

Skoletur, science center og sammenheng?

En studie af science centres tilrettelægning for skolebesøg

Anne Lykkebo Olsen



Mastergradsoppgave i realfagsdidaktikk

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

November 2010

Skoletur, science center og sammenhæng?

*En studie af science centres tilrettelægning
for skolebesøg*

© Anne Lykkebo Olsen

2010

Skoletur, science center og sammenheng?

En studie af science centres tilrettelægning for skolebesøg

Anne Lykkebo Olsen

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

IV

Sammendrag

Hensigten med denne opgave er at undersøge hvordan science centre i Norge og i Danmark tilrettelægger for skolebesøg. Fokus er på science centrenes egne erfaringer og tanker omkring det at tilrettelægge for at lærerne kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever. En væsentlig del af science centrenes virksomhed er rettet mod skolerne, men forskningen indenfor dette område er noget begrænset, specielt gælder dette i Norge, men også delvis i Danmark. Målet er derfor at give en deskriptiv belysning og udvikle en række kategorier som tilsammen kan bidrage til en mere systematisk og detaljeret refleksion omkring science centrenes forskellige tilgange til skolerne.

Opgaven har følgende problemstilling: Hvordan tilrettelægger science centre for at lærere kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever i forbindelse med skolebesøg?

Til grund for opgaven er et konstruktivistisk læringsperspektiv, og en antagelse om at elever får størst mulig udbytte af et besøg på et science center hvis oplægget er integreret i undervisningen på skolen. Derfor er problemstillingen delt i tre forskningsspørgsmål som fokuserer på henholdsvis mål med besøget, for- og efterarbejde samt rollefordeling mellem guide og lærer.

For at samle science centrenes egne erfaringer og oplevelser, er der i studiet benyttet en kvalitativ, fænomenologisk interviewundersøgelse. Fire science centre deltog, tre norske og et dansk. Dataene er samlet ind ved hjælp af semistrukturerede interviews, og analyseret ved ad hoc meningsgenerering.

Fundene viser at centrene, på trods af forskellige rammebetingelser i form af besøgstal, opland og økonomi, benytter en række sammenfaldende tilgange til at tilrettelægge for skolebesøg. Centrene knytter alle deres oplæg op mod læreplanen for skolen, og har også mål om at give eleverne inspirerende og motiverende oplevelser med naturvidenskabelige fænomener og principper. Alle centrene vægtlægger vigtigheden af for- og efterarbejde og de baserer stort set deres oplæg på den samme rollefordeling mellem guide og lærer.

Fundene viser imidlertid også kontraster, både imellem centrene såvel som indenfor det enkelte center. Specielt skiller oplæggene sig ved hvordan og hvor direkte der bliver

kommunikeret med lærerne, og hvor specifik og konkret støtte som centrene kommunikerer til lærerne gennem målformuleringer, råd og ideer.

I tillæg viser fundene at centrene giver udtryk for forskellige ønsker til hvorvidt de håber læreren skal være medierende for eleverne undervejs i besøget, eller om de hellere håber at læreren skal deltage i oplægget på niveau med eleverne.

Fundene viser en lille variation omkring hvor meget centrene åbner for dialog og lærerpåvirkning i forbindelse med det enkelte besøg. Dataene indikerer dog at rammefaktorerne begrænser dialogen betydeligt, og at oplæggene derfor generelt bliver udviklet med et mål om at de skal passe til flest mulige klasser og flest mulige besøgsagendaer.

Mange små, men interessante forskelligheder er kommet frem i denne undersøgelse. Jeg ønsker gennem denne opgave at løfte ideerne frem og forhåbentlig inspirere til refleksion over tilgangene og deling af erfaringer mellem science centrene.

Forord

Det er med stor interesse for science centrene verden at jeg har givet mig i kast med denne opgave. Som tidligere pilot på Experimentarium har jeg fået oplevet det hele indefra, og som kommende lærer glæder jeg mig nu til at bruge disse arenaer for alt de er værd.

Først vil jeg takke min vejleder Svein Sjøberg for inspiration, støtte og perspektiverende indspil gennem hele processen. Tak til de fire science centre for at I har åbnet døren for mig, og taget jer tid til at vise mig et lille stykke af jeres verden. Tak til ILS for økonomisk støtte og for at lade mig gå denne vej som jeg brænder sådan for.

En kærlig tak til mine venner og familie. Til jer som har været nær og delt læsesal, kaffe, latter og tårer, og til jer derhjemme som har ringet og ladt mig høre om verdenen udenfor Oslo. Jeg glæder mig til igen at se jer alle sammen.

Endelig en stor og varm tak til min fantastiske kæreste, Freddy. For din store tålmodighed og din herlige evne til altid at få mig til at le.

Oslo 1. november 2010

Anne Lykkebo Olsen

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	1
1.1	Baggrund	1
1.2	Formål og problemstilling	5
1.3	Afgrænsning	7
1.4	Begrebsafklaring.....	7
1.4.1	Udbytte – et bredt perspektiv på begrebet læring	8
1.4.2	Formel og uformel læringsarena	8
1.4.3	Museum, opstilling og udstilling.....	8
1.4.4	Guide	9
1.5	Opgavens opbygning	9
2	Teoretiske perspektiver	11
2.1	Et konstruktivistisk lærings syn.....	11
2.1.1	Forskningsfeltets syn på læringens egenskaber	12
2.2	The Contextual Model of Learning	13
2.2.1	Motivation og forventninger	16
2.2.2	Forkundskaber, interesser og opfattelser.....	17
2.2.3	Faciliteret mediering af andre	18
2.2.4	Advance organizers og orientering	19
2.2.5	Forstærkende hændelser og oplevelser udenfor museet.....	21
2.3	Læringsudbytter ved museumsbesøg.....	22
2.4	Lærernes hensigt med og brug af museumsbesøg	22
2.4.1	Lærernes hensigter er forskellige	24
2.5	Integrering af museumsbesøg i undervisningen	25
2.6	Rollefordeling mellem guide og lærer.....	26
2.6.1	Lærerens rolle.....	27
2.6.2	Guidens rolle	29
2.6.3	Rolleafklaringen mellem guide og lærer	30
2.7	Kommunikation mellem science centret og lærerne	31
2.8	Sammenfatning.....	32
3	Metode.....	34
3.1	Valg af forskningsdesign	34

3.1.1	Udvalgsstrategi	35
3.1.2	Indsamlingen af data - Interview som metode	37
3.2	Hvad regnes som data?	40
3.3	Databehandling og analyse	41
3.3.1	Analyse undervejs i interviewene	41
3.3.2	Transskribering af interviewene	41
3.3.3	En kategoribaseret analyse af de transskriberede interviews	42
3.4	Anonymisering og betydningen for reliabiliteten	44
3.5	Vurdering af studiets generaliserbarhed	45
4	Præsentation af data	46
4.1	En kort præsentation af science centrene	46
4.2	Planlægning og bestilling af et besøg	48
4.2.1	Information om skoletilbuddene	48
4.2.2	Kommunikationsmuligheder mellem lærer og center	49
4.2.3	Fokus på afklaring af praktiske momenter ved besøgene	50
4.3	Mål med oplæggene for skolerne	52
4.3.1	Centrene's mål med oplæggene	52
4.3.2	Målformuleringer og formidling af hensigten med oplægget	53
4.3.3	Ansvar for målopnåelse	55
4.3.4	Centrene's bevidsthed omkring lærernes forskellige agendaer	57
4.3.5	Målaflaring	58
4.4	Forberedelse, forarbejde og efterarbejde	59
4.5	Roller og rolleaflaring	67
4.5.1	Guidens rolle	67
4.5.2	Lærerens rolle	70
4.5.3	Rolleaflaring på centret	74
5	Diskussion	78
5.1	Forskningsspørgsmål 1 – Mål	78
5.1.1	Science centrene's mål med deres oplæg	78
5.1.2	Hvordan sikrer science centrene sig samsvar mellem målene?	81
5.1.3	Information til skolerne om centrets mål	82
5.1.4	Dialog med lærerne under bookingen	85
5.1.5	Mulighed for læreren til at påvirke formålet med oplægget	87

5.1.6	Afstemning af målene på centret.....	88
5.1.7	Tilbud om forskellige typer oplæg med forskellige mål	88
5.2	Forskningsspørgsmål 2 – Forberedelse, for- og efterarbejde	90
5.2.1	Tilbud af for- og efterarbejde – anbefalinger eller konkrete opgaver	91
5.2.2	Åben form på forarbejdet – med udgangspunkt i elevernes forkundskaber	93
5.2.3	Efterarbejdet - rum for refleksioner og andre tilgange til stoffet	93
5.2.4	Brugen af advance organizers og nyhedsreducerende orientering	94
5.2.5	Praktisk og faglig forhåndsinformation til lærerne	95
5.2.6	Tydelige og konsekvente opfordringer til lærerne	97
5.2.7	For- og efterarbejdet som en integreret del af oplæggene.....	98
5.2.8	Enkelt for lærerne at gennemføre for- og efterarbejde.....	99
5.3	Forskningsspørgsmål 3 – Ansvar og roller.....	100
5.3.1	Ansvarsfordeling	100
5.3.2	Et skille mellem forventninger og ønsker til lærerens rolle	100
5.3.3	Guidens rolle	104
5.3.4	Guiden har ansvaret for at levere oplevelsen – læreren har ansvaret for læringsudbyttet	105
5.3.5	Rolleafklaring på science centret – eksplicit eller implicit	106
5.4	Kommunikationsform og -indhold	108
6	Opsummering og implikationer	112
6.1.1	Sammenfaldende tilgange hos studiets fire science centre	112
6.1.2	Kontraster i de fire science centres tilgange.....	113
6.2	Mulige implikationer	116
6.2.1	Nye spørgsmål på vejen videre	120
	Litteraturliste	122
	Vedlæg	127

1 Indledning

1.1 Baggrund

Science centrenes rødder

Grundlæggeren af Exploratorium i San Francisco, Frank Oppenheimer, bliver anset for faderen til konceptet science center. Da han i 1969 åbnede dørene til dette nye center, skete det på baggrund af at man i USA, såvel som i andre dele af den vestlige verden, havde oplevet et stigende behov for at styrke befolkningens forståelse for og kompetence inden naturvidenskab og teknik. "Sputnik-chokket" i slutningen af 1950'erne, havde sat godt fremgang i disse tanker, særlig i USA, og science centret skulle nu hjælpe til at vække interessen og lukke gabet mellem folks hverdagsliv og naturvidenskabens verden. Oppenheimer ville give de besøgende mulighed for at deltage og ikke bare observere. Han ville at de besøgende skulle få lov at udforske, eksperimentere og opdage med alle sine sanser. Hans tanke var, som den stadig er ved science centrene i dag, at den besøgende udvikler en bevidsthed om de videnskabelige principper gennem mange forskellige tilgange, og det at lugte, høre og føle de fysiske fænomener på egen krop er helt centralt (Oppenheimer, 1968).

I årtierne efter åbningen af Exploratorium bredte science centrene sig til resten af verdenen. I 1987 blev Nordisk Science Center Forbund (NSCF) grundlagt, og i deres vedtægter står science center præciseret som følgende:

"Med science center avses här utställnings- och aktivitetscentra med syfte att popularisera vetenskap, och som strävar till inlärning genom interaktiva objekt och demonstrationer." (NSCF)

I foråret 2010 var der i alt 46 medlemmer i NSCF. Med i foreningen er også museer, akvarier, dyreparker og lignende, men de deler alle at de har en interaktiv tilgang til at formidle naturvidenskab, teknik og matematik.

En haltende rekruttering

På opdrag fra Europakommissionen skrev en ekspertgruppe i 2007 rapporten *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe* (EU, 2007). Baggrunden for rapporten er en registreret faldende interesse blandt de unge i mange vestlige lande for at studere naturvidenskab og matematik. Dette opfattes som kritisk, både ud fra et samfundsøkonomisk og et demokratisk perspektiv. Bekymringen er stor for at landene i Europa på sigt vil opleve at kvaliteten og fremgangen i deres naturvidenskabelige og teknologiske forskning vil falde. Samtidig er der et voksende behov for at befolkningen har færdigheder og forståelse indenfor både matematik, naturvidenskab og teknologi, for at de skal kunne deltage i dagens demokratiske samfund. Ekspertgruppen vurderede konkrete tiltag for at gøre naturfagene mere interessante for de unge, og konkluderede da særlig med at der må blive mere induktiv, udforskende og praktisk undervisning i skolen (*inquiry-based science education*) (EU, 2007). Mange uformelle arenaer, og herunder science centre, har naturligt denne induktive tilgang til læring. I rapporten fremhæves det netop også at en frugtbar måde for at styrke induktiv undervisning er ved at skabe flere muligheder for samarbejde mellem skolen og uformelle læringsarenaer.

ROSE-projektet (The Relevance of Science Education) viser at dagens ungdom faktisk er positiv til videnskaben og teknologiudviklingen, og at interessen for naturvidenskaben slet ikke er så dårlig. De unge har stærk tro på at forskningen vil kunne helbrede sygdomme såsom kræft, de følger med i populærvidenskabelige programmer og tager gladelig i brug ny teknologi. På trods af positive holdninger er der alligevel særdeles få som kan tænke sig at arbejde med teknologi eller blive forskere (Sjøberg & Schreiner, 2007).

Norske og danske science centre – og historien og politikken bag dem

Også i Norge har man oplevet at det er nødvendigt at satse ekstra på realfagene. FN's Udviklingsfonds rapport fra 2001 viste blandt andet at andelen af studerende indenfor teknologi og naturvidenskabelige fag var langt lavere i Norge end i andre industrilande, og at den norske eksport af teknologiske produkter var betydelig lavere end i lande som eksempelvis Sverige, Finland og Danmark (UNDP, 2001). Sideløbende med nedslående resultater fra TIMSS og PISA angående de norske elevers realfaglige kompetence, udviklede Utdannings- og Forskningsdepartementet (UFD) derfor den nationale strategiplan *Realfag naturligvis – en strategi for styrking av realfagene 2002 – 2007* (UFD, 2005). I planen indgik

at man ville give støtte til science centrene i Norge, og under Norges Forskningsråd (NFR) oprettede man derfor i 2003 programmet, VITEN. Vitensenterprogrammets strategi er at etablere og udvikle et antal regionale science centre ved hjælp af både statslig støtte og private sponsorer (NFR, 2010). Formålet med satsningen er fra regeringens side at dels at øge realfagskompetencen i befolkningen generelt dels at styrke interessen for matematik, naturvidenskab og teknologi blandt børn og unge specielt, og endelig at øge rekrutteringen til de realfaglige uddannelser (Kunnskapsdepartementet, 2009). Per dags dato inkluderer programmet 8 science centre fordelt ud over landet¹, som på baggrund af en række fastsatte kriterier får tildelt statslige midler som skal dække mellem 1/3 og halvdelen af driften (NFR, 2010). Foreløbige resultater er positive. Besøgstillene er i strategiperioden steget fra omkring 225.000 i 2003 til næsten 590.000 i 2009 (NFR, 2010), og i forskningsprojektet Vilje-convalg ved Naturfagsenteret opgav mere end 15 % af de unge som startede på et realfaglig studie i 2008 at besøg på science centre og museer har givet dem motivation og inspiration til deres studievalg (Schreiner, Henriksen, Sjaastad, Jensen, & Løken, 2010). Kunnskapsdepartementet (2010) har da også varslet at regeringen viderefører VITEN i 2010-2014.

Vitensenterprogrammets vinkling mod skolerne er stærk. I hovedmålet for programmet står at science centrene ”... skal være et tilbud for skoleverket og allmennheten i sin region” (NFR, 2010, s. 2), i st. meld. nr. 44 (2008-2009) påpeges det at ”Sentrene skal samarbeide med skolene i sin region og tilbyr undervisningsopplegg tilpasset læreplanene i skolen” (Kunnskapsdepartementet, 2009, s. 92), og i regeringens nye strategi for at styrke realfag og teknologi, *Realfag for fremtida*, 2010-2014 står der at:

”Kunnskapsdepartementet vil at sentrene skal ha bedre dialog med brukerne slik at deres tjenester i større grad blir etterspurt, og slik at de blir bedre i stand til å gi svar på de faktiske behovene i skolen.” (Kunnskapsdepartementet, 2010, s. 31)

De regionale science centre bliver altså tildelt en vigtig rolle for at styrke realfagene i Norge, og det forventes at de blandet andet samarbejder og har dialog med skolerne for at udvikle oplæg tilpasset skolens behov. Dette kræver en del af centrene som alle må finde løsninger og udvikle rutiner, tilpasset rammerne i det område de er regionalt science center i. Den sidste evaluering af Vitensenterprogrammet, gennemført af en ekspertgruppe som blev opnævnt af

¹ Jærmuseet (med afdelingerne Vitenfabrikken i Sandnes og Vitengarden på Kvia), Nordnorsk vitensenter (Tromsø), Vitensenteret Norsk Teknisk Museum (Oslo), VilVite – Bergen Vitensenter, Vitenl@ben – Grenland, Vitensenteret i Trondheim, Vitensenteret Innlandet (Gjøvik), og Science Center Østfold (Sarpsborg).

VITEN-styret, indikerer at centrene tilsammen har den kompetence og de ideer som må til (Persson, Ødegaard, & Nielsen, 2009). Imidlertid påpeger den også at centrene i højere grad bør udveksle ideer og erfaringer med hinanden, for derved at udvikle tilbud af endnu højere kvalitet.

Retter vi fokuset mod Danmark er science centrenes stilling noget anderledes. Også her oplevede man dårlige resultater i PISA-testerne i naturfag fra 2000 og 2003 (Mejding, 2004), men det betyder ikke at man har valgt at satse nationalt på science centre af den grund. I Danmark er der da også kun to egentlige science centre, nemlig Experimentarium i København og Danfoss Universe på Als. Experimentarium som er det danske center som dette studie fokuserer på, blev stiftet i 1986 som en selvejende fond. Formålet for fondet er i høj grad sammenfaldende med Vitensenterprogrammet i Norge. De vil øge befolkningens interesse for og kendskab til naturvidenskab og teknik og har et særligt fokus på børn og unge (Experimentarium, 2010). I 2009 havde Experimentarium mere end 300.000 besøgende, svarende til lidt over halvdelen af det de 8 norske science centre havde tilsammen. Centret får imidlertid kun yderst begrænset med statsligt tilskud til driften. Tilskuddet bliver heller ikke givet med tanke på at det arbejder for at styrke realfagene, men på baggrund af at centret bruger interaktive formidlingsformer og laver tilbud hvoraf en væsentlig del er rettet mod grundskolen såvel som mod ungdomsuddannelserne (Experimentarium, 2009b).

Selvom science centrene i Norge og Danmark arbejder under forskellige forhold, har de alle et tydeligt mål om at bidrage som resurse for skolerne og tilbyde skolerne læreplansrelevante tilbud. Den internationale forskning indenfor uformelle læringsarenaer viser at science centre udmærket kan nå dette mål, men litteraturen viser også at det ikke altid sker, og at det langt fra er altid er tilfældet at lærerne bruger besøget med deres elever som centrene havde tiltænkt.

I Norden er forskningsfeltet indenfor science centre af noget begrænset størrelse, og særlig i Norge er der forsket meget lidt på dette felt, jf. VITEN-styrets bestilte kortlægning af forskningsfeltet (Nordal, (in progress)). Dermed er der stadig et behov for i det hele taget at få kortlagt og beskrevet området. Med denne masteropgave håber jeg derfor dels at kunne bidrage til kortlægningen af hvordan science centrene møder skolerne, og dels at sætte lys på og diskutere hvordan science centrene tilrettelægger for at lærerne bruger dem som læringsarenaer for deres elever.

1.2 Formål og problemstilling

Skolebesøg til museer og andre lignende arenaer har været forsket på i godt 40 år, og et stigende antal studier sætter fokus på hvordan disse uformelle læringsarenaer kan samarbejde med skolesektoren for at højne niveauet på befolkningens kompetencer indenfor naturvidenskab, teknik og matematik. Dog er der kun et begrænset antal studier som fokuserer på hvordan forholdet og samarbejdet mellem skoler og museer er i forbindelse med endagsskoleturer, og hvordan dette kan styrkes for at oplevelserne fra besøget giver størst muligt læringsudbytte (Griffin, 2004; Hofstein & Rosenfeld, 1996).

Læreren har stået i fokus i flere studier og de viser samstemt at læreren i højeste grad er afgørende for elevernes udbytte af skoleudflugter. Dewitt & Osborne (2007) opsummerer kort hvad de sidste 20 års forskning har vist at lærerne kan gøre for at fremme læringsudbyttet hos deres elever:

” In summary, teachers are encouraged to become familiar with the setting before the trip; to orient students to the setting and agenda and clarify learning objectives; to plan pre-visit activities aligned with curriculum goals; to allow students time to explore and discover during the visit; to plan activities that support the curriculum and also take advantage of the uniqueness of the setting; and to plan and conduct post-visit classroom activities to reinforce the school trip experiences. ” (DeWitt & Osborne, 2007, s. 686)

Imidlertid viser flere studier at lærerne alt for sjældent følger disse anbefalinger (Anderson, Kisiel, & Storksdieck, 2006; Frøyland & Langholm, 2009; Griffin & Symington, 1997; Sørensen & Kofod, 2004; R. Tal, Bamberger, & Morag, 2005; Tunnicliffe, Lucas, & Osborne, 1997). Et nærliggende spørgsmål er da hvad science centrene kan gøre og reelt gør for at støtte lærerne i at handle i tråd med det som forskningen tilsiger at de bør? Med dette studie vil jeg forsøge at sætte fokus på netop dette, og jeg har derfor formuleret følgende problemstilling:

Hvordan tilrettelægger science centre for at lærere kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever i forbindelse med skolebesøg?

Til grund for dette studie ligger en antagelse om at elever får størst mulig udbytte af et besøg på et science center hvis oplægget er integreret i undervisningen på skolen. Denne antagelse er gjort på baggrund af et konstruktivistisk læringssyn som tilsiger at læring er en personlig og kumulativ proces som sker over tid, og at et besøg på et science center derfor ikke står

isoleret i den enkeltes læringsproces. Et læringsperspektiv som står centralt i dagens forskningsfelt indenfor uformelle læringsarenaer, og som vil blive uddybet i det efterfølgende kapitel. Empirisk forskning har da også i tråd med dette vist at tiltag som gør at besøget integreres i undervisningen på skolen, kan bevirke at elevernes læringsudbytte styrkes (Anderson, Lucas, Ginns, & Dierking, 2000; Falk & Dierking, 1992; Griffin, 1998; J. F. Kisiel, 2003; Ramey-Gassert, Walberg III, & Walberg, 1994; L. Rennie & McClafferty, 1995). Tiltagene inkluderer at lærerne får information om hvad det konkrete oplæg indebærer og kan forberede eleverne på dette; at indholdet i oplægget knyttes til, og er relevant for det eleverne arbejder med på skolen; og at eleverne på skolen får mulighed for at arbejde med emnet før og efter besøget. For at finde ud af hvordan forskellige science centre tilrettelægger for dette, har jeg derfor formuleret følgende tre forskningsspørgsmål:

1. Hvilke mål har science centrene med oplæggene, og hvad gør de for at sikre sig at oplægget stemmer overens med lærerens og elevernes agendaer for besøget?
2. Hvordan bidrager science centrene til at eleverne er forberedte på besøget og gør og efterarbejde efter besøget?
3. Hvilke roller vil science centrene at henholdsvis lærerne og guiderne har i elevernes læringsproces, og hvordan tilrettelægger de for dette?

Spørgsmålene afspejler et tosidigt mål med studiet: På den ene side ønsker jeg se på hvad science centrene hver især tilbyder skolerne. Hvilke mål og hensigter har de med deres oplæg? Hvilket tilbud har de som hjælper læreren til at integrere besøget i undervisningen på skolen? Og hvilken rollefordeling forventer og ønsker de mellem guide og lærer? På den anden side ønsker jeg med dette studie også at se på hvordan centrene rent praktisk gennemfører og tilrettelægger for at de kan være læringsarenaer. Det påpeges fra flere hold i litteraturen at det er vigtigt at lærerne og museerne klarer indbyrdes at definere deres forventninger til besøget i forhold til indhold, rollefordeling og ønsket udbytte. Sker dette ikke, kan museumsbesøget godt blive en god og spændende oplevelse, men muligheden for at få et relevant og godt læringsudbytte risikerer at gå tabt (Griffin, 2004; Tran, 2006; Tunnicliffe, et al., 1997). Derfor ønsker jeg at se på hvordan science centrene tilrettelægger for at netop disse gensidige forventninger afklares. Hvordan opmuntrer og støtter science centrene lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolerne? Og hvordan får de den rollefordeling mellem guide og lærer som de forventer og ønsker?

Med en noget begrænset mængde forskning indenfor dette område, er formålet med dette studie at bidrage med ny viden til feltet gennem en deskriptiv belysning og diskussion af hvordan science centrene tilrettelægger for at lærerne kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever. Målet er at forme en række kategorier og beskrivelser som kan bidrage til en mere systematisk og detaljeret refleksion omkring science centrenes tilgange til skolerne. Kategorier og beskrivelser som forhåbentlig er både tilstrækkelig detaljerede og produktive, sådan at de endvidere kan give konkret inspiration til science centrene for hvordan de kan opmuntre og støtte lærerne i at bruge dem som læringsarenaer for deres skoleelever.

1.3 Afgrænsning

Alle science centrene i dette studie tilbyder mange forskellige typer oplæg til skolerne. Nogle oplæg varer en time, mens andre strækker sig over flere dage, nogle oplæg gennemføres på selve science centret, andre ude på skolerne, og nogle oplæg kræver stor fysisk aktivitet fra elevernes side, mens andre i højere grad baserer sig på at eleverne lytter til guiden og har samtaler med hinanden. I tillæg kan lærerne på de fleste science centre komme på besøg med deres klasse uden guide, og det er da forskelligt hvordan centrene tilrettelægger for dette. Af hensyn til opgavens omfang, har jeg måttet begrænse hvilke typer oplæg studiet skulle omhandle. Valget er derfor faldet på de to mest benyttede typer skolebesøg som begge foregår som endagsturer af et par timers varighed, og er da henholdsvis skolebesøg med og uden guide. Siden studiet ikke handler om indholdet og fremgangen i selve besøgene, er det i dette studie underordnet hvilken aktivitet hos eleverne som oplæggene baserer sig mest på.

Jeg har valgt at se på hvordan science centrene tilrettelægger for skolebesøg fra alle klassetrin. Hovedandelen af science centrenes tilbud er rettet mod grundskolen, men en voksende andel rettes mod den videregående skole/ungdomsuddannelserne. I visse dele af opgaven vil der være noget fokus på om centrene oplever forskel på lærerne som underviser på de forskellige klassetrin, men ellers omtaler og behandler jeg tilbuddene under et.

1.4 Begrebsafklaring

I forskningslitteraturen, såvel som i denne opgave, går flere begreber igen hvis betydning der ikke altid er enighed om. Jeg vil derfor starte med at præcisere en håndfuld af de begreber som vil blive brugt ofte i denne opgave.

1.4.1 Udbytte – et bredt perspektiv på begrebet læring

I dette studie vil jeg i tråd med hovedparten af dagens forskning indenfor feltet på uformelle læringsarenaer have et bredt perspektiv på læring. Læringsbegrebet skal derfor i denne sammenhæng ikke kun forstås som ændringer i kundskaber, men også som ændringer i holdninger og færdigheder. For at tydeliggøre at jeg ikke kun refererer til læring i den traditionelle kognitive forstand vil jeg fortrinsvist bruge ordet *udbytte* frem for læring. Et udbytte kan dermed være af kognitiv karakter hvis en person eksempelvis tilegner sig forståelse og viden om fænomener, begreber og teorier. Udbyttet kan være af affektiv karakter hvis personen for eksempel ændrer følelser, bevidsthed eller interesse for naturvidenskabens virksomhed. Og endelig kan udbyttet være af psykomotorisk eller kropslig karakter hvis en person for eksempel udvikler praktiske færdigheder i brug af redskaber eller udvikler en intuitiv forståelse for hvordan eksempelvis fysiske kræfter virker på genstande (Braund & Reiss, 2004).

1.4.2 Formel og uformel læringsarena

Den *formelle læringsarena* er synonymt med skolen og det formelle uddannelsessystem. Læring sker imidlertid langt fra kun i skolen, og derfor har man i litteraturen haft behov for at benævne læringskonteksterne udenfor skolen med en fællesbetegnelse. *Out-of-school contexts* og *uformelle læringsarenaer* er to af de mest brugte betegnelser, men der er noget uenighed om hvad de dækker over (L. J. Rennie, 2007). I dette studie vil jeg fortrinsvist bruge benævnelsen *uformel læringsarena*, og jeg bruger da betegnelsen for at vise til den fysiske kontekst som læringen eller erfaringen finder sted i - ikke for at sige noget om hverken formen på læringsprocessen eller indholdet i læringsudbyttet.

1.4.3 Museum, opstilling og udstilling

Betegnelsen *museum* vil blive brugt flere gange under gennemgangen af forskningslitteraturen og i fremlægnngen af de teoretiske perspektiver for dette studie. I statuetterne hos den internationale museumsorganisation, International Council of Museums (ICOM, 2007) såvel, som i betydelige dele af forskningslitteraturen, bliver *museum* brugt som en fællesbenævnelse for uformelle læringsarenaer såsom science centre, tekniske museer, zoologiske haver, planetarier, botaniske haver, akvarier etc. Disse arenaer har mange fællestræk og

sammenfaldende hensigter og derfor har det i mange sammenhænge vist sig både muligt og gunstigt at behandle dem under et med benævnelsen museer.

Ordet *opstilling* refererer i dette studie til en installation som illustrerer et eller få fænomener indenfor naturvidenskab, teknik eller matematik. *Udstilling* er en samling af opstillinger som tilsammen belyser et større emne som eksempelvis menneskekroppen, universet eller energikilder.

1.4.4 Guide

Centrene bruger forskellige ord for de ansatte på science centret som gennemfører oplæg for skoleelever og andre besøgende. I Norden kalder man dem således bl.a. både for pædagoger, piloter, vejledere og formidlere, og i engelsksproglige lande bruger man ofte ord såsom staff, educators og docents. Jeg har i dette studie valgt at bruge benævnelsen guide. Derved bruger jeg en enkel samlebetegnelse, som ikke knytter sig stærkere til nogle af centrene end andre. Imidlertid skal det påpeges at benævnelsen på ingen måde er valgt for at skabe associationer til en person som viser et publikum rundt i en udstilling og bruger ren envejskommunikation. Dette svarer sjældent til den rolle den ansatte har på et science center, og slet ikke til den rolle som de fleste science centre ønsker at deres ansatte skal have. Guide skal hellere forstås som en person som guider i naturvidenskabens univers. Et univers hvor indblik og forståelse blandt andet opnås ved at være nysgerrig, stille spørgsmål, eksperimentere og prøve sig frem, og hvor en ny forståelse som den fysiske verden vil lever i, som oftest vil lede til mindst ligeså mange nye spørgsmål.

1.5 Opgavens opbygning

Efter dette indledende kapitel vil jeg først præsentere de teoretiske perspektiver som ligger til grund for science centrenes virksomhed, såvel som for forskningen indenfor uformelle læringsarenaer. Jeg vil specielt gennemgå den kontekstuelle læringsmodel, idet flere af dens faktorer er relevante for selve tilrettelægnings af skolebesøg. Herefter vil jeg præsentere centrale studier og fund i forskningslitteraturen som omhandler netop skolebesøg, og endelig vil jeg give en kort sammenfatning af teorien og litteraturen som jeg ligger til grund for dette studie. I kapitel tre vil jeg gøre rede for metoderne jeg har brugt i mine undersøgelser, og hvordan jeg har bearbejdet og analyseret mine data. I kapitel fire vil jeg præsentere mine data.

Jeg vil først give en kort præsentation af science centrene, og derefter vil jeg lægge frem dataene, om henholdsvis mål, for- og efterarbejde samt roller og rolleafklaring. I kapitel fem vil jeg diskutere mine resultater ved at se dem i sammenhæng og i lys af teorien som blev præsenteret i kapitel to. Endelig vil jeg i kapitel seks svare på problemstillingen ved at opsummere mine fund, og afsluttende vil jeg vise til mulige implikationer og vejen videre i undersøgelser omkring skolebesøg på science centre.

2 Teoretiske perspektiver

– *Bagtæppet for science centrenes virksomhed og forskningen på denne*

2.1 Et konstruktivistisk lærings syn

Da Frank Oppenheimer i sin tid opførte det første science center byggede han det med tanke på at lave et sted hvor de besøgende kunne være aktive og ikke bare skulle observere. Et sted hvor de besøgende selv kunne manipulere og teste apparater og genstande, og derved gøre sig egne erfaringer, og bygge sin egen læring (Oppenheimer, 1968). Oppenheimers læringsperspektiv, som også i høj grad ligger til grund for science centrenes virksomhed den dag i dag, kan på mange måder siges at være konstruktivistisk. En gennemgående tanke er således at kundskab ikke kan modtages passivt, men må konstrueres af individet, som ved egen kraft, og gennem egne erfaringer må forbinde ny information med sine forkundskaber.

I formidlings- og undervisningssammenhænge er et centralt spørgsmål hvilke slags oplevelser og erfaringer, en god læringsarena bør lægge tilrette for, for at den lærende skal kunne bygge og omstrukturere sin kundskab. Hos science centrene er slagord som ”learning by doing” og ”hands on” centrale. Opstillingerne er som oftest bygget med henblik på at få publikum til at sanse og føle de fysiske fænomener på egen krop, og de inviterer til at eksperimentere og udforskning som således ligger til grund for erfaringerne som individet gør sig.

Fysiske handlinger som kilden til erkendelse er også centrale inden Jean Piagets (1896-1980), kognitive konstruktivisme såvel som hos John Dewey (1859-1952), og hans filosofiske teori om læring gennem aktivitet og erfaring. Begges teorier har da også bidraget til at danne grundlag for de sidste 20-30 års forskning indenfor uformelle læringsarenaer (Quistgaard, 2006; L. J. Rennie, 2007).

Også med et konstruktivistisk læringsperspektiv, men med en lidt anden tilgang til hvilke typer erfaringer som bør tilrettelægges for i en frugtbar læringsarena, står Howard Gardner og hans teori om multiple intelligenser. Gardner lancerede sin teori i begyndelsen af 1980'erne og argumenterer for at mennesket indehar en række intelligenser såsom sproglig, visuel-romslig, og kropslig-kinetisk intelligens. Alle mennesker har et medfødt potentiale til at udvikle intelligenserne, men omgivelserne og kulturen påvirker intelligenserne til at udvikles forskelligt hos hvert individ (Gardner, 2006). En god læringsarena skal da, ifølge Gardner

(2006), præsenterer flere indfaldsvinkler til emnet som skal læres, og derved stimulere til brug af flere intelligentyper, og gerne i forskellige kombinationer. Disse tanker omkring vigtigheden af et stimulerende miljø med mange indfaldsvinkler passer godt ind i mange uformelle læringsarenaer, og tankerne har således også spillet en rolle for udviklingen af flere science centres udstillinger såvel som forskningen på science centrene's virksomhed.

I de senere år har aktivitetspædagogikken med stærkt fokus på learning by doing blevet problematiseret af flere, heriblandt af Rosalind Driver. Driver et al (1994) påpeger at elever har behov for støtte for at tilegne sig den etablerede naturvidenskabelige viden, og at læreren er essentiel i denne proces. Læreren må opmuntre eleverne til at reflektere, og gennem dialog og spørgsmål må læreren hjælpe eleverne til at udvikle nye måder at tænke over deres oplevelser. Ud fra dette perspektiv tilrettelægges en god læringsarena altså også for erfaringer som stimulerer til refleksion og dialog, og læreren, eller en anden person som kan mere end eleven, er særdeles vigtig for at styre processen i ønsket retning. Selvom Driver ofte placeres indenfor de konstruktivistiske læringsteorier har perspektivet også klare linjer til Lev Vygotskys (1896-1934) sociokulturelle teori. I denne teori er samspillet med den kulturelle kontekst det som kan føre til læring. Læreren anses som en vigtig medierende hjælper, og sproget er vigtigste redskab for tænkningen og tilegnelsen af kundskab (Imsen, 2005, p. 258f). Både Driver og Vygotsky har da også i de sidste snart 20 år dannet vigtige udgangspunkter for forskningen i uformelle læringsarenaer (L. J. Rennie, 2007), og hos science centrene selv vokser fokuset stadig omkring sociale interaktioner såvel som omkring betydningen af "minds on".

2.1.1 Forskningsfeltets syn på læringens egenskaber

Specielt tre egenskaber ved læring bliver i dagens forskningslitteratur opfattet som særdeles vigtige for at forstå og udforske de erfaringer folk gør sig i uformelle læringsarenaer: Læring er en personlig proces, læring sker altid i en kontekst og læring sker over tid (L. J. Rennie, 2007). Egenskaberne er inkluderet i Falk og Dierkings kontekstuelle læringsmodel, og vil blive uddybet i sammenhæng med belysningen af denne. Med udgangspunkt i de tre egenskaber publicerede The Informal Science Education Ad Hoc Committee i rådet for The National Association for Research in Science Teaching (NARST) i USA i 2003 en kundgørelse omkring læringsprocessen i uformelle kontekster. Denne indeholdt blandt andet følgende:

"Learning rarely if ever occurs and develops from single experience. Rather, learning in general, and science learning in particular, is cumulative, emerging over time through myriad human experiences, including but not limited to experiences in museums and schools [...] The experiences children and adults have in these various situations dynamically interact to influence the ways individuals construct scientific knowledge, attitudes, behaviors, and understanding. In this view, learning is an organic, dynamic, never-ending, and holistic phenomenon of constructing personal meaning." (Dierking, Falk, Rennie, Anderson, & Ellenbogen, 2003, s. 109).

Med denne kundgørelse problematiserede rådet også det skille som man i en del forskning traditionelt har trukket mellem formel og uformel læring. Skillet bliver på mange måder kunstigt hvis man som opfatter læring som en kontinuerlig og kumulativ proces som er kontekstafhængig, men på ingen måde begrænset til enkelte kontekster (L. J. Rennie, 2007). Det giver således mening at skelne mellem uformelle og formelle læringsarenaer, med henblik på at tydeliggøre forskellen i den fysiske kontekst, men at skelne den læring som en besøgende kan tilegne sig gennem erfaringer på et museum, fra læringen samme person tilegner sig i forbindelse med eksempelvis undervisning på skolen er problematisk. For i den enkelte persons læringsproces vil oplevelserne ikke stå isoleret. Tvært imod vil de i følge ovenstående anskuelser kunne bygge på hinanden, og være afgørende for hinandens udfald (L. J. Rennie, 2007).

Et sådant syn på læring indikerer også hvordan skolebesøg overordnet bør tilrettelægges så museer bliver gode læringsarenaer. Hvis målet er at besøget skal give eleverne størst muligt læringsudbytte kræver det da først og fremmest at besøget integreres i undervisningen på skolen, sådan at eleverne kan få hjælp til at koble det de erfarer og lærer på museet med det de lærer på skolen.

2.2 The Contextual Model of Learning

I et forsøg på at præsentere et sammenhængende billede af en besøgenes totale museumsoplevelse, konstruerede John H. Falk og Lynn D. Dierking for snart tyve år siden en model som de kaldte *the Interactive Experience Model*. Modellen var baseret på først og fremmest et konstruktivistisk syn på læring, og skulle tjene som et teoretisk rammeværk for at beskrive og belyse oplevelser og læring i museer (Falk & Dierking, 1992).

Læring, bliver af Falk og Dierking opfattet som både en proces og et produkt af interaktionerne mellem tre forskellige, men også overlappende kontekster som de i modellen

kalder for henholdsvis *den personlige, den sociokulturelle og den fysiske kontekst*. Under hver kontekst har Falk og Dierking placeret et sæt af faktorer som de mener, er fundamentale for læringsoplevelserne på et museum eller andre uformelle læringsarenaer. Faktorerne bidrager både individuelt og tilsammen til kvaliteten af en museumsoplevelse, og hvis nogle af faktorerne er fraværende gør det meningsdannelsen, eller læringen vanskelig (Falk & Dierking, 2000).

Modellen var en vigtig milesten for forskningen indenfor museer som læringsarenaer. Den viste behovet for ikke kun at fokusere på hvad som sker undervejs i besøget, men også hvor det sker og med hvem. I tillæg gjorde modellen det tydeligt at ting ikke bare sker i en kontekst, men at konteksten er en del af det som faktisk sker – en betragtning som er central i mange af dagens konstruktivistiske og sociokulturelle retninger indenfor læringsteorier (L. J. Rennie & Johnston, 2007).

Falk og Dierking ændrede senere modellens navn til *the Contextual Model of Learning*, og fremhævet dermed konteksterne som modellens hovedbestanddele. De tilføjede også tid som en fjerde dimension, for at pointere at læring er en kumulativ og vedvarende proces, og at det derfor kræver et længerevarende perspektiv hvis man skal forstå og beskrive læring (Falk & Dierking, 2000). Nedenfor er modellen gengivet, oversat til dansk.

Den kontekstuelle læringsmodel

Den personlige kontekst

1. Motivation og forventninger til et besøg
2. Forhåndskundskaber, interesser og opfattelser
3. Valgfrihed og kontrol

Den sociokulturelle kontekst

4. Sociokulturel mediering indenfor gruppen
5. Faciliteret mediering af andre

Den fysiske kontekst

6. Advance organizers og orientering
7. Design
8. Forstærkende hændelser og oplevelser udenfor museet

(Falk & Dierking (2000, s. 137), min oversættelse)

Den personlige kontekst er relateret til hvem den besøgende er. Dette indebærer individets motivation og forventninger til besøget, individets forkundskaber, interesser og opfattelser samt individets opfattelse af valgfrihed og kontrol under selve besøget. *Den sociokulturelle kontekst* er relateret til hvem den besøgende er sammen med. De fleste som besøger et museum kommer som del af en gruppe, og mange besøgende vil også interagere med ansatte eller med andre besøgende. *Den fysiske kontekst* indbefatter de fysiske rammer som besøget foregår i. Dette indebærer både arkitekturens udformning, udstillingernes indretning samt opstillingernes design og måde de bliver præsenteret på. De besøgendes udbytte af og vekselvirkninger med de fysiske rammer afhænger af hvordan og hvorvidt de besøgende er forberedte på det de skal møde, og om rammerne indbyder den besøgende til at undersøge fænomenerne og relatere oplevelserne til relevante kontekster udenfor museet (Falk & Dierking, 1992, 2000).

Falk og Dierking (2000) pointerer at modellens tre kontekster hverken er uforanderlige eller adskilte, men at de både overlapper og gensidigt påvirker hinanden. I modellen er læring på

samme måde noget som konstrueres over tid, og som bygges lag for lag i en uafbrudt proces af interaktion og integrering af konteksterne.

En kritik som rejses mod modellen er at den er svær at bruge i praksis fordi den ikke er epistemologisk og teoretisk forankret. Meyers (2005) problematiserer således at modellen ikke definerer hvad viden er, og hvilken viden den besøgende opnår. I tillæg påpeger han at modellen ikke viser hvordan tilegnelsen af viden sker, og dermed at modellen heller ikke giver tydelige nok retningslinjer for hvordan læringen kan medieres.

Falk og Dierking påpeger imidlertid selv at *The Contextual Model of Learning* er mere beskrivende end forudsigende. Med modellen forsøger de ikke at reducere, men hellere at samle og organisere de komplekse dele af læringsoplevelsen på et museum til en helhed. En helhed som kan fungere som et rammeværk for at tænke på og tilrettelægge for læring på museer (Falk & Dierking, 2000, s. 10). Netop derfor er modellen også egnet som et grundlæggende perspektiv i denne undersøgelse. For modellen fremhæver en række centrale faktorer som har indvirkning på udbyttet af et museumsbesøg, og følgende kan det da være interessant at se hvordan science centrene møder skolerne i lys af disse faktorer.

Dette studie fokuserer imidlertid ikke på selve aktiviteterne som eleverne gør og oplever undervejs på science centrene. Det omhandler selve science centrenes tilrettelægning for at lærerne kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever. Derfor er de relevante faktorer for dette studie også først og fremmest de som har indvirkning, og som kan påvirkes, allerede under planlægningen af besøget, samt de faktorer som knytter sig til det som sker efter besøget. Studiet fokuserer da på fem af de otte faktorer som modellen inkluderer: *Motivation og forventninger; forkundskaber, interesser og opfattelser; faciliteret mediering af andre; advance organizers og orientering samt forstærkende hændelser og oplevelser udenfor museet*. Nedenfor følger en uddybning af hvad alle de ovennævnte faktorer indebærer, og hvilken påvirkning faktorerne have på læringen, ifølge konstruktivistisk læringsteori og relevant empirisk forskning.

2.2.1 Motivation og forventninger

Alle besøgende kommer til et museum med en vis motivation og forventninger til det de skal opleve under besøget. Hvad enten forventningerne hovedsageligt er påvirket af individets interesser, af tidligere besøg eller af hvad personen har hørt om museet andre steder fra, så

former forventningerne og motivationen individets agenda eller formål med besøget. Studier gennem de sidste snart tredve år har vist at den enkeltes agenda stærkt påvirker både hvordan personen vælger at agere på museet og hvad personen får af læringsudbytte. Studierne viser at når den besøgendes forventninger bliver opfyldt, fremstår indholdet i besøget meningsfuldt for personen, og læringen fremmes. Omvendt vil forventninger som ikke bliver indfriet kunne begrænse læringsudbyttet fra et besøg (Anderson & Lucas, 1997; Falk & Dierking, 1992).

For et museum er det derfor vigtigt at imødekomme den besøgendes forventninger, men mindst lige så virksomt kan det være hvis museet, inden besøget, arbejder for at forme og afpasse de besøgendes forventninger og motivation til det de møder på museet. Marketing såvel som god forhåndsinformation til de besøgende spiller her en vigtig rolle (Falk & Dierking, 2000, s. 179).

Ved museumsbesøg i skolesammenhænge kommer eleverne med hver deres forventninger til hvad de skal opleve. Samtidig har læreren og museet ofte formuleret mål for hvad eleverne skal få ud af besøget, og disse mål kan påvirke elevernes agendaer. Det kræver imidlertid at der formuleres tydelige mål for eleverne og at det sikres at eleverne forstår hvad hensigten er med besøget. Kun derved, kan eleverne tilpasse deres egne agendaer efter målet med oplægget, og fokusere og handle så de kan få det læringsudbytte som er tiltænkt (Falk & Dierking, 1992; Griffin, 2004). Som det også vil blive uddybet senere viser forskning at dette desværre ikke altid er tilfældet (Griffin & Symington, 1997; J. F. Kisiel, 2003; Naustdal, 2008; R. Tal, et al., 2005).

2.2.2 Forkundskaber, interesser og opfattelser

I følge et konstruktivistisk læringssyn spiller individets forkundskaber, interesser og opfattelser en særdeles vigtig rolle i den enkeltes læringsproces. Hver person forstår verden ud fra sit sæt af forkundskaber og tidligere erfaringer, og personen konstruerer ny viden på baggrund af disse. Ligeledes styrer den besøgendes interesser og opfattelser i høj grad hvad den besøgende opfanger og hvilke aktiviteter personen vælger at deltage i. Derved påvirker forkundskaber, interesser og opfattelser ikke bare hvordan og med hvad en besøgende på et museum interagerer, men også hvilken mening og hvilket udbytte den enkelte får af et besøg (Falk & Dierking, 1992, 2000).

Når et museum bliver brugt i skolesammenhænge kan museet tilbyde oplæg som er tilpasset skolernes læreplaner, og som er rettet mod en afgrænset målgruppe. Dette gør det muligt at afpasse det faglige niveau og til dels også at imødekomme aldersgruppens interesser, men målgruppen er dog stadig langt fra homogen, og hver klasse indeholder stadig elever med hvidt forskellige forkundskaber, interesser og opfattelser.

Ved skolebesøg er der imidlertid mulighed for at tilrettelægge for en integreret og længerevarende læringsproces, som går ud over selve besøget. Forskningen peger da også på at optimale læringsoplevelser for skoleklasser på museer bør inkludere at eleverne gør for- og efterarbejde (Falk & Dierking, 1992; Ramey-Gassert, et al., 1994; L. Rennie & McClafferty, 1995). Ved at lade eleverne arbejde med emnet inden de kommer til museet, kan eleverne således få mulighed for at skærpe opmærksomheden og opbygge de faglige kundskaber og færdigheder som er nødvendige for at få et størst muligt udbytte af besøget. Hvis guiden, som eventuelt skal lede oplægget på museet, i tillæg kender indholdet i forarbejdet, giver det guiden en mulighed for at tage udgangspunkt i netop de refleksioner som eleverne har gjort sig gennem forarbejdet (Falk & Dierking, 1992, s. 154).

På trods af forskningslitteraturens anbefalinger om at gennemføre forarbejde viser både nordiske og internationale studier at denne form for forberedelser af museumsbesøg ofte bliver udeladt af lærerne. Lærernes forberedelse af turen er således ofte af stort set ren praktisk art, og koncentrerer sig om at ordne elementer som transport, betaling og mad til eleverne (Anderson, et al., 2006; Frøylund & Langholm, 2009; Griffin & Symington, 1997; L. Rennie & McClafferty, 1995; Sørensen & Kofod, 2004; R. Tal, et al., 2005).

2.2.3 Faciliteret mediering af andre

Museer kan betragtes som sociokulturelle læringsmiljøer. Uanset om de besøgende udforsker, observerer, tester eller læser, så forsøger de besøgende at finde mening i det de oplever gennem interaktioner med sociokulturelle værktøjer i form af fysiske udstillinger, udviklet af museets ansatte. Oftest kommer de besøgende som en del af en gruppe som de interagerer med undervejs, og de fleste oplever i tillæg at interagere med ansatte eller andre besøgende. Forskning har vist at de sociale interaktioner har stor påvirkning på den enkeltes fokus og opførsel, og det kan derved også have stor indvirkning på individets oplevelse og udbytte af besøget (Falk & Dierking, 1992, 2000).

Ved skolebesøg kan både læreren og guiden tilrettelægge for og interagere med eleverne for derigennem at mediere elevernes læring. Guiden og læreren har forskellige forudsætninger og fortrin, idet guiden har kendskab til rammerne som besøget foregår i og indholdet som besøget omhandler, mens læreren har bedst kendskab til eleverne, deres forkundskaber, interesser og holdninger. For at facilitere elevernes læring må begge dog vide hvordan de bedst mulig kan agere undervejs i besøget, og læreren må i tillæg vide hvordan besøget kan bruges og integreres i elevernes læringsproces på skolen (Falk & Dierking, 2000; L. Rennie & McClafferty, 1995). Siden dette tema står centralt i dette studie vil forskningslitteraturen omkring guidens og lærerens potentielle såvel som faktiske roller i elevernes læringsproces vil blive behandlet i eget delkapitel.

2.2.4 Advance organizers og orientering

Den besøgende på et museum skal orientere sig rundt i omgivelser som på forskellig vis enten kan forstærke eller svække oplevelsen. Forskning har vist at folk lærer bedst når de føler sig trygge og tilpasse i deres opgivelser og når de ved hvad som forventes af dem. Hvis en person føler sig desorienteret påvirker det direkte personens evne til at fokusere på andre ting. Flere studier har fokuseret på ”*the novelty effect*” i et museum. Dvs. graden af hvor nye og ukendte de fysiske rammer og aktiviteterne er for den besøgende, og hvordan det påvirker læringsudbyttet. Resultaterne viser entydigt, at når rammerne for den besøgende enten er ekstremt nye og ukendte eller modsat er alt for kendte, undertrykker det læringen. Hvis den besøgende derimod oplever en optimal grad af noget ukendt og nyt, da vækker det nysgerrigheden og læringsudbyttet bliver forstærket (Anderson & Lucas, 1997; Falk & Balling, 1982; Falk & Dierking, 2000, s. 115).

Orientering

Når den besøgende ubesværet kan orientere sig rundt i udstillingen, kan den besøgende føle sig tryk og fokusere på indholdet frem for navigeringen. Virkemidlerne som hjælper til dette er ofte fysiske kort over stedet, men selve rummenes indretning og udstillingernes design har også stor betydning i denne sammenhæng (Falk & Dierking, 2000).

Skoleelever som kommer på museumsbesøg med klassen følger ofte et fastlagt program som ikke giver dem umiddelbar mulighed for at orientere sig i omgivelserne når de kommer. Hvis de da ikke kender stedet fra tidligere eller er blevet forberedt på hvilke omgivelser som vil

møde dem, har dette vist at kunne have signifikante konsekvenser for læringsudbyttet (Falk & Dierking, 1992).

Forhåndsorientering i form af advance organizers

Ifølge Piaget og et konstruktivistisk perspektiv på læring har individets forkundskaber og tidligere erfaringer stor indvirkning på individets læringsproces såvel som læringsudbytte. Det er netop forkundskaberne og erfaringerne som danner grundlag for individets kognitive strukturer, og derfor er det også disse som er med og afgøre hvordan individet responderer på input fra sine omgivelser og hvilket udbytte individet kan få af en given læringssituation (Imsen, 2005, s. 228). Inspireret af disse tanker udviklede den amerikanske psykolog David P. Ausubel konceptet *advance organizers* som også bliver brugt og forsket på i forbindelse med museumsbesøg. *Advance organizers* kan forstås som et pædagogisk værktøj i form af information som bliver givet i forkant af en læringssituation for at hjælpe den enkelte til at organisere og tolke ny information hurtigt og funktionelt (Ausubel, 2000, s. 11f). Anita Woolfolk (2007, s. 292f) diskuterer Ausubels koncept og argumenterer for at *advance organizers* kan styre de lærendes opmærksomhed mod det som er vigtigt i oplægget, det kan hjælpe dem til at se sammenhænge i det indhold som vil blive præsenteret og ikke mindst kan det få de lærende til at genkalde relevante forkundskaber og erfaringer som de allerede har.

Ved museumsbesøg i skolesammenhænge er der gode muligheder for at give eleverne forhåndsinformation og orientering omkring det de kommer til at beskæftige sig med under besøget, og forskning har da også vist at dette kan have betydning for læringsudbyttet (Falk & Dierking, 1992). Falk og hans kollegaer gennemførte for snart tyve år siden et omfattende studie, hvor de testede hvilken betydning forskellige typer orientering inden et besøg til en zoologisk have i Washington, D.C. havde på læringsudbyttet hos 900 skolebørn i alderen ni til ti år. Resultaterne viste at både praktisk, faglig og metodemæssig forhåndsorientering havde en positiv effekt på læringsudbyttet, men at det var den praktiske orientering som var mest hensigtsmæssig. Studiet indikerede at ved at forberede eleverne rent praktisk på hvad de skulle se, hvor de skulle spise, og om de ville få tid at gå rundt for sig selv, kunne eleverne afpasse deres personlige agendaer for besøget, og dermed styre deres koncentration mod det som var tiltænkt. Postester viste at disse elever lærte mindst lige så meget som de elever som havde fået faglig orientering om begreber og fænomener de skulle beskæftige sig med

undervejs i besøget, og signifikant mere end de elever som havde fået metodemæssig orientering om hensigtsmæssige observationsteknikker (Falk & Dierking, 1992, s. 29f).

2.2.5 Forstærkende hændelser og oplevelser udenfor museet

Falk og Dierking (2000) pointerer med deres model at læring er en kumulativ proces som forløber over tid, og udbyttet af et museumsbesøg kan derfor ikke beskrives ved kun at fokusere på hvad der sker under selve besøget. Den besøgende får en række erfaringer og oplevelser på museet, men for at disse skal kunne etablere sig som læring kræver det at erfaringerne bliver sat ind i en meningsfuld kontekst udenfor. Det er dog ikke altid at dette sker, og det er slet ikke garanteret at det sker i umiddelbar tidsmæssig nærhed til besøget. Ved for eksempel at have hjemmesider som inviterer til yderligere faglig fordybning, eller ved at tilbyde materiale som de besøgende kan tage med sig hjem, kan museet imidlertid øge sandsynligheden for at de besøgende møder aktuelle fysiske kontekster som forstærker oplevelsen også efter besøget (Falk & Dierking, 2000, s. 139).

Særligt ved skolebesøg har museet en oplagt mulighed til at foreslå, opmuntre til og tilrettelægge for aktiviteter som eleverne kan gøre efter besøget. Ideer og materiale til efterarbejde på skolen kan således give eleverne mulighed for at arbejde med stoffet fra flere vinkler og fordybe sig yderligere i de relevante temaer. Litteraturen viser at et efterarbejde kan have en vigtig funktion i dels at hjælpe eleverne til at videreudvikle deres forståelse for naturvidenskabelige begreber og principper, og dels i at finde og respondere på eventuelle alternative opfattelser som eleverne kan have udviklet undervejs i besøget (Anderson, et al., 2000; Griffin, 2004; J. F. Kisiel, 2003; L. J. Rennie, 2007).

Som det også vil blive belyst under delkapitlet om lærernes hensigt med og brug af museumsbesøg, viser forskningslitteraturen at lærerne gør langt mindre efterarbejde med deres elever end forskningslitteraturen anbefaler. En del lærere kan således vise til at de efterfølgende snakker med klassen om besøget, eller retter elevernes opgaveark, men det er ikke lige ofte at lærerne lægger op til læringsfremmende efterarbejde, hvor eleverne får mulighed for at reflektere dybere over det de har oplevet, og arbejde med stoffet fra andre vinkler (Griffin, 2004; Griffin & Symington, 1997).

2.3 Læringsudbytter ved museumsbesøg

Læringsudbytter fra museer og lignende arenaer er i løbet af de sidste tredive år blevet bedre og bedre dokumenteret. Ved at udvide perspektivet på læring, og opfatte læring som et multifacetteret udbytte, giver litteraturen i dag et forholdsvis detaljeret indblik i hvordan museumsbesøg kan bidrage til læring både indenfor det kognitive, det affektive og det psykomotoriske domæne. Et indblik som har gjort at der i dag er bred enighed om at museumsbesøg kan være værdifulde og stimulere til læring – i skolesammenhænge såvel som ved fritidsbesøg (Bell, Lewenstein, Shouse, & Feder, 2009; Braund, 2004; Falk & Dierking, 2000; L. J. Rennie, 2007; Stocklmayer, Rennie, & Gilbert, 2010).

I USA nedsatte *National Research Council* en komite, ledet af Philip Bell og Bruce Lewenstein, som skulle undersøge og analysere potentialet for læringsarenaer udenfor skolen. I 2009 kom de med rapporten som bærer samme navn som komiteen, *Learning Science in Informal Environments*. På baggrund af en omfattende litteraturgennemgang konkluderer rapporten omkring læring i museer og lignende arenaer med at:

“...there is evidence of learner excitement and strong positive emotional responses to experiences of science and the natural world [...] There is also clear evidence for learning science content [...] learners engage in exploration and interaction, “doing and seeing”, questioning, explaining and making sense of the natural and designed world [...] participants can reflect on the enterprise of science and on their own thinking about science.” (Bell, et al., 2009, pp. 161-162)

Konklusionen viser at udbytterne er mange, og at et besøg på et science center blandt andet kan bidrage til styrket interesse og engagement, til forståelse og mestring af naturvidenskabens produkter og processer samt til refleksion omkring naturvidenskabens rolle i samfundet. Alle er momenter som i dag indgår i skolernes læreplaner og som kan betragtes som yderst centrale for at styrke almindannelsen og for at give den enkelte person mulighed for at træffe reflekterede beslutninger og deltage aktivt i dagens samfund, jf. Sjøberg (2009).

2.4 Lærernes hensigt med og brug af museumsbesøg

Efterhånden som forskningen på museumsbesøg i skolesammenhænge har vokset frem, har lærernes hensigt og mål med besøgene også kommet i fokus. Hvis et besøg skal blive

integreret i undervisningen på skolen, og det skal kunne bidrage til læring for eleverne, er det centralt at lærernes hensigter med besøgene stemmer overens med museernes tilbud.

Forskningen viser at lærerne tager deres elever med på museumsbesøg af flere grunde – hvilket umiddelbart reflekterer de mange læringsudbytter som forskningen viser at museumsbesøg kan give. Oftest ønsker lærerne at supplere, komplementere og variere klasserumsundervisningen. De vil give deres elever berigende og motiverende oplevelser, og præsentere dem for naturvidenskabelige fænomener og teknologiske opfindelser på måder som ellers ikke er mulige i klasserummet (Frøyland & Langholm, 2009; J. Kisiel, 2005; Naustdal, 2008; L. J. Rennie, 2007; Sørensen & Kofod, 2004; T. Tal & Steiner, 2006).

Tre uafhængige studier, gennemført i henholdsvis Canada, USA og Tyskland viser samstemt at lærernes vigtigste motivation for at tage deres klasse med på museumsbesøg er at besøget er læreplansrelateret (Anderson, et al., 2006). For mange lærere er det et krav, for i det hele taget at tage på tur, at oplæget enten er aktuelt for læreplanen for det respektive klassetrin eller sammenfaldene med elevernes igangværende arbejde på skolen. Paradoksalt nok viste studierne også at flertallet af lærerne i realiteten gjorde yderst lidt for at bruge besøget aktivt i deres undervisning, og selvom lærerne mente at for- og efterarbejde i forbindelse med besøget var vigtigt for at eleverne skulle få et godt udbytte, gennemførte lærere det ofte ikke (Anderson, et al., 2006).

Helene Sørensen og Lene Kofod (2004) har gjort en undersøgelse af læreres anvendelser af Experimentarium, Danmarks største science center. De fandt at selvom 80 % af lærerne inden et besøg på Experimentarium gav udtryk for at besøget hang sammen med naturfagsundervisningen på skolen, så var den hyppigste form for besøg, det de kalder for ”*Sodavandsbesøget*”, hvor klassen hverken gjorde for- eller efterarbejde i forbindelse med besøget.

Lignende resultater er fundet i flere andre studier: Lærerne opfatter udflugter til museer og science centre som generelt værdifulde for elevernes forhold til, og mestring af naturvidenskaben og teknik, men reelt gør de ikke meget for at integrere besøgene i undervisningen på skolen (Frøyland & Langholm, 2009; Griffin & Symington, 1997; L. Rennie & McClafferty, 1995; R. Tal, et al., 2005).

2.4.1 Lærernes hensigter er forskellige

Selvom lærerne er enige om at et besøg på et science center kan være værdifuldt for elevernes oplæring i naturfagene, betyder det imidlertid ikke at alle lærerne nødvendigvis har de samme hensigter med et science center besøg. Sørensen og Kofod (2004) fandt således at mens 30 % af lærerne brugte besøget, som en ”Undervisningsresurse”-tur, hvor besøget var en del af temaarbejdet på skolen og eleverne gjorde både for- og efterarbejde, brugte en næsten lige så stor andel af lærerne besøget som en ren hyggetur for sine elever. Yderligere brugte omkring 10 % af lærerne besøget som en ”Appetitvækker”, hvor eleverne fik lov at udforske opstillingerne på egen hånd for at samle inspiration til senere arbejde tilbage på skolen.

Griffin og Symington (1997) fandt ligeledes i deres studie af australske læreres brug af museer at kun halvdelen af de adspurgte lærere begrundede turen med at eleverne skulle lære en form for fagligt indhold eller færdigheder. Generelt fandt Griffin og Symington at lærernes mål ofte var vage og begrænsede, og de viser til hvordan dette falder i tråd med en række studier som indikerer at lærerne oftest koncentrerer deres begrundelser for skoleudflugter omkring at de vil give eleverne mulighed for berigende og sociale oplevelser.

Lene Naustdal (2008) har gennemført et mindre kvalitativt studie hvor hun blandt andet undersøgte seks læreres hensigt med skolebesøg på et norsk science center. Også hun fandt at lærerne havde forskellige hensigter, og at der var stor variation mellem lærerne. Hvor nogle lærere havde generelle mål om at eleverne skulle få inspirerende oplevelser som kunne skabe motivation og interesse, havde andre lærere bestemt konkrete, faglige læringsmål for besøget, knyttet til specifikke læreplansmål.

Et interessant, men ubesvaret spørgsmål, er da om stort set alle lærere ville integrere besøget i undervisningen på skolen hvis de bare fik den rette støtte og underviste under optimale forhold. Eller ville mange lærere stadig hellere bruge et science center besøg som en enkeltstående begivenhed – en begivenhed som vil kunne give eleverne en anderledes og interaktiv oplevelse i naturvidenskabens univers, men som ikke nødvendigvis lægger grunden for specifikke faglige eller færdighedsmæssige læringsudbytter?

2.5 Integrering af museumsbesøg i undervisningen

Maria Xanthoudaki (1998) har gjort et kvalitativt studie hvor hun beskrev forskellige måder som museer, gallerier og skoler tilnærmer sig hinanden. Feltarbejdet er gennemført på kunstmuseer, men fokuset er holdt på et overordnet plan, uafhængig af indholdet i oplæggene, og studiet kan derfor alligevel have en god overførselsværdi til naturvidenskabelige museer. Xanthoudaki fandt at man kunne skelne mellem to forskellige tilnærmelsesmetoder eller modeller. Den ene model kalder Xanthoudaki for ”*The gallery as classroom resource*”. Her bliver besøgets indhold, mål og metoder bestemt af læreplanen og den enkeltes lærers behov. Det kan gennemføres ved at galleriet diskuterer og planlægger programmer med og for hver enkelt lærer, men det kan også ske ved at galleriet, med udgangspunkt i læreplanen, tilbyder retningslinjer og ideer til oplæg som læreren da selv kan planlægge og gennemføre med sine elever. Den anden model kalder Xanthoudaki for ”*The gallery as teacher about its own collection*”. Her tilbyder galleriet færdiglavede oplæg som er udviklet med udgangspunkt i galleriets aktuelle udstillinger, uden at tage højde for om de matcher, eller ikke, til lærerens og elevernes behov. Ikke overraskende viste studier at den første model har størst sandsynlighed for at lede til at læreren integrer besøget i undervisningen på skolen og lader sine elever gøre både forarbejde og efterarbejde.

Ud fra studiet fremhæver Xanthoudaki specielt tre momenter ved galleriernes og museernes tilnærmelse til skolerne som hun fandt, var særligt afgørende for at besøg integreres i undervisningen:

- a) Læreplanen er central i udformningen tilrettelæggningen af et oplæg
- b) Oplæggets emne er relateret til emner som eleverne beskæftiger sig med på skolen
- c) Oplæggene tager udgangspunkt i lærernes behov og ønsker

Xanthoudaki (1998) argumenterer for at disse tre momenter sikrer en korrespondance mellem galleriets tilbud og undervisningen på skolen. Når læreren skal vælge om han eller hun vil indarbejde og bruge besøget aktivt i sin undervisning, har de tre momenter stor betydning, fordi de lægger grundlaget for at besøget dels kan støtte op om den aktuelle undervisning i skolen og dels kan gennemføres indenfor lærerens begrænsede tidsramme og årsplan for faget.

Xanthoudaki er langt fra alene om at løfte disse momenter frem som afgørende for at besøget integreres i undervisningen, og elevernes udbytte dermed kan styrkes. Tidligere i dette kapitel blev det belyst hvordan lærerne mener at samsvaret mellem arbejdet på skolen og indholdet i museumsbesøget er en af de vigtigste faktorer i planlægningen af skoleudflugter jf. Anderson et al. (2006). Men også forskningslitteratur som omhandler hvordan læringsudbyttet kan styrkes hos elever påpeger således vigtigheden af at oplæggene som museerne tilbyder, tilpasses skolens læreplan og knyttes til emner som eleverne beskæftiger sig med på skolen. Dels fordi lærerne derved får et større incitament til at gøre for- og efterarbejde med sine elever, og dels fordi der da er større chance for at eleverne finder besøget meningsfuldt, og motiveres til at lære (Bamberger & Tal, 2006; Griffin, 1998; Griffin & Symington, 1997; Henriksen & Jorde, 2001; L. J. Rennie, 2007).

Det sidste moment som Xanthoudaki påpeger, om at museumsoplæggene bør tage udgangspunkt i lærernes behov og ønsker bliver også fremhævet andre steder i forskningslitteraturen (Anderson, et al., 2006; DeWitt & Osborne, 2007; Frøyland & Langholm, 2009). DeWitt og Osborne argumenterer for at rammerne som lærerne opererer indenfor i skolehverdagen, med blandt andet begrænset tid til eleverne og krav fra nationale og lokale læreplaner, bør være det vigtigste hensyn som museerne tager, når de udvikler nye oplæg. De påpeger at museerne, kun ved at tage lærernes perspektiv ind over sig, vil kunne sikre sig at deres oplæg bliver opfattet som relevante og brugbare, og dermed brugt efter deres hensigt (DeWitt & Osborne, 2007).

2.6 Rollefordeling mellem guide og lærer

En del forskning indenfor museumsbesøg i skolesammenhænge fokuserer på voksenpersoners rolle i elevernes læringsproces. Specielt har forskningen fokuseret på lærerens rolle (Griffin, 1998; Griffin & Symington, 1997; L. Rennie & McClafferty, 1995; R. Tal, et al., 2005), men nogle studier omhandler også guidens rolle (Bamberger & Tal, 2006; Cox-Petersen, Marsh, Kisiel, & Melber, 2003; Tran, 2006) samt rollefordelingen og rolleafklaringen mellem guide og lærer ved oplæg ledet af en guide (T. Tal & Morag, 2007; T. Tal & Steiner, 2006).

2.6.1 Lærereens rolle

Forskningslitteraturen viser samstemt at læreren er en særdeles vigtig faktor for elevernes udbytte af museumsbesøg. Læreren kender sine elever, skolens læreplan og klassens begrebsmæssige og faglige niveau. Han eller hun kan hjælpe eleverne med at kæde erfaringerne fra besøget sammen med undervisningen i skolen og elevernes og tidligere erfaringer. Endelig spiller læreren en afgørende rolle for om eleverne gennemfører for- og efterarbejde i forbindelse med besøget (Bamberger & Tal, 2008; Griffin & Symington, 1997; L. Rennie & McClafferty, 1995; T. Tal & Morag, 2007).

Lærere som tager en medierende rolle i forhold til elevernes læring, deltager aktivt i at lede og støtte elevernes oplevelser og læringsprocesser. Som det vil blive belyst nedenfor har studier imidlertid vist at det varierer stærkt hvor medierende lærerne optræder under skolebesøg.

Lærereens rolle ved oplæg med guide

Ved oplæg med guide deler læreren og guiden principielt ansvaret for eleverne. Tal og Morag (2007) har, som en del af et større studie af skolebesøg til fire israelske naturhistoriske museer og centre, belyst lærernes roller som mediatorer for elevernes læring. I deres beskrivelse af lærere som tager en medierende rolle under oplæg med guide, indgår følgende:

- Læreren relaterer indholdet til elevernes forkundskaber fra tidligere undervisning eller erfaringer fra hverdagslivet
- Læreren præciserer og forklarer nye ord for eleverne eller beder guiden gøre det
- Læreren hjælper guiden til at forstå hvad eleverne mener
- Læreren opmuntrer til sociale interaktioner ved at facilitere diskussioner og stille spørgsmål og opmuntre eleverne til at dele ideer og samarbejde når de løser opgaver

Gennem observationer af i alt 42 klasser fandt Tal og Morag kun 5-6 besøg hvor læreren tog en medierende rolle – og da skete det i samtlige situationer på lærereens eget initiativ. I de resterende besøg hjalp læreren oftest guiden med tekniske eller praktiske momenter, eller var ikke deltagende i det hele taget (T. Tal & Morag, 2007).

Tali Tal & Laura Steiner (2006) bruger i deres studie tre kategorier for at beskrive lærereens rolle. En lærer som er *involveret (involved)* er en som planlægger besøget sammen med ansatte fra museet og som er aktivt medierende i elevernes læringsprocesser under besøget (jf.

Tal og Morags beskrivelse), En lærer som er *traditionel (follows traditions)* sørger for at holde eleverne koncentrerede omkring opgaven og det guiden siger, og bidrager med praktisk og organisatorisk hjælp. Læreren er med på aktiviteterne, men er ikke involveret i hverken at formidle indhold eller hjælpe til pædagogisk set. Endelig er der den *passive (passive)* lærer som generelt ikke ser elevernes udbytte som sit ansvar, som kun hjælper hvis guiden efterspørger det, og som enten fysisk eller mentalt ikke er til stede.

Tal og Steiner fandt, at ud af 42 skolebesøg ved Israels største science center optrådte omkring 1/5 af lærerne som henholdsvis *involveret og passive* og at over halvdelen af lærerne fulgte den *traditionelle* rolle. Lignende resultater er også fundet i andre studier, som konkluderer med at lærerne oftere optræder som strukturerende og kontrollerende frem for medierende for elevernes læring i oplæg med guide (Griffin & Symington, 1997; R. Tal, et al., 2005).

Lærerens rolle ved oplæg uden guide

Ved oplæg uden guide, har læreren det fulde ansvar for at tilrettelæggelsen og gennemførelsen af besøget, og måden læreren klarer at støtte og lede sine elever er da i høj grad afgørende for besøgets udfald. Janette Griffin er en af de som har forsket mest på dette område, og hun har sammen med David Symington gennemført et studie af 29 lærere og deres besøg med 12 skolegrupper til et stort australsk naturhistorisk museum (Griffin & Symington, 1997). De fandt at lærerne generelt ikke udnyttede de rammer som museet tilbød, og oftest var orienterede mod elevernes opgaveløsning (*task-oriented*) frem for elevernes læringsudbytte (*learning-oriented*). Ofte havde lærerne vage eller begrænsede mål med besøget, hvilket betød at eleverne heller ikke viste hvad som var forventet af dem på museet. Mange lærere brugte præfabrikerede opgaveark og gjorde sjældent noget ekstra for at linke emnet som eleverne oplevede på museet med det de arbejdede med på skolen. Når lærerne så at eleverne havde svært ved at lave disse forbindelser selv, lagde mange af lærerne ansvaret over på museet som de mente havde lavet udstillinger og oplæg med dårligt samsvar med skolens behov.

James Kisiel (2003) har fokuseret på lærernes hensigt med brug af opgaveark (*worksheets*) på et naturhistorisk museum og fandt at lærerne mente at det var nødvendigt at give eleverne opgaveark når de var på besøg på museet fordi det hjalp til at holde elevernes fokus. Rennie & McClaffery (1995) påpeger i tråd med dette at opgaveark kan hjælpe eleverne med at se

vigtige momenter ved opstillingen som de ellers ikke ville have set på egen hånd. Griffin såvel som Kisiel og Rennie & McClaffery advarer imidlertid mod at komme til at bruge opgavearkene som ren kontrolmekanisme, for at sikre sig at eleverne er aktive. Formålet med aktiviteterne må stå klart for eleverne, og de må stadig opleve at de har visse valgmuligheder og ejerskab over det de gør. Griffin foreslår derfor at eleverne opmuntres til selv, med hjælp fra læreren, at formulere spørgsmål på forhånd, som de så bruger besøget til at finde svar på (Griffin, 1998).

Rammerne og kravene som skolehverdagen stiller til lærerne bliver løftet frem som en tungtvejende grund for at lærerne handler som de gør. Samtidig peger flere forskere også på at lærerne formentlig ikke helt ved hvordan de kan gennemføre museumsbesøg, sådan at de bidrager effektivt til elevernes læring. Brug af uformelle læringsarenaer i skolesammenhænge er ikke et stort moment i læreruddannelserne generelt, og museerne opfordres derfor til at give lærerne inspiration og støtte til at bruge museerne som læringsarenaer for deres elever (Anderson, et al., 2006; Griffin, 2004; J. F. Kisiel, 2003).

2.6.2 Guidens rolle

For skoleelever udgør et besøg på et science center en forandring i de normale rutiner og rammer på skolen. De fysiske rammer, oplæggene og guiderne, er alle dele af de nye og anderledes elementer som eleverne oplever når de kommer til science centret. Guiderne er derfor i en situation med en oplagt mulighed for at fange elevernes opmærksomhed og skabe nysgerrighed og engagement. I tillæg er guiderne kendte på stedet og har derved et godt udgangspunkt for at vide hvordan de kan bruge science centrets resurser for at skabe gode og spændende oplevelser. Samlet set giver disse forhold guiderne et udgangspunkt for at støtte elever i at bruge science centret som en effektiv læringsarena, som både kan styrke elevernes kundskaber og interesse for den naturvidenskabelige verden (Tran, 2006).

Imidlertid kræver det at guiderne ved hvordan de bedst mulig kan interagere med eleverne for at give dem et maksimalt læringsudbytte, og dette er ikke altid tilfældet. Cox-Petersen, Marsh, Kisiel og Melber (2003) fandt at oplæg med guider på et naturhistorisk museum i Californien i reglen var forelæsningsorienteret, og at guiderne ofte brugte ord og begreber som lå langt ud over elevernes ordforråd. Samme tendenser fandt Tal & Morag (2007) på naturhistoriske museer i Israel. De fandt at guiderne ofte stillede retoriske eller faktuelle spørgsmål til eleverne som hverken gav rum for uddybning eller yderligere opfølgning. I tillæg var

spørgsmålene ofte simple og krævede sjældent at eleverne reflekterede på andet end et lavt niveau.

Hvor begge de ovenstående studier samlede data gennem observationer, valgte Lynn Uyen Tran (2006) at kombinere observationsdataene med interviews med guider fra to amerikanske museer. Guiderne blev vist videosekvenser af sig selv, og forklarede efterfølgende hvorfor de havde handlet som de havde i de enkelte situationer. Derved fandt Tran at guiderne faktisk forsøgte at tilpasse oplægget til den enkelte klasses behov og læringsmål, Tilpasningerne var både af teknisk og af intellektuel art. De tekniske tilpasninger bestod i at guiderne forlængede eller afkortede oplæggenes varighed samt ændrede på rækkefølgen af oplæggenes segmenter. Intellektuelt tilpassede guiderne oplæggenes ved at ændre på dybde og mængde af detaljer i indholdet og ved at ændre på måden eleverne blev involveret i opgaver og diskussioner.

Samlet set viser studierne at guiden potentielt kan spille en vigtig rolle for elevernes læringsudbytte, men det kræver at guiderne, ligesom lærerne, har værktøjet og færdighederne til at motivere eleverne, og ikke mindst forstår at stille de rette spørgsmål som opmuntrer eleverne til refleksion og videre udforskning. Til forskel fra læreren kender guiden ikke eleverne på forhånd. Guiden må derfor være i stand til at improvisere og ændre på et givet oplæg alt efter hvilke forkundskaber og interesser elevgruppen viser sig at have.

2.6.3 Rolleafklaringen mellem guide og lærer

Ikke mange studier har set på rolleafklaringen mellem guider og lærere. Tals og Morag (2007) viste i deres studie at når læreren optrådte medierende for elevernes læring var det udelukkende på lærerens eget initiativ. Guiderne opfordrede kun eksplicit lærerne til at tage et teknisk eller disciplinært ansvar ved for eksempel at spørge lærerne om at dele materiale ud, tage tid eller få ro på eleverne.

I Trans studie (Tran, 2006) fandt hun at rollefordelingen hverken var veldefineret eller udtalt, og der opstod derfor engang iblandt situationer hvor læreren ikke tog den rolle som guiden og museet forventede. Dette skabte frustrationer hos guiderne, som eventuelt måtte gennemføre hele oplægget på egen hånd. Tran anbefaler derfor at museet sørger for en tydeligere rolleafklaring, men hun kommer hverken med yderligere anbefalinger til hvordan rollefordelingen kan se ud eller hvordan rolleafklaringen kan gennemføres.

2.7 Kommunikation mellem science centret og lærerne

Det læringsmæssige potentiale ved museumsbesøg, og fælles opfattelse af målene ved oplæg for skoleklasser afhænger stærkt af kvaliteten på kommunikationen mellem museerne og skolerne. (Bybee, 2001; Luke, Camp, Dierking, & Pearce, 2001). Tal og Steiner (2006) har i et studie gennemført ved Israels største science center undersøgt hvordan lærere og museumspersonale opfatter skoleudflugter og hvordan de kommunikerer og interagerer med hinanden under planlægningen, gennemførslen og evalueringen af skoleoplæg. Studiet omfattede i alt 144 skolefolk og 25 museumsansatte. Tal og Steiner fandt at kommunikationen mellem museumsansatte og lærerne under bestillingen og planlægningen af besøg kunne inddeles i tre forskellige niveauer. Det første niveau, det *administrative*, indebar at læreren gav og fik ren praktisk information for at booke et oplæg, som han eller hun havde udvalgt fra skolekataloget. Det andet niveau, karakteriseret som det *indholdsmæssige*, udspillede sig ved at læreren ville sikre sig at oplægget havde et passende indhold for sine elever og derfor spurgte ind til dette. Kommunikationen på det sidste niveau, *pædagogisk-indholdsmæssigt* indebar at læreren fik mere detaljeret information om indholdet, aktiviteterne og aktuelle begreber som oplægget tog udgangspunkt i. Den museumsansatte og læreren forsøgte da i fællesskab at tilpasse oplægget på museet med undervisningen på skolen.

Undersøgelsen viste at der var markant forskel på måden ansatte fra elementary schools (1. til 6. klasse) og secondary schools (7.-12. klasse) kommunikerede med science centret på. Mens 80 % af elementary schools kommunikerede på det administrative niveau og 17 % på det indholdsmæssige niveau, kommunikerede 20 % af de ansatte fra secondary schools på det administrative niveau, 30 % på det indholdsmæssige og hele 50 % på det pædagogisk-indholdsmæssige niveau. Samtidig fandt Tal & Steiner at kommunikationsmåden kun var svagt relateret til lærernes mængde med tidligere erfaringer med museumsbesøg.

Kommunikationsniveauet mellem science center og lærere afhænger selvfølgelig ikke kun af lærerne som bestiller oplæg ved centret. Det har også stor betydning hvordan det enkelte center har valgt at tilrettelægge bookingsituationen og hvilke muligheder som reelt er for lærerne for at påvirke oplæggene som de bestiller. Dermed kan denne undersøgelse ikke nødvendigvis generaliseres til andre science centre, men inddelingen i kommunikationsniveauer kan være oplysende. Det kan give en indikation på om

kommunikationen bør styrkes, så lærernes forberedelser ikke koncentrerer sig om rent praktiske elementer – sådan som andre studier har vist at de ofte gør (Griffin & Symington, 1997; R. Tal, et al., 2005) – men lærerne i stedet får hjælp til at udnytte de unikke læringsarenaer som museer og lignende kan være (Anderson, et al., 2006; J. F. Kisiel, 2003).

2.8 Sammenfatning

Studier, baseret hovedsagligt på konstruktivistiske eller sociokulturelle læringsperspektiver har vist at elevers læringsudbytte af et museumsbesøg kan være multifacetteret og rigt, men at indholdet i og formen på tilrettelægnings af et museumsbesøg samtidig kan have stor indflydelse på læringsudbyttet. Lærerne opfatter generelt besøgene som værdifulde for eleverne og de har mange og forskellige mål med at tage deres klasser med på et museum. Samtidig er målene ofte vage og eleverne er ofte ikke klar over formålet med besøget.

Forskningen viser at det kan have stor betydning for læringsudbyttet at besøget bliver integreret i undervisningen. Praktisk såvel som faglig forberedelse af et besøg, samt videre arbejde med temaet efter besøget, har i denne forbindelse vist sig at være vigtigt. Lærerne er generelt af samme overbevisning, men af forskellige grunde integrer mange lærere alligevel ikke besøget i sin undervisning og gennemfører ikke for- eller efterarbejde med eleverne. Vigtige incitament for lærerne til at integrere besøget i undervisningen er at oplægget på museet udformes så det er læreplansrelevant, at emnet i oplægget er relateret til emner som eleverne aktuelt beskæftiger sig med på skolen, og at tilbuddene tager udgangspunkt i lærernes behov og ønsker.

Både læreren og guiden kan spille en vigtig medierende rolle i elevernes læringsproces på et museum, men det er kun sjældent at læreren reelt tager eller får denne rolle undervejs i et besøg. I oplæg ledet af en guide er rolleafklaringen mellem guide og lærer som oftest enten udtalt eller sker ved at guiden opfordrer læreren til at tage en praktisk og disciplinær rolle. Under planlægningen af et besøg er kommunikationen mellem lærerne og museerne tit på et rent administrativt niveau, og faglige såvel som pædagogiske aspekter er ofte sekundære under lærernes forberedelse af et museumsbesøg. Litteraturen peger på at lærerne under deres uddannelse ikke har fået oplæring i hvordan man effektivt kan bruge uformelle læringsarenaer i oplæringen, og at lærerne derfor har brug for støtte og oplæring i netop dette.

Forskningen har altså klare anbefalinger til hvordan det gode besøg kan se ud, og samtidig konkluderer den at det ofte ikke bliver sådan. Studier har undersøgt hvordan og hvorfor lærerne handler som de gør, blandt andet set i lys af lærernes forskellige motivationer for skolebesøg og den skolehverdag lærerne er en del af. Med dette studie vil jeg i stedet rette fokuset mod science centrene og prøve at belyse hvad science centrene tilbyder skolerne og hvad centrene selv har af erfaringer. Hvordan de har valgt at møde skolerne og lærerne ved planlægningen og gennemførelsen af endagsturer til centrene, og hvorfor de har valgt netop de løsninger og de tilgange som de har.

3 Metode

3.1 Valg af forskningsdesign

Som beskrevet i de to foregående kapitler eksisterer der i dag kun en mindre mængde forskning indenfor det emne som dette studie fokuserer på – og i Norden er mængden yderst begrænset. Derfor er formålet med dette studie i høj grad at bidrage til en beskrivelse og en analyse af feltet. Jeg søger at få et nuanceret og mest mulig udfyldende billede af hvordan udvalgte science centre tilrettelægger for at skoler kan bruge dem som læringsarenaer, og målet er at lave nogle produktive og meningsfulde kategorier som belyser netop dette. Derfor har jeg valgt at gennemføre et eksplorerende og kvalitativt studie, som kan give et dybdegående billede og som forhåbentlig kan hjælpe til at afdække både variation og ligheder i centrenes tilnærmelser til skolerne ved skolebesøg.

Jeg har yderligere valgt en fænomenologisk tilnærmelse, idet jeg ønsker at beskrive science centrenes erfaringer med og forståelse af tilrettelægning for skolerne. Jeg vil forsøge at forstå hvilke tanker centrene gør sig og hvilke motiver centrene har når de møder skolerne (Postholm, 2010).

Kalleberg (1996) opererer med tre typer spørgsmål: *konstaterende*, *vurderende* og *konstruktive* spørgsmål. Han mener at når vi undrer os over hvordan noget er og hvorfor det er som det er, stiller vi konstaterende spørgsmål. Når vi er optaget af hvordan noget bør være stiller vi vurderende spørgsmål, og når vi fokuserer på hvordan en tilstand kan og bør forbedres stiller vi konstruktive spørgsmål. Problemstillingen for dette studie er et konstaterende spørgsmål. Jeg har spurgt om hvordan science centrene tilrettelægger for samarbejde med skolerne, og er interesseret i centrenes erfaringer med og refleksioner omkring samarbejdet i forbindelse med skolebesøg. I tråd med Kallebergs (1996) skitserede typologi fordrer dette et *konstaterende forskningsoplæg* - et design som åbner for centrenes beskrivelser af og forklaringer på hvordan samarbejdet er, og som gør mig i stand til at redegøre for netop dette når opgavens problemstilling skal bevares. Et sådant forskningsoplæg kræver ifølge Kalleberg at forskeren er mest mulig neutral i forhold til aktørerne i feltet som studeres. Derved kan forskeren beskrive og analysere aktørerne sådan som de opfatter sig selv og hinanden, på deres egne præmisser.

Et aktuelt spørgsmål i udformningen af dettes studie er da hvor neutral jeg vil og kan være for at finde svar på mine forskningsspørgsmål. Både den forskningsmæssige og min egen indsigt i dette felt er begrænset, og jeg har derfor vurderet det som vanskeligt at få tilstrækkelig med nærhed til og indsigt i feltet ved ren ikke-deltagende observation eller ved kun at stille præfabrikerede spørgsmål. Derfor har jeg valgt at gennemføre dataindsamlingen ved udforskende interviews med begrænset struktur og åbne spørgsmål. En metode som gør det muligt at studiet netop kan være deskriptivt og udmunde i kvalitative beskrivelser af centres erfaringer med og tilnærmelser til skolerne i forbindelse med skolebesøg (Kvale, 1997).

Neutralitet er imidlertid ikke det samme som at være naiv eller uden forkundskaber. Kvale (1997, s. 116) fremhæver kundskaber om forskningsemnet og ekspertise i det aktuelle felt som forudsætning for at kunne stille relevante spørgsmål og lave gyldige tolkninger. Dermed argumenterer han mod en del samfundsvidenskabelig forskning som har lagt vægt på naive observatører og ikke-forudindtagede tolkere som en forudsætning for objektive resultater. For at kunne stille relevante spørgsmål og lave gode opfølgningsspørgsmål undervejs i interviewene medbringer jeg min egen forhåndsforståelse i form af teorikundskaber og praktiske erfaringer. Jeg interagerer med informanterne ud fra denne forhåndsforståelse, og i den efterfølgende databehandling bruger jeg igen teoretiske kundskaber for at kunne analysere og tolke datamaterialet.

3.1.1 Udvalgsstrategi

Sammensætning af udvalget og udvalgsstørrelse

Statistisk generalisering og repræsentativitet er ikke formålet med dette studie. Målet er snarere at få et nuanceret og dybdegående billede af science centres tilnærmelser til skolebesøg, og derfor har jeg gjort en strategisk udvælgelse af et begrænset antal centre. En udvælgelse som har givet mig et lille, men kontekstmæssigt bredt og mangfoldigt udvalg.

Tre momenter ved problemstillingen har lagt føringer for valg af udvalg. For det første er det vigtigt at science centrene har erfaringer med at udarbejde og tilbyde skolebesøg. Alle science centre i Norge får statslig støtte til netop dette, og i Danmark har de to centre som eksisterer også et stærkt mål om at tilbyde oplæg som er relevante for skolen. Derfor sætter dette kriterium umiddelbart ingen begrænsninger for udvalget. Imidlertid er formålet med dette studie ikke kun at beskrive hvordan science centre tilrettelægger for skoler, men også at

belyse forskellige, forhåbentlig frugtbare tilnærmelser som kan være til inspiration for science centre og andre uformelle læringsarenaer. Derfor er mængden af erfaring med, og særegenhed i tilrettelægningen af, skolebesøg vægtlagt i udvælgelsen. For det andet har studiet et dansk-norsk perspektiv, med hovedvægt på science centrene i Norge. Af hensyn til studiets omfang er det begrænset hvor mange centre som jeg har kunnet tage med, og udvalget er derfor kommet til at bestå af et dansk, og tre norske science centre. Endelig har geografisk nærhed rent praktisk også haft betydning for mit valg af udvalg. Dette skyldes min prioritering om at gennemføre interviewene ansigt til ansigt. Valget af science centre er derfor faldet på steder som er relativt enkle og økonomisk mulige for mig at komme til. En præsentation af centrene vil være at finde i begyndelsen af næste kapitel.

Valg af informanter

Efter et endelig valg af science centre, har en lille udfordring været at finde den rette ansatte ved hvert center som kan svare på alle spørgsmålene i denne undersøgelse. Informanterne skal både vide hvordan skolebesøgene reelt forløber på centret, og samtidig have et indblik i hvilke tanker centret generelt gør sig omkring det at skulle tilrettelægge for skolerne omkring for at være en læringsarena for skoleelever. Siden centrene både har forskellig størrelse og intern organisering, har jeg vurderet det som hverken formålstjenstligt eller muligt at interviewe personer med akkurat samme stilling ved hvert center. Derfor har jeg valgt at sende centrene kort information om hvad studiet skal belyse, og derefter lave en individuel aftale med hvert center om hvem og hvor mange som skal blive interviewet. Ved et af centrene viste det sig at være tilstrækkeligt at interviewe undervisningsleder, mens det ved de tre andre centre har det været nødvendigt at interviewe to til tre ansatte. De ansatte er da en kombination af ledere for de respektive science centre, ansatte med ansvar for hele eller dele af skoleundervisningen, ansatte med ansvar for udvikling af nye oplæg samt bookingansvarlige. Se oversigten i Tabel 1 nedenfor.

Tabel 1 Oversigt over studiets deltagere i form af science centre og informanter ved de respektive centre

Vitensenteret NTM Norsk Teknisk Museum	Experimentarium	Vitenfabrikken Jærmuseet	Vitensenteret Innlandet
Leder Undervisningsansvarlig* (Interviewet sammen)	Udviklingsmedarbejder Undervisningsmedarbejder* Bookingmedarbejder (Interviewet hver for sig)	Undervisningsleder*	Leder Pædagog* (Interviewet sammen)

*Refereres til som *Guide* i dette studie

3.1.2 Indsamlingen af data - Interview som metode

I indsamlingen af data er interview blevet brugt som metode. Studiets er deskriptivt og skal gennem kvalitative beskrivelser afdække hvordan science centre tilrettelægger for skolebesøg. Derfor er dataindsamlingen blevet gennemført ved udforskende interviews med begrænset struktur og åbne spørgsmål, jf. Kvale (1997).

Denne dialogform har kunnet give et indblik i informanternes erfaringer med, og opfatninger af skolebesøg. Formen har givet mulighed for at gå i dybden og få en nærhed til feltet som spørgeskemaer har svært ved at give, og det har åbnet for en indsigt i centrenes tilgang til skolerne som feltobservationer alene ikke kan give. At feltobservationer derimod ville kunne give et spændende indblik i hvordan skolebesøgene i virkeligheden forløber, er der ikke tvivl om, men fordi hver lærer og hver klasse er forskellige ville det kræve uforholdsmæssig mange observationer for at give et tilstrækkeligt dækkende og reelt billede.

Interviewguide

Jeg har valgt at have interviewene i semistruktureret form, og interviewguiden har derfor først og fremmest tjent som en skitse for interviewet. En skitse som har sikret at de på forhånd udvalgte temaer blev dækket på en tilfredsstillende måde, samtidig som at rækkefølgen af spørgsmålene og den præcise ordlyd blev tilpasset til den enkelte interviewsituation. Den semistrukturerede form har givet mig som interviewer mulighed for at være åben for informanternes syn og indfald undervejs. Både informanterne og jeg kunne gå i dybden der hvor vi har opfattet det som interessant, og jeg kunne gennem opfølgningsspørgsmål søge uddybninger og forklaringer når det var nødvendigt. Denne fleksible opbygning kan imidlertid nedsætte sammenligneligheden mellem svarene fra de enkelte informanter, idet man efter interviewrunden kan risikere at sidde tilbage med svar på forskellige spørgsmål,

opstået i forskellige situationer (Grønmo, 1996). Det sætter derfor krav til mig som interviewer. Jeg har måttet opmuntre informanterne til at give udtryk for deres meninger og refleksioner, samtidigt som jeg gennem opfølgningsspørgsmål - tilpasset den enkelte informant i den specifikke kontekst – har måttet sørge for at styre samtalen ind på de udvalgte temaer sådan at datamaterialet efterfølgende er blevet sammenligneligt (Grønmo, 1996).

Interviewguiden var udgangspunkt for alle interviewene som blev gennemført, og blev brugt i stort set samme form under hele dataindsamlingen. En undtagelse blev gjort ved Experimentarium som var organiseret sådan at der måtte interviewes tre personer for at få et udfyldende billede. Her var det ikke praktisk mulig at få samlet personerne på samme tid, og derfor måtte der gennemføres tre forskellige interviews. Siden hver informant kun sad på dele af de svar som blev søgt, var det naturligt at dele interviewguiden ind, således at indholdet blev tilpasset til hver af personerne og deres respektive stillinger på science centret.

Spørgsmålene

Spørgsmålene i interviewguiden er alle formuleret som åbne spørgsmål der opmuntrer informanterne til at give længere og uddybende svar. På den måde kom informanternes perspektiv i fokus, og det styrkede muligheden for at få en mest mulig udfyldende fremstilling af hvordan science centrene opfatter sig selv som læringsarena og tilnærmer sig skolebesøg.

Spørgsmålene i interviewguiden er delt ind i fem hoveddele. Delene udgjorde en mulig rød tråd for samtalen, men behøvede ikke blive fokuseret på i kronologisk rækkefølge. I del 1 ”Oplæggets udformning” blev informanterne bedt om at tage udgangspunkt i et undervisningsoplæg på centret som på en eller anden vis bygger på, kræver og åbner for samarbejde mellem skole/lærer og science center/guide. Informanternes beskrivelser tjente derefter som et fælles konkret udgangspunkt, mellem os, for den videre samtale. Del 2, 3 og 4 havde som formål at sikre et billede af tilrettelægnings og rollefordelingen mellem lærerne og det enkelte science center henholdsvis under forberedelserne til besøgene, undervejs i besøgene og efter besøgene. Den sidste del, del 5, åbnede for tanker for hvordan samarbejdet mellem skoler og science centret kunne tænkes at udvikles i fremtiden.

Ved flere af spørgsmålene har jeg udarbejdet tilhørende underspørgsmål. De blev brugt som inspiration til eventuelle opfølgningsspørgsmål, i de tilfælde hvor det blev nødvendigt at styre fokus mod visse sider af emnerne som gerne skulle belyses. I tillæg har jeg opsat en række

mulige svarkategorier til en del af spørgsmålene. Disse blev hverken nævnt eller opremset for informanterne, men tjente som en liste for mig som interviewer over hvad som kunne tænkes at blive svaret. Kategorierne var udarbejdet dels ud fra resultater fra tidligere forskning på feltet og dels ud fra mine egne arbejdserfaringer på et science center. De var ikke nødvendigvis udtømmende, men ment som et støttende tankesæt for mig som interviewer undervejs i interviewet.

Interviewsituationen

For at kunne give et godt svar på problemstillingen har jeg forsøget at få mest mulig fyldestgørende og detaljerede svar fra informanterne. Jeg vurderede at det rent praktisk ville virke mere inspirerende og motiverende for informanterne at komme med denne type svar hvis interviewene blev gennemført ansigt til ansigt frem for over telefon eller pr. mail. Derfor er alle interviewene blevet gennemført ansigt til ansigt, på nær det ene af tre interviews ved Experimentarium, som af praktiske årsager måtte gennemføres over telefonen.

Inden hvert interview har informanterne fået tilsendt en mail med lidt information om det forestående interview. Heri blev informanterne informeret om opgavens formål og problemstilling, og de har kort fået information om interviewets indhold og struktur. Målet med informationen var at forberede informanterne tilstrækkeligt til at de kunne føle sig trygge og sætte lidt tanker i gang inden interviewet skulle starte. Omvendt var det vigtigt at de ikke havde tænkt alle svar ud på forhånd. Jeg ville at de skulle tænke og reflektere højt undervejs i interviewet, sådan at jeg kunne få et nuanceret og mest mulig åbent indblik i centrenes tilgange til at tilrettelægge for skolerne. Derfor valgte jeg ikke at give dem spørgsmålene på forhånd, men har i stedet opmuntret dem til samtale og refleksion undervejs i interviewet.

Alle interviewene som er foregået ansigt til ansigt er blevet gennemført på de respektive science centre. Ved at interviewe informanterne i "deres verden" hvor skolebesøgene reelt finder sted, var rammerne trygge og kendte for informanterne, samtidig som jeg har fået et autentisk indblik i det aktuelle science center. Jeg har fået set udstillingerne og de fysiske rammer, og ved flere af centrene har jeg også fået mulighed for at være med og observere skoleklasser som fulgte et oplæg på centeret. Dette har givet jeg og informanterne et fælles referencepunkt for interviewet, og har siden tjent som værdifuld, kontekstuel information til at forstå hver informants beskrivelse af hvordan centret tilrettelægges for skolebesøg.

Som tidligere beskrevet har det vist sig ved tre af centrene at være nødvendigt at interviewe to eller tre personer for at få det indblik som studiet kræver. Der hvor de ansatte er blevet interviewet samtidig, har jeg styret den overordnede retning af interviewet, men har samtidig ladet informanterne interagere frit sig imellem. Dette har vist sig at give en synergieffekt, som er nok så frugtbar for datamaterialet, fordi informanterne ved langt størsteparten af spørgsmålene valgte at supplere og uddybde hinandens svar. Særligt ved de spørgsmål hvor informanterne ikke nødvendigvis på forhånd havde gennemtænkte svar eller færdigkonstruerede meninger, har gruppeinterviewet været en fordel. Her stimulerede informanterne hinandens tanker og minder, og de producerede svaret i fællesskab, hvilket har givet mig en indsigt som ikke nødvendigvis var kommet frem hvis jeg som interviewer havde skullet interagere alene med hver informant. Brandth (1996) påpeger at det netop er denne dynamik som gør gruppeinterview egnet til at få fat i information som man ikke normalt tænker på eller snakker om i dagligdagen.

Hvert interview havde en varighed på mellem en time og fem kvarter og er blevet optaget på diktafon.

Samtidig som jeg efterhånden har fået udvidet min egen forståelse efter hvert interview, måtte jeg i interviewsituationerne være opmærksom på min egen rolle sådan at jeg ikke kom til at påvirke informanterne med mine egne holdninger, og i størst mulig grad mødte hver informant på samme måde som den forrige. Hvis ikke, ville det følgelig kunne gå ud over reliabiliteten i det enkelte interview og sammenligneligheden mellem interviewene. Postholm (2010, s. 79) hævder at det i den forbindelse er væsentligt at interviewerens lægger sin egen forhåndsforståelse og forståelsen som han eller hun udvikler undervejs til side. Det betyder at jeg i alle interview har forsøgt at bibeholde den samme spørgende og lyttende holdning, og har koncentreret mig om i udgangspunkt at formulere mig med lige åbne, og til tider på grænsen til naive, hovedspørgsmål - uanset hvilke tanker jeg har gjort mig og hvilken forståelse jeg har udviklet undervejs i dataindsamlingsprocessen.

3.2 Hvad regnes som data?

Interviewene udgør hoveddelen af datamaterialet for dette studie. I tillæg eksisterer en del skriftlige dokumenter som er produceret af science centrene selv, og som også er at regne som data. Dette gælder centrene årsrapporter og eventuelle statistikker over skolebesøg samt den

skriftlige information og det undervisningsmateriale som enten ligger på centrenes hjemmesider eller bliver uddelt til skolerne i forbindelse med et skolebesøg. Det sidste blev indsamlet ved at hvert center enten gav eller mailede mig materiale tilsvarende det en lærer ville få i forbindelse med bookingen af et skolebesøg.

Mine besøg på science centrene og de muligheder jeg har fået for at observere et enkelt eller to skolebesøg ved hvert sted, tjener som en kontekstuel information for min analyse. Dette er imidlertid ikke en del af dataene i studiet.

3.3 Databehandling og analyse

I analysearbejdet har jeg brugt det som Kvale (1997) kalder for *ad hoc meningsgenerering*. Det vil sige at jeg har brugt forskellige analysemetoder og teknikker, valgt ud fra en betragtning om hvad som skal analyseres og hvorfor.

3.3.1 Analyse undervejs i interviewene

Ifølge Kvale (1997, s. 79) bør tolkningsfasen ideelt set være overstået allerede når interviewet er ovre. Reelt set er det en noget vanskelig opgave, men med det mål for øje at jeg har skullet indsamle mest mulig nuanceret og relevant data i forhold til forskningsspørgsmålene, har jeg påbegyndt analysen fra starten af det første interview og har forsat kontinuerlig frem til slutningen af rapporteringen.

I interviewsituationerne har analysen bestået i at jeg kontinuerlig har lyttet og tolket informanternes svar for så at kunne stille opfølgningsspørgsmål som kunne opmuntre informanterne til at uddybe og nuancere interessante, såvel som uklare svar. Kvale (1997, s. 79) påpeger at en sådan præcisering af informanternes meninger er med til at skabe et pålideligt udgangspunkt for det senere analysestadium. I denne tolkningsproces var de imaginære svarkategorier som på forhånd var udarbejdet til flere af spørgsmålene en god støtte.

3.3.2 Transskribering af interviewene

Alle de seks gennemførte interviews er blevet transskriberet delvist ud. Dette har indebåret at nogle sætninger og længere beretninger er blevet transskriberet ordret, mens andre er blevet

gengivet med kortere og mere koncise formuleringer. De dele som er blevet transskriberet ordret, er sætninger som jeg har vurderet som enten gode og oplysende billeder på det som blev beskrevet, eller specielt interessante momenter i forhold til opgavens problemstilling. De dele som jeg i stedet har valgt at omformulere til mere koncise sætninger, er først og fremmest udtalelser som omhandler facts om centret og dets virksomhed samt beskrivelser af indholdet i skolebesøgene og hvordan skolebesøgene rent praktisk er lagt op. Jeg har derved udført en relativ central del af analysen allerede under selve transskriberingen ved at påbegynde en meningsfortætning af det auditive materiale (Kvale, 1997). En meningsfortætning som jeg har gjort ud fra hvad som var relevant i forhold til forskningsspørgsmålene og på baggrund af mit indblik i forskningslitteraturen og min forhåndsforståelse for feltet.

Det er da reelt at spørge hvad den valgte transskriberingsform betyder for transskriptionsudskrifternes gyldighed. Uanset hvor omhyggelig jeg har været med at forkorte og omformulere, sådan at betydningen i informanternes udtalelser er blevet bibeholdt, så har jeg jo gjort en abstraktion hvor jeg har skilt visse træk ud og valgt andre bort. Spørgsmålet er imidlertid om alle former for transskriptioner, ikke altid vil være en form for abstraktion fra tale som sker i en kontekst til tekst skrevet på papir? Kvale (1997) sammenligner transskriptioner med topografiske kort og konkluderer at det er umulig at svare på hvad som er en korrekt transskription. *"Det finnes ingen sann, objektiv oversettelse fra muntlig til skriftlig form."* skriver han, og formulerer videre: *"Et mere konstruktivt spørsmål er "Hva er nyttig transskripsjon for min forskning?"*" (Kvale, 1997, s. 105). Mit studie er først og fremmest beskrivende. Transskriptionerne skal hverken danne grundlag for sociolingvistiske eller psykologiske analyser, men skal snarere være udgangspunkt for en analyse som fortætter og kategoriser den almene og umiddelbare betydning af det som informanterne fortæller omkring centrenes tilrettelægning for skolerne ved skolebesøg. Med dette formål for transskriptionerne kan det dermed, ifølge Kvale, både være ønskeligt og hensigtsmæssigt at fortætte indholdet flere steder allerede under transskriptionen.

3.3.3 En kategoribaseret analyse af de transskriberede interviews

Efter at have transskriberet interviewene har jeg først gennemlæst alle interviewteksterne for at danne et indtryk af hvert interview og datamaterialet i sin helhed. Temaer i teksten, som ud

fra forskningslitteraturen og min egen forhåndsforståelse har virket centrale og interessante for opgavens problemstilling, er blevet noteret ned.

Efterfølgende har de ovennævnte temaer dannet udgangspunkt for en kategorisk inddeling af datamaterialet. Under denne inddelingsproces er teksterne blevet gennemgået systematisk, og hver interviewsekvens er blevet kodet med det tema som udsnittet giver information om. Sivesind (1996) kalder dette for en temaorienteret kodning. Det indebærer, som navnet tilsiger, at man søger efter sætninger eller afsnit i datamaterialet som har relevans for samme tema, og koder dem med samme kode. Temaorienteret kodning giver mulighed for at se flere udsagn om et givet tema i sammenhæng, og har derfor bidraget til et udfyldende billede i tråd med studiets formål om at få en mest mulig nuanceret og udfyldende forståelse af hvert science centers tilgang til skolerne. På dette tidspunkt i processen var koderne i høj grad beskrivende koder som satte mærkelapper på selve meningsindholdet i teksten jf. Thagaard (1998). De fleste koder henviste eksempelvis til konkrete elementer i skolebesøgene såsom ”forarbejde - opgavetyper”, ”mål - tilknytning til læreplanen” og ”guidens rolle” etc. Denne første kodning af teksten har tjent som et vigtigt skridt mod at få skilt det væsentlige ud med henblik på forskningsspørgsmålene og påbegynde en kategoriopstilling (Holter, 1996).

Dernæst er interviewsekvenserne i hvert interview blevet ordnet efter de konstruerede koder for temaerne. Dette har givet en oversigt over hvert centers perspektiv på de forskellige elementer i tilrettelægningsen for skolebesøg, og har gjort det muligt at se centrenes tilgange, for hvert tema, i lys af hinanden.

Sideløbende har jeg gradvist udviklet underkategorier som specificerer og får flere detaljer frem i materialet. Disse underkategorier har i tiltagende grad fået mere tolkende koder som reflekterer min tolkning af materialet jf. Thagaard (1998). Eksempelvis har jeg kodet for ”forventninger til lærerrollen” og ”ønsker til lærerrollen” samt ”generel anbefaling” og ”specifik støtte”. Efterhånden som meningsindholdet er blevet abstraheret har koderne kunne blive sat op i matricer som er blevet fyldt ud med den information og mening som datamaterialet fra hvert center har givet koden.

Endelig er resultaterne blevet sammenfattet i diskussionskapitlet til nye beskrivelser. Her er mønstrene i centrenes tilgange set i lys af forskningslitteraturen, og ligheder såvel som kontraster er forsøgt belyst gennem diskussionen. Endvidere er centrale dele forsøgt synliggjort og abstraheret i kategorier, præsenteret i figurer.

For at synliggøre og fremhæve centrenes tilgange til skolerne har jeg igennem hele analysen kontinuerligt forsøgt at stille mig selv to spørgsmål. For det første: ”Hvori består lighederne og hvori består kontrasterne?”, og for det andet: ”Er det nu informanternes perspektiver jeg løfter frem eller er det mine?” Det sidste spørgsmål har hjulpet mig til at beholde en reflektiv og kritisk bevidsthed om mit forhold til forskningsfeltet og informanterne – en bevidsthed som er en forudsætning for en valid, fænomenologisk analyse (Postholm, 2010, s. 170f). Samtidig har det til tider også været en svær balance. Ofte har det krævet flere gennemlæsninger af interviewsekvenser såvel som datatriangulering med centrenes informationsmateriale på deres hjemmesider og lignede, for i højst mulig grad at sikre at studiet giver valide og meningsfulde resultater.

3.4 Anonymisering og betydningen for reliabiliteten

I dette studie er informanterne gjort anonyme, men science centrene er ikke. Potentielt kan det have en negativ indvirkning på reliabiliteten eller pålideligheden, fordi det risikerer at give informanterne incitament til at præsentere sit center i et mere positivt lys end de i realiteten selv opfatter forholdene. Postholm (2010, s. 170) kalder dette for behov for positiv selvrepræsentation. Grunden til at jeg alligevel har valgt at bruge centrenes navne, er at jeg vurderer at en beskrivelse af konteksten er nødvendig for at læseren kan følge mig i mine tolkninger og vurdere reliabiliteten såvel som overførbarheden for fundene. Med kun 8 science centre i Norge og to i Danmark, gør selv en kortfattet kontekstbeskrivelse det hurtigt klart hvilke centre som der er snak om. Jeg har derfor valgt at prioritere at gøre konteksten virkelighedsnær og konkret, og dermed bruge centrenes navne.

Samtidig skal det pointeres at brugen af navnene på ingen måde er valgt for at sammenligne eller evaluere centrene som enheder. Formålet med dette studie er at søge efter alternative tilgange til skolebesøg, indenfor hvert tema og hver kategori, på tværs af centrene. Tilgange som tilsammen kan hjælpe til at udvikle tanker for hvordan science centre bedst mulig kan tilrettelægges for at være læringsarenaer for skoleelever. Dette blev også fortalt til informanterne inden de blev interviewet, sådan at følelsen af at blive vurderet forhåbentlig blev mindsket. I interviewsituationerne virkede samtlige informanter afslappede, og at dømme ud fra deres detaljerede og mangesidige svar, er min oplevelse at de generelt præsenterede autentiske billeder.

3.5 Vurdering af studiets generaliserbarhed

Formålet med dette studie er at belyse de tilgange som centrene bruger for at tilrettelægge for skolebesøg, for derved også at kunne bidrage til at centrene kan videreudvikle deres praksis som læringsarenaer. For at dette skal kunne lade sig gøre er det selvsagt nødvendigt at fundene er generaliserbare – at de er overførbare både mellem de centre som er med i dette studie, og til andre science centre som tilbyder skolebesøg.

Erfaringerne og udsagnene fra informanterne, som dette studie bygger på, må antages i høj grad at være kontekstafhængige. Derfor er generaliserbarheden til andre science centre, udenfor dette studie, også kun stor der hvor konteksten er sammenfaldende. Kulturen, skolesystemet og udfordringer knyttet til ungdommens interesse og kompetence indenfor naturvidenskab har mange lighedspunkter i Norge og Danmark. Science centrene generelt deler samme overordnede formål og brug af interaktive arbejdsmetoder, og i Norden er alle centrene medlemmer af det Nordiske Science Center Forbund (NSCF, ikke dateret). Samtidig er der kun et dansk center med i denne undersøgelse, og science centrene i Danmark er ikke etableret under noget samlet program, hvilket betyder at fundene i dette studie ikke nødvendigvis kan generaliseres til andre danske centre. De norske science centrene er derimod under samme program og arbejder derfor mod mange af de samme mål og under de samme rammer. Demografien i Norge gør at centrenes betingelser for at tilrettelægge for skolebesøg er noget forskellige, men på den anden side tilbyder de alle oplæg til det samme skolesystem. Dermed har de norske science centre en temmelig sammenfaldende situation, og situationen må siges til en vis grad også at være lig centrenes situation i Danmark.

På baggrund af disse betragtninger åbner jeg med dette studie for at læseren kan gøre en *naturalistisk generalisering* (Postholm, 2010, s. 38). Igennem hele studiet vil jeg forsøge at give en detaljeret beskrivelse af fundene såvel som konteksten som de kommer af, sådan at det er muligt for læseren selv at vurdere hvorvidt han eller hun finder ligheder med sin egen kontekst og kan tilpasse og overføre informationen til sin egen situation.

4 Præsentation af data

I dette kapitlet vil jeg præsentere en beskrivelse og dele af analysen af datamaterialet. Jeg vil i tillæg til citater fra informanterne, forsøge at præsentere en syntese af meninger og essensen af erfaringer som informanterne ved hvert center har sat ord på under interviewene. Endvidere vil jeg i beskrivelserne trække ind det skriftlige informationsmateriale som centrene hver især har udarbejdet til deres forskellige skoletilbud.

Jeg vil først give en kort præsentation af de fire science centrene som er med i dette studie, og efterfølgende gøre rede for bookingsituationerne, med fokus på de kommunikationsformer og det indhold som informanterne har berettet om i interviewene. Denne information udgør konteksten for en videre beskrivelse og analyse af datamaterialet. Dataene bliver da delt ind i hovedtemaer, knyttet til forskningsspørgsmålene om henholdsvis mål, for- og efterarbejde samt rollefordeling. Under hvert hovedtema har jeg udviklet kategorier som beskriver de forskellige elementer i hovedtemaerne, og som hjælper til at synliggøre centrenes forskellige tilgange. Hovedtemaerne, kategorierne og de fire centres tilgange vil blive redegjort for i teksten og løbende opsummeret i tabeller. For at give læseren mulighed for at følge mig i mine slutninger og ikke mindst eventuelt kunne associere sig med beskrivelserne og reflektere over egen praksis, vil forsøge at give en så detaljeret og oversigtlig beskrivelse som muligt. En beskrivelse hvor informanterne stemmer først og fremmest løftes frem. Derfor vil perspektivering og diskussion af centrenes tilgange, set i forhold til hinanden og til relevant forskningslitteratur, også først blive gennemført i næste kapitel.

4.1 En kort præsentation af science centrene

Dette studie fokuserer på tre ud af i alt 8 norske science centre og et ud af i alt to danske science centre. Som nævnt i indledningskapitlet har alle centrene et formål om at øge interessen for og kendskabet til naturvidenskab og teknik, og interaktive arbejdsmetoder står centralt i formidlingen. I Tabel 2 er præsenteret en oversigt over de fire science centre og deres rammer.

Tabel 2 Oversigt over nøgletal og kendetegn ved science centrene som er med i dette studie

	Vitensenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitensenteret Innlandet
Beliggenhed	Oslo Hovedstaden i Norge	København / Hellerup Hovedstadsområdet i Danmark	Sandnes En mellemstor by i Norge (ca. 64.000 indb.). Ikke langt fra Stavanger. Store geografiske afstande	Gjøvik En middels til mindre by i Norge (ca. 29.000 indb.). Store geografiske afstande og tyndere befolkningsgrundlag
Virksomheds- form	Regionalt science center for Osloområdet/Sørøst- landet Er en egen afdeling af Norsk Teknisk Museum	Selvejende fond	Regionalt science center for Sørvestlandet Er en egen afdeling af Jærmuseet i eget hus	Regionalt science center for Sørøstlandet
Åbnet / etableret	År 1994 / 1986	År 1991 / 1986	År 2008 / 2002	År 2007 / 2004
Bygningsareal	2000 m ² udstilling +2100 m ² andet	5000 m ² udstilling	4000 m ² alt inklusiv	1800 m ² alt inklusiv
Antal medarbejdere / Antal årsværk	69 / 53 på hele museet (3,5 som er knyttet kun til Vitensenteret)	215 / 123	41 / 15	27 / 8
Antal besøgende / Antal skoleelever	242.000 / 63.000 Oplæg med guide på museet for omkring 49.000 skoleelever	311.000 / 104.000 Oplæg med guide på centret for omkring 25.000 skoleelever	69.000 / 19.000 Hoveddelen af eleverne deltager på oplæg med guide	25.000 / 8000 Alle skoleelever deltager på oplæg med guide
Omsætning	51,8 millioner n.kr.	83,7 millioner d.kr.	41,4 millioner n.kr. (hele Jærmuseet)	8.4 millioner n.kr.
Forankring	Bredt i det norske samfund	Bredt i det danske samfund	Lokalt og regionalt	Lokalt og regionalt Har kontakt med alle rektorer og skoleejere i regionen
Typiske træk	Deler hus og samarbejder om drift og formidling med Norsk Teknisk Museum	Traditionelt science center med mange typer aktiviteter	Kontekstualiserer ved at bruge teknologi og særlig lokal industrihistorie som ramme	Formidler og kontekstualiserer ved brug af drama i alle oplæg

Tallene er kun angivet som cirkatal. De er hentet fra årsrapporter og evalueringer (Experimentarium, 2009b, 2010; Jærmuseet, 2009; NTM, 2009b; Persson, et al., 2009) samt fra mundtlige oplysninger fra studiets informanter

Experimentarium og Vitensentret NTM ligger i hovedstaden i henholdsvis Danmark og Norge og er begge de ældste centre i deres respektive lande. Vitensenteret NTM er en del af Norsk Teknisk Museum, mens Experimentarium er en selvejende fond med eget center og en markant større virksomhed. Med befolkningstøttede oplande har de to centre mange besøgende, og de har årligt markant flere skolebørn på besøg end de andre science centre i deres respektive lande har. Estimeret følger 79 % af skoleeleverne som kommer på besøg på Vitensenteret og Norsk Teknisk Museum et oplæg med guide, mens kun 25 % følger oplæg med guide på Experimentarium.

Vitensenteret Innlandet er et lille, relativt nyt center, som er forankret stærkt i sit lokalmiljø. De opsøger skolerne på planlægningsdage og lignende, og alle deres tilbud til skolerne som gennemføres på centret, bruger drama i formidlingen og ledes af minimum en guide. Endelig er der Vitenfabrikken. Centret er nybygget, men er samtidig en del af det veletablerede Jærmuseet. Centret er af middels størrelse i norsk sammenhæng og har en stærk forankring i sit lokalmiljø, vis industrihistorie de også centrerer deres formidling omkring. Centret skal, som Vitensenteret Innlandet og flere andre norske science centre, dække et større geografisk opland.

4.2 Planlægning og bestilling af et besøg

For en lærer starter en klasses tur til et science center med planlægning af besøget. Oftest er der både en del faglige og praktiske hensyn som læreren må tænke på, og informering om centrets tilbud, samt selve bookingen, er dermed første del af centrenes tilrettelægning for skolebesøg. Det er da også med afsæt i dette tema jeg vil påbegynde præsentationen af interviewdataene.

4.2.1 Information om skoletilbuddene

Når en lærer eller en anden ansat fra en skole skal vælge sted og oplæg for en skoleudflugt, har denne person tilgang til en del informationsmateriale fra alle science centrene. Dette lægger centrene ud på deres hjemmesider og formidler i brochurer som sendes til skolerne. Der er noget forskel på hvor detaljeret hvert science center beskriver sine oplæg i dette informationsmateriale, men alle formidler generelt hvilket fagligt emne hvert af deres oplæg fokuserer på, kort hvad eleverne skal gøre undervejs, hvilken målgruppe oplæggene henvender sig til, samt de giver lidt praktisk information såsom maksimalt antal deltagere,

pris etc. I tillæg til eventuelt lærerens egne erfaringer og kollegaers beretninger fra tidligere besøg er dette den information som lærerne generelt har når de kontakter centret for at booke et besøg. Selve indholdet i dette informationsmateriale til skolerne vil blive beskrevet løbende under de aktuelle temaer senere i kapitlet.

4.2.2 Kommunikationsmuligheder mellem lærer og center

Lærerne booker oplæg på centret ved enten at sende mail eller ringe. Ved Experimentarium har de fået indført automatisk bookingsystem, og ser at en voksende andel af lærerne booker på denne måde. Det er da først og fremmest de lærere som har været på centret før og kender oplæggene som bestiller online.

Informanterne fortæller at det oftest er en lærer til klassen eller trinnet som skal komme på besøg som booker, men ved enkelte skoler er det rektor eller andre som har ansvaret for dette. Under dataindsamlingen viste der sig dog en forskel på rutinerne i Danmark i forhold til i Norge. Informanterne fra Experimentarium fortæller således at lærerne som oftest bestiller kun til deres egen klasse, mens informanterne på de tre norske centre alle fortalte at lærere oftest bestiller til hele trinnet på én gang. Det betyder at de norske centre sjældent har direkte kontakt med lærerne til alle klasser som skal komme på besøg, mens Experimentarium kommunikerer over telefon eller mail med stort set alle lærerne inden de kommer.

Ved alle science centre, på nær Vitensenteret NTM, arbejder de som tager imod bookningerne af skolebesøgene ikke som guider, og de har heller ikke tidligere erfaringer med dette. I de tilfælde – som dog hører mere til undtagelsen end reglen – hvor læreren har specielt dybdegående spørgsmål eller forespørgsler, må henvendelserne da sendes videre til guider eller andre på centret som kan svare. Hos Vitensenteret Innlandet ringer guiderne ofte lærerne op igen efter de har bestilt. De anser det som vigtigt at en guide har snakket med lærerne i forkant af besøget, og specielt de som ikke har været på centret før, sådan at centret kan sikre sig at besøget bliver sat i sammenhæng med undervisning om samme tema på skolen. Ved Vitenfabrikken har guiderne, i takt med at besøgstallet vokser, dårligere og dårligere tid til at tage imod henvendelser fra enkeltskoler, og ved Experimentarium giver informanterne udtryk for at det daglige antal skolebesøg er så stort at det stort set ikke kan lade sig gøre for guiderne at tage imod henvendelser sådan som virksomheden er struktureret pr dags dato.

Hos Vitensenteret NTM har man valgt en lidt anden løsning. Centret har ligesom Experimentarium og til dels Vitenfabrikken også så mange skolebesøg om dagen at læreren ikke kan komme til at snakke med guider under bestillingen – og slet ikke den guide som skal have klassen med på oplægget. Til gengæld har centret valgt at de folk som skal tage imod bookinghenvendelserne også arbejder med blandt andet udviklingen af nye oplæg og med oplæring af guider, og jævnligt gennemfører de selv oplæg for besøgende. Det giver lærerne en mulighed for at få vejledning og enklere at få svar på lidt mere detaljerede spørgsmål – såfremt lærerne efterspørger det.

4.2.3 Fokus på afklaring af praktiske momenter ved besøgene

Under bookingen fortæller samtlige informanter at det hovedsageligt er praktiske og administrative aspekter ved besøget som der bliver snakket om. Læreren og den ansatte finder et passende tidspunkt for klassen at komme på det ønskede oplæg og læreren får svar på eventuelle praktiske spørgsmål som denne måtte have omkring betaling, opbevaring af overtøj etc.

Alle informanterne giver udtryk for at det er relativt sjældent at lærerne har spørgsmål til eller ønsker omkring det indholdsmæssige ved besøget, og endnu sjældnere at de kommunikerer med lærerne om pædagogiske aspekter. Når lærerne har ønsker i forhold til tilpasning, går det oftest på enten tid, sprog eller fagligt niveau. Læreren kan ønske en afkortning af oplægget i forhold til at de skal nå noget efter besøget, eller bede om at sproget eller det faglige indhold holdes på et enkelt niveau hvis klassen består af mange fremmedsprogede eller andre som der bør tages hensyn til. Centrene oplæg er i reglen tilpasset klassetrin i et spænd på to til tre trin, og centrene kan tage specielle hensyn så længe det er indenfor disse rammer. Alle centrene har da en særlig rubrik hvor sådanne hensyn noteres til guiden.

Informanterne løfter frem to mulige forklaringer på hvorfor lærerne som oftest ikke efterspørger andet end praktiske tilpasninger eller relativt enkle indholdsmæssige og pædagogiske tilpasninger. For det første oplever de at læreren, som ofte bestiller besøget flere uger eller måneder i forvejen, formentlig ikke selv er kommet længere end til den rent praktiske del af sin planlægning af forløbet:

”Når de ringer til os, så er de ligesom op arrangeringsniveauet. De skal have det praktiske i orden først. Engang imellem er der så nogen som ringer tilbage senere og spørger dybere ind, men det er undtagelsen.” (Bookingmedarbejder, Experimentarium)

”Det er oftere at de ikke har noe synspunkt når de bestiller, enn at de har det. Men det kan være ganske ofte at når dem kommer hit, og i hvert fall på sådan som astronomien, så spør jeg er det noe spesielt dere vil jeg skal, altså som dere har pratet om? Da har de noen meninger!” (Guide, Innlandet)

Den anden forklaring, som flere af informanterne løfter frem, er at lærerne sandsynligvis ikke oplever at centret er åbent for ønsker fra lærerne.

”Jeg tror meget at de oplever det som – også fordi vi trykker sådan nogle kataloger her – at de oplever det som en vare. Jeg kan gå ind på hylden og bestille denne her vare.” (Undervisningsmedarbejder, Experimentarium)

Hos Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken er dette reelt set også i tråd med hvordan rammerne virkelig er på disse centre. Informanterne giver udtryk for at de med de resurser de har til rådighed, og det antal besøgende de har årligt, ikke har mulighed for at åbne for nogen nævneværdig grad af individuel tilrettelægning for den enkelte skoleklasse.

Hos Vitensenteret Innlandet, som er betydelig mindre end de andre centre, giver de også udtryk for at de ikke har resurser til at designe oplæg for enkeltklasser. De har dog mulighed for at imødekomme lærernes ønsker i lidt højere grad, og gør det også gerne. I så fald kræver det selvfølgelig at emnet er relateret til det de tilbyder i forvejen, at en pædagog har kompetence på området og at der er mulighed for at flere klasser kan bruge oplægget. Lærernes begrænsede antal ønsker forklarer informanterne ved Vitensenteret Innlandet da med at lærerne måske bare ikke kender science centrets tilbud så godt endnu, siden de åbnede for bare tre år siden.

”Jeg tror at dem kanskje ikke er så medvetande om at dem har mulighed å være med å påvirke – kan hende. Og så er det mange da, fortfarende at det mange som kommer hit første gangen, og da vet dem lissom ikke riktig hva dem kan vente sig.” (Leder, Innlandet)

Alle centrene anbefaler at oplæggene på science centret med guide bør integreres i et undervisningsforløb på skolen. Det er imidlertid kun informanterne fra Vitensenteret Innlandet som fortæller at centret i bookingsituationen decideret opfordrer lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolen, og spørger ind til hvad klassen har arbejdet med inden besøget, sådan at de kan tilpasse oplægget til der hvor klassen er i læringsforløbet. På

Vitenfabrikken opfordrer undervisningslederen også lærerne til at gøre for- og efterarbejde når hun bliver sat i kontakt med lærerne, men det er ikke mere undtagelsen end reglen at hun snakker med lærerne inden de kommer op på centret.

4.3 Mål med oplæggene for skolerne

Efter læreren har booket et besøg modtager han en mail med bekræftelse på bookingen. Heri står en del praktisk information såsom hvor klassen skal møde op, hvordan eventuel betaling foregår etc. Det er noget forskelligt hvad science centrene ellers har valgt at formidle til lærerne for at forberede dem og deres elever fagligt og praktisk til besøget. Centrene's tilbud angående for- og efterarbejde samt forventninger og ønsker til lærerens og guidens rolle vil blive belyst i de efterfølgende delkapitler. I dette delkapitel vil fokus være på centrene's mål med deres oplæg for skolerne og hvordan disse mål formidles til og afklares med lærerne.

4.3.1 Centrene's mål med oplæggene

Informanterne fra alle centrene giver udtryk for at centrene med deres oplæg generelt har som mål at vække nysgerrighed og interesse og få eleverne til at undre sig og forholde sig til naturvidenskaben og dens fænomener.

”Man kan egentlig sige at vi har et konkret eller et gemensam mål for alle tema, det er at vi skal inspirere og vekke nyfikenhet innen det faget vi enn velger.” (Leder, Innlandet)

”Viktigste at de har fått et videre begrep over hva matematikk er. At dem har lyst til å lære seg mer, at de blir nysgjerrige og ser at matematikk er mye mer enn bare å regne. Vi har det rundt os i hverdagen [...] og så også ser behovet, at det er viktig at jeg også lærer meg litt for det er rundt oss hele tiden, det er kanskje det aller viktigste.” (Guide, Innlandet)

”... og det som vi kan byde ind med, tror vi rigtig meget på, det er jo nogen, i sær nogen følelsesmæssige erkendelser omkring naturvidenskaben, som vi tror på er meget vigtige i forhold til at være motiveret for og åben for at lære noget. Så vi kan skabe nysgerrighed og undren og Ad-oplevelser og Aha-oplevelser og sådan noget der, som får eleverne til, i bund og grund og forholde sig. Vi er gode til at få eleverne til at forholde sig til stoffet [...] Det er vores store bidrag kan man sige til eleverne. Det er at sige at det ER vedkommende, det er faktisk sjovt nogen gange, det er uhyggeligt nogen gange osv. for at øge interessen.”
(Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

”Sett i hvert fall fra Vitensenterets side, så er jo den grunnleggende ideen om å skape nysgjerrighet og knagger som du kanskje kan bruke seinere. Det er jo der vi på en måte må sette inn støtet og det er det vi er unike på.” (Leder, NTM)

Informanten fra Vitenfabrikken trækker også mentale knager frem, og fortæller at centret har som mål at danne knager for alle eleverne ved at bruge flest mulige læringstilgange til det samme emne.

”Egentlig alle læringsmåtene, at én av dem kan være en knagg som de kan bygge videre på.” (Guide, Vitenfabrikken)

Mange af informanterne fremhæver at det er vigtigt for centret at tilbyde eleverne noget andet end det skoler kan. Centrene har både anderledes fysiske rammer og udstyr samt en anden faglig og formidlingsmæssig kompetence, og det er i høj grad dette som centrene lægger til grund for at give eleverne en anderledes oplevelse. En oplevelse som kan være berigende for børnenes og de unges liv ud over det skolens læreplan fokuserer på.

Vitensenteret Innlandet skiller sig ud ved at de ikke bare har som mål at inspirere eleverne, men også har et udtalt mål om at deres oplæg skal inspirere lærerne til at undervise i matematik og naturfag på anderledes og mere varierede måder. De andre centre i dette studie holder også kurser for lærere som fokuserer på akkurat dette, men i deres traditionelle oplæg for skoleklasser med guide er det ikke hovedmålet. Lederen fra Vitensenteret Innlandet beskriver deres mål med oplæggene således:

”Ofte er det jo eleven i fokus og sådan da, men vi har jo valgt lærere. [...] og det skal være så spennende at hun vil jobbe mer med naturvitenskap i skolan. Det er målet. Det er et av dem grunnleggende mål. [...] Om vi hadde evaluering så er det, det viktigste spørsmålet nesten for meg: har dette forandret din undervisning og på vilket sätt?” (Leder, Innlandet)

Mål knyttet op til læreplanen

Informanterne fra alle centrene fortæller at de på centret så vidt mulig knytter deres oplæg op til læreplanen i det enkelte land. Ved udviklingen af stort set alle oplæg vælger centrene indhold og metode, så det stemmer med konkrete kompetencemål/trinmål og/eller med mere generelle mål, hentet fra fagets formål og den generelle del af læreplanen.

4.3.2 Målformuleringer og formidling af hensigten med oplægget

Det varierer hvor specifikt centrene har valgt at formulere målene for deres skoleoplæg med guide, og hvordan og hvorvidt de formidler disse mål.

Vitensenteret NTM formidler ikke konkrete mål med deres enkelte oplæg, men skitserer i stedet særdeles kort oplæggets faglige indhold og aktiviteter. Til dette bruger de formuleringer som fortrinsvist viser hvad eleverne skal opleve og gøre: *"Lær om... Hør om... Prøv at..."* (NTM, 2009a). Centret informerer lærerne om at deres oplæg generelt tager udgangspunkt i læreplanen, men skriver ikke hvilke specifikke dele af læreplanen hvert oplæg er knyttet til. Informanterne fortæller at de i stedet forsøger at indarbejde ordlyden og hensigten med læreplansmålene i deres oplægsbeskrivelser.

Experimentarium formidler mål for hvert oplæg med guide i form af det de kalder "formål". På hjemmesiden og i skolebrochuren som lærerne vælger oplæg ud fra, indeholder "formålet" en oversigt over hvilke mål fra læreplanen som oplægget lægger sig op af eller tager udgangspunkt i. I materialet som sendes til læreren når besøget er bestilt, beskrives "formålet" for nogle oplæg ved formuleringer som viser til forskellige læringsudbytter: *"Eleverne får en fornemmelse af..."*, *"Eleverne bliver fortrolige med..."*, *"Øge elevernes bevidsthed om..."* (Experimentarium, 2009a). I andre oplæg indeholder "formålet" blot en beskrivelse af fagligt indhold og hvilke aktiviteter eleverne skal gøre.

Vitenfabrikken formidler ved de fleste af deres oplæg ikke konkrete mål, men skitserer i stedet oplæggets faglige indhold og aktiviteter som Vitensenteret NTM gør det. I tillæg viser centret til hvilke specifikke kompetencemål som hvert oplæg er relevant for. Ved enkelte oplæg skriver centret et "hovedmål" med oplægget og bruger da en formulering som viser til hvad eleverne skal opleve og gøre: *"... elevene oplever og lærer matematikk gjennom muntlig, utprøvende, praktisk og lystprega aktivitet"* (Vitenfabrikken, ikke dateret).

Vitensenteret Innlandet formidler ikke mål med deres oplæg i informationsmaterialet som lærerne vælger oplæg ud fra, men giver en beskrivelse af oplæggets faglige indhold og aktiviteter og skriver at oplæggene generelt tager udgangspunkt i læreplanen ligesom Vitensenteret NTM gør det. I materialet som læreren får tilsendt når besøget er bestilt, formidler centret til gengæld mål med det aktuelle oplæg i form af "målsætninger" for oplægget. "Målsætningerne" er fortrinsvist formuleret som handlinger såsom: *"Eleverne skal... opleve at... høre at... fundere over... forstå hvorfor..."* (Innlandet, ikke dateret-a, ikke dateret-b). I tillæg skriver centret i dette materiale hvilke læreplansmål som er aktuelle for oplægget. Den ene informant fra Vitensenteret Innlandet forklarer at målene er formuleret som handlinger eller oplevelser og ikke som konkrete læringsudbytter fordi det er selve oplevelsen centret kan garantere og ikke læringen hos eleven.

Så vi prøver jo å formulera målsetninger [...]så er det ligesom at dem har opplevd, dem har sett, og dem kan ha hørt, men det går inte så mycke på at dem skal ha lært sig. For det får vi jo inte kontrollert da (Leder, Innlandet)

Det er kun Vitensenteret NTM og Vitensenteret Innlandet som har valgt eksplisitt at formidle deres generelle mål om at inspirere og vække interesse for naturvidenskap, teknik og matematik i informasjonen om deres skoleopplæg. Vitensenteret NTM har valgt at gjøre dette ved at skrive i indledningen af skolebrochuren at *"Vitensenteret stimulerer til forskertrang og nysgjerrighet innenfor temaene fysiske fenomener, kroppen, verdensrommet, kommunikasjon og energi."* (NTM, 2009a). Vitensenteret Innlandet har gått et skritt lenger, og har eksplisitt inkludert målene om at inspirere og vække interesse i deres målsætninger for de enkelte opplæg. I eksempelvis centrets matematikopplæg for 5.-7. klasse, kaldet Origo, lyder en af målsætningerne at elevene skal *"... oppleve at matematikk er spennende, engasjerende og morsomt"* (Innlandet).

4.3.3 Ansvar for måloppnåelse

På spørsmål om hvem informanterne mener, har ansvaret for at elevene når målene som er satt med besøgene er svarene samstemte. Science centret har ansvaret for at elevene får en god, innholdsrik og inspirerende opplevelse, men det er læreren som kan tilrettelegge for elevenes læringsprosess over tid, og det er derfor også læreren som har ansvaret for elevenes endelige læringsutbytte.

"Det er jo oss egentlig. Eller jeg tenker jo at det er jo veilederen som på en måte har ansvaret for at de får den opplevelsen som vi har lovd dem. Men samtidig så er det jo ikke... altså... det handler jo noe om medvirkning fra både lærere og elever også for at det skal bli vellykket. Men det er jo vi som på en måte utformer det, og vi tar de valgene i forhold til hvordan det skal fungere. Det er jo vi som har ansvaret for at få det til at fungere, på de premissene" (Guide, NTM)

"Vi har ansvaret for at levere et produkt hvor det er mulig at de kan nå målet. Men jeg kan ikke love læreren at deres elever har lært det de skal når de går ut af døren. Experimentarium skal levere de bedst mulige rammer for at det kan ske, men kan ikke ta ansvaret for at det sker." (Guide, Experimentarium)

"Jeg føler til en viss grad ansvar for at det skal alle ha fått med seg. Men det er klart, noen bruker lang tid på dette, og hvis man gjentar temaet på skolen i ulike former, så er der enda større sjans. Så det ligger litt på læreren og [...]og det er jo de som har ansvaret for målene i Kunnskapsløftet." (Guide, Vitenfabrikken)

”Jeg tenker da at det viktigste mål med våre besøk er at inspirere og vekke interesse for at senn kunne ta vidd i skola, og da er det jo opp til oss da om vi skal lykkes med det.”
(Leder, Innlandet)

Nedenfor følger Tabel 3 med en oversikt over centrenes mål med deres opplæg, og deres beskrivelser af målene eller aktivitetene. Det skal bemærkes at mål om udbytte ud over læreplanen er baseret på informanternes umiddelbare udtalelser i situationen hvor de blev spurgt. Derfor er det ikke garanteret at disse mål er udtømmende for det enkelte center.

Tabel 3 Mål og målbeskrivelser for oplæggene på de forskellige science centre

Kategorier	Vitensenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitensenteret Innlandet
Mål tilknyttet læreplanen	Oplæggene er så vidt mulig knyttet op mod læreplanen Oplæggene skal bidrage til at eleverne når målene i læreplanen, men skal ikke sikre at eleverne når dem			
Mål om udbytte ud over læreplanen	Skabe interesse og vække nysgerrighed, motivere og inspirere			
	Oplevelser som kan danne mentale knager	Give følelsesmæssige erkendelser: - Få eleverne til at forholde sig til stoffet - Vise at emnet er vedkommende	Oplevelser som kan danne mentale knager	Give eleverne et videre begreb om emnet Vise at det er overalt omkring os
Andre mål				Inspirere læreren til at udvikle sin undervisning
Mål- beskrivelser	Mål formuleret som beskrivelser af det enkelte oplægs indhold og aktiviteter			
	Ingen andre målbeskrivelser	Mål beskrevet med <i>formål</i> for det enkelte oplæg Varierende specificering af formålet: - <i>Formål</i> i form af henvisning til trinmål, - <i>Formål</i> i form af indholds- og aktivitetsbeskrivelse - <i>Formål</i> i form af diverse	Mål beskrevet ved henvisning til læreplansmål og ved enkelte oplæg ved et <i>hovedmål</i> <i>Hovedmålet</i> er formuleret ved en beskrivelse af oplevelser og handlinger	Mål beskrevet ved henvisning til læreplansmål og med <i>målsætninger</i> for det enkelte oplæg <i>Målsætningerne</i> er fortrinsvist beskrivelser af oplevelser eller handlinger

			læringsudbytter		
	Eksempler på mål- beskrivelser/ aktivitets- beskrivelser	<i>"Lær om... Hør om... Prøv at..."</i>	<i>"Eleverne får en fornemmelse af..."</i> <i>"Eleverne bliver fortrolige med..."</i> <i>"Øge elevernes bevidsthed om..."</i>	<i>"Elevene tester..."</i> <i>"Elevene utforsker"</i> <i>"Elevene oplever og lærer..."</i>	<i>"Elevene skal... oppleve at... høre at... fundere over... forstå hvorfor..."</i>

4.3.4 Centrene bevidsthed omkring lærernes forskellige agendaer

Som tidligere gennemgået støtter og opfordrer centrene på forskellig vis lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolen for at styrke læringsudbyttet. Samtidig både erfarer og accepterer centrene at lærerne kan have forskellige og andre mål med at tage deres klasse med på centret. Således oplever de at nogle lærere kommer med et mål om at deres elever skal få et specifikt fagligt udbytte, mens andre kommer ret og slet for at gøre noget hyggeligt med sine elever i andre omgivelser end klasserummet.

"Så du har på en måte begge kategorier da, vil jeg si. Altså både de som planlegger det inn veldig nøye og som vil at det skal være veldig relevant, og de som bare skal ha en dag hvor de skal gjøre noe hyggelig..." (Guide, NTM)

"Vores skoleundersøgelse siger så også at cirka halvdelen af de der kommer her, de har ikke primært et fagligt besøgsfokus. De kommer simpelthen for at ha en hyggelig dag, og det skal de i hvert fald også få lov til!" (Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Vitensenteret Innlandet skiller sig ud i denne sammenhæng, da de som de eneste giver udtryk for at de ikke ønsker at deres oplæg bruges som en ren hyggetur uden tilknytning til undervisningen på skolen. De skriver således direkte på deres hjemmeside at *"Vi ønsker ikke å være en "happening", men håper lærere og førskolelærere bruker oss i tilknytning til temaer dere allerede jobber med på skolen eller i barnehagen. I samarbeid med dere kan nå vår målsetning: Å vekke interessen for og øke ferdighetene i og forståelsen for realfag!"* (Innlandet, ikke dateret-c). Lærerne bliver også informeret om det dette når de booker et besøg ved science centret, og centret er altså dermed tydelige i deres mål om at deres oplæg skal bidrage med mere end rammerne til en hyggelig dag udenfor klasserummet.

Informanterne oplever også at lærerne vælger at komme på forskellige tidspunkter i det aktuelle undervisningsforløb, og dermed bruger besøget forskelligt. Således fortæller informanterne at nogle lærere bruger besøget til inspiration til et tema klassen skal i gang med, andre bruger besøget undervejs i et undervisningsforløb og for andre igen tjener besøget som en afrunding på et længere projekt.

Yderligere giver flere af informanterne udtryk for at de mærker at skolernes brug af centret ændrer sig i løbet af skoleåret. Når sommerferien eller juleferien står for døren bruger flere lærere besøget som en hyggetur for klassen, og guiden ved Experimentarium fortæller at hun oplever at lærerne på de ældre klassetrin som skal op til eksamen, fra februar og frem bliver mere optaget af at få sine elever til at koble det de hører og erfarer på centret med det de har arbejdet med på skolen.

Informanterne ved Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet fortæller også at de oplever at lærerne opfører sig forskelligt under oplægget, alt efter hvor i skolesystemet som lærerne underviser. De oplever da særligt at ungdomsskolelærerne kan have travlt med at fortælle deres elever hvad de har, og burde have lært, hvis eleverne ikke klarer at svare på spørgsmålene fra guiden.

4.3.5 Målafklaring

Som før beskrevet varierer det noget hvordan og hvor specifikt centrene formidler deres mål med oplæggene til lærerne, men alle centrene formidler til en vis grad hvad deres intentioner er med besøget. Dette gør de dels i det informationsmateriale som læreren bruger når han eller hun skal vælge et oplæg, og dels i det materiale som sendes til læreren når oplægget er booket og læreren skal til at forberede besøget. Ingen af centrene har mulighed for at tilrettelægge og tilpasse for hver enkelt klasse, og målafklaringen med lærerne sker derfor først og fremmest ved at centrene informerer lærerne om hvad centrets intentioner er med besøget, og hvad centret kan tilbyde, og så håber centrene da at lærerne enten allerede har eller overbevises om at få samme formål med turen.

”Vi gjør vel ikke noe mer enn at en har det skriftelig, tenker jeg. Altså, vi prater jo med dem på telefon, så det gjør vi jo, at det er viktig det der med opplevelsen i besøket og sådan, det skal læreren ha informasjon om. Men målene står i det dem får tilsendt.” (Guide, Innlandet)

Ved alle centrene fortæller informanterne at det dog i sidste ende er op til læreren at bestemme hvordan han eller hun vil bruge besøget. Næsten igen af oplæggene med guide er fuldstændig afhængig af at forarbejdet er gjort, og klasserne er derfor mere end velkommen uanset. Centret lover at levere rammerne for en god og forhåbentlig motiverende oplevelse i naturvidenskabens verden, og læreren kan da vælge hvad han eller hun vil bruge rammerne til.

Siden ingen af centrene har et system for at registrere lærernes mål inden klassen kommer på besøg, giver informanterne udtryk for at målafklaringen reelt set ofte sker i løbet af de første minutter af besøget. Da sker det enten ved at guiden direkte spørger læreren hvad klassen har arbejdet med forinden, og hvorfor de er på centret, eller også ved at guiden gennem elevernes respons og deltagelse mærker hvor eleverne er i deres læringsforløb.

”... Vi har jo ikke den dialogen med lærerne som gjør at vi egentlig kan vite hva deres motivasjon er. Det må du på en måte avdekke i løpet av de første minuttene av opplegget. Og så må vi jo faktisk bare prøve å vinne dem over til vår motivasjon der og da. Noen ganger så ser vi at forventningene ikke er like, men stort sett så får vi jo positive...” [bliver afbrudt af den anden informant som vil uddybe] (Guide, NTM)

”Mange af oplæggene kan gennemføres på forskellige tidspunkter i et forløb. Det er jo også derfor at det er super vigtigt at de piloter vi har, er sindssygt dygtige til det de laver, fordi de netop skal lave den der stikprøve der hedder: Gad vide hvor de ligger i niveau? Og så skal jeg ramme dem alt efter hvor de er.” (Guide, Experimentarium)

4.4 Forberedelse, forarbejde og efterarbejde

I dette delkapitel vil fokus være på hvilken forhåndsorientering som centrene giver til lærerne og eleverne når de har bestilt et besøg, samt hvilket tilbud hvert center har angående for- og efterarbejde.

Generelt anbefaler alle centrene at lærerne gør en form for forarbejde og efterarbejde med deres klasse i tilknytning til besøget. Informanterne fra alle centrene fortæller at centrene opfatter det som værdifuldt for elevernes læringsudbytte at besøget integreres i undervisningen på skolen. For at støtte og opmuntre lærerne til dette, har de derfor til mange af deres skoletilbud udarbejdet enten undervisningsmateriale til længere undervisningsforløb, konkrete opgaver som læreren kan vælge ud fra og lade sig inspirere af, eller anbefalinger og ideer til hvilket indhold og form som for- og efterarbejdet kan have.

Formen på for- og efterarbejdet hos det enkelte science center er forskellig fra oplæg til oplæg, men der er alligevel nogle træk som er gennemgående hos det enkelte center.

Vitensenteret NTM

Skolebesøg med guide

Når lærerne har bestilt et besøg på Vitensenteret NTM sender centret et generelt kort skriv som indeholder praktisk information, ordensregler og forventninger til lærerens rolle under besøget. Hvis lærerne har bestilt et oplæg med guide vedlægger centret i tillæg et link til hjemmesiden hvor læreren kan finde opgaver til for- og efterarbejde. Til enkelte oplæg giver centret faglig baggrundsinformation om emnet, men dette er ikke normalen.

Vitensenteret NTM har udarbejdet for- og efterarbejde til mange af deres oplæg. Både for- og efterarbejdet består i størsteparten af oplæggene af en række opgaver som læreren frit kan vælge ud fra. Til de opgaver som egner sig for det, har centret lavet løsningsforslag til læreren, sådan at det fagligt skal være enkelt for ham eller hende at benytte sig af opgaverne.

Centret oplever gennem tilbagemeldinger fra lærerne, at lærerne sætter pris på selv at kunne bestemme hvornår i undervisningsforløbet at besøget bliver lagt. Opgaverne som centret har lavet er derfor ment som inspiration til fordybning som den enkelte lærer selv kan vælge om og hvornår han eller hun vil gennemføre.

”Så læreren er veldig selvstendig, oplever jeg da. De vil gjerne bestemme selv en del av dette, og da passer det dårlig å ha veldig sådan stringent system hvor du må ha gjort det, og så kommer du hit, og så skal du gjøre det ikke sant.” (Leder, NTM)

Skolebesøg uden guide

Hvis lærerne vælger at tage klassen med på besøg uden guide, informerer centret ikke om hvordan læreren kan eller bør lægge undervisningsforløbet omkring besøget op. Lærerne kan forberede sig selv og sine elever lidt på hvad som venter dem, ved at gå på centrets hjemmeside hvor centret har lavet en kortfattet beskrivelse af udstillingerne, inkluderet en oversigt over opstillingerne med korte beskrivelser af hvilke fænomener de illustrerer. Ellers står det læreren frit for at bruge de opgaver som er udarbejdet til oplæggene med guide, og til nogle af udstillingerne har centret udarbejdet opgaver som læreren kan lade eleverne løse under besøget, hvis han eller hun ønsker dette.

Tiltag for at lærerne gør for- og efterarbejde med deres elever

Centret forsøgte i ét oplæg, som de tilbød for en afgrænset periode, at basere sig mere på at klassen gjorde for- og efterarbejde. Fremdriften i oplægget byggede således på at lærerne gjorde både for- og efterarbejde med eleverne, og elevernes udbytte var derfor delvist afhængig af at lærerne satte tid af til dette. De fleste lærere gav positive tilbagemeldinger i de efterfølgende evalueringer, mens enkelte lærere som ikke havde været indstillet på behovet for og omfanget af for- og efterarbejdet, var lidt mere misfornøjede. Informanterne giver udtryk for at de oplevede at en større andel af lærerne end normalt, brugte dette besøg som en del af et undervisningsforløb på skolen, men oplevede samtidig at det krævede en del flere ressourcer fra centrets side som ikke ville være mulige at skaffe til alle oplæg. Informanterne trækker frem at det centret gjorde anderledes med dette oplæg i forhold til deres andre oplæg var:

- a) De var tydelige på at de forventede at klassen havde gjort forarbejdet når de kom til centret
- b) De vedhæftede forarbejdet i mailen i stedet for at henvise til deres hjemmeside
- c) De gav først klassen løsningen på den opgave eller gåde som hele oplægget handlede om at løse, når de havde gjort efterarbejdet og sendt det tilbage til centret.

Experimentarium

På Experimentarium sender de læreren, som har booket et besøg, en planlægningsguide kaldet ”På tur med skolen” (Kofod & Jensen, 2009). Heri får læreren tips til hvordan man kan planlægge, gennemføre og bearbejde en tur med en skoleklasse sådan at eleverne får en form for ejerskab over turen og opmuntres til at tænke over hvad de vil have ud af turen.

Planlægningsguiden er et relativt nyt tiltag og det er uvist hvor mange lærere som reelt bruger den, men centret har stor tro på dens potentiale og planlægger at markedsføre den tydeligere fremover.

Skolebesøg uden guide

Hvis klassen skal på et besøg uden guide, kan læreren downloade forskellige undervisningsmaterialer til længere undervisningsforløb på skolen, knyttet til specifikke udstillinger på centret. For at læreren og eleverne kan forberede sig til det som venter dem under besøget, er der enten på centrets hjemmeside eller i selve undervisningsmaterialet lavet en kort beskrivelse af centrets opstillinger med billede og en kort tekst om hvad opstillingerne

illustrer og hvordan fænomenerne kan erfares. Beskrivelsen er enkel, men generelt lidt mere detaljeret i forhold til hvordan fænomenet erfares end hos Vitensenteret NTM.

Undervisningsmaterialet indeholder opgaver og aktiviteter til for- og efterarbejde, faglig baggrundsviden til både elever og lærere samt ideer til hvordan hele undervisningsforløbet kan lægges op. Til enkelte af udstillingerne er der, som en del af undervisningsmaterialet, udarbejdet opgaver som eleverne kan gøre under selve besøget.

Skolebesøg med guide

Hvis klassen skal følge et oplæg med guide, får læreren et lærerbrev som er udviklet til det konkrete oplæg. Heri giver centret blandt andet en del faglig information om oplægget, inkluderet formål, indhold og aktiviteter i oplægget. Centret har valgt ikke at udarbejde materiale til forarbejde. De nøjes da med i lærerbrevet at formidle ideer om hvilket fagligt indhold som eleverne kan beskæftige sig med på forhånd, og hvilken type aktiviteter som kan være gode at gøre som forberedelse til besøget. Som efterarbejde har centret heller ikke udarbejdet noget konkret materiale. I stedet anbefaler de lærerne generelt at lade deres elever reflektere og arbejde videre med stoffet fra andre vinkler tilbage på skolen.

”Vi mener jo at en oplevelse hos os hvor man har haft følelser i spil og man har lavet en masse kropslig osv. netop lige præcis kræver en refleksionsproces bagefter for at etablere sig som læring, kan man sige. Og da mener vi at når man kommer hjem, det er bare et oplagt sted for og så kigge tilbage på, hvad var det egentlig vi lavede? [...] Og se det i sammenhæng. Og eleverne kan kigge på stoffet med en anden vinkel når de kommer hjem. Det mener vi er vigtig for læringsprocessen.” (Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Selvom centret til deres oplæg med guide ikke tilbyder materiale til for- og efterarbejde, giver informanter udtryk for at de oplever at klasserne for det meste alligevel har gjort en form for forarbejde – særligt til de oplæg som ligger tæt op ad fagets trinmål i skolen. Informanterne mener at mange af disse oplæg består af aktiviteter som lærerne i princippet selv kan gøre på skolen, men som lærere alligevel foretrækker at købe af centret fordi de enten føler sig fagligt utrygge eller ikke har udstyret til at gennemføre aktiviteterne på skolen. Centret vurderer da at de hjælper læreren tilstrækkelig ved at tilbyde dem selve oplægget, og lader det derfor være op til den enkelte lærer at lave undervisningsforløbet som oplægget på centret kan integreres i. Til gengæld mener centret at det er vigtigere at støtte de lærere som tager deres klasser med på besøg på egen hånd. De oplever at disse lærere ofte har brug for hjælp til aktivt at bruge besøget som en del af deres elevers læringsproces, og gennem det undervisningsmateriale som de har udviklet forsøger de da at støtte læreren i dette.

”Hvorimod i udstillingerne, der er de jo med meget få undtagelser på egen hånd, og da er det vi tænker, at det som må være vores opgave der, det er at hjælpe lærere til at være den gode facilitatorer, og give nogle ideer til, hvordan kan I så bruge udstillingen.”
(Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Vitenfabrikken

Skolebesøg med guide

Vitenfabrikken sender som Vitensenteret NTM et generelt kort skriv med praktisk information og ordensregler til læreren når besøget er bestilt. Heri anbefaler de læreren at gøre for- og efterarbejde og henviser til deres hjemmeside hvor der til nogle oplæg ligger en række ideer til opgaver til forarbejde og specielt til efterarbejde. Centret er stadig noget i opstartsfasen, og har derfor ikke fået udarbejdet opgaver til så mange oplæg endnu.

Til oplæg som bruger en skuespillerkarakter i formidlingen, modtager klassen et brev fra karakteren som skal møde dem på centret. Heri ønskes eleverne velkommen til centret og får lidt information om hvad de vil komme til at opleve under besøg. Informanten opfatter at denne brevform har en vigtig og positiv effekt på eleverne. Hun mærker tydelig at klasserne som har læst brevet har fået en forberedelse til besøget som gør at de er *”...mye mer på nett”* (Guide SC3) når de kommer.

Forarbejdet hos Vitenfabrikken består som regel af en kort, konkret opgave. Opgaven kræver ikke meget tid at gennemføre, og er lavet med det formål at spore elevernes tanker ind på det tema de skal arbejde med på centret. Efterarbejdet består af en række opgaver som læreren kan vælge ud fra og lade sig inspirere af. Centret mener det er vigtigt for elevernes læring at de får mulighed for at arbejde med temaet af flere omgange og på mange forskellige måder. Deres efterarbejde indeholder derfor opgaver som kan knyttes til mange forskellige fag i alt fra naturfag og matematik til kunst og håndværk, engelsk og norsk.

Skolebesøg uden guide

Til skolebesøg uden guide informerer centret ikke lærerne om hvordan de kan eller bør tilrettelægge undervisningsforløbet i tilknytning til besøget. Centret har lavet en liste over ideer til temaer som et besøg med det aktuelle klassetrin kan omhandle, og tilbyder enkelte opgaveark med aktiviteter som eleverne kan gøre på centret. Lærerne kan, hvis de vil, bruge for- og efterarbejdet som er udviklet til oplæggene med guide. På centrets hjemmeside ligger en kort beskrivelse af udstillingerne på centret, men de enkelte opstillinger er ikke beskrevet.

Tiltag for at få lærerne til at gøre for- og efterarbejde

Informanten oplever at skoleklasserne meget ofte kommer i forbindelse med at de har om temaet på skolen. De har da ofte gjort en form for forarbejde, men centret håber at lærerne med tiden, når centret får udarbejdet for- og efterarbejde til alle oplæg, begynder at blive endnu mere vant til at integrere besøget i undervisningen på skolen.

”Det tror jeg er veien å gå, at de vet, når de kommer hos oss, og bestiller et formidlingsopplegg, så vil det ligge anbefalinger til de til det temaet. Og de trenger ikke bruke de, men bruk noen andre. At det er lurt, for du kan faktisk trekke det inn i fler fag”
(Guide, Vitenfabrikken)

Vitensenteret Innlandet

Skolebesøg med guide

På Vitensenteret Innlandet tilbyder de ikke skolebesøg uden guide, og de skal da kun sende information til lærere som kommer på et guidet besøg. I dette informationsmateriale får lærerne praktisk og faglig information om oplægget, inkluderet information om formål, indhold og aktiviteter i oplægget.

Centret bruger dramatisering i alle deres skoleoplæg. Karakteren som skal møde klassen på centret har som ved Vitenfabrikken skrevet et brev til klassen som vedhæftes i mailen. Heri ønskes eleverne velkommen, får lidt information om hvad de skal opleve og opfordres til at gøre en kort, konkret opgave som forarbejde.

I informationsmaterialet opfordres lærerne stærkt til at lade deres elever gøre det forarbejde som centret har udarbejdet i tilknytning til besøget. Forarbejdet består som hos Vitenfabrikken af en kort opgave som har som formål at styre elevernes tanker ind på det tema de skal arbejde med under besøget. Informanterne fortæller at centret tilstræber at opgaven har en form som er åben og uden ét rigtigt svar, og den behøver ikke tage lang tid at løse sådan at læreren relativt let kan få mulighed for at gøre forarbejdet med klassen.

Eksempelvis lyder forarbejdet for 6. trin til oplæg om astronomi således:

”Hvorfor bor vi på jorda og ikke på en av de andre planetene? Ta med dere tankene deres til besøket på Vitensenteret.” (Innlandet, ikke dateret-a)

Centret anbefaler også lærerne at gennemføre et efterarbejde med deres elever, og de tilstræber at tilbyde efterarbejde til alle deres oplæg. Efterarbejdet består af en lang række

opgaver, samlet i et eget hæfte, og læreren opfordres til at udvælge de opgaver som han eller hun finder passende. Informanterne fortæller at centret, ligesom Vitenfabrikken, har valgt at bruge mange tværfaglige opgaver, for på den måde at opfordre lærerne til at benytte mange tilnærmelsesmetoder til at nå målet.

Som hjælp til læreren er der i forbindelse med efterarbejdet ofte udarbejdet en egen lærerdel hvor der fremgår løsningsforslag til mange af opgaverne i tillæg lidt faglig baggrundsviden. Informanterne giver tydelig udtryk for at det er vigtigt for centret at lærerne oplever det som enkelt og trygt at bruge centret. *"Målet er at minske arbejdsmængden for lærere. Det skal være enklere for dem å samarbeide med oss"* (Leder, Innlandet).

Tiltag for at få lærerne til at gøre for- og efterarbejde

Informanterne fortæller at de på centret mener det er særdeles vigtigt for elevernes læringsudbytte at besøget bliver integreret i undervisningen på skolen, og derfor har de gjort flere tiltag for at få lærerne til at gøre for- og efterarbejde:

- a) De opfordrer stærkt lærerne til at gøre forarbejde og efterarbejde på både deres hjemmeside, i bookingsituationen og i mailen som sendes til lærerne når besøget er bestilt.
- b) I mailen vedhæfter de både for- og efterarbejde i egen fil, og i brevet til eleverne, som også er vedhæftet i mailen, er forarbejdet inkluderet.
- c) Centret har udarbejdet forarbejde til alle oplæg sådan at lærerne med tiden bliver vant til at et besøg inkluderer en form for forarbejde.
- d) Endelig tager guiden forarbejdet op i aktiviteterne i selve oplægget og henviser bevidst til opgaver i efterarbejdet under oplægget, sådan at både eleverne og læreren gøres opmærksomme på at de har fået materiale som de kan arbejde videre med efter besøget.

Der findes ikke tal på hvor mange klasser som har gjort forarbejdet inden de kommer til centret, men informanterne oplever at langt de fleste klasser har gjort forarbejdet i en eller anden udstrækning, og de skønner at det må være omkring 95 % af klasserne som kommer på besøg.

Informanterne oplever stor forskel på de klasser som kommer og har gjort forarbejdet i forhold til de der ikke har. Som den ene av informanterne formulerede det: *"Det er nesten skremmende hur stor skilla det er om dem har gjort det eller inte!"* (Leder, Innlandet).

Imidlertid er centret opmærksom på at både lærerne og skolehverdagene er forskellige, og de lægger derfor ikke føringer for hvordan eller i hvilket omfang den åbne opgave i forarbejdet skal løses. ”Vi bare sier til lærerne at dom skal ha gjort det forarbeidet, men hur dem gjør det, det er opp til dem” (Leder, Innlandet).

I følgende tabel, Tabel 4, er centrenes hjælp og opmuntring til forberedelse, for- og efterarbejde summeret op. Tabellen er todelt, idet centrenes tilbud er forskellige til oplæg henholdsvis med og uden guide.

Tabel 4 Science centrenes hjælp til forberedelse, for- og efterarbejde for oplæg henholdsvis med og uden guide

Tema: Forberedelse, for- og efterarbejde	Kategorier	Vitensenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitensenteret Innlandet	
	Oplæg med guide: - For- og efterarbejde	En række konkrete mere eller mindre enkeltstående opgaver	Anbefalinger og ideer til fagligt indhold og aktivitetstyper	Forarbejde: En kort, åben opgave + Brev til eleverne med information om hvad de kommer til at opleve på centret Efterarbejde: En række enkeltstående opgaver (tværfaglige)		
	Oplæg med guide: - information til læreren om oplægget	Informerer om oplæggets målgruppe, indhold og aktiviteter på hjemmeside og/eller i skolebrochurer				
		Kort mail til læreren med hovedsagelig praktisk information om oplægget	Mail (<i>Lærerbrev</i>) med praktisk og faglig information om oplægget (formål, indhold, aktiviteter)	Kort mail til læreren med hovedsagelig praktisk information om oplægget	Mail til læreren med praktisk og faglig information om oplægget (formål, indhold, aktiviteter)	
	Oplæg uden guide: - For- og efterarbejde		Undervisningsmateriale for længere undervisningsforløb		Tilbyder ikke oplæg uden guide	
	Oplæg uden guide: - Beskrivelse af rammerne	Meget kort beskrivelse af hver opstilling	Kort beskrivelse af hver opstilling med billede	Kort, overordnet beskrivelse af udstillingerne		
	Andet	Opgaveark til enkelte af udstillingerne	Planlægningsguide med praktiske og pædagogiske tips til læreren	Opgaveark til enkelte af udstillingerne, samt ideer til temaer som besøget kan omhandle		

4.5 Roller og rolleafklaring

4.5.1 Guidens rolle

Guiden er for alle centrene et særdeles vigtigt moment i deres tilbud til skolerne. Informanter fra alle centrene giver udtryk for at hvis klassen bestiller et oplæg med guide, er det guiden som har ansvaret for det faglige indhold og selve læringsaktiviteterne undervejs i besøget. Guiden skal derfor kunne formidle det faglige indhold på en spændende og inspirerende måde som motiverer eleverne og øger deres interesse og nysgerrighed for at lære om naturvidenskaben.

Vitensenteret NTM – Formidlingsfærdigheder er vigtige

På Vitensenteret NTM beskriver den ene informant guidens rolle som en lærerrolle, men uden ansvar for personlig opfølgning og individuel tilpasning.

”Jeg tænker jo at veilederen skal være en lærer. Altså at den skal være både en fagperson og en inspirator og en autoritet på en gang. Og jeg oplever lissom at veilederen skal ta lærerrollen da, om du vil, mens de er her, mens de er på omvisningen.” (Guide, NTM)

Informanterne giver udtryk for at de opfatter guidens formidlingsfærdigheder som særdeles væsentlige, og vigtigere end hans eller hendes faglige viden.

”... det som jeg ser fungerer godt i jobben, er at det er vigtigere å ha en god formidler enn en god fagperson. Det er lettere at på en måte lære seg det faglige innholdet.” (Leder, NTM)

Guiden skal kunne formidle på en måde som sammen med de konkrete oplevelser på centret støtter op om centrets mål om at skabe nysgerrighed og give eleverne mentale knager som de kan bruge senere i deres læringsproces.

Experimentarium – Entusiasme og en god kemi

På Experimentarium trækker informanterne også guidens færdigheder til at formidle frem, men vægtlægger i den forbindelse at guiden må brænde for stoffet og være i stand til at vise dette engagement.

”... jeg tror det der er vigtigt, det er dit engagement. Så hvis du brænder for det her, og viser at du brænder for det og synes det er spændende, så skal de også nok bide på... Jeg

tror det er sindssygt vigtig hvad for en type formidler som står der.” (Guide, Experimentarium)

En af informanterne fremhæver at det er vigtigt for centret at guiderne er i stand til at få en kemi med de unge som inspirerer dem. De skal i forlængelse af oplægget kunne røre eleverne personligt så de kan få dem til at forholde sig til og beskæftige sig med naturvidenskaben. Centret har derfor valgt at ansætte unge studerende som guider, som kan være rollemodeller for de unge og som forklarer og gør ting på anderledes måder end eleverne er vant til.

”Generelt er pilotens rolle meget vigtig. Piloten skal være en forlængelse af den her anderledes oplevelse det er, at være et andet sted og arbejde med et emne på en hel anden måde, og man møder et hel andet menneske der ved noget andet og fortæller og viser og gør på anderledes måder. Så piloten er MEGET vigtigt... piloterne er nogle gode rollemodeller. Vi lægger jo vægt på at det er unge formidlere vi har især og det er simpelthen fordi vi ved at det fungerer bare til børn og unge at det er unge studerende. Der er sådan en god connection, så det er vi glade for. Det virker!” (Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Vitenfabrikken – Guiden som en tillægsresurse

På Vitenfabrikken giver informanten udtryk for at hun ser på guiden som en tillægsresurse i elevernes læringsforløb. Guiden skal bidrage med at give eleverne en god oplevelse på centret, og guiden skal formidle på en måde som giver eleverne mentale knager at hænge ny læring op på når de er tilbage på skolen.

”Eg ser på meg som en tilleggsresurs. Altså, de kommer her, og eg håper elevene har en god oplevelse. Eg håper de har fått noen knakker å henge ting på, og eg håper at læreren plukker det opp igjen på skolen. Husker dokke når dokke var... så gjorde man det, så så man det, så så man det. At de bruker oss som en referanse.” (Guide, Vitenfabrikken)

Vitensenteret Innlandet – Guiden skal tænde en glød hos eleverne

Informanterne på Vitensenteret Innlandet fortæller at de opfatter guiderne som den vigtigste resurse som centret har at tilbyde for eleverne når de kommer på besøg.

”Det er det mest viktige vi har her på vitensenteret, så er det pedagogene. Det spiller ingen roll hur flashi eksperiment vi har eller hur flott alting er, om inte pedagogen gjør det jobbet han skal.” (Leder, Innlandet)

Guiden skal i deres øjne formidle på en måde som kan øge nysgerrigheden og interessen hos eleverne – som kan tænde en glød hos eleverne. Informanterne fortæller at det er vigtigt for

centret at guiden har en pædagogisk uddannelse, og de har derfor valgt at satse på at have guider som alle tidligere har arbejdet ude i skolen. Samtidig påpeger lederen at det er vigtigt at guiden har en tro på at det er muligt at tænde en glød i alle elever og at alle elever kan lære.

”Men jeg kan inte sätta inn hvilken pedagog som helst uten de musta være uhørt medveten om det vi gjør og hva vi skal gjøre og hva vil skal fokusere på, og at elevsyn og kunnskapssyn og människovärde også for den delen, altså at vi tror at alla elever kan. Vi jobber derefter.[...] ”Vi musta tro på at det går att väcker glöden hos alla. Og der er våre pedagoger veldig viktige.” (Leder, Innlandet)

Centret har valgt at tilrettelægge deres virksomhed med hovedvægt på guiderne. De prioriterer således guider frem for at anskaffe sig store udstillinger, og tilbyder ingen skolebesøg uden mindst en guide til at tage sig af klassen og styre oplægget.

”... mange vitensentre har sådan noen flotte, store, dyre eksperimenter..., men jeg føler at vi bruker oss selv som det da. Vi bruker oss, for dem er sammen med oss hele tiden på et helt besøk...” (Guide, Innlandet)

I følgende tabel, Tabel 5, er guidens rolle på de forskellige centre sat op. Det fremgår at rollen både i forhold til ansvarsområde og tillagte opgaver er sammenfaldende for de fire centre. Forventninger til egenskaber og færdigheder hos guiden er også overordnet ens, men små forskelle ses særlig i vægtlægningen af om guiden skal være en pædagog eller en fagperson som brænder for stoffet.

Tabel 5 Guidens rolle på de forskellige science centre

Tema: Guidens rolle	Kategorier	Vitensenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitensenteret Innlandet	
	Ansvarsområde	Det faglige indhold og selve læringsaktiviteterne undervejs i oplægget				
	Opgave	Skal give eleverne en god, spændende og anderledes oplevelse som kan danne mentale knager for eleverne som de kan bruge tilbage på skolen				
	Egenskaber og færdigheder	Skal kunne formidle på en spændende og inspirerende måde som skaber nysgerrighed hos eleverne				
	Skal være en fagperson, en inspirator og en autoritet	Skal være en rollemodel for eleverne	Skal være en tillægsresurse i elevernes læringsforløb	Skal være en pædagog/lærer		
		Skal brænde for stoffet for at skabe entusiasme hos eleverne			Skal arbejde for og tro på at man kan tænde en glød i alle elever	

4.5.2 Lærerens rolle

Informanterne fra samtlige centre giver alle udtryk for at læreren er den som i sidste ende er både ansvarlig og afgørende for elevernes læring i forbindelse med hele det undervisningsforløb som et besøg på centret forhåbentlig er en del af. På forskellig vis opfordrer de derfor læreren til at bygge videre på det eleverne oplevede på centret, arbejde med stoffet fra flere vinkler og lade eleverne reflektere dybere over det de har erfaret tilbage på skolen.

Vitensenteret NTM – læreren som en deltager eller en mediator

Vitensenteret NTM forventer at læreren tager sig af disciplinære udfordringer og hjælper de elever som har behov for lidt ekstra støtte. Dette formidler de i et generelt dokument som de sender til lærerne når de har booket et hvilket som helst besøg på centret. Ud over dette, formidler centret ikke noget ønske til lærerne om hvad lærerens rolle ellers kan indebære.

Informanterne giver udtryk for at de ser værdien i at læreren går aktivt ind og støtter eleverne i deres læring når oplægget er egnet for det. Således mener informanterne at læreren kan være en god hjælp på de oplæg som kræver at eleverne reflekterer dybere over det de erfarer eller hører, og som lægger op til at de bruger konkrete forkundskaber.

”... i noen av oppleggene våre, så bygger vi jo mye på elevenes erfaringer og for forståelse og på en måte, eller prøver å så kartlegge den underveis for å kommunisere. Og da er det jo kanskje også viktigere at læren er med og hjelper til og stiller de her konstruktive spørsmål som kan knytte temaet til det elevene faktisk har av erfaringer fra før av.” (Guide, NTM)

På andre oplæg som enten baserer sig en del på envejskommunikation fra guidens side, eller som indeholder praktiske opgaver som læreren ikke nødvendigvis har forudsætninger for at løse, så mener informanterne ikke at læreren kan bidrage med synderlig meget ud over det praktiske og disciplinære.

”Mens andre omvisninger er mer på en måte at vi forteller, og der blir det jo ikke så viktig. Eller at man skal gjøre en eller annen veldig konkret oppgave, for eksempel i Robotsentret, da er det ikke så viktig... da er det ikke så mye snakking da. Da er det heller ikke så mye som læreren kanskje kan bidra med der.” (Guide, NTM)

I de sidstnævnte typer oplæg ønsker centret hellere at læreren deltager i aktiviteterne sammen med sine elever. Eventuelt hjælper til, og giver de elever som har brug for det, et ekstra skub så de også bliver med.

Informanterne fortæller at ingen af de ovennævnte ønsker eller tanker omkring lærerens rolle bliver formidlet til lærerne når de booker et skolebesøg. Man lader det være op til den enkelte guide i situationen med læreren at formidle dette.

Experimentarium – Læreren som en gatekeeper

Informanterne fra Experimentarium fortæller, som ved Vitensenteret NTM, at deres center heller ikke forventer andet af læreren end at han eller hun sørger for at eleverne opfører sig ordentlig undervejs og støtter de elever som eventuelt skulle have brug for det. Dette formidles dog kun eksplicit til lærerne i informationsmaterialet til enkelte af centrets oplæg, og det er generelt en forventning som centret har valgt at lade være usagt. Den ene informant forklarer at centret har gjort et bevidst valg om at de ikke ønsker at møde folk med en løftet pegefinger og centret satser derfor hellere på at lærerne automatisk tager ansvaret for at deres elever opfører sig ordentligt.

Informanterne fortæller at centret mener læreren har stor betydning for elevernes udbytte af besøget, og centret ønsker derfor at læreren deltager i aktiviteterne og går i dialog med sine elever om de erfaringer de gør sig undervejs. Ude i selve udstillingen, er man på centret klar over at det kan være svært at få ro til at have nogen længere, refleksiv dialog omkring det som sker, men i oplæggene med guide, som en stor del af tiden foregår i egne lokaler, er rammerne bedre for det. Centret vil da gerne at læreren går i dialog med eleverne og sammen med guiden spørger ind til det eleverne erfarer.

”Læreren er en ekstrem vigtig gatekeeper for eleverne, og det er vigtig at læreren ved hvor vigtig læreren selv er i denne her refleksive proces” (Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Centret har skrevet hvordan lærerens rolle kan være under besøget i lærerbrevene til flere af deres oplæg, men de har ikke gennemført det ved alle. I de oplæg som beskrivelser af lærerens mulige rolle, er beskrivelserne knyttet til det enkelte oplæg, sådan at det specifikt fremgår hvad centret ønsker at læreren gør på netop dette oplæg.

Når man på centret alt i alt opfatter læreren som en særdeles betydningsfuld person for elevernes læring, også under selve forløbet, kan det umiddelbart virke modstridende at de på centret generelt tager ansvar for hele oplægget med guide og kun begrænset lægger op til at læreren skal bidrage fagligt og pædagogisk undervejs. Informanterne begrundede dette med centrets store besøgstal. Med de forhold som er i dag har centret ingen mulighed for at være i dialog med den enkelte lærer inden hvert besøg, og derfor kan centret heller ikke være sikker på at læreren har forståelse eller mulighed for at prioritere den tid det tager at forberede sig, for at læreren skal kunne tage en betydelig rolle under besøget.

”Netop fordi vi ikke kan have kontakt til den enkelte lærer, så kan vi sende nogle generelle anbefalinger ud, og det er som vinden blæser om læreren har sat sig ind i det eller ej. Og når vi nu ved det, så vil vi gerne forsøge at være ansvarlige og sige, nå men okay, vi skal lave et ordentligt produkt som er hæderligt, uanset hvad det er for en type lærer der kommer ind af døren, og derfor satser vi simpelthen ikke på at læreren skal have en specifik rolle. I stedet får de så en lejlighed til at observere deres klasse, og ikke selv være på.”
(Udviklingsmedarbejder, Experimentarium)

Vitenfabrikken – Læreren som en støttespiller

Vitenfabrikken forventer at læreren tager ansvar for at hans eller hendes elever opfører sig ordentligt når de er på centret og eventuelt hjælper eleverne med praktiske aktiviteter på værkstedet. Dette formidles på en informationsside for skolerne på centrets hjemmeside. På samme side informerer centret om at de ønsker at læreren optræder som ”støttespiller” for guiden under oplæggene. En støttespiller som kender eleverne og derfor ved hvem der skal tages specielle hensyn til og hvordan. Centret har ikke ønsket til lærerens rolle som er knyttet til specifikke oplæg.

Informanten giver udtryk for at hun gerne vil at læreren engagerer sig og deltager aktivt sammen med sine elever på oplæggene. Hun sørger derfor for at invitere læreren med i aktiviteterne hvis han eller hun ikke automatisk selv deltager. I så fald gør hun det gerne på en lidt humoristisk måde sådan at der opbygges en positiv stemning.

”For det er klart, desto mere man koser sig, desto mere spejles eleverne af det. Og har læreren det kjekt, så spres den stemningen til eleverne.” (Guide, Vitenfabrikken)

Vitensenteret Innlandet – Læreren som en deltager

Informanterne ved Vitensenteret Innlandet fortæller at centret forventer at læreren holder kontrol på sine elever og tager ansvar hvis der skulle ske noget med nogen undervejs. Ligesom Experimentarium formidler centret dog ikke dette eksplicit til lærerne inden besøget. På hjemmesiden skriver centret i stedet at de ønsker at læreren skal engagere sig og deltage på temaet sammen med sine elever. Det samme svarer de til de lærere som spørger dem direkte hvad de skal gøre under besøget.

”Og en del lærere nede i døren kommer jo ofte frem og hilser, og så spørger dem hva forventer ni av mig? Hva vil du at jeg skal gjøre? Og da svarer vi at du skal være en del av gruppen, opplev dette tilsammans med dine elever. Vi stiller inte högere krav til dig enn hva vi gör til elevene. Men at du skal ta et voksenansvar om det skjer et eller annet med noen.”
(Leder, Innlandet)

Centret giver altså, som de andre centre, ikke lærerne nogen pædagogiske eller faglige opgaver under besøget. Informanterne begrundede dette med at det skal være trygt for læreren at tage sin klasse med på centret, og at ellers *”... det kan jo ta av da i en retning vi inte har kontroll over”* (Leder, Innlandet). Centret ønsker hellere at læreren oplever og eksperimenterer sammen med sine elever, og at læreren ser sine elever i anderledes læringssituationer som kan inspirere dem til selv at tage disse metoder i brug i sin egen undervisning.

”Men jeg tror også det er viktig at de får oppleve elevene, at de får sett dem og vært sammen med dem på en sådan type besøk... Det er jo ikke dermed sagt at de som er sterkest i matte, klarer disse oppgavene her. Så du får sett dem i en litt annen setting. Det har vi fått hørt i ettertida er veldig all right.” (Guide, Innlandet)

Centrenes forventninger og ønsker til lærerens rolle er sat op i følgende tabel, Tabel 6. Det ses at centrene har samme forventninger til lærerens rolle, men skiller sig i deres ønsker.

Tabel 6 Lærers rolle på de forskellige science centre

Tema: Lærers rolle	Kategorier	Vitenscenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitenscenteret Innlandet	
	Ansvars- område	Praktisk og disciplinært ansvar under besøget Ansvar for elevernes endelige læringsudbytte fra besøget				
	Opgave - forventninger til lærerne	Skal hjælpe til med det praktiske og sørge for at eleverne opfører sig ordentlig Skal følge de elever op som evt. har brug for ekstra støtte				
	Opgave - ønsker til lærerne	Ønsker at lærerne engagerer sig og deltager på oplægget sammen med eleverne				
Ønsker at lærerne observerer og oplever eleverne i nye rammer						
Ønsker ved visse oplæg at læreren aktivt medierer elevernes læring, andre oplæg at læreren blot tager del i aktiviteterne		Ønsker at læreren aktivt medierer elevernes læring. Læreren som en <i>gatekeeper</i>	Ønsker at læreren er en <i>støttespiller</i> for guiden	Ønsker at læreren deltager på linje med sine elever og får inspiration til egen undervisning		

4.5.3 Rolleafklaring på centret

Ud over de forventninger og ønsker til lærers rolle som centrene formidler på deres hjemmesider og i mails i forbindelse med bookingen af et besøg, sker rolleafklaringen mellem lærer og guide hovedsageligt under selve besøget. Alle centrene afholder også kurser for lærerne hvor ansvars- og rollefordelingen kan være et tema, men det er reelt set langt fra alle lærere som har været på et sådant kursus inden de kommer til centret med deres klasse. Samtidig giver flere af informanterne udtryk for at det selvfølgelig er meget varierende hvorvidt lærerne har prioriteret at læse og forberede sig til besøget, og centret kan derfor skrive nok så mange ønsker på deres hjemmeside og i mails til lærerne, men de bliver ikke nødvendigvis læst af den grund.

Ingen af informanterne i dette studie fortæller at deres center har nogen fast rutine for hvordan guiden og læreren bliver enige om hvem som har hvilke roller når de mødes på centret. Det er op til den enkelte guide og lærer at finde en måde at tilpasse og afklare den indbyrdes ansvarsfordeling. Siden dette studie ikke kan vise hvordan alle guiderne ved hvert center reelt gennemfører rolleafklaringen, bliver der i det følgende afsnit givet en række beskrivelser af hvordan rolleafklaringen ofte foregår, baseret på informanternes udsagn, men ikke knyttet specifikt op til de enkelte centre.

Rolleafklaringen sker enten eksplicit eller implicit

Rolleafklaringen på centrene sker overordnet set på to måder. Enten ved at guiden eksplicit fortæller læreren hvordan han eller hun ønsker det skal være, eller på den mere implicite måde ved at guiden fra starten tydeligt tager rollen som vært og leder af oplægget, og læreren så selv passer sin rolle ind derefter. Et fælles træk er at rollefordelingen oftest sker i løbet af de første på minutter af besøget. Som den ene informant udtrykker rolleafklaringen:

”Det er noget med at sige, hvor er jeg og hvor er du i det her samarbejde, for vi to har ikke samarbejdet før. Men det kræver altså et vist overskud og en vis ryggrad at gå ind og gøre det.” (Undervisningsmedarbejder, Experimentarium)

Når guiderne vælger at afklare rollefordelingen med læreren ved at snakke direkte om det, sker det ved alle centrene oftest ved at guiden fortæller at han eller hun nok skal tage ansvaret for selve oplægget, og at læreren nu har chancen for at observere sine elever lidt udefra og tage del i aktiviteterne med klassen. Det sker også at læreren selv spørger, når han eller hun kommer med klassen, hvad guiden vil at læreren skal gøre under oplægget. Guiden får da en naturlig chance for at sige hvad han eller hun ønsker af læreren.

Når guiden vælger at lade rolleafklaringen ske implicit, sker det ofte ved at guiden ved oplæggets start snakker lidt med læreren for at fornemme hvem læreren er, og for at lægge en tone og en ramme for selve oplægget. Guiden markerer sig som leder og vært, og forsøger at lære læreren og eleverne lidt at kende, uden at måtte kræve noget specifikt af læreren som det første når de mødes.

”... man oppfordres vel til at prøve å stille de spørsmålene til å begynne med, sådan som: Hvorfor kommer dere hit? Hva er det dere skal gjøre? Har dere jobba med dette på forhånd? Som en sådan innledningsdialog for at både sette litt sådan tonen på hva er det vi skal gjøre for noe, og også sjekke litt ut hva det er de, hvor langt du kan gå.” (Leder, NTM)

”Eg kjenner litt på stemningen på klassen når man ønsker dem velkommen og sådan. Noen har kanskje vært her før [..].Eg er ikke så veldig glad i lissom å starte med å sette læreren på plass. [...] Klarer jeg å tulle det inn, så gjør jeg det.” (Guide SC3)

Ved alle centrene oplever de at lærerne som oftest fylder den rolle ud som centret forventer af dem. De sørger for at deres elever opfører sig ordentligt og bliver med på oplægget hvor de støtter de elever som de ved eventuelt har brug for det. Det er lidt mere varierende hvorvidt lærerne følger centrets ønsker om at være aktiv sammen med sine elever eller aktivt bidrage

til elevernes læringsproces undervejs i oplægget, men samtlige informanter giver udtryk for at de generelt er tilfredse med den rollefordeling som sker.

Samtidig får centrene engang imellem lærere på besøg som enten melder sig næsten helt ud af oplægget, som lader sig rive med og glemmer at de er lærere eller som stadigvæk afbryder guiden med enten faglige eller opdragelsesmæssige bemærkninger til sine elever.

”Nogen gange oplever jeg også at når lærerne, når de så er sådan et sted, så kan de slippe tøjlen der hedder lærer, og hvis de selv synes det her emne er vildt spændende, så glemmer de nogen gang at de er her i en undervisningssituation, og så bliver de på niveau med eleven.” (Guide, Experimentarium)

”Men allikevel så skjer det jo. Og det jeg synes skjer mest er at de er redd for at elevene – sine elever – skal fremstå i et dårlig lys. Sådan at hvis man stiller noen spørsmål, så er det fort de sier husker dere ikke at vi gjorde det og det, det var jo sådan... og så kommer dem med svaret ofte. Og jeg synes det er vanskelig. For så kommer dem med en del hint som vi ikke i det hele tatt hadde tenkt å si da. At dem bliver så ivrige på at dem skal komme frem til det riktige.” (Guide, Innlandet)

Informanterne giver udtryk for at guiderne takler disse tilfælde forskelligt, men man forsøger generelt at ordne det på en måde så den gode stemning besvares og uden at læreren mister ansigt. Ofte spørger guiden pænt læreren om han eller hun har lyst at være med, eller beder læreren om at hjælpe til ved en praktisk aktivitet. Lærere som afbryder eller giver for mange hint er sværere for guiderne at korrigere og ofte får disse lærere da også lov til dette. Begge de centre som bruger teater i deres oplæg, viser også til at de ofte kan lade karaktererne sige noget til lærerne på en humoristisk måde.

Rolleafklaringen på de forskellige centre er samlet i nedenstående tabel, Tabel 7. Det ses at det varierer mellem centrene hvor specifikt de informerer lærerne om deres forventninger og ønsker til lærerens rolle.

Tabel 7 Rolleafklaring mellem guide og lærer inden og undervejs i besøget på de forskellige science centre

Tema: Rolleafklaring	Kategorier	Vitensenteret NTM	Experimentarium	Vitenfabrikken	Vitensenteret Innlandet	
	Inden besøget	Informerer om rollefordelingen gennem forskelligt skriftligt materiale med forhåndsinformation om besøget				
		Informerer på generel form for alle oplæg.	Informerer specifikt for hvert enkelt oplæg.	Informerer på generel form for alle oplæg	Informerer på generel form for alle oplæg	Informerer på generel form for alle oplæg
Undervejs i besøget	Informerer om at de forventer læreren sørger for eleverne opfører sig ordentligt og hjælper elever med behov for ekstra støtte	Informerer kun ved enkelte oplæg at læreren skal sørge for at holde styr på klassen	Informerer om at de forventer læreren sørger for at eleverne opfører sig ordentligt, og gerne vil at læreren hjælper eleverne med praktiske aktiviteter undervejs og er en <i>støttespiller</i> for guiden under oplæggene	Informerer om at de ønsker læreren skal optræde medierende for elevernes læring	Informerer ikke om at de forventer læreren sørger for at eleverne opfører sig ordentligt	Informerer om at de ønsker læreren skal engagere sig og deltage på oplægget sammen med sine elever
	Er op til den enkelte guide og lærer hvordan rollerne afklares					
	Eksplicit rolleafklaring ved at enten læreren spørger eller guiden fortæller hvad guiden vil at læreren skal gøre					
Implicit rolleafklaring ved at guiden optræder som leder og vært. Guiden finder ud af lidt om klassen, gennem spørgsmål til lærer og elever, og tager ellers styringen for oplægget.						

5 Diskussion

I dette kapitel vil jeg forsøge at finde svar på mine tre forskningsspørgsmål. Jeg vil diskutere resultaterne i lys af forskningslitteraturen og sammenholde dataene fra de fire science centre for på den måde at belyse de forskellige måder som science centrene tilrettelægger for skolebesøg. Jeg tager forskningsspørgsmålene for mig et af gangen, og vil således først diskutere science centrenes mål og måltilpasning i forhold til skolerne, dernæst science centrenes tilrettelægning for for- og efterarbejde og endelig science centrenes tilrettelægning for rollefordeling mellem guide og lærer. Science centrenes kommunikation med skolerne et gennemgående tema i alle tre forskningsspørgsmål. Jeg vil derfor på baggrund af diskussionen afsluttende udarbejde kategoriseringer som kan beskrive og anskueliggøre centrenes kommunikationsform såvel som -indhold.

5.1 Forskningsspørgsmål 1 – Mål

Hvilke mål har science centrene med oplæggene, og hvad gør de for at sikre sig at oplægget stemmer overens med lærerens og elevernes agendaer for besøget?

5.1.1 Science centrenes mål med deres oplæg

Både dette studiets tre norske science centre som er udviklet under Vitensenterprogrammet og Experimentarium som er en selvejende fond er blevet oprettet med et formål om at styrke interessen for og kendskabet til naturvidenskab og teknologi i befolkningen generelt og blandt børn og unge specielt, jf. Experimentariums formålsparagraf (Experimentarium, 2010) og Kunnskapsdepartementets strategiplan for at styrke realfagene (Kunnskapsdepartementet, 2005). Interaktive formidlingsformer står centralt hos alle science centrene og gæsterne skal ved egen udforskning og eksperimentering få mulighed for at erfare og forstå naturvidenskabelige fænomener og teknologiske principper. Formålet for centrenes virksomhed udgør således rammerne for deres skoletilbud og målene med disse.

Målene knyttes til læreplanen

Centrenes tildelinger af statslige midler afhænger i begge lande af at de målretter en del af deres aktiviteter mod skolerne og udvikler oplæg som er relevante for skolernes læreplaner.

Informanter fra alle fire science centrene i dette studie fortæller da også at de generelt forsøger at knytte deres oplæg op mod læreplanen for skolen. Når centrene udvikler nye oplæg forsøger de alle at lave oplæggene så de kan kobles sammen med enten konkrete kompetencemål/trinmål, eller med mere generelle mål, hentet fra fagets formål og evt. den generelle del af læreplanen. Informanterne fortæller at de på denne måde sikrer sig at deres oplæg er relevante for skolerne, og opmuntrer lærerne til at benytte deres tilbud i undervisningen.

Vigtigheden af at museer tilpasser deres oplæg til læreplanen for skolen bliver også påpeget af flere i forskningslitteraturen. Flere forskere peger således på at oplæg som er tilpasset læreplanen giver lærerne større incitament til at integrere besøget i undervisningen på skolen og kan medvirke til at eleverne finder besøget meningsfuldt og dermed motiveres til at lære (Bamberger & Tal, 2006; Griffin, 1998; Griffin & Symington, 1997; Henriksen & Jorde, 2001; L. J. Rennie, 2007; Xanthoudaki, 1998). Samtidig viser blandt andet de tre uafhængige undersøgelser gjort af henholdsvis Anderson, Kisiel og Storksdieck at lærernes vigtigste motivation for at tage deres klasse med på museumsbesøg er at besøget netop er læreplansrelateret (Anderson, et al., 2006).

At centrene tilpasser deres oplæg til læreplanen, er imidlertid ikke ensbetydende med centrene har som mål at eleverne skal opnå læreplansmålene mens de er på centret. Ingen af centrene signaliserer at eleverne nødvendigvis når målene i læreplanen ved at arbejde med oplægget, men hellere at oplægget er knyttet til eller tager udgangspunkt i læreplansmålene, og at et besøg på centret kan bidrage til at eleverne når dem.

Science centrenes mål – mere end læreplanen

Oplæggenes tilknytning til læreplanen betyder ikke at læreplanens mål er de eneste mål som centrene har for deres oplæg. Tværtimod fremhæver samtlige informanter at det er vigtigt for centrene at give eleverne en anderledes oplevelse end det skolen kan, og bidrage med udbytter som ikke nødvendigvis ligger indenfor det kompetencemålene eller trinmålene fokuserer på. Mange af de udbytter som informanterne i denne forbindelse viser til kan klassificeres som affektive. Således bruger de alle ord og udtryk som at centret ønsker at ”inspirere”, ”motivere”, ”skabe interesse”, og ”vække nysgerrighed” for de respektive områder som centret tager op.

I informanternes beskrivelser af centrenes mål med oplæggene bliver også andre momenter nævnt. Dette er momenter som kan indeholde affektive aspekter, men som lige såvel kan inkludere kognitive og psykomotoriske aspekter ved læringsudbyttet. Både ved Vitensenteret NTM og Vitenfabrikken bruger informanterne således udtrykket at de ønsker at give eleverne oplevelser som kan danne ”knager” for den videre læring tilbage på skolerne. På Experimentarium bliver det fremhævet at centrets vigtigste bidrag er at de kan få eleverne til at ”forholde sig til stoffet” og lade dem opleve at naturvidenskaben er ”vedkommende”, og på Vitensenteret Innlandet giver de udtryk for at noget af det vigtigste ved et besøg er at eleverne får et ”videre begreb” om emnet, at de bliver nysgerrige og får øjnene op for at det findes overalt omkring os.

Siden informanterne i dette studie skulle svare i en mundtlig situation, uden at være forberedte på de konkrete spørgsmål, vil det ikke være korrekt umiddelbart at konkludere at beskrivelserne som blev givet er udtømmende for de mål som hvert af centrene har som formål med skolebesøgene. Tilsammen giver de dog et billede af et mål om udbytter som falder godt i tråd med det forskningen har vist at et besøg til en uformel læringsarena kan give (Bell, et al., 2009; Braund, 2004; Falk & Dierking, 2000; L. J. Rennie, 2007; Stocklmayer, et al., 2010).

Ved Vitensenteret NTM og Experimentarium fortæller informanterne at centrene har sat spørgsmålstejn ved om de oplæg de tilbyder ved centret, altid er oplæg som lærerne ikke selv ville kunne gennemføre ude på skolerne. Informanterne viser i den forbindelse til konkrete oplæg som inkluderer stjernefremvisning på powerpoint eller dissektion af organer. Det at et besøg netop inkluderer konkrete oplevelser som ikke kan fås i skolen bliver i forskningslitteraturen påpeget som en vigtig forudsætning for at et besøg kan opleves som meningsfuldt for eleverne (Bamberger & Tal, 2006; Frøyland & Langholm, 2009; Hofstein & Rosenfeld, 1996). De to oplæg som informanterne nævner, er oplæg som er yderst læreplansrelevante, og som ligger helt tæt op af konkrete kompetencemål/trinmål. Det er derfor egentlig ikke andet end forventeligt at mange lærere ville kunne gennemføre oplæggene ude i skolen. Samtidig fortæller informanterne at disse oplæg bliver bestilt af mange klasser årligt, og de må derfor have en vis popularitet ude i skolen. Informanterne ved begge science centre fortæller at de ved centrene derfor er kommet frem til at disse oplæg faktisk tilfører skolerne et ekstra moment. Ikke nødvendigvis i form af en aktivitet som skolerne ikke i princippet selv kan gennemføre, men i form af udstyr eller faglig og

formidlingsmæssig kompetence, som skolerne og de enkelte lærere af forskellige årsager ikke altid kan tilbyde deres elever. Når centrene vil tilbyde eleverne noget ekstra, og noget andet end det skolerne kan, er ressourcer i form af fysiske rammer og kompetence på den måde centrale tilbud fra centrenes side.

Mål beskrevet som handlinger eller aktiviteter som *kan* føre til læring

For alle centrene i dette studie gælder det at målene eller hensigten med oplæggene hovedsageligt er formuleret ved enten en ren beskrivelse af aktiviteterne og det faglige indhold, eller som en konkret målsætning om hvad eleverne eksempelvis skal opleve, fundere over eller høre om. Målene er dermed primært beskrevet som en handling eller en aktivitet som kan føre til læring, men som ikke nødvendigvis er læring i sig selv. Undtagelsen er Experimentarium som i nogle af sine oplæg har formuleret mål om mere konkrete læringsudbytter i form af at oplægget eksempelvis skal ”... øge elevernes bevidsthed om...” (Experimentarium, 2009a).

Centrenes mål, beskrevet som handlinger eller aktiviteter som potentielt kan føre til læring, falder i tråd med den ansvarsfordeling for elevernes målopnåelse som informanterne fra alle science centrene beskriver, og som vil blive diskuteret yderligere under besvarelsen af forskningsspørgsmål 3. En ansvarsfordeling hvor centret tager ansvaret for at eleverne får en oplevelse som er indholdsrig og inspirerende og som eleverne potentielt kan bygge på i deres videre læringsforløb, og hvor læreren har ansvaret for elevernes reelle og samlede læringsudbytte.

5.1.2 Hvordan sikrer science centrene sig samsvar mellem målene?

Forskningen viser at lærerne tager deres elever med på museumsbesøg af grunde som generelt falder godt i tråd med centrenes mål i denne undersøgelse. Typiske motivationer for at tage eleverne med på museumsbesøg er således at lærerne ønsker at supplere, komplementere og variere klasserumsundervisningen, og vil give deres elever berigende og motiverende oplevelser som er svære at få indenfor klasserummets fire vægge (Frøylund & Langholm, 2009; J. Kisiel, 2005; Naustdal, 2008; L. J. Rennie, 2007; T. Tal & Steiner, 2006). Flere studier viser imidlertid også at lærerne har forskellige hensigter med besøgene, og at en lærers motivation for at tage sin klasse med på et science center besøg kan være at give eleverne en

inspirerende og social oplevelse mens en anden lærer kan ønske at eleverne skal få et helt specifikt fagligt udbytte (Griffin & Symington, 1997; Naustdal, 2008; Sørensen & Kofod, 2004). På samme måde fortæller informanterne fra samtlige centre at de oplever at de forskellige lærere har forskellige mål med besøgene. De har således alle erfaring med at klasserne kommer på forskellige tidspunkter i deres undervisningsforløb for de aktuelle temaer. Ved Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken fortæller informanterne også at de oplever at en del lærere kommer med hovedmålet at få en hyggelig, social tur med deres elever, og at lærerne i tillæg skifter hensigter med besøgene igennem skoleåret, alt efter hvor længe der er til næste eksamen eller ferie.

Forskning peger på at elever får størst læringsudbytte af et museumsbesøg hvis de har et tydeligt formål med oplægget, og får indfriet deres agendaer for besøget sådan at de oplever besøget som meningsfuldt (Anderson & Lucas, 1997; Falk & Dierking, 1992; Griffin, 2004). Spørgsmålet er da, hvordan centrene rent praktisk sikrer sig at deres oplæg stemmer overens med lærernes og elevernes agendaer for besøget? Ud fra resultaterne fra dette studie vil jeg i det de nedenstående delkapitler forsøge at belyse de forskellige greb som centrene hver især gør for at opnå netop dette. Grebene kan overordnet beskrives og opsummeres med følgende punkter.

Centrene sikrer sig samsvar mellem centrets og klassens mål ved at:

- informere skolerne om centrets mål
- have dialog med læreren under bookingen
- åbne for ønsker fra læreren
- afstemme målene når klassen ankommer centret
- tilbyde forskellige typer oplæg med forskellige mål

Indenfor hvert af punkterne, har centrene ofte valgt forskellige løsninger. Hvor det er muligt, vil jeg bruge forskningslitteraturen til at perspektivere grebene, men siden forskningen er yderst begrænset på dette område, vil jeg hovedsagelig belyse de forskellige løsninger ved at sætte løsningerne i perspektiv i forhold til hinanden.

5.1.3 Information til skolerne om centrets mål

Med de mange skoleklasser som besøger centrene dagligt, er en af de enkleste og mindst resursekrævende måder hvorpå centrene kan arbejde for en overensstemmelse af målene, at de informerer om deres egne mål. Ved at de informerer til skolerne hvad oplæggene går ud på og hvad centrenes mål er med de forskellige oplæg. Alle centrene i dette studie har da også udarbejdet informationsmateriale som de ligger på deres hjemmesider og som de eventuelt sender ud til skolerne i form af brochurer og lærerbreve.

I dette informationsmateriale varierer det først og fremmest hvor tydeligt centrene har valgt at formidle målene for deres skoleoplæg. Hos Vitensenteret NTM formidler de således centrets mål indirekte ved kort at skitsere oplæggets faglige indhold og aktiviteter, mens de ved Vitensenteret Innlandet, og ved flere oplæg også Experimentarium, skriver mere præcise formål eller hensigter med det enkelte oplæg. Forskningslitteraturen viser at lærerne ofte kun formulerer vage mål for besøgene, på trods af at eleverne har brug for tydelige formål for at kunne bruge besøget som en optimal læringsarena (Falk & Dierking, 1992; Griffin, 1998, 2004). Set i lys af dette er den model som Vitensenteret Innlandet følger, støttende i forhold til at give læreren tydelige mål at gå ud fra, mens modellen som Vitensenteret NTM, i stor grad lader det være op til læreren at formulere og præcisere formålet overfor sig selv og eleverne. Hvorvidt tydelige mål fra centres side reelt hjælper lærerne til at integrere oplægget i sin undervisning på en hensigtsmæssig måde viser dette studie ikke.

Information om læreplanstilknytning

Som før beskrevet tilpasser centrene deres oplæg til læreplanen, men for at sikre samsvar med lærernes mål må tilpasningen eller tilknytningen også formidles til lærerne. Det er imidlertid forskelligt hvor detaljeret og hvornår i planlægningsprocessen at centrene formidler deres oplægs læreplanstilknytning til lærerne: Experimentarium og Vitenfabrikken skriver specifikt for hvert oplæg hvilke konkrete mål eller formål i læreplan som oplægget knytter sig til, Vitensenteret Innlandet giver lærerne samme oplysninger, men først når lærerne har bestilt et konkret oplæg, og Vitensenteret NTM skriver kun i deres informationsmateriale til lærerne at deres oplæg generelt er tilknyttet læreplanen. Informanterne fra Vitensenteret NTM og Vitensenteret Innlandet fortæller imidlertid at de, når de laver præsentationsbeskrivelser af deres oplæg, forsøger at indarbejde ordlyden eller hensigten med læreplansmålene, og de håber derved at det er klart for læreren hvilke dele fra læreplanen som det enkelte oplæg støtter.

Dette studie vurderer ikke hvorvidt centrene reelt klarer at indarbejde målene i deres oplægsbeskrivelser eller ikke, og det kan heller ikke vise om lærerne generelt foretrækker at centrene formidler tilknytningen til læreplanen ved specifikt at vise til målene eller ikke. Det som studiet viser, er at alle centrene forsøger at tilknytte deres oplæg til læreplanens indhold, men at det er forskelligt hvornår og hvor detaljeret centrene formidler læreplanstilknytningen.

Information om målene om at vække interesse og nysgerrighed

Et gennemgående og vigtigt mål for centrene er, som tidligere gjort rede for, at de skal vække interesse og nysgerrighed blandt eleverne som kommer på besøg på centret. Det er imidlertid kun Vitensenteret NTM og Vitensenteret Innlandet som har valgt eksplicit at formidle dette mål i informationsmaterialet til skolerne. Heri skriver Vitensenteret NTM at målet gælder generelt for alle deres oplæg, mens Vitensenteret Innlandet har inkluderet målet i eksplicite målformuleringer for hvert oplæg. Samtidig kan det argumenteres for at alle science centrene formidler dette mål indirekte ved at beskrive og formidle deres tilbud på spændende, interessante og anderledes måder. Centrene håber da at dette er tilstrækkelig for at få lærerne og eleverne til at vide hvad der venter dem, og afpasse deres agendaer for besøget efter dette. Set i lys af de undersøgelser som viser at lærerne ofte netop har inspirations- og motivationsmomentet som et af deres mål med et museumsbesøg, jf. studier af blandt andet (Griffin & Symington, 1997; J. Kisiel, 2005; Sørensen & Kofod, 2004; T. Tal & Steiner, 2006), er det nærliggende at konkludere at science centrene generelt klarer at formidle dette mål ganske tydeligt. Imidlertid viser litteraturen også at lærerne ikke altid forstår at tilrettelægge oplæg i uformelle læringsarenaer så eleverne får det affektive udbytte som da eventuelt er tiltænkt. Specielt problematiserer studier som fokuserer på læreres brug af opgaveark netop dette. Studierne viser at mange lærere vælger at bruge opgaveark når de tager deres elever med til et museum, men uden at have et tydeligt formål eller tanke om hvordan det har tilknytning til det eleverne arbejder med på skolen. De ønsker blot at eleverne skal *gøre noget* når de er på museet, jf. det Griffin og Symington (1997) kalder for *task-oriented* strategier. Opgavearkene kan da risikere blot at svække elevernes valgfrihed og interaktionerne mellem eleverne, og dermed have en negativ indvirkning på elevernes motivation og interesse, som ellers var formålet at styrke. Studierne konkluderer da også med at lærerne har brug for støtte, for at dette ikke skal ske (Griffin, 2007; Griffin & Symington, 1997; J. F. Kisiel, 2003).

I følgende figur, Figur 1 er science centrenes formidling af centrenes mål med oplæggene forsøgt samlet. Figuren viser således hvordan centrene i deres informationsmateriale til lærerne praktiserer forskellige grader af tydeliggørelse og specificering af målene med oplæggene, samt deres tilknytningen til læreplanen og mål om udbytte ud over læreplanens mål. Ingen af science centrene i denne undersøgelse er helt konsekvente i deres informationsmaterialer for de forskellige oplæg. Derfor er placeringen af de respektive science centre en generalisering ud fra hovedtendenserne i deres skriftlige informationsmateriale til lærerne.

Målformidling			
	... ved en beskrivelse af oplæggenes indhold og aktiviteter (implicit)	... ved en generel formulering gældende for alle oplæg	... ved specifikke formuleringer for det enkelte oplæg (eksplicit)
Mål med oplægget	Vitensenteret NTM Vitenfabrikken		Experimentarium Vitensenteret Innlandet Vitenfabrikken*
Mål tilknyttet læreplanen		Vitensenteret NTM	Experimentarium Vitenfabrikken Vitensenteret Innlandet
Mål om udbytte ud over læreplanen	Experimentarium Vitenfabrikken	Vitensenteret NTM	Vitensenteret Innlandet

Figur 1 Science centrenes forskellige specificeringsgrader i deres skriftlige formidling af målene med oplæggene

* I enkelte oplæg

5.1.4 Dialog med lærerne under bookingen

Ved at centret informerer skolerne godt om deres mål, bidrager de til at lærerne og eleverne får agendaer for besøget som i højere grad har samsvar med det centret tilbyder. Imidlertid giver ren envejsinformation ikke lærerne mulighed for at få opklaret eventuelle uklarheder eller for at kunne påvirke oplægget og dets formål. For at sikre samsvar i målene, er et lidt mere resursekrævende, men samtidig oplagt greb for science centrene da også at have en dialog med lærerne under bookingen af selve besøget.

Under dataindsamlingen viste der sig i den forbindelse særlig tre forhold ved kommunikationsformen under bookingen mellem science center og lærer som potentielt kan være med og enten styrke eller svække målafklaringen: Centrets bookingsystemer, andelen af lærere som centret er i kontakt med, og hvem af de ansatte fra science centret som tager imod booking.

Booking over telefon og mail eller gennem automatisk bookingsystem

Science centrene i dette studie tilrettelægger rent praktisk for dialog ved at lade bookingen foregå over telefon og mail. Samtidig har man ved Experimentarium i bestillingsprocessen også begyndt at bruge et automatisk bookingsystem for på den måde at lette en del af den administrative planlægning. Det er uklart hvorvidt dette svækker dialogen, men informanterne fortæller at det særlig er de lærere som har været på centret før som benytter det automatiske bookingsystem, og med et parallelt tilbud om kommunikation over mail og telefon giver ingen af informanterne udtryk for at de oplever det som uproblematisk for kommunikationen med skolerne.

Dialog med den enkelte lærer eller med kun en lærer for hvert klassetrin

Ved Experimentarium fortæller informanterne at størstedelen af lærerne bestiller enkeltvist for deres egen klasse. Det giver en potentiel mulighed for læreren til at spørge ind til centrets oplæg og afklare målet i forhold til sin undervisning. Ved både Vitensenteret NTM, Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet fortæller informanterne om andre forhold. Her bestiller en lærer oftest for et helt trin ad gangen. Det betyder rent praktisk at centret kun har kontakt med den ene lærer fra trinnet, og en eventuel målafklaring baserer sig dermed på at lærerne fra trinnet er særdeles sammenkørte, både i deres informationsudveksling og i deres måde at lægge hele undervisningsoplægget op på. Informanterne ved Vitensenteret NTM giver udtryk for at de oplever dette ikke altid er tilfældet, mens informanterne fra de to andre centre ikke mener at have bemærket dette specielt. I Tal og Steiners (2006) studie fra et stort science center i Israel så de en lignende tendens til at mange lærere ikke selv bestiller oplægget som de skal have deres klasse med på. Tal og Steiner viste endvidere at kommunikationen i bookingsituationen ofte udelukkende omhandler administrative og praktiske aspekter, og advarer i lys af dette mod at lærerne ikke selv kommunikerer med centret under planlægningen (T. Tal & Steiner, 2006). Ingen af centrene i dette studie har sat i

gang tiltag for at styrke kommunikationen med alle lærerne fra trinnet som kommer på besøg. Ved Vitensenteret NTM har man ved et enkelt oplæg noteret mailadresser og sendt information til hver eneste lærer som skulle komme, men informanterne fortæller at centret oplevede det som for resursekrævende og har derfor ikke overført modellen til andre oplæg.

Kommunikation med en administrativt ansat eller med en guide

Hvis lærerne skal kunne afpasse deres formål med besøget, må de få mulighed for at få svar på sine eventuelle spørgsmål inden besøget. Ved Experimentarium og Vitenfabrikken har man valgt at have rent administrativt medarbejdere til at tage imod lærernes henvendelser, og henviser sjældent lærerne til en guide. Med mange skolebesøg om dagen er dette et tiltag for at prioritere ressourcerne hensigtsmæssigt, men de informanter som arbejder som guider fra de to centre fortæller samtidig at de gerne skulle ønske at have mere tid til at svare på henvendelser og planlægge besøg med lærerne. Ved Vitensenteret Innlandet har centret færre ansatte, og her tager guiderne enten selv telefonen eller ringer lærerne op igen, for netop at sikre sig at lærerne og centret har samme hensigt med besøget. Vitensenteret NTM er i udgangspunkt i samme situation som specielt Experimentarium, idet at de har mange daglige skolebesøg. Her har man imidlertid valgt en lidt anden løsning, ved at lade de samme folk som står for at udvikle skoleoplæg og oplære nye guider, tage imod bookinghenvendelser fra lærerne. Dette giver lærerne mulighed for enkelt at få svar på mere detaljerede spørgsmål og forespørgsler.

5.1.5 Mulighed for læreren til at påvirke formålet med oplægget

En mulighed for science centrene at få samsvar mellem centrets og lærerens mål med et forestående besøg, kunne potentielt være at centret spurgte læreren hvad hans eller hendes hensigt er med besøget, og indretter oplægget derefter. Et sådan samarbejde om planlægningen af hele oplægget er en model som blandt andet Xanthoudaki (1998) løfter frem som central for at få mest mulig integrerede oplæg. Informanterne i dette studie giver imidlertid klart udtryk for at ingen af centrene har kapacitet til at tilrettelægge for specifikke oplæg for den enkelte klasse, og derfor er de også påpasselige med at love læreren at forsøge at tilpasse oplægget til klassen. Centret noterer ned hvis der er specielle hensyn som bør tages til klassen i forhold til tidsbrug, sprog eller fagligt niveau, men andet noteres generelt ikke.

Normalen er da også ved alle science centrene at lærerne ikke har nogen forespørgsler, og hvis de har, er det oftest af ren praktisk karakter.

Kun informanterne ved Vitensenteret Innlandet fortæller at de under bookingen nogle gange noterer ned om besøget er placeret i starten eller i slutningen af klassens arbejde med det aktuelle tema. Guiderne bruger da informationen til at planlægge hvilke delaktiviteter af oplægget som de vil lægge vægt på, og gør da en tilpasning mod eleverne af intellektuel art, ligesom Lynn Uyen Tran (2006) fandt i sit studie af guiderne ved to amerikanske museer. Ved de resterende centre noterer man ikke ned hvilken hensigt lærerne har med oplægget. I bookingsituationen kan læreren få råd til hvilket oplæg klassen skal vælge, sådan at det stemmer bedst mulig med eleverne og lærerens hensigt, men guiden som får klassen ved ikke om lærerens hovedmål med turen eksempelvis er at inspirere til eller afslutte et konkret arbejde på skolen. Dette må guiden finde ud af når klassen ankommer centret.

5.1.6 Afstemning af målene på centret

Når klassen ankommer til centret fortæller informanter fra alle de fire science centre at guiden ofte kort snakker med læreren om hvor meget klassen har arbejdet med temaet tidligere, og på den måde mærker hvad lærerens hensigt er med besøget. I tillæg mærker guiden på elevernes respons og deltagelse undervejs, hvor eleverne er i deres læringsforløb, og forsøger så at indrette oplægget efter dette. Dette kræver, som Tran også viser i sit studie (Tran, 2006) en hel del af guiderne og deres færdigheder til at tilpasse oplæggene praktisk såvel som intellektuelt. Dette studie kan ikke vise hvordan målene reelt afstemmes ved science centrene, men informanterne giver alle udtryk for at der selvfølgelig er en naturlig begrænsning for hvor meget en guide kan klare at tilpasse et færdiglavet oplæg på en times varighed. ”...og så må vi jo faktisk bare prøve å vinne dem over til vår motivasjon der og da,” siger en informant fra Vitensenteret NTM. En afstemning af målene under selve besøget kan derfor antages at gå mindst ligeså meget i retning af at lærerne afstemmer deres mål, som at guiden tilpasser oplægget til klassens mål.

5.1.7 Tilbud om forskellige typer oplæg med forskellige mål

Et sidste greb som dette studie viser at centrene bruger for at sikre sig samsvar mellem science centers og lærerens mål, er at tilbyde forskellige typer oplæg med forskellige mål. Således har både Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken tilbud som passer

til lærere som ikke har noget tydeligt fagligt mål, men som først og fremmest ønsker at give eleverne en inspirerende og spændende oplevelse. Hovedsagelig tilbyder disse tre science centre dette ved at lade skoleklasserne komme på besøg på centret på egen hånd uden guide. Derved kan eleverne udforske frit, og opnå den glæde som oplæg uden strenge rammer og med mange valgmuligheder har vist at kunne give (Bamberger & Tal, 2006). Omvendt har læreren også mulighed for at lave et eget, mere fokuseret oplæg for klassen som da kan give det faglige, affektive eller kropslige udbytte som læreren ønsker. Her er det imidlertid kun Experimentarium som tilbyder en planlægningsguide lavet konkret for at støtte læreren i at bruge science centret på egen hånd tilpasset klassens egen agenda.

Ved Vitensenteret NTM fortæller informanterne at man i den sidste måned op til sommerferien i tillæg tilbyder specielle oplæg, som har som hovedmål ret og slet at vise fascinerende sider ved naturvidenskabens verden. Centret imødekommer derved de mange klasser som kommer for hovedsageligt at få en hyggelig og spændende afslutning på skoleåret.

Tiltag som disse ved at lave materiale eller tilbyde oplæg som kan støtte lærere med forskellige hensigter bliver også anbefalet af blandt andet Anderson et al. (2006) og Rennie & McClafferty (1995). Begge artikler opsummerer flere studier af hvordan uformelle læringsarenaer bliver brugt i skolesammenhænge, og ser at oplæggene på museerne ofte ikke samstemmer med de hensigter for besøget som lærerne giver udtryk for at de har.

Ved Vitensenteret Innlandet har man bestemt at man kun vil tilbyde oplæg som kan integreres i den faglige undervisning på skolen. Det betyder ikke at inspirations- og motivationsmomentet ikke står stærkt i oplægget på centret, men centret vil ikke være en ren social happening. Science centret opfordrer derfor stærkt lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolen, og de tilbyder kun oplæg ledet af guider – og da mindst en eller to guider på hvert oplæg. Det medfører at lærerne ikke får den samme valgmulighed mellem forskellige typer oplæg, men til gengæld er centret i stand til at tilpasse til den enkelte klasse i lidt større grad end det de andre centre er. Informanterne giver udtryk for at centret dermed prøver at give en støtte og en opmuntring til lærerne, sådan at centret, lærerne og eleverne får samme mål med besøget.

5.2 Forskningsspørgsmål 2 – Forberedelse, for- og efterarbejde

Hvordan bidrager science centrene til at eleverne er forberedte på besøget og gør efterarbejde efter besøget?

Informanter fra alle centrene giver klart udtryk for at de opfatter det som værdifuldt for elevernes læringsudbytte at besøget integreres i undervisningen på skolen. De mener i denne sammenhæng at det er vigtigt at eleverne gør en form for for- og efterarbejde, og støtter og opmuntrer derfor på forskellig vis lærerne til at arbejde med besøget i undervisningen på skolen. Centrene syn på vigtigheden af for- og efterarbejde støttes af forskningslitteraturen som peger på at optimale læringsoplevelser i forbindelse med skoleudflugter bør inkludere både for- og efterarbejde for eleverne (Anderson, et al., 2000; Falk & Dierking, 1992; Griffin, 2004; J. F. Kisiel, 2003; Ramey-Gassert, et al., 1994; L. Rennie & McClafferty, 1995; L. J. Rennie, 2007).

Der er imidlertid ingen af centrene som i deres normale oplæg fuldt ud baserer sig på at eleverne har gjort et specifikt forarbejde inden de kommer til centret, og heller ingen som kræver at eleverne skal arbejde videre med indholdet efter besøget. Informanterne fortæller at de oplever at lærerne er meget forskellige og har forskellige hensigter med besøgene. De oplever at klasserne kommer på forskellige tidspunkter i undervisningsforløbet på skolen for det aktuelle emne, og mens nogle lærere kommer for hovedsageligt at give eleverne en god og inspirerende oplevelse, er andre mere optagede af at eleverne får et helt specifikt fagligt udbytte af besøget. Centrene stiller derfor normalt ikke krav til at lærerne har gjort et specifikt forarbejde med eleverne inden de kommer på et oplæg på centret, men opfordrer og tilrettelægger i stedet for at lærerne kan gøre for- og efterarbejde med eleverne hvis de vil, og hvis det passer.

Science centrene bidrager på forskellige måder til at eleverne gør for- og efterarbejde. På baggrund af datamaterialet kan tiltagne kort opsummeres med at centrene gør følgende:

- Giver anbefalinger eller konkret materiale til for- og efterarbejde
- Har en åben form på forarbejdet
- Har efterarbejde med mange tilgange
- Bruger advance organizers
- Giver praktisk og faglig orientering til lærerne

- Kommer med opfordringer til lærerne
- Integrerer for- og efterarbejdet i oplæggene på centret
- Gør det enkelt for lærerne at gennemføre for- og efterarbejde

I de kommende delkapitler vil de ovenstående tiltag blive uddybet, belyst og diskuteret i forhold til hinanden og gennem relevant teori og forskningslitteratur.

5.2.1 Tilbud af for- og efterarbejde – anbefalinger eller konkrete opgaver

Skolebesøg med guide

Til oplæg med guide tilbyder både Vitensenteret NTM, Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet konkrete opgaver til forarbejde og efterarbejde til mange af deres oplæg, mens Experimentarium kun har valgt at give lærerne anbefalinger til hvilket fagligt indhold eleverne kan arbejde med og hvilke typer aktiviteter eleverne kan gøre på skolen i forbindelse med besøget. Begge slags tilbud kan hjælpe lærerne, og specielt de som ikke har været på oplæggene tidligere, til at forberede sine elever på en hensigtsmæssig måde til besøget.

Ved at tilbyde konkrete opgaver som lærerne kan lade sig inspirere af og frit kan vælge imellem, sparer Vitensenteret NTM, Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet lærerne for tid og arbejde, og de imødekommer dermed nogle af lærernes behov i en travl skolehverdag som også flere forskere peger på er nødvendigt at museerne gør (Anderson, et al., 2006; DeWitt & Osborne, 2007; Frøyland & Langholm, 2009). I tillæg giver tilbuddet om et konkret forarbejde som guiden har kendskab til, guiden en mulighed for at knytte elevernes forarbejde med det de gør og oplever på centret, for på den måde at facilitere elevernes læring. Hvorvidt guiderne ved de respektive science centre benytter sig af dette eller ikke kan dette studie imidlertid ikke sige noget om.

Selv om man ved Experimentarium kun giver anbefalinger og ikke konkrete opgaver til for- og efterarbejde, oplever centret at lærerne alligevel som oftest gør en form for for- og efterarbejde med sine elever – og specielt ved de af deres oplæg som ligger tæt op ad fagets trinmål i skolen. Centrets erfaring falder dermed i tråd med Xanthoudakis studie som indikerer at oplæg som er tæt knyttet til læreplanen for skolen, ofte er de som lærerne integrerer i sin undervisning (Xanthoudaki, 1998).

Skolebesøg uden guide

Til oplæg uden guide er fordelingen modsat blandt centrene med tanke på hvad centre tilbyder lærerne af konkrete opgaver versus mere løst formulerede ideer til for- og efterarbejde. Her tilbyder Experimentarium konkrete undervisningsmaterialer for længere undervisningsforløb, mens Vitensenteret NTM og Vitenfabrikken, ikke har prioriteret ikke at lave noget materiale specifikt for denne type besøg. Begge sidstnævnte centre giver lærerne tilgang til det samme for- og efterarbejds materiale som er lavet til oplæg med guide, samt færdiglavede opgaveark til enkelte af deres udstillinger, men ingen af dem giver læreren anbefalinger eller ideer til hvordan selve besøget kan tilrettelægges eller hvordan det kan integreres i undervisningen skolen. Vitensenteret Innlandet tilbyder som tidligere nævnt slet ikke skoleklasser at komme på besøg uden guide.

Ved Experimentarium fortæller informanterne at centret oplever at lærerne ofte har brug for ekstra hjælp til at klare at bruge et besøg i en uformel læringsarena som en del af elevernes læringsproces. En oplevelse som bekræftes i forskningslitteraturen (Frøyland & Langholm, 2009; Griffin & Symington, 1997; L. Rennie & McClafferty, 1995; R. Tal, et al., 2005). Centret har derfor valgt at udvikle undervisningsmaterialer knyttet til hver af deres udstillinger, som blandt andet indeholder opgaver til forarbejde og efterarbejde, faglig information til elever såvel som lærere, samt ideer til hvordan læreren kan tilrettelægge for eleverne på centret så eleverne kan få et størst muligt udbytte. I tillæg har centret også udviklet en generel planlægningsguide for alle turer, hvor læreren kan få tips til hvordan man kan planlægge, gennemføre og bearbejde en tur med en skoleklasse med tanke på at udnytte rammerne bedst mulig og maksimere læringsudbyttet hos eleverne.

En sådan støtte til lærerne, falder godt i tråd med den tilnærmelsesmetode eller model som Xanthoudaki kalder for "*The gallery as classroom resource*", hvor museet gennem retningslinjer og ideer til oplæg kan støtte læreren i selv at planlægge og gennemføre et oplæg med sine elever. Xanthoudakis studie viser at denne tilnærmelsesmetode oftest giver stor grad af temasamsvar, og at den fremmer muligheden for at besøget integreres i undervisningen på skolen (Xanthoudaki, 1998).

5.2.2 Åben form på forarbejdet – med udgangspunkt i elevernes forkundskaber

Centrene skal lave oplæg som passer til mange, og har ikke mulighed for at tilpasse oplæggene til hver enkelt klasse. Man kunne derfor tænke sig centrenes opgaver til forarbejde ofte ikke vil passe til der hvor den enkelte klasse er i læringsprocessen, og eventuelt vil stemme dårligt med den hensigt læreren har med besøget. Anderson, Kisiel og Storksdieck (2006) påpeger netop denne risiko på baggrund af deres tre studier af lærernes perspektiver på skolebesøg. De konkluderer at et eventuelt materiale fra museerne til for- og efterarbejde må matche lærernes hensigt med besøget for at lærerne skal vælge at bruge det. Vitensenteret Innlandet og Vitenfabrikken møder imidlertid denne udfordring på en interessant vis, nemlig ved at de forsøger at lave relativt åbne opgaver. Begge centre har i reglen kun én opgave til forarbejde, men opgaven er så åben og oftest af en sådan type, at den dels kan arbejdes med på flere måder og niveauer, og dels kan arbejdes med så lidt eller så meget som klassen har tid til og som læreren mener tjener eleverne og hensigten med besøget (se eksempel på opgave hos Vitensenteret Innlandet under præsentation af data). Den åbne opgave får eleverne – uafhængig af deres faglige niveau – til at genkalde egne forkundskaber og erfaringer, og får samtidig eleverne til at spore deres tanker og opmærksomhed ind på noget af det de skal arbejde med under besøget på centret. Dette er momenter som er centrale for *advance organizers*, jf. Woolfolk (2007, s. 292), og som forskningslitteraturen indenfor museer som læringsarenaer viser netop kan styrke læringsudbyttet hos elever (Falk & Dierking, 1992; L. J. Rennie, 2007).

5.2.3 Efterarbejdet - rum for refleksioner og andre tilgange til stoffet

Informanter fra alle science centrene giver alle udtryk for at et besøg hos dem kan give eleverne konkrete oplevelser og kan danne mentale knager for eleverne som de kan bruge i deres videre læringsproces. For at støtte elevernes efterfølgende refleksioner fremhæver informanterne lærerens rolle som særdeles vigtig, men gennem anbefalinger til lærerne og konkrete opgaver forsøger centrene også selv at opmuntre og give støtte til at eleverne reflekterer videre over det de har oplevet tilbage på skolen.

Ved Experimentarium fremhæver informanterne at det kan være svært at finde ro og rum for dybere refleksive dialoger på selve centret. Centret har flere hundrede skoleelever på besøg

dagligt, og derfor er det desto vigtigere at læreren sørger for at refleksionen sker tilbage på skolen.

Ved Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet fortæller informanterne at de forsøger at udarbejde tværfaglige opgaver, som lægger op til forskellige arbejdsmetoder og som kan løses ikke bare i naturfagstimerne, men på tværs af fagene. Derved håber de at inspirere lærerne til at lade eleverne arbejde videre med stoffet fra flere indfaldsvinkler. Dette er en tanke som falder i tråd med Gardners teori, om multiple intelligenser. I norsk sammenhæng har Merethe Frøyland vægtagt denne teori i sit teoretiske rammeværk for museumsformidling, MEMUS. Rammeværket sætter fokus på at museer skal tilrettelægge for at skoleelever får multiple erfaringer, sat i varierede kontekster og udstrakt over tid (Frøyland, 2003). Med tilbud som ikke bare tilrettelægges for varierede arbejdsmetoder på centret, men også tilbage på skolen, opmuntrer Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet netop til dette.

5.2.4 Brugen af advance organizers og nyhedsreducerende orientering

For at elever og lærere kan udnytte den læringsarena som science centret udgør, har forskning vist at *advance organizers* kan spille en vigtig rolle. Ved fagligt såvel som praktisk at forberede elever og lærere på hvad der venter dem på centret, kan elever og lærere dels forme deres respektive agendaer for besøget og dels bruge forhåndsinformation til at organisere og tolke den ny information som de får på centret (Falk & Dierking, 1992; Woolfolk, 2007).

Centrenes materiale med opgaver til forarbejde kan i mange tilfælde fungere som avancerede organizers. Ved Vitensenteret Innlandet og delvis Vitenfabrikken har man i tillæg valgt at udarbejde et brev til eleverne som læreren får tilsendt. I brevet ønskes klassen velkommen til centret og eleverne får en kort information om hvad som praktisk og fagligt venter dem. Informanten fra Vitenfabrikken påpeger at hun tydeligt mærker forskel på klasser som har læst brevet, og de som ikke har. De som har læst brevet er som hun selv formulerer det *"...mye mer på nett"* når de kommer til centret. Det skal imidlertid bemærkes at både Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet bruger skuespillerkarakterer i de oplæg hvor de skriver brev til eleverne, og afsenderen af det aktuelle brev er karakteren som eleverne møder på centret. Ud fra dette studie er det derfor ikke til at fastslå hvorfor eleverne som har læst brevet føles mere klare for oplægget. Er det fordi de da er forberedte på at de skal møde en skuespillerkarakter, eller fordi de er blevet bedre forberedte på hvad der fagligt og praktisk

skal ske? Det kan meget vel være en blanding af begge momenter. Uanset kan brevet til eleverne tænkes at have en nyhedsreducerende effekt, hvilket studier med fokus på ”*the novelty effect*” i museer har vist at kan have en positiv indvirkning på elevernes læringsudbytte (Anderson & Lucas, 1997; Falk & Balling, 1982; Falk & Dierking, 2000).

5.2.5 Praktisk og faglig forhåndsinformation til lærerne

Læreren spiller i sidste ende en afgørende rolle for hvorvidt og hvordan besøget integreres i undervisningen på skolen. Hvis læreren ikke ved hvad der venter klassen når de kommer til centret, er det naturligt nok svært for læreren at vide dels hvilket formål besøget kan tjene og dels hvordan han eller hun bør lægge det samlede læringsforløb op med for- og efterarbejde. Alle centrene tilbyder kurser for lærerne hvor de giver lærerne indspil til hvordan de kan bruge en uformel læringsarena som science centret er, i deres egen undervisning. Det er imidlertid langt fra alle lærere som har mulighed for at komme på et sådan kursus, eller som har tid til at besøge centret på egen hånd inden de tager deres klasse med dertil, og det er derfor også svært nødvendigt at lærerne på andre måder har tilgang til forhåndsinformation om centrets tilbud.

Til oplæg med guide har alle centrene i dette studie udarbejdet informationsmateriale til lærerne med beskrivelser af det enkelte oplægs faglige indhold og hvilke aktiviteter som oplægget består af. Det er imidlertid noget varierende hvor detaljeret informationsmaterialet fremstår. Hvor Vitensenteret NTM eksempelvis nøjes med at give et par linjers beskrivelse af oplæggets indhold i deres skolebrochure og på nettet, sender Experimentarium, når besøget er bestilt, et lærerbrev til læreren, med en længere og noget mere detaljeret beskrivelse af besøgets formål, dets faglige indhold og dets aktiviteter.

Til oplæg uden guide skal læreren selv tilrettelægge besøget. For at kunne udnytte science centrets rammer og lave et oplæg som har samsvar med det tilbud centret har, må læreren da vide noget om de udstillinger som er at finde på centret. Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken har alle præsentationer af deres udstillinger på deres hjemmeside, men kun Vitensenteret NTM og Experimentarium giver information om hvad hver af deres opstillinger konkret illustrer og hvilke fænomener som kan erfares. Begge har korte beskrivelser, men Experimentarium har også billeder af hver opstilling, og deres beskrivelser er for en del opstillinger noget mere detaljerede.

Dette studie kan ikke fortælle noget om hvordan de forskellige detaljeringsgrader i beskrivelserne af centres oplæg og udstillinger påvirker lærerne til at integrere besøget i deres undervisning. Lene Naustdal (2008) har gjort et studie af hensigten med skolebesøg for fire norske science centre og seks skolelærere, og her giver flere af lærerne udtryk for at den begrænsede forhåndsinformation om oplægget på science centret, netop var medvirkende til at de valgte ikke at integrere besøget i undervisningen på skolen.

Mangler lærerne faglig eller pædagogisk forhåndsinformation?

Hvis lærerne reelt savner mere information om hvad besøgene kan bidrage med til elevernes læring, kunne man tænke sig at lærerne i bookingsituationen ville spørge ind til faglige eller pædagogiske aspekter ved oplægget. Imidlertid oplever alle informanterne i dette studie at lærerne relativt sjældent stiller spørgsmål som omhandler det faglige indhold, og endnu sjældnere at lærerne spørger om aspekter som omhandler pædagogiske ved de forskellige tilbud. Stort set oplever de at lærerne spørger om administrative og praktiske ting.

Informanternes opfattelse af kommunikationen med lærerne i bookingsituationen, svarer til den kommunikation som Tal og Steiner (2006) konstaterede fandt sted under planlægningen af skolebesøg for elementary schools ved et stort science center i Israel. I deres studie fandt Tal og Steiner endvidere en markant forskel i kommunikationsindholdet på elementary og secondary schools, hvor lærerne fra secondary schools – modsat lærerne fra elementary schools – i overvejende grad spurgte ind til det faglige og det pædagogiske indhold. Denne forskel er der ingen af informanterne fra dette studie som har registreret. De oplever at dialogen med læreren under bookingen er uafhængig af klassetrinnet.

Med en overvejende mængde administrativ og praktisk kommunikation mellem lærerne og centrene under bookingen, er spørgsmålet da om det kan antages at betyde at lærerne generelt oplever at de får tilstrækkelig med information om oplæggets indhold og aktiviteter? Måske kan det det, men informanterne kommer også med en andre begrundelser. Ved Experimentarium og Vitensenteret Innlandet fortæller informanterne at deres oplevelse er at lærerne, når de booker et besøg, normalt ikke er kommet længere end til den praktiske planlægning af undervisningsforløbet. At lærerne ret og slet ikke har tænkt så meget over det faglige eller pædagogiske indhold på det tidspunkt hvor bookingen foregår, og derfor heller ikke spørger ind til det. Videre løfter informanterne frem at lærerne nok i høj grad opfatter besøget som en færdig vare, som de ikke mener at de kan påvirke. Endelig viser

forskningslitteraturen, at mange lærere reelt ikke tænker på selve indholdet eller ikke formulerer specifikke, læreplansrelaterede mål for turen. Studier fra Australien og Israel viser således at lærerne ofte kun har formuleret vage og begrænsede mål for turen og at lærerens forberedelse af turen oftest er af praktisk art, idet den koncentrerer sig om momenter som at ordne transport, betaling og mad (Griffin & Symington, 1997; R. Tal, et al., 2005).

5.2.6 Tydelige og konsekvente opfordringer til lærerne

I lys af litteraturen som viser at lærerne ofte koncentrerer deres fokus mod den praktiske forberedelse af turen, og ofte ikke forbereder eleverne fagligt til et museumsbesøg (Anderson, et al., 2006; Frøyland & Langholm, 2009; Griffin & Symington, 1997; Sørensen & Kofod, 2004; R. Tal, et al., 2005), kan det tænkes at lærerne rent faktisk har brug for at blive vænnet til og mindet om at lade deres elever gøre et for- og efterarbejde. Informanterne fra Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet trækker således også frem at de håber at der vil ske en ændring hos lærerne efterhånden som centret får udviklet for- og efterarbejde til alle deres oplæg. De håber derved at lærerne efterhånden bliver vant til, eller ligefrem begynder at forvente, at der til oplæggene på science centret altid er knyttet for- og efterarbejde.

I tillæg trækker flere informanter frem at de håber at bidrage til at flere gør for- og efterarbejde, ved at være tydelige overfor lærerne omkring centrets ønske om at de gør dette. Experimentarium, Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet opfordrer derfor lærerne til at gøre for- og efterarbejde både på deres hjemmeside, og i mailen som sendes til lærerne når besøget er bestilt. Vitensenteret NTM opfordrer ikke direkte, men har link på deres hjemmeside til for- og efterarbejde ved de oplæg hvor dette er udviklet. Vitensenteret Innlandet skiller sig noget ud fra de andre science centre idet de er ganske tydelige overfor lærerne omkring at de ikke ønsker at et besøg hos dem skal bruges som en enkeltstående happening. I selve bookingsituationen opfordrer de i stedet stærkt lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolen. De anbefaler i den forbindelse lærere til at lade deres elever arbejde med den opgave som centret har udarbejdet som forarbejde, og som guiderne, hvis klassen har gjort forarbejdet, bygger videre på når eleverne kommer til centret.

Centret har ikke tal på hvor stor en andel af klasserne som kommer til centret som har gjort forarbejdet, men informanterne oplever at det gælder stort set alle klasserne, og skyder på hele 95 %. Tallet er et rent skønsmæssigt, men skønnet ligger langt over det de andre informanter fra de tre andre centre giver. Ingen af dem går meget over 50 %. Hvorvidt dette stemmer eller

ikke kan dette studie ikke vise, men hvis det stemmer, har Vitensenteret Innlandet i så fald fundet en form på deres forarbejde og på måden de opfordrer lærerne til at gennemføre det, som er ganske interessant med tanke på at få lærerne til at integrere besøget i undervisningen på skolen.

5.2.7 For- og efterarbejdet som en integreret del af oplæggene

Et mere indirekte bidrag fra centrenes side til at få lærerne og eleverne til gøre for- og efterarbejde, er ved at gøre arbejdet før og efter besøget til en integreret del af oplæggene på centret.

For- og efterarbejdet som en integreret del af fremdriften i oplægget

Ved Vitensenteret NTM har de i et af sine tilbud til skoleklasser forsøgt at lade selve fremdriften og den narrative udvikling i oplægget bygge på at eleverne har gjort et konkret forarbejde inden de kommer til centret, og at de gør et konkret efterarbejde efter besøget. For eleverne var motivationen for at gøre forarbejdet således at de skulle få tilstrækkelig med faglig kundskab til at kunne gennemføre alle aktiviteterne på centret, og motivationen for at gøre efterarbejdet var at eleverne gennem netop dette arbejde fik svaret på en gåde som hele oplægget gik ud på at de skulle løse. Informanterne beretter at science centret generelt fik gode tilbagemeldinger fra lærerne ved evalueringen af oplægget, og de oplevede at en større andel af klasserne end normalt gjorde for- og efterarbejde. Informanterne fortæller videre at der blandt de lærere som ikke var fuldt så tilfredse blev løftet frem at de ikke havde været indstillet på behovet for og omfanget af for- og efterarbejde. Med tanke på eksempelvis Sørensen og Kofods (2004) studie fra Danmark samt Griffin og Symingtons (1997) studie fra Australien, som begge viser at en betragtelig andel af lærerne hovedsagelig har et socialt mål med turen, så er det ikke umiddelbart overraskende hvis nogle af disse lærere ikke værdsætter at for- og efterarbejde er en nødvendig del af oplægget. Informanterne giver samtidig udtryk for at oplægget krævede en del flere resurser fra centret end normalt, i og med at klasserne skulle følges så tæt op som de skulle. Hverken ud fra et hensyn til lærernes forskellige hensigter med besøgene eller med tanke på centrets resurse-mæssige situation, kan en sådan integrering af for- og efterarbejde dermed umiddelbart konkluderes at være holdbar hvis den bruges på alle oplæg på et science center.

Guiden kæder for- og efterarbejdet sammen med aktiviteterne på centret

På Vitensenteret Innlandet integrerer de for- og efterarbejdet på en lidt anden, og knap så krævende måde, nemlig ved ret og slet at guiden snakker med eleverne om opgaverne. Undervejs i oplægget på centret tager guiden således forarbejdet op med eleverne, og spørger ind til de refleksioner de gjorde sig for at løse opgaven. Guiden kæder derved aktiviteterne på centret sammen med elevernes forkundskaber og erfaringer, og kan på den måde mediere elevernes læring. I nogle oplæg er forarbejdet også en del af den narrative historie som udspiller sig under det skuespilsformen som centret altid bruger i sine oplæg, men eleverne behøver ikke have gjort forarbejdet for at kunne hænge med. På samme måde sørger guiderne undervejs i oplægget bevidst for at henvise til konkrete opgaver i materialet til efterarbejde. Derved prøver de at opmuntre elever såvel som lærere til at arbejde videre med oplægget tilbage på skolen.

5.2.8 Enkelt for lærerne at gennemføre for- og efterarbejde

Informanter fra alle centrene giver udtryk for at de oplever at lærernes skolehverdag kan være travl og ikke altid lige forudsigelig, og de udtrykker forståelse for at lærerne ikke altid har mulighed for at integrere besøget lige godt i undervisningen på skolen. Vigtigheden af at centrene tager hensyn til lærernes behov bliver trukket frem i forskningslitteraturen (Anderson, et al., 2006; DeWitt & Osborne, 2007; Frøyland & Langholm, 2009; Xanthoudaki, 1998), og centrene i dette studie fokuserer da også alle på at støtte lærerne så det bliver enkelt for lærerne at gennemføre for- og efterarbejde med klassen i tilknytning til et besøg. Særlig tre greb går igen ved flere af centrene:

Faglig baggrundsinformation og løsningsforslag til opgaverne

For at lette den faglige forberedelse for lærerne tilbyder Experimentarium og Vitensenteret Innlandet faglig baggrundsinformation til lærerne i forbindelse med en del af opgaverne til for- og efterarbejde, og Vitensenteret NTM gør ligeså til enkelte oplæg. I tillæg har Vitensenteret NTM og Vitensenteret Innlandet udarbejdet løsningsforslag for lærerne til de opgaver som egner sig for det.

Fleksibel mængde forarbejde og efterarbejde

Ved deres normale oplæg lader alle centrene det være op til læreren om klassen gør for- og efterarbejde eller ikke. Vitensenteret Innlandet opfordrer dog stærkt til dette, og har da,

ligesom Vitenfabrikken, valgt kun at foreslå lærerne én opgave som forarbejde, som er åben og af sådan en type at forberedelsen ikke nødvendigvis behøver at være tidskrævende hvis læreren ikke mener at rammerne er for dette. Materialet til efterarbejde er generelt af en sådan form at lærerne selv kan lade sig inspirere og vælge de opgaver ud som læreren finder passende for sine elever.

Enkel tilgang til opgaverne til for- og efterarbejde

Både Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken har lagt materiale til for- og efterarbejde på deres hjemmesider. De giver således læreren mulighed for at se materialet allerede inden han eller hun bestiller besøget. Når besøget er bestilt vedhæfter Experimentarium og Vitensenteret Innlandet for- og efterarbejdet i mailen med bookingbekræftelsen, eller sender materialet i pdf-format til lærerne. På den måde øger de sandsynligheden for at læreren ser på opgaverne og vurderer om det er noget han eller hun har lyst at inkludere i sin undervisning.

5.3 Forskningsspørgsmål 3 – Ansvar og roller

Hvilke roller vil centrene at henholdsvis lærerne og guiderne har i elevernes læringsproces, og hvordan tilrettelægger de for dette?

5.3.1 Ansvarsfordeling

For oplæg med guide beskriver alle fire science centre den samme overordnede ansvarsfordeling mellem guide og lærer: Centret og guiden har ansvaret for det faglige indhold og gennemførelsen af læringsaktiviteterne med eleverne undervejs i besøget, mens læreren er den, som ifølge samtlige informanter, i sidste ende er både ansvarlig og afgørende for elevernes læring i forbindelse med hele undervisningsforløbet som et besøg på et science center forhåbentlig er en del af.

5.3.2 Et skille mellem forventninger og ønsker til lærerens rolle

Den overordnede ansvarsfordeling afspejler naturlig nok rollefordelingen som informanterne fortæller om mellem guiden og læreren under selve besøget. Under dataindsamlingen og den efterfølgende analyse af dataene, kom det imidlertid frem at det for alle centrene var muligt at skelne mellem hvad centrene henholdsvis forventer og ønsker af lærerne under oplæg med

guide. *Forventer* skal da forstås i betydningen at centret ”baserer deres oplæg på” eller ”opfordrer stærkt til”, mens *ønsker* skal forstås som at centrene ”håber” eller ”gerne ser” at lærerne påtager sig et konkret ansvar eller en givet rolle.

Forventer at læreren tager en praktisk og disciplinær rolle

På baggrund af dataene tegner der sig et billede af at samtlige centre forventer den samme overordnede rollefordeling mellem guide og lærer. De tilrettelægger deres oplæg så guiden styrer og leder aktiviteterne med eleverne, og forventer da at læreren hjælper til med praktiske ting og sørger for at eleverne deltager og opfører sig ordentligt undervejs. Rollen som centrene forventer at læreren tager, har tydelige paralleller til den rolle som Tal og Steiner (2006) beskriver som *traditionel*. En rolle hvor læreren er med og bidrager med praktisk hjælp til aktiviteterne, men hvor læreren ikke er involveret i at formidle indhold eller optræder medierende for elevernes læring. I Tal og Steiners studie fulgte over halvdelen af lærerne den *traditionelle* rolle, og som tidligere belyst viser også flere studier samme tendens i rollefordelingen mellem guide og lærer (Griffin & Symington, 1997; R. Tal, et al., 2005; T. Tal & Morag, 2007). Rollefordelingen som de fire science centre i dette studie giver udtryk for at de forventer, falder dermed i tråd med den rollefordeling som forskningslitteraturen skitserer som typisk i et internationalt perspektiv.

Ønsker at læreren engagerer sig og deltager aktivt

Samtidig med at informanterne fra samtlige centre fortæller at de forventer at lærerne er til stede under oplæggene og holder orden på eleverne, så giver de også udtryk for at de ønsker at lærerne engagerer sig og deltager aktivt sammen med deres elever. Centrene ønsker til lærernes roller tegner sig derved til at være mere omfattende end deres grundlæggende forventninger til lærerne. De håber at lærerne tager en deltagende rolle i oplægget, og opfordrer på forskellig vis til dette, men de stiller hverken krav eller baserer deres oplæg på at læreren er aktiv under oplægget.

Et ønske om at læreren optræder medierende i forhold til elevernes læring

Endnu tydeligere bliver det at centrene ønsker til lærernes rolle strækker sig længere end deres forventninger, hvis man ser på hvorvidt centrene ønsker og opfordrer til at lærerne skal

tage medierende roller i elevernes læringsprocesser undervejs i oplægget. På dette område viser dataene en lille, men også interessant variation mellem centrene.

Informanterne ved både Vitensenteret NTM og Experimentarium giver udtryk for at de ønsker at lærerne aktivt støtter eleverne i deres læringsproces undervejs i oplæggene. En af informanterne ved Experimentarium kalder læreren for *gatekeeper* for elevernes refleksionsproces – også undervejs på centret. Informanterne på Vitensenteret NTM udtaler sig lidt mere tvivlene om de reelt ønsker og mener at lærerens rolle er vigtig i alle deres oplæg, men for oplæg som ikke kun er omvisning eller består af rent praktiske aktiviteter, udtrykker de et ønske om at læreren stiller spørgsmål til eleverne som kan hjælpe eleverne til at knytte indholdet i oplægget til deres forkundskaber. Begge science centres ønske til lærerens rolle ligger da tæt på af det som Tal og Steiner (2006) kalder for en *involveret* rolle, hvor læreren netop ikke kun er en deltager i oplægget sammen med sine elever, men optræder som aktivt medierende i elevernes læringsprocesser.

Et ønske om læreren som støttespiller

Vitenfabrikken lægger sig noget op ad de to ovenstående centres ønsker, men bruger i stedet ordet *støttespiller* når de på deres hjemmeside skriver hvordan de ønsker læreren skal optræde under oplægget på centret. De uddyber det med at det er lærerne som kender eleverne bedst, og at det er de som ved hvem der skal tages specielle hensyn til. Informanten fra centret fortæller at hun selv gerne vil at læreren engagerer sig og deltager aktivt sammen med sine elever. Hun giver imidlertid ikke udtryk for at dette ønske indebærer at læreren skal være aktiv medierende for elevernes læring ud over i de tilfælde, hvor en elev har et specielt behov.

Et ønske om at læreren deltager på linje med sine elever

Ved Vitensenteret Innlandet giver informanterne udtryk for et lidt andet ønske til lærerens rolle. De ønsker, som de andre centre, at læreren skal engagere sig og deltage på oplægget sammen med sine elever, men ud over at tage ansvar hvis noget går galt undervejs, hverken forventer eller ønsker centret andet af læreren end det de gør af eleverne. Sammenlignet med Tal og Steiners kategorisering af lærerroller, ligger Vitensenteret Innlandet's ønske til lærerens rolle dermed indenfor samme kategori som alle centrenes forventninger til lærerrollen gør – nemlig indenfor den *traditionelle* rolle. Det betyder ikke at centret ikke ønsker og tilrettelægger for at læreren kan tage en medierende rolle både før og efter besøget, men under

selve besøget tager guiderne på Vitensenteret Innlandet det fulde ansvar for både at lede og støtte elevernes læringsproces.

Forskellig formidling af ønskerne til lærernes rolle

Centrene skiller sig også ved hvor tydeligt og konkret de formidler deres forskellige ønsker til lærerens rolle. Hvor Vitensenteret NTM kun formidler deres generelle forventninger, og ikke giver skriftligt udtryk for deres ønske til lærerens rolle, skriver Experimentarium i specifikke informationsmaterialer til de enkelte oplæg hvordan de ønsker og anbefaler at læreren skal støtte eleverne i læringsprocessen – på centret såvel som før og efter oplægget. Dette studie kan ikke vise hvorvidt lærerne fortrækker at få konkrete anbefalinger til hvilken rolle de kan tage, men med tanke på eksempelvis Griffins (1998) og Tal & Morags (2007) studier i henholdsvis Australien og Israel, som viser at størstedelen af lærerne ikke formår at optræde medierende for elevernes læring under skolebesøg til science centre, så er det nærliggende at antage at lærerne har behov for at få fortalt og vist hvordan de kan gøre netop dette.

Ved Vitensenteret Innlandet og delvis også ved Vitenfabrikken har de ikke helt så pædagogisk krævende ønsker til lærerens rolle, og derfor kan det også argumenteres for at de ikke behøver at formidle deres ønske på så specifik en form som hvis de ønskede at læreren skulle optræde medierende for elevernes læring. Både Vitenfabrikken og Vitensenteret Innlandet informerer da også både om hvad de forventer og hvad de ønsker i generelle beskrivelser som gælder for alle oplæg.

I Figur 2 nedenfor er forsøgt samlet en oversigt over centrenes forskellige ønsker til lærerens rolle i oplæg med guide, sådan som det er kommet frem i dette studie. To af centrene ønsker at læreren optræder medierende i forhold til elevernes læring – i hvert fald i visse oplæg. Skal lærerne tage denne rolle kræver det mere end bare deltagelse, og siden litteraturen indikerer at lærerne ofte ikke ved hvordan de kan optræde medierende for eleverne i uformelle læringsarena, er det interessant hvorvidt centrene hjælper lærerne til netop dette. Centrenes ønsker til lærerens rolle er derfor sat op i forhold til hvor specifikke og tydelige opfordringer som centrene giver til lærerne i deres skriftlige informationsmaterialer om oplæggene.

Opfordring til lærerne inden besøget				
		Ingen opfordring	Generel opfordring gældende for alle oplæg	Konkrete opfordringer for det enkelte oplæg
Centrets ønske til lærers rolle	Læreren som aktiv medierende for elevernes læring	Vitensenteret NTM		Experimentarium
	Læreren som støttespiller for de som har brug for ekstra hjælp	Vitenfabrikken		
	Læreren som en del af gruppen	Vitensenteret Innlandet		
	Læreren som passiv deltager			

Figur 2 Science centrenes forskellige ønsker til lærers rolle, set sammen med hvor konkret centrene inden besøget formidler dette ønske til læreren

5.3.3 Guidens rolle

Alle informanterne giver udtryk for at deres guider er en vigtig del af de oplevelser som centrene tilbyder skolerne. Guiderne er for alle centrene vigtige momenter i at give eleverne en god, spændende og anderledes oplevelse som kan danne mentale knager for eleverne tilbage på skolen. På Experimentarium trækker den ene informant frem at guiden er ”...en forlængelse af den her anderledes oplevelse det er, at være et andet sted og arbejde med et emne på en hel anden måde...”(udviklingsmedarbejder, Experimentarium) – en beskrivelse som falder godt i tråd med eksempelvis Trans (2006) beskrivelse af guidens potentielle rolle ved museumsbesøg i nye og spændende rammer.

En god formidler - brænder for stoffet, kan vække gløden og være rollemodel

Samtlige centre fremhæver vigtigheden af at guiderne kan formidle på spændende og inspirerende måder som skaber nysgerrighed hos eleverne. Experimentarium lægger i tillæg vægt på at guiden skal brænde for stoffet for derved at kunne skabe entusiasme hos eleverne og få eleverne til at forholde sig til det de hører og oplever. Noget parallelt, men alligevel med et lidt andet mål, fremhæver informanterne fra Vitensenteret Innlandet vigtigheden af at ”vekke gløden” hos eleverne. I den forbindelse vægtlægger informanterne at alle elever skal få muligheden for at opleve mestring indenfor matematik eller naturvidenskabelige emner når

de er på centret. Det gør at det er særdeles vigtigt for Vitensenteret Innlandet at deres guider skal tro på og arbejde for at eleverne kan mestre, mens det for Experimentarium er vigtigt at guiden kan være en form for rollemodel som kan få en god kemi med de unge. På Vitensenteret Innlandet har de da også valgt kun at ansætte pædagoger eller lærere som guider, mens Experimentarium har valgt fortrinsvist at ansætte unge studerende som går på naturvidenskabelige uddannelser og som derfor har interessen for naturvidenskaben.

Alle centrenes satsning på guiderne og deres roller i oplæg for skoler, falder i tråd med Tran (2006) vægtlægning af at netop guiden har en god mulighed for at engagere og motivere eleverne, og at guiden igennem sit kendskab til centrets resurser kan styrke elevernes kundskaber såvel som interesse for naturvidenskaben. Tran viser i sit studie af guider på to amerikanske museer, at guiderne på trods af at de ikke kender eleverne, klarer at tilpasse det enkelte oplæg til eleverne undervejs med både tekniske og intellektuelle greb. Andre studier viser imidlertid at guiderne ofte ikke har kundskab om hvordan de skal interagere med eleverne for at give dem et maksimalt læringsudbytte, at guiderne bruger for vanskelige begreber og alt for ofte kun stiller retoriske eller faktuelle spørgsmål til eleverne (Cox-Petersen, et al., 2003; T. Tal & Morag, 2007). Dette studie kan ikke sige noget om hvorvidt dette er tilfældet eller ikke på de aktuelle centre og for de enkelte guider, men det viser at samtlige science centre satser stærkt på deres guider, at de tillægger dem stor betydning og tilrettelægger så guiderne får en vigtig rolle i oplæggene på centrene. På Vitensenteret Innlandet vægtlægger de ligefrem deres guider så stærkt at de har valgt slet ikke at tilbyde oplæg uden guide.

5.3.4 Guiden har ansvaret for at levere oplevelsen – læreren har ansvaret for læringsudbyttet

Informanter fra hvert center blev spurgt om hvem de mener, har ansvaret for at eleverne når de mål som enten centret eller den enkelte lærer har sat med et besøg. Svarene var ganske entydige: Centret har ansvaret for at levere nogle oplevelser og nogle rammer som gør det muligt at eleverne kan nå målene, men elevernes læringsudbytte af besøget, set i et større perspektiv, er lærernes ansvar. Centrene påpeger at det er lærerne som følger eleverne gennem længere perioder, det er de som kender eleverne og de som kan støtte og tilrettelægge for elevernes læringsproces over tid.

Ud fra et både et skolepolitisk og et konstruktivistisk læringsteoretisk synspunkt kan denne ansvarsdeling for elevernes målopnåelse umiddelbart virke rimelig, men det fremkalder samtidig et paradoks. For når både forskningslitteraturen og flere af centrene selv peger på hvor vigtig lærerens rolle er som mediator for elevernes læring – også undervejs i besøget – hvorfor lader centrene da guiderne få det fulde ansvar for oplægget? Hvorfor tilrettelægges og opmuntrer centrene ikke i højere grad for at lærerne får en *involveret* rolle?

Hovedbegrundelsen som flere af informanterne giver, er praktisk. Når det enkelte center skal tilbyde oplæg til så mange skoleklasser som de skal, har centret hverken tid eller resurser til at være i dialog og forberede besøget med hver enkelt lærer. Centret kan derfor heller ikke være sikker på at alle lærerne som kommer til centret både har forståelse for og mulighed til at forberede sig, sådan at læreren kan tage en betydelig rolle under besøget. For at sikre kvaliteten på oplægget tager centret derfor hellere ansvaret for hele oplægget selv, og lader læreren tage den rolle som han eller hun klarer når klassen kommer til centret.

Informanterne fra Vitensenteret Innlandet fremhæver at de samtidig vil at det skal være trygt for læreren at tage sin klasse med på centret, og de kræver derfor kun af lærerne at de deltager på linje med eleverne. Dette udsagn skal ses i lys af at centret har et mål med sine oplæg om først og fremmest at inspirere lærerne til at variere deres undervisning tilbage på skolen og lade eleverne arbejde mere praktisk i naturfag og matematik. Ved at lade læreren se sine elever i nye situationer og opleve sammen med dem, håber centret da at inspirere læreren til at ændre sin egen undervisning.

Endelig fremhæver flertallet af informanterne i dette studie at centret ved at tage ansvaret for oplæggene, giver lærerne en sjælden mulighed for at trække sig lidt tilbage og observere eleverne i nye læringssituationer.

5.3.5 Rolleafklaring på science centret – eksplicit eller implicit

En del af tilrettelægningsen, for at rollefordelingen mellem guide og lærer bliver som centrene forventer eller ønsker, må nødvendigvis inkludere at der sker en rolleafklaring, enten eksplicit eller implicit, mellem centret/guiden og den enkelte lærer. Dataene i dette studie viser at måden det bliver gjort på, som oftest afhænger af den enkelte guide og lærer, og ikke så meget af det enkelte center.

Under selve besøget er der ingen af centrene i dette studie som har nogen fast rutine for hvordan guiden og læreren bliver enige om hvem som har hvilke roller. Det er derfor alle steder op til den enkelte guide og lærer at finde en måde at tilpasse og afklare den indbyrdes ansvarsfordeling, og løsningerne bliver da i høj grad person- og kontekstafhængige.

Informanternes udsagn tilsiger at rolleafklaringen både sker eksplicit og implicit – og oftest i løbet af de første par minutter af besøget. Eksplicit ved at guiden fortæller læreren hvordan han eller hun ønsker rollefordelingen skal være, eller implicit ved at guiden blot tydeligt signaliserer at han eller hun styrer oplægget. Tal og Morag (2007) studie fra Israel viste at guiderne, i de tilfælde de eksplicit opfordrede lærerne til at tage en rolle, kun opfordrede til praktiske eller disciplinære opgaver. Dataene fra dette studie kan ikke slå fast om guiderne ved science centrene i denne undersøgelse gør det samme. Når informanter fra alle fire centre beskriver et typisk tilfælde hvor rolleafklaringen sker eksplicit, så fortæller de imidlertid alle at guiderne enten opfordrer lærerne til at være med sammen med eleverne eller anbefaler lærerne at gribe chancen til at observere eleverne. I begge tilfældene opfordrer de til at lærerne tager en *traditionel* rolle, i lighed med den centret forventer af lærerne – og ikke til at lærerne er *involverede* som Vitensenteret NTM, Experimentarium og delvis Vitenfabrikken giver udtryk for at de også ønsker.

Uanset hvordan rolleafklaringen finder sted, så giver informanterne ved alle centrene udtryk for at de oplever at lærerne generelt tager den rolle som centret forventer. Det deltager på oplæggene og hjælper til med praktiske og disciplinære gøremål. Samtidig kan informanter ved alle centrene fortælle om at der fra tid til anden er lærere som ikke helt optræder som ventet, og at dette en gang i mellem skaber situationer som gør det sværere for guiden at gennemføre oplægget som tiltænkt. Informanterne giver udtryk for at guiderne takler disse tilfælde forskelligt, men man forsøger generelt at ordne det på en måde så den gode stemning besvares ved venligt eller humoristisk at spørge læreren om han eller hun har lyst at deltage. I de relativt sjældne tilfælde hvor læreren ikke fanger hintet, er der ingen af centrene som har konkrete løsninger eller retningslinjer for hvordan dette kan takles. Som Tran (2006) også viser til i sit studie, fortæller informanterne at den uklare rollefordeling da kan skabe frustrationer eller misforståelser mellem guide og lærer, men ingen af centrene i dette studie giver udtryk for at det er et problem som de oplever særlig ofte.

Samlet set tegner der sig et billede af at rolleafklaringen ikke er et moment som centrene forholder sig bevidst til, men at centrene samtidig heller ikke oplever rolleafklaringen som

noget stort problem. Rollefordelingen som sker mellem guide og lærer følger oftest det centrene forventer, og dermed opstår der sjældent frustrationer fra guidernes side over den rolle som lærerne tager eller ikke tager. Samtidig giver tre af de fire centre udtryk for at de har ønsker til lærerens rolle som går ud over det de konkret forventer af lærerne. Der er uvist hvorvidt disse ønsker bliver opfyldt, og om det når de bliver opfyldt, da sker på initiativ fra centrets og guidens side, eller om det udelukkende sker på initiativ fra lærerne selv, som Tal og Morag (2007) har vist at det er tilfældet ved fire naturhistoriske museer i Israel.

5.4 Kommunikationsform og -indhold

Når centrene skal tilrettelægge oplæg for skolerne er det underforstået at skolerne og centrene på et vidst niveau må samarbejde eller i hvert fald interagere med hinanden. I denne interaktion er kommunikationen mellem parterne en nødvendighed, og derfor er det heller ikke overraskende, at et gennemgående tema som har kommet frem i søgen efter svarene ved alle tre forskningsspørgsmål netop er kommunikation. Studiet viser således at centrene, i deres tilrettelægning for at lærerne kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever, har valgt forskelligt kommunikationsindhold såvel som kommunikationsform. Variationen i kommunikationsform skal da forstås som variation i hvordan og hvor direkte centrene kommunikerer med lærerne, mens variation i kommunikationsindhold skal forstås som variation i hvor konkret og specifikt centrene kommunikerer med lærerne omkring besøget.

Kommunikationsform: Ingen, tilgængelig eller direkte information

Variation i kommunikationsform viser sig ved at det varierer hvor tydeligt og direkte centrene formidler målene med deres oplæg, hvor tydeligt centrene opfordrer til for- og efterarbejde, samt hvor tydeligt centrene formidler hvilken rollefordeling de forventer og ønsker. På baggrund af diskussionen af forskningsspørgsmålene i dette kapitel, kan centrenes kommunikation med lærerne, på hvert af de tre områder, således generaliseres til at beskrives ved en af de følgende former:

- *Ingen information:* Centret formidler intet om mål / for- og efterarbejde / rollefordeling
- *Tilgængelig information:* Centret gør informationen om mål / for- og efterarbejde / rollefordeling tilgængelig på hjemmeside og i brochurer, men læreren må selv opsøge informationen

- *Direkte information:* Centret sender informationen om mål / for- og efterarbejde / rollefordeling til hver enkelt lærer, fremhæver det i bookingsituationen eller siger det eksplicit til læreren undervejs i besøget

Kommunikationsindhold: Ingen, general eller konkret og specifik støtte

Variation i kommunikationsindhold viser sig ved at det varierer hvor specifikt målene er formuleret, hvor konkret en anbefaling og støtte centrene giver til gennemførelse af for- og efterarbejde samt hvor konkrete anbefalinger centrene giver til lærerne omkring hvilken rolle læreren kan eller bør tage i forbindelse med besøget. Indholdet centrene kommunikerer til lærerne kan da ligeledes på baggrund af den ovenstående diskussion af hvert af de tre forskningsspørgsmål generaliseres til tre former:

- *Ingen støtte:* Centret giver ingen støtte i form af målformuleringer / for- og efterarbejds materiale / rollebeskrivelser
- *Generel støtte:* Centret har lavet generelle formuleringer og anbefalinger som gælder for alle oplæg omkring mål / for- og efterarbejde / rollefordeling
- *Konkret og specifik støtte:* Knyttet til det enkelte oplæg har centret udarbejdet konkrete målformuleringer / konkrete materialer eller specifikke råd til for- og efterarbejde / specifikke råd til rollefordeling

Denne inddeling eller kategorisering skal ikke forstås sådan at et center nødvendigvis bare benytter en type indhold eller en form i deres kommunikation med skolerne. Som det er fremgået af dette studie kan det enkelte centers kommunikation omkring temaerne mål, for- og efterarbejde samt rollefordeling godt være vægtlagt forskelligt, ligesom centret også indenfor det enkelte tema kan lægge vægt på nogle dele frem for andre. Vægtlægningen af forskellige dele kan eksemplificeres indenfor temaet mål ved at se på eksempelvis Vitenfabrikken. Centret gør informationen om deres mål med oplæggene *tilgængelig*, og giver *konkret og specifik støtte* i forhold til hvilke læreplansmål som oplægget er aktuelt for, men samtidig giver de i reglen *ingen støtte* i form af konkrete målformuleringer for det enkelte oplæg. Inddelingen belyser derfor ikke et centers samlede tilnærmelse til tilrettelægning for skolerne, men skal hellere ses som et tankeredskab til at kategorisere, og forhåbentlig anskueliggøre, hvert moment ved temaerne mål, for- og efterarbejde samt rollefordeling som centrene kommunikerer med skolerne om.

Et interessant spørgsmål er da hvorfor centrene bruger forskellig kommunikationsform og indhold. Dette studie viser at en begrundelse kan være at centrene har forskelligt fokus og

prioriteringer. Eksempelvis siger Vitensenteret Innlandet klart til lærerne at de ikke ønsker at være en happening, men vil være en del af et integreret undervisningsforløb. Dermed er det også nærliggende at centret formulerer konkrete målsætninger for sine oplæg, og stærkt opfordrer lærerne til at gøre forarbejde med eleverne. Samtidig løfter informanter fra andre centre også frem mere praktiske begrundelser. Informanten fra Vitenfabrikken fremhæver at centret ikke har eksisteret længe nok, og at centret foreløbig ikke har haft tilstrækkelig med resurser, til at udvikle et godt og udfyldende informationsmateriale og gode opgaver til for- og efterarbejde for alle oplæg. Ved Experimentarium, som har eksisteret i en noget længere årrække, påpeger to af informanterne at centret er en stor arbejdsplads, og at udformningen af oplæggene og det tilhørende informationsmateriale i høj grad afhænger af hvilke personer som har udarbejdet det. Det samme udtrykker informanterne fra Vitensenteret NTM. Centret er en del af et større museum, og derfor er der ansatte med mange forskellige tilgange som arbejder med oplæggene og informationsmaterialet for skolerne.

Endelig kan det også tænkes at centrene ret og slet ikke har taget bevidst og klart stilling til hvilke mål de har tænkt med oplæggene, hvilken funktion for- og efterarbejdet skal tjene eller hvilken rollefordeling de ønsker på centret. I så fald er det naturligt at de ikke kommunikerer et tydeligt budskab til lærerne. Dette studie kan ikke konkludere om det forholder sig således, men ud fra flere af informanternes ofte lidt uklare svar, angående hvilke mål deres center har med de enkelte oplæg eller hvilken rolle de ønsker læreren skal tage, så kan denne grund heller ikke umiddelbart afvises.

Ud fra ovenstående begrundelser, tegner der sig et billede af at kommunikationsindholdet og –formen naturlig nok afhænger af hvilke økonomiske og tidsmæssige resurser som er til rådighed. Imidlertid kan centrets valg af fokusområde, og ikke mindst hvilke personer som udarbejder det enkelte oplæg, også i høj grad påvirke indhold og form i kommunikationen mellem centret og lærerne.

Dialog og lærerpåvirkning

I sammenhæng med kommunikationen mellem center og skole er det selvfølgelig også relevant at se på dialogen mellem centret og skolerne samt muligheden for lærerpåvirkning. Forskningslitteraturen indikerer at integreringen af museumsoplæg i undervisningen på skolen afhænger af netop dette, jf. Xanthoudakis model for ”*The gallery as classroom resource*” (Xanthoudaki, 1998). Som tidligere belyst har alle centrene i dette studie en betydelig

begrænsning i de resurse-mæssige rammer, hvilket kan antages langt hen ad vejen at forklare hvorfor dialogen med, og tilpasninger til, de enkelte lærere og deres klasser er temmelig begrænsede. Højest sandsynlig er centrenes fælles udfordring, at betjene mange skoleelever indenfor temmelig stramme resurse-mæssige rammer, også en vigtig grund til at der ikke er så stor variation at se imellem centrenes tilgange til skolerne på dette område. Specielt viser studiet ingen forskel mellem centrene i dialogen mellem guide og lærer undervejs i besøget. Den største variation i centrenes dialogformer er at finde i bookingsituationen. Her varierer det hvem lærerne får mulighed for at snakke med fra centret, samt hvor mange af lærerne som er i dialog med centret inden de kommer på besøg med deres klasse.

Med hensyn til muligheden for lærerpåvirkning, så skiller Vitensenteret Innlandet sig ud ved at de kan tilbyde at tilpasse oplæggene i større udstrækning end de andre kan. I tillæg opsøger Vitensenteret Innlandet i høj grad skoleejere og rektorer i regionen. Imidlertid er temaet de da snakker om mere i retning af hvordan skolerne kan bruge centret generelt, og tjener ikke som tilrettelægning af et konkret besøg for en konkret klasse, som dette studie fokuserer på.

Vitensenteret NTM, Experimentarium og Vitenfabrikken, er alle betydelig større end Vitensenteret Innlandet og åbner da heller ikke for nogen særlig tilpasning af deres oplæg med guide. I stedet tilbyder de at læreren kan komme til centret med sin klasse på egen hånd, og derved giver de læreren mulighed for selv at bestemme og udforme hele oplægget.

Samlet set viser dette studie ikke nogen markant variationen mellem centrene i mulighed for dialog og lærerpåvirkning i forbindelse med de enkelte endags skolebesøg. Derfor vurderer jeg det heller ikke naturligt at dele ind i adskilte kategorier som jeg gjorde ovenfor ved centrenes information til lærerne.

6 Opsummering og implikationer

Med dette studie har jeg forsøget at søge svar på følgende problemstilling:

Hvordan tilrettelægger science centre for at lærere kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever i forbindelse med skolebesøg?

Problemstillingen dannede udgangspunkt for tre forskningsspørgsmål, byggende på momenter som forskningslitteraturen har vist er centrale i tilrettelægningen for integrerede skolebesøg. Forskningsspørgsmålene omhandlede således mål; forberedelse, for- og efterarbejde; samt roller og ansvarsfordeling i elevernes læringsproces. Svarende på spørgsmålene går på mange måder ind i hinanden, og derfor vil jeg også lade opsummeringen gå på tværs af de tre spørgsmål.

Præsentationen og diskussionen af studiets data gør det muligt at opsummere dels en række sammenfaldende og dels en række kontrasterende tilgange som centrene bruger, når de at tilrettelægger for skolebesøg.

6.1.1 Sammenfaldende tilgange hos studiets fire science centre

Følgende momenter har i studiet vist sig at være gennemgående i de fire science centres tilrettelægning for skolebesøg:

- *Begrænset tilpasning:* Oplæggene med guide kan i en begrænset udstrækning, tilpasses til den enkelte klasse og den enkelte lærers ønsker. Dette gælder hovedsageligt specielle hensyn til tid, sprog eller fagligt niveau
- *Information til lærerne:* Enighed mellem centret og den enkelte lærer omkring mål med oplægget, vigtigheden af for- og efterarbejde samt rollefordeling opnås hovedsageligt ved at centret informerer lærerne om oplæggene – ikke i så høj grad ved tovejskommunikation mellem center og lærer
- *Knyttet til læreplanen, men noget andet end skolerne:* Oplæggene skal bidrage til at eleverne når målene i læreplanen, men de skal også være inspirerende og motiverende og give perspektiver og oplevelser som er anderledes end de som eleverne kan få på skolen

- *Tilbud om for- og efterarbejde:* Centrene opmuntrer lærerne til at gøre for- og efterarbejde ved først og fremmest at tilbyde konkrete opgaver eller anbefalinger til for- og efterarbejde
- *Enkelt, fleksibelt og støttende:* Det skal være enkelt for lærerne at tage deres klasse med til centret – tidsmæssigt såvel som fagligt
- *Hands on og videre minds on:* Oplæggene skal give eleverne spændende og konkrete oplevelser, som gennem refleksion skal sætte sig som læring hos eleverne – hovedsageligt gennem videre arbejde tilbage på skolen
- *Læreren som deltager:* Læreren skal deltage og eventuelt hjælpe til ved praktiske opgaver, men har intet ansvar for aktiviteterne undervejs i oplæg med guide
- *Guiden som inspirator - Læreren som facilitator:* Guiden leder oplægget og er en vigtig del af en anderledes, inspirerende og motiverende oplevelse, mens læreren er ansvarlig for at facilitere elevernes videre og samlede læringsproces
- *Person- og kontekstafhængig rolleafklaring:* Rolleafklaringen mellem guide og lærer sker i høj grad på centret og er op til den enkelte guide og den enkelte lærer
- *Lærerautonomi:* Læreren kan selv i sidste ende bestemme det overordnede formål med besøget. Læreren bestemmer hvornår i et undervisningsforløb klassen skal besøge centret samt hvordan og hvorvidt besøget skal integreres i undervisningen.

De ovenstående lighedspunkter viser at centrene umiddelbart har temmelig sammenfaldende tilgange til at tilrettelægge for skolebesøg. På trods af spændet i de rammer de opererer under, er deres tilbud til skolerne altså på mange måder ens, og billedet som tegnes falder som vist under diskussionen også i tråd med internationale studier i uformelle læringsarenaer. Mange af forskellene mellem tilgangene bliver da også først tydelige, hvis man går ind med et mere detaljeret blik og ser på hvordan tilrettelægningen gennemføres.

6.1.2 Kontraster i de fire science centres tilgange

Et formål med dette studie er at bidrage til at science centrene kan videreudvikle deres praksis som læringsarenaer. Derfor er særlig forskellene mellem centrenes tilgange interessante fordi det netop er de som kan vise frugtbare og nye veje. Skal tilgangene ved ét center kunne overføres til et andet kræver det imidlertid en klarlægning af hvorfor forskellighederne eksisterer og hvilken slags kontekst de er bundet til. Hvis en mulig ny tilgang til skolerne forudsætter ændring i rammefaktorer såsom færre besøgene pr. ansatte er det ikke

nødvendigvis muligt at gennemføre for science centret. Hvis tilgange til skolerne derimod i høj grad kan tilskrives enten de personer som har udviklet eller gennemfører oplæggene, eller den kultur og det fokus som centret bevidst eller ubevidst har tilegnet sig, så kan løsningen være enklere at overføre mellem centrene.

Dette studie har hverken tilstrækkelig stort udvalg, eller går systematisk til værks på en velegnet måde, til at konkludere hvad årsagerne er til at det enkelte center har de tilgange til skolerne som det har. Imidlertid gav studiet mulighed for at skitsere hvad hovedårsagerne kan være, ud fra informanternes udsagn. Derfor vil jeg for hvert af de områder som studiet har vist at centrene adskiller sig, også kort opsummere hvad informanterne lægger til grund.

Forskellige tanker bag oplæggene

Studiet viser at centrene på enkelte punkter har forskellige tanker og ønsker omkring mål med oplæggene, for- og efterarbejds form og funktion samt guidens og lærerens rolle. Studiet viser således at det er forskelligt:

- Om hovedmålgruppen for oplæggene er eleverne eller lærerne
- Hvilken form for- og efterarbejdet har, og om det er en ren tillægsaktivitet eller om centret integrerer det i oplæggene
- Om centret vil at guiden fortrinsvist skal være en fagformidler som brænder for stoffet og/eller en pædagog som arbejder for at få eleven til at mestre
- Om centret ønsker at lærerne skal være en deltager på linje med eleverne eller optræde aktivt medierende i elevernes læringsproces under oplægget

Ingen af informanterne i dette studie forklarer deres centers tilgange indenfor de fire ovennævnte punkter med besøgstal eller økonomiske rammer. Til det sidste punkt skal bemærkes at informanterne viser til resurse-mæssige hensyn når de forklarer hvorfor centret *ikke forventer* at læreren er med i at lede og facilitere læringsaktiviteterne undervejs i oplægget, men centrets *ønske* til lærerens rolle begrundes af informanterne, som ved de andre punkter, med centrets kultur og fokusområde eller med hvilke personer som har udviklet eller gennemfører oplæggene. Særlig formen på og integreringen af for- og efterarbejdet, kan antages at være personafhængigt da dette også varierer i oplæggene indenfor det enkelte center.

Forskelligt kommunikationsindhold og –form

Størstedelen af kontrasterne som er synliggjort i dette studie er at finde i det centrene reelt kommunikerer til lærerne – under planlægningen såvel som undervejs i besøget. Studiet har således vist variation i kommunikationsindhold og –form, og derved variation i måderne centrene:

- sikrer sig at deres mål stemmer overens med lærernes og elevernes agendaer for besøget
- opfordrer og støtter lærerne til at gennemføre for- og efterarbejde samt
- opfordrer og støtter lærerne til en givet rollefordeling mellem guide og lærer

Hvor nogle af disse momenter eksempelvis formidles med *direkte information* til læreren i form af *konkret og specifik støtte*, så giver centrene omkring andre momenter *ingen information* til lærerne, og giver dermed heller *ingen støtte* på det aktuelle område. Studiet viser at ingen af centrene benytter bare ét kommunikationsindhold og én form når de tilrettelægger for skolerne. Hvert center kommunikerer således med skolerne på forskellige måder når det gælder temaerne, mål, for- og efterarbejde samt rollefordeling, og også indenfor hvert tema vægtlægger centrene forskellige momenter i deres kommunikation.

Som diskuteret i afsnittet 5.4 kommunikationsform og -indhold kan særlig det skriftlige informationsmateriale knyttet til oplæggene, delvis være afhængig af centrets alder og økonomiske resurser. Informanterne forklarer dog også kommunikationen ved at det er i tråd med centrets fokusområder, eller ved at det afhænger af prioriteringen hos de personer som nu engang har udviklet de respektive oplæg.

Forskellig dialog og mulighed for lærerpåvirkning

Endelig viser studiet at centrene tilrettelægger for dialog og lærerpåvirkning på lidt forskellige måder. De fire centre adskiller sig således ved:

- Om lærerne under bookingen i reglen kommer i kontakt med ansatte som har erfaring med udviklingen og gennemførelsen af oplæggene, eller om læreren hovedsagelig snakker med administrativt ansatte
- Om hver enkelt lærer i reglen selv snakker med centret inden besøget, eller om det normalt kun er en lærer pr. trin som snakker med centret

- Om centret har mulighed for i nogen grad at tilpasse oplæg efter klassens behov og lærerens ønsker eller om centret kun kan tage enkelte specielle

Informanterne giver klart udtryk for, at centrets valg af løsninger indenfor de tre sidstnævnte punkter er stærkt afhængig af de økonomiske rammer og hvor mange besøgende, centret skal betjene. Samtidig viser studiet at centre med stort set samme rammer har valgt lidt forskellige løsninger. Dette åbner for at stille spørgsmålstegn ved om begrænsede resurser nødvendigvis betyder at centrene ikke har mulighed for at gøre forbedrende tiltag. Det er tænkeligt at flere centre vil kunne opleve en gevinst ved at ændre på enkle organiseringsformer eller fremgangsmåder i bookingsituationen såvel som i de oplægstyper de tilbyder skolerne.

Samlet set viser studiet at centrene på en række punkter har forskellige tilgange til skolerne. Forskellige tilgange, hvoraf mange, ud fra informanternes udsagn og sammenligning mellem centrene, antageligvis vil kunne have en overføringsværdi mellem centrene – også indenfor de rammer centrene opererer under i dag.

6.2 Mulige implikationer

På baggrund af lighederne, og særlig forskellene, som dette studie viser eksister i centrenes tilgange, vil jeg i det følgende optegne mulige implikationer for videre udvikling af centrenes praksis når de tilrettelægger for skolebesøg.

Oplæg med forskellige mål som kan møde lærernes forskellige hensigter

Igennem arbejdet med dette studie har et tilbagevendende spørgsmål været om science centrene ofte forpasser chancen for at lave rigtig gode læringsoplæg fordi de ønsker at lave oplæg som skal passe til alle. Oplæg som passer til den autonome lærer som selv skal kunne vælge hvornår i undervisningsforløbet besøget skal være, og oplæg som passer til læreren som ikke har fundet tid til at forberede andet end busturen til centret. I så fald vil jeg vove at påstå at dette kan være et lidt misforstået hensyn. Selvom ingen af centrene, og specielt ikke de tre største i dette studie, har nogen nævneværdig mulighed for at tilpasse deres oplæg med guide til den enkelte klasse, så betyder det ikke nødvendigvis at hvert af deres oplæg bliver nødt til at udformes så det passer for *alle* hensigter med et besøg. Man kunne således tænke sig at oplæggene kunne vinde ved i højere grad at være udviklet med klart definerede og forskellige formål. Hvis et besøg har som mål at give eleverne et fascinerende og anderledes indblik i

naturvidenskabens univers, kan eleverne eksempelvis samles i større grupper for at se et storstilet show eller eventuelt få lov at udforske på egen hånd. Hvis oplægget omvendt ligger midt i en klasses læringsproces om et givet tema, er der behov for faglige forklaringer og tæt opfølgning. På samme måde bør et besøg som skal give inspiration til et forestående projektarbejde, få eleverne til at undre sig og give dem motivation til at søge svar, mens et besøg som afrunder et emne hellere kan udvide elevernes perspektiv og lade dem reflektere over det de har lært i nye kontekster. Det anbefales derfor centrene i højere grad at fokusere på at udvikle og tilbyde oplæg med klart definerede og forskellige formål. Dette vil give mulighed for at spørge læreren hvad klassens hensigt er med besøget og derefter anbefale oplæg som passer netop til denne hensigt.

Med et voksende besøgstal og begrænsede muligheder for at tilpasse oplæg efter lærerens ønske, kan det tænkes at Experimentarium har fundet en anden løsning, som også er værd at vurdere for andre, lidt større centre. Som det eneste center i dette studie har Experimentarium valgt at satse på at støtte de lærere som vælger at tage deres elever med på centret på egen hånd. Centret har således udarbejdet en planlægningsguide for skolebesøg, udviklet undervisningsmateriale til alle af sine udstillinger, og har lagt beskriver af hver af sine opstillinger på nettet, sådan at læreren har mulighed for at forberede sig og tilrettelægge for et udbytterigt besøg. Ved at lade læreren tilrettelægge besøget selv, sparer Experimentarium vigtige resurser og samtidig kan læreren udforme besøget efter netop klassens behov og sin egen hensigt med besøget.

Åbne opgaver som integreres i oplæggene og efterarbejde til alle typer oplæg

Som vist i dette studie er der en stor enighed indenfor forskningsfeltet som baserer sig på konstruktivistiske læringsteorier at læringsudbyttet af et museumsbesøg styrkes når besøgene integreres i undervisningen på skolen. I den forbindelse står for- og efterarbejde centralt, men skal lærerne vælge at gennemføre dette med deres elever, må det først og fremmest opleves som meningsfuldt og matche med lærerens hensigt med besøget. Lukkede opgaver, uden egentlig sammenhæng til oplægget har ikke nødvendigvis denne funktion, og de kan let risikere at blive et tilbud som nedprioriteres af læreren i en travl skolehverdag med allerede fastlagt pensum. I dette studie er det belyst hvordan specielt Vitensenteret Innlandet klarer at opmuntre lærerne til at integrere oplæggene i undervisningen på skolen. De har da gjort særlig tre interessante greb:

- centret forsøger altid at udarbejde én åben opgave til forarbejde som kan arbejdes med på flere niveauer og på flere måder
- guiden snakker altid med eleverne om for- og efterarbejdet undervejs i selve oplægget
- centret opfordrer lærerne direkte til at gøre forarbejdet både på hjemmesiden, i bookingsituationen og i informationsmaterialet.

Vitenscenteret Innlandet erfarer at klasserne stort set altid har gjort forarbejdet i en eller anden form, og dette er greb som andre science centre – uanset størrelse – meget vel kunne tænkes at vinde ved også at benytte eller tilpasse til deres oplæg.

Science centrene i dette studie er alle enige om at det er lærerens ansvar hvordan besøget bruges i elevernes videre læringsproces. Samtidig viser en del undersøgelser, hvoraf jeg har refereret til flere i dette studie, at mange lærere ikke gør efterarbejde med eleverne efter et museumsbesøg, og at de som gør det, ofte ikke klarer at tilrettelægge for en aktivitet hvor eleverne reflekterer over det de har oplevet i andre, relevante kontekster. Hvis besøgene skal kunne tjene som gode læringsarenaer kan det være en fordel om centrene gennemfører at tilbyde efterarbejde til alle sine oplæg – både med og uden guide. Ikke nødvendigvis i form af et stringent opgavesæt som kun kan løses i en bestemt rækkefølge og på en bestemt måde, men i form af opgaver som åbner for refleksion og ikke mindst inspirerer til at arbejde på mange forskellige måder. Flere af centrene i dette studie tilbyder materiale som lægger op til dette, og som netop er i tråd med science centrenes interaktive arbejdsform som stimulerer til mange forskellige tilgangsvinkler. Der er bare ingen af centrene som endnu er konsekvente omkring alle deres oplæg. Behovet for inspiration og støtte er formentlig til stede hos lærerne ved oplæg både med og uden guide, og i så fald kan det anbefales centrene at forsøge at udvikle opgaver til begge disse typer oplæg.

Konkrete anbefalinger til lærerrollen

Forskningslitteraturen og flere af centrene i dette studie, indikerer at læreren kan spille en vigtig medierende rolle for eleverne undervejs, i hvert fald i visse typer besøg. På baggrund af litteraturen, som viser at lærerne ofte ikke klarer at tage en sådan rolle i uformelle læringsarenaer, er det trolig samtidig fornuftigt af centrene at ingen af dem baserer deres oplæg med guide på at læreren tager en medierende rolle. Hvis centrene imidlertid ønsker at læreren skal tage denne rolle når oplæggene passer for det, så råder forskningslitteraturen dem til at hjælpe lærerne. En første støtte kan være at give lærerne tips og retningslinjer for

hvordan de kan agere og stille spørgsmål for at facilitere elevernes læring. Experimentarium er eneste center i dette studie som giver lærerne skriftlig information om hvordan lærerrollen helt konkret kan være i de enkelte besøg. Antageligvis vil de andre centre også kunne tjene på dette. Særlig hvis de ønsker mere af læreren end at han eller hun blot deltager på oplægget på niveau med eleverne.

Klare råd, givet på forhånd, kan også tænkes at kunne lette rolleafklaringen mellem guide og lærer som foregår på centret når klassen ankommer. Ingen af centrene i dette studie giver udtryk for at de har en bevidst strategi for hvordan rolleafklaringen skal foregå, men hvis læreren har fået tilsendt konkrete råd som guiden kan referere til, eller spørge om læreren har haft mulighed for at sætte sig ind i, så kan det måske også lette og tydeliggøre kommunikationen mellem guide og lærer. Det er ikke så vanskeligt at sige til læreren at han eller hun blot kan observere eller deltage sammen med sine elever, men hvis oplægget i virkeligheden egner sig for at læreren optræder mere medierende, så kræver det en del mere forklaring fra guidens side. Forklaring som der ikke altid er tid til når 25 unger står klar til at opleve.

Gør det enkelt at få svar på faglige og pædagogiske spørgsmål

Dette studie har givet et billede af hvordan dialogen mellem læreren og centret som oftest er ren administrativ i bookingsituationen. Hvis centrene skal sikre at besøgene bliver integreret og tilrettelagt for størst mulig udbytte, kan det blive nødvendigt at styrke eller i hvert fald at holde muligheden åben for en faglig og pædagogisk dialog med lærerne. Automatisk bookingsystem kan være effektivt og enkelt, men det bør ikke fuldt erstatte telefon- og mailkontakten. På samme måde kan administrativt ansatte gøre et godt og effektivt arbejde når de tager imod henvendelser, men kommunikationsmuligheden med guider og andre med ansvar for undervisningen, bør ikke lukkes. Ved Vitensenteret NTM har man fundet en anderledes løsning, idet man har valgt at lade de samme folk som har udviklings- og oplæringsansvar tage imod henvendelser fra lærerne et par timer om dagen. Med forskellig intern struktur er denne løsning ikke nødvendigvis direkte overførbart til alle andre centre, men den viser at det kan lønne sig at reflektere over organiseringen og arbejdsgangen ved centret.

Mail materiale til alle lærere

Studiet viser at andelen af lærere som er i kontakt med Experimentarium inden besøget, er forskellig fra de tre norske. Ved Experimentarium bestiller hver lærer i reglen til sig selv,

mens der ved de norske science centre som oftest kun er én lærer fra hvert trin i kontakt med centret. Centret er da afhængigt af at denne lærer videresender al information til sine kollegaer, og stiller de spørgsmål til centret som kollegaerne eventuelt har. For at undgå misforståelse, og sikre at informationen kommer frem, kan det anbefales centrene at samle mailadresserne til alle lærere som skal komme, og da maile informationen knyttet til oplægget ud til hver af lærerne. Experimentarium gør allerede dette, så formentlig vil det også være muligt for de andre centre at gøre det samme.

Gennemgang af informationsmateriale

Uden de store muligheder for dialog og lærerpåvirkning bliver informationen fra centret til lærerne desto vigtigere for at opnå samsvar mellem mål og rollefordeling og for at oplægget kan integreres på en frugtbar måde i undervisningen på skolen.

Studiet har vist at det varierer hvilket indhold og hvilken form centrene bruger når de kommunikerer med lærerne omkring deres forskellige oplæg for skolerne. Med tanke på forskningslitteraturen, som påpeger at lærerne ikke nødvendigvis ved hvordan de reelt kan bruge uformelle læringsarenaer, kan det anbefales centrene i højere grad at prioritere informationsmaterialerne som de tilbyder skolerne. Hvis lærerne ikke får tilstrækkelig konkret støtte, eller eventuelt slet ikke får noget information, mindsker det chancerne for at centret og den enkelte lærer har samme mål med besøget, at læreren reelt gør for- og efterarbejde med eleverne eller at læreren klarer at tage den rolle som centret forventer eller ønsker. Såfremt centrene har klare tanker for hvad de ønsker og hvad de vil med deres oplæg, kan det anbefales dem at reflektere over deres kommunikation med skolerne, og i dette arbejde, eventuelt bruge de to tredelte skalaer om kommunikationsindhold og -form som er udviklet i dette studie.

6.2.1 Nye spørgsmål på vejen videre

Dette studie viser at science centrene benytter en række forskellige tilgange til skolerne når de tilrettelægger for at lærerne kan bruge dem som læringsarenaer for deres elever. Nogle tilgange er sammenfaldende mens andre er unikke for hvert center. Centrenes tilrettelægning for skolebesøg, illustreret gennem informanternes erfaringsbeskrivelser, kan give et første billede af hvilke tilgange som styrker science centrene som udbytterige læringsarenaer. Skal man give et fuldværdig svar på dette, må fokus imidlertid rettes mod lærerne, og et interessant spørgsmål er da hvordan de forskellige tilgange påvirker lærernes tilrettelægning for

skolebesøg i praksis. Hvilken betydning har klare og tydelige mål for lærernes tilrettelægning og elevernes læringsudbytte af science center besøg? Hvilken betydning har klare opfordringer og støttende opmuntringer til for- og efterarbejde for hvordan oplæggene bliver integreret i undervisningen på skolen? Og endelig, hvilken støtte har lærerne reelt brug for, for at tage en medierende rolle i elevernes læringsproces, også undervejs i besøget? Skal science centrene udvikle sine skoletilbud, og fortsætte at tilnærme sig skolens faktiske behov, så tror jeg forskning omkring disse spørgsmål kan være en både interessant og oplysende vej at gå.

Litteraturliste

- Anderson, D., Kisiel, J., & Storksdieck, M. (2006). Understanding Teachers' Perspectives on Field Trips: Discovering Common Ground in Three Countries. *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 365-386.
- Anderson, D., & Lucas, K. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. *Research in Science Education*, 27(4), 485-495.
- Anderson, D., Lucas, K. B., Ginns, I. S., & Dierking, L. D. (2000). Development of knowledge about electricity and magnetism during a visit to a science museum and related post-visit activities. *Science Education*, 84(5), 658-679.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2006). Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums. *Science Education*, 91(1), 75-95.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2008). Multiple Outcomes of Class Visits to Natural History Museums: The Students' View. *Journal of Science Education and Technology*, 17(3), 274-284.
- Bell, P., Lewenstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A. (2009). *Learning science in informal environments: people, places and pursuits*. Washington, DC: National academies press.
- Brandth, B. (1996). Gruppeintervju: perspektiv, relasjoner og kontekst. In H. Holter & R. Kalleberg (Eds.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2 ed., pp. 145-165). Oslo: Universitetsforlaget.
- Braund, M. (2004). Learning science at museums and hands-on centres. In M. J. Reiss & M. Braund (Eds.), *Learning science outside the classroom* (pp. 113-128). London: RoutledgeFalmer.
- Braund, M., & Reiss, M. J. (2004). Nature og learning science outside the classroom. In M. J. Reiss & M. Braund (Eds.), *Learning science outside the classroom*. London: RoutledgeFalmer.
- Bybee, R. W. (2001). Achieving Scientific Literacy: Strategies for Insuring That Free-Choice Science Education Complements National Formal Science Education Efforts. In J. H. Falk, E. Donovan & R. Woods (Eds.), (pp. 44-63). New York: Teachers College Press.
- Cox-Petersen, A. M., Marsh, D. D., Kisiel, J., & Melber, L. M. (2003). Investigation of Guided School Tours, Student Learning, and Science Reform Recommendations at a Museum of Natural History. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 200-218.
- DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting Teachers on Science-focused School Trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6), 685-710.
- Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the "informal science education" ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 108-111.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- EU, E. C. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission Directorate-General for Research.
- Experimentarium. (2009a). Lærebrev. In Experimentarium (Ed.).

- Experimentarium. (2009b). Årsberetning - Videnregnskab 2009. Retrieved 27.10., 2010, from http://www.experimentarium.dk/fileadmin/user_upload/Om_Experimentarium/aarsberetninger/x-aarsberetning-2009.pdf
- Experimentarium. (2010). Experimentarium: formål, værdier, vision og overordnede mål. Retrieved 19.10, 2010, from <http://www.experimentarium.dk/forsiden/om-experimentarium/formaal-vaerdier-vision-og-overordnede-maal/>
- Falk, J. H., & Balling, J. D. (1982). The Field Trip Milieu: Learning and Behavior as a Function of Contextual Events. *The Journal of Educational Research*, 76(1), 22-28.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1992). *The museum experience*. Washington, D.C.: Whalesback Books.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, Ca.: AltaMira Press.
- Frøyland, M. (2003). Multiple erfaringer i multiple settinger: MEMUS, et teoretisk rammeverk for museumsformidling. *Nordisk Museologi*, 2003(2), 51-70.
- Frøyland, M., & Langholm, G. (2009). Skole og museum bør samarbeide bedre. *Nordisk museologi*, 2009(2), 92-109.
- Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: new horizons*. New York: BasicBooks.
- Griffin, J. (1998). *School-Museum Integrated Learning Experiences in Science: A learning journey*. University of Technology, Sydney.
- Griffin, J. (2004). Research on Students and Museums: Looking More Closely at the Students in School Groups. *Science Education*, 88(1), 59-70.
- Griffin, J. (2007). Students, Teachers, and Museums: Toward an Interwined Learning Circle. In J. H. Falk, L. D. Dierking & S. Foutz (Eds.), *In principle, in practice: museums as learning institutions* (pp. 31-42). Lanham: AltaMira Press.
- Griffin, J., & Symington, D. (1997). Moving from Task-Orientated To Learning-Orientated Strategies on School Excursions to Museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.
- Grønmo, S. (1996). Forholdet mellom kvalitative og kvantitative tilnærminger i samfunnsforskningen. In H. Holter & R. Kalleberg (Eds.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2 ed., pp. 73-108). Oslo: Universitetsforlaget.
- Henriksen, E. K., & Jorde, D. (2001). High school students' understanding of radiation and the environment: Can museums play a role? *Science Education*, 85(2), 189-206.
- Hofstein, A., & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the Gap between Formal and Informal Science Learning. *Studies in Science Education*, 28(1), 87-112.
- Holter, H. (1996). Fra kvalitative metoder til kvalitativ samfunnsforskning. In H. Holter & R. Kalleberg (Eds.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2 ed., pp. 9-25). Oslo: Universitetsforlaget.
- ICOM, I. C. o. M. (2007). Retrieved 17.09.2010, from http://icom.museum/hist_def_eng.html
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi* (4 ed.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Innlandet, V. (ikke dateret-a). Etterarbeid astronomi. In V. Innlandet (Ed.).
- Innlandet, V. (ikke dateret-b). Etterarbeid Origo 5. - 7. trinn. In V. Innlandet (Ed.).
- Innlandet, V. (ikke dateret-c). Velkommen til Vitensenteret Innlandet - Innhold. Retrieved 20.10, 2010, from <http://www.vitensenteret.no/modules/content/index.php?id=3>
- Jærmuseet. (2009). Årsrapport 2009 Jærmuseet. Retrieved 27.10., 2010, from http://www.jaermuseet.no/index.php/jaermuseet/organisasjonen_1/aarsrapportar/aarsrapport_2009

- Kalleberg, R. (1996). Forskningsopplegget og samfunnsforskningens dobbeltdialog. In H. Holter & R. Kalleberg (Eds.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2 ed., pp. 26-72). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kisiel, J. (2005). Understanding Elementary Teacher Motivations for Science Fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936-955.
- Kisiel, J. F. (2003). Teachers, Museums and Worksheets: A Closer Look at a Learning Experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3-21.
- Kofod, L. H., & Jensen, P., H. (2009). På tur med skolen - en planlægningsguide. In Experimentarium & Skoletjenesten (Eds.).
- Kunnskapsdepartementet. (2005). Realfag, naturligvis - strategi for styrking av realfagene 2002-2007. Retrieved 19.10, 2010, from <http://www.regjeringen.no/upload/kilde/ufd/rap/2002/0013/ddd/pdfv/235427-realfag.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2009). Stortingsmelding 44. Utdanningslinja (2008-2009). Retrieved 28.10.2010, from <http://www.regjeringen.no/pages/2202348/PDFS/STM200820090044000DDDPDFS.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2010). Realfag for fremtida. Strategi for styrking av realfag og teknologi 2010-2014. Retrieved 28.10., 2010, from <http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Strategi-%20Realfag%20for%20framtida.pdf>
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Luke, J. J., Camp, B. D., Dierking, L. D., & Pearce, U. J. (2001). The First Free-Choice Science Learning Conference: From Issues to Future Directions. In J. H. Falk, E. Donovan & R. Woods (Eds.), (pp. 151-162). New York: Teachers College Press.
- Mejding, J. (2004). PISA 2003 - Danske unge i en international sammenligning. Retrieved 30.10.2010, from http://www.dpu.dk/everest/Publications/Om%20DPU/Institutter/P%c3%a6dagogisk%20Psykologi/Pisa/20041209100128/CurrentVersion/PISA_2003_WEBDK.pdf
- Meyers, R. B. (2005). A pragmatic epistemology for free-choice learning. *Environmental Education Research*, 11(3), 309 - 320.
- Naustdal, L. (2008). *Skolebesøk på vitensenter - hva er hensikten?*, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim.
- NFR, N. f. (2010). Årsrapport 2009 Vitensenterprogrammet/VITEN (2007-09). Retrieved 28.10., 2010, from <http://www.vitensenter.no/files/arsrapport2009.pdf>
- Nordal, S. ((in progress)). *Kunnskapsstatus. Bibliografi over norske vitensenterstudier 2003-2010*.
- NSCF, N. S. C. F. (ikke dateret). Retrieved 11.10, 2010, from <http://www.nordicscience.org/>
- NTM, N. T. M. (2009a). Skoletilbud 1.-10. trinn 2009/2010. In N. T. Museum (Ed.).
- NTM, N. T. M. (2009b). Årsrapport 2009. Retrieved 27.10., 2010, from <http://www.tekniskmuseum.no/publikasjoner/arsrapporter/last-ned-6>
- Oppenheimer, F. (1968). A Rationale for a Science Museum. *Curator: The Museum Journal*, 11(3), 206-209.
- Persson, P.-E., Ødegaard, M., & Nielsen, S. S. (2009). Evaluering av Vitensenterprogrammet. Ekspertgruppens rapport. Retrieved 27.10, 2010, from <http://www.vitensenter.no/files/091001-Evaluering.pdf>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2 ed.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Quistgaard, N. (2006). *I.g-elever på et science center: Engageres de? – Påvirkes de?*, Syddansk Universitet, Odense.

- Ramey-Gassert, L., Walberg III, H. J., & Walberg, H. J. (1994). Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments. *Science Education*, 78(4), 345-363.
- Rennie, L., & McClafferty, T. (1995). Using visits to interactive science and technology centers, museums, aquaria, and zoos to promote learning in science. *Journal of Science Teacher Education*, 6(4), 175-185.
- Rennie, L. J. (2007). Learning Science Outside of School. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 125-167). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rennie, L. J., & Johnston, D. J. (2007). Research on Learning From Museums. In J. H. Falk, L. D. Dierking & S. Foutz (Eds.), *In principle, in practice: museums as learning institutions*. Lanham: AltaMira Press.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., Sjaastad, J., Jensen, F., & Løken, M. (2010). Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *Kimen*, 2010(2).
- Sivesind, K. H. (1996). Sortering av kvalitative data. Metodologiske prinsipper og praktiske erfaringer fra analyse med dataprogrammer. In H. Holter & R. Kalleberg (Eds.), *Kvalitative metoder i samfunnsforskning* (2 ed., pp. 240-273). Oslo: Universitetsforlaget.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2007). Krise - hvilken krise? Europæere, videnskap og teknologi. *Aktuel Naturvidenskap*, 2007(3).
- Stockmayer, S. M., Rennie, L. J., & Gilbert, J. K. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46(1), 1-44.
- Sørensen, H., & Kofod, L. (2004). Experimentarium og skole. In E. K. Henriksen & M. Ødegaard (Eds.), *Naturfagenes didaktikk - en disiplin i forandring? Det 7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen* (pp. 517-532). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Tal, R., Bamberger, Y., & Morag, O. (2005). Guided School Visits to Natural History Museums in Israel: Teachers' Roles. *Science Education*, 89(6), 920-935.
- Tal, T., & Morag, O. (2007). School Visits to Natural History Museums: Teaching or Enriching? *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 747-769.
- Tal, T., & Steiner, L. (2006). Patterns of teacher-museum staff relationships: School visits to the educational centre of a science museum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(1), 25 - 46.
- Thagaard, T. (1998). *Systematikk og innlevelse*. Bergen-Sandviken: Fagbokforlag.
- Tran, L. U. (2006). Teaching Science in Museums: The Pedagogy and Goals of Museum Educators. *Science Education*, 91(2), 278-297.
- Tunnicliffe, S. D., Lucas, A. M., & Osborne, J. (1997). School visits to zoos and museums: a missed educational opportunity? *International Journal of Science Education*, 19(9), 1039 - 1056.
- UFD, U.-o. F. (2005). RealFag, naturligvis - strategi for styrking av realfagene 2002-2007. Retrieved 28.10.2010, from <http://www.regjeringen.no/upload/kilde/ufd/rap/2002/0013/ddd/pdfv/235427-realfag.pdf>
- UNDP. (2001). Human Development Report. Making new technologies work for human development. Retrieved 30.10.2010
- Vitenfabrikken. (ikke dateret). Undervisningstilbud. Retrieved 20.10, 2010, from <http://www.jaermuseet.no/jaermuseet/vitenfabrikken/undervisningstilbud>
- Woolfolk, A. (2007). *Educational psychology* (10 ed.). Boston: Pearson.

Xanthoudaki, M. (1998). Is It Always Worth the Trip? The contribution of museum and gallery educational programmes to classroom art education. *Cambridge Journal of Education*, 28(2), 181 - 195.

Vedlæg

Interviewguide til interview med science centrene

Intro: Tag udgangspunkt i et undervisningsoplæg som i størst mulig grad bygger på, kræver og åbner for samarbejde mellem skole/lærer og science center/guide. Samarbejde skal forstås i den forstand at både skolen og science center spiller en aktiv rolle for at science centret kan være en god læringsarena for skoleelever i forbindelse med skolebesøg.

1. Oplæggets udformning

1.1 Beskriv oplægget kort

- Emne/indhold
- Målgruppe (alder, køn etc.)
- Mål (overordnede og konkrete læringsmål)
- Metodebrug
- For- og efterarbejde
- Evaluering

2. Samarbejde under forberedelserne til besøget

2.1 Beskriv processen når en skole bestiller et oplæg

2.2 Hvad kommunikerer I og lærerne om inden besøget?

2.2.1 Hvor ofte er det:

- Administrative aspekter?
- Indholdsmæssige aspekter?
- Pædagogiske aspekter?

2.3 I hvor høj grad er der mulighed for at lærerne kan komme med specielle ønsker til oplæggenes indhold, aktiviteter etc.?

2.3.1 Hvordan bliver de imødekommet af centret? Hvem tager sig af eventuelle ønsker?

2.4 Hvad gør I for at læreren kan forberede eleverne og sig selv til besøget?

2.5.1 når det gælder det praktiske og organisatoriske omkring besøget?

2.5.2 når det gælder det faglige indhold i besøget?

2.5 Gør I noget for at hjælpe til /sikre at eleverne får forkundskaber inden besøget? Hvad?

- Tilbyder undervisningsmateriale til forarbejde gennem internetsider, med post etc.
- Har krav til forarbejde
- Informerer læreren om vigtigheden af forarbejde og opfordrer til dette

2.6 Hvilket læringsudbytte vil I på science centret gerne at eleverne får gennemskolebesøget?

2.6.1 Hvad skal eleverne lære? (Både overordnede og konkrete læringsmål)

- Kognitive
- Affektive

- Psykomotoriske

2.7 Gør I noget for at sikre at skolen og science centret har samme mål med besøget, og i så fald hvad?

- inden klassen kommer til science centret
- når klassen er kommet til centret

3. Samarbejde og rollefordeling undervejs i besøget - mediering af læringsaktiviteten

3.1 Hvordan forløber besøget normalt? Hvilke dele omkring besøget og læringsaktiviteterne tager lærerne ansvaret for og hvilke dele tager science centret og guiden ansvaret for?

3.2 I tilfælde at guiden står for indholdet og styrer hele læringsaktiviteten undervejs i besøget:

3.2.1 Hvordan afpasser I oplægget sådan at det passer til den elevgruppe I står overfor mht., forkundskaber og interesser?

3.2.2 Hvad tænker du om de tilfælde hvor en lærer vælger at deltage i styringen af læringsaktiviteterne ved f.eks. at uddybe/kommentere guidens forklaringer, instruere eleverne etc. undervejs i besøget?

3.3 Gør I noget, og i så fald hvad, for at sikre at guiden og læreren er enige om rollefordelingen og samarbejdsformen mellem dem undervejs i besøget?

3.4 Hvor vigtig anser du guidens rolle når det gælder elevernes udbytte af besøget, sammenlignet med eksempelvis lærerens rolle, de fysiske omstændigheder eller elevernes motivation?

4. Samarbejde efter besøget

4.1 Gør I noget for at hjælpe til at eleverne arbejder videre med temaet efter besøget? Hvad?

- Tilbyder undervisningsmateriale til efterarbejde
- Har krav til efterarbejde
- Opfordrer til at deltage i en konkurrence eller lignede
- Informerer læreren om vigtigheden af efterarbejdet

4.2 På hvilken måde oplever I at eleverne lærer noget af besøget?

4.2.1 Gør science centret noget fra sin side for at sikre sig at eleverne når de konkrete mål som evt. et sat for besøget? I så fald hvad?

4.3 Hvem mener du har ansvaret for at eleverne når målene?

4.3.1 Er det lærerens ansvar? Er det guidens ansvar? Er det elevernes eget ansvar?

4.4 Hvad gør I for at kvalitetssikre oplægget generelt?

4.4.1 Har I former eller rutiner for evaluering af besøget med respons fra: lærerne? / eleverne? / guiderne?

5. Udvikling af fremtidigt samarbejde

5.1 Hvordan så I gerne at skolerne og science centrene samarbejder i fremtiden? Hvilken form for samarbejde eller rollefordeling mellem lærer og guide kunne I ønske jer?

5.1.2 Hvad tror du er hovedgrundene til at det ikke er sådan?

5.3 Hvad gør I, og hvad kunne I gøre for at samarbejdet nærmer sig den form I ønsker?