læsbar og forståelig, men der forekommer en del ord, der ikke lader sig dechifrere, og som derved forstyrrer meningsindholdet. Teksten scores.</p>  | <p>D<br/>Teksten er svær eller reelt umulig at læse og forstå grundet gennemgående brug af staveformer, der ikke lader sig dechifrere, eventuelt kombineret med uklar syntaks. Teksten scores ikke.</p> |
| <b>Tekstniveau</b>  |  |   |  |   |
| Struktur - opbygning                                      | <p>3 point<br/>Teksten har en tydelig struktur baseret på en taksonomisk logik relevant for det beskrevne naturfaglige fænomen, og denne struktur er gennemført konsekvent i tekstens forskellige hoveddele/afsnit eller delvist konsekvent gennemført, hvis strukturen er avanceret.</p>  | <p>2 point<br/>Teksten har en tydelig struktur baseret på en taksonomisk logik, men den er ikke til fulde gennemført i tekstens forskellige hoveddele/afsnit.</p> | <p>1 point<br/>Teksten har en overordnet struktur i form af den additive rækkefølge af de enkelte beskrevne fænomener, men uden gennemgående struktur i tekstens forskellige hoveddele/afsnit eller med markante brud på strukturen undervejs i teksten.</p> | <p>0 point<br/>Teksten savner en identificerbar struktur og fremstår rodet og uklar i sin opbygning, eller teksten er så kort, at en struktur ikke kan identificeres.</p>                               |



|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| Struktur - afsnit  | 3 point<br>Mindst 3 af tekstens hoveddele/afsnit har en indledende sætning (en slags emnesætning) eller et sætningsemne/enkeltord, der angiver emnet for afsnittet.  | 2 point<br>Mindst 2 af tekstens hoveddele/afsnit har en indledende sætning (en slags emnesætning) eller et sætningsemne/enkeltord, der angiver emnet for afsnittet.  | 1 point<br>Ét af tekstens hoveddele/afsnit har en indledende sætning (en slags emnesætning) eller et sætningsemne/enkeltord, der angiver emnet for afsnittet.   | 0 point<br>I ingen af tekstens hoveddele/afsnit anvendes en indledende sætning eller sætningsemne.  |
| Udsigelse  | 3 point<br>Teksten gør brug af en naturfaglig, neutral-generaliserende udsigelsesinstans (nedtonet fortæller-jeg) samt gør brug af mere specialiserede udsigelsesressourcer knyttet til NF, fx brug passive verbalformer eller modificerende adverbialer til at nuancere/modificere udsagn eller brug af evaluerende sprogbrug afpasset til NF-genren (fx til at markere det undersøgende).  | 2 point<br>Teksten gør brug af en naturfaglig, neutral-generaliserende udsigelsesinstans (nedtonet fortæller-jeg).   | 1 point<br>Teksten gør delvist brug af naturfaglig, neutral-generaliserende udsigelsesinstans, men inkonsekvent og sammenblandet med en fremstillingsform fokuseret på det individspecifikke og/eller med en personaliseret udsigelsesinstans.                      | 0 point<br>Teksten gør brug af en fremstillingsform fokuseret på det individspecifikke og/eller en personaliseret udsigelsesinstans, der sætter fortællerinstansen i fokus snarere end det relevante NF-fænomen. Eller teksten er så kortfattet, at udsigelsen ikke kan bestemmes (fx teksten består af billedtekst til fotos). |
| Billedbrug<br><br>*Generelt: Ved forekomst af inkoherent billedbrug trækkes 1 point fra i den samlede vurdering af kategorien "Billedbrug" | 3 point<br>Teksten gør systematisk brug af visuelle elementer i sammenhæng med indholdet i den skrevne tekst, og i mere end 1 tilfælde er der en specifik reference (eksplicit eller implicit) mellem skreven tekst og billede, fx ved at billeder er valgt med specifik reference til tekst (fx billede af næb til en tekst om fugls næb). Billeder bruges ikke i stedet for skreven tekst. | 2 point<br>Teksten gør systematisk brug af visuelle elementer i sammenhæng med indholdet i den skrevne tekst, og i 1 tilfælde er der en specifik reference (eksplicit eller implicit) mellem skreven tekst og billede. Billeder bruges ikke i stedet for skreven tekst.  | 1 point<br>Teksten gør på en overvejende systematisk måde brug af visuelle elementer i sammenhæng med indholdet i den skrevne tekst, men uden tydelig reference mellem billeder og tekst. I visse tilfælde kan brugen af billeder træde i stedet for skrevet tekst. | 0 point<br>Teksten gør ikke brug af visuelle elementer i sammenhæng med indholdet i teksten eller gør brug af visuelle elementer på en for indholdet irrelevant eller uklar måde.   |
| <b>Sætningsniveau</b>  |  |  |   |   |
| Generelle syntaktiske kendetegn for tekstens beskrivelser  | 3 point<br>Beskrivelser med brug af varieret og udfoldet syntaks med brug af flere sætningsled eller brug af ledsætninger eller mere omfangsrige adverbialer.  | 2 point<br>Beskrivelser, hvor der overvejende er brugt enkle sætninger med mindre udvidelser, bl.a. i form af korte adverbialer. Eller beskrivelser med overvejende brug af enkle sætninger, men hvor sætningerne hovedsageligt er forbundet med en kombination af additive, alternative og kontrasterende forbindere (tæller ikke som point, hvis enkle sætninger er forbundet alene med "og"). | 1 point<br>Beskrivelser overvejende med brug af enkle sætninger (subj-verbalobj; subj-verbal-prædikat; subj-verbal-adv).  | 0 point<br>Beskrivelser overvejende med brug af billeder og kun meget begrænset tekst, fx alene i form af sætningsemner, ufuldstændige sætninger eller tekst med notekarakter.  |



|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| Syntaktiske ressourcer – udvidede kerneled <sup>1</sup> | 3 point<br>I mindst 7 forskellige tilfælde anvendes i tekstens beskrivelser enkle udvidede kerneled, <i>eller</i> i mindst 4 forskellige tilfælde anvendes udvidede kerneled, hvoraf 1 er komplekst, <i>eller</i> i tekstens beskrivelser anvendes komplekse udvidede kerneled i mindst 2 forskellige tilfælde.  | 2 point<br>I 4-6 forskellige tilfælde anvendes i tekstens beskrivelser enkle udvidede kerneled, <i>eller</i> i 3 forskellige tilfælde anvendes udvidede kerneled, hvoraf 1 er komplekst. | 1 point<br>I 1-3 forskellige tilfælde anvendes i tekstens beskrivelser enkle udvidede kerneled, <i>eller</i> i 1 tilfælde anvendes komplekse udvidede kerneled.               | 0 point<br>I tekstens beskrivelser forekommer ikke udvidede kerneled.   |
| Syntaktiske ressourcer – omstændigheder                 | 3 point<br>I mere end to tilfælde nuanceres og præciseres tekstens beskrivelser gennem brug af omstændigheder/adverbielle led (fx med brug af præpositionsforbindelse eller adverbier) led – bortset fra brug af hyppige enkeltordsadverbier.  | 2 point<br>I to tilfælde nuanceres og præciseres tekstens beskrivelser gennem tilføjelse af omstændigheder/adverbielle led – bortset fra brug af hyppige enkeltordsadverbier.            | 1 point<br>I ét tilfælde nuanceres og præciseres tekstens beskrivelser gennem tilføjelse af omstændigheder/adverbielle led – bortset fra brug af hyppige enkeltordsadverbier. | 0 point<br>I tekstens beskrivelser forekommer ikke omstændigheder eller alene omstændigheder i form af hyppige enkeltordsadverbier (fx "nu", "her", "op", "ned"). |
| <b>Sætningsniveau</b>                                   |  |  |   |   |
| Forklarende elementer                                   | 3 point<br>Teksten rummer mere end to tilfælde af forklarende passager, der giver forklaringer på naturfaglige eller teknologiske fænomener. Disse passager er realiseret med brug af kausale, konditionale og/eller temporale forbindere (bl.a. fordi, derfor, så, da, hvis ... så, osv.) eller gennem sproglige konstruktioner med forklarende betydning (fx "Det er fordi at ..."). | 2 point<br>Teksten rummer to tilfælde af forklarende passager, der giver forklaringer på naturfaglige eller teknologiske fænomener.  | 1 point<br>Teksten rummer ét tilfælde af forklarende passager, der giver forklaringer på naturfaglige eller teknologiske fænomener.   | 0 point<br>Teksten rummer ingen tilfælde af forklarende passager, der giver forklaringer på naturfaglige eller teknologiske fænomener.                            |
| <b>Ordniveau</b>  |  |  |   |   |
| Brug af fagord <sup>2</sup>                             | 3 point<br>I mere end to tilfælde gør teksten brug af relevante fagtermer i beskrivelsen af det behandlede naturfaglige fænomen.   | 2 point<br>I to tilfælde gør teksten brug af relevante fagtermer i beskrivelsen af det behandlede naturfaglige fænomen.  | 1 point<br>I ét tilfælde gør teksten brug af relevante fagtermer i beskrivelsen af det behandlede naturfaglige fænomen.   | 0 point<br>Teksten gør ikke brug af relevante fagtermer i beskrivelsen af det behandlede naturfaglige fænomen.  |
| Brug af emne-relevante ord <sup>3</sup>                 | 3 point<br>I mere end 5 forskellige tilfælde gør teksten brug af hverdags-sproglige ord fra semantiske netværk relateret til det behandlede naturfaglige fænomen.  | 2 point<br>I 3-5 forskellige tilfælde gør teksten brug af hver-dagssproglige ord fra semantiske netværk relateret til det behandlede naturfaglige fænomen.                               | 1 point<br>I 1-2 forskellige tilfælde gør teksten brug af hver-dagssproglige ord fra semantiske netværk relateret til det behandlede naturfaglige fænomen.                    | 0 point<br>Teksten gør ikke brug af hverdags-sproglige ord fra semantiske netværk relateret til det behandlede naturfaglige fænomen.                              |



Maximum score: 30 point

Generelt kriterie: Hvis en elev har skrevet om alle fire fugle/sko og ikke blot de tre, som opgaven bad om, tæller den fjerde sko/fugl alene positivt med i vurderingen – dvs. at hvis den fjerde del af teksten ikke rummer samme kvalitative elementer som de foregående, trækker det ikke ned (eleven kan fx have været i tidsnød).

- 1) Enkle udvidede kerneled er *enten* en kerne med en enkel foranstillet beskriver *eller* en kerne bestående af en sideordningsforbindelse (fx ørnen er *hvid og sort*). Komplekse kerneled er kerneled opbygget med flere foranstillede beskrivere *eller* med efterstillede præpositionsforbindelser, relative ledsætninger eller infinitivforbindelser.
- 2) Eksempler på fagord i test 1 er: form, funktion, materiale.  
Eksempler på fagord i test 2 er (ord med rød er datadrevne fra elevteksterne): Svømmehud, bytte, føde, rovfugl, svømmefugl, **han/hun (som kønsbetegnelse for dyr), andrik, regnskov, socialt dyr, vingefang, vandplante, kamuflere, jage (bytte), jungle, bæk, Ara.**
- 3) Emnerelevante ord er ord, der beriger indholdet i teksten på en måde, der er relateret til det behandlede emne (Geijerstam et al., 2022).

Eksempler på emnerelevante ord i test 1 (ord med rød er datadrevne fra elevteksterne): Læder, gummi, filt, stof, sål, hæl, tå, **dupper/knopper, plastik, pels, regnvejr, mudder, vandtæt, striber, prikker, rund, spids, blød, lim, uld, snørebånd, høje, smal, holdning, mønster, vandpyt, fod, metal, metaldutter, græsbane, udseende, mønster, jern, træ, pap, glimmer, bryllup, krans, for (substantiv), indesko, udesko, kant, vat, behagelig, sok.**

Eksempler på emnerelevante ord i test 2: vinge, fjer, klør, krop, hoved, sø, fødder, **han-and, holde udkig, flue, larve, svømmefødder, valnødder, angribe, skarp ("skarpe klør"), rund ("et rundt næb"), hals, svømmeben, nødder, bøjet ("bøjet næb"), buet ("buet næb"), farverig, fredelig, regnbuefarvet, dameand/mandeand, mave, kroget (næb), flænse (kød), bryst, svømmehud, rede, tynd, imponere, æg.**



## Bilag B

### Trin-for-trin vejledning til skrevetest 2

## Instruktion til afvikling af Testopgave 2: Hvorfor tror du, at fugle ser så forskellige ud?

**Fed, kursiv, sort:** Det der skal siges mundtligt under instruktionen

**Fed, kursiv, blå:** Det der skal skrives på tavlen under instruktionen

**Almindelig, sort:** Det der skal gøres under instruktionen

### Trin for trin-instruktion

Læreren sørger for (under "Indstillinger") at kun den midterste sidetype er valgt/slået til.

Alle elever logger ind på en device og på Skriv og læs. Derefter lukker de skærmen ned på deres Chromebook eller lægger deres iPad med bunden i vejret.

Lærerens device er også logget ind på Skriv og læs. Lærerens device gengives via projektor på whiteboard og viser en tom side i en bog (i "rediger bog"-tilstand).

**Læreren siger mundtligt (Mdl.):** *I skal alle sammen skrive en lille bog om fugle.*

**Læreren skriver på tavlen (Skr.):** *"Skriv en bog om fugle"*

**Mdl:** *I bogen skal I beskrive, hvordan forskellige fugle ser ud, og hvad man kan se, at de laver på forskellige billeder.*

Læreren trykker på "Indsæt" billede.

**Mdl.:** *Når I går ind på ikonet med mikroskopet og blyanten ser I de 4 forskellige fugle, I skal skrive om: and, fiskeørn, hejre, papegøje.*

Læreren skriver fuglenavnene på tavlen. Ved hvert fuglenavn sørger hun/han for at sige fuglenavnet højt og samtidig på whiteboardet at pege på rækken af de fire billeder af fuglen i billedbanken.

**Skr. på tavle:** *"and, fiskeørn, hejre, papegøje"*

**Mdl.:** *I skal skrive om mindst 3 af fuglene i jeres bog.*

**Gentages:** *I skal altså ikke kun skrive om én fugl, men om mindst 3 fugle.*

**Skr. på tavle:** *"Skriv om mindst 3 af fuglene*

- *Hvordan ser de ud?*
- *Hvad laver de på billederne?"*

*I får også billederne på et stykke papir, så I let kan kigge på dem.*

Handout med fuglebilleder deles ud. Et handout til hver elev.

**Mdl.: I må nu alle åbne/vende jeres Chromebooks/iPads og oprette en ny bog i Skriv og Læs**

[Læreren holder øje og sikrer sig at alle elever får oprettet en ny bog]

Læreren leder eleverne gennem udfyldelsen af bogens forside. Læreren laver forsiden i sin bog der vises på whiteboardet, og beder eleverne gøre det samme i deres bøger.

**Mdl.: På forsiden skal I skrive jeres navn i forfatterfeltet** [læreren skriver "navn"]. **I titelfeltet skal I skrive "Fugle"** [læreren skriver "Fugle"]. **I billedfeltet indsætter I billedet med de mange fugle fra billedbanken med mikroskopet** [læreren indsætter billedet].

[Læreren sikrer sig, at alle får gjort det rigtigt]

Læreren trykker på "Ny side"-ikonet

**Mdl.: I må nu lave en side i jeres bog.**

**Mdl.: Når I har gjort det, skal I alle kigge her op igen.**

Læreren trykker på ikonet, så billedbankskategorien åbner.

**Mdl.: Her kan I indsætte billeder af de fugle, I vil skrive om, i jeres bog. Billederne af fuglene finder I som vist i billedbanken med ikonet af mikroskopet og blyanten.**

**I skal kun bruge billeder fra billedbanken. I skal ikke selv søge efter billeder.**

Læreren peger på teksten, der er skrevet på tavlen.

**Mdl.: Husk, at I skal skrive om mindst 3 af fuglene - og at I skal skrive om, hvordan de ser ud, og hvad de laver på billederne.**

**Mdl.: Fuglenes næb og ben er meget forskellige [peges ud på whiteboard at de er forskellige]. I skal også skrive om fuglenes næb og ben. I skal gætte på hvorfor det er en god idé for fuglene at have de særlige næb og ben, de har.**

**Skr. på tavle: "Hvorfor er det en god idé for fuglene at have de næb og ben, som de har?"**

**Mdl.: I får en halv time til at skrive i. Skriv så meget I kan nå. Vi siger til når der er 5 minutter tilbage.**

- **Når I er helt færdige med jeres bog, så rækker I hånden op. Så kommer vi ned og sikrer os, at I har husket det hele.**

Har en elev tid til overs, når vi har tjekket bogen, siger vi til ham/hende, at hun kan skrive en ny bog eller skrive mere i fugle-bogen.

**Mdl.: Til sidste vil jeg lige gentage de ting, som I skal huske, inden vi går i gang.**

Læreren peger på sætningerne skrevet på tavlen og læser op.

- **Skriv en bog om fugle**
- **Skriv om mindst 3 af fuglene – I skal altså ikke kun skrive om én fugl**
  - **Hvordan ser de ud?**
  - **Hvad laver de på billederne?"**
  - **Hvorfor er det en god idé for fuglene at have de næb og ben, som de har?"**