

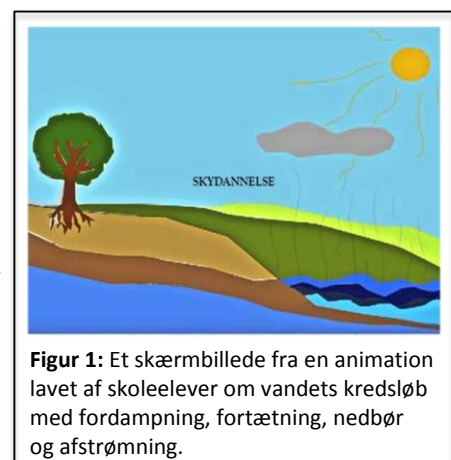
Animationer af naturens fænomener

Dette projekt ligger inden for Nordea-fondens fokusområde Det gode liv – Natur, herunder naturvidenskab, som ansporer børn og unge til at forstå og fascineres af naturvidenskab. Med animationer kan usynlige naturfænomener synliggøres: kredsløb i naturen, fotosyntese, solsystemer, celledeling osv. Gennem systematisk arbejde med animationer bliver det abstrakte konkret for eleven, og forståelsen øges.

1 Formål

Projektet vil udnytte de særlige styrker ved animationer som læringsmiddel til at øge børn og unges interesse og forståelse for naturen og naturfaglige emner. Målgruppen er lærere og elever i 4.-8. klasse i fagene natur/teknologi, biologi, geografi og fysik/kemi. Projektet vil i hele landet:

- Inspirere og motivere elever i 4.-8. klasse til øget fascination af – og viden om – naturen og naturfaglige emner, hvor læremidlet er animationer, som eleverne udarbejder sammen.
- Give lærerne praktiske redskaber til professionelt at understøtte elevernes arbejde med animationer, og til at koble gode animationsmetoder med naturfaglig viden.



Figur 1: Et skærbillede fra en animation lavet af skoleelever om vandets kredsløb med fordampning, fortætning, nedbør og afstrømning.

2 Baggrund

Det er nyt, at lærere arbejder systematisk med et naturfagligt animationskoncept, der er baseret på dialog med eleverne, til understøttelse af elevernes faglige læring. Udfordringen for læreren er at sikre en systematisk kobling mellem elevernes dagligdagsforestillinger og naturfaglig læring. Derfor vil dette projekt udvikle et didaktisk animationskoncept, der sikrer en kobling mellem elevernes animationsproduktion og naturfaglige begreber, til gavn for elevernes fascination og forståelse for naturen og naturens fænomener.

Projektet bidrager til at modernisere naturfagsundervisningen ved, med et nyt animationskoncept, at vejlede naturfagslæreren i systematisk at koble den bredt appellerende holdaktivitet, animationer, med læringsmålenes kernefaglige stof. Denne kobling skal ske gennem en række didaktiske metoder, der afdækker elevernes forestillinger om den fysiske verden, og øger elevernes fascination af og viden om naturfag.

2.1 Animation som didaktisk læremiddel i naturfag

Med animationer kan usynlige fysiske fænomener synliggøres: kredsløb i naturen (figur 1), fotosyntese, solsystemer, celledeling osv. Det abstrakte bliver konkret for eleven, og forståelsen øges. En undersøgelse fra Universitetet i Bristol viser, at elevens produktion af animationer i naturfagsundervisningen giver særlige læringsmuligheder, nemlig social interaktion mellem elever og deres lærer – og eleverne imellem – mens de skaber og vurderer forskellige repræsentationer af naturfaglige processer (note 1). Gennem dialog får elever stort udbytte i forståelsen af de naturfaglige begreber, der skal animeres.

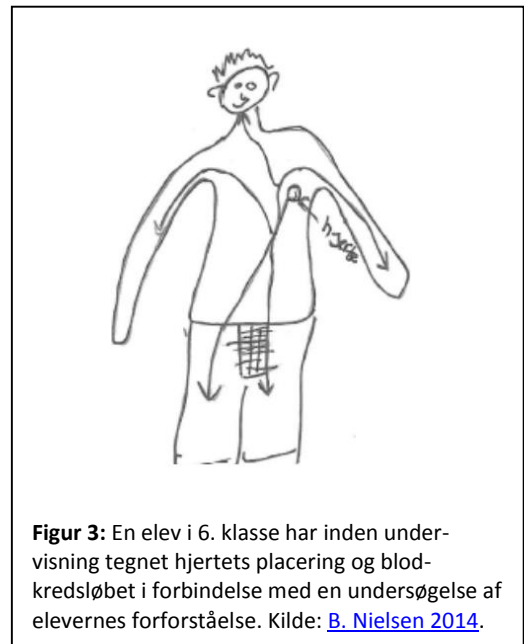
Figur 2: Eksempel: "Dag og nat skyldes en roterende jord". Det er kendt fra forskningen, at en del af de yngste elever placerer jorden i centrum, hvis de skal tegne årsagerne til dag og nat, dvs. hvordan Jorden og Solen bevæger sig i forhold til hinanden. Elever på mellemtrinnet kan dog ret hurtigt få en grundlæggende forståelse af Jorden, der drejer rundt om sig selv og rundt om Solen. I den forbindelse kan man med stor fordel anvende animationer til at udforske og udfordre elevernes hverdagsforestillinger og øge deres viden om det astronomiske fænomen, ikke mindst gennem deres egen dialog og samarbejde om animationen.



Animation har stort pædagogisk potentiale, fordi eleverne meget grundigt skal studere de fænomener eller processer, de skal animere (se figur 2), og fordi arbejdsprocessen kræver elevernes brug af flere sanser. Hver gang et fysisk objekt skal animeres, skal eleverne træne forståelse af objektet, og de stimuleres til at tænke videre, hver især og sammen. Et tværfagligt animationsforløb på en skole har vist, at eleverne blev ambitiøse og selvkritiske ved kombinationen af faglige krav og kreative tilgange. Forløbet gav eleverne rum til at lege, skabe, dele og reflektere gennem mange forskellige læringstilgange til stofområdet (note 2).

Arbejdet giver også nye muligheder for at nå den gruppe af børn og unge, der ikke er bogligt stærke, og de kan få fornyet selvværd. Desuden bliver eleverne mere tilbøjelige til at hjælpe hinanden og fungere som hjælpelærere, hvilket giver en stor læringseffekt (note 2). Dette vil vi udnytte i projektet med særlig fokus på naturfagene. Animationer går samtidig på tværs af fag og understøtter folkeskolereformen omkring både udvikling af modelleringskompetence, nye læringsformer, inklusion og understøttende undervisning.

Ikke mindst er animation et effektivt værktøj til at udfordre elevers hverdagsforestillinger i naturfagene. Hverdagsforestillinger er alternative opfattelser af den fysiske virkelighed, dvs. dagligdags forklaringsmodeller, der afviger fra videnskabelige forklaringer, og som ofte baseres på intuitiv logik. Mange placerer fx hjertet det forkerte sted på en tegning af mennesket (figur 3). Alle har hverdagsforestillinger, og de er sejlivede. Da forskning fremhæver, at de fleste elever bibeholder hverdagsforståelser op igennem skolesystemet, skal undervisningen netop udfordre og ændre elevernes hverdagsforestillinger (note 3).



Animationer som læringsmiddel i naturfag har således rigtig mange fordele, fordi arbejde med animationer er sjovt og bredt appellerende, og fordi det kan udfordre elevernes hverdagsforestillinger, men kun så længe læreren forstår at udnytte elevernes dialog om de naturfaglige fænomener med undersøgende samtale som en vej til forståelse i klasselokalet (note 4 og uddybende beskrivelse nedenfor). For det er nemlig i dialogen om animationerne, at elevernes naturfaglige begrebsforståelse og hverdagsforestillinger kan udvikles. Og det kræver undersøgende spørgsmål fra læreren at sikre, at elevernes forståelse af naturfaglige begreber og sammenhænge øges. Dette kræver udvikling af et nyt animationskoncept, hvor elevernes praktiske arbejde med animationer kobles systematisk med faglig viden.

3 Målgruppe

Lærere og elever i grundskolens 4.-8. klasse i fagene natur/teknologi, biologi, geografi og fysik/kemi.

4 Mål og effekt

Dette projekt vil udvikle et didaktisk animationskoncept, der sikrer en kobling mellem animationsproduktion og naturfaglige begreber, til gavn for elevernes fascination og forståelse for naturen og naturens fænomener.

4.1 Målsætninger for pilotprojekt og science-centre

- 20 natur/teknologi- og naturfagslærere udvikler, afprøver og evaluerer animationskonceptet i projektets indsatsområder 1, 3 og 4.
- Elevernes forståelse af naturen og naturfaglige emner øges ved hjælp af animationer.
- 1.000 elever i 4.-8. klasse inspireres med praktisk animationsarbejde til øget fascination af, og viden om, naturen og naturfaglige emner i projektets første fire faser.

4.2 Målsætninger for national udbredelse

- 15.000 - 20.000 elever og over 1.000 lærere løser opgaver med animationskonceptet i Naturfagsmaraton i 36 kommuner fordelt over hele landet i projektets indsatsområde 5.
- Animationskonceptet udbredes gennem Naturvidenskabsfestivalen til mere end 100.000 skoleelever, så elever i 4.-8. klasse og deres lærere får hjælp til at gennemføre animationskonceptet.
- Animationsbanken kvalitetstestes for faglig gennemslagskraft over for de forenklede fælles mål i samarbejde.
- 1.000 lærere nås gennem workshops, Animated Learning konferencen, Big Bang konferencer og Animationsfestival i Viborg.
- Webplatformen NTSnet.dk opnår mindst 10.000 unikke brugere på animationsbankens platform.
- Mindst 20 indslag i nyhedsmedier i projektperioden.

5 Projektindhold og -aktiviteter

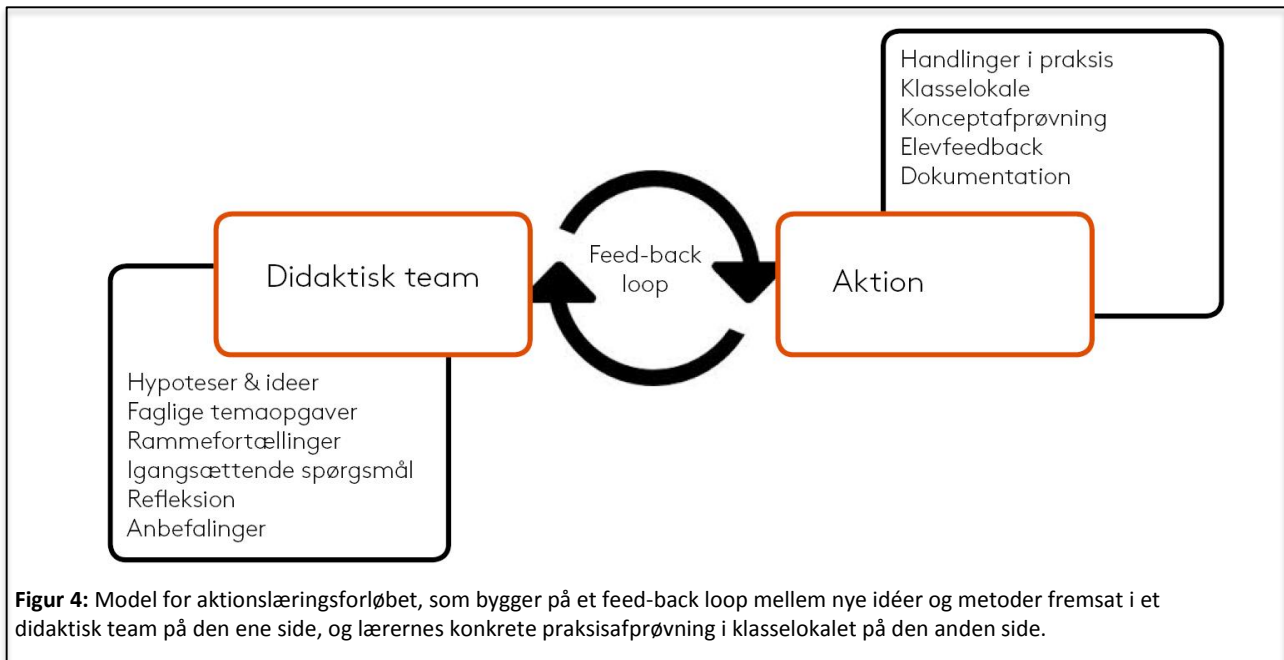
I projektet udvikles et nyt didaktisk koncept for systematisk kobling af animationer og naturfaglig viden og læring, som udbredes til hele landet. Projektperioden er 2,5 år fra 1. januar 2016 til 1. juli 2018 og projektets effekt evalueres af NEUC, som er et nyt evaluerings- og udviklingscenter under Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet¹. NEUC evaluerer effekten på en række succesmarkører, der udformes i projektets opstart, fx interesse, faglig viden og samarbejde. Projektaktiviteterne vil foregå i hele landet, med opstart af et konceptudviklende pilotforløb i Viborg Kommune, efterfulgt af udbredelse og tests på de tre science-centre, Økolariet, ScienceTalenter og Naturvidenskabernes Hus. Dernæst udbredes konceptet nationalt. Projektet består af følgende seks indsatsområder, som uddybes nedenfor (se også aktivitetsplan i bilag 1):

1. Udvikling af nyt didaktisk animationskoncept
2. Læreguide til animationskoncept
3. Animationsbank til undervisere
4. Udbredelse til science-centre
5. National udbredelse
6. Projektledelse, administration og evaluering

5.1 Udvikling af nyt didaktisk animationskoncept

Projektets pilotforløb tager det første år afsæt i Danmarks *Animation Hub* – en klynge af animationsvirksomheder og undervisningskompetencer. I opstartsfasen sammensættes et *didaktisk team* bestående af repræsentanter for naturfagsdidaktisk forskning, professionel animationsproduktion og udvalgte naturfagslærere.

¹ NEUC er et nyt samarbejde mellem Institut for Naturfagenes Didaktik, IND, Københavns Universitet, og NTS-centeret.



Projektet afdækker teknologiske muligheder og opsamler viden om koblingen mellem animationer og elevers læring af naturvidenskabelige begreber. På basis heraf udvikles et nyt naturfagligt animationskoncept i Naturvidenskabernes Hus med følgende elementer:

5.1.1 Aktionslæringsforløb med didaktisk team

Et intensivt aktionslæringsforløb på cirka 3 måneder, hvor nye idéer i det didaktiske team straks kan afprøves af 5-6 lærere fra tre skoler i Viborg Kommune i samarbejde med animationsteknologiske specialister. Aktionslæringsforløbet (figur 4) sikrer en effektiv udvikling af det nye didaktiske animationskoncept gennem en løbende opsamling af afprøvede erfaringer i teamet med henblik på løbende forbedring af konceptets didaktiske og faglige indhold samt de mest relevante animationsmetoder.

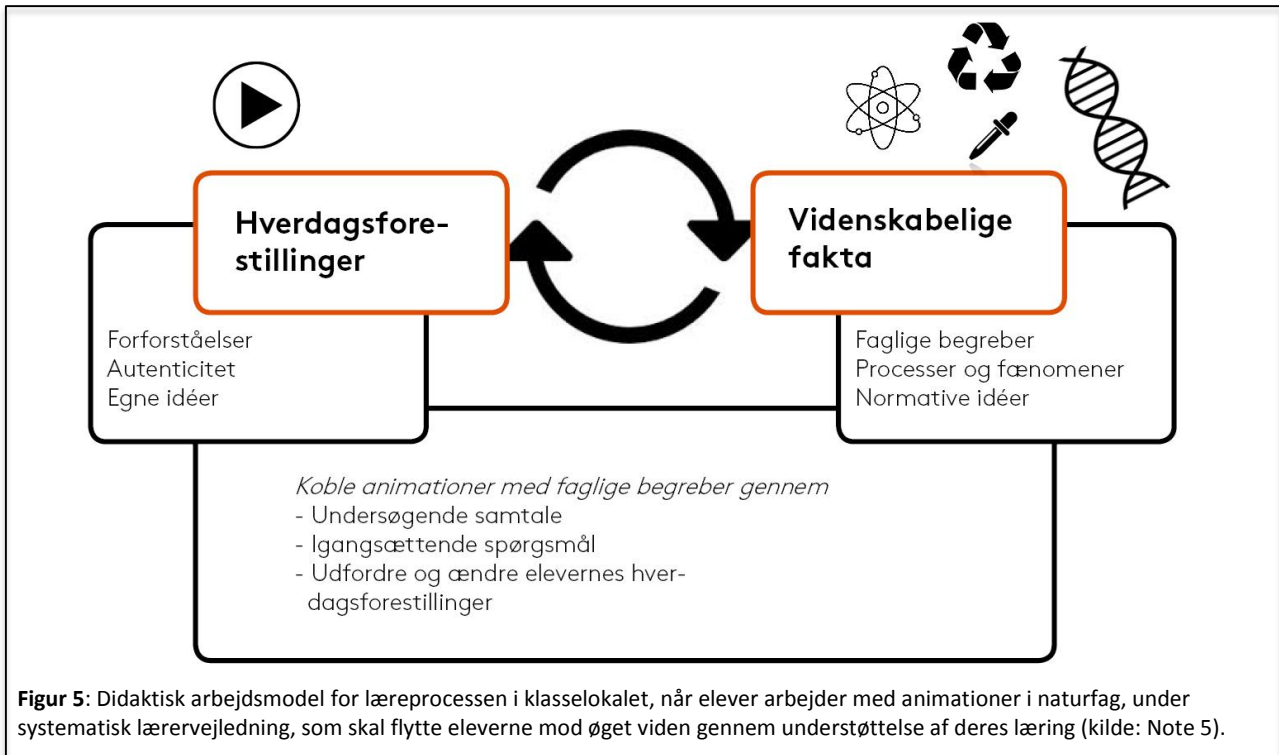
Nyeste naturfagsdidaktiske, dialogbaserede metoder implementeres i animationskonceptet, så lærerne får praktiske værktøjer til at undersøge elevernes hverdagsforståelse og understøtte deres faglige læring, samt opsamle erfaringer med animationsarbejdets betydning for naturfagligt læringsudbytte.

5.1.2 Igangsættende spørgsmål

Kobling af effektive animationsmetoder med naturfaglige emner gennem udvikling af såkaldte 'igangsættende spørgsmål' (note 5). I aktionslæringsforløbet afprøver naturfagslærerne disse spørgsmål, der skal drive den undersøgende samtale med eleverne i produktionsprocessen af animationerne. Projektet udvikler en oversigt over de bedste eksempler på igangsættende spørgsmål inden for de faglige temaer beskrevet i læringsmålene (Forenkede Fælles Mål) for fagene natur/teknologi, biologi, geografi og fysik/kemi (Se figur 5).

Eksempel: Lugt på afstand

Et eksempel på et igangsættende spørgsmål kunne være: "Hvordan kan du lugte noget på afstand?". Arbejdet med spørgsmålet skal udvikle elevernes begrebsforståelse omkring fx partiklernes stoflige natur, kemisk lugtafgivelse, stoffers bevægelse gennem luftmediet over afstand, flow, reception i næsens sanseceller.



Baseret på elevernes dialog, men også animationsprodukterne, der afslører deres naturfaglige hverdagsforestillinger og forforståelse, hjælper animationskonceptet læreren med at stille de rigtige igangsættende spørgsmål, så eleverne kan blive bevidste om deres egne forforståelser og koble disse med de, for eleverne, nye, ikke-intuitive videnskabelige idéer, der kan virke skøre og svære at acceptere, som fx: "Dag og nat skyldes en roterende jord", "vi har udviklet os fra dyrene", "Jorden er fem milliarder år gammel", "sygdomme kan skyldes små levende organismer", eller "vi lever på bunden af et hav af luft."

5.1.3 Animationsdag

Den opnåede viden fra aktionslæringsforløbet opsamles på en animationsdag for projektdeltagerne, med henblik på opstart af udviklingen af lærerguide (indsatsområde 2).

5.2 Lærerguide til animationskoncept

De samlede erfaringer fra udviklingen af det naturfaglige animationskoncept skal omsættes til en kortfattet lærerguide, som læreren kan bruge umiddelbart i undervisningen. Lærerguiden udvikles første år, men forbedres på projektets andet år, når konceptet testes på tre science-centre. Lærerguiden skal bestå af:

5.2.1 Guide til det animationskoncept

Bl.a. den undersøgende samtale, igangsættende spørgsmål, sprogfokus.

5.2.2 Minikatalog

Animationstekniske krav til udstyr (hardware og software) samt krav til klasselokaler og andet it-udstyr. Software til brug i animationskonceptet skal være gratis efter projektafslutning, eller i det mindste tilgængeligt på Skoletube.dk, som er en meget udbredt licensplatform for animationssoftware til skoleklasser. Ca. 75 procent af alle grundskoler abonnerer på Skoletube.

5.2.3 Guide til storyboards: Fra videnskabelig proces til kort fortælling

Udvikling af indhold til en guide til elevernes storyboards, specielt hjælp til, hvordan læreren viser eleverne,

hvordan et videnskabeligt fænomen eller sammenhæng omsættes fra videnskabeligt systemsprog til en visuel "fortælling" med et tidsforløb, trods fænomenets tilsyneladende tidsuafhængige karakter. Udvikling af denne guide indgår i aktionslæringsforløbet beskrevet i indsatsområde 1.

5.2.4 Introduktionsfilm til lærerguide

Korte, inspirerende og motiverende film, der hjælper læreren i gang med animationskonceptet. Produceres af animationsvirksomheden Tumblehead.

5.2.5 Samlet lærerguide

Hele konceptet med guides, instruktionsfilm og animationsbank (se indsatsområde 3).

5.2.6 Udvikling af webinars

Gratis interaktive, dialogiske foredrag, der inspirerer interesserede lærere, der har behov for dialog med eksperter, bl.a. de lærere, der har deltaget i det didaktiske team.

5.2.7 Implementering på NTSnet.dk og andre digitale platforme

Implementeringen af hele den samlede lærerguide og animationsbank (beskrevet nedenfor), som skal være tilgængelig på NTSnet.dk, udvikles som en brugervenlig platform målrettet naturfagslærerne. Webdelen bliver i en tidlig form testet på de tre science-centre af både elever og lærere, og vil efter projektafslutning være tilgængelig via andre læringsportaler, herunder emu.dk og nvhus.dk.

5.3 Animationsbank

På baggrund af udviklingsarbejdet i indsatsområderne 1 og 4 samt på basis af en introducerende vidensindsamling omkring læringsmål, temaer og struktur, udvikles en *Animationsbank* til naturfagslærere med inspirerende, direkte brugbare eksempler på naturfaglige og teknologiske problemstillinger og fænomener, som elever i hele landet kan arbejde problemorienteret med. Animationsbanken består af to typer elementer:

- *Animationseksempler*
Gode eksempler på anvendelse af animationer i naturfagene, som elever har produceret dels i pilotforløbet i Viborg Kommune, dels på de tre science-centre (se indsatsområde 4 nedenfor).
- *Oversigt over faglige emner og tværgående temaer*
En oversigt over udvalgte naturfaglige emner inden for fagene natur/teknologi, biologi, geografi og fysik/kemi, som enten er afprøvet i pilotprojektet eller på de tre science-centre, eller som af det didaktiske team er vurderet til at fungere bedst i de pågældende fag i forhold til læringsmål (Forenkledte Fælles Mål). Kvalitetssikringen udføres af projektets didaktiske team. Bankens temaoversigt vil desuden dække tværgående temaer som fx årsag og virkning, skala og proportioner, systemmodeller, energi og stof, struktur, funktion, stabilitet og forandring.

Animationskonceptet og animationsbanken implementeres på NTSnet.dk af NTS-centeret webteam, som udvikler et format, der bedst og mest effektivt tilpasses målgruppen, og som efter projektperiodens udløb fortsat vil være tilgængeligt og vedligeholdt af NTS-centeret på NTSnet.dk.

5.4 Udbredelse til science-centre

Det nye animationskoncept udfoldes på animationsevents på tre science-centre, der alle er partnere i projektet. De vinkler hver især konceptet mod deres respektive fokusområder, som fremgår nedenfor, og disse særlige fokusområder vil også blive gjort tilgængelige i forbindelse med den nationale udbredelse.

5.4.1 Aktiviteter i indsatsområdet

ScienceTalenter, Økolariet, Naturvidenskabernes Hus og NTS-centeret indgår i projektgruppen, og inddrages derved løbende i projektets konceptudviklingsforløb, fremdrift og resultater.

- *ScienceTalenter*
Dette science-centers fokus er at styrke talentindsatsen for børn og unge inden for naturfagsområdet. På science-camps med udvalgte elever fra forskellige klasser arbejdes i praksis med konkrete, avancerede naturvidenskabelige emner.
- *Økolariet*
Klima, energi og miljø er Økolariets faglige fokusområder, som formidles gennem undervisningsforløb og udstillinger. Animationerne kan tænkes inddraget i udstillingen efter den lokale event.
- *Naturvidenskabernes Hus*
Skole-virksomhedssamarbejde. Deltagende skoleklasser og deres lærere møder ansatte i virksomhederne og arbejder med naturfaglige og/eller teknologiske problemstillinger, som eleverne arbejder med gennem animationskonceptet, fx teknologi i fremstillingsproces eller produkt.

Konceptet udvikles i forhold til de lokale fokusområder og de tre events/forløb afholdes med to deltagende skoler pr. event. Skoleelever vil på de tre science-centre arbejde med konkrete animationer, og de tre events bliver evalueret på elevernes interesse og udbytte, samt animationskonceptets soliditet. På baggrund af praksisafprøvning og deltager-feedback testes og forbedres animationskonceptet, så konceptet er klar til national udbredelse.

Styrket animationskompetence på tre science-centre

Projektaktiviteterne i dette indsatsområde vil styrke animationskompetencer i de tre science-centre, så de bliver ressourcecentre for animation i naturfagsundervisningen efter projektets afslutning. Projektet lever videre dels ved at opbygge lokale animationsfaglige kompetencer til at integrere animationer i de tilbud, der gives til besøgende skoleklasser samt deres lærere. Sammen med konceptmaterialets tilgængelighed på NTSnet.dk sikres dermed et bæredygtigt resultat også efter projektafslutning.

5.5 National udbredelse

NTS-centeret har gennem sine regionale centre et stærk fundament for markedsføring i hele landet. Markedsføringen vil foregå både via nyhedsbreve, NTSnet.dk og EMU.dk, sociale medier og gennem nedenstående aktiviteter.

- I efteråret 2017 udvikles en opgave, som vil indgå sammen med en række andre naturfaglige opgaver til det landsdækkende undervisningsforløb Naturfagsmaraton, som derved vil inddrage animationskonceptet i foråret 2018. Herved udbredes animationskonceptet til 15.000-20.000 elever og godt 1.000 lærere i grundskoler i 36 kommuner i hele landet.
- Animationskonceptet formidles til lærere i hele landet gennem de eksisterende kommunikationskanaler.
- Samarbejdspartnerne i projektet har tilsammen et stort netværk af lærere og adgang til formidlingskanaler, som projektet vil udnytte til formidling af animationsbank og lærerguide.
- Lærerguide og animationsbank markedsføres i forbindelse med Dansk Naturvidenskabsfestival i uge 39, 2017, så skoler kan søge penge til at arbejde med animationskonceptet via festivalpuljen, som er støttet af Nordea-fonden.
- Gratis webinars for lærere afholdes som del af udbredelsen. Efter projektafslutning vil lærerguide og animationsbank være tilgængelige på NTSnet.dk og en lang række andre digitale platforme.
- NTS-centeret markedsfører konceptet og animationsbanken til elever og lærere i hele landet via eget nyhedsbrev og ved kommunale møder.

- Projektresultater formidles på Big Bang konferencen i 2017 og 2018, den danske konference for udvikling af naturfagsundervisning, hvor ca. 800 naturfagslærere deltager årligt.
- Projektet præsenteres på workshops på Animated Learning i 2017, en national konference for læring, kreativitet, innovation og visuel kommunikation arrangeret af The Animation Workshop, her deltager årligt ca. 100 animationsinteresserede lærere.
- Projektet præsenteres på Animationsfestival i Viborg i uge 41, 2016 og 2017. Festivalen inddrages i projektet med formidling af pilotprojektets progression og resultater samt animationsfaglig feed-back på animationskonceptet.

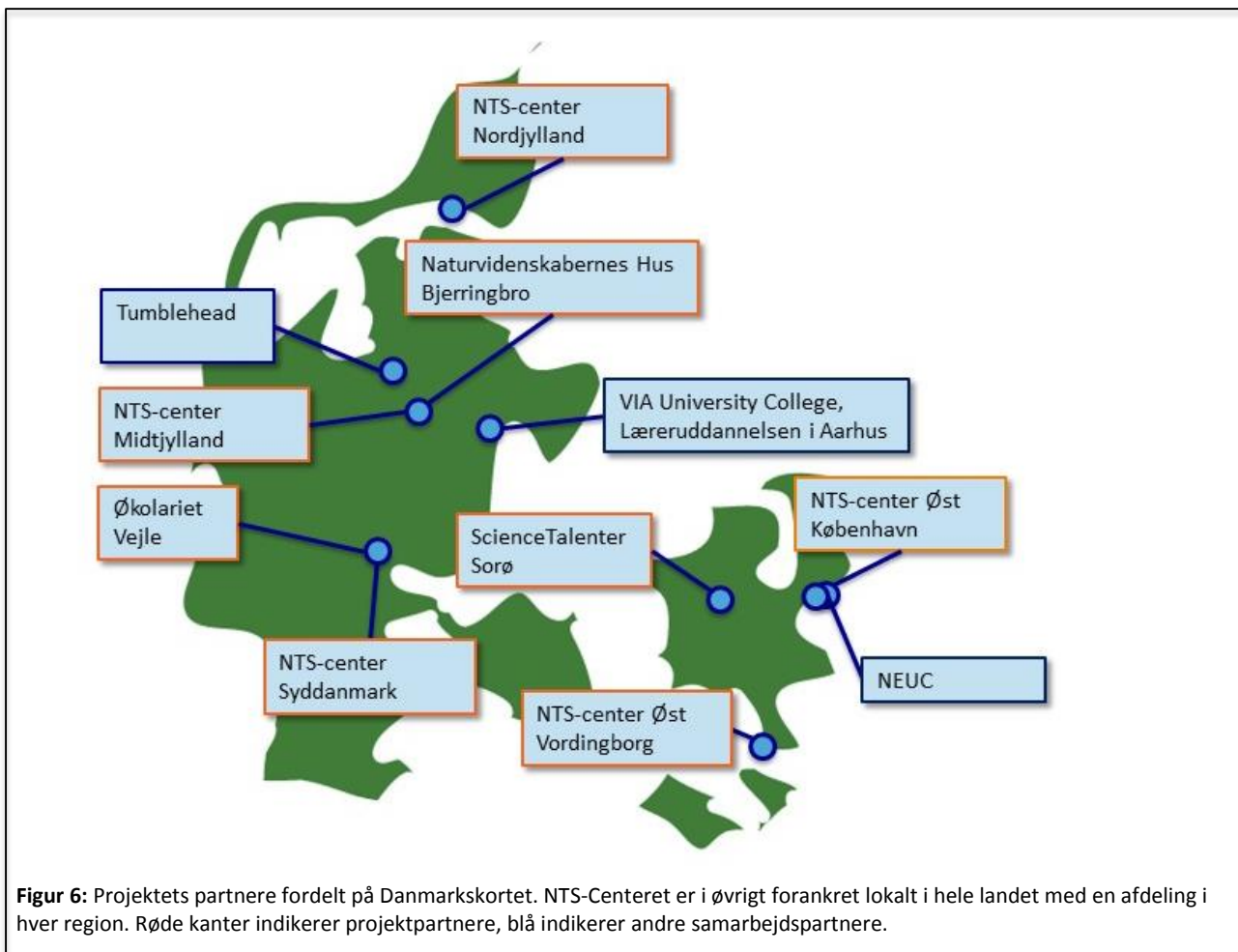
5.6 Projektledelse, administration og projektevaluering

NTS-centeret er projektholder og ansvarlig for økonomistyring, afrapportering og regnskab, samt for opbygning af websider med animationskoncept, lærerguide og animationsbank for naturfagslærere på NTSnet.dk, Naturvidenskabernes Hus er projektleder og ansvarlig for koordinering af alle aktiviteterne i projektet. Naturvidenskabernes Hus sikrer at eksisterende ressourcer udnyttes optimalt.

5.6.1 Evaluering af elevernes og lærernes udbytte

I projektopstarten udvikles evalueringsdesign med projektledelsen samt succesmarkører med projektets partnere. Evalueringen af projektet udføres af NEUC, og koncentrerer sig om indsatsområde 4: Udbredelse af animationskoncept til science-centre, så projektet efter evalueringen kan tilrettes i forhold til evalueringens resultater, og således drage nytte af evalueringen til gavn for elever og lærere i den nationale udbredelse af animationskonceptet. Evalueringen vil indeholde følgende elementer (note 6):

- I et antal lektioner, eller i et fastsat tidsrum, videoptages klassens og elevernes aktiviteter med at udvikle animationer i udvalgte fag. NEUC indsamler fagspecifikke data præ- og post, der viser elevernes forståelse før og efter det samlede forløb. Fagemnerne i testene er identiske og inkluderer multiple-choice spørgsmål samt åbne spørgsmål, der evaluerer de fagbegreber, som skal læres i lektionerne.
- Elevernes svar afslører nogle, men ikke alle aspekter af deres læring: Præ- og posttesten analyseres ud fra visualiseringsinddragelse og forekomst af tolkninger (forståelser) og ræsonnementer (forklaringer) i faget.
- Data afslører ikke, *hvordan* eleverne bruger animationer, og hvilken slags forståelser, der her er i spil. Derfor interviewes et antal elever fra de involverede klasser/elevgrupper udpeget af lærerne ud fra et kendskab til deres faglige standpunkt: De fagligt svage, de der er placeret i midtergruppen og de fagligt dygtige elever.
- Med baggrund i de videoptagede lektioner udvikles et antal spørgsmål, der indkredser, hvad eleverne fra hver 'præstationsgruppe' har forsøgt at vise med deres animationer.
- Lærerne interviewes sideløbende for at undersøge, hvordan elevernes animationer og evalueringen af deres øvrige svar matcher det animationskoncept, lærerne har søgt at realisere i undervisningen.
- Videoptagelserne understøtter evalueringens argumentation.
- Evalueringen afprøves i pilotperioden i Viborg, tilrettes derefter og udbredes efterfølgende i den egentlige projektperiode.



6 Økonomi

Budgettet for projektet er 3,5 mio. kr., hvoraf Nordea-fonden forventes at støtte med 3 mio. kr. Viborg Kommunes Animationspulje ansøges om 500.000 kr. (se detaljeret budget i bilag 1).

7 Samarbejdspartnere

I projektet samarbejder en række danske aktører på området naturfagsundervisning og -formidling med folkeskoler fra de tre kommuner Vejle, Sorø og Viborg. Projektet udføres i et tæt samarbejde mellem NTS-centeret og Naturvidenskabernes Hus (se figur 6).

7.1 Projektpartnere

- [NTS-centeret](#) er projektejer og ansvarlig for økonomistyring, afrapportering og regnskab. Centeret sikrer koordinering af eksternt vidensdeling om projektet via sit netværk af regionale medarbejdere i hele landet samt gennem nationale vidensdelingsaktiviteter og formidling via NTSnet.dk og EMU.dk.
- [ScienceTalenter](#): Center for naturfaglig talentindsats. Rolle: Udvikling af animationskoncept og vært ved events med lokale skoler. Deltagelse i projektgruppe.
- [Økolariet](#): Viden- og oplevelsescenter inden for miljø, energi og klima. Rolle: Udvikling af animationskoncept og vært ved events med lokale skoler. Deltagelse i projektgruppe..
- [Naturvidenskabernes Hus](#): Besøgs- og udviklingscenter, der bygger bro mellem uddannelse og erhvervsliv. Rolle: Udvikling af animationskoncept, lærerguide og animationsbank, vært ved events

med lokale skoler, samt projektleder og koordineringsansvarlig for alle projektaktiviteter. Har unikke faciliteter til animations-workshops og -produktion.

7.2 Andre samarbejdspartnere

- [VIA University College](#). Leverer naturfagsdidaktisk konsulentbistand i udviklingsarbejdet mht. dialogisk og understøttende naturfaglig undervisning, særligt i pilotforløbets udvikling af animationskonceptet og animationsbanken i samarbejde med udvalgte grundskoler og Tumblehead (didaktisk team).
- [Tumblehead](#): Animationsvirksomhed, som skal sikre animationsfaglig kvalitet i udviklingsprojektets første år samt i udbredelsen til science-centrene.
- [NEUC](#): Naturfagernes Evaluerings- og Udviklingscenter er et nyt samarbejde mellem Institut for Naturfagernes Didaktik, IND, Københavns Universitet, og NTS-centeret. NEUC skal evaluere elev- og lærerudbytte af projektets animationskoncept.

8 Noter

1. Wishart, J., "Animating in Science Teaching and Learning", Learning Through Video Creation and Sharing, Juxtalearn.com, accepted papers, http://juxtalearn.org/lvcs/pdfs/paper/lvcs2014_submission_6.pdf. Eksempler på Animating Science projekthjemmeside: <http://www.bristol.ac.uk/education/research/sites/animating-science/>.
2. Artiklen om animationsforløbet i Danmark: B. Kyneb, "Animation er en berigende læringstilgang." www.viauc.dk (Liv i skolen). Bog om, at børn og unge aldrig er alene, men altid agerer i netværk: S. S. Hansen (2015), *Digitale indfødte på job*, Gyldendal, 216 sider.
3. Paludan, K. (2000). Videnskabens verden og vi – om naturvidenskab og hverdagstænkning. Aarhus Universitetsforlag, og Paludan, K. (2004). Skole, natur og fantasi. Aarhus Universitetsforlag.
4. Undersøgende samtale er en oversættelse af det engelske, naturfagsdidaktiske begreb 'exploratory talk' beskrevet i Mercer, N. & Hodgkinson, S. (2009), *Exploring Talk in Schools*, Sage Publications, s. 19-24.
5. Krajcik, J.S. & Mun, K. (2014) "Promises and Challenges of Using Learning Technologies to Promote Students' Learning in Science" i Lederman, N. & Abell, S. (red.) *Handbook of Research in Science Education*, s. 342.
6. Chin H.Y & Quintana C. (2006): "Student-generated animations: supporting middle school students' visualization, interpretation and reasoning of chemical phenomena", *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences*, p. 71-77