

Danske skoleelevers forbundethed med naturen



Stefan Ting Graf, UCL
Erhvervsakademi og
Professionshøjskole



Birgit Debrabant,
Syddansk Universitet

Abstrakt: *Naturforbundethed bliver i stigende grad betragtet som et afgørende konstrukt til at forstå naturdannelse og forhold som relaterer sig til naturbeskyttelse og bæredygtig handling. Dette studie, som er den første kvantitative undersøgelse af sin art i Danmark, måler skolebørns forhold til natur med det såkaldte nature connectedness index (NCI) og sætter resultaterne i relation til baggrundsvariable som årgang, køn, skoleprofil og land-by-forskel samt variable som vidensniveau og affektiv reaktion i forbindelse med bæredygtighedsemner. Data kommer fra 12 folkeskoler og tæller 1.267 elever fra 6. til 9. årgang. Der er anvendt regressionsanalyser for at undersøge de forskellige faktoreres sammenhæng med NCI. Analyserne peger på en relativt lav naturforbundethed for danske skolebørn og et karakteristisk teenagedyk som også ses i andre studier. Mens NCI ikke synes at være forskellig i relation til køn og skolekarakteristika, er der tydelige sammenhænge med elevernes affektive reaktioner og vidensniveau. Afslutningsvis diskuteres mulige konklusioner i relation til pædagogiske initiativer.*

Indledning

Siden journalisten Louv udgav den opsigtsvækkende bog *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder* (Louv, 2005), er spørgsmålet om børns og unges forhold til natur i stigende grad blevet et centralt tema som grundlag for pædagogiske initiativer i skole og fritid. Konsulterer man reviews, findes der en del kvalitative og kvantitative internationale undersøgelser som interesserer sig for menneskets forhold til naturen (Ives et al., 2017; Restall & Conrad, 2015). Denne forskning dokumenterer gang på gang at der er et fald i menneske-natur-interaktioner over generationer og den deraf følgende mangel på erfaringer med naturen (Soga & Gaston, 2016). I forskningsfeltet bliver naturforbundethed også koblet til flere andre faktorer. Der er studier som fokuserer på sammenhængen mellem naturforholdet og ønsket om naturbevarelse og naturbeskyttelse (Hughes et al., 2019). Andre studier påviser en sammenhæng mellem naturoplevelser i barndommen og senere miljøvenlige holdninger og adfærd (Restall & Conrad, 2015; Wells &

Lekies, 2006). Igen andre studier dokumenterer en sammenhæng mellem styrken af emotionel anknytning til de naturlige omgivelser og miljøvenlig adfærd (Hinds & Sparks, 2008). Erfaringer med, følelser for og holdninger til natur bliver i flere studier desuden knyttet sammen med generel fysisk og mental sundhed og livskvalitet (Chawla, 2015; Mygind et al., 2019). Med andre ord giver det god mening at interessere sig for børns naturforhold.

I Danmark er der også gennemført undersøgelser af børns og unges forhold til natur. Også her har man dokumenteret at børn opholder sig mindre og mindre i naturen og har mindre kontakt til den (Paltved-Kaznelson, 2009; Nygård, 2012; Fjeldsøe, 2018). Forklaringer på hvorfor naturoplevelserne for hver generation bliver færre og kortere, går på at børn vælger elektroniske medier som holder dem inde, er længere tid i institution og skole og har en skemalagt og travl hverdag med hobbyer og andre organiserede aktiviteter. Andre forklaringer peger på forældrene, som overvåger børn mere, som ikke længere tager sig så meget tid til at være i naturen sammen med dem, og som er bange for at lade dem være i naturen selv. Den faldende tendens til ophold i naturen og naturerfaringer synes at ske på trods af at Danmark, relativt set i forhold til antal indbyggere, har flest naturinstitutioner, og at danske dagtilbud har meget fokus på naturbesøg og udetid (Ejbye-Ernst et al., 2018). Den seneste undersøgelse beretter dog om at børnefamilier er mere ude i naturen, og at børn har mere lyst til at være i naturen (Danmarks Naturfredningsforening, 2022). Undersøgelser af danske børns naturforhold er imidlertid karakteriseret ved at de hovedsageligt fokuserer på børns ophold i og erfaringer med naturen, mens de affektive, kognitive og æstetiske dimensioner forbliver underbelyst (Præstholt et al., 2022). Desuden beskæftiger de fleste undersøgelser sig med børn op til 12-årsalderen. Der er således behov for en undersøgelse der dels bruger et bredt mål for naturforhold, dels undersøger børn i skolealderen.

Nærværende spørgeskemastudie, som er det første af sin slags i Danmark, anvender således et flerdimensionelt mål for naturforbundethed som kaldes *nature connectedness index* (Richardson et al., 2019) og retter sig mod skolebørn i alderen 12 til 16 (årgang 6 til 9). Studiet baserer sig på følgende tre forskningsspørgsmål:

- I hvor høj grad udtrykker danske skolebørn i alderen 12 til 16 år naturforbundethed, og hvordan forholder det sig i forhold til tilsvarende internationale undersøgelser?
- Hvordan forholder skolebørns naturforbundethed sig til alder, køn og hvilken type skole de går på?
- Hvordan forholder skolebørns naturforbundethed sig til deres viden om grøn omstilling og affektive reaktioner på problemstillinger inden for grøn omstilling?

Der er tale om en spørgeskemaundersøgelse med 1.267 elever på 12 skoler som er fordelt over hele landet. Formålet med studiet er at tilvejebringe en systematisk beskrivelse af skoleelevers naturforbundethed med henblik på mulige pædagogiske og didaktiske tiltag.

Et mål for naturforbundethed

Menneskets forhold til naturen er meget kompliceret. På den ene side opfatter vi naturen som stærk og ødelæggende, på den anden side er den skrøbelig og i fare. Vi er bange for naturen, og vi elsker den. På den ene side er vi en del af naturen, og på den anden side synes vi at fjerne os fra naturen. Det hævdes at vi bliver fremmedgjort fra naturen når vi bygger en kunstig verden som snart ikke efterlader uberørt natur. Vi ødelægger naturen og ønsker samtidig at beskytte den (Nürnberg & Erdmann, 2020, s. 44).

I forskningsfeltet findes der en række forskellige og beslægtede tilgange til at definere forholdet mellem menneske og natur (Ives et al., 2017). Der findes filosofiske og værdibaserede tilgange som differentierer mellem forskellige natursyn (Agger et al., 2003). Der er studier der bruger begreber som *ecological identity* (Pitman et al., 2018), *ecological literacy* (Hammarsten et al., 2019), *sustainability consciousness* (Gericke et al., 2019), og som tager udgangspunkt i en bred tilgang hvor naturforbundethed indgår som et aspekt. Og der er studier der definerer naturforbundethed som *nature relatedness* (Nisbet & Zelenski, 2013; Zelenski & Nisbet, 2014), *connection to nature* eller *nature connection* (Cheng & Monroe, 2012; Hughes et al., 2019), *connectedness to nature* (Mayer & Frantz, 2004), *Naturbewusstseins* (Eser, 2017) eller *human-nature connection* (Ives et al., 2017). Der er store overlap i mange af disse tilgange til at definere naturforbundethed (Tam, 2013), og der mangler en gensidig afklaring af disse begreber. I denne artikel er der ikke plads til at udrede de mange ligheder og forskelle mellem dem.

Til vores formål har vi valgt at bruge et mål for *nature connectedness* som Richardson og kolleger har udviklet og valideret i nyere tid (Richardson et al., 2019). Dette *nature connectedness index* (NCI) er et multidimensionelt psykologisk træk som måler i hvor høj grad en person opfatter sig som en del af de naturlige omgivelser, føler et forhold til dem og har erfaringer med dem. Vi har valgt dette mål af flere grunde: For det første er NCI et multidimensionelt mål som ikke kun ønsker at måle kognitiv værdsættelse af og erfaring med naturen, men også indeholder affektive dimensioner (Cheng & Monroe, 2012; Kals et al., 1999). NCI er endvidere inspireret af teorien om de fem veje til naturforbundethed som er følelser, skønhed, kontakt, mening og medfø-

lelse [compassion] (Lumber et al., 2017), og *the biophilia hypothesis*¹ som indeholder ni værdier (utilitaristisk, naturalistisk, økologisk-videnskabeligt, æstetisk, symbolsk, humanistisk, moralistisk, dominionistisk² og negativistisk) (Kellert, 1993). Fordelen ved denne flerdimensionelle tilgang til NCI er at den giver større varians, dvs. differentieringskraft i målingerne.

For det andet er det vigtigt at målet for naturforbundethed kan anvendes på tværs af forskellige aldre. Det har vist sig at relationen til naturen ændrer sig over tid, og at den kan blive både stærkere og svagere (Hughes et al., 2019). Det er ikke nemt at udvikle et mål som gælder for alle aldre. Især målinger af yngre børn giver vanskeligheder idet der er store sproglige, erfaringsmæssige og kognitive forskelle (Bragg et al., 2013; Giusti et al., 2018). Richardson og kolleger afgrænser sig fra NR-6-indekset (Nisbet & Zelenski, 2013) fordi det er mindre egnet til undersøgelser af børn, samt fra NCI-indekset (Cheng & Monroe, 2012) som er mindre egnet for voksne og for langt et spørgeskema for børn. Gennem faktoranalyser og sammenligninger med en række andre mål for naturforbundethed har Richardson og kolleger valideret NCI for alle aldersgrupper. Valideringen har tillige vist at NCI kan bruges til analoge og online besvarelser (Richardson et al., 2019).

Og for det tredje har vi valgt NCI fordi det kun består af seks spørgsmål og derfor er overkommeligt at svare på. Ved hvert spørgsmål skal respondenterne svare meget uenig, uenig, lidt uenig, hverken uenig eller enig, lidt enig, enig eller meget enig. Denne 7-punkts-Likert-skala, frem for en 5-punktsskala, har Richardson og kolleger valgt for bedre at kunne skabe varians. For at tilvejebringe større evidens, større spredning af resultaterne i midtergruppen og en større vægtning af det sjette og overgribende udsagn har man desuden valgt at omregne 7-punktsskalaen til en skala fra 0 til 100. Den mere finmaskede måling er især en fordel når man ønsker at gennemføre præ-/posttest for interventioner. Richardson et al. anbefaler NCI for engelsksprogede populationer og har foreløbig evidens for at NCI er stabil på tværs af kulturer (for en uddybning, se Richardson et al., 2019). Vi har bedt tre uafhængige engelsk- og danskkyndige om at oversætte de engelske udsagn til dansk. Vi har bedt eksperterne om ikke at fokusere på en bogstavelig oversættelse, men snarere på en kulturelt forankret oversættelse, således at udsagnene giver mest mulig mening i en dansk kontekst. Vi har efterfølgende kalibreret de forskellige bud til følgende version, som samtidig angiver stikord til de målte dimensioner:

1 *The biophilia hypothesis* går tilbage til Erich Fromm i 1973. Han beskrev biofilia som menneskets passionerede kærlighed til liv og alt levende. Selvom der ikke er fundet gener, mener især Edward O. Wilson (1984) at biofilia har delvist et genetisk, evolutionært grundlag. Wilson og Stephen R. Kellert udgav i 1993 *The Biophilia Hypothesis*, som altså betyder at mennesket besidder en medfødt tendens til at elske og forbinde sig med naturen og med andre former for liv for at overleve.

2 Troen på at Gud gav menneskeheden retten til at udøve kontrol over naturen.

Tabel 1. *De seks udsagn for NCI.*

| Stikord til dimensioner | Udsagn |
|---|---|
| <i>Skønhed: æstetisk erfaring med natur</i> | Jeg kan altid se det smukke i naturen. |
| <i>Dimension: medfølelse og etisk stillingtagen</i> | Jeg behandler altid naturen med respekt. |
| <i>Følelsen glad og erfaring med natur</i> | Jeg bliver meget glad af at være i naturen. |
| <i>Kontakt med natur og meningsgivende</i> | Det er vigtigt for mig at bruge tid i naturen. |
| <i>Følelsen betagethed og erfaring med natur</i> | Jeg synes det er utrolig dejligt at være i naturen. |
| <i>Et overordnet og flerdimensionelt mål for tilhørsforhold</i> | Jeg føler mig som en del af naturen. |

I forbindelse med oversættelsen har vi forkortet den lidt længere indledning i det engelsksprogede spørgeskema for at reducere tekstmængden, men samtidig bibeholde meningen. Indledningen lyder sådan: “De første spørgsmål handler om dig og naturen. Med natur mener vi alle naturlige omgivelser (fx haver, parker, marker, skove, åer, søer, havet) med alle de dyr og planter som lever der. Spørgsmålene handler om hvordan du oplever naturen.” Formålet med denne indledning er først og fremmest at understrege at spørgsmålene drejer sig om den ydre natur, og at natur også findes i byer.

Metode

I metodeafsnittet redegøres for dataindsamling, kvalitetssikring af data, definition af variable og beregningsmodellerne for de statistiske analyser.

Dataindsamling

Vi har indhentet svar på NC-spørgsmålene i forbindelse med et eksperimentelt vignetstudie om undervisning i bæredygtighed. Vignetstudiet blev udviklet i forbindelse med forskningsprojektet *Grøn omstilling i grundskolen*, som er ledet af Nikolaj Elf (Syddansk Universitet) og støttet af midler fra Danmarks Frie Forskningsfond. Undersøgelsen blev gennemført mellem november 2022 og januar 2023.

I vignetundersøgelsen, som består af spørgsmål til fire vignetter og baggrundsvARIABLE, fungerede NCI som én baggrundsvARIABLE, men NCI er hovedfokus i denne artikel. For at respondenterne ikke skulle påvirkes af andet inden, startede spørgeskemaet med NC-udsagnene.

For at få adgang til elever som respondenter har vi rekrutteret tolv folkeskoler fordelt over hele landet (Nordjylland, Fyn, Sjælland). Der er syv byskoler som ligger i et

urbant bymiljø, og fem landskoler som ligger på landet i mindre landsbyer. Forskellen mellem et urbant miljø og et landmiljø blev afgjort gennem Google Maps-søgninger. Ud af de tolv skoler er ni skoler såkaldte Grønt Flag-skoler som følger Friluftsrådets undervisningsprogram for uddannelse i bæredygtig udvikling. Der er altså tale om skoler med en særlig profil, hvor natur, miljø og udeliv er centrale omdrejningspunkter (<https://groenskole.dk/>). De andre tre skoler betegner vi bare som almindelige folkeskoler, idet vi har tjekket at de ikke deltager i andre grønne ordninger (2030-skoler, UNESCO-skoler). På hver skole har vi bedt om klassevise elevbesvarelser fra 6., 7., 8. og 9. årgang. Bag en årgangsbaseret tilgang til respondenter ligger en antagelse om at elever på samme årgang i højere grad har en sammenlignelig erfaringsbaggrund end respondenter delt op i alder (Price et al., 2022, s. 4). Besvarelsen var frivillig, og både lærere, elever og forældre blev oplyst om projektet på baggrund af GDPR for forskningsprojekter. Vi har bedt lærerne om at afsætte en lektion til besvarelsen og givet dem instruktion om hvordan undersøgelsen skal præsenteres og rammesættes over for eleverne. Det blev understreget at hverken læreren eller kammeraterne skulle hjælpe hinanden. Besvarelsen foregik via et online spørgeskema hvor alle elever fik et individuelt link til undersøgelsen. Der blev udsendt to påmindelser til de klasser som ikke besvarede spørgeskemaet.

Datarensning og kvalitetssikring

Ifølge klasselisterne var der 2.339 mulige elevrespondenter. Der var 1.467 elever som påbegyndte undersøgelsen, og 1.337 elever der afsluttede undersøgelsen. Elever som brugte usandsynligt lidt tid på at besvare spørgeskemaet (under 5 %-kvartilen), blev frasorteret. Vi har således i alt 1.267 fulde elevbesvarelser. I det endelige datasæt er der ingen evidens for at sammensætningen af køn varierer systematisk fra årgang til årgang (chi i anden-test ($p = 0,676$)). Tabel 2 viser fordelingen.

Tabel 2. Fordeling af køn og årgang.

| Køn\årgang | 6. | 7. | 8. | 9. | I alt |
|------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Pige | 134 | 175 | 139 | 111 | 559 |
| Dreng | 112 | 189 | 137 | 119 | 557 |
| ØIO | 34 | 43 | 39 | 35 | 151 |
| I alt | 280 | 407 | 315 | 265 | 1.267 |

Vi skønner i det hele at vores elevpopulation er et godt udgangspunkt for at gennemføre statistiske analyser.

Definition af udfaldsvariable og øvrige variable

Nature connectedness index: Beregning af NCI foregår gennem en NCI-omregningstabel med spørgsmål- og svar-specifikke vægte ud fra hvilke der beregnes en samlet værdi på en skala mellem 0 og 100 (Richardson et al., 2019, s. 4).

Vidensniveau: I forbindelse med vignetundersøgelsen om undervisningen i grøn omstilling har vi udviklet et mål for elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling. Der er fire vignetter som handler om honningbier i naturreservater, naturdigte, klimakrisen og bæredygtighed i forhold til mobiltelefoner. Til hver vignet blev der udviklet fem vidensspørgsmål a tre multiple choice-udsagn. For at generere en vidensskala har vi kumuleret de fem vidensspørgsmål fra de fire forskellige bæredygtighedsemner til en samlet kvasitest af elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling. Det udsagn som var mest korrekt, fik 2 point, udsagnet som var delvist korrekt, fik 1 point, og det mindst korrekte udsagn fik 0 point. Det giver i alt en skala fra 0 til 40 point.

Skolekarakteristika: Vi betragter to binære variable: dels folkeskoler der ligger i bymiljø vs. i landsbyer (by-/landskoler), dels folkeskoler der har en Grønt Flag-certificering, vs. folkeskoler der ikke har en eksplicit grøn profil eller bæredygtighedsprofil.

Affektive reaktioner: Vignetundersøgelsen måler elevernes direkte affektive reaktion på præsentationen af de fire ovennævnte vignetter som repræsenterer eksempler på faglig og tværfaglig undervisning i grøn omstilling. Umiddelbart efter præsentationen af et vignetdilemma blev eleverne bedt om at svare på om de blev glade eller triste ved at læse vignetten – hvert spørgsmål på en skala fra -2 til 2: overhovedet ikke (-2), en lille smule (-1), moderat (0), temmelig (1) og meget (2). Disse to spørgsmål blev kombineret til en værdi for “glad” ved at tage differensen mellem talværdierne for glad- og trist-spørgsmålene. På lignende måde og vha. den samme skala blev eleverne også spurgt om de fik gåpåmod, eller om de følte sig rolige over læsestoffet da de læste vignetten. Disse to spørgsmål blev igen kombineret i en værdi for “gåpåmod” ved at benytte talværdiernes differens. Efter at have gennemført disse beregninger for hver vignet blev summen af de forskellige vignetters værdier for “glad” og “gåpåmod” fundet, da denne rapport ikke havde til formål at belyse vignet-specifikke effekter, hvad der resulterede i to affektvariable – en med navnet “glad” og en anden kaldet “gåpåmod”, begge med værdier mellem -16 og 16, hvor høje værdier står for en stor grad af glad eller gåpåmod samlet set for alle vignetter.

Affekten “glad” er udtryk for *pleasant*-dimensionen og “gåpåmod” er udtryk for *activation*-dimensionen i “the affective circumplex” som udgør et koordinatsystem (Russell, 1980; Yik et al., 2011). Idéen bag denne psykologiske tilgang er at man kan føle impuls til handling på baggrund af en behagelig (betagethed, begejstring) eller en ubehagelig (indignation, vrede) følelse. Og man kan miste impuls til handling af noget behageligt (magelighed, ubekymrethed) og ubehageligt (træthed, tristhed). Til

dette studie har vi beregnet en samlet skala for “glad” og “gåpåmod” ved at kumulere data fra de fire vignetter selvom de er forskellige. Vi betragter skalaen “glad” som et samlet udtryk for en positiv følelsesmæssig reaktion på problematiserende undervisningsstof i grøn omstilling. Og vi betragter skalaen “gåpåmod” som et samlet udtryk for en tilskyndelse til handling i forhold til de samme vignetter.

Statistisk analyse

NCI modelleres vha. lineære blandede modeller (linear mixed effect models) som udvider lineære regressionsmodeller og kan anvendes hvis observationerne ikke kan anses som uafhængige ved fx gentagne, longitudinelle eller hierarkisk grupperede data. Vores model indeholder årgang og køn som systematiske, kategoriske faste effekter (kovariable). Modellen inkluderer også interaktion mellem årgang og køn. Interaktion betyder om variablene påvirker hinanden med henblik på deres relation til NCI. Der undersøges dels om størrelsesordenen af ændringen af NCI mellem de forskellige årgange er kønsspecifik, dvs. en anden for hvert køn, dels om forskellen af NCI mellem de forskellige køn er afhængig af en specifik årgang. Vi gennemfører en hypotesetest af om der er tilstrækkelig evidens for sådan en interaktion i vores datasæt, og hvis ikke der er en signifikant interaktion, fjernes den fra modellen.

I modellen inddrages desuden skole og klasse (inden for skoler) som hierarkiske, tilfældige effekter, hvormed der tillades mulige korrelationer mellem NCI-målinger af elever fra samme klasse/skole og hvad der svarer til den hierarkiske opsætning af undersøgelsen. Vores model tager altså højde for at elever fra samme klasse/skole kan være tilbøjelige til at svare ens på spørgsmålene. For at undgå en unødvendig kompleks modellering ser vi bort fra den del af korrelationen der kan føres tilbage til ens skoler, hvis datasættet ikke afspejler dette tilstrækkeligt. Denne modelselektion gennemføres vha. en tilgang der kaldes for Akaikes informationskriterium (AIC). Til sidst rapporterer vi intraklassekoefficienter (ICC) som estimerer korrelationen mellem to observationer af elever fra samme klasse og skole.

Den op til her udvalgte model for NCI anses som basismodel for alle vores analyser og benyttes bagefter til at undersøge indflydelsen af de kovariable der former artiklens hovedinteresse, altså variablene svarende til vidensniveau, skolekarakteristika eller affektive reaktioner. Til at undersøge disse variables indflydelse på NCI inkluderes disse som yderlige kovariable i basismodellen. Dette gøres for hver variabel for sig. Estimering af modelkoefficienter sker vha. maksimaliseringsmetoden, og til testning af (lineære) hypoteser i forbindelse med modellen benyttes der en Wald-test.

Der undersøges skolekarakteristika vha. to binære variable (by- vs. landskole; Grønt Flag-certificering: ja/nej), elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling (kumuleret vidensniveau på en skala fra 0 til 40 point) og affektive reaktioner på vignetterpræsentationer (glad- og gåpåmod-dimensionen hver på en skala på mellem -16 og

16 point). Analysen af vidensniveau inkluderer interaktionen mellem vidensniveau og årgang, som fjernes fra modellen hvis ikke den er signifikant.

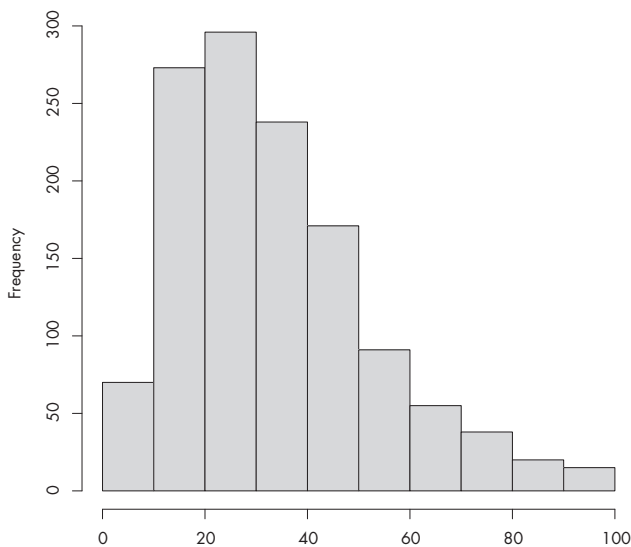
Vi illustrerer vores data vha. scatter plots og inkluderer også lineære trends. Trendene beregnes ud fra vores analysemodel som vægtede gennemsnit mht. alle variable der ikke afspejles i de vedrørende plots (såsom køn), med vægte, jf. variabelnes fordeling i vores datasæt. Trendene viser det for den undersøgte population estimerede, forventede NCI-niveau, jf. analysemodellen.

Ud over analysen med lineære blandede modeller beregner og plotter vi også naive køns- og årgangsspecifikke gennemsnit af NCI, inkl. deres standardfejl til deskriptive formål.

Analysen gennemføres vha. den statistiske software R (version 4.3.0) (R Core Team, 2022) sammen med pakken lme4 (Bates et al., 2015) og grafikpakken ggplot2 (Wickham, 2016).

Resultater

Som vist i histogrammet (figur 1) fordeler de 1.267 elevers NCI sig over hele skalaen fra 1 til 100. Fordelingen er dog skæv, og de fleste elever befinder sig mellem 10 og 50, dvs. under den teoretiske median. Ligeledes ligger gennemsnittet for hele studiepopulationen med 34,1 relativt lavt. Standardafvigelsen (SD) er 19,3. Det er meget tydeligt at elever på årgangene 6 til 9 giver udtryk for en relativt lav naturforbundethed.



Figur 1. Histogram over NCI

De efterfølgende afsnit præsenterer resultater der belyser NCI med henblik på dets sammenhæng med alder, køn, skolekarakteristika, affektive reaktioner på vignetpræsentationer og vidensniveau.

NCI i lyset af alder og køn

Betragter man hver årgang for sig, er gennemsnittet for NCI på 6. årgang højest, mens det er lavere for årgangene 7 og 8 og igen lidt højere for 9. årgang (tabel 3). Vi ser altså et dyk fra 12-/13-årsalderen til 14-/15-årsalderen og en lille stigning for 15-/16-årsalderen. Regressionsanalysen (som også tager højde for køn) viser desuden at NCI afhænger stærkt signifikant ($p = 0,003$) af årgang.

Tabel 3. NCI-gennemsnit efter årgang og køn.

| | N | Gns. | SD | Min. | Maks. |
|-----------------------|-------|------|------|------|-------|
| Alle | 1.267 | 34,1 | 19,3 | 0 | 100 |
| Årgang (alder) | | | | | |
| 6 (12/13) | 280 | 37,1 | 20,3 | 0 | 100 |
| 7 (13/14) | 407 | 34,4 | 18,9 | 1 | 100 |
| 8 (14/15) | 315 | 30,3 | 18,5 | 0 | 100 |
| 9 (15/16) | 265 | 35,0 | 19,3 | 4 | 100 |
| Køn | | | | | |
| Pige/kvinde | 559 | 35,0 | 18,8 | 1 | 100 |
| Dreng/mand | 557 | 33,0 | 19,1 | 0 | 100 |
| ØIO | 151 | 34,8 | 21,7 | 3 | 100 |

Der er derimod ingen signifikant evidens for at køn påvirker NCI ($p = 0,196$), selvom estimaterne tyder på at NCI i gennemsnit er højere for piger end for drenge: Delta (piger vs. drenge) = 2,01, 95 % CI (-0,218; 4,257). Vi har desuden undersøgt om variablene køn og årgang påvirker hinanden med henblik på deres relation til NCI, men den såkaldte interaktion mellem årgang og køn er ikke signifikant ($p = 0,479$) og tages derfor ud af analyserne. Vi kan sige at ændringer af NCI med alderen ikke påvirkes af elevernes køn, dvs. de følges parallelt.

Spørgsmålet om hvorvidt elever i samme klasse svarer forholdsvis ens, kan vi svare nej til. Korrelationen mellem NCI fra to elever fra samme klasse viste sig at være meget ringe: Intraklassekoefficienten af den endelige additive model estimeres til ICC =

0,03, dvs. korrelationen mellem NCI fra to elever i samme skoleklasse er kun 3 %, og tendensen til lignende svar er ringe. Derudover kan vi sige at kun 3 % af den totale variation af NCI skyldes variation mellem klasser og skoler. De øvrige 97 % skyldes variation mellem elever. At vi kan udelukke interaktionen mellem årgang og køn og korrelationen mellem elever i samme skoleklasse, styrker vores beregninger.

NCI i lyset af karakteristika ved skolen

En umiddelbar hypotese for naturforbundet vil være at den afhænger af om man bor i by- eller landområder. Ligeledes kunne man have forventet at skoler med en Grønt Flag-profil understøtter en højere grad af naturforbundethed. Tabel 4 viser det gennemsnitlige NCI og standardafvigelsen for by- og landområder samt skoler med og uden Grønt Flag-profil. Gennemsnittene ligger forholdsvis tæt på hinanden, mellem 32,6 og 35,1, og har standardafvigelser på mellem 18,2 og 19,9. Regressionsanalyserne, som igen tog højde for årgang og køn, bekræfter at der hverken er signifikante forskelle mellem by og landskoler ($p = 0,159$) eller mellem Grønt Flag-skoler og almindelige folkeskoler ($p = 0,660$). NCI synes ikke at være afhængig af hvor man bor, eller hvilken skole man går på, men kunne opfattes som et mål for et mere grundlæggende syn på natur.

Tabel 4. Skolekarakteristika.

| | N | Gns. | SD | Min. | Maks. |
|-------------------------------|-----|------|------|------|-------|
| Landskoler | 519 | 32,6 | 18,5 | 0 | 100 |
| Byskoler | 748 | 35,1 | 19,9 | 0 | 100 |
| Grønt Flag-profil? | | | | | |
| Skoler uden Grønt Flag-profil | 343 | 33,7 | 18,2 | 1 | 100 |
| Skoler med Grønt Flag-profil | 924 | 34,3 | 19,7 | 0 | 100 |

NCI og affektive reaktioner på vignetpræsentationer

Her undersøger vi hvilken rolle elevernes affektive reaktioner spiller for NCI.

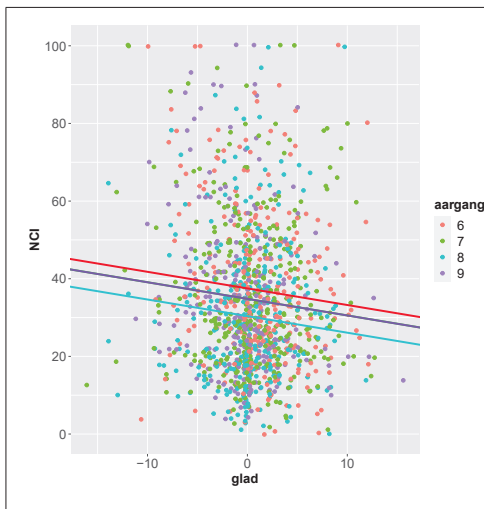
Dannelsen af de to affektive skalaer resulterede i variablen "glad" for dimensionen pleasant-unpleasant og variablen "gåpåmod" for dimensionen activation-deactivation. Tabel 5 viser at begge skalaer har værdier fra -16 til +15 som er baggrund for videre analyser. Medianen for "glad" er 0 med interkvartilafstanden 2; for "gåpåmod" er medianen -4, og interkvartilafstanden 8. Mens fordelingen af "glad" er forholdsvis symmetrisk omkring midtpunktet af skalaen (= 0), er "gåpåmod" skævt fordelt med de fleste værdier under 0. Der altså tydeligvis forskel mellem de to dimensioner.

Tabel 5. Glad- og gåpåmod-dimensionerne.

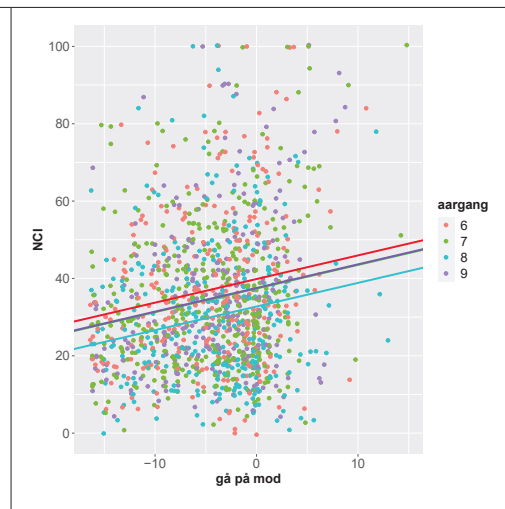
| | Min. | 1. kvartil | Median | Gns. | 3. kvartil | Maks. |
|-----------|------|------------|--------|--------|------------|-------|
| “glad” | -16 | -2 | 0 | 0,383 | 0 | 15 |
| “gåpåmod” | -16 | -8 | -4 | -4,364 | 0 | 15 |

For at illustrere sammenhængen mellem de to dimensioner og NCI har vi produceret scatter plots (figur 2 og 3). Hvert punkt viser en elevs placering. Vi har testet om der er en sammenhæng mellem NCI og elevernes umiddelbart affektive reaktion på fire beretninger (vignetter) om grøn omstilling: Testen for sammenhængen mellem “glad” og NCI viser en stærkt signifikant negativ sammenhæng ($p < 0,002$). For hvert point mere på glad-skalaen falder NCI i gennemsnittet med 0,43 point. Vi kan altså sige at elever som reagerer mindre glade på vores vignetter, giver udtryk for en højere naturforbundethed og omvendt.

Sammenhængen mellem “gåpåmod” og NCI er stærkt signifikant ($p < 0,001$): For hvert point mere “gåpåmod” stiger NCI i gennemsnittet med 0,6 point. Det kan også ses tydeligt i figur 3 hvor prikkerne koncentrerer sig omkring en tænkt akse der går fra nederste venstre hjørne hen imod øvre højre hjørne. Man kan altså sige at jo højere eleverne udtrykker naturforbundethed, desto mere tilbøjelige er de til at føle tilskyndelse til handling når de bliver præsenteret for temaer om grøn omstilling, og omvendt. Der synes altså at være forskellige affektive reaktioner på bæredygtighedsemner alt efter hvilken grad af naturforbundethed eleverne giver udtryk for.



Figur 2. Glad.



Figur 3. Gåpåmod.

Note 1. Plot af NCI imod hhv. “glad” og “gåpåmod”; punkterne repræsenterer elever i datasættet; farverne indikerer de forskellige årgange; linjerne indikerer den estimerede lineære sammenhæng (dog som gennemsnit over de forskellige køn); linjerne for årgang 7 og 9 (grøn og lilla) ligger ca. over hinanden.

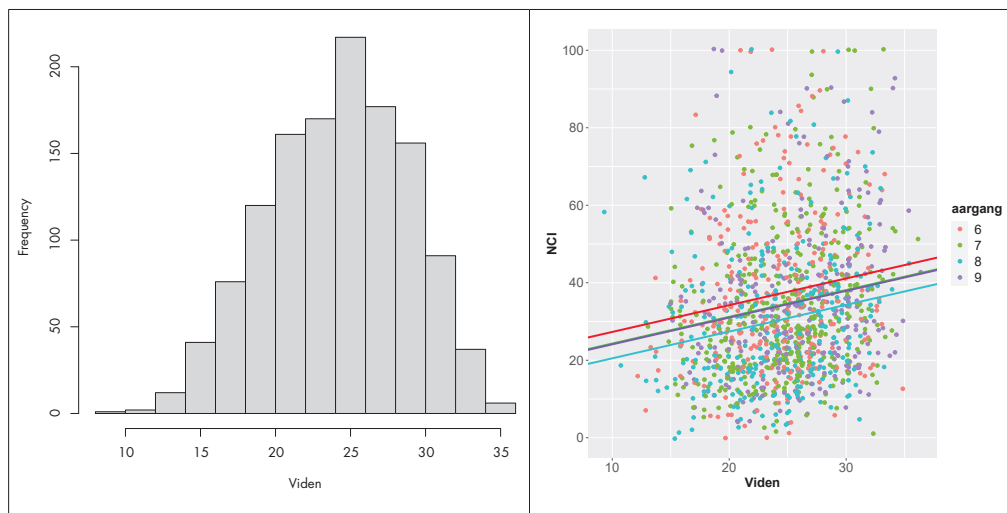
NCI i lyset af elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling

I dette afsnit belyser vi elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling og undersøger om der er en sammenhæng mellem vidensniveau og NCI. Ud af de fem vidensspørgsmål til hver af de fire vignetter har vi dannet en samlet skala fra 0 til 40 for elevernes vidensniveau i forhold til emner inden for grøn omstilling.

De observerede vidensniveauer i vores datasæt lå på mellem 9 og 36 med median på 25,0 og interkvartilafstand på 7,0 (se tabel 6). Histogrammet i figur 4 viser at hele fordelingen er tilnærmelsesvis symmetrisk og ligner en Gauss-kurve. En test for interaktion mellem årgang og vidensniveau med henblik på NCI har vist at der ikke er en signifikant interaktion mellem vidensniveau og årgang ($p = 0,775$). Dvs. at den aldersrelaterede ændring af NCI har den samme størrelsesorden uanset vidensniveau. Derfor ser vi bort fra interaktionsleddet i de videre analyser.

Tabel 6. Elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling.

| Min. | 1. kvartil | Median | Gns. | 3. kvartil | Maks. |
|------|------------|--------|-------|------------|-------|
| 9,00 | 21,00 | 25,00 | 24,71 | 28,00 | 36,00 |



Figur 4. Histogram over elevernes vidensniveau i forhold til grøn omstilling.

Figur 5. Vidensniveau. Forklaring til figur, se note 1.

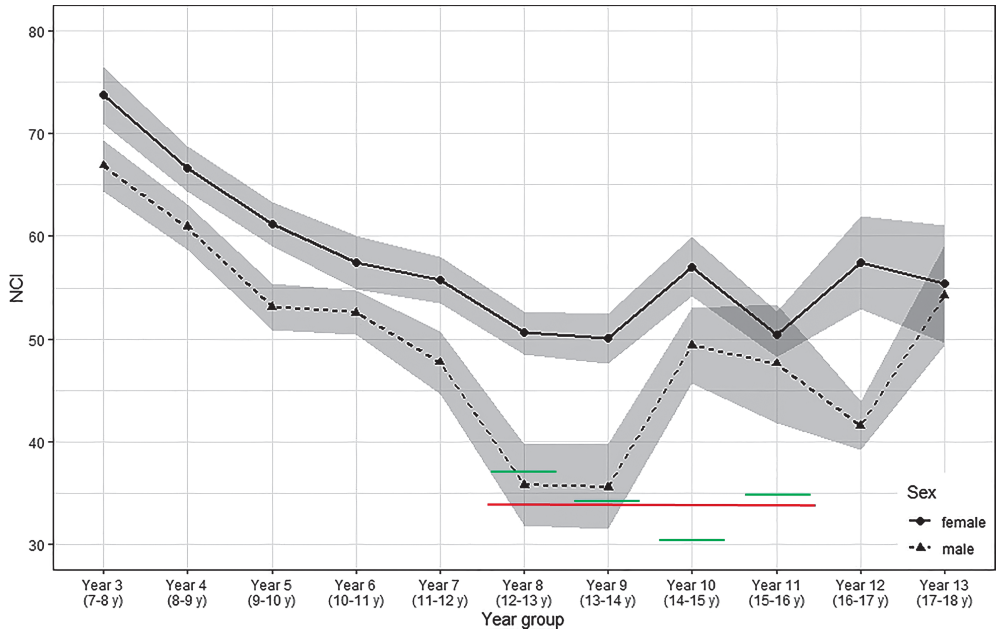
Scatter plottet i figur 5 viser igen en tendens til en positiv lineær sammenhæng mellem vidensniveau og NCI, dvs. højere vidensniveauer medfører gennemsnitligt en højere NCI. Signifikanstesten for vidensniveau og NCI viser en stærkt signifikant sammenhæng ($p < 0,001$). I gennemsnit stiger NCI med 0,69 point for hvert yderligere point på vidensskalaen (95 % CI: 0,46; 0,92). Umiddelbart skulle man ikke tro at naturforbundethed har noget med viden at gøre, for den måde NCI er målt på, har ikke noget med viden om natur at gøre. Men omvendt synes der altså at være tegn på at viden og naturforbundethed følges ad. Det skal dog understreges at disse analyser ikke siger noget om årsagssammenhænge. Vi ved altså ikke om mere viden (som *confounder*) giver større naturforbundethed, om det er større naturforbundethed der understøtter videbegærlighed, eller om der er eksterne, ofte ikke-observerede faktorer der samtidig påvirker både naturforbundethed og viden.

Diskussion

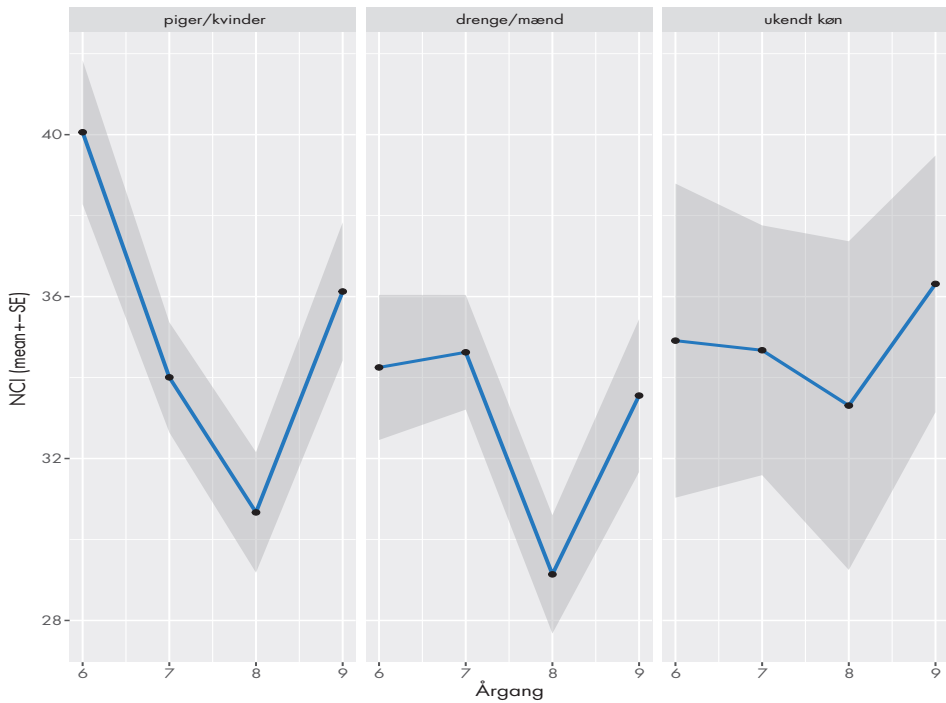
Efter præsentationen af analyseresultaterne vil vi diskutere nogle udvalgte spørgsmål og sammenligne vores resultater med andre undersøgelser. Derfor bliver der også i starten af diskussionsafsnittet præsenteret nogle resultater fra internationale undersøgelser som gør sammenligninger mulige.

NCI i lyset af alder og køn

En undersøgelse af elever fra Jersey, en autonom ø under den britiske krone ud for Normandiet, som har potentiale til generaliserbarhed for samfund der ligner det britiske, har undersøgt alder og køn og er kommet frem til de resultater som er vist i figur 6 (Price et al., 2022). Vi har lagt gennemsnittet af vores elevpopulation ind i figuren med rødt, og gennemsnittene for de respektive aldre er grønne. Figur 7 viser faldet af NCI fra årgang 6 til 9 delt op efter køn fra vores egen undersøgelse. Figur 8 er hentet fra en undersøgelse i England i perioden 2015-2018 som viser NCI for alle aldersgrupper (Richardson et al., 2019). Efter figurerne og tabellen, som samtidig indeholder yderligere informationer, diskuterer vi resultaterne i forhold til alder og køn samlet.



Figur 6. Effekter af alder og køn på NCI-gennemsnit (Price et al., 2022) sammenlignet med vores resultater.



Figur 7. NCI opdelt efter pige (1), dreng (2) og ØIO (3) med standardfejl (SE; skygge).

Note 2. Plottene er deskriptive og viser naive årgangs- og kønsspecifikke gennemsnit af NCI inkl. standardfejl

| Age | 7 to 9 | 10 to 12 | 13 to 15 | 16 to 18 | 19 to 21 | 22 to 25 | 26 to 30 | 31 to 40 | 41 to 50 | 51 to 60 | 61 to 70 | Over 70 |
|------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| N | 159 | 113 | 79 | 86 | 184 | 246 | 278 | 563 | 516 | 495 | 542 | 658 |
| Mean | 63.83 | 55.60 | 47.25 | 47.64 | 51.39 | 53.23 | 56.20 | 63.21 | 62.84 | 62.56 | 64.77 | 63.62 |
| SD | 24.29 | 24.08 | 26.09 | 24.82 | 24.15 | 25.52 | 27.42 | 27.27 | 28.29 | 28.22 | 28.06 | 28.27 |

Figur 8. NCI fordelt på aldersgrupper (Richardson et al., 2019).

Det er for det første tydeligt at de danske elever ligger lavere end gennemsnittet fra Jersey. Vi kan imidlertid ikke sige om den lave score hænger sammen med at undersøgelsen blev gennemført i de mørke måneder. Drengene fra Jersey i den samme aldersgruppe ligger dog på omkring 35 (Price et al., 2022), dvs. ret tæt på det danske gennemsnit. For det andet synes der at være et generelt fald i gennemsnittet for den samme aldersgruppe sammenlignet med nogle år før. I Richardson et al.s studie, hvor data blev indsamlet mellem 2015 og 2018 i England, har aldersgruppen 13-15 år det laveste gennemsnit på 47,64 (Richardson et al., 2019). Om det lave gennemsnit for danske elever kan bekræftes, og om der virkelig er tale om et generelt fald over årene, må yderligere studier be- eller afkræfte.

For det tredje er det åbenlyst at vores studie spejler det såkaldte *teenagedyk*. Det er meget tydeligt at NCI falder fra 6. årgang til 7. og 8. årgang, for så at stige lidt igen til 9. årgang. Både Price et al. og Richardson et al. har dokumenteret et lignende dyk. Dette teenagefænomen bekræftes imidlertid også i sammenlignelige målinger af fx sustainability consciousness (Olsson & Gericke, 2016). Vores egne resultater viser at dykket er lavere og starter senere, og indikerer med andre ord at det danske dyk er et år forskudt i forhold til dykket Jersey-undersøgelsen. Vores datagrundlag, som er begrænset til fire årgange, dvs. ikke konkret alder, tillader imidlertid ikke en bredere en til en-sammenligning. For at undersøge forskelle i NCI mellem lande og kulturer er der behov for dels et datasæt over flere aldre, dels egentlige komparative studier som fx Krettenauer et al. (2020).

Ligesom andre studier (Chawla, 2020; Richardson et al., 2019, s. 12) har vi for det fjerde ikke kunnet dokumentere en signifikant effekt af køn på NCI, men kun små forskelle, hvor piger ligger lidt højere (tabel 3). Der er studier der overhovedet ingen forskel finder (Kleespies & Dierkes, 2020), og der er studier der finder en sammenhæng (Hughes et al., 2019). Price et al. præciserer (figur 6) at forskellen i køn er størst i alderen 12-14 år og flader ud med stigende alder (Keith et al., 2021). En uforklaret kontrast er især at piger scorer højere i NCI, som hænger signifikant sammen med højere mental sundhed, mens andre studier dokumenterer lavere trivsel for piger end drenge (jf. Price et al., 2022).

Naturligvis er teenageårene en tid med plasticitet og forandringer hvor de biologiske processer, sociale aspekter og identitetsprocesser er dominerende. Der er en række undersøgelser som dokumenterer forskellige og delvist modstridende sammenhænge. Price et al. finder at teenagere som ikke udtrykker stor interesse for natur, men foretrækker naturlige steder generelt eller for at slappe af, har højere NCI (Price et al., 2022). Men det er svært at afgøre om NCI påvirker opholdspræferencer, eller om ophold i naturen påvirker NCI. For at finde mere præcise forklaringer er der behov for flere undersøgelser som tager højde for de eksisterende studiers forskellige metodiske tilgange.

NCI i lyset af karakteristika ved skolen

Vi har ikke kunnet dokumentere at by-/landskoler og Grønt Flag-skoler/folkeskoler har signifikant betydning for elevernes NCI. Modsat har Price et al. fundet at elever fra landområder har højere NCI end dem fra byskoler. Det gælder dog i mindre grad for den aldersgruppe som vi har undersøgt (secondary level) (Price et al., 2022). Andre studier fra Storbritannien har modsat fundet højere NCI for elever fra byskoler (Royal Society for the Protection of Birds, 2013). Men helt overordnet er det at gå på en byskole eller leve i et bymiljø ikke en afgørende faktor for mindre naturforbundethed. Man har fx indikationer på at landskoler har mere plads, bedre naturnære faciliteter og et højere aktivitetsniveau (Price et al., 2022). For at undersøge disse faktorer mere præcist er man nødt til at inddrage skolernes konkrete beliggenhed, faciliteter og ud af skolen-aktiviteter og samtidig inddrage elevernes familiebaggrund i forhold til natur. Vi understreger at variablene Grønt Flag-folkeskoler og almindelige folkeskoler ikke bygger på en konkret sammenligning af disse skolers forskelle.

Den positive udlægning af vores resultat er at NCI er et godt populationsmål for naturforbundethed, dvs. det bliver ikke systematisk og stærkt påvirket af faktorer som hvilken skole man går på. Det indikerer at NCI vil kunne bruges som baggrundsvariabel på tværs af skoletyper.

NCI i lyset af affekt-reaktioner og vidensniveauer

Forholdet mellem børn og unges viden om grøn omstilling, følelser som håb eller angst, holdninger til grøn omstilling og tilbøjelighed til handling er et meget omfattende spørgsmål som fortsat er uafklaret (Ratinen & Uusiautti, 2020). I vores studie har vi kunnet dokumentere at "glad" korrelerer negativt med NCI. Det er forståeligt idet man kan forvente at elever som er meget optaget af natur, påvirkes i en mere ubehagelig følelsesmæssig retning når de bliver præsenteret for problematiserende bæredygtighedsdilemmaer. Det skal understreges at vi ikke generelt måler håb eller angst i forbindelse med klimakrisen, men at glad-dimensionen er en konkret reaktion på fire forskellige problemstillinger. Formuleret omvendt kan man sige at elever med en højere NCI er mindre "glade" og mere "triste" over problemstillinger som har med

vores naturlige omgivelser at gøre. Vi har også dokumenteret en positiv korrelation mellem "gåpåmod"-reaktioner på vignetterne og NCI. Det kan fortolkes som en højere impuls til engagement og handling ved en højere NCI, der som beskrevet ovenfor indeholder aspekter som respekt for naturens skønhed. Med andre ord betyder en større naturforbundethed at man føler større tilskyndelse til at gøre noget ved bæredygtighedsproblemstillinger. I det lys er der tale om et forventeligt resultat. Vores resultater kan endnu ikke beskrive om fx aktivering hænger sammen med positive eller negative affektive reaktioner såsom begejstring eller indignation. Yderligere analyser skal vise om de mere negative vignetter har en anden indflydelse end de mere positive varianter.

Derudover har vi dokumenteret en stærk sammenhæng mellem elevernes vidensniveau i relation til de faglige domæner som vignetterne er hentet fra, og NCI. Jo mere viden eleverne har om den slags problemstillinger, desto højere er deres naturforbundethed. Man kan ikke fortolke resultatet som en årsag-virkning-sammenhæng, og vi har ikke korrigeret for socioøkonomisk baggrund eller kulturel kapital. Socioøkonomisk baggrund kunne tænkes at hænge sammen med elevernes vidensniveau. Det blev påvist at socioøkonomisk status har moderat betydning for NCI (Richardson et al., 2019), og familier med høj socioøkonomisk baggrund har mere adgang og kontakt til grønne områder (Li et al., 2018). Det er dog vigtigt at understrege at mere kontakt med natur ikke nødvendigvis fører til større forbundethed (Richardson et al., 2021). Vi understreger at viden i vores sammenhæng ikke betyder viden om natur i almindelighed, men viden om problemstillinger i relation til bæredygtighed (bier, naturreservater, CO₂-udledning, bæredygtig adfærd, digtning om natur og produktion af og affald fra mobiltelefoner).

Afslutning og perspektivering

Dette studie har målt elevers naturforbundethed og søgt at identificere faktorer der har sammenhæng med naturforbundethed. Naturforbundethed har vi målt med NCI som er et brugbart og valideret instrument. De andre faktorer som stod til rådighed i samme undersøgelse, er individuelle karakteristika som alder og køn, skolekarakteristika som beliggenhed og profil og udvalgte elevsvar på de fire konkrete vignetter om grøn omstilling som affektiv reaktion og vidensniveau.

Når det gælder forskningsspørgsmålet – om danske skolebørn i alderen 12 til 16 år udtrykker naturforbundethed – kan vi konkludere at de ligger overraskende lavt i sammenligning med fx britiske elever. Dette kan selvfølgelig skyldes en målefejl, idet der er forskel på i hvilken årstid eleverne svarer, og om spørgeskemaet er analogt eller online. Det er opfølgende og konkrete sammenlignende målinger som kan validere denne konklusion.

Hvad angår forskningsspørgsmålet om alder, kan vi signifikant dokumentere det allerede internationalt kendte teenagedyk for NCI.

Til gengæld synes køn at have mindre betydning for naturforbundethed. Der er ligeledes ikke signifikante sammenhænge mellem skolekarakteristika og naturforbundethed. Som konklusion på det tredje forskningsspørgsmål kan vi sige at der er der to forskellige signifikante sammenhænge mellem affektive reaktioner på de fire vignetter og naturforbundethed. Høj NCI hænger dels sammen med et faldende niveau af "glad", dels sammen med stigende "gåpåmod". Desuden er der en signifikant stigning af vidensniveau og naturforbundethed. Man kan sige at elever med høj NCI er påvirket af klima- og miljøproblemer, ved noget om det og har mere mod på at gøre noget ved det.

Selvkritisk skal det dog siges at NCI som mål for naturforbundethed i forbindelse med bæredygtighed kan diskuteres. Inspireret af Sandell og Öhman kan man fx sige (Sandell & Öhman, 2013) at antagelsen bag NCI er en såkaldt landskabstilgang hvor ophold i naturen er centralt mens naturens processuelle aspekter er udeladt. Endvidere måler NCI ikke på hvorfor en respondent opsøger naturen, dvs. om der er tale om fx rekreative eller instrumentelle formål. NCI-målinger kan heller ikke sige noget om hvad man laver i naturen, og om man forholder sig aktivt eller passivt i naturen, dvs. om man forsøger fx at tilpasse sig eller vil beherske naturen. Om disse kritikpunkter kan imødegås gennem en udvidelse af NCI, eller om det kræver særskilte målinger, skal fremtidige undersøgelser tage sig af. Ikke desto mindre har nærværende måling i større skala af et multidimensionelt begreb om naturforbundethed været den først af sin slags i Danmark og har potentiale til at blive brugt til regelmæssige målinger af forskellige aldersgrupper med henblik på en monitorering over flere år, komparative undersøgelser mellem grupper eller lande og baseline-/endline-målinger i forbindelse med interventioner med børn eller voksne.

Hvordan man kan eller skal konkludere pædagogisk på det generelt lave naturforhold for danske skolebørn og især på teenagedykket, er et åbent spørgsmål. Kan eller skal man overhovedet løfte børnenes naturforhold gennem pædagogiske indsatser? Hvis ja, så er det fortsat usikkert om de nuværende indsatser, som hovedsageligt fokuserer på børns ophold i naturen og faciliteringen af deres naturerfaringer, alene bidrager til et øget naturforhold. En bredere tilgang til børns naturdannelse synes at være oplagt (Hartmeyer & Præstholt, 2021). Den tydelige sammenhæng mellem NCI og socioøkonomisk baggrund indikerer dog at familiebaggrunden spiller en stor rolle for hvordan børn udvikler et stærkt naturforhold. Netop baseline-/endline-målinger kunne bruges til at sammenligne forskellige indsatser med henblik på at identificere deres betydning for naturforbundethed, men også andre faktorer som klima- og miljøvenlige holdninger, interesser, engagement og handling. Det er ikke sikkert at man kan eller skal modvirke teenagedykket i naturforbundethed, idet der højst sand-

synligt er tale om en kortvarig aldersbetinget fase. Den pædagogiske og didaktiske konklusion i forhold til teenagedykket ligger snarere i at betragte den lave naturforbundethed som en *rammefaktor* for pædagogiske initiativer og undervisning. Der er ikke nødvendigvis grund til at beklage teenageres lave interesse for den ydre natur, men man må se deres naturforbundethed i et dynamisk, tilblivende perspektiv, for den stiger igen med alderen.

Taksigelser

Vignetundersøgelsen er gennemført i forbindelse med forskningsprojektet *Grøn omstilling i grundskolen* ved SDU under ledelse af Nikolaj Elf og støttet af Danmarks Frie Forskningsfond. Forskningsgruppen har aktivt bidraget til udvikling af undersøgelsens design og spørgsmål. Sekretær Tina Danielsen og forskningsassistent Christina Lind Donstrup på UCL har ydet en stor indsats for at rekruttere skoler som vil deltage i undersøgelsen. Tak til disse skoler! Under udarbejdelsen har vi haft stor glæde af feedback på designet fra Merete Monrad, Morten Ejrnæs (begge fra Aalborg Universitet) og Morten Pettersson på UCL.

Referencer

- Agger, P.W., Reenberg, A., Læssøe, J. & Hansen, H.P. (2003). *Naturens værdi – vinkler på danskernes forhold til naturen* (1. udgave, 1. oplag). Gad i samarbejde med Danmarks Miljøundersøgelser.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bragg, R., Wood, C., Barton, J. & Pretty, J. (2013). *Measuring Connection to Nature in Children Aged 8-12: A Robust Methodology for the RSPB*. Royal Society for the Protection of Birds.
- Chawla, L. (2015). Benefits of Nature Contact for Children. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 433-452. <https://doi.org/10.1177/0885412215595441>
- Chawla, L. (2020). Childhood Nature Connection and Constructive Hope: A Review of Research on Connecting with Nature and Coping with Environmental Loss. *People and Nature*, 2(3), 619-642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pan3.10128>
- Cheng, J.C.-H. & Monroe, M.C. (2012). Connection to Nature: Children's Affective Attitude Toward Nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49. <https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Danmarks Naturfredningsforening. (2022). *Børnefamiliers brug af naturen*. Danmarks Naturfredningsforening.
- Ejbye-Ernst, N., Stokholm, D. & Lassen, B. (2018). Natur i danske dagtilbud 2018. Foreløbigt notat om kortlægning af omfanget og prioriteringer af naturbesøg og udetid i danske vuggestuer, børnehaver og integrerede institutioner. Center for Børn og Natur.

- Eser, U. (2017). Naturbewusstsein und Moralbewusstsein: Der Beitrag der Naturbewusstseinsstudie zu einer ethisch fundierten Naturschutzkommunikation. I: J. Rückert-John (red.), *Gesellschaftliche Naturkonzeptionen: Ansätze verschiedener Wissenschaftsdisziplinen* (s. 53-73). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15733-3_4
- Fjeldsøe, C.K. (2018). *Natur i generationer*. Danmarks Naturfredningsforening.
- Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T. & Olsson, D. (2019). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The Theoretical Development and Empirical Validation of an Evaluation Instrument for Stakeholders Working with Sustainable Development. *Sustainable Development*, 27(1), 35-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- Giusti, M., Svane, U., Raymond, C.M. & Beery, T.H. (2018). A Framework to Assess Where and How Children Connect to Nature. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02283>
- Hammarsten, M., Askerlund, P., Almers, E., Avery, H. & Samuelsson, T. (2019). Developing Ecological Literacy in a Forest Garden: Children's Perspectives. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 19(3), 227-241. <https://doi.org/10.1080/14729679.2018.1517371>
- Hartmeyer, R. & Præstholt, S. (2021). *Børns naturdannelse. Naturen i barnet – barnet i naturen*. Center for Børn og Natur.
- Hinds, J. & Sparks, P. (2008). Engaging with the Natural Environment: The Role of Affective Connection and Identity. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 109-120. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.11.001>
- Hughes, J., Rogerson, M., Barton, J. & Bragg, R. (2019). Age and Connection to Nature: When is Engagement Critical? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(5), 265-269. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/fee.2035>
- Ives, C.D., Giusti, M., Fischer, J., Abson, D.J., Klanięcki, K., Dorninger, C., Laudan, J., Barthel, S., Abernethy, P., Martín-López, B., Raymond, C.M., Kendal, D. & von Wehrden, H. (2017). Human-Nature Connection: A Multidisciplinary Review. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 106-113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.05.005>
- Kals, E., Schumacher, D. & Montada, L. (1999). Emotional Affinity toward Nature as a Motivational Basis to Protect Nature. *Environment and Behavior*, 31(2), 178-202. <https://doi.org/10.1177/00139169921972056>
- Keith, R.J., Given, L.M., Martin, J.M. & Hochuli, D.F. (2021). Urban Children's Connections to Nature and Environmental Behaviors Differ with Age and Gender. *Plos One*, 16(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255421>
- Kellert, S.R. (1993). The Biological Basis for Human Values of Nature. I: S.R. Kellert & E.O. Wilson (red.), *The Biophilia Hypothesis* (s. 42-69). Island Press.
- Kleespies, M.W. & Dierkes, P.W. (2020). Impact of Biological Education and Gender on Students' Connection to Nature and Relational Values. *Plos One*, 15(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242004>

- Krettenauer, T., Wang, W., Jia, F. & Yao, Y. (2020). Connectedness with Nature and the Decline of Pro-Environmental Behavior in Adolescence: A Comparison of Canada and China. *Journal of Environmental Psychology*, 71. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101348>
- Li, D., Deal, B., Zhou, X., Slavenas, M. & Sullivan, W.C. (2018). Moving beyond the Neighborhood: Daily Exposure to Nature and Adolescents' Mood. *Landscape and Urban Planning*, 173, 33-43. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.01.009>
- Louv, R. (2005). *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*. Workman Publishing.
- Lumber, R., Richardson, M. & Sheffield, D. (2017). Beyond Knowing Nature: Contact, Emotion, Compassion, Meaning, and Beauty Are Pathways to Nature Connection. *Plos One*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177186>
- Mayer, F.S. & Frantz, C.M. (2004). The Connectedness to Nature Scale: A Measure of Individuals' Feeling in Community with Nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- Mygind, L., Kjeldsted, E., Hartmeyer, R., Mygind, E., Bølling, M. & Bentsen, P. (2019). Mental, Physical and Social Health Benefits of Immersive Nature-Experience for Children and Adolescents: A Systematic Review and Quality Assessment of the Evidence. *Health & Place*, 58. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2019.05.014>
- Nisbet, E. & Zelenski, J. (2013). The NR-6: A New Brief Measure of Nature Relatedness. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00813>
- Nygård, S.A. (2012). *Natur i generationer*. Danmarks Naturfredningsforening.
- Nürnberg, M. & Erdmann, K.-H. (red.). (2020). *2019 Nature Awareness Study: Population Survey on Nature and Biological Diversity*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) og Federal Agency for Nature Conservation (BfN).
- Olsson, D. & Gericke, N. (2016). The Adolescent Dip in Students' Sustainability Consciousness: Implications for Education for Sustainable Development. *The Journal of Environmental Education*, 47(1), 35-51. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1075464>
- Paltved-Kaznelson, C. (2009). *Natur i generationer*. Danmarks Naturfredningsforening.
- Pitman, S.D., Daniels, C.B. & Sutton, P.C. (2018). Characteristics Associated with High and Low Levels of Ecological Literacy in a Western Society. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 25(3), 227-237. <https://doi.org/10.1080/13504509.2017.1384412>
- Price, E., Maguire, S., Firth, C., Lumber, R., Richardson, M. & Young, R. (2022). Factors Associated with Nature Connectedness in School-Aged Children. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100037>
- Præstholt, S., Andkjær, S. & Arvidsen, J. (2022). Udeliv – undersøgelser af danske børns aktive udeliv i skole, institution og fritid. *MOV:E*(12), 16-27. <https://fiibl.dk/move-12/>
- R Core Team. (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing.

- Ratinen, I. & Uusiautti, S. (2020). Finnish Students' Knowledge of Climate Change Mitigation and Its Connection to Hope. *Sustainability*, 12(6), 2181. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/6/2181>
- Restall, B. & Conrad, E. (2015). A Literature Review of Connectedness to Nature and Its Potential for Environmental Management. *Journal of Environmental Management*, 159, 264-278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.05.022>
- Richardson, M., Hunt, A., Hinds, J., Bragg, R., Fido, D., Petronzi, D., Barbett, L., Clitherow, T. & White, M. (2019). A Measure of Nature Connectedness for Children and Adults: Validation, Performance, and Insights. *Sustainability*, 11(12), 3250. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/12/3250>
- Richardson, M., Passmore, H.-A., Lumber, R., Thomas, R. & Hunt, A. (2021). Moments, Not Minutes: The Nature-Wellbeing Relationship. *International Journal of Wellbeing*, 11(1), 8-33. <https://doi.org/10.5502/ijw.v11i1.1267>
- Royal Society for the Protection of Birds. (2013). *Connecting with Nature: Finding Out How Connected to Nature the UK's Children Are*. Royal Society for the Protection of Birds. www.rspb.org.uk/connectionmeasure
- Russell, J.A. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.
- Sandell, K. & Öhman, J. (2013). An Educational Tool for Outdoor Education and Environmental Concern. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 13(1), 36-55. <https://doi.org/10.1080/14729679.2012.675146>
- Soga, M. & Gaston, K.J. (2016). Extinction of Experience: The Loss of Human-Nature Interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94-101. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/fee.1225>
- Tam, K.-P. (2013). Concepts and Measures Related to Connection to Nature: Similarities and Differences. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 64-78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.01.004>
- Wells, N. & Lekies, K. (2006). Nature and the Life Course: Pathways from Childhood Nature Experiences to Adult Environmentalism. *Children, Youth and Environments*, 16. <https://doi.org/10.1353/cye.2006.0031>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer.
- Yik, M., Russell, J.A. & Steiger, J.H. (2011). A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect. *Emotion*, 11(4), 705-731. <https://doi.org/10.1037/a0023980>
- Zelenski, J. & Nisbet, E. (2014). Happiness and Feeling Connected: The Distinct Role of Nature Relatedness. *Environment and Behavior*, 46, 3-23. <https://doi.org/10.1177/0013916512451901>

English abstract

Connectedness to nature is increasingly considered a crucial construct for understanding nature formation and conditions that relate to nature protection and sustainable action. This study, which is the first quantitative study of its kind in Denmark, measures schoolchildren's relationship to nature with the so-called nature connectedness index (NCI) and relates the results to background variables such as year, gender, school profile, and rural-urban differences, as well as variables such as knowledge level and affective response in connection with sustainability topics. Data come from 12 public schools and include 1,267 pupils from 6th to 9th grade. Regression analyses have been used to investigate the correlation of the various factors with NCI. The analyses point to a relatively low connection to nature for Danish schoolchildren and a characteristic teenage dip, which is also seen in other studies. While the NCI does not appear to differ in relation to gender and school characteristics, there are clear correlations with students' affective reactions and knowledge level. Finally, possible conclusions are discussed in relation to educational initiatives.