

# Undersøgelse af naturvidenskabsindsatser

2006

DANMARKS  
EVALUERINGSINSTITUT

## **Undersøgelse af naturvidenskabs- indsatser**

© 2006 Danmarks Evalueringsinstitut

Citat med kildeangivelse er tilladt

Bemærk:

Danmarks Evalueringsinstitut sætter komma  
efter Dansk Sprognævns anbefalinger

Publikationen er kun udgivet i elektronisk form

på: [www.eva.dk](http://www.eva.dk)

ISBN (www) 87-7958-323-7

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
1.1	<b>Formål</b>	<b>5</b>
1.2	<b>De to naturvidenskabsindsatser</b>	<b>6</b>
1.3	<b>Dokumentation og metode</b>	<b>6</b>
1.3.1	Deltagere og afgrænsning	7
1.3.2	Begrebsliggørelse af udbytte	7
1.3.3	Læsevejledning	9
<b>2</b>	<b>Science Cup Denmark</b>	<b>11</b>
2.1	<b>Organisering og sammenhæng med undervisningen</b>	<b>11</b>
2.1.1	Science Cup Denmark i kombination med den normale undervisning	12
2.1.2	Lærerrollen i Science Cup Denmark	13
2.2	<b>Lærernes vurderinger, barrierer/muligheder</b>	<b>13</b>
2.2.1	Formelle krav	13
2.2.2	Elevernes deltagelse	14
2.3	<b>Lærernes vurderinger af oplevelse af udbytte for den enkelte elev</b>	<b>15</b>
2.3.1	Udbytte for faget	15
2.4	<b>Elevernes oplevelse af at deltage i Science Cup Denmark</b>	<b>16</b>
2.4.1	Kobling til den almindelige undervisning	16
2.4.2	Deltagelse i Science Cup Denmark	17
2.4.3	Oplevelse af udbytte for den enkelte elev	21
2.4.4	Kapitelsamling	25
<b>3</b>	<b>Danfoss Universe</b>	<b>26</b>
3.1	<b>Lærernes oplevelse af Danfoss Universe</b>	<b>27</b>
3.1.1	Besøg på Danfoss Universe	27
3.1.2	Muligheder og barrierer fra et lærerperspektiv	30

3.1.3	Elevudbytte i lærerperspektiv	32
<b>3.2</b>	<b>Elevernes beskrivelse og vurderinger af besøget</b>	<b>34</b>
3.2.1	Integration i den almindelige undervisning	34
3.2.2	Elevernes besøg i parken	36
3.2.3	Oplevelse af udbytte for den enkelte elev	39
3.2.4	Kapiteloopsamling	43

## **4 Konklusion 45**

4.1	Vigtige faktorer for at skabe større interesse for naturvidenskab ifølge lærere og elever i Science Cup Denmark	46
4.2	Vigtige faktorer for at skabe større interesse for naturvidenskab ifølge lærere og elever i Danfoss Universe	47
4.3	Lærernes betydning	48
4.4	Fremtidige projekter	48

## **Appendiks**

Appendiks A	49
Projektbeskrivelse	49

## **Appendiks**

Appendiks B	53
Dokumentation og metode	53

# 1 Indledning

Undervisningsministeriet har gennem flere år satset på projekter der kan fremme unges interesse for tekniske og naturvidenskabelige fag og uddannelser på alle niveauer i uddannelsessystemet. Undervisningsministeriet ønsker at få belyst i hvilket omfang og på hvilken måde disse projekter fremmer unges interesse for naturvidenskab.

Undervisningsministeriet har i den forbindelse bestilt en undersøgelse af to naturvidenskabsindsatser hos Danmarks Evalueringsinstitut (EVA). De to naturvidenskabsindsatser er henholdsvis Science Cup Denmark og Danfoss Universe. Projektet kan betragtes som et pilotprojekt der skal tjene som inspiration for fremtidige undersøgelser af naturvidenskabsindsatser.

Til at stå for undersøgelsen har EVA nedsat en projektgruppe bestående af metodekonsulent Sine Frederiksen (projektleder), evalueringskonsulent Marianne Svendsen og evalueringsmedarbejder Peter Dalby. Undersøgelsen er gennemført i perioden maj til november 2006.

Undersøgelsen er gennemført på baggrund af en projektbeskrivelse der findes i appendiks A.

## 1.1 Formål

Undersøgelsen skal afdække i hvilket omfang Science Cup Denmark og Danfoss Universe bidrager til at skabe en større interesse for naturvidenskab hos folkeskoleelever og gymnasieelever. En sådan interesse kan måske på længere sigt bidrage til at flere unge rekrutteres til de tekniske og naturvidenskabelige fag og uddannelser.

Undersøgelsen skal primært afdække elevernes baggrund for at deltage i projekterne og deres oplevelse af udbytte heraf. Da lærerne har en afgørende rolle i forhold til at inddrage naturvidenskabsindsatser i deres undervisning, er lærernes oplevelse og vurdering af projekterne også medtaget i undersøgelsen. På den baggrund opstilles en oversigt over de elementer i projekterne der ifølge lærere og elever er de vigtigste faktorer til at skabe større interesse for naturvidenskab.

Denne oversigt vil kunne anvendes af Undervisningsministeriet i forhold til at støtte og etablere fremtidige naturvidenskabelige indsatser.

## 1.2 De to naturvidenskabsindsatser

Undersøgelsen inddrager to af de initiativer som Undervisningsministeriet og eksterne aktører har etableret de seneste år. Undervisningsministeriet har udvalgt Science Cup Denmark og Danfoss Universe til undersøgelsen fordi de to projekter henvender sig til henholdsvis en afgrænset og en bred elevgruppe.

Science Cup Denmark henvender sig til en afgrænset elevgruppe, nemlig elever på andet år på stx og htx. Projektet har været rettet mod fysik- og kemiundervisningen, men siden august 2006 har man også kunnet inddrage biologiundervisningen. Eleverne formodes således at være potentielle naturvidenskabsstuderende. Science Cup Denmark er en konkurrence hvor eleverne udvikler innovative løsninger som kan opfylde menneskelige behov eller løse problemer under anvendelse af naturvidenskabelig teori og metode. Eleverne konkurrerer om at lave det bedste projekt, bl.a. bedømt på ideen og løsningens originalitet samt naturvidenskabelige principper i løsningen (se eventuelt "Manual til Science Cup Denmark 2006-2007").

Danfoss Universe (se [www.danfossuniverse.com](http://www.danfossuniverse.com)) er en ny science- og oplevelsespark på Als der blev åbnet for publikum den 5. maj 2005. Projektet har en bred målgruppe, og formålet med parken er at begejstre børn og unge. Parkens aktiviteter skal skabe større interesse og forståelse for teknologi og naturvidenskab ved at de besøgende bruger både hoved og krop til at finde ud af hvordan naturen og teknologien fungerer. Både folkeskoleelever<sup>1</sup> og elever på de gymnasiale uddannelser besøger Danfoss Universe, og den brede målgruppe betyder at parken ikke kun henvender sig til potentielle naturvidenskabsstuderende.

## 1.3 Dokumentation og metode

Undersøgelsens problemstilling afdækkes ved hjælp af workshopper og en spørgeskemaundersøgelse. Der blev holdt to workshopper og gennemført tre interviews med udvalgte lærere, ligesom der blev gennemført fire workshopper med udvalgte elever fra de to naturvidenskabsindsatser.

Workshopperne afdækkede:

- de muligheder og barrierer elever og lærere ser for at deltage i projekterne
- elevernes og lærernes vurdering af indholdet i de to projekter

<sup>1</sup> Muligheden for at inddrage Danfoss Universe i undervisningen eksisterer også for de private grundskoler, men da undersøgelsen udelukkende inddrager folkeskoler, bruger vi betegnelsen folkeskoleelever.

- elevernes og lærernes vurdering af projekternes mulighed for at skabe større naturvidenskabelig forståelse og interesse
- elevernes og lærernes vurdering af projekternes betydning for en øget rekruttering til naturvidenskabelige uddannelser.

De fire workshopper med elever fungerede som validering af spørgeskemaerne.

Spørgeskemaundersøgelsen afdækkede:

- elevernes baggrund og motivation for at besøge eller deltage i projekterne
- elevernes beskrivelse af besøget og dets tilknytning til undervisningen
- elevernes oplevede udbytte af besøget/deltagelsen, herunder projekternes evne til at øge elevernes interesse for naturvidenskab.

### **1.3.1 Deltagere og afgrænsning**

Undersøgelsen af Science Cup Denmark inddrager udvalgte elever og udvalgte lærere fra de gymnasiale uddannelser (stx og htx) i workshopperne. I spørgeskemaundersøgelsen indgår de elever der har deltaget i Science Cup Denmark i skoleåret 2005/2006.

Undersøgelsen af Danfoss Universe inddrager tre grupper af udvalgte lærere og elever i workshopperne:

- Fire forsøgsklasser fra folkeskoler på Als hvor en del af undervisningen i et eller flere af de naturvidenskabelige fag foregår i samarbejde med Danfoss Universe over en længere periode og som en integreret del af undervisningen
- Folkeskoleklasser på overbygningen fra Ny Sønderborg Kommune som har besøgt Danfoss Universe en enkelt gang
- Gymnasielklasser (stx) fra Ny Sønderborg Kommune som har besøgt Danfoss Universe en enkelt gang.

Undersøgelsen afgrænser sig til de uddannelsesinstitutioner i Ny Sønderborg Kommune der har besøgt Danfoss Universe. Ny Sønderborg Kommune er valgt som populationsgrundlag fordi uddannelsesinstitutionerne i nærområdet må forventes at have nem adgang til parken. I lyset af at Danfoss Universe sidste år modtog mere end 25.000 elever og lærere, udgør Ny Sønderborg Kommune også en afgrænset population der er realistisk at afdække inden for projektets økonomiske rammer.

Undersøgelsens dokumentation og metode er yderligere beskrevet i appendiks B.

### **1.3.2 Begrebsliggørelse af udbytte**

Workshopperne har bidraget til en erkendelse af vigtigheden af at begrebsliggøre og nuancere undersøgelsens centrale begreb: udbytte. Nedenstående begrebsapparat (tabel 1) skal fungere som en analytisk ramme som undersøgelsens resultater holdes op imod. Det skal dermed muliggøre en større præcision i analyserne.

**Tabel 1**  
**Begrebsliggørelse og udbytte**

Form for udbytte	Operationalisering af form for udbytte
Undren og fascination	I forbindelse med den konkrete deltagelse i Science Cup Denmark eller besøg på Danfoss Universe har den enkelte elev oplevet noget der enten undrer eller fascinerer ham/hende
Nysgerrighed	Efter deltagelse i Science Cup Denmark eller besøg på Danfoss Universe ønsker den enkelte elev at få mere viden om naturvidenskabelige sammenhænge og fænomener
Interesse	Den enkelte elev efterspørger og opsøger yderligere viden systematisk
Læring	Deltagelse i Science Cup Denmark eller besøg på Danfoss Universe har påvirket eleven så denne har lært noget og dermed er blevet bedre til noget. Det kan fx komme til udtryk ved at eleven får bedre karakterer i ét eller flere af de naturvidenskabelige fag
Uddannelsesvalg	Deltagelse i Science Cup Denmark eller besøg på Danfoss Universe har påvirket den enkelte elev i sit uddannelsesvalg – i forhold til valgfag i folkeskolen, på de gymnasiale uddannelser eller valg i det videregående uddannelsessystem

Begrebsapparatet skal ikke forstås som et sammenhængende hele hvor den enkelte elev først undrer sig eller fascineres, så bliver nysgerrig, derefter fatter interesse for de naturvidenskabelige fag, så lærer noget nyt om naturvidenskab, og til sidst starter på en naturvidenskabelig uddannelse. Der er således ikke tale om et hierarki hvor påvirkningerne kommer i en given rækkefølge.



Dog vil man næppe kunne forestille sig at den enkelte elev rekrutteres til en naturvidenskabelig uddannelse uden på forhånd at være blevet påvirket på en af de måder der er skitseret i tabel 1.

Undersøgelsen baserer sig på en hypotese om at der er en positiv sammenhæng mellem hvor meget læreren inddrager besøget på Danfoss Universe eller deltagelse i Science Cup Denmark i undervisningen og elevernes oplevede udbytte.

### **1.3.3 Læsevejledning**

Kapitel 2 beskriver først hvordan lærerne har grebet deres klasses deltagelse i Science Cup Denmark an. Dette afsnit efterfølges af lærernes vurderinger af de muligheder og barrierer der knytter sig til klasses deltagelse i Science Cup Denmark. Kapitlet afrundes med elevernes beskrivelser og vurderinger af deres deltagelse i konkurrencen.

Kapitel 3 beskriver lærernes og elevernes brug af Danfoss Universe. I undersøgelsen indgår folkeskoleklasser i overbygningen og gymnasieklasser der har været på enkelt-dagsbesøg på Danfoss Universe. I undersøgelsen indgår også fire forsøgsklasser fra folkeskolen der har benyttet Danfoss Universe over en længere periode i integration med naturvidenskabsundervisningen på skolen. Kapitlet beskriver også lærernes og elevernes vurdering af udbyttet af besøg på Danfoss Universe.

Kapitel 4 indeholder rapportens konklusion.



## 2 Science Cup Denmark

Science Cup Denmark er en landsdækkende konkurrence for elever på andet år på stx og htx som retter sig mod fysik-, kemi-, og biologiundervisningen. Projektet har løbet siden skoleåret 2004/2005, men denne undersøgelse har kun fokus på de lærere og elever der har deltaget i konkurrencen i skoleåret 2005/2006.

Kapitlet beskriver først hvordan de deltagende lærere har integreret Science Cup Denmark i deres undervisning. Dette afsnit efterfølges af lærernes vurderinger af de muligheder og barrierer der knytter sig til klassers deltagelse i Science Cup Denmark. Kapitlet afrundes med elevernes beskrivelser og vurderinger af deres deltagelse i konkurrencen.

Alle lærernes beskrivelser og vurderinger stammer fra en workshop med en udvalgt gruppe lærere hvis klasser havde deltaget i Science Cup Denmark. Elevernes udsagn er indhentet gennem en spørgeskemaundersøgelse blandt de elever der deltog i konkurrencen i skoleåret 2005/2006.

### 2.1 Organisering og sammenhæng med undervisningen

#### *Et Science Cup Denmark-forløb*

Science Cup Denmark-konkurrencen strækker sig over et halvt år og indledes med et frivilligt inspirationskursus for interesserede lærere med relevante fag. Dette kursus ligger typisk i august/september og skal beskrive projektet mere detaljeret og præsentere lærerne for gode erfaringer fra tidligere forløb. Herefter er der tilmeldingsfrist typisk i september/oktober hvor lærere og elever skal beslutte om de vil deltage i konkurrencen. De tilmeldte elever og lærere inviteres efterfølgende til inspirationsdage på en virksomhed i deres lokalområde. Formålet er at give eleverne et indtryk af hvordan de naturvidenskabelige fag anvendes i det virkelige liv, og samtidig får eleverne et kursus i innovation der skal hjælpe dem til at få en ide til deres projekt. Inspirationsdagen holdes typisk i november/december mellem projekttilmelding og projektaflevering. Så følger en projektperiode hjemme på skolerne hvor eleverne arbejder med at færdiggøre deres projekter og indsender dem inden afleveringsfristen (typisk i februar/marts). Science Cup Den-

mark afsluttes med regionale og til slut nationale konkurrencer hvor de indsendte projekter løbende bliver skilt ud. Vinderholdet får en tur til Californien.

### **2.1.1 Science Cup Denmark i kombination med den normale undervisning**

#### *Tilmelding og deltagelse*

De deltagende lærere i workshoppen har deltaget i Science Cup Denmark på mange forskellige måder. Enkelte lærere har tilmeldt og gennemført forløbet med hele klassen. Nogle lærere har fra start tilmeldt hele klassen, men efterfølgende har eleverne haft mulighed for at melde fra inden projektskrivningen. Andre lærere har fra start spurgt hvem fra klassen der vil deltage, og kun tilmeldt denne gruppe.

Nogle lærere har organiseret undervisningen ved parallelt at gennemføre et lærerstyret projektforløb med de elever der ikke var tilmeldt Science Cup Denmark, mens Science Cup Denmark-eleverne arbejdede på deres projekter.

#### *Science Cup Denmark – hvordan passer strukturen til stx og htx?*

Science Cup Denmark henvender sig til elever på både stx og htx. De to gymnasiale uddannelser har forskellige bekendtgørelser, strukturer og traditioner for hvordan undervisningen tilrettelægges.

Flere af stx-lærerne arbejder med et fast antal timer hver uge i klassens forskellige fag. Det har betydet at elevernes arbejde med Science Cup Denmark både har skullet passes ind med undervisningen i de andre fag, men også ofte i fysik/kemi-undervisningen, fordi den har vekslet mellem den almindelige fysikundervisning og timer afsat til Science Cup Denmark. Flere af de stx-lærere som vi har talt med, foreslår at løse problemerne ved at have deciderede projekttimer eller -uger. De enkelte undervisningstimer har således enten haft fokus på Science Cup Denmark eller på den normale undervisning.

Lærerne fra de almene gymnasier giver derfor udtryk for at Science Cup Denmark ikke passer naturligt ind i fysik/kemi-undervisningen på stx.

Læreren fra htx fortæller at deltagelse i Science Cup Denmark i høj grad ligger i forlængelse af arbejdsformen og organiseringen af uddannelsen på tekniske gymnasier. Da eleverne alligevel skal igennem lignende selvvalgte projekter som et obligatorisk element i undervisningen, kan Science Cup Denmark nemt inddrages som en helt naturlig del af undervisningen på htx. Undervisningen er i forvejen i perioder tilrettelagt som et projektforløb hvor samme lærer varetager undervisningen af klassen.

### **2.1.2 Lærerrollen i Science Cup Denmark**

Lærerne i workshoppen fremhæver at der er tale om selvstændige projekter for eleverne. Det vil sige at læreren i forhold til elevernes projekt først og fremmest bliver en vejleder der hjælper eleverne til at finde et brugbart emne og assisterer med litteratursøgning eller lignende. Lærerne betegner sig som konsulenter for projekterne. Fælles giver lærerne udtryk dog for at eleverne selvstændigt udfører det konkrete arbejde.

Ud over vejledningsrollen fortæller workshoppens lærere også at selv når de bruger tid på Science Cup Denmark, er det vigtigste for dem at de når at dække pensum.

Der knytter sig også en række praktiske opgaver til deltagelsen i Science Cup Denmark. Lærerne skal planlægge Science Cup Denmark i forhold til elevernes pensum, tilmelde hold, indpasse virksomhedsbesøg m.m. i forhold til skolens timeplan og andre læreres undervisning. De deltager i forberedelsesmøder og eventuelt finaler samt lignende administrative opgaver. En enkelt skole havde udpeget en lærer som tovholder for skolens deltagelse i Science Cup Denmark.

## **2.2 Lærernes vurderinger, barrierer/muligheder**

Som konkurrence er Science Cup Denmark underlagt nogle særlige forhold. Dels er der et formelt system med krav til opgaverne samt en række bedømmelseskriterier. Dels skal eleverne tilmelde sig og nå frem til at aflevere et projekt. Dette afsnit har fokus på disse to områder som muligheder og barrierer for deltagelse i Science Cup Denmark.

### **2.2.1 Formelle krav**

I forbindelse med Science Cup Denmark er der tre formelle regelsystemer som skal spille sammen. Der er konkurrencens egne regler, bekendtgørelsernes regler for stx og htx og den enkelte skole og lærers planlægning af undervisningen.

Ifølge htx-læreren svarer de formelle krav til projekternes udformning i Science Cup Denmark ikke til de formelle krav til opgaver eller rapporter som findes på htx. Selvom projektet kan integreres direkte i undervisningen, skal eleverne stadig skrive to forskellige rapporter for at deltage i Science Cup Denmark og samtidig leve op til kravene i den almindelige undervisning. Forskellene handler både om form og indhold. Rapporter skal skrives om for at tage højde for andre krav til længde og obligatoriske emner, fx skal projekter i teknologi på htx have et samfundselement, hvilket ikke indgår i Science Cup Denmark.

Flere af lærerne i workshoppen fremhæver at det ikke er muligt at gå på kompromis med bekendtgørelsernes krav til undervisning og projekter/rapporter. Den manglende fleksibilitet i ud-

formningerne fører til øget arbejdsbelastning for de elever der deltager i Science Cup Denmark da rapporten skal skrives to gange – selv hvis projektet indgår som en direkte del af undervisningen.

På stx er det undervisningens skemalagte struktur der især vanskeliggør elevernes rapportskrivning. Dels afbrydes projektarbejdet af andre fag. Dels omhandler Science Cup Denmark selvvalgte emner hos eleverne. Det gør det vanskeligt at sikre en sammenhæng mellem undervisningen i klassen og elevernes arbejde med projektet.

Lærerne fra workshoppen omtaler at det også er et problem at de som lærere ikke nødvendigvis kontinuerligt kan deltage i konkurrencen eftersom de ofte ikke vil have klasser på andet år i fysik/kemi hvert skoleår. Derved mister skolen erfaringer fra år til år, og det gør det sværere at "få ringene til at brede sig". Dermed bliver det vigtigere at sprede information om og erfaringer med Science Cup Denmark gennem møder i fx faggrupper på skolerne.

### **2.2.2 Elevernes deltagelse**

De lærere der indgår i workshoppen, fremhæver at Science Cup Denmark er et meget selvstændigt projekt for eleverne. Dette kan både være en mulighed og en barriere. Den store selvstændighed kan anspore nogle elever da projektet kan fremstå som en spændende udfordring. Men selvstændigheden kan også virke afskrækkende på andre. Lærerne fremhæver også den selvstændige fordybelse som et element der kan gøre det uoverskueligt for eleverne at deltage i Science Cup Denmark – især hvis de ikke er vant til arbejdsformen på forhånd. Derudover kan det være en barriere at ikke alle er i stand til at finde en tilstrækkelig god og nyskabende idé til konkurrencen.

Et aspekt der ifølge lærerne fra workshoppen spiller en stor rolle, er prioritering og tidsforbrug for eleverne. Workshopkens lærere siger at Science Cup Denmark har krævet en ekstra indsats for deres elever. En af lærerne fremhæver at deltagelse i Science Cup Denmark dermed kan ske på bekostning af præstationerne i andre fag på skolen og måske andre naturvidenskabelige fag.

Lærerne på workshoppen omtaler også en tredje barriere for deltagelse, nemlig kendskab til projektformen som arbejdsform og innovation som begreb. Hvis eleverne ikke er fortrolige nok med projektformen i naturvidenskabelige fag, står de ikke kun over for et emne og ny teori, men også en anden måde at organisere arbejdet på.

Lærerne nævner muligheden for at holde inspirationsdagen for eleverne før tilmeldingsfristen for at give eleverne mere information om projektet før de skal tilmelde sig. Generelt nævner lærerne at tilmeldingstidspunktet er et problem. De mener at tilmeldingen ligger for kort tid efter at ele-

verne har fysik-/kemiundervisning for første gang med deres nye lærere. Det betyder at eleverne ikke kender faget tilstrækkeligt og heller ikke har mange muligheder for at overveje projektemner før tilmeldingsfristen. Nogle lærere har derfor tilmeldt hele klasser med forventning om frafald senere. Dette problem og elevernes manglende erfaring med projektarbejde i de naturvidenskabelige fag er dog blevet ændret med gymnasireformen.

## 2.3 Lærernes vurderinger af oplevelse af udbytte for den enkelte elev

Dette afsnit redegør for de to former for udbytte som lærerne i workshoppen fremhæver som elevernes udbytte af at deltage i Science Cup Denmark. Dels er der den enkelte elevs umiddelbare oplevelse af udbytte, dels er der ifølge lærerne også et udbytte for faget eller naturvidenskab som helhed. Det sidste handler om hvordan Science Cup Denmarks aktiviteter kan skabe et andet billede af de naturvidenskabelige fag og af de personer der arbejder med naturvidenskab – og hvordan de billeder senere kan påvirke elevernes valg af uddannelse.

Ifølge lærerne i workshoppen er den enkelte elevs umiddelbare udbytte en række kompetencer inden for gruppearbejde og projektarbejde samt viden om emnet for det konkrete projekt som eleven har gennemført. Elevernes deltagelse i Science Cup Denmark bliver ikke umiddelbart honoreret i forhold til karaktergivning, men lærerne lægger vægt på at eleverne får en række værktøjer som de senere kan bruge i den ordinære undervisning. Dog giver de deltagende lærere udtryk for at det er svært at vurdere om elevernes udvikling skyldes Science Cup Denmark eller den almindelige undervisning fordi lærerne ikke har haft eleverne før på andet år.

### 2.3.1 Udbytte for faget

Lærerne på workshoppen nævner også en anden type udbytte ud over den enkelte elevs styrkede kompetencer, nemlig at eleverne får et mere positivt syn på naturvidenskab. Det sker især gennem inspirationsdagen som er tilrettelagt som et virksomhedsbesøg hvor elever og lærere møder personer der arbejder med naturvidenskab. Derudover får de en introduktion til innovation.

På flere af lærernes skoler har det været kutyme at tilmelde hele klasser til Science Cup Denmark. Klassen har derefter deltaget i inspirationsdagen, men en del er faldet fra op til projektaflevering. Mens flere af lærerne betegner Science Cup Denmark som et projekt for de dygtige elever, er den gruppe der deltager i inspirationsdagen altså bredere.

På lærernes workshop blev mødet med en virksomhed fremhævet som meget vigtigt. Især fordi det viser naturvidenskab som et emne der bliver taget seriøst og anerkendes af andre end skolen og lærerne. En af lærerne udtrykker det således: " De lærer at det også er et fag der er vigtigt,

også i forbindelse med deres erhvervskarriere. Det er noget der bliver taget seriøst af folk med jakkesæt og ikke kun af lærere.”

Flere af lærerne fremhæver at eleverne samtidig får præsenteret hvordan arbejdet med naturvidenskab kan foregå i praksis på en arbejdsplads i et samspil mellem personer og fag. Selve arrangementet får en autenticitet fordi det foregår på en helt konkret virksomhed frem for på skolen. Eleverne bliver dermed præsenteret for det innovative og kreative element i naturvidenskab. Lærerne i workshoppen ligger især vægt på den betydning dette kan have i forhold til naturvidenskab og fagenes image og status. En af lærerne siger:

*I dag må man for eksempel godt være kreativ og innovativ. [...] På en virksomhed tænker de hverken kun på biologi, kemi eller fysik. Det er et ægte kreativt budskab her. Det her kan få de unges øjne op for de sider af faget.*

Udbyttet fra virksomhedsbesøget på inspirationsdagen bliver dermed mere et spørgsmål om elevernes billede af og indstilling til naturvidenskab end et rent fagligt udbytte.

## 2.4 Elevernes oplevelse af at deltage i Science Cup Denmark

Dette afsnit indeholder elevernes beskrivelser og vurderinger af projektets kobling til den almindelige undervisning, deres deltagelse i Science Cup Denmark og endelig deres udbytte.

I de tabeller hvor det er særligt interessant, er elever fra stx og htx opdelt, men som hovedregel henviser vi til *både* stx og htx når vi taler om *eleverne*, medmindre andet er angivet.

### 2.4.1 Kobling til den almindelige undervisning

Eleverne er blevet spurgt om hvilke fag de deltager i Science Cup Denmark med. De har haft mulighed for at sætte kryds ved mere end ét fag i de tilfælde hvor projektet har været tværfagligt. 49 % af eleverne har deltaget i Science Cup Denmark med fysik, 28 % med kemi og 8 % med teknologi. 1 % har svaret at de deltog med biologi, mens de resterende 14 % ikke har angivet hvilket fag de har deltaget med.

Nærmere analyser viser at kun 5 % af eleverne svarer at de har deltaget i Science Cup Denmark i et tværfagligt forløb.



Eleverne er blevet spurgt om hvordan Science Cup Denmark er integreret i den almindelige undervisning (tabel 2)<sup>2</sup>.

**Tabel 2**  
**Har Science Cup Denmark været ...?**

	Stx (N = 118)	Htx (N = 29) <sup>3</sup>
Integreret i undervisningen	56 %	55 %
Et parallelforløb ved siden af den almindelige undervisning	40 %	38 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt deltagere i Science Cup Denmark 2005/2006*

Tabellen viser at Science Cup Denmark primært er integreret i undervisningen på både stx og htx, mens projektet i et relativt mindre omfang er et parallelforløb ved siden af den almindelige undervisning.

Organiseringsformen har ikke betydning for hvor meget tid eleverne bruger på Science Cup Denmark. Generelt bruger 31 % af eleverne mindre end 10 timer, og 58 % bruger mellem 10 og 30 timer af undervisningstiden. 68 % bruger mindre end 10 timer, og 24 % bruger mellem 10 og 30 timer af fritiden på Science Cup Denmark.

### 2.4.2 Deltagelse i Science Cup Denmark

#### *Gruppearbejdet*

Gruppearbejdet er en central del af Science Cup Denmark hvor elevernes konkrete projektarbejde foregår i grupper.

Eleverne har svaret på hvem der dannede grupperne, og det viser sig at 89 % af eleverne selv dannede grupperne. 8 % svarer at læreren dannede grupperne, mens de resterende 3 % svarer at de dannede dem i fællesskab med deres lærer.

Tabel 3 viser hvad der har været afgørende for sammensætningen af grupperne.

**Tabel 3**  
**Hvad var afgørende for sammensætningen af grupperne?**

	Stx (N = 118)	Htx (N = 55)
--	---------------	--------------

<sup>2</sup> Tabel 2 summerer ikke til 100 % fordi der var en "andet"-kategori.

<sup>3</sup> Relativt mange af htx-eleverne har ikke besvaret spørgsmålet, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed for denne gruppe.

Hvem vi er venner med	51 %	38 %
Vores faglige evner	24 %	40 %
Vores sociale evner	22 %	26 %
Vores innovative evner	11 %	22 %
Vores evner til at skabe netværk	7 %	15 %
Det er tilfældigt	34 %	2 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt deltagere i Science Cup Denmark 2005/2006

Som tabellen viser, er de tre primære grunde for både stx- og htx-eleverne de eksisterende venskaber mellem eleverne samt elevernes faglige og sociale evner – dog i lidt forskellig rækkefølge. For stx-eleverne har det primære hensyn været venskaber, mens det for htx-elevernes vedkommende har været deres faglige evner.

Det er bemærkelsesværdigt at hensynet til elevernes sociale relationer frem for hensynet til at skabe et team der indeholder alle de egenskaber som er centrale i konkurrencen, er afgørende for mange htx-elever og for endnu flere stx-elever. Sammenholdt med resultatet at 89 % af eleverne selv lavede deres grupper, er det dog ikke en særligt overraskende konklusion at venskaber oftest er afgørende.

Endelig er der meget stor forskel på hvor stor en andel af eleverne på de to uddannelser der svarer at gruppensammensætningen var tilfældig. Mens 34 % af eleverne på stx svarer at sammensætningen var tilfældig, gælder det kun 2 % af eleverne på htx.

Eleverne har endvidere skullet vurdere hvordan gruppearbejdet fungerede, og 74 % svarer at det har fungeret godt eller rigtig godt.

Tallene viser således at venskaber samt faglige og sociale evner er gode hensyn når man skal skabe velfungerende gruppearbejder i Science Cup Denmark.

### **Inspirationsdagen**

En vigtig bestanddel af Science Cup Denmark er inspirationsdagen hvor eleverne er på virksomhedsbesøg. Formålet med inspirationsdagen er at give viden om innovation og øvelse i at få idéer.

Eleverne skulle svare på om de synes at det formål blev opfyldt, og 76 % mener at det blev opfyldt i nogen eller høj grad. Endvidere vurderer 70 % at tidspunktet for inspirationsdagen ligger lige tilpas i forhold til indsendelsen af projekterne. Tilfredsheden med inspirationsdagen underbygges af at 18 % af eleverne svarer at de har fået deres idé fra inspirationsdagen.

Elevernes vurderinger viser således at inspirationsdagen spiller en vigtig rolle i projektet og særligt i den helt afgørende idéfase. Dette resultat er i overensstemmelse med lærernes vurderinger fordi også de fremhævede inspirationsdagen med virksomhedsbesøg som en afgørende faktor for at eleverne bliver interesserede i naturvidenskab.

Ligesom inspirationsdagen med virksomhedsbesøg er det også en helt grundlæggende del af Science Cup Denmark at projektet er opbygget som en konkurrence. 81 % af eleverne svarer at det havde nogen eller stor betydning for deres motivation at Science Cup Denmark er opbygget som en konkurrence.

Konkurrenceelementets vigtighed underbygges af at hele 40 % af eleverne har svaret at de forventede at vinde en rejse til Californien forud for deltagelse i Science Cup Denmark.

Elevernes besvarelser viser således at konkurrenceelementet – "guleroden" – er et meget effektivt middel til at få unge til at deltage i Science Cup Denmark.

### Lærerens rolle

I Science Cup Denmark er det ikke defineret hvilken rolle læreren skal indtage. Derfor er det interessant at afdække hvilken rolle læreren spiller.

Tabel 4 viser elevernes svar på spørgsmålet om hvilken rolle deres lærer har haft undervejs i processen<sup>4</sup>.

**Tabel 4**  
**Hvilken rolle har jeres lærer haft undervejs i processen?**

	Stx (N = 110)	Htx (N = 32) <sup>5</sup>
Vores lærer har været meget tilbageholdende og kun involveret sig i projektet når vi selv er kommet med spørgsmål	16 %	25 %
Vores lærer har skiftevis været aktiv og tilbageholdende undervejs i processen	33 %	44 %
Vores lærer har været meget aktiv og	51 %	31 %

<sup>4</sup> Tabel 2 summerer ikke til 100 % fordi der var en "andet"-kategori.

<sup>5</sup> Relativt mange af htx-eleverne har ikke besvaret spørgsmålet, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed for den gruppe.

involveret sig i projektet hele vejen igennem

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever i Science Cup Danmark i skoleåret 2005/2006*

---

Tabellen viser at der på stx er to dominerende lærerroller. Der er den meget aktive lærer som involverer sig i projektet hele vejen igennem, og der er læreren som veksler mellem at indtage en aktiv og en passiv rolle. På htx er det derimod en mere ligelig fordeling mellem de tre roller – dog med læreren der veksler mellem at indtage en aktiv og passiv rolle – som den mest udbredte type.

I forlængelse heraf er eleverne blevet spurgt om hvor meget eller lidt hjælp de har fået af deres lærer undervejs i processen i forhold til deres behov. 80 % af de elever der har besvaret spørgsmålet, svarer at den hjælp de har fået, har været tilpas i forhold til deres behov. 19 % svarer at de har fået for lidt hjælp, mens 1 % synes at de har fået for meget hjælp.

Elevernes beskrivelser og vurderinger af lærerens rolle viser at læreren spiller en rolle i processen som en ressource for eleverne som de fleste har kunnet trække på når de har haft behov for det.

Billedet af lærerens rolle nuanceres af at 12 % af eleverne har svaret at de fik deres idéer fra læreren.

Læreren er således ikke den primære idégenerator for eleverne, men indtager snarere en hjælpende rolle i overensstemmelse med elevernes behov. Det er helt i overensstemmelse med lærerens beskrivelser hvor de fremhæver deres rolle som vejleder i processen.

### **Barrierer**

Eleverne er også blevet spurgt om de barrierer der var afgørende for dels at 24 % af de elever der har deltaget i undersøgelsen, ikke havde lyst til at deltage i Science Cup Danmark, og dels at 46 % af de elever der har deltaget i undersøgelsen, ikke fik sendt et projekt ind.

De elever der ikke havde lyst til at deltage i Science Cup Danmark, er blevet spurgt hvorfor de ikke ville være med. 19 % af eleverne begrundede det med at det ville tage for meget af deres tid, mens 12 % svarer at det ville gå ud over andre fag og lektier.

Endvidere viser tabel 5 begrundelser fra de elever der ikke fik indsendt et projekt<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Tabellen viser resultaterne af relativt få elevers besvarelser, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed.

**Tabel 5**  
**Hvorfor fik du ikke sendt et projekt ind?**

	Stx (N = 28)	Htx (N = 10)
Vi kunne ikke nå det inden deadline	57 %	33 %
Vi besluttede at vores projekt ikke var godt nok	59 %	87 %
Vores lærer besluttede at vores projekt ikke var godt nok	12 %	0 %
Vi kunne ikke finde på en god idé	24 %	27 %
Vi havde ikke lyst til at bruge så meget tid på naturvidenskab	29 %	40 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever i Science Cup Denmark i skoleåret 2005/2006*

Som det fremgår af tabellen, er det primært deadline og elevernes egen vurdering af projektet der er afgørende for at eleverne på stx ikke får sendt et projekt ind. Egen vurdering af projektet har også været den afgørende årsag blandt de htx-elever der har besvaret spørgsmålet hvor 40 % desuden har fremhævet den manglende lyst til at bruge så meget tid på naturvidenskab.

Besvarelsenerne viser at den primære barriere er elevernes egen vurdering af projektet, men samtidig også at tid og lysten til naturvidenskab spiller en rolle for mange af eleverne på begge uddannelser.

#### **2.4.3 Oplevelse af udbytte for den enkelte elev**

Et af undersøgelsens store omdrejningspunkter er elevernes udbytte af at deltage i Science Cup Denmark. Dette afsnit redegør for elevernes oplevede udbytte.

Tabel 6 viser på hvilke måder eleverne oplever at deres deltagelse i Science Cup Denmark har påvirket dem.

Som det fremgår af tabellen, har deltagelsen i Science Cup Denmark påvirket eleverne på forskellige måder som kan opdeles i to kategorier: naturvidenskabelig interesse og generelle kompetencer. Inden for hver af disse to kategorier er det interessant at fremhæve de tre måder som flest elever er blevet påvirket på.

**Tabel 6**  
**Hvordan har det påvirket dig at deltage i Science Cup Denmark?**

	Stx (N = 118)	Htx (N = 55)
--	---------------	--------------

Jeg har fået større udfordringer	14 %	15 %
Jeg er blevet bedre til projektarbejde	25 %	20 %
Jeg har oplevet at naturvidenskab kan være sjovt	20 %	9 %
Jeg er blevet mere bevidst om naturvidenskabelige fænomener	11 %	7 %
Jeg er begyndt at lægge mærke til naturvidenskabelige fænomener i hverdagen, fx tv, aviser, internettet osv.	16 %	4 %
Jeg har oplevet at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end vi gør i undervisningen	39 %	11 %
Jeg er blevet mere interesseret i naturvidenskab	9 %	7 %
Jeg er blevet bedre til at forstå naturvidenskab	7 %	13 %
Jeg har fået bedre karakterer i et eller flere naturvidenskabelige fag	3 %	2 %
Jeg er blevet bedre til at lave gruppearbejde	13 %	13 %
Jeg er blevet bedre til at tænke innovativt	34 %	31 %
Jeg er blevet interesseret i at blive iværksætter	21 %	24 %
Jeg fik for meget af naturvidenskab	8 %	4 %
Det har ikke påvirket mig	31 %	18 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever i Science Cup Danmark i skoleåret 2005/2006

Hvad angår naturvidenskabelig interesse er stx-eleverne primært blevet påvirket på tre måder. 39 % svarer at de har oplevet at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end man gør i undervisningen. 20 % svarer at de har oplevet at naturvidenskab kan være sjovt, mens 16 % svarer at de er begyndt at lægge mærke til naturvidenskabelige fænomener i hverdagen. Tilsvarende er htx-eleverne primært blevet påvirket på tre måder. 13 % svarer at de er blevet bedre til at forstå naturvidenskab. 11 % svarer at de har oplevet at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end man gør i skolen, mens 9 % svarer at de har oplevet at naturvidenskab kan være sjovt.

En tilsvarende top 3 kan opstilles for stx og htx hvad angår de generelle kompetencer. 34 % af stx-eleverne svarer at de er blevet bedre til innovation. 25 % svarer at de er blevet bedre til projektarbejde, mens 21 % svarer at de er blevet mere interesserede i at blive iværksætter. 31 % af htx-eleverne svarer at de er blevet bedre til at tænke innovativt. 24 % svarer at de er blevet interesserede i at blive iværksætter, mens 20 % svarer at de er blevet bedre til projektarbejde.

Ser man på kategorien naturvidenskabelig interesse, er det interessant at der generelt er flere af stx-eleverne end htx-eleverne som er blevet påvirket. I begge grupper oplever mange elever at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end i skolen, og at naturvidenskab kan være sjovt. Dog fremhæver 13 % af htx-eleverne mod 7 % af stx-eleverne at de er blevet bedre til naturvidenskab.

I kategorien med de generelle kompetencer er der ingen generel forskel på hvor stor en andel af eleverne der er blevet påvirket. Interessant er det til gengæld at begge grupper fremhæver de samme tre kompetencer – projektarbejde, iværksætteri og innovation.

Endelig er det bemærkelsesværdigt at mens hele 31 % af stx-eleverne svarer at de ikke er blevet påvirket, er den tilsvarende andel af htx-eleverne 18 %.

Nærmere analyser viser at der er en positiv sammenhæng mellem høje karakterer (9, 10 eller 11) i fysik og matematisk samt udbytte af deltagelsen i Science Cup Denmark. Endvidere viser elevernes besvarelser at elever med nogen eller stor interesse for et eller flere af de naturvidenskabelige fag generelt har fået et større udbytte end elever med lille eller mindre interesse for et eller flere af de naturvidenskabelige fag<sup>7</sup>.

Det er således bemærkelsesværdigt at det primært er elever med høje karakterer og stor interesse for de naturvidenskabelige fag der bliver tiltrukket af Science Cup Denmark, og disse elever får også det største udbytte. Det underbygger en af lærernes pointer om at Science Cup Denmark primært er et projekt for de elever der allerede er dygtige til naturvidenskab og har en relativt stor interesse for det.

Analyser af datamaterialet viser at også køn har en stor betydning for elevernes udbytte. Drengene får således generelt et større udbytte af deltagelse i Science Cup Denmark set ud fra en række af de svarmuligheder der er nævnt i tabel 6.

<sup>7</sup> Dette resultat skal læses med det forbehold at der generelt i datamaterialet er en overvægt af elever med høje karakterer og en relativt stor interesse for de naturvidenskabelige fag.

For stx-eleverne gælder det at jo mere aktiv læreren har været i processen, desto større udbytte har eleverne fået. En tilsvarende analyse kan ikke laves for htx-eleverne pga. antallet af elever.

Endelig har eleverne svaret på i hvilken grad deltagelsen i Science Cup Denmark har påvirket deres uddannelsesvalg. Det er meget svært at isolere enkeltfænomeners betydning i forhold til de unges valg af uddannelse. Denne undersøgelse har derfor kun mulighed for at gengive elevernes egne vurderinger som de oplever dem, hvilket ikke nødvendigvis stemmer overens med de unges faktiske valg senere hen.

Tabel 7 viser i hvor stort omfang elevernes udbytte har forplantet sig til egentlig forpligtende handlen i form af enten valg af valgfag eller kommende valg af videregående uddannelse. Tabellen giver et billede af om udbyttet påvirker elevernes adfærd.

Det første tal i hver celle henviser til elever fra stx og det andet tal til elever fra htx<sup>8</sup>.

**Tabel 7**  
**I hvilken grad har deltagelsen i Science Cup Denmark påvirket ...?**

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Slet ikke
... dit valg af valgfag i 3. g? (N= 111,32)	0 %/3 %	6 %/19 %	6 %/13 %	87 %/66 %
.. dit kommende valg af videregående uddannelse? (N= 111,32)	0 %/3 %	10 %/19 %	15 %/13 %	75 %/66 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt deltagere i Science Cup Denmark 2005/2006

Tabellen viser at kun en mindre del af eleverne er blevet påvirket i høj eller nogen grad i deres valg af valgfag af Science Cup Denmark, men også at der er stor forskel mellem elever fra de to uddannelser. Blandt stx-eleverne svarer 6 % at de er blevet påvirket i nogen eller høj grad, mens det er tilfældet for 22 % af htx-eleverne. Tilsvarende er der stor forskel mellem de to grupper af elever i deres svar på spørgsmålet om i hvilken grad deltagelsen har påvirket deres kommende valg af videregående uddannelse. Mens 10 % af eleverne fra stx svarer 'i nogen grad' eller 'i høj grad', er dette tilfældet for 22 % af eleverne fra htx. Tabellen viser således at projektet ændrer adfærden hos både elever fra stx og htx, men i størst omfang hos elever fra htx.

<sup>8</sup> Relativt få af htx-eleverne har besvaret spørgsmålet, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed for den gruppe.



#### 2.4.4 Kapitelopsamling

Dette afsnit opsamler de pointer som er fremhævet i kapitlet.

Lærerne peger på at der er større overensstemmelse mellem Science Cup Denmark og htx-uddannelsen sammenlignet med stx-uddannelsen fordi eleverne på htx-uddannelsen kender og er vant til at arbejde projektorienteret. Generelt gælder det dog for begge uddannelser at der er en vis modstrid mellem bekendtgørelsesregler og konkurrenceregler.

Læreren indtager primært rollen som vejleder i projektet, og det underbygges af elevernes beskrivelse af læreren som en der ikke er den primære idégenerator, men i stedet fungerer som hjælper.

Lærerne fremhæver tre primære barrierer for deltagelse i Science Cup Denmark: den selvstændighed som projektet kræver af eleverne, den prioritering og det tidsforbrug som projektet kræver, samt kendskab til projektformen. Også eleverne peger på den prioritering og det tidsforbrug som projektet kræver, som de centrale barrierer.

Virksomhedsbesøget og særligt elevernes møde med virkeligheden er efter lærernes vurdering en meget vigtig faktor ved Science Cup Denmark, og dette synspunkt underbygges af elevernes beskrivelser. Også konkurrenceelementet spiller en vigtig rolle for elevernes motivation for at deltage i projektet.

Lærerne peger på to former for udbytte af Science Cup Denmark: dels udbytte for de naturvidenskabelige fag i form af anseelse og autenticitet og dels udbytte for den enkelte elev i form af generelle kompetencer og konkret naturvidenskabelig viden om et emne. Eleverne siger ligesom lærerne at udbyttet af Science Cup Denmark er generelle kompetencer og bevidsthed om hvad naturvidenskab *også* kan være.

### 3 Danfoss Universe

Danfoss Universe er en science- og oplevelsespark på Als. Parken blev åbnet den 5. maj 2005, og formålet med parken er at begejstre børn og unge. Skoletjenesten i parken hedder Klogekassen og er et tilbud til lærerne og eleverne.

Kapitlet beskriver lærernes og elevernes brug af Danfoss Universe. I undersøgelsen indgår to folkeskoleklasser i overbygningen og to gymnasieklasser der har været på enkelt-dagsbesøg i Danfoss Universe. I undersøgelsen indgår også fire forsøgsklasser fra folkeskolen der har benyttet Danfoss Universe over en længere periode og i integration med naturvidenskabsundervisningen på skolen.

Kapitlet indledes med at lærerne beskriver hvordan de har besøgt Danfoss Universe med deres klasser. Efterfølgende gør lærerne rede for de barrierer og muligheder som de oplever at der er forbundet med at bruge Danfoss Universe som en del af undervisningen, og i hvilket omfang de vurderer at eleverne har udbytte af besøget på Danfoss Universe. Herefter gennemgår kapitlet elevernes oplevelse af besøget. De beskriver i hvilket omfang de oplever at besøget har været integreret i den almindelige undervisning, hvordan besøget i parken har fundet sted og endelig hvilket udbytte de oplever at de har fået.

Alle lærernes beskrivelser og vurderinger stammer fra den workshop og de interviews som blev gennemført med de lærere hvis klasser har besøgt Danfoss Universe enten som led i forsøgsordningen eller på et enkelt-dagsbesøg. Elevernes udsagn er indhentet i en spørgeskemaundersøgelse blandt de elever der besøgte Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006.

## 3.1 Lærernes oplevelse af Danfoss Universe

### 3.1.1 Besøg på Danfoss Universe

Afsnittet beskriver hvordan lærerne har organiseret klassernes besøg på Danfoss Universe, og hvordan de har anvendt besøget i relation til deres undervisning. Det beskriver også hvordan lærerne har håndteret de økonomiske og praktiske vilkår for besøget. Endelig beskrives lærernes vurderinger af muligheder og barrierer samt elevernes udbytte.

#### Organisering

Der er stor forskel på hvordan de deltagende klassers besøg på Danfoss Universe har været organiseret. Forskellene gælder især organiseringen af enkeltbesøgene og af de besøg der er tilknyttet forsøgsordningen.

#### *Lærere i forsøgsordningen*

I undersøgelsen indgår fire forsøgsklasser. For alle klasserne i forsøgsordningen gælder at Danfoss Universe har været initiativtager, og at lærerne har været meget interesserede i at deltage med deres klasser. Lærerne fra de fire forsøgsskoler fortæller at de har haft forskellige modeller for samarbejdet med Danfoss Universe og for den måde som besøget er integreret i undervisningen.

En klasse har arbejdet med vand som tema i et længere forløb med Danfoss Universe. I en anden klasse er undervisningen i biologi, fysik og kemi indgået med det traditionelle lærebogsmateriale, men de ensartede temaer i de tre fags undervisning har været tidsmæssigt koordineret, og undervisningen er blevet gennemført i samarbejde med Danfoss Universe. Endelig har en klasse arbejdet med den traditionelle lærebog i fysik, men med udgangspunkt i temaer som tryk, vands tilstandsformer, temperaturer m.m.

Generelt har der ifølge lærerne været et forarbejde i faget/fagene forud for hvert besøg hvor eleverne har fået en grundlæggende viden om et tema eller et emne.

Når klasserne har opholdt sig på Danfoss Universe, har folkeskolelærerne haft en tilbagetrukket rolle, mens Klogekassens lærere som oftest har haft ansvaret for gennemførelse af undervisningen. Lærerne har deltaget fordi det har været vigtigt at vide hvilke oplysninger eleverne har tilegnet sig under besøget, og som støtte til Klogekassen hvis det har været nødvendigt.

Generelt har Klogekassen været aktiv i organiseringen af hele eller dele af forløbet i samarbejde med læreren. Derudover har Klogekassen ofte stået for undervisningen med udførelse af eksperimenter og/eller rundvisninger og præsentationer. Endelig har Klogekassen i begrænset omfang deltaget i den normale undervisning på en af skolerne.

Generelt har forsøgsklassernes elever fået opgaver som de skulle løse under deres besøg i Danfoss Universe. Opgaverne har været udarbejdet af læreren, af Klogekassen eller i et samarbejde mellem Klogekassen og læreren.

### **Lærere på enkeltbesøg**

Ifølge lærernes beskrivelse er der også variation i forhold til enkeltbesøgenes organisering og integration i den almindelige undervisning.

En af folkeskolelærerne har fx besøgt Danfoss Universe som led i en konkurrence arrangeret af Dansk Naturvidenskabsformidling. Selve konkurrencen fandt sted på Danfoss Universe, men klassen havde forinden arbejdet med løsningsforslag inden for konkurrencens emne om alternativt boligbyggeri.

De andre lærere på workshoppen har besøgt Danfoss Universe i form af mere traditionelle enkeltbesøg som ekskursion hvor lærerne tager på tur med eleverne for at få en oplevelse med faget. Folkeskolelæreren og gymnasielæreren der besøgte Danfoss Universe på et enkeltbesøg, havde ikke forberedt besøget i undervisningen, og eleverne fik heller ikke opgaver som de skulle løse under besøget.

En af folkeskolelærerne besøgte Danfoss Universe med en klasse som hun ikke havde til daglig, hvorfor hun ikke havde været med til at forberede besøget i undervisningen.

Gymnasielæreren fremhæver at det er svært at forberede sig hvis man ikke kender Danfoss Universe på forhånd. Den problematik genkender workshoppens folkeskolelærere som dog fortæller at Danfoss Universe før parken åbnede holdt særåbent en enkelt dag hvor alle naturfagslærere i Sønderborgområdet havde fået en gratis billet.

For de folkeskoleelever der var på Danfoss Universe på enkeltbesøg, begyndte besøgene med undervisning med Klogekassen hvor eleverne blev præsenteret for en række eksperimenter. Herefter blev eleverne vist rundt i parken hvor de undervejs fik forklaringer på de enkelte opstillinger. Til sidst havde de haft mulighed for at afprøve parkens aktiviteter.

Gymnasieeleverne blev budt velkommen, fik efterfølgende en rundvisning i Danfoss Universe med Klogekassen og havde til sidst mulighed for selv at gå rundt i parken.

Folkeskolelærerne som har været på enkeltbesøg, fortæller at deres rolle under besøget har været tilbagetrukket med plads til at eleverne kunne se, eksperimentere og prøve aktiviteterne. Lærerne har gået rundt i Danfoss Universe og talt med forskellige elevgrupper ved forskellige opstillinger.

Gymnasielærerens rolle har også været tilbagetrukket med plads til forklaringer fra Klogekassen, dog har han suppleret Klogekassens forklaringer i større omfang end det er tilfældet for folkeskolelærernes vedkommende.

### **Ressourcemæssige vilkår**

Der er stor forskel på de ressourcemæssige og praktiske vilkår som de deltagende klasser har været underlagt.

#### ***Lærere i forsøgsordningen***

Ifølge lærerne har Danfoss Universe givet dem gratis adgang til parken, og en af forsøgsklasserne har også fået betalt transporten til Danfoss Universe.. Internt på skolerne har lærerne gjort det muligt at tilrettelægge undervisningen i forsøgsordningen ved at koordinere med skolens øvrige lærere og ved at bytte rundt på timer. Lærerne beskriver at det har krævet en del organisering og planlægning fra deres side som ligger ud over det der normalt er afsat til forberedelse. Det gælder både koordinering og planlægning med øvrige af skolens lærere, men også med lærerne fra Klogekassen.

Skolelederne har fulgt klassernes forsøg fra sidelinjen, og enkelte lærere i forsøgsordningen har fået ekstra timer til at deltage i forsøget.

#### ***Lærere på enkeltbesøg***

Klasser der har været på enkeltbesøg på Danfoss Universe, har anderledes ressourcemæssige vilkår for besøgene. Alle elever skal betale indgang hvilket udgør 60 kr. pr. elev inklusive skolerabat. Hertil kommer de omkostninger der er forbundet med at få eleverne transporteret til parken.

Gymnasielæreren fortæller at gymnasieleverne selv betaler både indgang og transport. For folkeskoleelevernes vedkommende har skolerne betalt både indgang og bustransport.

Med hensyn til tidsforbruget for besøgene skal gymnasieledere afregne klassers besøg på Danfoss Universe time for time. Det vil sige at de timer klassen "låner" fra andre fag for at kunne tage til Danfoss Universe, skal afleveres tilbage til disse fag. Workshoppens folkeskolelærere fortæller at deres vilkår for at tage på sådanne besøg er mere fleksible. De skal således ikke aflevere "lånte" timer tilbage til andre fag når de tager på tur, og eleverne skal ikke efterfølgende undvære undervisning i de(t) naturvidenskabelige fag.

### 3.1.2 Muligheder og barrierer fra et lærerperspektiv

#### Ressourcer

Folkeskolelærerne angiver at et besøg på Danfoss Universe koster mange penge i forhold til de budgetter skolerne har til ture og anden form for undervisning. Det udgør således en meget konkret barriere i forhold til de muligheder der knytter sig til at bruge parken og til mulighederne for at indtænke besøg i parken mere systematisk i undervisningen.

Flere af de lærere vi har talt med, foreslår at et skoleabonnement som det de har på Eksperimentariet, ville være en god måde at løse problemet på.

Gymnasielæreren oplever at der hos eleverne er en vis velvilje til at betale for at komme på tur til Danfoss Universe, men at det selvfølgelig vil have en begrænsning hvis eleverne skulle besøge Danfoss Universe flere gange. Der er derfor også begrænsninger i det gymnasiale system i forhold til at kunne benytte Danfoss Universe systematisk og over en længere periode. Et andet fremtrædende perspektiv hos gymnasielæreren er det forhold at det er helt afgørende at turens udbytte modsvarer de anvendte undervisningstimer. Pensumkrav fra bekendtgørelsen betyder at det indgår i lærerens overvejelser om Danfoss Universe i tilstrækkeligt omfang modsvarer det klassen ville nå i den almindelige undervisning.

De praktiske vilkår og de økonomiske rammer sætter således nogle markante begrænsninger for at Danfoss Universe kan anvendes systematisk i undervisningen. Disse rammer og vilkår har været løst for de klasser der har deltaget i forsøgsordningen med Danfoss Universe, fordi de som en del af forsøgsordningen har haft gratis adgang til parken og betalt bustransport om nødvendigt. Endvidere har nogle af forsøgslærere som nævnt tidligere fået ekstra timer til planlægning af forløbet.

#### Integration i undervisningen

##### *Lærere i forsøgsordningen*

De forsøgslærere som vi har talt med, fortæller at det er lykkedes at integrere besøgene på Danfoss Universe i den almindelige undervisning gennem planlægning. Lærerne har således i større eller mindre omfang aftalt med Klogekassen hvilke emner det enkelte besøg skulle have fokus på, og hvilke opgaver eleverne skulle løse.

Aktiviteterne under besøgene har således været afstemt med de emner som klassen gennemgår i den normale undervisning. Det er som oftest foregået ved at klassen har været igennem den grundlæggende viden, og så har Klogekassens eksperimenter været skræddersyet til denne viden. Andre gange har det omvendte gjort sig gældende hvor klassen har set nogle forsøg som læreren derefter har bygget teori på hjemme på skolen.

De forsøgslærere som vi har talt med, fortæller endvidere at de har brugt opgaver som et middel til at sikre at der sker en opsamling senere, og at den viden som eleverne får under besøgene, integreres i undervisningen. Derfor fremhæver lærerne i en klasse også at det er meget vigtigt at opgaverne fra Klogekassen hele tiden er på et fagligt højt niveau.

En klasse skulle skrive en rapport på baggrund af et af deres besøg, og klassen diskuterede så besøget med udgangspunkt i rapporten. Lærerne fortæller også at de bruger den viden som eleverne får på Danfoss Universe, som illustration af teori eller inspiration til fordybelse i teori i den almindelige undervisning.

#### *Lærere på enkeltbesøg*

De lærere på enkeltbesøg som vi har talt med, fortæller at de ikke efterfølgende har inddraget besøget i undervisningen.

For den lærer der deltog i konkurrencen med Dansk Naturvidenskabsformidling, var besøget afslutningen på et integreret forløb, mens workshopens anden folkeskolelærer besøgte parken med en klasse som hun ikke havde til daglig, hvorfor besøget ikke er blevet inddraget i klassens normale undervisning af hende. Heller ikke gymnasielæreren har efterfølgende inddraget besøget i undervisningen.

Som tidligere nævnt fremhæver de lærere på enkeltbesøg som vi har talt med, at det er svært forud for besøget at vide præcis hvad parken rummer, og set i det lys er det måske knap så overraskende at nogle af lærerne ikke har inddraget besøget i undervisningen. De har ikke vidst hvordan og med hvilke emner parken kunne komplementere den almindelige undervisning.

For enkeltbesøgslærerne har mulighederne således været begrænsede for at forberede og efterfølgende inddrage besøget i undervisningen, og derfor skulle de på workshoppen pege på hvordan man kunne opkvalificere enkeltbesøgene.

Lærerne peger på at det kunne være godt med en oversigt på hjemmesiden over hvad parken rummer, så læreren på forhånd kan planlægge hvilke aktiviteter eleverne skal beskæftige sig med. På den måde vil det være muligt for læreren at forberede besøget og tilrettelægge undervisningen så besøget kan komplementere diskussionerne i klassen. Ingen af lærerne har kunnet bruge hjemmesiden som redskab på det tidspunkt hvor de var på besøg<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> *Undersøgelsen gengiver lærerne vurdering af hjemmesiden da de besøgte Danfoss Universe i løbet af skoleåret 2005/2006. Derfor kan hjemmesiden godt have en anden standard nu end den havde da lærerne søgte informationer.*

Lærerne foreslår også at Danfoss Universe holder naturvidenskabelige konkurrencer i stil med den som en af folkeskolelærerne har deltaget i med sin klasse. De fremhæver at sådanne konkurrencer motiverer en bredere del af eleverne end de særligt interesserede.

Endelig foreslår lærerne at Danfoss Universe indretter et stort laboratorium hvor lærere enten kan komme med deres klasser og gennemføre forsøg som der ikke er faciliteter til i folkeskolen eller på de gymnasiale uddannelser, og/eller at man på forhånd kan bestille forsøg i Klogekassen med et særligt fokus.

Kendetegnende for disse forslag er at alle lærerne vurderer at det vil give dem bedre muligheder for at forberede besøget og ikke mindst integrere det i undervisningen.

### **Klogekassen**

Både folkeskolelærerne på enkeltbesøg og i forsøgsordningen roser Klogekassen. Facilitatorerne er gode til at anspore elevernes undren, og eleverne inddrages på en god og lærerig måde i de eksperimenter der indleder klassernes besøg. Facilitatorerne er gode til at målrette deres undervisning til elevernes faglige niveau og formåen.

Gymnasielæreren har ikke oplevet de indledende eksperimenter som folkeskoleeleverne fik, men i relation til Klogekassens rundvisning til parkens aktiviteter kan facilitatorerne efter hans oplevelse ikke give de naturvidenskabelige gymnasieelever tilstrækkelige forklaringer på de fænomener som opstillingerne knytter sig til. Det store potentiale der ligger i at koble besøg på Danfoss Universe til de pensumkrav der er i gymnasiet, udnyttes ifølge læreren ikke på nuværende tidspunkt, bl.a. fordi Klogekassens faglige fokus og niveau ikke er i overensstemmelse med gymnasieskolens.

### **3.1.3 Elevudbytte i lærerperspektiv**

Alle de deltagende lærere er begejstrede for de muligheder som Danfoss Universe tilbyder. De mange opstillinger og aktiviteter giver mulighed for at vise og gøre ting som lærerne ikke kan på skolerne. Danfoss Universe giver eleverne mulighed for at se hvordan ting fungerer i virkeligheden.

#### *Lærere i forsøgsordningen*

Alle de deltagende lærere giver udtryk for at besøgene på Danfoss Universe er en oplevelse for eleverne. Lærerne oplever at det regelmæssige besøg på Danfoss Universe øger elevernes interesse for faget samtidig med at det har været sjovt og spændende for eleverne.



Flertallet af de lærere i forsøgsordningen som vi har talt med, fortæller at Danfoss Universe giver eleverne forskellige måder at få input på. Det er en fordel fordi forskellige typer af elever lærer på forskellige måder. Lærerne oplever således at parken i et vist omfang også får den gruppe af elever der normalt ikke er interesseret i naturvidenskab, til at engagere sig. Parken formår at engagere en større del af eleverne end det er tilfældet i den normale klasseundervisning. En lærer giver udtryk for at hvis normalt halvdelen af eleverne er engagerede, er 80 % engagerede på Danfoss Universe.

En enkelt lærer fra forsøgsordningen oplever dog at der er den samme spredning i elevernes engagement som den der sædvanligt ses mellem dem der synes det er spændende, og dem der finder det kedeligt.

Flere af forsøgslærerne fortæller at det er svært for eleverne at fastholde et fokus inden for parkens rammer fordi ikke alle elever er lige gode til at fordybe sig i parkens aktiviteter når der er så mange forskellige ting at prøve. De fremhæver også at det er svært at skabe et kontinuert forløb når der ikke er mulighed for direkte at følge op på de oplevelser og den viden som eleverne har fået under besøget. En af lærerne foreslår at løse dette problem med undervisningsfaciliteter på Danfoss Universe som skoleklasser kan benytte sig af under og efter et besøg for at foretage en opsamling i tilknytning til besøget.

På nuværende tidspunkt må lærerne vente med at foretage denne opsamling og/eller fordybelse til de er tilbage på skolen, og da er det svært at skabe den fælles forståelse der skal til hos eleverne, fordi de ikke nødvendigvis har en fælles oplevelse.

#### *Lærere på enkeltbesøg*

Folkeskolelærerne fra workshopperne tilslutter sig forsøgslærernes vurdering af Danfoss Universe. Besøget giver deres elever en oplevelse der får dem til at undre sig og i nogen grad efterspørge forklaringer på fænomener hos læreren. Eleverne bliver nysgerrige og gør sig overvejelser som de ikke har gjort før.

Den vurdering som workshoppens gymnasielærer havde, adskiller sig fra folkeskolelærernes vurderinger. Gymnasieeleverne får efter gymnasielærerens vurdering mest en underholdende oplevelse ud af besøget, mens det faglige input ikke er så fremtrædende. Gymnasielæreren fremhæver at Danfoss Universe rummer mange aktiviteter som sagtens kan kombineres med gymnasiernes fysikpensum, men den måde som parkens aktiviteter er organiseret på, gør det vanskeligt at kombinere aktiviteterne med det undervisningsmateriale der benyttes i fysikundervisningen.

Parallelt med forsøgslærerne fremhæver gymnasielæreren også at det er svært at bevare fokus under besøgene.

Akkurat som lærerne overordnet taler positivt om parkens muligheder, er der også enighed blandt alle de deltagende lærere om at besøget på Danfoss Universe ikke kan stå alene hvis eleverne skal opnå en større naturvidenskabelig forståelse. Der er en risiko for at eleverne ikke får kendskab til forklaringerne på parkens aktiviteter. Derfor mener lærerne at besøg skal bygges ind i et integreret forløb sammen med den normale undervisning som sikrer at eleverne får de bagvedliggende forklaringer på de observationer som de gør sig i Danfoss Universe.

## 3.2 Elevernes beskrivelse og vurderinger af besøget

Dette afsnit indeholder de tre elevgrupper – forsøgslevers, folkeskoleelevers og gymnasieelevers – beskrivelser og vurderinger af deres besøg på Danfoss Universe (deltagelse i forsøget), besøgets integration i den almindelige undervisning og endelig hvilket udbytte eleverne oplever at have opnået ved deres besøg i parken.

### 3.2.1 Integration i den almindelige undervisning

Eleverne er blevet spurgt hvilke fag de besøger Danfoss Universe med. De har haft mulighed for at sætte kryds ved mere end ét fag i de tilfælde hvor besøget har været arrangeret af flere fag. I forsøgsordningen besøger 97 % af eleverne parken med fysik, 68 % med geografi og 49 % med biologi. Datamaterialet viser således at det især er fysikfaget der benytter Danfoss Universe, og at besøg ofte sker i kombination med flere fag.

De folkeskoleelever der har besøgt Danfoss Universe som enkeltbesøg, har især besøgt parken med natur/teknik. Det gælder for 72 % af eleverne. 17 % besøgte Danfoss Universe med fysik/kemi, og 41 % var på besøg med andre fag end de naturvidenskabelige.

Gymnasieeleverne har primært besøgt Danfoss Universe med andre fag end de naturvidenskabelige fag. Det gælder for 79 % af eleverne<sup>10</sup>. 24 % af dem var på besøg med fysik, mens 7 % var på besøg med matematik.

Tallene indikerer at mange folkeskole- og gymnasieelever besøger Danfoss Universe med andre fag end de naturvidenskabelige fag. Det forhold har betydning for mulighederne for at koble besøget til den almindelige undervisning, og det betyder således at parken i ringere omfang udnyttes til at understøtte og stimulere den naturvidenskabelige undervisning.

Eleverne er i spørgeskemaundersøgelsen blevet spurgt om hvordan besøget har været koblet til deres almindelige undervisning både før og efter besøget, for at afdække i hvilket omfang dette

<sup>10</sup> Der er ikke mulighed for at angive hvilke fag eleverne så har deltaget med, og hvorfor.

sker. Tabel 8 viser at især folkeskoleeleverne har arbejdet med emner som optakt til besøget (57 % for forsøgselevernes vedkommende og 55 % for folkeskolelever på enkeltbesøg). Hele 79 % af gymnasieeleverne angiver at de ikke forberedte sig til besøget i timerne op til turen.

**Tabel 8**  
**Hvordan forberedte I jer i timerne på at I skulle ud på Danfoss Universe?**

	Forsøgselever (N = 63)	Folkeskoleelever (N = 29)	Gymnasieelever (N = 29)
Vi arbejdede med specielle emner i timerne	57 %	55 %	21 %
Vi var inde på Danfoss Universes hjemmeside	0 %	10 %	3 %
Vi forberedte os ikke	43 %	31 %	79 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Eleverne er tilsvarende blevet spurgt om hvordan de efterfølgende har brugt deres oplevelse fra Danfoss Universe i undervisningen (tabel 9).

**Tabel 9**  
**Hvordan har I brugt det I oplevede på Danfoss Universe senere i undervisningen?**

	Forsøgselever (N = 63)	Folkeskoleelever (N = 29)	Gymnasieelever (N = 29)
Vi har brugt det i en fælles opsamling da vi kom hjem	43 %	31 %	10 %
Vi har efterfølgende inddraget vores oplevelser fra Danfoss Universe i undervisningen	30 %	21 %	10 %
Besøget var optakt til et konkret emne vi skulle i gang med	29 %	10 %	0 %
Vi har ikke brugt det	33 %	48 %	83 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Der er bemærkelsesværdigt stor forskel på hvordan eleverne efterfølgende har brugt deres oplevelser i undervisningen. 83 % af gymnasieeleverne har således ikke brugt deres oplevelser, den tilsvarende andel er 33 % for forsøgseleverne og 48 % for folkeskoleeleverne.

Nærmere analyser viser at det generelle billede ikke ændrer sig for folkeskoleeleverne hvis man sammenholder svarene fra de elever der har besøgt Danfoss Universe med de naturvidenskabeli-

ge fag, med svarene fra de elever der har besøgt Danfoss Universe med andre fag. Der er for få gymnasieelever der har besøgt Danfoss Universe med de naturvidenskabelige fag, til at foretage en lignende sammenligning.

Der er således en vis uoverensstemmelse mellem de beskrivelser som lærere og elever i forsøgsordningen giver. Alle de lærere vi har talt med, fremhæver at de på den ene eller den anden måde bruger den viden som eleverne får på Danfoss Universe, senere i undervisningen, men 33 % af eleverne svarer at de ikke har brugt det. Det tyder på at eleverne ikke altid ser sammenhængen mellem teori og besøg hvorfor lærerne bør være mere eksplicite i forhold til hvornår noget komplementerer hinanden.

### 3.2.2 Elevernes besøg i parken

#### Grupper med eller uden lærer

Spørgeskemaerne viser at når eleverne er i parken, er det mest udbredt at de går rundt i grupper. Det gælder for alle elevgrupper. Også i elevernes brug af Klogekassen er der stor overensstemmelse mellem besvarelserne fra de enkelte elevgrupper. 85 % af forsøgseleverne, 96 % af gymnasieeleverne og 73 % af folkeskoleeleverne på enkeltbesøg går rundt med underviserne fra Klogekassen hele eller dele af tiden. Sammenholdes dette med hvor mange der går rundt med deres lærer hele eller dele af tiden, viser det sig at niveauet generelt er lavere. Således går 53 % af både forsøgseleverne og folkeskoleeleverne på enkeltbesøg og 82 % af gymnasieeleverne rundt hele klassen med deres lærer hele eller dele af tiden.

Det er interessant at en så stor del af forsøgs- og folkeskoleeleverne på enkeltbesøg slet ikke går rundt hele klassen med deres lærer, fordi det alt andet lige gør det svært at skabe et grundlag for fælles diskussion hjemme på skolen.

#### Opgaver

En række af eleverne har på deres besøg skullet løse opgaver i tilknytning til parkens aktiviteter. Tabel 10 viser hvor mange af eleverne der skulle løse opgaver mens de gik rundt på Danfoss Universe, fordelt på de tre elevgrupper.

**Tabel 10**

**Havde I fået opgaver som I skulle løse mens I gik rundt på Danfoss Universe?**

Forsøgselever (N = 60)	Folkeskoleelever (N = 29) <sup>11</sup>	Gymnasieelever (N = 29)
------------------------	-----------------------------------------	-------------------------

<sup>11</sup> For folkeskoleelevernes og gymnasieelevernes vedkommende er en diskrepans mellem deres svar på spørgsmålet om de har fået opgaver, og lærernes tilsvarende svar. Hvor lærerne klart siger nej, er der 14 % af eleverne der har svaret ja.

Ja	47 %	14 %	14 %
Nej, vi måtte bare gå rundt og prøve tingene af	5 %	68 %	83 %
Både og. Vi skulle løse opgaver, men der var også tid til at vi bare gik rundt og prøvede tingene af	48 %	18 %	3 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Tabellen viser at især forsøgselevernes besøg har været præget af opgaveløsning eller en kombination af opgaveløsning og "fri oplevelse". Folkeskoleleverne og gymnasieeleverne har i langt højere grad frit kunne gå rundt og ikke være forpligtet til at løse opgaver. Hvor kun 5 % af forsøgseleverne udelukkende selv har kunnet gå omkring, gælder dette for 68 % af folkeskoleeleverne og 83 % af gymnasieeleverne på enkeltbesøg.

De elever der har løst opgaver under deres besøg på Danfoss Universe, er blevet spurgt om hvilken betydning opgaveløsningen har haft for dem, og svarene vises i tabel 11. Da kun meget få elever på enkeltbesøg har fået opgaver, er kun svarene fra forsøgseleverne gengivet i tabellen.

**Tabel 11**

**Hvad betød det at I havde fået opgaver I skulle løse under besøget?**

	Forsøgselever (N = 58)
At jeg bedre kunne forstå aktiviteterne	31 %
At jeg skulle tage besøget mere seriøst og koncentrere mig om aktiviteterne	47 %
At jeg blev forstyrret mens jeg prøvede aktiviteterne	3 %
Ingenting	19 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt forsøgselever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Tabellen viser at opgaverne har en positiv indvirkning på elevernes mulighed for naturvidenskabelig indsigt idet 31 % af eleverne oplever at de bedre kan forstå aktiviteterne, og 47 % oplever at de tager besøget mere seriøst og koncentrerer sig om aktiviteterne.

**Forståelse af aktiviteterne**

Senere i afsnittet bliver elevernes oplevede udbytte af besøget på Danfoss Universe beskrevet. En af forudsætningerne for deres udbytte er deres brug af aktiviteter og deres forståelse af de naturvidenskabelige forklaringer der knytter sig til disse aktiviteter. I lærernes workshoper giver en del

lærere udtryk for at de føler sig usikre på om eleverne ud over at få en oplevelse også når frem til en forståelse af de naturvidenskabelige principper i aktiviteterne.

Tabel 12 viser hvordan eleverne oplever at de indhenter forklaring på de forskellige aktiviteter, fordelt på de tre elevgrupper.

**Tabel 12**

**Hvordan fik du en forklaring på hvad den enkelte aktivitet skulle vise?**

	Forsøgs elever (N = 41)	Folkeskoleelever (N = 29)	Gymnasieelever (N = 29)
Jeg talte med vores lærer om den	10 %	13 %	21 %
Jeg talte med underviseren fra Klogekassen om den	37 %	17 %	24 %
Jeg talte med mine klassekammerater om den	15 %	17 %	55 %
Jeg læste det der stod ved aktiviteten	29 %	33 %	52 %
Jeg fik ingen forklaring	10 %	21 %	10 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Tabellen viser at der er forskel på hvordan de tre elevgrupper indhenter forklaringer på aktiviteterne. Elever i forsøgsordningen indhenter især forklaringer ved at tale med underviseren fra Klogekassen (37 %), eller ved at læse det der stod ved aktiviteten (29 %) <sup>12</sup>. Folkeskoleeleverne har også brugt forklaringerne ved aktiviteterne (33 %), men 21 % svarer at de ingen forklaring fik. Gymnasieeleverne bruger primært diskussioner med deres klassekammerater (55 %) som middel til at få forklaret opstillingerne, men 52 % af dem benytter også beskrivelserne ved aktiviteterne.

### **Klogekassen**

Forsøgsklasserne har på grund af det tætte samspil mellem klassernes lærere og Klogekassen haft en del samarbejde med Klogekassen.

Eleverne skulle i spørgeskemaerne vurdere underviserne fra Klogekassen <sup>13</sup>. Tabel 13 viser fordelingen af svarene på de tre elevgrupper.

<sup>12</sup> Relativt mange af eleverne i forsøgsordningen har ikke besvaret spørgsmålet, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed for den gruppe.

<sup>13</sup> Relativt mange af eleverne på tværs af de tre grupper har ikke besvaret spørgsmålene, hvorfor tabellens resultater er behæftet med en vis usikkerhed.

**Tabel 13**  
**Hvad synes du om at bruge underviserne fra Klogekassen?**

	Forsøgs elever (N = 45)	Folkeskoleelever (N = 17)	Gymnasieelever (N = 20)
Det var godt fordi underviseren fra Klogekassen var bedre end vores lærer	91 %	100 %	60 %
Det gjorde det lettere at forstå aktiviteterne	98 %	89 %	100 %
Det var inspirerende at underviseren fra Klogekassen fortalte om aktiviteterne	78 %	88 %	65 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Tabellen viser at forsøgs- og folkeskoleeleverne generelt er mere positive over for underviserne i Klogekassen end gymnasieeleverne er. Generelt er næsten alle folkeskoleelevernes vurderinger positive og harmonerer med den udlægning som folkeskolelærerne fra workshopperne giver udtryk for. Gymnasieeleverne giver også overvejende positive vurderinger af Klogekassens undervisere, men dog ikke i samme omfang som folkeskoleeleverne idet kun 60 % mener at Klogekassen var bedre end deres egne lærere. Det understøtter den kritik som gymnasielæreren giver udtryk for i workshopperne omkring niveauet i Klogekassens undervisning i relation til den givne målgruppe.

### 3.2.3 Oplevelse af udbytte for den enkelte elev

Et af undersøgelsens store omdrejningspunkter er elevernes udbytte af deres besøg på Danfoss Universe. Dette afsnit redegør for elevernes oplevede udbytte.

Tabel 14 viser på hvilke måder eleverne oplever at deres besøg på Danfoss Universe har påvirket dem.

**Tabel 14**  
**Hvordan har det påvirket dig at deltage i forsøgsordningen/besøge Danfoss Universe?**

	Forsøgs elever (N = 63)	Folkeskoleelever (N = 29)	Gymnasieelever (N = 29)
Jeg har oplevet at naturvidenskab kan være sjovt	60 %	72 %	28 %
Jeg er begyndt at tænke over naturvidenskabelige fænomener	14 %	24 %	7 %

Jeg er begyndt at lægge mærke til naturvidenskabelige fænomener i hverdagen, fx i tv, i aviser, på internettet osv.	18 %	14 %	7 %
Jeg har oplevet at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end vi gør på skolen	54 %	41 %	62 %
Jeg er blevet mere interesseret i naturvidenskab	14 %	14 %	7 %
Jeg er blevet bedre til at forstå naturvidenskab	25 %	21 %	3 %
Jeg har fået bedre karakterer i et eller flere naturvidenskabelige fag	5 %	7 %	0 %
Det har ikke påvirket mig	18 %	14 %	38 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt elever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006

Generelt viser tabellen at folkeskoleeleverne (såvel forsøgsklasser som enkeltbesøg) ifølge eget udsagn er påvirket i større omfang end gymnasieeleverne. Det kommer dels til udtryk hvis man sammenligner på tværs af de tre grupper for hver af svarmulighederne, og dels i andelen af elever der har angivet at besøget ikke har påvirket dem. Således svarer 38 % af gymnasieeleverne at de ikke er blevet påvirket, mens den tilsvarende andel er 18 % for forsøgsleverne og 14 % for folkeskoleeleverne.

Flest folkeskoleelever og gymnasieelever tilkendegiver at besøget i høj grad har givet dem en oplevelse af at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end de gør i skolen (det oplever 54 % af forsøgsleverne, 41 % af folkeskoleeleverne og 62 % af gymnasieeleverne). 60 % af forsøgsleverne og 72 % af folkeskoleeleverne tilkendegiver også at de har oplevet at naturvidenskab kan være sjovt, mens dette kun gælder for 28 % af gymnasieeleverne.

Forsøgsklasserne og folkeskoleeleverne adskiller sig ved at henholdsvis 25 % og 21 % svarer at de er blevet bedre til at forstå naturvidenskab. Det gælder tilsvarende kun for 3 % af gymnasieeleverne.

Det er bemærkelsesværdigt at der er forskel på hvor stor en andel af eleverne der svarer at de ikke er blevet påvirket. Mens dette gælder for 18 % af forsøgsleverne og 14 % af folkeskoleeleverne på enkeltbesøg, svarer hele 38 % af gymnasieeleverne at besøget ikke har påvirket dem.



Det er overraskende at der ikke er større forskel i elevernes oplevede udbytte på forsøgsleverne og folkeskoleeleverne, når man tager de forskellige vilkår i betragtning. Man kunne forvente at en relativt større andel af forsøgsleverne ville være blevet påvirket, men den forventning understøtter tabel 14 ikke. Denne uoverensstemmelse kan dog sandsynligvis forklares med at den ene af de to deltagende folkeskoleklasser ikke besøgte Danfoss Universe som led i et traditionelt enkeltbesøg, men derimod ligesom forsøgsklasserne havde et integreret forløb hvor de hjemme på skolen arbejdede med nogle løsninger som så skulle præsenteres i forbindelse med den konkurrence der var på Danfoss Universe. Hvis man derimod sammenholder gymnasieklasserne der har haft den mest rendyrkede form for enkeltbesøg uden integration med den almindelige undervisning, med folkeskoleklasserne, så er der markant forskel i de to gruppers oplevede udbytte.

En række sammenhænge viser hvilke faktorer under besøget der påvirker det udbytte som eleverne har fået.

For forsøgsleverne er der sammenhæng mellem på den ene side den enkelte elevs interesse i fysik/kemi og biologi og på den anden side elevens tilkendegivelse af at vedkommende er blevet bedre til naturvidenskab. Det er således i højere grad elever med ingen eller mindre interesse for naturvidenskab der angiver at forsøgsordningen har betydet at de er blevet bedre til naturvidenskab. Det underbygges af lærernes vurdering af at Danfoss Universe engagerer en bredere del af klassen end de elever der sædvanligvis er interesserede.

For forsøgsleverne er der generelt ingen sammenhæng mellem klassesetrin og udbytte. Dog har eleverne i 7. klasse fået et større udbytte i form af interesse og forståelse for naturvidenskab sammenlignet med eleverne i 8. og 9. klasse.

For forsøgsleverne er der en positiv sammenhæng mellem forberedelse i betydningen at arbejde med specielle emner som de skulle undersøge nærmere i parken, og udbytte på flere måder. Dette underbygges af at der er færre af de elever der har forberedt sig, der svarer at de ikke er blevet påvirket.

For folkeskoleelever på enkeltbesøg er der en positiv sammenhæng mellem at have forberedt sig hjemmefra i betydningen arbejdet med specielle emner og efterfølgende at have talt om besøget og brugt det i den normale undervisning.

Interessant er det også at køn har betydning for den enkelte elevs udbytte når man ser på folkeskoleelever på enkeltbesøg. Der er således flere drenge end piger der svarer at de har fået et udbytte, når man ser på en række forskellige former for udbytte. I overensstemmelse hermed er der flere af pigerne der svarer at de ikke er blevet påvirket.

## Påvirkning af elevernes valg af uddannelse

En del af formålet med undersøgelsen er at undersøge i hvilket omfang de to naturvidenskabelige indsatser påvirker elevernes valg af ungdomsuddannelse eller videregående uddannelse. Det er meget svært at isolere enkeltfænomeners betydning i forhold til unges valg af uddannelse. Undersøgelsen har derfor kun mulighed for at gengive elevernes egne vurderinger som de oplever dem, hvilket ikke nødvendigvis stemmer overens med de unges faktiske uddannelsesvalg senere hen.

Tabel 15 viser i hvilken grad eleverne vurderer at deres besøg på Danfoss Universe har påvirket deres valg af uddannelse efter folkeskolen.

**Tabel 15**

### I hvilken grad har dit besøg på Danfoss Universe påvirket dit valg af uddannelse efter folkeskolen?

	Forsøgselever (N = 59)	Folkeskoleelever (N = 27)
I høj grad	7 %	19 %
I nogen grad	19 %	15 %
I ringe grad	19 %	33 %
Slet ikke	56 %	33 %

*Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt forsøgs- og folkeskoleelever på Danfoss Universe i skoleåret 2005/2006*

Tabellen viser at folkeskoleeleverne i højere grad end forsøgseleverne oplever at deres besøg på Danfoss Universe påvirker deres valg af uddannelse efter folkeskolen. Således svarer 34 % af folkeskoleeleverne at besøget har påvirket deres valg i nogen eller høj grad, mens det til sammenligning gælder for 26 % af forsøgseleverne. Det er bemærkelsesværdigt at forsøgseleverne som har haft et længerevarende forløb, er påvirket i mindre grad end folkeskoleelever på enkeltbesøg. Som ovenfor bemærket skal dette dog ses i sammenhæng med at den ene folkeskoleklasse brugte Danfoss Universe som del af et integreret forløb på linje med forsøgsklassernes.

For folkeskoleelever på enkeltbesøg er der en positiv sammenhæng mellem at man har forberedt sig til besøget ved at arbejde med specielle emner og en positiv vurdering af påvirkning af uddannelsesvalg efter folkeskolen. Endvidere er der, ligesom i afsnittet om elevernes vurdering af deres udbytte, en forskel mellem piger og drenge hvor flere af drengene svarer at besøg på Danfoss Universe har påvirket deres uddannelsesvalg efter folkeskolen.

Gymnasieeleverne har svaret på i hvilken grad besøget på Danfoss Universe har påvirket deres valg af valgfag og kommende valg af videregående uddannelse (tabel 16).

**Tabel 16****I hvilken grad har dit besøg på Danfoss Universe påvirket ...?**

	I høj grad	I nogen grad	I ringe grad	Slet ikke
... dit valg af valg-fag i 3. g? (N = 29)	0 %	0 %	0 %	100 %
... dit kommende valg af videregående uddannelse? (N = 29)	0 %	3 %	3 %	93 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen blandt deltagere i Science Cup Denmark 2005/2006

Som det fremgår af tabellen, er meget få af gymnasieeleverne blevet påvirket af besøget på Danfoss Universe.

**3.2.4 Kapitelopsamling**

Dette afsnit samler de pointer som er fremhævet i kapitlet.

Sammenligningen mellem forsøgsklasser og klasser på enkeltbesøg viser at der er stor forskel på de ressourcemæssige vilkår som lærerne er underlagt. Af lærernes beskrivelser fremgår det at økonomi og praktiske forhold er to meget store og konkrete barrierer for brug af Danfoss Universe.

Der er forskel på hvor meget lærere i forsøgsordningen og lærere på enkeltbesøg har integreret besøg(et) i undervisningen. Mens forsøgslærerne alle fortæller at de har forberedt besøgene og efterfølgende inddraget besøgene i undervisningen, er dette som hovedregel ikke tilfældet for lærere på enkeltbesøg. Dog har en folkeskoleklasse brugt besøget som afslutning på et integreret forløb.

Tilsvarende har forsøgslærerne i modsætning til lærerne på enkeltbesøg brugt opgaver som middel til opsamling og senere integration i undervisningen. Forsøgslærerne oplever således opgavefunktionen som en central måde til at sikre den forståelse ved aktiviteterne som lærerne efterlyser fordi eleverne ikke altid kommer i dybden med forklaringer på de naturvidenskabelige fænomener under besøget. Opgaver kan således også være en måde at kompensere for det manglende fokus som lærerne oplever at eleverne har under besøg.

Elevernes besvarelser underbygger disse vurderinger fra lærerne, og materialet viser at graden af integration i undervisningen, især forstået som forberedelse og efterfølgende inddragelse, som forventet er vigtigt for elevernes udbytte.

Elevernes besvarelser viser at deres primære udbytte er oplevelsen af at naturvidenskab kan være sjovt, og at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde, hvilket også er lærernes vurdering når de fremhæver at den store gevinst ved Danfoss Universe er at eleverne kan opleve alle de teoretiske ting i praksis.

Forsøgslærerne uddyber at de oplever at Danfoss Universe engagerer en bredere gruppe af eleverne end dem der sædvanligvis er interesserede i naturvidenskab, hvilket elevernes svar underbygger fordi det i højere grad er elever med mindre eller ingen interesse i naturvidenskab der svarer at de er blevet påvirket af at deltage i forsøgsordningen.

Folkeskolelærerne fortæller at deres elever har gjort sig nye overvejelser, hvilket også dokumenteres af eleverne fordi en stor del af dem er blevet påvirket på en eller flere måder. Derimod er gymnasieeleverne ikke synderligt påvirket, hvilket harmonerer med lærerens vurdering af elevernes udbytte af besøget.

Den samme forskel finder man i læreres og elevs vurdering af Klogekassen hvor begge grupper af folkeskolelærere og elever er meget positive, mens gymnasielærer og elever er mere kritiske.

## 4 Konklusion

Formålet med denne undersøgelse er at afdække i hvilket omfang Science Cup Denmark og Danfoss Universe bidrager til at skabe større interesse for naturvidenskab hos folkeskoleelever og gymnasieelever. I overensstemmelse med projektbeskrivelsen er undersøgelsens centrale begreb udbytte. Udbyttebegrebet er nuanceret i tabel 1, og det er med det begrebsapparat undersøgelsen belyser problemstillingen.

For begge projekter gælder det at de deltagende elever – om end i varierende omfang – bliver mere interesserede i naturvidenskab fordi de har deltaget i Science Cup Denmark eller har besøgt Danfoss Universe.

I den del af undersøgelsen der vedrører Science Cup Denmark, svarer 9 % af eleverne fra stx og 7 % af eleverne fra htx at de er blevet mere interesserede i naturvidenskab. I den del af undersøgelsen der vedrører Danfoss Universe, svarer 14 % af forsøgseleverne, 14 % af folkeskoleeleverne og 7 % af gymnasieeleverne at de er blevet mere interesserede i naturvidenskab efter besøg på Danfoss Universe.

Undersøgelsen viser også at elevernes udbytte er langt mere nuanceret end bare en stigende interesse for naturvidenskab. På tværs af indsatser og elever er det således udtalt at elevernes primære udbytte af oplevelsen er at naturvidenskab kan være sjovt, og at man kan lære om det på en anden måde end man gør på skolen. Kun elever på htx falder lidt uden for dette generelle mønster. Også en større bevidsthed om naturvidenskabelige fænomener er et udbytte som mange elever på tværs af indsatserne fremhæver. Igen ligger htx-eleverne uden for det generelle billede fordi de i langt højere grad oplever at de har fået styrket generelle kompetencer som fx projektarbejde.

Det er således tydeligt at begge projekter udvider elevernes forforståelse af undervisningen i de naturvidenskabelige fag og på den måde bidrager med en mere positiv opfattelse af disse.

Lærernes vurderinger underbygger dette mønster i elevernes svar. Lærerne med elever i Science Cup Denmark fremhæver således at eleverne primært får styrket generelle kompetencer og får viden om det konkrete emne som de laver et projekt om. Lærerne i Danfoss Universe fremhæver at eleverne kan opleve de naturvidenskabelige fænomener i virkeligheden.

Som afslutning på denne første del af problemstillingen kan vi således samle op i forhold til de forskellige former for udbytte som er angivet i tabel 1 (s. 8).

For de elever der har besøgt Danfoss Universe, er det primært udbytte i form af undren, fascination og nysgerrighed, mens en relativt mindre del angiver at deres interesse for naturvidenskab er blevet øget. Det brede udbyttebegreb er dermed i stand til at nuancere en traditionel forståelse af udbytte primært som læring. Læring som defineret i tabel 1 er ikke det dominerende udbytte, hvorimod eleverne tydeligt tilkendegiver et udbytte i forhold til at se naturvidenskabelige problemstillinger på en anden måde end de er vant til fra skolen og den almindelige undervisning.

De lærere der har haft elever med i Science Cup Denmark, fremhæver dels læring om emnet i relation til elevens konkrete projekt og dels anerkendelse af naturvidenskabelige fag som de to primære former for udbytte. Elevernes besvarelser viser at deres primære udbytte ikke knytter sig til den naturvidenskabelige læring, Eleverne har til sammenligning med lærerne en udvidet oplevelse af udbytte, nemlig i form af mere generelle kompetencer der knytter sig til projektarbejde, innovation og iværksætteri

Den anden del af problemstillingen er spørgsmålet om *hvorfor* eleverne bliver mere interesserede og får et naturvidenskabeligt udbytte ud af at deltage i Science Cup Denmark eller besøge Danfoss Universe. Svaret på det spørgsmål er formidlet i nedenstående oversigter.

### **Vigtige faktorer for at skabe større interesse for naturvidenskab ifølge lærere og elever i Science Cup Denmark**

- Inspirationsdagen med virksomhedsbesøg.

Lærere og elever fremhæver inspirationsdagen med virksomhedsbesøget som den helt afgørende faktor for at eleverne fatter interesse for at beskæftige sig (mere) med de naturvidenskabelige fag. Begrundelsen er at eleverne på virksomhedsbesøget oplever hvordan virksomhederne bruger naturvidenskaben i praksis til at løse problemer i virkeligheden. Dette innovative element der knytter sig til de naturvidenskabelige fag, bliver tydeligere for eleverne, og besøget udvider elevernes for forståelse af hvilke jobmuligheder der knytter sig til naturvidenskabelige uddannelser.

- Konkurrenceelementet.

En stor del af eleverne svarer at chancen for at vinde en rejse til Californien spiller en rolle for deres motivation for at deltage i Science Cup Denmark.

Lærere og elever fremhæver dog også at tre faktorer ved projektet hæmmer elevernes deltagelse:

- store krav til selvstændighed
- prioritering
- tidsforbrug.

### **Vigtige faktorer for at skabe større interesse for naturvidenskab ifølge lærere og elever i Danfoss Universe**

- Besøgets integration i undervisningen.

Forsøgslærerne fremhæver dette som en vigtig del af elevernes mulighed for at få et fagligt udbytte, og deres vurdering underbygges af besvarelserne fra alle tre elevgrupper. Det viser sig således at elever der har oplevet at besøget er blevet forberedt og efterfølgende inddraget i undervisningen, generelt også oplever at de har fået et større udbytte af at besøge Danfoss Universe. Svarene fra lærere og elever i forsøgsordningen giver også mulighed for at nuancere denne konklusion yderligere eftersom det er den eneste gruppe der har arbejdet systematisk med opgaveløsning for eleverne under besøgene. Lærerne fremhæver at opgaveløsning er en central måde at få skabt et fokus for eleverne og en forankring af den nye viden som man kan udbygge hjemme på skolen. Helt parallelt vurderer eleverne at opgaverne betyder at de bliver bedre til at forstå aktiviteterne, og at de skal tage besøget mere seriøst og koncentrere sig om aktiviteterne.

- Muligheden for at se naturvidenskabelige fænomener i praksis.

Lærerne vurderer at den helt store gevinst ved Danfoss Universe er at eleverne kan opleve de naturvidenskabelige fænomener i virkeligheden. Det er den samme vurdering der ligger bag elevernes egen vurdering af udbyttet som primært er at naturvidenskab kan være sjovt, og at man kan lære om naturvidenskab på en anden måde end man gør på skolen.

At måle en effekt af elevernes deltagelse i forskellige naturvidenskabelige indsatser er meget vanskeligt fordi det ikke er muligt at isolere de enkelte faktoreres påvirkning. Dette gælder især for elevernes enkeltbesøg i Danfoss Universe. Undersøgelsen forsøger at afdække en forskel i elevernes oplevede udbytte når de har haft adgang til parken under forskellige vilkår (enkeltpbesøg versus flere besøg og i tilknytning til den almindelige undervisning). Dokumentationen illustrerer at eleverne oplever forskelligt udbytte alt efter hvordan parken besøges. Resultaterne kan bruges som en indikation på at udbyttet opleves større hvis det forankres hos eleverne, enten i undervis-

ningen før/efter eller gennem en mere fokuseret tilgang i parken, fx ved hjælp af opgaver. Udfordringen er at gøre dette lettere – også for lærere som kun besøger parken en enkelt gang med deres klasser.

### **Lærernes betydning**

Undersøgelsen har haft fokus på lærernes betydning fordi de har en afgørende rolle i forhold til at inddrage naturvidenskabsindsatser i undervisningen.

Denne afgørende rolle understøttes entydigt af særligt to resultater i undersøgelsen. Dels viser analyser af spørgeskemaundersøgelsen blandt deltagende elever i Science Cup Denmark at der er en positiv sammenhæng mellem hvor aktiv læreren er i processen, og hvor stort et udbytte den enkelte elev får med<sup>14</sup>. Dels viser den del af undersøgelsen der vedrører Danfoss Universe, at der er en positiv sammenhæng mellem besøgets integration i undervisningen og elevernes udbytte.

### **Fremtidige projekter**

Afslutningsvis vil vi gerne viderebringe de erfaringer som vi har gjort i forbindelse med dette pilotprojekt, så de kan indgå i fremtidige undersøgelser af naturvidenskabsindsatser. Som det fremgår af ovenstående, har det med dette undersøgelsesdesign været muligt at pege på en række afgørende faktorer i de to indsatser der bidrager til at fremme interessen for naturvidenskab hos de elever der deltager. Undersøgelser som denne der går i dybden med forskellige typer af projekter, kan således give kvalificerede bud på hvordan man i fremtiden kan arbejde med indsatser der fremmer unges interesse for naturvidenskab. Hvis ambitionen med undersøgelser af naturvidenskabsindsatser imidlertid er at sige noget egentligt om effekten af indsatserne, vil det være nødvendigt at supplere undersøgelserne med fx registerundersøgelser hvor man over en længere tidsperiode kan følge elevernes vej i uddannelsessystemet.

<sup>14</sup> Som det også fremgår af kapitel 2, har vi kun kunnet undersøge denne sammenhæng for stx-elever fordi der var for få htx-elever i datamaterialet.



# Appendiks A

## Projektbeskrivelse

Denne projektbeskrivelse beskriver en undersøgelse af to specifikke indsatser for at fremme unges tilvalg af naturvidenskab i uddannelsessystemet, nemlig Science Cup Denmark og Danfoss Universe. Projektbeskrivelsen gør rede for undersøgelsens:

- baggrund
- formål og mål
- design og dokumentation
- tidsplan
- budget.

Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) gennemfører undersøgelsen på vegne af Undervisningsministeriet.

### Baggrund

Undervisningsministeriet har i gennem flere år satset på projekter der kan fremme unges interesse for naturvidenskab på alle niveauer i uddannelsessystemet. Projekterne er ofte sat i gang af forskellige aktører i uddannelsessystemet der får støtte fra puljer som Undervisningsministeriet administrerer. Andre indsatser er ændringer i uddannelserne der har til hensigt at styrke naturvidenskabs position generelt i uddannelsessystemet. Ifølge Undervisningsministeriet er formålet med indsatserne at:

- styrke naturvidenskab som en del af almindannelsen – mere naturvidenskab for alle (grundskolen og de gymnasiale uddannelser).
- øge rekrutteringen til naturvidenskabelige fag og uddannelser – det aktive tilvalg af naturvidenskab.
- øge kvaliteten af slutfagligheden efter det gymnasiale niveau, dvs. indgangsniveauet til de videregående uddannelser.

## Formål og mål med undersøgelsen

Undersøgelsen skal afdække i hvilket omfang Science Cup Denmark og Danfoss Universe bidrager til at skabe en større interesse for naturvidenskab hos grundskoleelever og gymnasieelever. En interesse der på sigt kan bidrage til at flere unge rekrutteres til tekniske og naturvidenskabelige fag og uddannelser.

Undersøgelsen skal dels afdække læreres og elevers baggrund for at deltage i projekterne, dels redegøre for deres oplevelse og udbytte. På den baggrund opstilles en oversigt over de elementer i projekterne der ifølge lærere og elever er de vigtigste faktorer til at skabe større interesse for naturvidenskab. Denne oversigt kan anvendes af Undervisningsministeriet i forhold til støtte og etablering af fremtidige naturvidenskabelige indsatser.

## Undersøgelsens design og dokumentation

Undersøgelsen inddrager kun to af de mange initiativer som Undervisningsministeriet og eksterne aktører har etableret de seneste år. Undervisningsministeriet har udvalgt Science Cup Denmark og Danfoss Universe til undersøgelsen fordi det har været vigtigt med at vælge hhv. et projekt med en smal og en bred målgruppe.

Science Cup Denmark er udvalgt fordi projektet henvender sig til en afgrænset elevgruppe. Deltagerne er elever på andet år på stx og htx med fagene fysik, kemi og biologi, og de er således potentielle naturvidenskabsstuderende. Science Cup Denmark er baseret på at eleverne gennem seks måneder udvikler innovative produkter der relaterer sig til de naturvidenskabelige fag, og efterfølgende deltager i konkurrencen.

Danfoss Universe er udvalgt fordi projektet har en bred målgruppe. Danfoss Universe besøges både af grundskoleelever og gymnasieelever. Projektet henvender sig således ikke primært til potentielle naturvidenskabsstuderende.

Undersøgelsen af Science Cup Denmark inddrager elever og lærere fra de gymnasiale uddannelser (stx og htx). Undersøgelsen af Danfoss Universe inddrager lærere og elever fra folkeskolens ældste klasser og elever og lærere fra de gymnasiale uddannelser (htx og stx). Desuden inddrages initiativtagerne bag de to projekter. Initiativtagerne skal redegøre for projekternes grundlæggende ideer og målsætninger. De skal også bidrage med oplysninger om læreres og elevers deltagelse i projekterne.

Undersøgelsen vil kombinere metoder der sikrer både dybde og bredde:

- Workshoper
- Spørgeskemaundersøgelse.

### Workshopper

De planlagte workshopper skal afdække

- de muligheder og barrierer elever og lærere ser for at deltage i projekterne
- elevernes og lærernes vurdering af indholdet i de to projekter
- elevernes og lærernes vurdering af projekternes mulighed for at skabe større naturvidenskabelig forståelse og interesse
- elevernes og lærernes vurdering af projekternes betydning for en øget rekruttering til naturvidenskabelige uddannelser.

Der gennemføres en workshop med gymnasielærere der har deltaget i Science Cup Denmark (2005/06), og en workshop med elever der har deltaget i Science Cup Denmark (2005/06).

EVA's projektgruppe deltager i Science Cup Danmarks informationsmøde (2006/07) for at indsamle viden om kommende deltageres baggrund for deltagelse og forventninger til projektet.

Der gennemføres fire workshopper for lærere og elever der har besøgt Danfoss Universe (2005/06). De fire workshopper gennemføres med

- Grundskolelærere
- Gymnasielærere
- Grundskoleelever
- Gymnasieelever.

### Spørgeskemaundersøgelse

Der udføres en spørgeskemaundersøgelse blandt elever der har deltaget i Science Cup Denmark i 2005/06, og blandt et udvalg af elever der har besøgt Danfoss Universe i 2005/06.

Spørgeskemaundersøgelsen skal afdække

- hvilken baggrund og motivation eleverne har for at deltage
- elevernes forventninger forud for besøget/deltagelsen
- elevernes oplevede udbytte af besøget/deltagelsen, herunder projekternes evne til at øge interessen for naturvidenskab.



# Appendiks B

## Dokumentation og metode

Formålet med dette metodeappendiks er dobbelt. Først og fremmest skal det underbygge vores generelle konklusion om at undersøgelsens datamateriale er karakteriseret ved en sådan grad af gyldighed og pålidelighed at rapportens konklusioner og vurderinger er velunderbyggede og solide. For det andet skal metodeappendikset redegøre for de metodiske valg og overvejelser som vi har foretaget undervejs i processen.

Undersøgelsens datamateriale er indsamlet ved at holde workshopper og gennemføre en spørgeskemaundersøgelse blandt eleverne. Disse metoder er valgt for at kunne tilgodese undersøgelsens mål om at afdække i hvilket omfang Science Cup Denmark og Danfoss Universe bidrager til at skabe en større interesse for naturvidenskab hos folkeskoleelever og gymnasieelever.

Workshopmetoden er valgt af to årsager. For det første fordi workshopper er gode til at afdække deltagernes adfærd, holdninger, forventninger og vurderinger i relation til en given problemstilling. I en workshop kan man således indsamle dokumentation om hvordan lærere og elever synes at eleverne får noget ud af de to naturvidenskabsindsatser. Metoden afdækker også hvordan eleverne i givet fald får et udbytte og ikke mindst hvorfor. Workshopper er også et godt forum til validering af spørgeskemaer.

Spørgeskemametoden er valgt fordi denne metode er god til at afdække mønstre i elevernes vurderinger og til at dokumentere i hvilket omfang eleverne påvirkes af de to naturvidenskabsindsatser.

### Science Cup Denmark

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, var der planlagt en workshop med gymnasielærere (stx og htx) der har deltaget i Science Cup Denmark i 2005/2006, og en workshop med elever der har deltaget i Science Cup Denmark i 2005/2006.

De to workshopper blev holdt som planlagt med fokus på de temaer der er angivet i projektbeskrivelsen. På workshoppen havde vi færre lærere og elever fra Fyn og Jylland og færre lærere fra htx med end vi som udgangspunkt havde ønsket.

På workshoppen validerede eleverne udkastet til spørgeskemaet, og efterfølgende blev det justerede skema pilottestet blandt enkelte af de elever der havde deltaget på workshoppen. Spørgeskemaundersøgelsen blev i overensstemmelse med projektbeskrivelsen gennemført blandt elever der har deltaget i Science Cup Denmark i 2005/2006.

Ambitionen var at gennemføre en totalundersøgelse blandt alle deltagende elever i Science Cup Denmark i 2005/2006, men den ambition har vi kun delvist opfyldt. Årsagen er at det har været meget svært at afgrænse populationen af deltagende elever. Vi modtog en liste fra Science Cup Denmark-arrangørerne med navne på de skoler der havde tilmeldt klasser til inspirationsdagen, og kontaktlærere. De lærere vi har talt med på workshoppen, fortæller imidlertid at det tidlige tilmeldingstidspunkt medfører at de tilmelder hele klasser. Når eleverne senere er blevet lidt mere bekendt med faget, framelder en større eller mindre del af klassen sig konkurrencen. Vi kan derfor ikke regne med at listens deltagerantal er nøjagtigt. Konsekvensen af denne usikkerhed om populationens størrelse gør det svært at oplyse den præcise svarprocent hvis vi fokuserer på elevantallet.

Den udfordring har vi valgt at løse ved at opgøre svarprocenten som antal skoler i undersøgelsen sammenholdt med antal deltagende skoler i Science Cup Denmark. Tyve skoler deltog i Science Cup Denmark fordelt på tolv almene og otte tekniske gymnasier. Ud af dem har vi modtaget besvarelser fra de tretten, fordelt på syv almene og seks tekniske gymnasier. Det giver en svarprocent på 65 hvilket må betegnes som tilfredsstillende. Listen med deltagere fra Science Cup Denmark viser dog at de tekniske gymnasier generelt har tilmeldt lidt flere elever end de almene gymnasier.

### **Danfoss Universe**

Undersøgelsen afgrænses til de uddannelsesinstitutioner der hører hjemme i Ny Sønderborg Kommune. Afgrænsningen er valgt fordi vi med dette fokus kan undersøge problemstillingen i forhold til en gruppe som alt andet lige må forventes at have de bedste muligheder for at benytte faciliteterne fordi skolerne alle ligger relativt tæt på parken. Sekundært er afgrænsningen nødvendig af at over 25.000 elever og deres lærere i løbet af det første år besøgte Danfoss Universe. Det ville derfor ikke have været muligt at belyse problemstillingen på den valgte måde inden for projektets rammer hvis undersøgelsen skulle have gyldighed for alle besøgende.

Generelt var det overraskende at kun 2 ud af 16 folkeskoler i Ny Sønderborg Kommune havde besøgt Danfoss Universe med deres overbygningselever i skoleåret 2005/2006. Dermed har vi at gøre med en noget mindre population end vi havde planlagt da vi skrev projektbeskrivelsen. Den mindre population får ingen betydning for undersøgelsens oprindelige ambition om at gennemføre en totalundersøgelse hvor vi inddrager alle de besøgende elever (overbygningselever fra folkeskolerne, eleverne fra forsøgsordningen og gymnasieelever) fra Ny Sønderborg Kommune. Forud for spørgeskemaundersøgelsen tog vi kontakt til alle folkeskoler og gymnasier i Ny Sønderborg Kommune for at finde ud af hvilke klasser der havde besøgt Danfoss Universe (med overbygningselever). Resultatet var at to folkeskoleklasser og to gymnasieklasser havde besøgt parken.

Den mindre population får derimod betydning for det metodiske *setup*. Som det fremgår af projektbeskrivelsen, var der planlagt fire workshopper for lærere og elever der har besøgt Danfoss Universe (2005/2006). De fire workshopper blev gennemført med folkeskolelærere, gymnasieelærere, folkeskoleelever og gymnasieelever.

Vi gennemførte:

- en workshop med lærere fra de to folkeskoler der havde besøgt Danfoss Universe med overbygningselever, og en lærer fra et af de to gymnasier der havde besøgt Danfoss Universe
- en workshop med elever fra de to folkeskoler der havde besøgt Danfoss Universe med overbygningselever, og elever fra et af de to gymnasier der havde besøgt Danfoss Universe.

Derudover gennemførte vi to personlige interviews og et telefoninterview med de ansvarlige lærere på tre af de fire deltagende skoler i forsøgsordningen samt to mindre workshopper med elever fra to af de fire forsøgsklasser.

Uoverensstemmelsen mellem de planlagte interviews og gennemførelsen i praksis skyldes at det var umuligt at samle alle lærere og elever fra forsøgsordningen til en fælles workshop. Da vi ønskede at få så mange af dem med i undersøgelsen som muligt, valgte vi at gennemføre personlige interviews og et telefoninterview i stedet for. Det svækker ikke undersøgelsens konklusioner at vi endte med at tale med elever og lærere på forskellig vis fordi de gennemførte interviews og workshopper fulgte samme spørgeguiden. De personlige interviews giver dog ikke den samme mulighed for dialog mellem deltagerne som workshopperne.

Vi havde planlagt at gennemføre en spørgeskemaundersøgelse blandt et udvalg af elever der har besøgt Danfoss Universe i 2005/2006, men som følge af den relativt lille population inddrager undersøgelsen i stedet alle eleverne i forsøgsordningen og alle de besøgende overbygningselever fra folkeskoler og gymnasier i Ny Sønderborg Kommune. I alt deltog elever fra fire forsøgsklasser, to folkeskoleklasser og to gymnasieklasser. Svarprocenten for spørgeskemaundersøgelsen er 100.

## **Generelt**

De krydstabeller som vi har fundet relevante at medtage i rapporten, er dem hvor der mellem resultaterne er forskelle på 10 procentpoint eller mere. Hvis der altså fx er en forskel på mere end 10 procentpoint mellem at drenge i forhold til piger bliver mere interesserede i naturvidenskab som følge af deres deltagelse i Science Cup Denmark, så er dette relevant. Dog afrapporterer vi ikke samtlige sammenhænge hvor der er en forskel på mere end 10 procentpoint, men kun de tilfælde hvor vi kan identificere et overordnet mønster i disse sammenhænge.