

DET

DIDAKTISKE GRUNDLAG

Den Gønne Rygrad er et partnerskab mellem den grønne tænketank CONCITO's Klimaambassade og foreningen Haver til Maver.
Programmet er støttet af Novo Nordisk Fonden.



Den Grønne Rygrad
Det Didaktiske Grundlag

1. udgave, 2022

Forfattere: Søren Peter Dalby Andersen, Kristian Mandrup Poulsen og Anne Katrine Blond (KlimaZirkus) og Ditte von Staffeldt (CONCITO's Klimaambassade)

Redaktion: Klimazirkus v. Søren Peter Dalby Andersen, CONCITO's Klimaambassade v. Synnøve Kjærland og Ditte von Staffeldt og Haver til Maver v. Nanna Meldgaard Stærk

Grafik og Layout: Katrine Bælum

ISBN:

Den Grønne Rygrads didaktiske grundlag er udviklet i samarbejde med KlimaZirkus og støttet af Novo Nordisk Fonden.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Baggrund 4

Læseguide 5

DEL 1: LÆRINGSTÆNKNING 7

Holistisk læring 8

Firedimensional uddannelse 10

Det 21. århundredes færdigheder 12

Vedholdenhed 14

Metalæring og De Grønne Proceskompetencer 16

Science-kapital 18

DEL 2: FORLØBSDESIGN 21

Typer af projektforbøb 22

Praksisfelter 23

De otte grundelementer i et projektforbøb 24

Spiremodellen: Progression i designprocesser 26

Afrunding 31

Referencer 32

Bilag 33

BAGGRUND

Klimakrisen og omstillingen til et bæredygtigt samfund er blandt de største udfordringer, vi står over for. Derfor er det uomgængeligt, at disse tematikker skal fylde mere i uddannelser de kommende år. Det kræver, at vi bliver pædagogisk skarpe på, hvordan man underviser i og formidler stof, der potentielt kan virke skræmmende og som kan føre til magtesløshed.

I grundskolen er praksisnær og løsningsorienteret undervisning en god ramme til at understøtte elevernes udvikling af handlekraft, gå-på-mod og innovative kompetencer. Det er færdigheder, som omstillingen til et mere klimavenligt og bæredygtigt samfund kalder på. En praksisnær og/eller projektbaseret tilgang til undervisning kan samtidig give en håndgribelig forståelse for, hvordan naturvidenskabelige kompetencer bidrager til en bæredygtig omstilling af vores samfund. Ved at dyrke, opleve, regne og være kreative, kan børn og unge opdage, hvordan biologi, kemi, geografi, fysik og matematik hænger sammen med verden uden for klasselokalet.

Den Grønne Rygrad er et ambitiøst, nationalt program, hvor vi udvælger, samler og udbreder de mange gode praksisnære eksterne undervisningstilbud, der findes rundt om i landet inden for temaerne Natur, Fødevarer

og Sundhed samt Klima, Energi og Ressourcer. Formålet er at understøtte lærernes arbejde og kommunernes indsatser inden for STEM-fagene og støtte op om faglige sammenhænge og progression. Derigennem ønsker vi at fremme den naturvidenskabelige formidling og gøre den relevant og inspirerende for elever gennem hele skoleforløbet.

Den Grønne Rygrad er et partnerskab mellem den grønne tænketank CONCITO's Klimaambassade og skolehaveforeningen Haver til Maver, som gennem mange år har gennemført praksisnære forløb med elever på grundskoler og ungdomsuddannelser. Dette didaktiske grundlag bygger på vores erfaringer, samt forskning fra bl.a. Buck Institute for Education, som peger på, at praksisnær og projektbaseret undervisning er stærke metoder i relation til at understøtte elevers grønne dannelse.

Med grundlaget vil vi inspirere undervisere, og hjælpe med at skabe klarhed over meningsfyldte læringsmål i relation til praksisnær og projektbaseret undervisning. I sidste ende håber vi, at grundlaget kan bidrage til at udvikle motiverede og engagerede elever - parate til at mestre morgendagens uforudsete udfordringer.

God læselyst!

LÆSEGUIDE

De enkelte afsnit i grundlaget er opbygget på samme måde: De indledes kortfattet med teoretisk baggrundsviden, som leder til en beskrivelse af modellens anvendelighed i praksis. På den måde kan man fokusere på den eller de modeller, der giver mest mening i en specifik kontekst. Grundlaget skal altså ikke forstås som en samlet enhed, men snarere som forskellige metoder til at anskueliggøre de aspekter af bæredygtighedsundervisning og grøn dannelse som vi, i Den Grønne Rygrad, anser som væsentlige.

For alle modellerne gælder det, at de kan anvendes som redskaber til undervisningsplanlægning eller evaluering. De kan evt. kopieres i stort format og bruges som udgangspunkt i workshops eller andre samarbejder. For et par af modellerne er der desuden uddybende værktøjer i bilagene.

Grundlaget består af to dele, som hver indeholder en række modeller, der relaterer sig til praksisnær og projektbaseret undervisning.

DEL 1, LÆRINGSTÆNKNING:

Modellerne her kan anvendes til at anskueliggøre det læringssyn, praksisnær og projektbaseret undervisning læner sig op ad.

Holistisk læring: Giver overblik over det overordnede menneske- og læringssyn grundlaget bygger på

Firedimensionel læring: Giver et bud på de fire dimensioner, undervisningen bør tage højde for: viden, færdigheder, karakteregenskaber og metalæring

21. århundredes færdigheder: Anskueliggør færdighedsdimensionen af firedimensionel læring

Vedholdenhed: En vigtig karakteregenskab ifm grøn dannelse. Modellen giver et bud på, hvordan vedholdenhed konkret skal forstås.

De Grønne Proceskompetencer: Giver et bud på, hvordan metalæring kan synliggøres i form af innovative kompetencer.

Science-kapital-kompasset: Giver et overblik over de forskellige aspekter af science-kapital, samt hvordan de kommer til udtryk.

DEL 2, FORLØBSDESIGN:

Modellerne her kan give konkret inspiration til analyse eller planlægning af et projektbaseret undervisningsforløb.

Typen af projektforsløb: Bruges til at undersøge eller fastlægge, hvilken type af undervisningsforløb man har udviklet eller ønsker at udvikle.

Praksisfelter: Giver inspiration til forskellige praksisnære temaer, der kan danne udgangspunktet for et projekt.

De otte grundelementer: Er redskab til at undersøge eller planlægge indhold af undervisningsforløbet.

Spiremodellen: Progression i designprocesser: Hvis man undervejs i analysen af forløbstype identificerer eller fastlægger en design-udfordring, kan Spiremodellen inddrages til trinvist at introducere iterativt procesarbejde.

...creativity has an intrinsic and invaluable role in the education of future generations in today's uncertain world.

(Dr. Helen Charman, Director of Learning and National Programmes, Victoria and Albert Museum)

DEL 1: LÆRINGSTÆNKNING

Det er afgørende, at nutidens skoleelever udvikler de færdigheder, karakteregenskaber og metalæringskompetencer, der kan klæde dem bedre på, til at kunne forholde sig til, og handle i, klimaforandringernes tid.

De didaktiske modeller i dette kapitel giver forskellige bud på, hvordan den bæredygtige læringstænkning i Den Grønne Rygrad mere konkret er skruet sammen, og hvilke elementer vi anser som centrale i forhold til grøn dannelse.

HOLISTISK LÆRING

Man kan anskueliggøre læring på mange måder, men især to traditioner har været fremherskende i nyere tid. Den ene, illustreret af tilegnelsesmetaforen, har sit udspring i psykologiske og kognitive modeller for læring, og den anden, illustreret af deltagelsesmetaforen, er udviklet på baggrund af analyser af etnografiske og antropologiske studier (Sølberg, 2015).

De to traditioner beskriver læring på radikalt forskellige måder, hvilket grundlæggende handler om opfattelsen af viden. Viden kan betragtes som noget man kan tilegne sig og besidde, f.eks. læring af fag-faglig indholdsviden. Viden kan også betragtes som udviklingsviden; som læring gennem aktiv deltagelse i en given social praksis.

Selv om de to traditioner anser læring på meget forskellige måder, kan de supplere hinanden ved både at fokusere på konkrete, faglige mål og mere generiske målsætninger som samarbejdsevne, selvstændighed, formidlingsevner og selvtillid. Dermed kan det sikres, at undervisningen tilgodeser både innovative kompetencer og den faglige kontekst (Sølberg, 2015).

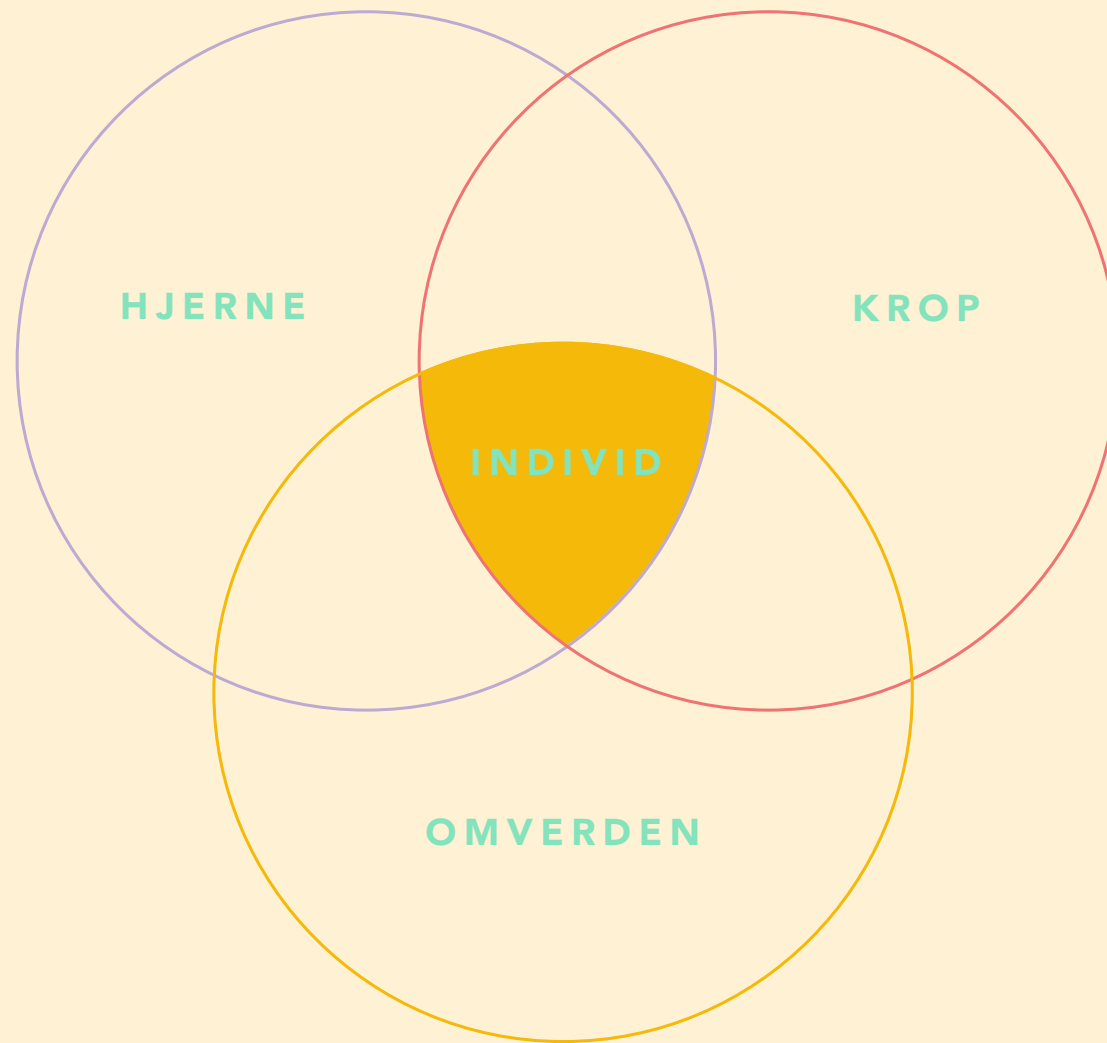
Med ovenstående som bagtæppe opererer Den Grønne Rygrad med et holistisk lærings- og menneskesyn. Børn og voksne, elever og undervisere, alle er vi både noget i kraft af, hvem vi er, hvor vi er og hvad vi kan, hvilket fremhæver en uadskillelig sammenhæng mellem hjerne, krop og omverden (Fredens, 2018).

Dette holistiske lærings- og menneskesyn har en naturlig kobling til praksisnær undervisning. I den praksisnære undervisning får sanserne og den kropslige erfaring rum til at blive sat i spil, og abstrakte koncepter kan gøres håndgribelige og relateres til elevernes nære omverden. For eksempel kan store spørgsmål om plastikforurening knyttes til oplevelsen af at undersøge indholdet i fiskemaver på den lokale natur-skole, eller viden om bæredygtige fødevarer kan anvendes og kropsliggøres ved at tilberede - og smage - et plantebaseret måltid.

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN HOLISTISK LÆRING

Modellen kan anvendes som et dialogværktøj, f.eks. ifm. samtaler i lærergruppen om hvordan både hjerne, krop og omverden kan sættes i spil i undervisningen.

HOLISTISK LÆRING



FIREDIMENSIONAL UDDANNELSE

Modellen Firedimensional uddannelse anskueliggør læringssynet i Den Grønne Rygrad og giver en handlingsorienteret struktur for didaktisk forventningsafstemning og arbejdet med at opstille praksisnære læringsmål.

Tænkningen bag Firedimensional uddannelse er introduceret af Harvard-forskerne Charles Fadel, Maya Bialik og Bernie Trilling (2015). Gennem dimensionerne viden, færdigheder, karakteregenskaber og metalæring repræsenterer modellen en struktur, der kan klæde elever på til at navigere i dette århundredes samfund.

Vidensdimensionen relaterer sig til, hvad vi ved og forstår - det resulterende mål er forståelse hos eleven. Færdigheder skal forstås, som måden man anvender denne viden og sætter den i spil i praksis. Karakteregenskaber dækker over måden, vi reagerer og opfører os, når vi interagerer med omverdenen. Sluttelig retter metalæring sig mod elevens refleksion, tilpasning af læringsmetoder og proces.

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN FIREDIMENSIONAL UDDANNELSE:

Firedimensional uddannelse kan bruges som grundlæggende forståelses- og samtaleramme til identifikation af didaktisk fokus og fælles snitflader med eventuelle samarbejdspartnere.

Indenfor de fire dimensioner, viden, færdigheder, karakteregenskaber og metalæring, kan man indkredse det man ønsker at undervisningsforløb skal have fokus på at udvikle hos eleverne.

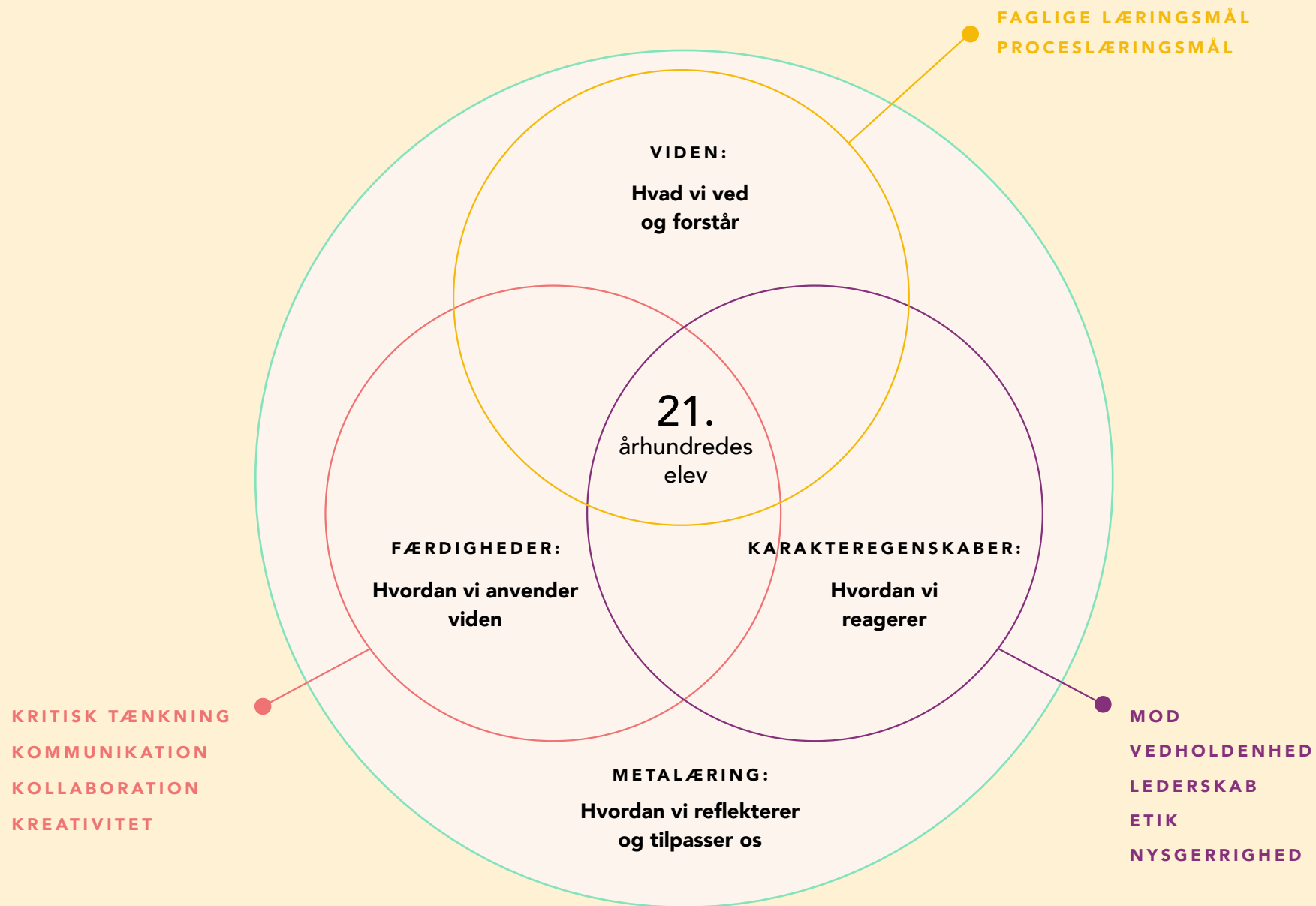
I vidensdimensionen må underviseren forholde sig til:

- Hvilke fag skal inddrages i projektet?
- Hvilket fagligt indhold skal der inddrages?
- Hvilke faglige begreber skal inddrages?
- Hvilke procesfaglige begreber skal inddrages?

Til fastsættelse af fagfaglige mål anvendes diverse faghæfter fra Børne- og Undervisningsministeriet (BUVM).

I de næste afsnit præsenteres understøttende modeller, som kan bruges til mere dybdegående analyse af færdigheder (4K-kompasset), karakteregenskaber (modellen for vedholdenhed) og metalæringsdimensionen (DGP-modellen - som også kan bruges til fastsættelse af mål for procesfagligheden).

FIREDIMENSIONAL UDDANNELSE



DET 21. ÅRHUNDREDES FÆRDIGHEDER

Færdighedsdimensionen af Firedimensional uddannelse benævnes ofte "21. Århundredes Færdigheder". Begrebet anvendes i mange kontekster, og debatteres kontinuerligt i didaktiske fora. Overordnet set handler det først og fremmest om, hvordan man anvender viden og evnen til at udføre en bestemt (kognitiv eller fysisk) opgave (Nielsen, 2015).

Den Grønne Rygrad beskriver færdighedsdimensionen af Firedimensional uddannelse gennem 4K-kompasset, som dækker færdighederne:

Kritisk tænkning: At forholde sig til verden, være problemløsende, analysere, evaluere, stille opklarende spørgsmål

Kreativitet: At skabe og innovere, være iderig, opfindsom, lære af erfaringer, udvise originalitet

Kommunikation: At lytte, udtrykke ideer, bruge forskellige platforme, bruge forskellige udtryk

Kollaboration: At samarbejde, deltage ligeværdigt i processer, have ansvarlighed, være åben

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN

21. ÅRHUNDREDES FÆRDIGHEDER:

Ved at anskueliggøre læringsmål, der relaterer sig til det 21. århundredes færdigheder, kan 4K-kompasset bidrage til at:

- Udvikle et fælles sprog om det 21. århundredes færdigheder
- Reflektere over og vurdere elevers 21. århundredes færdigheder
- Spore elevens fremskridt over tid
- Identificere opnåede læringsmål samt fastlægge nye udviklingsmuligheder
- At skabe en dialog blandt undervisere om, hvordan elever bedst udvikler deres 21. århundredes færdigheder

4K-KOMPASSET

(21. ÅRHUNDREDES FÆRDIGHEDER)



VEDHOLDENHED

I karakteregenskabs-dimensionen af Firedimensional uddannelse arbejdes der med, hvordan vi reagerer og opfører os, når vi interagerer med omverdenen; vores karakteregenskaber, som kommer til udtryk i vores vaner.

For at anskueliggøre og gøre dimensionen anvendelig læner vi os op ad Bill Lucas' teori om tenacity (Lucas, 2018). Ordet "tenacity" kan på dansk bedst oversættes til "vedholdenhed". Kerneprincipperne drejer sig om, hvordan vi kan styrke elevernes udvikling i forhold til tro på egne evner, at være kontrolleret, at være engageret og skabe kompetencer til at aktivere og udvide netværk.

De fire vaner for vedholdenhed beskrives som:

Netværkende: En netværkende elev forstår vigtigheden af at engagere sig med andre mennesker og tør opsøge viden uden for klasselokalet. Eleven erkender, at han/hun kan udvikle sig via interaktion med andre, men har samtidig tro på at egne handlinger og meninger har værdi.

Tro på egne evner: Elever med tro på egne evner er læringsorienterede og ikke præstationsorienterede. De forsøger ikke at se kloge ud, men søger aktivt muligheder for at lære gennem udfordringer, fejl og selvevaluering.

Kontrolleret: Kontrollerede elever arbejder flittigt og tolererer kortsigtet kedsomhed, også når de konfronteres med mindre interessante aspekter af en udfordring.

Engageret: En engageret elev er i stand til at overkomme vanskeligheder, fordi de kan se værdien af at overvinde et problem for at nå frem til succes. De har indsigt i processen og forsøger at planlægge sig ud af forudsigelige udfordringer.

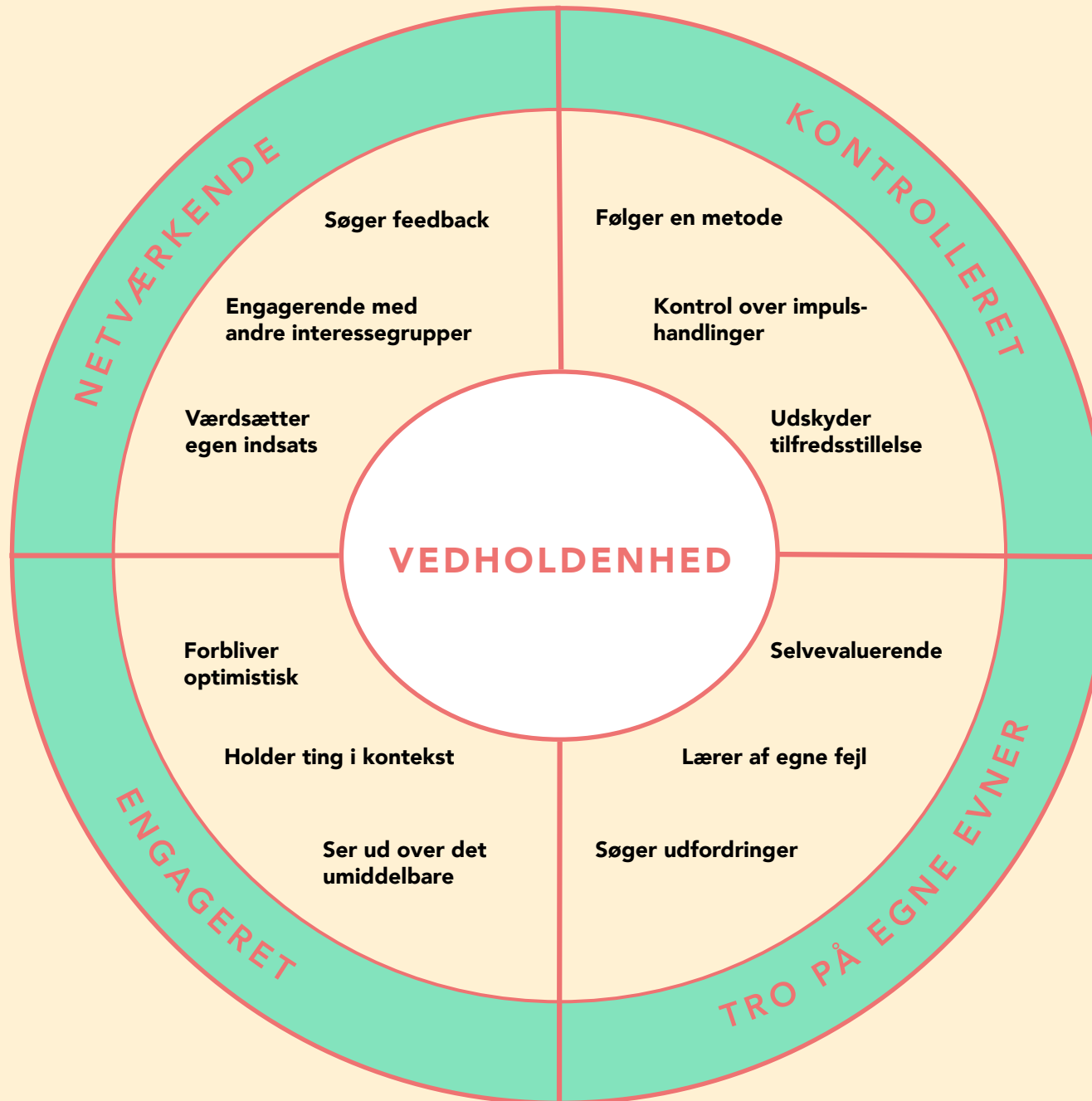
SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN VEDHOLDENHED:

Modellen kan give mulighed for at fokusere elevsamtaler og designe undervisning, så den adresserer udvikling af elevernes vedholdenhed.

Yderligere kan den bidrage til at:

- spore fremskridt hos elever over tid
- identificere opnåede læringsmål og fastlægge nye udviklingsmuligheder
- være mere opmærksom på, hvornår elevernes karakteregenskaber sættes i spil
- skabe en dialog på skolen om værdien af at udvikle elevernes karakteregenskaber

VEDHOLDENHED



METALÆRING OG DE GRØNNE PROCESKOMPETENCER

Metalæring dækker over elevens refleksion, tilpasning af læringsmetoder, proces og udbytte. I denne dimension bliver eleven bevidst om, og udvikler stigende grad af kontrol over, egen læring.

Processen sker løbende og i samspil med de tre andre dimensioner i Firedimensional uddannelse, hvilket kan gøre det vanskeligt at adskille meta-dimensionen fra de tre andre dimensioner. At udskille den fjerde dimension, hvor vanskeligt det end er, muliggør dog et ekstra fokus på vigtigheden af elevens refleksion over læring, metoder og proces.

I Den Grønne Rygrad vurderer vi, at metalæringsdimensionen på mange måder kan anskueliggøres gennem begrebet innovationskompetence. Innovationskompetence fokuserer på elevernes måde at være i processen frem for på deres produkter. En elev kan godt være innovationskompetent, selv om elevens ideer eller løsningsforslag ikke reelt er nye og værdiskabende (Sølborg, 2015). Det er derimod helt essentielt at se på, hvordan eleverne reflekterer over egen læring og arbejder med problemstillinger eller udfordringer.

Nielsen (2015) har undersøgt, hvordan innovationskompetence kan anskueliggøres, og har i den forbindelse defineret de fem delkompetencer, samarbejds-, kreativitets-, formidlings-, navigations- og implementeringskompetence. I Den Grønne Rygrad vurderer vi, at særligt beskrivelserne af navigations- og implementeringskompetencerne kan danne grundlag for didaktisk arbejde med metalæringsdimensionen, da der her lægges vægt på elevens evne til at reflektere over egen læringsproces.

Med afsæt i behovet for et formativt vurderingsværktøj til metalæring har Den Grønne Rygrad i nært samarbejde med KlimaZirkus, udviklet DGP-modellen. Modellen er en videreudvikling af Nielsen's (2015) oprindelige delkompetencer, som vi nu kalder De Grønne Proceskompetencer, for at understrege modellens relevans for vores forståelse af grøn dannelse.

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN DE GRØNNE PROCESKOMPETENCER:

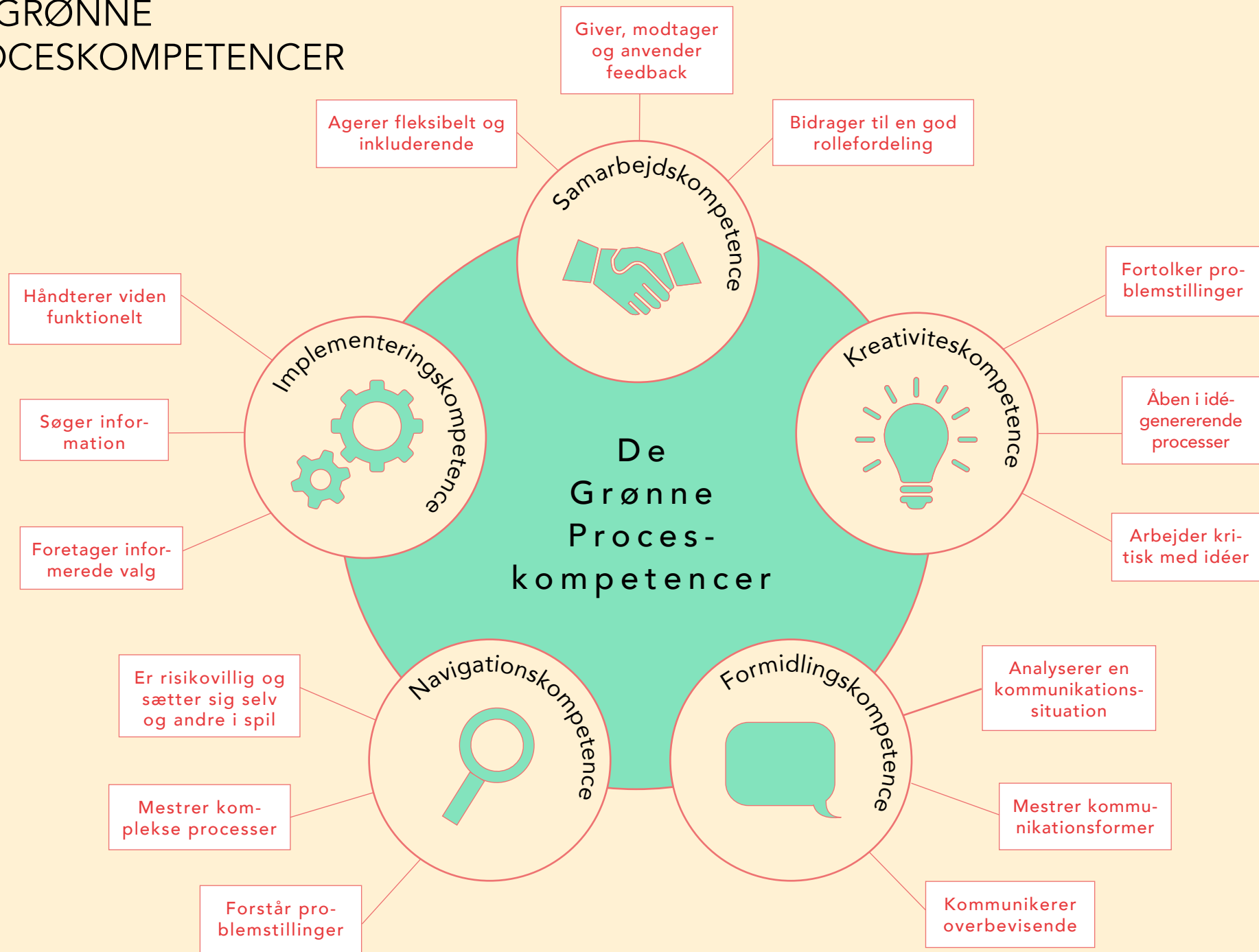
Modellen kan anvendes til fastsættelse af mål, som relaterer sig til metalæring eller ses som en række tegn på læring, særligt i forbindelse med iterative processer og projektbaseret undervisning.

Konkret kan modellen bruges til at:

- udvikle et fælles sprog om projektbaserede kompetencer, som går på tværs af læringsfællesskabet
- reflektere over og vurdere elevens innovative kompetencer
- spore elevens fremskridt over tid
- identificere opnåede - og fastlægge nye - læringsmål
- være mere opmærksom på, hvornår elevens innovative kompetencer sættes i spil

I bilagene finder du en oversigt over enkelte "tegn på læring" for hver af De Grønne Proceskompetencer.

DE GRØNNE PROCESKOMPETENCER



SCIENCE-KAPITAL

Billedligt kan science-kapital beskrives som en taske eller pose, der indeholder al science-relateret viden, holdninger, erfaringer og tilegnede ressourcer, som man har erfaret gennem livet. Fordi science-kapital er dynamisk, kan man f.eks. også tilføje og opbygge sin science-kapital gennem uddannelse og oplevelser (Godec m.fl., 2017). Science-kapital har derfor særlig relevans for de undervisningsammenhænge, som ligger uden for skolen.

Science-kapital trækker på arbejdet fra den franske sociolog Pierre Bourdieu og hans teori om kapital, habitus og felt. Begrebet kapital beskriver de sociale, kulturelle og økonomiske ressourcer, som et individ kan have og kan bruge til at komme videre i livet. Habitus refererer til holdninger, dispositioner og måder at tænke på, der erhverves gennem sociale oplevelser i hjemmet, i samfundet og i skolen. Habitus giver et individ en følelse for verden, som hvad der anses for at være muligt, ønskeligt og tænkeligt. Habitus og kapital eksisterer kun og giver mening inden for et bestemt felt. Begrebet felt omfatter ikke kun den fysiske indstilling, men også omfanget af sociale relationer, forventninger og mulighe-

der i et givet miljø. Felt spiller en central rolle, fordi det afgør, om en persons ressourcer og måder at tænke på er værdsat.

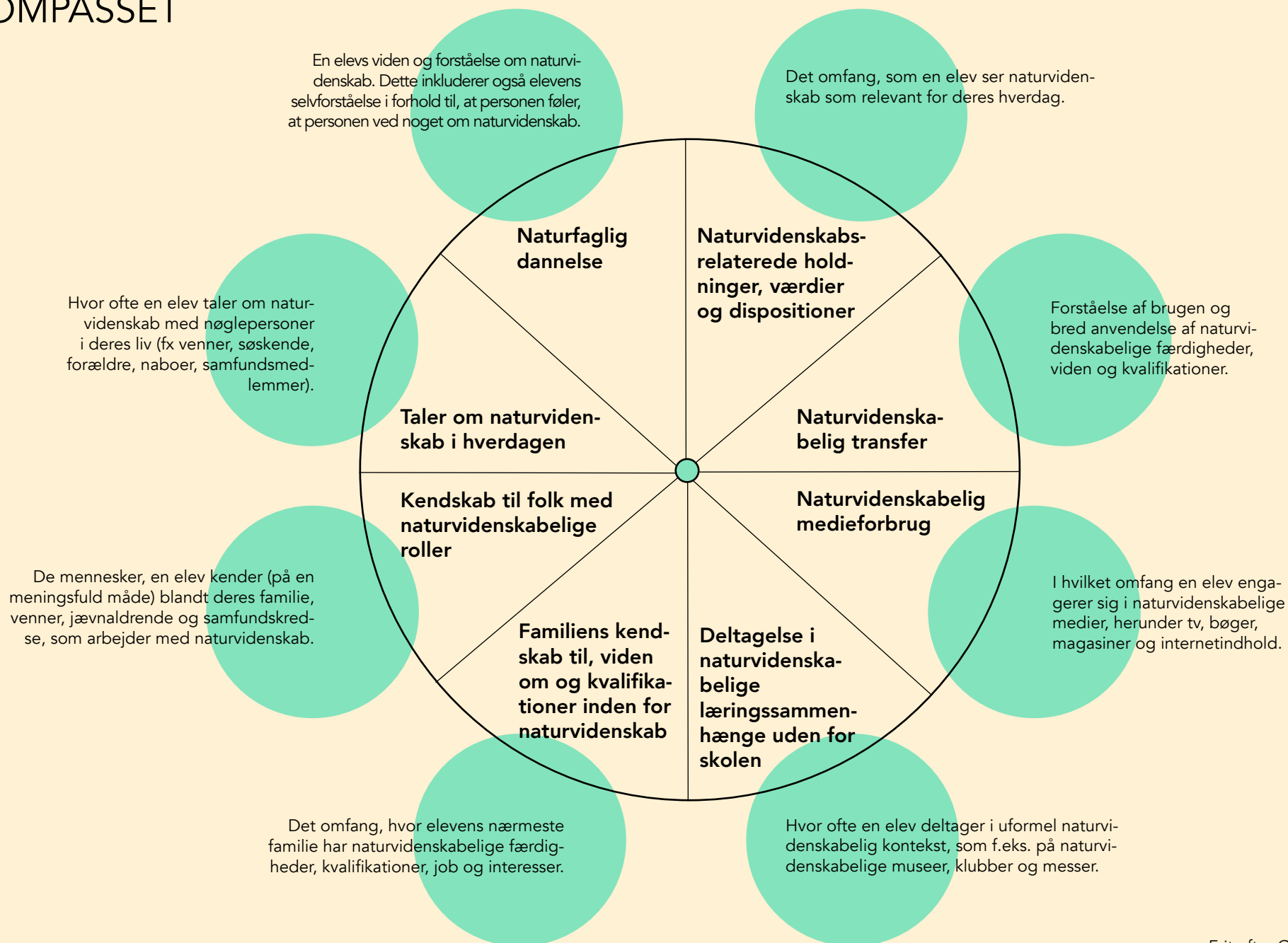
Science-kapital kan grupperes i otte dimensioner (Godec m.fl., 2017). De enkelte dimensioner beskrives nærmere i Science-Kapital-kompasset på næste side.

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN SCIENCE-KAPITAL-KOMPASSET:

Science-kapital-kompasset kan både bruges på konsulent- og lærerniveau. På konsulentniveauet kan kompasset anvendes til at analysere, hvilken effekt et givent projekt har på elevernes science-kapital. På lærerniveau kan kompasset bruges før, under og efter design af undervisningsprojekter og giver en hurtigt temperaturmåling på projektets inddragelse af elementer, som er relevante for science-kapital.

Modellen er desuden relevant for eksterne undervisningsaktører, som ønsker at tilrettelægge deres aktiviteter og forløb på en måde, som bidrager til elevers science-kapital.

SCIENCE-KAPITAL-KOMPASSET



“We need to do more to support educators worldwide in recognising, promoting and rewarding creative thinking, as well as thinking creatively about their own work too.”

Andreas Schleicher, Director for the Directorate of Education and Skills, OECD

DEL 2: FORLØBSDESIGN

De didaktiske modeller på de foregående sider giver et bud på, hvilke kompetencer og karakteregenskaber, der er vigtige elementer af grøn dannelse. Vi argumenterer for, at disse i særlig høj grad kan understøttes af praksisnær og projektbaseret undervisning.

Praksisnærhed definerer vi, i Den Grønne Rygrad, som undervisning der integrerer virkelighedsnærhed og elementer af praksis - det kan være ved at inddrage temaer fra elevernes hverdag, eller ved at introducere dem til et autentisk miljø uden for skolens rammer.

Projektbaseret undervisning, det vil sige undervisning der er baseret på virkelighedsnære undersøgelsesmetoder (f.eks. Engineering i Skolen, Design to Improve Life og FIRE), tilbyder en didaktisk ramme til at sætte praksisnærhed i spil.

I dette kapitel kigger vi nærmere på modeller og værktøjer til planlægning af projektbaserede undervisningsforløb.

TYPER AF PROJEKTFORLØB

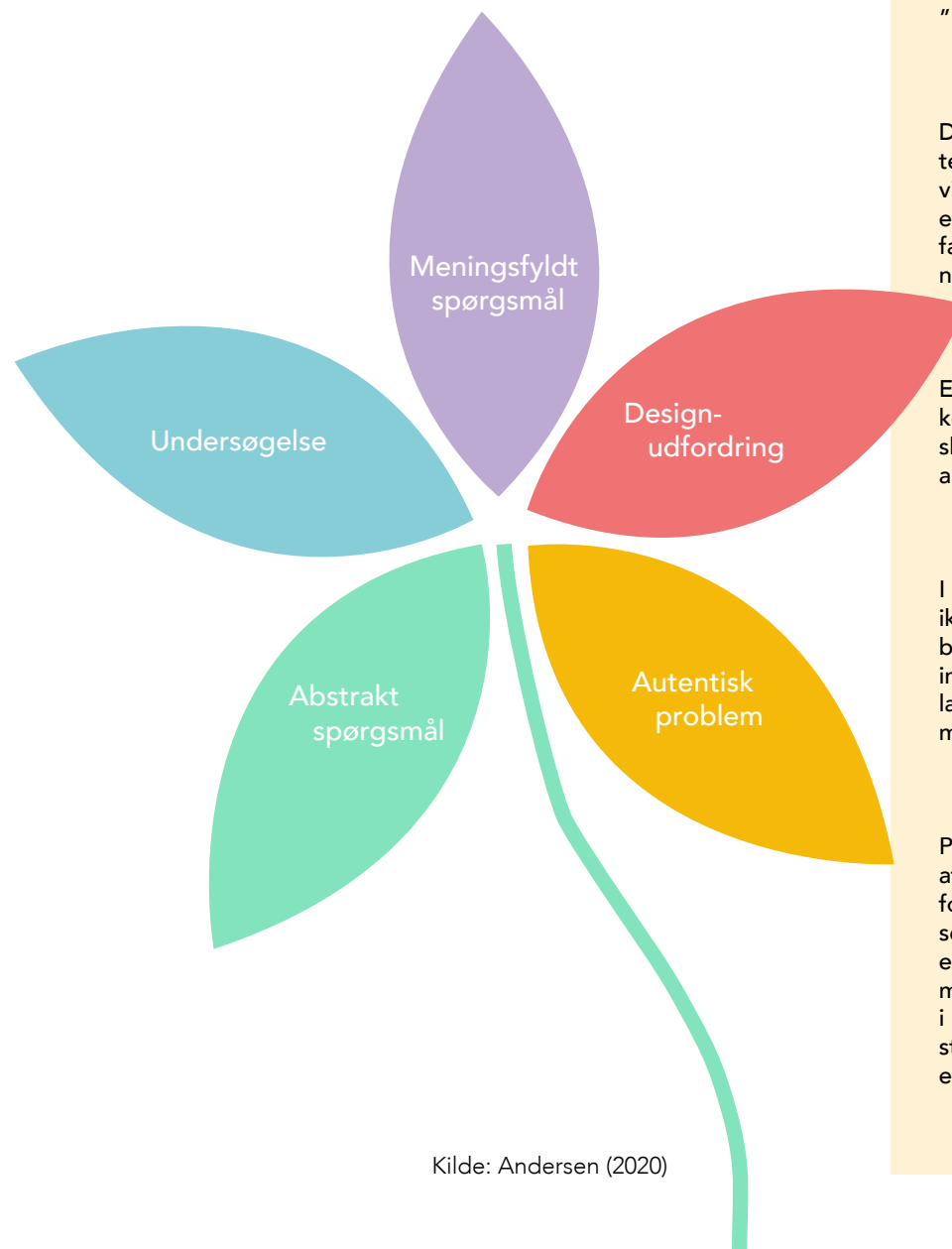
I et projektbaseret læringsforløb, arbejder eleverne med løsning af et autentisk problem eller med besvarelse af et komplekst spørgsmål. Læreren kan planlægge nogle læringsoplevelser undervejs, f.eks. sætte nogle begrænsninger/benspænd, men det er primært eleverne, der driver processen.

Gennem forløbet demonstrerer eleverne deres viden, færdigheder, karakteregenskaber og metarefleksioner og udvikler en dyb faglig forståelse såvel som kritisk tænkning, samarbejds-, kreativitets-, kommunikations-, og innovationskompetencer. Engineering i Skolen, Design to Improve Life og FIRE er eksempler på metoder, der kan rammesætte et projektbaseret læringsforløb.

Modellen "Fem typer af projektforsløb" beskriver fem generelle projekttyper. Nogle projekter er muligvis en kombination af de fem typer, da projektforsløb findes i mange former og størrelser. F.eks. findes løsningen på et autentisk problem ofte via en designproces. Yderligere kræver løsningen af et autentisk problem eller en design-udfordring ofte en undersøgelse. Et projekt kan således muligvis være en kombination af flere typer: variationen af projektforsløb er stor.

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN TYPER AF PROJEKTFORLØB:

Modellen "Typer af projektforsløb" og det tilhørende skema (bilag 2) kan bruges til at undersøge eller fastlægge, hvilken type af undervisningsforløb man har udviklet eller ønsker at udvikle. Hvis man undervejs i analysen af forløbstype identificerer eller fastlægger en designudfordring, kan Spiremodellen (se side 26-30) inddrages til trinvist at introducere iterativt procesarbejde.



Et meningsfyldt spørgsmål

Effektive spørgsmål har flere svar og utallige vinkler, der appellerer til forskellige mennesker og indbyder til forskellige tanker. For eksempel "Hvordan kan vi beslutte hvilke nyheder vi kan stole på?"

En design-udfordring

Design-udfordringen er en bred kategori, der spænder lige fra at udvikle og bygge en teknologisk dim, en bro, et forslag eller en plan, til faktisk at oprette eller konstruere noget, til at sætte på en forestilling eller en begivenhed.

Et autentisk problem

En virksomhed eller lokal person kommer med en case, som eleverne skal adressere. Det vigtigste er samarbejdet med en autentisk modtager om en autentisk problemstilling.

Et abstrakt spørgsmål

I dette projektområde er eleverne ikke fokuseret på et konkret problem eller produkt, men snarere på immaterielle ideer og koncepter. De laver en video eller en præsentation med visuelle hjælpemidler, skuespil, kunstværker eller poesi slam.

En undersøgelse

Projektformen involverer eleverne i at besvare et spørgsmål, der kræver forskning, dataindsamling og analyse. Det forekommer typisk i historie eller naturfag og undertiden matematik, men det kan også fungere i andre fag. En rapport eller andet stykke skrivning, en udstilling eller en præsentation er almindelige produkter i disse projekter.

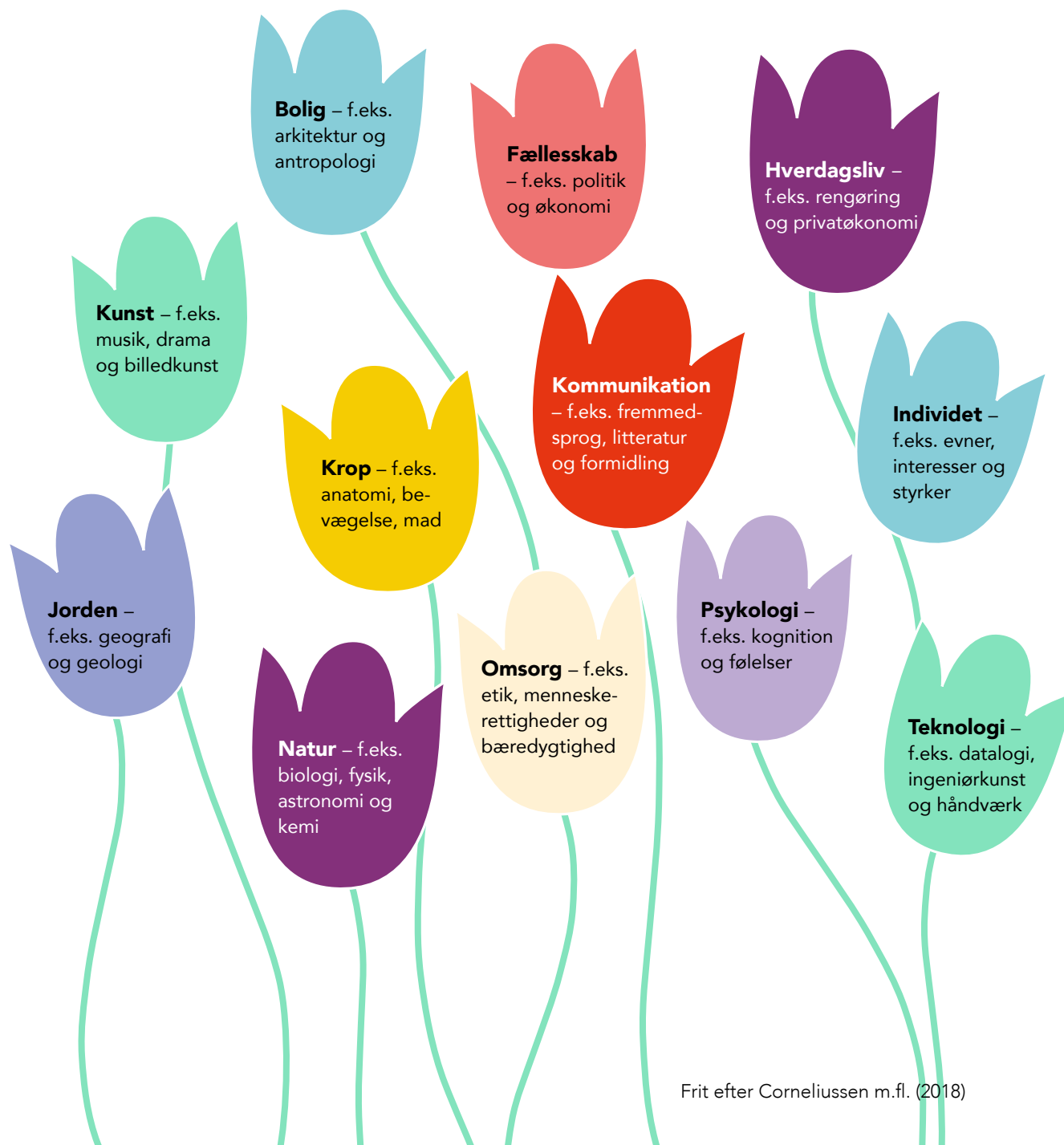
PRAKSISFELTER

Elevers læringslyst er høj, når de indgår i relevante aktiviteter, der inddrager sanser og skabende elementer, og når eleverne mødes respektfuldt, nysgerrigt og med positive forventninger. Uanset konkret undervisningsdesign, bør undervisningsaktiviteterne derfor udmærke sig ved at være vedkommende og give eleverne mulighed for at arbejde aktivt. Det gælder også projektbase-rede undervisningsforløb.

Undervisningen kan gøres vedkommende og autentisk ved at lade den udspringe af et praksisfelt. Praksisfel-terne kan for eksempel vælges inden for Spiral-projektets forslag til universaler - tværfaglige livsaspekter, som alle, voksne som børn, kan relatere til (Corneliussen m.fl., 2018).

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN PRAKSISFELTER:

Modellen giver et overblik over de forskellige praksis-felter/universaler (Corneliussen m.fl., 2018) som kan danne det tematiske udgangspunkt for projektet. Den kan bruges sideløbende med modellen "Typer af pro-jektforløb", for at konkretisere forløbsplanlægningen – eller den kan anvendes som idébank hvis eleverne selv vælger temaet for deres projekt.



DE OTTE GRUNDELEMENTER I ET PROJEKTFORLØB

Uanset hvilken type projektbaseret undervisningsforløb man laver (f.eks. Engineering eller Design to Improve Life), gælder det, at forløbet kan udgøres af otte grundelementer (Larmer m.fl., 2015)

- En udfordring, et problem eller et spørgsmål
- Undersøgelse
- Autenticitet
- Eleverne har medindflydelse
- Refleksion
- Feedback
- Offentligt produkt
- Fagligt indhold

Det er vigtigt at pointere, at ikke alle projekter nødvendigvis skal indeholde alle elementer. Det er langt vigtigere, at lærerteam og elever arbejder med et projekt, som matcher både lærerteamets og elevernes udviklingsniveau, interessefelt og muligheder.

Det er vigtigt, at projektet ikke er planlagt så stramt, at frie valg og muligheder for medbestemmelse forsvinder. På den anden side må det heller ikke være planlagt så løst, at eleverne mister engagement og interes-

se, og det bliver svært at følge op på opfyldelsen af læringsmålene.

Hvis du vil vide mere om planlægning af projektbaseret undervisning, anbefaler vi at du kigger i bogen "Projektbaseret læring og innovation i en åben skole" af Søren Peter Dalby Andersen (2020).

SÅDAN KAN DU BRUGE MODELLEN DE OTTE GRUNDELEMENTER:

Modellen "De otte grundelementer" er et redskab til at analysere eller planlægge det konkrete indhold af et projektbaseret undervisningsforløb. Skemaet (bilag 3) kan anvendes som tjekliste for, hvilke grundelementer der er inddraget. Husk, at ikke alle projekter nødvendigvis skal indeholde alle otte elementer.

DE OTTE GRUNDELEMENTER



SPIREMODELLEN: PROGRESSION I DESIGNPROCESSE

Som det fremgår af modellen "Typer af projektforsløb" kan et projektbaseret undervisningsforløb tage udgangspunkt i en design-udfordring. Designprocesser kendetegnes ofte ved at være iterative, dvs. baseret på cyklisk gentagelse af idégenerering, afprøvning og feedback.

Iterativt procesarbejde kan de første gange opleves forvirrende og usammenhængende. Det er en ny arbejdsproces, nye fagord, en masse nye opgaver og nye metodekort (Andersen, 2016). Det kan skabe kognitiv overload, som er en situation, hvor eleverne skal forholde sig til mere information eller flere opgaver end de kan (Sweller, 1988).

For at forebygge kognitiv overload og frustration hos både elever og lærere kan Spiremodellen på næste side anvendes til trinvist at introducere de forskellige faser i iterativt procesarbejde gennem trinene Frø (nybegyndere), Spire (let øvede) og Blomst (øvede). Skemaet "Spiremodellens faser" beskriver formålet med faserne, faserne produkter og elevernes/underviserens rolle.

Spiremodellen skal betragtes som en metamodel, der nedbryder eksisterende, gennemtestede iterationsmodeller til tre trin. Den tager udgangspunkt i iterations-

modellerne fra IDEO, Design To Improve Life, FIRE-design og modellen fra projektet Engineering i Skolen.

På side 28 kan du se eksempler på, hvordan konkrete opgaver og arbejdsmetoder fra Design To Improve Life, FIRE-design og Engineering i Skolen relaterer sig til de enkelte faser i Spiremodellen.

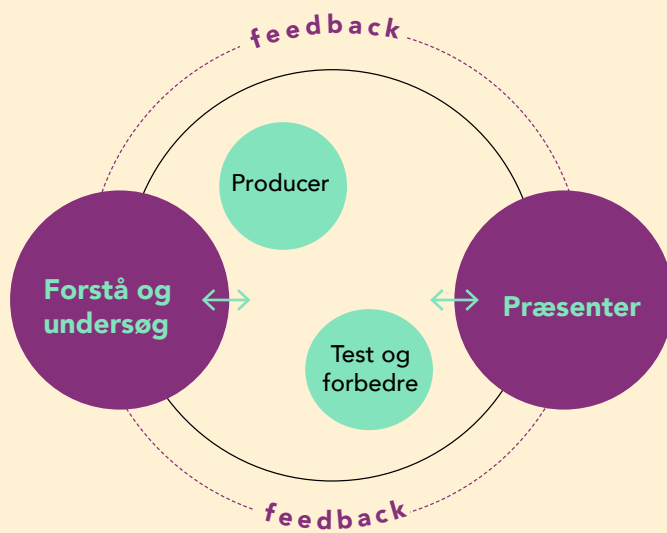
SÅDAN KAN DU BRUGE SPIREMODELLEN:

Med udgangspunkt i Spiremodellens struktur kan man tilpasse den iterative arbejdsproces, man er vant til at bruge, til faserne Frø, Spire og Blomst.

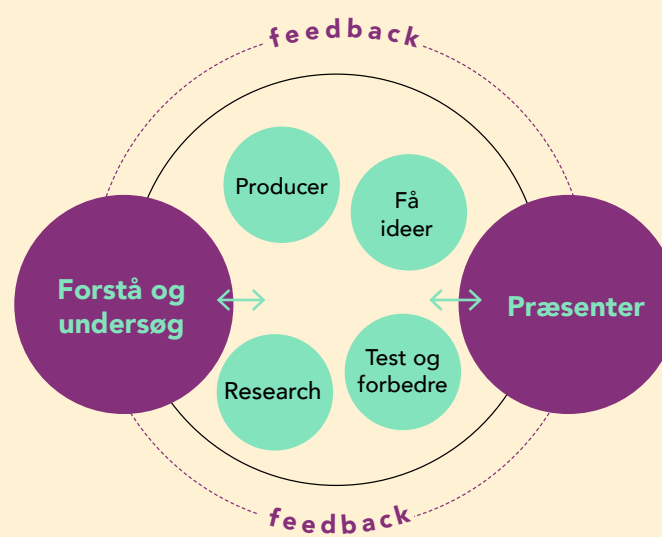
Første skridt er at vælge hvilket trin undervisningsforløbet skal tage udgangspunkt i. Her er det vigtigt ikke at inddele efter klassetrin, men efter erfaringsniveau, da en 5. klasse f.eks. godt være mere trænet i iterative processer end end 9. klasse. Jo mere erfarne og trygge eleverne bliver med det iterative arbejde, des flere delprocesser kan der trinvist lægges på.

SPIREMODELLEN

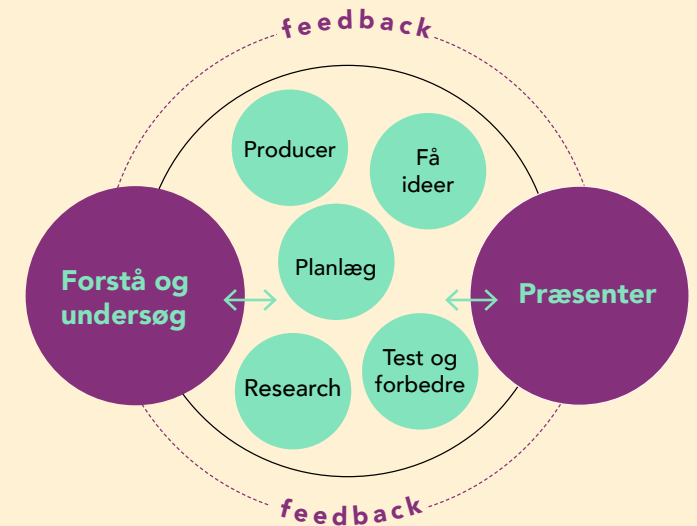
FRØ



SPIRE



BLOMST



Spiremodellens faser *fortsættes på næste side*

FORMÅL MED FASE	PRODUKT	ROLLER
UNDERSØG OG FORSTÅ Elevgrupper undersøger den udfordring de er givet. De planlægger og forstår den proces de står overfor.	Produktet: Elevernes brainstorm og undersøgelser af udfordringen. Der kan evt. udarbejdes en gruppekонтракт for projektet.	Læreren: Præsenterer udfordringen. Eleverne: Undersøger udfordringen gennem dialog om narrativet. Der kan læses små tekster eller laves mindre forsøg.
FÅ IDEER Elevgrupperne genererer, udvikler og udvælger den idé, de vil arbejde med.	Produktet: En idé som alle i gruppen er enige om at arbejde videre med.	Læreren: Faciliterer processen og giver evt. sparring på tværs af grupperne. Eleverne: Der arbejdes ikke med endelige ideer – blot hurtigere prototyper. I forbindelse med andre faser fx "Research" eller "Producer" vil eleverne blive mere specifikke på deres løsning.
RESEARCH Eleverne beskriver deres persona og kortlægger relevant viden.	Produktet: Eleverne tilegner sig viden gennem læsning, interview, forsøg og observationer. På baggrund af denne viden laves en Persona og Vidensmapping.	Læreren: Understøtter en systematisk vidensindsamling ved at vejlede i forhold til relevant litteratur samt relevante eksperimenter og observationer. Har fokus på at eleverne laver en skarp Persona-beskrivelse. Eleverne: Kortlægger relevant viden, læser, eksperimenterer, undersøger eksisterende tilsvarende løsninger, observerer, interviewer.
PLANLÆG Eleverne planlægger den kommende proces og for-deler opgaverne. De skitserer, udvælger materialer og bliver mere konkrete på deres produkt/ide.	Produktet: Arbejdstegninger eller skitser af prototy-pen/prototyper. En arbejdsplan, som beskriver arbejds-fordeling, deadlines, materialeliste, redskaber osv.	Læreren: Støtter elevernes processer og anviser evt. metoder til støtte for elevernes kreativitet. Eleverne: Tegner skitser eller laver små modeller og forhandler om, hvordan løsningsforslaget kan realiseres. De diskuterer og afprøver valg af materialer og arbejdsprocesser.
PRODUCER Eleverne bygger prototyper og virkeliggør deres idé.	Produktet: Prototype, der kan testes og forbedres.	Læreren: Hjælper med at løse praktiske problemer med at fremskaffe materialer og finde arbejdsredskaber. Eleverne: Omsætter deres idé til et konkret første bud på en løsning.

Spiremodellens faser forsat

<p>TEST OG FORBEDRE Elevgrupperne tester, evaluerer og forbedrer prototypen. Her vil eleverne "hoppe" mellem at forbedre og teste over flere omgange.</p>	<p>Produktet: Testet prototype og evt. testresultater, som kan sammenlignes med specifikationerne fra den oprindelige udfordring.</p>	<p>Læreren: Har fokus på at vejlede i forhold til testprocedurer og fastholder elevernes fokus på krav til prototype. Eleverne: Tester og vurderer om deres testmetode fungerer og om deres løsning er brugbar eller må forbedres. Det kan ende med, at de må forkaste deres idé og finde en anden.</p>
<p>PRÆSENER Eleverne præsenterer deres løsning samt overvejelser over designprocessen.</p>	<p>Produktet: Det vigtigste produkt er ikke elevernes løsning, men deres refleksion over processen samt det, elever og lærer lærte undervejs.</p>	<p>Læreren: Læreren skal have fokus på at spørge ind til hvilke valg gruppen har truffet undervejs i processen. Læreren har fokus på, hvad eleverne har lært af deres fejl og udfordringer. Eleverne: Præsenterer og forklarer deres løsning over for 'brugerne'. Eleverne skal huske at præsentere og evaluere den proces, gruppen havde i forløbet. De svarer på benspænd, som er stillet i deres udfordring. Eleverne præsenterer, hvad de lærte "fagfagligt" og procesfagligt, og hvad de har lært om samarbejde.</p>
<p>FEEDBACK (SKER I ALLE FASER) Eleverne og læreren giver løbende feedback.</p> <p>Det kan ske via: Feed up: Hvor skal jeg hen? Feedback: Hvor er jeg i læreprocessen? Feed forward: Hvad er næste skridt?</p>	<p>Produktet: Det er vigtigt, at kritisk feedback er specifik, nyttig og at ideer videregives i en venlig tone. Dog mangler kritik, der for venlig, ofte præcis information om, hvilke aspekter af arbejdet der er gode, og hvilke der kan forbedres. Det er blandingen mellem at være venlig, specifik og hjælpsom, der giver de bedste resultater.</p>	<p>Feed up: "Dit læringsmål var, at strukturere din redogørelse på en måde, så din modtagergruppe var det første du tog højde for" (knytter an til mål for, hvor eleven skal hen) Feedback: "Du har beskrevet din modtagergruppe fint, men måden din viden om målgruppen kobles til dit produkt er lidt rodet" (kortlægger hvor eleven befinder sig i forhold til de opstillede mål) Feed forward: "Du er nødt til at gå det igennem og vise en direkte kobling mellem målgruppe og produkt" (angiver næste skridt, på basis af hvad der er trådt frem i feedup og feedback)</p>

Sammenhæng mellem Spiremodellen og FIRE, Design to Improve Life, og Engineering

Formål med fase	FIRE-Design	Design to Improve Life	Engineering
Undersøg og forstå Elevgrupper undersøger den udfordring de er givet. De planlægger og forstår den proces de står overfor.	Brug opgaven: Min viden - vores viden Hjernekort Hvor finder jeg viden?	Brug teknikken: Timeline Open Space Dannelse af design-teams	Brug metodekortet: Problemskitse Videnskortlægning
Få ideer Elevgrupperne generer, udvikler og udvælger den idé, de vil arbejde med.	Brug opgaven: Regler for brainstorm Brainstorm Visuel brainstorm 2*2-sortering Valg 3for3imod	Brug opgaven: Hurtig prototyping - 1000 ideer Tur med hunden Ide-poker	Brug metodekortet: Åben brainstorm Vælg en idé
Research Eleverne beskriver deres persona og kortlægger relevant viden.	Brug opgaven: Spotbrugeren Interview en fagperson Interview en bruger Vidensvæg Edderkoppespind Op-Ned Mindmap	Brug opgaven: Mindmap og fokus Persona Vidensmapping og centrale emner Undersøgelsesstrategi Feltarbejde Form udfordringen Designopgave og projektbeskrivelse	Brug metodekortet: Moodboard Videnskortlægning (revideres af eleverne)
Planlæg Eleverne planlægger den kommende proces og fordeler opgaverne. De skitserer, udvælger materialer og bliver mere konkrete på deres produkt/ide.	Brug opgaven: 21-punkts-liste Projektplan	Brug opgaven: Materialetest Vidensmapping og centrale emner	Brug metodekortet: Læg en plan
Producer Eleverne bygger prototyper og virkeliggør deres idé.	Brug opgaven: Prototyper - Byg for at tænke Prototyper: Q&A's	Brug opgaven: Mock-up Associer og byg	Brug metodekortet: Vejledningen til "Konstruere"
Test og forbedre Elevgrupperne tester, evaluerer og forbedrer prototypen. Her vil eleverne "hoppe" mellem at forbedre og teste over flere omgange.	Brug opgaven: 4-feedback Tjek med vidensvæggen Test med brugerne	Brug opgaven: Brugertest Orakelrunde	Brug metodekortet: Generel - prototypetest Brugertest
Præsenter Eleverne præsenterer deres løsning, samt deres overvejelser over designprocessen.	Brug opgaven: Elevatortalen Rejseholdet Aflevering Posterpræsentation Reklamefilm	Brug opgaven: Feedback Storytelling Præsentation, feedforward og feedback Kill your darlings Energizer Benspænd	Brug metodekortet: Præsentation Engineering poster
Feedback	Brug opgaven: En for alle 3-2-1 Refleksionscirkel Værdilinje Fotorefleksion Samtaleark til evaluering		Elever og lærer giver løbende feedback. Det kan ske via: Feed up: Hvor skal jeg hen løbende? Feedback: Hvor er jeg i læreprocessen? Feed forward: Hvad er næste skridt?

AFRUNDING

I Den Grønne Rygrad ønsker vi at understøtte brugen af eksterne undervisningstilbud i sammenhæng med klima- og bæredygtighedsundervisning. Dette didaktiske grundlag giver et bud på, hvordan der kan sættes ord på elevers læring i forbindelse med praksisnær og projektbaseret undervisning. Samtidig kan nogle af modellerne anvendes til undervisningsplanlægning af projektbaserede forløb. Man kan her vælge at fokusere særligt på de modeller, der harmonerer med den didaktiske baggrund og tilgang man normalt anvender.

I forbindelse med et besøg, f.eks. på en lokal genbrugsstation, kan et fokus på projektbaseret didaktik hjælpe med at sætte erfaringerne fra besøget i spil tilbage i klasselokalet. Her kan f.eks. modellen "De otte grundelementer" give inspiration til, hvordan det autentiske læringsmiljø kan suppleres med eksempelvis et meningsfuldt spørgsmål, en undersøgelse, eller elevernes produktion af et offentligt produkt. Samtidig kan f.eks. DGP-modellen bruges til at vælge, hvilken eller hvilke kompetencer der er i fokus i dette forløb - og man kan således tilrettelægge forløbet efter det.

Et sådant fokus kan samtidig danne grundlag for den faglige progression og gode overgange, idet modellerne kan give undervisere et fælles sprog for, hvilke oplevelser eleverne har haft, og hvilke kompetencer de har arbejdet med.

I det lidt bredere perspektiv - på forvaltningsniveau - kan et fælles sprog for praksisnær og projektbaseret didaktik være med til at styrke kommunale indsatser for at inspirere lærere og eksterne aktørers arbejde med didaktik. I sidste ende er det målet for Den Grønne Rygrad, at indsatser som disse kommer flest mulig skoleelever til gavn, i form af motiverende, praksisnær STEM-undervisning.

REFERENCER

Andersen, S.P. (2016) ClimateZirkus: Innovation in an open school, <https://www.klimazirkus.com/elever-af-ellehammer-2018>

Andersen, S.P. (2020) Projektbaseret læring og innovation i en åben skole: Praktisk og teoretisk guide til PBL. Forlaget KlimaZirkus – Building Workshop

Corneliussen, C., Fabricius, M., Klinge, L., Krull, P. (2018), Det gode skoleliv, Aarhus Universitetsforlag

Fadel, C., Bialik, M. og Trilling, B. (2015), Four-Dimensional Education: The Competencies Learners Need to Succeed, center for curriculum redesign.

Fredens, K. (2018), Læring med kroppen forrest, Hans Reitzels Forlag

Godec, S., King, H. & Archer, L. (2017) The Science Capital Teaching Approach: engaging students with science, promoting social justice. London: University College London.

Larmer, J. , Mergendollier, J., Boss, S. (2015) Setting the standard for: Project Based Learning, Buck Institute for Education, ASCD

Lucas, B., Spencer, E. (2018): Developing Tenacity – Teaching learners how to

persevere in the face of difficulty, Pedagogy for a Changing World, Crown House Publishing

Nielsen, J. A. (2015). Assessment of Innovation Competency: A Thematic Analysis of Upper Secondary School Teachers' Talk. *The Journal of Educational Research*, 108:4, 318-330

Nielsen, J. A. (2015). Rapport fra arbejdsgruppe for prøveformer der tester innovationskompetencer i gymnasiet. Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*.

Sølberg, J., Waadegaard, N. H., Hansen, F. L., Trolle, O., Elmeskov, D. C., Johansen, B. F., & Nielsen, J. A. (2015). Innovation, Science og Inklusion 2015: Slutrapport af ISI 2015. Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet.

BILAG 1

De Grønne Proceskompetencer – Tegn på læring

Grundkompetence	Koblingskompetence	Tegn på læring
Samarbejdskompetence	Agerer fleksibelt og inkluderende	Samarbejder med mange forskellige elever · Indgår kompromiser når det er nødvendigt · Inkluderer elever, så de bliver en del af fællesskabet
	Giver, modtager og anvender feedback	Giver konstruktiv feedback · Bruger feedback konstruktivt · Reflekterer over, hvordan feedback bruges konstruktivt
	Bidrager til en god rollefordeling	Genkender egne og andres styrker og svagheder · Redegør for, hvem der har forskellige roller i et samarbejde · Reflekterer over hvordan gruppe-medlemmers kompetencer bedst udnyttes
Kreativitetskompetence	Fortolker problemstillinger	Peger på problemstillinger i den lokale eller globale dagligdag · Formulerer problemstillinger, som tager udgangspunkt i dagligdagen · Reflekterer over relevansen af en given problemstilling
	Åben i idégenererende processer	Genererer en idé · Diskuterer egne og andres idéer konstruktivt · Reflekterer over fravalg af idéer
	Arbejder kritisk med idéer	Omsætter idéer til konkrete handlinger · Vurderer kvaliteten af idéer i forhold til løsning af problemstillingen · Forbedrer idéerne i forhold til løsning af problemstillingen
Formidlingskompetence	Analyserer en kommunikationssituation	Redegør for målgruppen · Redegør for hovedpointerne · Reflekterer over andres kommunikation
	Mestrer kommunikationsformer	Vælger kommunikationsformer, der passer til situationen · Anvender kommunikationsformen effektivt · Reflekterer over valg af kommunikationsformer
	Kommunikerer overbevisende	Bruger klart sprog · Bruger tydelige argumenter · Reflekterer over valg af argumenter og begreber
Navigationskompetence	Er risikovillig og sætter sig selv og andre i spil	Deltager aktivt i arbejdet · Tager chancer i arbejdet med problemstillingen · Motiverer andre elever til at tage aktivt del i arbejdet
	Mestrer komplekse processer	Arbejder målrettet videre, også efter afbrydelser · Arbejder målrettet selv om der er uklarhed om arbejdet · Når i mål med problemstillingen
	Forstår problemstillinger	Nedbryder problemstillingen til delprocesser · Har en plan for arbejdet · Italesætter hvor i processen man er
Implementeringskompetence	Håndterer viden funktionelt	Fortaber sig ikke i irrelevante detaljer · Udpeger relevant viden til at løse problemstillingen · Reflekterer over, hvad der er den mest relevante viden ift. problemstillingen
	Søger information	Identificerer relevante kilder · Redegør for, hvor informationen kommer fra · Reflekterer kritisk over kildernes troværdighed
	Foretager informerede valg	Begrunder sine valg · Skelner klart mellem forskellige valgmuligheder · Reflekterer over egne og andres valg

BILAG 2

Skema til fastsættelse af projektorløbtype (model: *Typer af projektorløb*)

FEM TYPER AF PROJEKTORLØB	JA	NEJ
<p>Et meningsfyldt spørgsmål Effektive spørgsmål har flere svar og utallige vinkler, der appellerer til forskellige mennesker og indbyder til forskellige tanker. For eksempel "Hvordan kan vi beslutte hvilke nyheder vi kan stole på?"</p>		
<p>En design-udfordring Design-udfordringen er en bred kategori, der spænder lige fra at udvikle og bygge en teknologisk dims, en bro, et forslag eller en plan, til faktisk at oprette eller konstruere noget, til at sætte på en forestilling eller en begivenhed.</p>		
<p>Et autentisk problem En virksomhed eller lokal person kommer med en case, som eleverne skal adressere. Det vigtigste er samarbejdet med en autentisk modtager om en autentisk problemstilling.</p>		
<p>Et abstrakt problem I dette projektområde er eleverne ikke fokuseret på et konkret problem eller produkt, men snarere på immaterielle ideer og koncepter. De laver en video eller en præsentation med visuelle hjælpemidler, skuespil, kunstværker eller poesi slam.</p>		
<p>En undersøgelse Projektformen involverer eleverne i at besvare et spørgsmål, der kræver forskning, dataindsamling og analyse. Det forekommer typisk i historie eller naturfag og undertiden matematik, men det kan også fungere i andre fag. En rapport eller andet stykke skrivning, en udstilling eller en præsentation er almindelige produkter i disse projekter.</p>		

BILAG 3

Skema til planlægning af projektforløb (model: De otte grundelementer)

DE OTTE GRUNDELEMENTER	JA	NEJ
En udfordring, et problem eller et spørgsmål Indrammes af meningsfuldt problem eller spørgsmål på et passende niveau		
Undersøgelse Elever stiller spørgsmål, finder ressourcer og anvender indsamlet information konstruktivt		
Autenticitet Tager udgangspunkt i en virkelighedsnær udfordring eller i elevernes bekymringer, interesser og problemer		
Eleverne har medindflydelse Eleverne har medbestemmelse ift. projektindhold, arbejdsmetoder og endeligt produkt		
Refleksion Eleverne reflekterer over egen læring, kvalitet af arbejde, forhindringer og løsningsstrategier		
Feedback Indarbejder løbende feedback på proces og produkt/dele af projektet		
Offentligt produkt Afsøger muligheder for at præsentere projektarbejdet udenfor klasseværelset		
Fagligt indhold Inddrager læringsmål fra dimensionerne viden, færdigheder, karakteregenskaber og metarefleksion		

