

NORDLYSET
fra iscenesettelse til opplevelse

Liv Ask

2006

Masteroppgave i formgivning, kunst og håndverk
Avdeling for estetiske fag, folkekultur og lærerutdanning
Høgskolen i Telemark

Forord

Som i eventyrene hadde også denne oppgaven en indre dynamikk og rytme. Den utvikla seg og vokste fram, samla seg i knutepunkter, skjøt fram i handling, trakk seg sammen, for så å utvides igjen. Oppgaven utvikla seg gjennom tre ganger tre faser før den nådde full modning. Og denne modningsprosess måtte ta sin tid, - ingenting skjedde før i tidens fylde.

En varm takk til mine to veiledere, Marte Gulliksen og Ella Melbye, som tålmodig venta på meg, og viste meg hvordan jeg skulle forsere de ulike prøvelsene jeg møtte.

Takk til de som ga hjelp underveis. Til Erik Halvorsen for rettleiding på fysikkens område og Jadwiga B. Podowska for hjelp med video. Andre for ulike teknisk hjelp

Takk også til de mange elever og studenter som ga verdifull respons til undersøkelsen.

Notodden, mai 2006

Liv Ask

1	INTRODUKSJON	1
1.1	Problemområde	1
1.1.1	Innledning	1
1.1.2	Formidling	1
1.2	Problemstilling	2
1.3	Metodepresentasjon	3
1.3.1	Feltet og fenomenet	3
1.3.2	Strategi og metode	3
1.3.3	Struktur	5
2	TEORI	6
2.1	Intensjon og framdrift i teorikapittel	6
2.2	Lysfargefenomenet nordlys	7
2.3	Opplevelse	11
2.3.1	Opplevelse fra kunstfaglig side	11
2.3.2	Opplevelser i vitenssentre og museer	13
2.4	Representasjon	15
2.4.1	Bevissthetas språk	15
2.4.2	Pedagogisk tilbakeblikk	17
2.4.3	Anskueliggjøring i naturfag, vitenssentre og museer	18
2.4.4	Anskueliggjøring i kunsten	21
2.4.5	Flerdimensjonal dramaturgi	25
2.5	Overblikk over teori og forberedende refleksjoner	30
3	FORMIDLINGAS DEL I: ISCENESETTELSEN	32
3.1	Intensjon og framdrift av iscenesettelsen	32
3.2	Introduksjon av metode	32
3.2.1	Styringsredskaper	32
3.3	Å veve nordlyset	35
3.3.1	Å trekke opp intensjon og rammer	35
3.3.2	Å knytte forklaring og struktur	40
3.3.3	Å veve sammenheng og mening	53
3.3.4	Veven avsluttes	60
3.4	Utfordringer ved å iscenesette fenomenet	63
3.4.1	Den perseptuelle dimensjonens utfordring	63
3.4.2	Den emosjonelle dimensjonens utfordring	64
3.4.3	Den intellektuelle dimensjonens utfordring	66
3.4.4	Den kommunikative dimensjonens utfordring	68
3.4.5	Den skapende prosessens utfordring	70
3.5	Overblikk over formidlingas del I: Iscenesettelsen	71

4	FORMIDLINGAS DEL II: OPPLEVELSEN	72
4.1	Intensjon og framdrift av opplevelsen	72
4.2	Introduksjon av metode for opplevelsen	72
4.2.1	Styringsredskaper	72
4.3	Gjennomføring	76
4.4	Opplevelser formidlinga ga elever og studenter i alderen 18-21 år	77
4.4.1	Den perseptuelle dimensjonen	77
4.4.2	Den emosjonelle dimensjonen	79
4.4.3	Den intellektuelle dimensjonen	81
4.4.4	Den kommunikative dimensjonen	85
4.4.5	Sammenfatning	89
4.5	Overblikk over formidlingas del II: opplevelse	90
4.6	Drøfting	91
4.7	Drøfting over anvendt metode	91
4.8	Sammenstilling opp mot teori om opplevelse	92
5	DEN DYNAMISKE FORMIDLINGSMODELLEN	95
6	VIDEREFØRING	100
	Referanseliste	101
	Figurliste	104
	Vedleggsliste	109

1 Introduksjon

1.1 Problemområde

1.1.1 Innledning

Jeg fikk vokse opp der hvor nordlyset danser som sterkest over vinterhimmelen. Å oppleve nordlyset var for meg, i min barndom, å være i det hellige rom der jeg godtok mysteriet uten videre. Der, på den flate jorda dekket av snøkrystaller, var jeg, - og over meg, denne dansende gudinna. I disse knitrende, stille timene tok jeg av meg lua og danset. Jeg var en del av dansen; virvlende, springende, pustende varm og lykkelig, - ett med himmelen og jorda og dette mektige lyset.

Jeg blei eldre. I skolens fysikktimer fortalte læreren om fysikkens lover for hvordan lyset og fargene dannes. Jeg forsto de tekniske utlegningene, men de ga ingen mening, - de abstrakte forklaringene hadde ingen sammenheng med mine opplevelser. ”Forklar det igjen, lærer.” Han forklarte det en gang til. ”Jeg forstår ikke; du forklarer det jo på samme måte.” Men han kunne ikke forklare meg, - han bare gjentok seg selv.



Figur 1 Nordlys ¹

1.1.2 Formidling

Formidlerens oppgave er å forsøke å sette et dynamisk mellomrom mellom mottaker og undervisningsstoffet. En god formidler bringer oss inn i undervisningsstoffet, og fungerer ikke undervisninga, så må man forandre på metoden. Pedagogikk handler om å finne veier til den enkelte som skaper berøring. Å skape berøring er å formidle sammenhengene i og med verden. Mennesket bringer med seg sin poesi, - sin forbindelse med verden når det fødes. Den skal vi verne om, og det forventes av oss som skal formidle at vi møter det som en representant for det poetiske.

Opplevelse og forundring, å se skjønnhet og bli betatt, - det er viktig for å forbinde oss til verden. En frodig og mer utprøvende undervisning hvor vi lar de enkelte fagene smelte sammen til mer sceniske hendelser er kanskje en mulig vei å gå. Jeg har en ide om at samtidskunstens åpne formuttrykk også kan romme fysikkens forklaringer.

¹ Alle formalia til figurene i oppgaven ligger i figurliste bakerst i oppgaven.

Vi trenger fagkompetanse for å formidle, - for å lage bedre helheter enn før, og så vidt jeg har kunnet finne ut, har det ikke vært foretatt studier av formidling av et naturfenomen gjennom fysikk og samtidskunst. Å anskueliggjøre hvordan lysfarger dannes samtidig som det kan skapes et grunnlag for en poetisk opplevelse, virker som et meningsfullt prosjekt å gå inn i. På den måten vil jeg i dette studiet forsøke å gjøre oppdagelser som peker på hvordan jeg som formidler kan handle og skape mest hensiktsmessig.

For å gjøre hensiktsmessige oppdagelser, må undersøkelsen være logisk. For at det skal bli logisk, må det være vitenskapelig. Når man vitenskapelig har iaktatt tingene og kjenner dem, vet man hvordan de reagerer, og hvordan de skal kombineres og sammensettes. Derfor er det også en betingelse, at vi som fagfolk som i særlig grad skal formidle for andre, skaffer oss kunnskap om hva som skaper bedre helheter. Didaktikk vil si at man gjør hva man kan for å hjelpe mottakeren i sine bestrebelser på å finne sammenheng og mening. Derfor skal vår evne som formidlere skal brukes til å systematisere våre inntrykk, utlede sammenhenger og dra slutninger; alt sammen forutsetninger for å oppnå viten og opplyse mørket.

Denne oppgaven er ei praktisk søking etter en helhetlig tilnærming til formidling av et naturfenomen. For å formidle fenomenet velger jeg fysikk og samtidskunst som redskaper. Jeg vil først undersøke hvilke utfordringer som vil ligge i å skape en poetisk scenisk hendelse. Det betyr at jeg gjennom oppgaven vil legge vekt på å klargjøre både hvilke dimensjoner som må aktiveres, og hvilke arbeidsmetode som er en del av dette. Jeg vil også undersøke hvordan mottakere opplever ei slik formidling, og fordi nivået for hvordan lysfargefenomenene oppstår, ligger på videregående nivå ut i fra fagplanen, vil jeg gjøre undersøkelsen opp mot ungdom mellom 18-21 år. På grunnlag av disse to undersøkelsene vil jeg samle noe av det som framkommer i en formidlingsmodell.

1.2 Problemstilling

En studie over formidling av lysfargefenomenet nordlys via en poetisk iscenesettelse av rom

- 1) Hvilke utfordringer ligger det i å skulle iscenesette naturfenomenet?**
- 2) Hvilke opplevelser gir formidlinga elever og studenter i alderen 18-21 år?**

Begrepsavklaring: Med begrepet *formidling* mener jeg i denne oppgaven å forstå både som iscenesettelse og opplevelse. Iscenesettelse omhandler det å skape en konkret formidlingssituasjon, der anskueliggjøring er en viktig del av iscenesettelsen. Opplevelse omhandler mottakerens opplevelse av formidlingssituasjonen.

1.3 Metodepresentasjon

1.3.1 Feltet og fenomenet

Jeg vil kalle det som studeres for et *studiefelt* slik Ragnar Kalleberg forklarer det: ”Feltmetodikk handler om å utvikle virkelighetsnær forståelse og samle inn data ved å oppholde seg i det felt som studeres.”² Først undersøker jeg feltet gjennom en teoretisk undersøkelse. Deretter går jeg inn i det konkrete feltet når jeg iscenesetter fenomenet. Så undersøker jeg hva mottakeren opplever av formidlinga i feltet. Til sist undersøker jeg hvilke implikasjoner dette kan gi fagfeltet.

Det er to trekk i dette studiefeltet som er sentrale i fenomenologi. For det første skal det egne subjektive møtet med iscenesettelsen studeres for å skape opplevelsesnærhet.³ For det andre studeres mottakerens oppfatning av fenomenet og det som danner hans eller hennes forståelse av formidlingas betydning.⁴ Men studiefeltet er mange-sidig og komplekst, og jeg ønsker å få innsikt og oversikt over feltet for å synliggjøre hvordan skapende arbeid kan brukes i formidlinga av naturvitenskapelige fenomen. Egen interaksjon i feltet gjennom å både være produsent og samtidig være den som studerer feltet, kan skape utfordringer. Jeg vil også finne ut hvordan mottakerne opplever formidlinga. Jeg trenger derfor å ha ei refleksiv holdning til eget skapende arbeide og til oppgaven som helhet. Med ei refleksiv holdning kan formidlingsprosessen studeres mot ei helhet av ulike komplekse deler, slik at oversikt og plassering av ulike dimensjoner blir klarere. Dette kan gi studiefeltet ei tilnærming mot en fenomenologisk hermeneutikk, der jeg gjennom en tolkingsprosess forsøker å se deler i forhold til helhet og helhet i forhold til deler for på den måten å oppnå større og klarere forståelse av formidlingas bestanddeler.⁵

1.3.2 Strategi og metode

Teori

Jeg vil først gå inn og studere nordlysfenomenet fra fysikksida. Presentasjonen av iscenesettelsen vil jeg legge opp slik at det passer for elever og studenter i alderen 18-21 år. Teorien ellers velges ut fra det som er relevant og sentral for eget fagområde, samtidig som det er teori som har vært med på å forme min forståelse. I tillegg vil annen teori som er sentral i naturvitenskapelig formidling bli henta inn for å betrakte studiefeltet. Selv om presentasjonen vil bli prega av min subjektive forståelse

² Kallebergs forklaring av forholdet i forordet av den norske utgaven av Hammersley, M og Atkinson, P, 1996, *Feltmetodikk*, Ad Notam Gyldendal, Oslo, s: 8

³ Halvorsen, E.M, 1989, *Fenomenologi og formingsforskning*, TLH, Notabile nr. 1, s: 11

⁴ Halvorsen, 1989, s: 19-23

⁵ Halvorsen, E.M, 1982, *Forming som forskningsområde*, TLH, Notabile nr. 2, s: 42-43

av teori, fagfelt og studiefelt, vil den likevel gi mulighet til å få innsikt i sentrale deler ved studiefeltet og ulike tilnærminger, og dermed gi grunnlag for å skape iscenesettelsen.

Formidlingas del I; Iscenesettelse

Siden jeg vil forsøke å anskueliggjøre fysikkens forklaring på en poetisk måte, er det viktig at den først finner gjenklang i mottakerens følelsesliv. En forsiktig måte å nærme seg en poetisk utvikling og utforming av nordlysfenomenet som samtidig kan ivareta fysikkens forklaringer av fenomenet og kanskje utdype det, kan være en lekende og utprøvende tilnærming. Her kan det å artikulere former ut i fra fysikkens forklaringsmåter være en av tilnærmingmåtene, samtidig som jeg kan leke med materialer og materialkombinasjoner, for om mulig å finne fram til nye og kanskje uventa måter å ”se” verden på. Det blir viktig å sette seg i en posisjon som mottakeren muligens ville kunne oppleve det. Jeg må derfor ”se og lytte” til hvordan de ulike delene framtrer ut i fra en intersubjektiv forståelse når jeg skal utvikle iscenesettelsen. Det vil si at egen subjektiv opplevelse av det som framkommer også vil kunne gjelde andres opplevelse av det som framkommer. Jeg må derfor beskrive hvordan tingene framtrer på en slik måte at det blir mulig å forbinde disse med det som sanses.⁶ Med grunnlag i dette vil jeg utvikle iscenesettelsen der jeg beskriver og reflekterer over hvordan jeg opplever interaksjonen med de ulike enhetene i den skapende prosessen. Gjennom et reflekterende tilbakeblikk sammenstilles så resultatene fra den skapende iscenesettelsen sammen med teori fra kapittel 2. De konkrete resultatene blir på denne måten belyst og forklart fra et mer overordna plan samtidig som teorien blir ført ned på det konkrete plan.

Formidlingas del II; Opplevelse

Jeg vil gjennomføre ei formidling av iscenesettelsen til utvalgte informanter mellom 18-21 år. For å undersøke resultatet vil jeg, i samband med formidlinga gjennomføre intervju av informantene. Gjennom kvalitative forskningsintervju vil jeg fokusere på bestemte temaer som retter seg mot hvordan informantene opplevde formidlinga. Når informantene gjenforteller sine opplevelser, vil det bli prega av informantenes forståelse av hva de har opplevd. På den måten vil intervjumaterialet bli gjenstand for en kvalitativ meningsfortolkning.⁷ Gjennom analyse av disse kan jeg få konkrete holdepunkter til hva som oppleves, og hva dette kommer av.

⁶ Zahavi, D, 2003, *Fænomenologi*, Roskilde Universitetsforlag, Danmark, s: 13-15

⁷ Thagaard, T, 1998, *Systematikk og innlevelse*, Fagbokforlaget, Bergen, s: 79-81

Prinsipp for formidling

Til sist danner iscenesettelsen og opplevelsen grunnlag for utvikling av en didaktisk formidlingsmodell.

1.3.3 Struktur

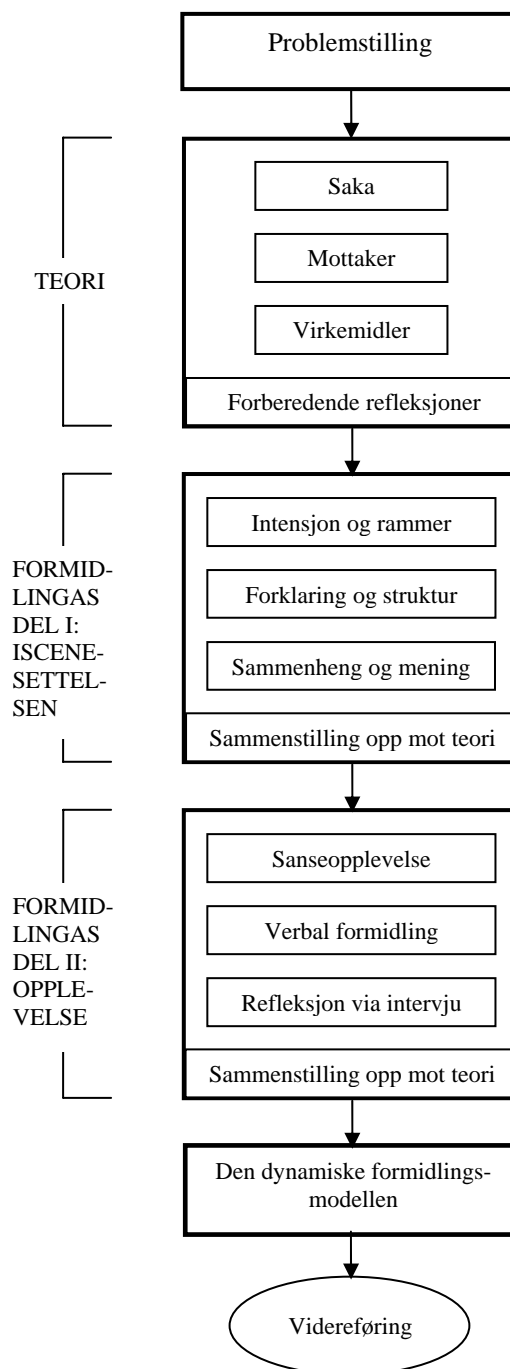
Studiet er altså todelt, mens avhandlinga er firedelt:

Første del er en teoretisk undersøkelse der jeg presenterer aktuell teori. Denne delen er lagt opp etter formidlingas 3 deler; saka som skal formidles, mottaker og virkemidler.

Andre del er iscenesettelsen. Her studerer jeg hvilke utfordringer som ligger i å anskueliggjøre et naturvitenskapelig fenomen via en poetisk iscenesettelse av rom, og sammenstiller dette opp mot den teoretiske referanseramma.

Tredje del er opplevelsen. Her studerer jeg hvordan mottakerne opplever formidlinga. Dette gjør jeg gjennom analyse av intervjuer, som deretter drøftes opp mot den teoretiske referanseramma.

Til sist presenteres resultatene inn i en større modell med utgangspunkt i å tydeliggjøre studiens resultater.



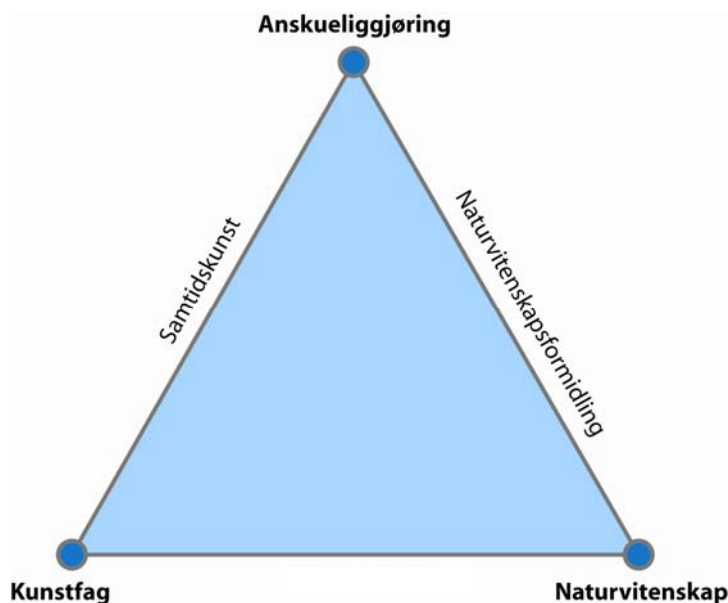
Figur 2 Visualisering av progresjonen

2 Teori

2.1 Intensjon og framdrift i teorikapittel

Studiefeltet inneholder elementer fra mange fagfelt, ulike tradisjoner og sammenhenger. Den teoretiske undersøkelsen blir derfor prega av teorier og oppfatninger fra ulike retninger og tradisjoner som kan gi ulike perspektiv.

Modellen til høyre representerer studiens rammer og orientering innafor kunst- og kulturformidling. De tre kantene benevnes som henholdsvis; kunsthøgskule, naturvitenskap og anskueliggjøring. Fra kunsthøgskule går det en oppadgående linje til anskueliggjøring, og skal uttrykke forbindelsen mellom kunsthøgskule og anskueliggjøring gjennom kunsthøgskulekunsten. Fra naturvitenskap



Figur 3 Studiens rammer og orientering

går det en oppadgående forbindelseslinje til anskueliggjøring. Denne linja skal vise forbindelsen mellom naturvitenskap og anskueliggjøring gjennom naturvitenskapsformidling. Via teorien og egne opplevelser i feltet vil jeg se om kunsthøgskulekunsten, gjennom kunsthøgskulekunsten på den ene sida, og naturvitenskap, gjennom naturvitenskapsformidlinga på den andre, kan nærme seg hverandre gjennom anskueliggjøring. På den måten vil jeg forsøke å danne forbindelseslinjer mellom kunsthøgskule og naturvitenskap.

Framdrift

Litteraturtilfanget organiseres i meningssammenhenger etter formidlingas sentrale områder; sak, mottaker og formidlingas utfordringer:

- *Avsnittet lysfargefenomenet nordlys* tar opp saka som skal formidles.
- *Avsnittet Opplevelse* tar opp formidlinga ut i fra mottakerens opplevelse og hvilke dimensjoner som er aktivert i opplevelsen
- *Representasjon* tar opp formidlerens utfordring i å skape en poetisk opplevelse

2.2 Lysfargefenomenet nordlys

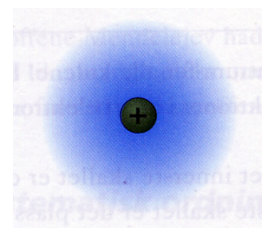
For å kunne anskueliggjøre kunnskap om lysfargefenomenet nordlys, trenger jeg sakssvarende teori om nordlysfenomenet.⁸

Nordlyset

Aurora borealis som er det vitenskapelige navnet for nordlys, er et fenomen som opptrer på den nordlige halvkule. På den sydlige halvkule har vi ”motstykket” til nordlyset. Det kalles aurora australis (australis betyr sydlig). Nordlys og sydlys opptrer i de tynne luftlagene 90-700 km over bakken nær nord- og sydpolen. Nordlyset kan opptre i en rekke former og farger. Fargesammensetningen varierer fra gulgrønt til blodrødt og over i skarlaget, og formene veksler stadig. I Norge kan nordlyset ses fra bakken på klare vinterkvelder. Svakt nordlys har omentrent samme lysstyrke som melkeveien. Middels sterkt nordlys blander stjernene på nattehimmelen, mens sterkt nordlys kan være like lyssterkt som månelysset.

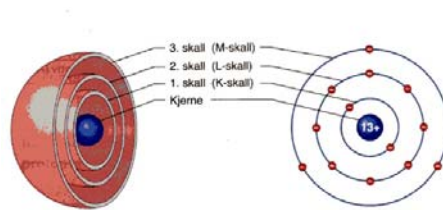
Atomer

Alt på jorda, også vi, er bygd opp av en kombinasjon av de ørsmå partiklene vi kaller for atomer. I atmosfæren der nordlyset opptrer, består kombinasjonen hovedsakelig av nitrogenatomer og oksygenatomer. Atomer er bygd opp av ei kjerne av protoner mens elektroner beveger seg med veldig fart i baner rundt kjerna. Elektronskymodellen som gir oss et bilde på at det er helt umulig å si eksakt hvor elektronene befinner seg, - bare hvor det er sannsynlig at de er å finne.



Figur 4 Elektronskymodell

Men for å forklare hvordan lyset dannes må vi ha en ”frosset” modell for hvordan atomet ser ut. En sånn modell laget Niels Bohr i 1913. Den kalles for skallmodellen.⁹ Atomet består altså av en ladd kjerne med elektroner som beveger seg rundt kjerna. Atomet er stabilt så lenge elektronene snurrer i sine



Figur 5 Bohrs skallmodell av atomer

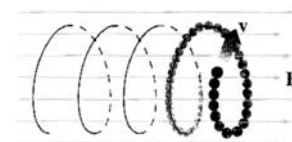
⁸ Mitt felt er det kunstfaglige. Oppgaven er derfor kunstfaglig, men har en tverrfaglig karakter. Jeg baserer meg hovedsakelig på ei lærebok i fysikk for videregående skole med valgfag fysikk, ”Kosmos 5” av Heskestad, Lerstad og Liebich. Professor i kosmisk fysikk, Asgeir Brekke og professor i romforskning Alf Egeland har sammen skrevet to populærvitenskapelige bøker ”Nordlys – fra mytologi til romforskning” fra 1997 og ”Nordlys” fra 1994 som jeg forholder meg til. Også et temahefte om nordlys utgitt av Fysisk Institutt ved Universitetet i Oslo som blei laga til ei utstilling på Norsk Tekningsk Museum henvender seg til skolen, politikere, miljøorganisasjoner og andre interesserte, og er relevant i forhold til nivået ei anskueliggjøring av fenomenet bør ligge på.

⁹ Heskestad, P.A. Lerstad, I.K. Liebich, H. 2004, *Kosmos 5*, J.W. Cappelens forlag, Oslo. s: 59

bestemte skall rundt atomkjerna. Bohr tenkte seg at hvert atom har en bestemt energitilstand. Elektronenes energinivå dannes av elektronskallene som ligger som kuleskall rundt atomkjerna. Hvert skall har sin energi, og energien øker jo lengre ut fra kjerna skallene befinner seg. Hvis elektronet er i et skall langt fra kjerna, vil energien altså være høyere enn om den var nær kjernen. Om vi "zoomer" videre innover kan vi se at kjerna består av like mange protoner som det er elektroner i banene rundt. Atomet vil være stabilt så lenge elektronene er i sine bestemte skall rundt kjerna.

Solvind

Nordlyset dannes ved at elektronene i skallene rundt atomkjernen blir forstyrret. Denne forstyrrelsen oppstår ved at elektrisk ladde partikler fra sola kommer inn i jordas magnetfelt. De kommer i stor fart fra sola og styrter så i spiralform mot jordas magnetiske poler. Noen går til sydpolen og noen mot nordpolen. Disse ladde partiklene fra sola bærer verken lys eller farge med seg, - de bærer bare energi.



Figur 6 Partikkelladning langs magnetfeltlinja

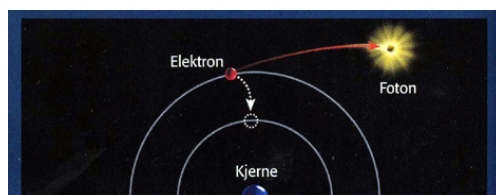
Nordlyset tennes¹⁰

Disse ladde solvindpartiklene vil så, etter hvert som de kommer nedover i atmosfæren, kolliderer med flere og flere av atmosfærens atomer, og nordlyset tennes. Nordlyset er altså et resultat av disse kollisjonene høyt opp i atmosfæren.

Men la oss se nærmere på en av disse kollisjonene: Når solvindpartiklene kommer inn i atmosfæren og kolliderer med atomene i atmosfæren, så kan to ting skje:

1. I kollisjonene blir elektronene i atomene urolig, og elektronet kan hoppe helt ut av atomet. Atomet blir da elektrisk ladd eller ionisert, det vil si at det har en positiv spenningsovervekt

2. kollisjonene gjør at energien overføres til atomene. Da kan elektronet hoppe fra et skall med energi og ut til et skall med høyere energi. Det er dermed blitt eksitert; det har fått overskudd av energi. Disse hoppene kalles for *kvantesprang*. Denne over-



Figur 7 Partikkelmodellen

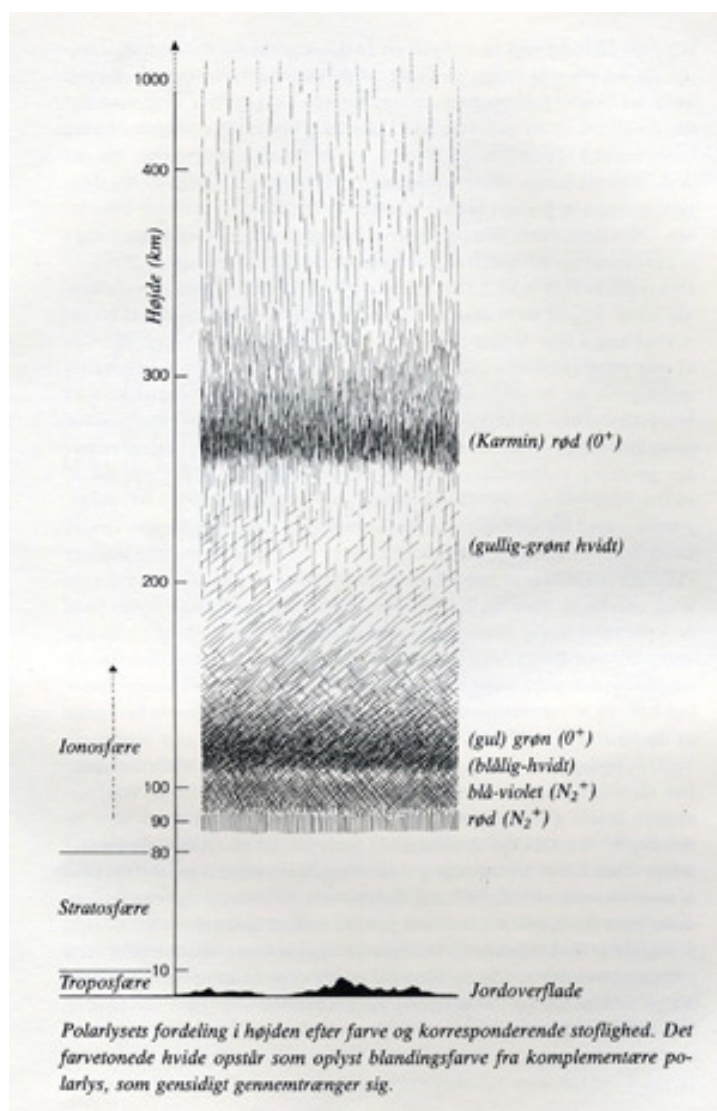
skuddsenergien er mer enn de kan holde på, og de kvitter de seg med denne overskuddsenergien når elektronet faller tilbake i sitt opprinnelige stabile skall. Overskuddsenergien frigjøres i form av et foton – et lyskvant, - et bitte lite blink av lys. Til sammen blir fullt av slike fotoner til det nordlyset vi ser, og det trengs minst 100 millioner fotoner samtidig for at vi skal kunne se nordlyset med det blotte øyet.

¹⁰ Brekke, A. Egeland, A, 1979, *Nordlyset – fra mytologi til romforskning*, Grøndahl og Søn, Oslo: 74

Nordlysets farger, høyde, form og bevegelse

Bohrs modell forklarer at banenes energi rundt atomet varierer fra et atom til et annet. Det betyr at fargen på lyset som sendes ut når det skjer kvantesprang, er forskjellig for ulike atomer. Nordlyset begrenser seg til de spesielle bølgelengdene som sendes ut fra atomene i atmosfæren. Disse bølgelengdene kan vi måle og oppleve som farger, og nordlysets farger er dermed et "fingeravtrykk" av atomene i atmosfæren.

Øverst, over 180 km, ligger de røde fargene (630 og 636,4 nm)¹¹ som kommer fra oksygen. Mellom 120 og 180 km oppe i atmosfæren, ligger den sterkeste nordlys-fargen, den gulgrønne fargen (557,7 nm) som kommer fra oksygen. Under 120 kilometer, ligger den blåfiolette fargen (427,8 nm og 391,4 nm) som kommer fra nitrogenatomene. Den ser vi ofte i underkant av nordlyset. Mellom 90 og 100 km over bakken kan det forekomme en blodrød farge (ca.660 nm) som kommer fra nitrogen.¹² I tillegg finnes det turkis nordlys høyere opp som bare er svakt synlig for våre øyne (486,1 og 656,3 nm)¹³ Den hvite farga som så ofte ses mellom de ulike fargeområdene oppstår gjennom de komplementære fargene som gjensidig opplyser og gjennomtrenger hverandre (se tekst under bilde over)



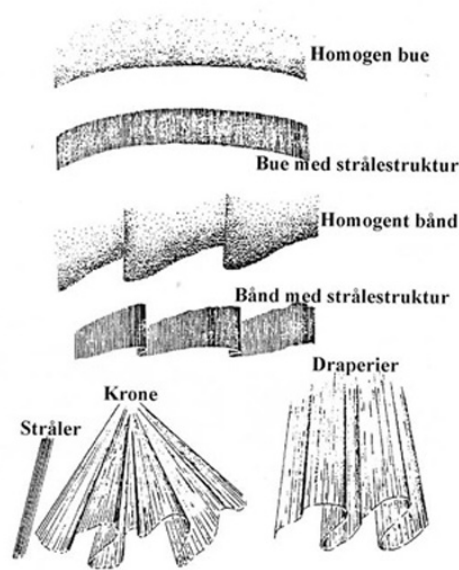
Figur 8 Nordlysets fordeling i høyden etter farge

¹¹ Nanometer er et grunnmål som betyr en milliarddel. Synlig lys utgjør bare en liten del av det elektromagnetiske spektrum, fra ca. 400-700 nm. Nm angir bølgelengden på vårt fargespekter.

¹² Brekke, A. Egeland, A., 1994, *Nordlys*, Grøndahl og Dreyer, Oslo, s.124

¹³ Dette nordlyset høyere opp stammer fra hydrogenatomet. Det er svært lite hydrogenatomer i atmosfæren. Lyset kommer derimot fra protonene i solvinden selv som støter på atmosfærens atomer og molekyler. I disse sammenstøtene har det mulighet for å kunne plukke opp et elektron slik at det blir laget enkle hydrogenatom. Atomet kan da være i eksitert tilstand, - altså i en høyere bane enn normalt.

Nordlyset opptrer i en rekke former og bevegelser. Det flammer opp på himmelen, bukker og beveger seg, og forsvinner igjen. Flere nordlysformasjoner kan smelte sammen og deretter splittes opp i nye strukturer. Strålene kan minne om kirkeorgel som strekker seg nesten loddrett mellom himmel og jord. Strålene kan også slå bukker på seg som i en gardin.



Figur 9 Vanlige nordlysformer

Nordlyslud

Mange mener å kunne høre lyd fra nordlyset. Dette er et kontroversielt tema, der forskerne er uenige. Mange målinger viser at nordlysutladningene ikke kan høres på bakken, mens andre mener at det er mulig. ”Den vanligste beskrivelsen av nordlysluden er summing og knitring, som om noen krøller eller river over stivt papir, susing som fra en fjern foss eller en elv, eller lyden fra et seil eller flagg som slår i vinden”.¹⁴ En amerikansk forsker på 1970 tallet fant ut:

”at det elektriske feltet ved bakken under sterkt nordlys kan gå opp i flere tusen Volt pr. meter. Med så høye feltstyrker kan elektriske punkutladninger (gnistring) forekomme ved bakken. Både summingen og knitringen forbindes ofte med elektriske punkutladninger.”¹⁵

Sammenfatning

Ut i fra det ovenstående kan vi slutte at det som bør formidles for å forklare nordlysfenomenet er at:

- Vi opplever nordlyset som en kontrast til den mørke kvelds- og nattehimmelen
- Atmosfæren består hovedsakelig av nitrogenatomer og oksygenatomer
- Solvind farer mot jordas atmosfære
- Når solvind kolliderer med atmosfærens enkelte atomer, gjør elektronene sine kvantehopp, og på vei tilbake til sitt opprinneliges skall, avgir de overskuddsenergien i form av små lysblink; fotoner
- Nordlyset opptrer i fargene varmrød, gulgrønn, blåfiolett og blodrød.
- Nordlys opptrer også i en rekke former og bevegelse.
- Enkelte opplever også å høre lyd fra nordlyset.

¹⁴ Egeland, A. Henriksen, E.K. Henriksen, T. 1997, *Nordlys – Temahefte 3*, Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, s:38

¹⁵ Brekke, A. Egeland, A, 1979, s: 118

2.3 Opplevelse

Jeg vil nå gå inn og se på hva som karakteriserer opplevelser fra kunstfaglig side og i vitenssentre og museer, og hvilke dimensjoner som vil være aktivert i opplevelsen.

En som har betydd mye for en forståelse av kunstens og formingsfagets rolle i den menneskelige utvikling og oppdragelse, er den pragmatiske utdanningsfilosofen John Dewey. Innholdet i artikkelen *Art as Experience* fra 1934 kaster lys over opplevelser i møte med kunst eller annet estetisk arbeid og hvilke dimensjoner opplevelsen består av.¹⁶ John Deweys artikkel er av eldre dato. Jeg mener likevel den er relevant, fordi hans grunnleggende syn på utvikling som en interaksjon mellom individ og miljø, er slik mennesket også i dag blir oppfatta innafor psykologien og pedagogikken. En annen kilde jeg også finner sakssvarende, er en undersøkelse av forskerne Mihaly Csikzentmihalyi og Rick E. Robinson. Undersøkelsen omhandla hva amerikanske museumseksperter mener karakteriserer kunstopplevelsen, og hvilke kriterier som må være oppfylt for at opplevelsen kan finne sted.¹⁷ En teoretiker som også kan gi et perspektiv på arbeidet er arkitekten og kunsthistorikeren Christian Norberg-Shulz.¹⁸ Hans helhetstenkning trekker interessante betraktninger opp mot opplevelser vi kan ha i rom og mellom ting.

For å belyse opplevelser i vitenssentre og museer, har jeg valgt artikkelen ”Museer: Historie og gammel lukt?” av førstelektor Merethe Frøyland og fagdidaktiker Ellen K. Henriksen.¹⁹ Artikkelen ser på naturvitenskap i sammenhenger utafor skolen og viser til ulike forskningsresultater fra andres og egen forskning over opplevelser og hvilke dimensjoner som er sentrale for opplevelsen. Artikkelen er henta fra boka ”Naturfagdidaktikk, perspektiv - forskning - utvikling” som tar for seg nyere forskning og perspektiver innen naturfagdidaktikk og retter seg mot mastergradsstudenter, fagpersoner i realfag, tilgrensede fagområder og pedagogikk.

2.3.1 Opplevelse fra kunstfaglig side

Dewey beskriver en *estetisk erfaring* som en opplevelse av helhet og harmoni. Det oppleves som en kvalitativ, omsluttet og avrunda emosjonell erfaring, og er en sanselig opplevelse av mening for den enkelte. En estetisk erfaring er overgangen fra dis-

¹⁶ Dewey, 1934/1987, *Art as Experience*, volume 10: 193, Southern Illinois University Press

¹⁷ Csikzentmihalyi, M. Robinson, R.E. 1990, *The art of seeing: an interpretation of the aesthetic encounter*. Malibu: J.Paul Getty Museum and Getty Center for Education in the Art, California

¹⁸ Norberg-Shulz. C. 1992, *Mellom jord og himmel*, Pax forlag A/S, Oslo

Norberg-Shulz. C. 1997, *Øye og hånd*, Essays og artikler, Gyldendal Norsk Forlag ASA, Oslo

¹⁹ Frøyland, M og Henriksen, E,K. 2003, ”Museer: Historie og gammel lukt?” ” i *Naturfagdidaktikk* red. D.Jorde & B. Bungum, Gyldendal akademisk, Oslo, s: 345-371

sonans til harmoni, og betegner en sammensmelting av selvet og en verden av ting og hendinger. Det estetiske er ikke et middel til noe annet, men et mål i seg selv, og følelsene er den bevegende og befestende delen som forener erfaringsmaterialet og fargelegger erfaringa. Det er en erfaring som gjør en forskjell, bryter det monotone og markerer overganger til nye erfaringer. Dewey sier: "In fact emotions are qualities, when they are significant, of a complex experience, that moves and changes."²⁰ Å oppleve kunst er en kommunikatív akt med verket der du arbeider med et problem på en lekende måte inntil du har funnet løsninga. De ulike avgrensede og spesifiserte sanseerfaringene skal plasseres sammen som et puslespill i ei meningsfull ramme, der vekslinga mellom delene og helheten til sist blir et komplett "bilde" av puslespillet. Når arbeidet ikke utløser søking etter ny erfaring, oppleves de ulike delene å inngå i et meningsfullt mønster som danner et helhetlig omsluttet "bilde", hvor ikke noe kan trekkes fra og ikke noe legges til.²¹ Denne opplevelsen søkes for sin egen skyld, der spillereglene er å arbeide med de kognitive og de emosjonelle delene som forenes i de perseptuelle (sanselige) erfaringene.

Csikszentmihalyi og Robinson viser til at de beskrivelsene kunstlaskere og museumseksperter gir når de forteller om *estetiske opplevelser* er selvforglemmelse, tap av selvbevissthet og til og med transendent identitet og sammensmelting med verden. Slike opplevelser er uvanlig sterke og helhetlige, der tiden er i flyt, og du er i flyt med verden. Dette er høydepunktsopplevelser du søker for opplevelsens egen skyld. Opplevelse karakteriseres av en pendling fra deler til helhet, og ved å bruke tid oppdages flere lag.²² Opplevelsen inntreffer når informasjon fra kunstverket interagerer med informasjon som mottakeren har. Resultatet av sammenkoblingen kan resultere i en plutselig utvidelse, omstrukturering eller systematisering av tidligere opphoping av fragmentert informasjon. Dette vil i sin tur føre til ulike følelser som glede, fryd og/eller ærefrykt; et emosjonelt høydepunkt.²³ De kom fram til fire dimensjoner som må aktiveres for at en opplevelse skal finne sted:²⁴

- Perseptuell dimensjon, der du blir visuelt engasjert med verket
- Emosjonell dimensjon, der positive eller negative følelser blir aktivert og som gjør at man ikke kjeder seg.
- Intellektuell dimensjon, der det oppstår en intellektuell forståelse etter at verket har gjort et inntrykk på et perseptuelt og et emosjonelt nivå.
- Kommunikativ dimensjon, der du opplever at verket har noe å gi deg, - oppfattelsen av intensjon og et eventuelt budskap i verket (gjennom for eksempel relasjon til kunstneren, tida den blei skapt i, hans eller hennes kultur o.s.v)

²⁰ Dewey, 1934/1987: 48

²¹ Dewey, 1934/1987: 50

²² Csikszentmihalyi & Robinson, 1990: 28

²³ Csikszentmihalyi & Robinson, 1990: 18

²⁴ Csikszentmihalyi & Robinson, 1990: 28

Norberg- Shulz sier at gjennom å forstå, - som betyr å stå blant tingene, opplever vi en orden som gir trygghet og forståelse av mening.²⁵ I en slik opplevelse av samvær og overenskomst får "...livet en særlig intensitet, som skyldes opplevelsen av å være ved målet. Å komme til et mål innebærer alltid en forklaring. Vi vil dit, for fra sentrum å få oversikt over verden og erkjenne den som hel", sier Norberg-Schulz.²⁶ Når man fastholder en omverden i bilder som griper de kvalitative snarere enn de kvantitative aspekter, gir det oss en oppfattelse av fenomenenes innbyrdes sammenheng og mening i og med en verden full av meninger. Når alle sansene deltar i en perseptuell, helhetlig og kroppslig opplevelse, overvinner persepsjonen splittelse av tanke og følelse. Det er kommunikasjon med omgivelsen: når vi opplever på en poetisk måte, så skaper vi ikke en mening, men samler verden på en ny måte, - eller "avdekker skjulte eller mulige meninger", og kjenner oss selv igjen i tingene, sier Norberg-Schulz.²⁷

Sammenfatta kan vi si at opplevelsen fra kunstsida i varierende grad blir uttrykt som en sterk emosjonell opplevelse. Ulike deler av sanseerfaringer kobles sammen til en opplevelse der delene inngår i et mønster eller indre bilde. Dette skaper en fyldig og personlig opplevelse av meningsfullhet. Delene som har innflytelse på opplevelsen er den perseptuelle, den emosjonelle, den intellektuelle/kognitive og den kommunikative dimensjonen. Det er det perseptuelle som kommuniserer med mottakeren og skaper forbindelse mellom det intellektuelle og det emosjonelle.

I det videre kommer jeg til å bruke Csikszentmihalyi og Robinsons fire dimensjoner, der jeg utvider den intellektuelle dimensjonen til også å innbefatte kognitive forståelse og læring. På den måten får jeg med meg Deweys kognitive læring, og i tillegg vitenssentrenes og museenes kognitive læring som vi skal se på nå.

2.3.2 Opplevelser i vitenssentre og museer

Vitenssentre (Science-centers) oppsto i USA på slutten av 1960 tallet. Vi kjenner dem også som Experimentarier, Planetarier o.a. der publikum gjennom egen aktivitet kan utforske fenomener knyttet til natur og miljø, teknologi, mennesker, himmelrommet osv. I vitenssentre brukes interaktive utstillinger som setter søkelys på løsning. Noen foretrekker visuell stimuli og tekst, andre liker å lytte og andre vil bruke hendene og prøve selv. Gjennom Deweys "learning by doing" og "hands on" og "minds on" som faller mye sammen med Howard Gardners læringssyn, tilrettelegges det for varierte

²⁵ Norberg-Schulz, 1997:15

²⁶ Norberg-Schulz, 1997: 77

²⁷ Norberg-Schulz, 1992: 110

opplevelser, for eksempel motoriske aktiviteter, spørsmål til diskusjon, muligheter til å lese tekster og diagrammer eller estetiske opplevelser.²⁸ Også tradisjonelle museer får flere og flere utstillinger som finner inspirasjon fra vitenssentrenes læringssyn.

Frøyland og Henriksen viser til at det er vanskelig å måle resultat av museumsopplevelser fordi de er mangefasettert, men at opplevelser i vitenssenter og museer først og fremst blir knytta opp mot kognitiv og psykomotorisk læring, selv om også det emosjonelle kan være en del av opplevelsen. For å studere publikums læring kan denne for eksempel måles i evne til å gjengi fakta eller begreper, endring i holdning eller motivasjon overfor et tema eller økt analytisk evne.²⁹

De ulike forskninger som er gjort både fra vanlige museer og vitenssentre for *skoleklasser*, tyder på at strukturerte museumsbesøk gir større utbytte, mens mindre strukturerte besøk gir mer positive holdninger. Elever som hadde forkunnskaper om temaet, hadde større utbytte av å besøke vitenssentre enn elever med mindre forkunnskaper, mens elever som besøkte vitenssentre lærte mer enn elever som mottok instruksjon i klasserommet. Men; en skoletime som var godt strukturert gav bedre læring enn museumsbesøk, til gjengjeld blei et museumsbesøk oppfatta som mer interessant av elevene, og de opplevde selv at de lærte mer under museumsbesøket.³⁰

For grupper som ikke er en del av organisert undervisning, altså frie museumsbesøk tyder på at de kan gi minner. Kognitiv læring skjer av og til, og besøkende kunne endre sin forståelse av naturvitenskapenes mange vanskelige begreper (gravitasjon, akselasjon osv.) etter besøk i vitenssentre, og museumsbesøk kunne for enkelte få dem til å reflektere videre over utstillingens tema etter endt besøk.³¹

Opplevelser i vitenssentre og museer er prega av den kommunikative dimensjonen knytta opp mot kognitiv læring. Her skjer kommunikasjonen ikke bare gjennom det perseptuelle som vi så det fra kunstfaglig hold, men her blir også andre kommunikasjonsverktøy tatt i bruk. Dette gir gode læringsresultater i tillegg til holdings- og motivasjonsendring overfor de tema som blir formidla.

²⁸ Gardner omtaler de 7 intelligensstypene som i all korthet går ut på at menneskene har åtte intelligenser eller læringsstiler, og at den enkelte har sin styrke innenfor en eller to av dem. Intelligenstypene beskrives som språklig, logisk-matematisk, musikalsk, romlig framstilling, kroppslig-kinestisk, forståelse av andre mennesker (interpersonal) og forståelse av seg selv (intrapersonal)

²⁹ Frøyland & Henriksen, 2003: 353-354

³⁰ Frøyland & Henriksen, 2003: 354-355

³¹ Frøyland & Henriksen, 2003: 361

2.4 Representasjon

I dette avsnittet ønsker jeg å presentere teori for hvordan tilrettelegge for en poetisk opplevelse. I tillegg har jeg egen opplevelse fra vitenssentre og har også hatt kontakt med formidlingskonsulent Per Helge Nylund ved Tromsø Museum for å få kunnskap om hvordan de tilrettelegger kunstutstillinger der generelt og om deres faste nordlysutstilling.³² Sammen med relativt nyere utstillinger jeg har vært på, mener jeg dette til sammen kan gi et utvida perspektiv på formidlinga.

2.4.1 Bevissthetas språk

I forrige kapittel så vi på beskrivelser av opplevelser fra kunsthold og fra vitenssentre og museer. Opplevelsene inneholdt både informasjon og nytelse. Informasjon gjennom læring og forståelse blei vektlagt størst i vitenssentre og museer, mens nytelse blei vektlagt fra kunsthold.

Sansenes to vidt forskjellige oppgaver; informasjon og nytelse, er inngangen til både erkjennelse og nytelse, sier den kognitive psykologen Mogens Hansen. Det direkte og uforarbeidde resultatet av sansingen er nytelse. Denne sansingen som verken benytter persepsjon eller tenkingen, men er lystfylt, gjelder alle sanseområdene, som; lyst og nytelse ved berøring, å kjærtegne eller å bli kjærtegnet, kroppsmassasje, smak, lukt og synet ved mat, synet av form, bilder, kroppen eller gjenstander, sang, musikk, og rytmens intensitet. Som aktive og oppsøkende mennesker, med og for våre sanser, venter vi ikke bare på at noe skal skje. Vi begjærer sanseopplevelser, - et begjær etter å oppleve, gi eller besitte alt fra erotisk sanselyst til billedkunst. Vi er grådige i vårt begjær, - både etter sanseintrykk til intellektuell forarbeiding, og etter sanseintrykk til nytelse. Vi oppsøker sanseintrykk for å bli tent psykisk, fordi intense sanseintrykk vekker oss. Når vi vekkes av sanseintrykk, tennes oppmerksomheta mot omverdenen.³³

Mogens Hansen sier at menneskets bevissthet eller "arbeidsrommet" benytter seg av et fellesspråk som er romlig, og benytter seg av indre forestillinger av visuell, auditiv, kinestetisk, berøringsmessig, motorisk, smaksmessig art o.s.v. Fordi arbeidsrommet griper tingene romlig, er tenkninga noe som har form, bevegelse, utstrekning og et tidsmessig forløp.³⁴ Dermed oppfatter vi fenomenologisk, selv om det rent fy-

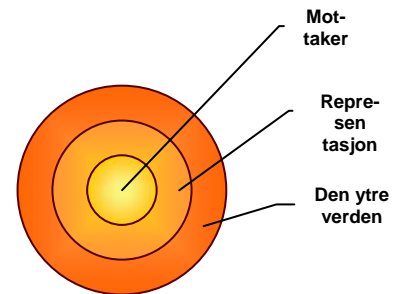
³² Telefon mandag 20 september 2004 og e-mail fra Nylund over veggteksten i utstillinga.

³³ Hansen, M, 2003, 2 utgave, *Intelligens og tenkning*, Åløkke a/s, Horsens, Danmark: 159-160

³⁴ Hansen, 2003: 175

sisk selvfølgelig ikke finnes et fysisk rom i hjernen, ei heller tre dimensjoner og tidsforhold.³⁵

Hansen forteller videre at tankene våre om verden er mentale modeller, en gjenspeiling av verden som gir oss mulighet til å tenke og snakke om verden. Vi står ikke i et direkte forhold til verden, slik som dyret som lever i verden som en udelelig del av den, men lever med et mellomledd mellom oss og verden. Dette mellomleddet består av representasjoner av den konkrete verden, og er av indre forestillinger, symboler og bilder. Den indre verden er det vi etter hvert får om verden, gjennom de forestillinger vi danner oss gjennom gjenspeilingen i oss selv.³⁶ Den indre verden er våre mentale modeller eller mentale arbeidstegninger som står som representasjoner av verden. Innsamlingene av disse mentale bilder av verden skjer ikke passivt, men er en aktiv tilegnelse, og er sanne hvis de er gode i praktisk bruk.



Figur 10 Forbindelsesmodell mellom mottaker og den ytre verden

Derfor er den ikke et sansebedrag, noget der alene findes i vores nervesystem, men er en afbildning af en reel materiell verden. Sandhed – og objektivitet – er et pragmatisk anliggende mellom os og vores verden. En mental modell er sand, hvis den fungerer som et søkort på reisen.³⁷

Hansen sier at vi legger simulasjoner som mellomledd mellom oss og verden, enten som indre mentale modeller eller som representasjoner av verden gjennom tegn, som verbalt språk, matematikk, geometri, topologi, landkart, bilder, tastatur til pc'en o.s.v. Disse mentale modellene blir da en speiling av verden som vi utvikler gjennom oppveksten. Modellene opptrer i vårt indre, på vår indre arena, der vi i form av simulasjoner kan se og observere vår ytre verden. På den måten kan vi snakke om verden, gjøre oss tanker om verden, og gjennom planlegging, problemløsning og skapende virksomhet kan vi dermed forandre på verden. Det vi vet om den ytre verden, er altså et resultat av hvordan vårt sanseapparat fungerer. Men siden det bare er en snever del av verden vi kan sanse (for eksempel ser vi bare lysbølger innenfor et snevert frekvensområde, og vi hører bare innenfor et snevert frekvensområde) så kan vi si at vi ikke kan kjenne verden. Men i psykologisk forstand har vi en reell verden som består

³⁵ Hansen, 2003: 189

³⁶ Hansen bruker begrepet *omverden* som verden inne-i psyken, mens den ytre verden er *det-der-ute*. Jeg bruker benevnelsen *indre verden* om verden inne-i psyken, og verden utenfor oss benevnes den *ytre verden*, *verden* eller *omverden*.

³⁷ Hansen, 2003: 245

av en indre verden der vi gjennom det representasjonelle skaper relasjon mellom oss og den ytre verden.³⁸

Ut i fra det ovenstående kan vi slutte at et visst nivå av representasjon eller iscenesettelse alltid må være tilstede. Representasjonen skjerper sansene og skaper relasjoner mellom oss og verden. Vi har behov for ei ordna forestilling om omgivelsene for å kunne orientere oss, - å kunne vite hvor vi er. Vi kan si at gjennom representasjon etablerer vi vår plass i og omkring oss, og opplevelser av verden åpner oss for meninger. Representasjon favner ikke bare synssansen, men derimot alle de ulike sansene vi har til rådighet for å danne oss indre bilder eller forestillinger om verden. Det kan virke som at graden av representasjon og innkobling av sansene står i proporsjonalt forhold til hverandre. Representasjon er altså viktig for å tilegne seg kunnskaper om verden omkring oss, og dermed et viktig pedagogisk virkemiddel for å skape forbindelse mellom mottaker og den ytre verden.



Figur 11 Flammarion, the Heavens, fra L'Atmosphère Meteorologie Populaire, 1880 etter et tresnitt fra ca. 1520

2.4.2 Pedagogisk tilbakeblikk

Representasjon, eller anskueliggjøring er gammelt nytt i pedagogikken. Helt fra den tsjekkiske pedagog Comenius dager, har den eksistert i skolen. Han var den første som satte anskueliggjøring inn i en omfattende visjonær plan. Ønsket var å virkeliggjøre "Schola ludus": skolen som lek. Den pedagogiske plan var å skape grunnlag for å beherske "livets scene", skriver Lars Løvlie.³⁹ Denne undervisningsmetoden søker gjennom konkretisering og illustrasjoner å skape klare forestillinger om fenomener. Anskuelsesundervisning hvilte på 3 grunnantagelser:⁴⁰

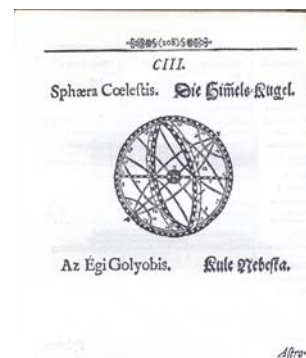
- Det er av stor viktighet at elevene lærer å kjenne verden omkring seg.
- Man forsto, at hvis elevene skal hjelpes til å forstå og begripe denne verden, så må den anskueliggjøres.
- Overbevisning om at det i denne prosessen var viktig å ta sansene til hjelp.

³⁸ Hansen, 2003: 247-248

³⁹ Løvlie, L, 1990, "Den estetiske erfaring" i *Nordisk pedagogikk*, nr. 1-2, s: 14-15

⁴⁰ Schouborg, Nørhøj & Munksgaard, 1982, *Oplevelse og pedagogik*, Gjellerup, København, s:29

Prinsippet var kravet om at eksempler før regelen, eller i alle fall et bilde av den burde komme før ordene. Den første pedagogiske læreboka; Orbis Pictus, var ment å dekke de viktigste elementene i det samfunnsmessige liv. Boka gir en framstilling av Gud, himmelen, jorden, dyrene, mennesket, de viktigste yrkene og videre. Figur 12.



Figur 12 Side fra Orbis Pictus, utgitt første gang i 1685

2.4.3 Anskueliggjøring i naturfag, vitenssentre og museer

I vitenskapen og i naturfag brukes ulike anskueliggjøringsmodeller for å belyse hvordan den fysiske verden er bygd opp. Jeg vil ta utgangspunkt i Merete Hannisdal og Vivi Ringnes' oversikt over ulike anskueliggjøringsmodeller.⁴¹

”En modell er en forenklet representasjon av et fenomen, som konsentrerer oppmerksomheten på spesielle aspekter ved fenomenet og derved gjør det mulig å skaffe seg større viten om fenomenet.”⁴²

Konkrete modeller

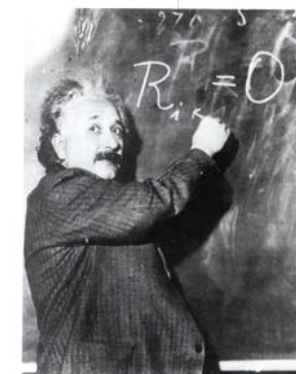
Modeller er laga av ett eller flere materialer som er til å ta og føle på. I figur 13 ser vi vitenskapsmennene Watson og Crick med en modell av gen-koden som viser at DNA består av et stort antall gjentatte strukturer som inneholder all den informasjon som trengs for å bygge og vedlikeholde en levende organisme. I dag kjenner vi DNA-molekylet gjennom visuelle framstillinger laga på PC, og i skolen som Kule-pinne-modell.



Figur 13 Watson og Crick med sin DNA-modell (1950-tallet)

Symbolmodeller

Modellen fremlegges som et matematisk uttrykk, en formel, en kode eller en reaksjonslikning. I figur 14 ser vi Albert Einstein der han framstiller sine oppdagelser gjennom symbolske matematiske modeller. Etter hvert er vi blitt kjent med den ligninga som bare kalles for Einsteins ligning som inneholder hele bildet for relativitetsteorien som setter likhetstegn mellom stoff og energi: $e = m \cdot c^2$ (lyshastigheten) - er materie (m) det samme som energi (e)



Figur 14 Einstein tegner og forklarer

⁴¹ Hannisdal, M. Ringnes, V. 2003, “Modeller og modellbruk I naturfagene” i *Naturfagdidaktikk*, s: 200

⁴² Hannisdal & Ringnes, 2003, s: 200

Illustrasjonsmodeller

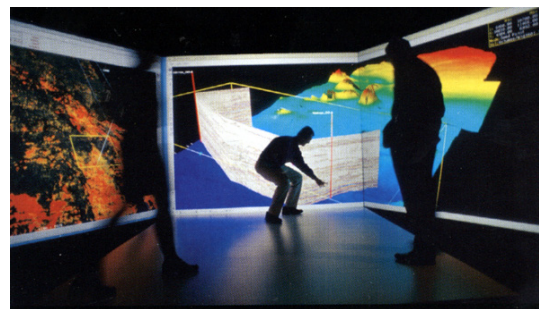
Modellen er ei tegning, et diagram eller en graf. Dette er en illustrasjon fra det som regnes for å være den første læreboka i fysiologi. Descartes oppfatta menneskekroppen som en maskin, og forsøkte å forklare fysiologiske prosesser ut ifra bevegelser til materiedeler. Illustrasjonen til høyre framstiller det antatte forholdet mellom sanseformennelser av et bilde og muskelbevegelse.



Figur 15 Descartes "Om mennesket" (1664)

Simuleringsmodeller

Modellen presenteres som en omfattende etterlikning, ofte basert på matematiske sammenhenger (på PC), eller som rollespill (f.eks. filmen "Jakten på nyrestein") Illustrasjonen til høyre viser en simuleringsmodell av havbunnen. Det er gjort ved å skanne havbunnen med lydbølger eller magnetfelt. En datamaskin har så ut ifra målingene tegnet et detaljert 3D-kart over havbunnet, slik at forskerne kan se skjulte oljeforekomster.

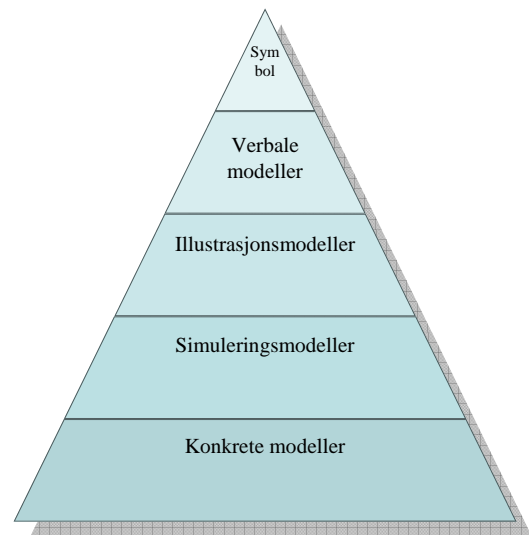


Figur 16 Simuleringsmodell over oljeforekomster på havbunnen.

Verbale modeller

Modellen uttrykkes med ord som gir en sammenligning med virkeligheta. For eksempel kan man forklare størrelsesforholdene i atomet med at hvis man tenker seg atomet som en stor fotballbane, vil ei kjerne ikke være å betrakte mer enn som ei klinkekule midt på banen, og elektronene være som små sandkorn høyt oppe på tribuna.

I kapittel 2.4.1 kom vi fram til at graden av representasjon og innkobling av sansene står proporsjonalt til hverandre. Vi kan derfor lage en abstraksjonsmodell hvor de ulike anskueliggjøringsmodellene som



Figur 17 Abstraksjonspyramide for anskueliggjøringsmodeller

blir brukt i naturfag, settes inn ut i fra graden av abstraksjon. På den måten kan vi få et bilde av hvilke anskueliggjøringsmodeller som gir størst innkobling av sansene. Se figur 17.

Går vi videre, så sier Frøyland og Henriksen at ei vellykka formidling innebærer hovedsakelig to utfordringer: innhold og form.⁴³

- Det faglige *innholdet* som velges ut, må vinkles til målgruppas interesser og forkunnskaper, der det ikke er kunnskapssystemets struktur som skal velges, men hensynet til publikums behov. Dermed kan ikke alle aspektene ved ett fagområde belyses fra grunnen av som det gjør det i ei lærebok, og ”man trenger ikke alltid å begynne med Aristoteles”.⁴⁴
- I tillegg må publikum kunne forstå informasjonen, og *formen*, - måten innholdet blir presentert på må tilpasses publikum; til mottakerens egen virkelighet.

Ut fra dette læringssyn oppsto vitenssentrene, der den pedagogiske profil er å tilrettelegge for varierte opplevelser som setter søkelys på løsning av temaene som blir belyst. Som formidlingsmetode mener Frøyland og Henriksen at det best tilrettelegges ut fra Gardners multiple intelligenser (se kapittel 2.3.2, side 13) Frøyland og Henriksen har utarbeidet et forslag (s. 352- 353) til virkemidler museene kan ta i bruk for å stimulere de åtte intelligensstypene som er framsatt av Gardner: se vedlegg nr. 1. På denne måten blir publikum engasjert gjennom at de aktivt får møte og utforske vitenskapelige og teknologiske prinsipper gjennom utstillingsenheter som er spesialdesigna for å vekke nysgjerrighet og invitere til aktivitet.⁴⁵

Experimentarium i København viser ei utstilling med temaet *Dig & Mig* om mennesket og sansene. Til høyre vises det til den interaktive oppstillinga; *Sansetunnell* der vi blir ført inn i et rom som omhandler sansenes innvirkning på psyken. Her får vi oppleve hvordan det er å miste synssansen – for langsomt å oppdage de andre sansene, der følesansen, luktesansen og hørselen skal sette oss i ulike stemninger.



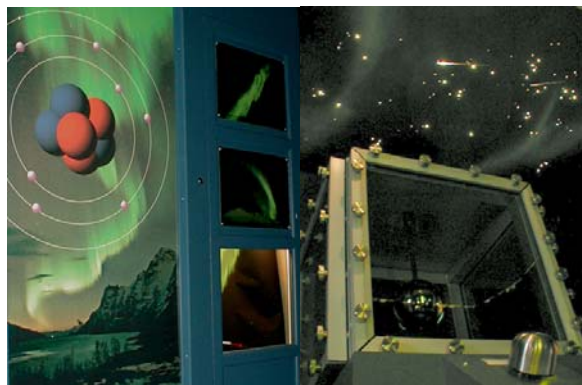
Figur 18 Experimentarium, ”Sansetunnel” (2004)

⁴³ Frøyland & Henriksen, 2003, s: 349

⁴⁴ Frøyland & Henriksen, 2003, s: 349

⁴⁵ Frøyland, M. Henriksen, E, K. 2003: 349-353

Også tradisjonelle museer som Teknisk museum og Tromsø museum får etter hvert flere utstillinger som finner pedagogisk inspirasjon fra vitenssentrenes læringssyn. Interaktive utstillinger benyttes oftere i *kombinasjon* med gjenstander, tekst og bilder. Et eksempel er denne nye faste utstillinga i Tromsø museum som anskueliggjør nordlysfenomenet på en populærvitenskapelig måte. Den tar for seg hvordan nordlyset dannes - fra atomnivå til verdensrom gjennom todimensjonale plansjer og veggtekster. I tillegg har de fått laget en terella; et plasmakammer der man interaktivt kan "lage" sitt eget nordlys.⁴⁶



Figur 19 Tromsø Museum, "Forstå nordlyset" (2004)

Tidligere var utstillingene i museene hovedsakelig bygd opp gjennom gjenstander, tekst og bilder. Fra å være opptatt av gjenstand og sak, har det skjedd ei pedagogisk dreining over mot mottakerens opplevelser i romlig – anskuelige forestillinger i museer og vitenssentre. Forflytning av synsvinkelen over på mottakeren har også skjedd i kunsten og i kunstinstitusjonene. Det skal vi se på i det følgende avsnittet.

2.4.4 Anskueliggjøring i kunsten

Det er fire grunnleggende teorier om kunst som kan være aktuell å ta utgangspunkt i for å skape en poetisk opplevelse.⁴⁷

Imitasjonsteori

Imitasjonsteori omhandler forholdet mellom kunstverket og alt hva man oppfatter som virkelighet. Denne virkeligheta kan variere fra den himmelske, materielle, sansbare, ideelle



Figur 20 Wright of Derby "En filosof underviser" (ca.1766)

⁴⁶ Terellaen er et "kunstig verdensrom". Verdensrommet er fylt av ladde partikler, - som solvinden. Ladde partikler kalles plasma, og 99 % av universet består av plasma.

⁴⁷ Med utgangspunkt i Piper, D, 1995, *Aschehougs kunsthistorie*, Aschehougs & co, Oslo, Bind 1, s: 11-19

eller sosiale. I figur 20 ser vi Wright of Derby avbilder en situasjon der filosofen Hume underviser i hvordan bevisstheta virker når den tilegner seg kunnskap. Hume bygde på Newtons vitenskapelige metode, og mente at vi ikke kan ha kunnskap om noe utenfor erfaringa.

Uttrykks- eller ekspresjonsteori

Uttrykks- eller ekspresjonsteori omhandler forholdet mellom kunstner og kunstverk. Kunstnerens indre følelser og opplevelser er gjenstand for oppmerksomhet, og kunstneren vil gjerne stimulere til sterke følelsesmessige reaksjoner. Ett eksempel er et nordlysbilde av Oscar Bodøgaard, figur 21.

Modernistiske og formalistiske teori

Modernistiske og formalistisk teori omhandler forholdet til kunstverket alene, som ses på som en egen sansbar virkelighet. Ett eksempel er skulpturen av konstruktivisten Naum Gabo utført i to stykker krumma plastglass som er innfelt i hverandre. Rundt er det surra en nylontråd, og det oppstår et komplisert tredimensjonalt mønster. Svevende i en gjennomskinnelig og vektløs tilstand uten begynnelse og slutt formidler den en fornemmelse av uendelighet. Figur 22.

Opplevelses – og resepsjonsteori

Opplevelses- og resepsjonsteori omhandler forholdet mellom kunstverket og betrakteren. Kjerna er kommunikasjon og opplevelse, der de estetiske opplevelses- eller refleksjonsobjekter kan gi betrakteren opplevelser og ettertanke; å kunne se verden med andre øyne. Det dreier seg om subjektiv opplevelse, sanselighet, åpenhet og kompleksitet. Her er kunstverket som objekt ikke interessant i seg selv lengre, men det er det det gjør med vår erfaring eller opplevelse som konstituerer det som kunstverk. Ønsket er å forbinde kunsten med livet, derfor forsøker kunsten alltid å utvide sine grenser. Kunstverket behøver ikke å være tradisjonelle verk, men kan også framstå som sceniske og teatraliske i uttrykket, der også rommet kan være en del av kunstverket, en scenografisk regi av en overordna mening eller fortelling. Ett eksempel blei vi introdusert for på Henie Onstad kunstsenter våren 2004 presentert for Helga Griffiths "Identity Analysis/Identitetsanalyse". Her er den genetiske DNA-koden til kunstneren transformert inn i en transparent magisk verden. Denne visualiseringa bryter med den tradisjonelle representasjonsformen av kroppen, ved at vi blir med på innsida, inn i den vitenskapelige og fragmentariske verden vi kan oppleve gjennom et elektronmikroskop. Griffith bruker ikke DNA- strukturen for å si noe om DNA-strukturen i popu-



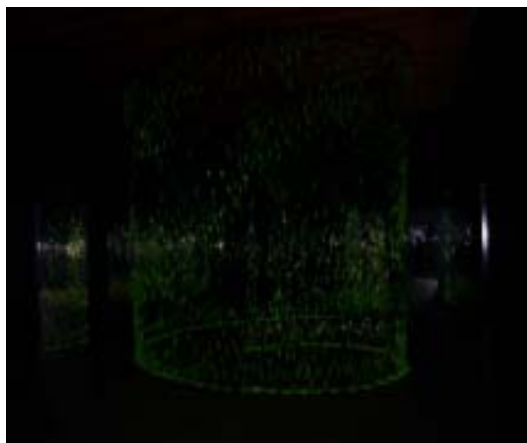
Figur 21 Oscar Bodøgaard "Polarnatt" (1990)



Figur 22 Naum Gabo "Lineær konstruksjon nr. 2" (1957-58)

lærvitenskapelig forstand, men om vår identitet som forflytta og fremmedgjort fra oss selv og inn til et fremmed DNA-univers. Figur 23.

Når vi de siste 20 år har forflytta vår bevissthet eller forståelse av vår posisjon i forhold til omgivelsene, forandrer vi dermed en grunnleggende synsvinkel. Tar vi det omvendte perspektivet; det indre individuelle forsvinningspunktet, ser vi at vi ikke finner en felles forståelse, men heller oppnår en større grad av individuell forståelse.



Figur 23 Nancy Griffith "Identity Analysis" (2003)

Det individuelle forsvinningspunkt setter også Norberg-Schulz. Han sier at mennesket er alle tings midtpunkt og vårt primære behov er å oppnå fotfeste i tilværelsen. Det gjelder å finne et ståsted der verden blir meningsfull (se kapittel 2.3.1) Vår erkjennelse av en omverden er ikke først og fremst et visuelt eller intellektuelt fenomen, men kroppslig tilstedeværelse. Et iscenesatt sted fremstiller en kvalitativ helhet.⁴⁸ Den utgår fra subjektets midtpunkt, idet alt blir forstått ut fra øyet og øret og derfor krever en kroppslig persepsjon. Derfor kan man si at på samme måten som musikken, er i det som skjer. Vi er omslutta av en arkitektonisk helhet, og formidler en hel verden som vi er *i*, i motsetning til maleri og skulptur som gir oss utsnitt av denne.⁴⁹ Norberg-Schulz mener at tanke og følelse, forklaring og mening kan forenes i det poetiske bilde. Et bilde samler verden. Et bilde hviler i diktet. Diktet er verken teori eller praksis, men ei framstilling som tolker dens vesen.⁵⁰ Tingenes sammenheng er deres mening, og vi forstår på en annen måte når vi ser enn når vi tenker og handler. Det poetiske bilde er ikke "... en avbilding av en foreliggende situasjon, men representerer en tolkning av denne. En slik tolkning er verken "tegn" eller "symbol", men "bilde" i den betydning at den samler de forskjelligartede i et anskuelig verk", sier Norberg-Schulz.⁵¹

Astrup Fearnley Museet i Oslo viste i 2004 ei utstilling med temaet *Lys* av den islandske kunstneren Olafur Eliasson. I verket *360 Degree Room for all colours* blei vi ført inn i et sirkulært konstruert rom der de tekstile veggflatene skifta farge i en kontinuerlig prosess fra de kaldeste isblå og over til de varmeste rødoransje fargene. Her handla det om hvilke psykologiske virkninger fargene gir, der vi fikk kjenne hvordan de ulike fargene stimulerte oss fysiologisk til å oppleve varme og kulde under påvirkning av de ulike fargene.

⁴⁸ Norberg-Schulz benevner et iscenesatt sted som *stedskunst*.

⁴⁹ Norberg-Schulz, 1997: 44-45

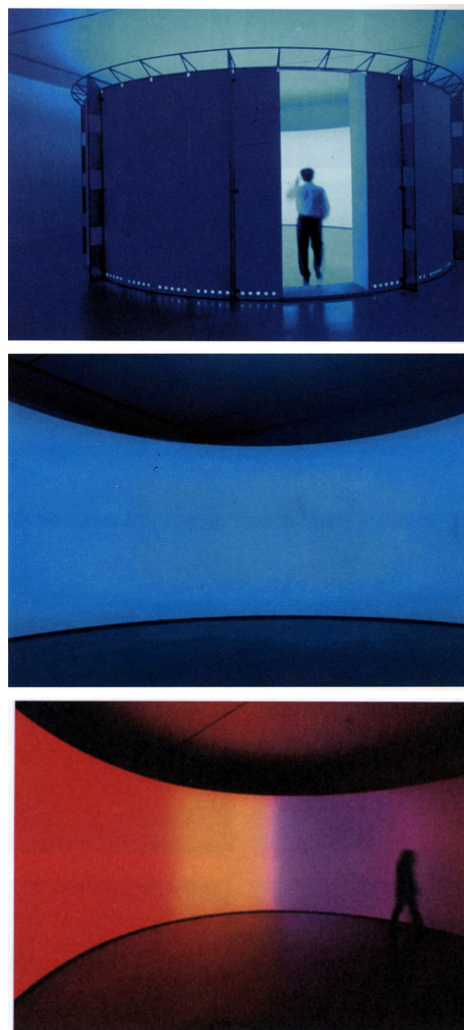
⁵⁰ Norberg-Schulz, 1997:16

⁵¹ Norberg-Schulz, 1997:78

Etter å ha oppholdt oss i rommet ei stund, kunne vi også kjenne hvordan fargene påvirka oss emosjonelt og intuitivt ved at vi kunne føle alt fra glede over å være i rommet til fysisk ubehag og ønske om å komme oss ut fra det. Eksperimentet vi var med på sorterer under fagområdene fysiologi og psykologi og omhandler øyets oppbygging, fargesynets natur og fargenes innvirkning på psyken. Eliasson presenterte oss for disse fagområdene. Han plukka de ulike visuelle virkemidlene fra hverandre i en slags dekonstruksjon og viste fargenes og lysets psykologiske og fysiologiske effekt på en anskuelig måte.

Eliassons “360 Degree Room for all colours” viser at kunsten nå krysser det tradisjonelle skille for hva som omhandles kunstnerisk og hvilke opplevelser kunsten formidler. Vi fikk være med på et teknisk eksperiment, og ser vi tilbake på oppstillinga *Sansetunnel* i Experimentarium i kapittel 2.4.3, ser vi at begge viser fagområdene fysiologi og psykologi, der sansenes påvirkning på psyken blir anskueliggjort i et sanserom. Eliassons verk blei vist på et kunstmuseum og ikke et teknisk museum, men kanskje kunne verket også vært vist på teknisk museum, som et optisk forundringskabinett?

Her ser vi en likhet mellom samtidskunsten og Dewey. Dewey avviser forklaringer som gjør det estetiske til et område for seg, som noe utenfor dagliglivet, og er pragmatisk i den forstand at han var opptatt av kunstens instrumentelle verdi for den enkelte. Det er ikke tingene i seg selv som er interessante, men meninga ligger i konteksten, - i bruken av tingene. Det skal skapes mulighet for å kunne identifisere seg med stoffet, gjennom å skape relasjon mellom mottakeren og det nye.⁵² Et sentralt standpunkt i Deweys filosofi er ideen om at alle ting henger sammen. Ideen om at det finnes en verden for mentale ting og en annen for fysiske ting, ønsket Dewey å få bort, idet de er deler av samme verden, og mener at oppgaven er å skape forbindelse



Figur 24 Olafur Eliassons “360 Degree Room for all colours” (2002)

⁵² Løvlie, L., 1995, “Erfaring som handling”, i *Oppdragelse til det moderne*, red. H. Thuen og S. Vaage, Universitetsforlaget, Oslo, s: 147-178

mellom estetisk erfaring og vanlige livsprosesser.⁵³

2.4.5 Flerdimensjonal dramaturgi

Å skulle "... samle det forskjelligartede i et anskuelig verk", som Norberg-Shulz beskriver å skape et poetisk bilde på, kan virke som mye å holde styr på. Med mye informasjon har det lett for å tippe over og bli kaos, og derfor er det viktig å ha en klar intensjon over de ulike feltenes arbeidsområde i verket. Flerdimensjonal dramaturgi betegner gjerne kunstverk som tar i bruk flere kunstuttrykk, skriver komponist og underviser i komposisjon Bjørn Kruse.⁵⁴ Det er viktig å være bevisst hva de enkelte kunstuttrykkene representerer som dramaturgisk element, ellers kan de enkelte feltene bli oversett. Vi snakker om lys, lyd, scenografi, koreografi, dans osv. Altså alt som skjer på alle nivåene. I en flerdimensjonal dramaturgi skal alle dramaets ulike deler innen det visuelle, det lydlige og det meningsbærende smelte sammen i en dynamisk synergi. De ulike elementene skal gripe inn i hverandre og danne en organisk dynamikk av musikk, dialog, lys, scenografi, koreografi, og alt og alle som er til stede.⁵⁵

Hva er komposisjon og hva er dramaturgi? Komposisjon er sammensetning og ordning av de forskjellige delene i et verk til en kunstnerisk helhet, sier Kruse. Komposisjon refererer til den strukturelle oppbygginga, hvordan de ulike delene i bildet er ordna og strukturert og står i forhold til hverandre. Det henviser til konstellasjonen av deler, og beskriver ikke nødvendigvis innholdet i de ulike elementene. Dramaturgi er derimot virkningen av komposisjonen; hvordan det oppleves. Dramaturgien er dermed innstilt mest mot mottagerens opplevelser, mens komposisjon er formidlerens domene. Komposisjon er om balanse, kontraster osv, mens dramaturgi er de kompositoriske elementers dynamiske samspill; dramatiske egenskaper som har å gjøre med energi, spenning, atmosfære o.s.v.⁵⁶ Det finnes et utall av mulige konstellasjoner av *samtidig virkende elementer* i et dramaturgisk verk. Det varierer mellom statisk/vedvarende temperament og til et variert/vekslende temperament.⁵⁷

Dramaets deler

Jeg vil se på ulike deler som jeg mener kan være anvendelig for å skape en poetisk opplevelse: objekter, bevegelse, lys, mørke og farger samt musikk.

⁵³ Løvlie, 1995, s: 149

⁵⁴ Kruse, B, 1995, *Den tenkende kunstner*, Universitetsforlaget, Oslo, s: 123-125

⁵⁵ Kruse, 1995: 123-124

⁵⁶ Kruse, 1995: 16

⁵⁷ Kruse, 1995:121-122

Objektene

Når det gjelder objekter i rom, så skriver pedagog og kunsthistoriker Grethe Ørskov at ved å sette sammen ulike deler (addisjon), framstår objektene ikke som en enhetlig organisk masse, men mer kjølig teknisk -tinglige konstruksjoner utført på en intelligent måte. Gjennom å benytte uorganisk materialer i hel - eller halvfabrikata vil det gi et ytterligere kjølig preg.⁵⁸ Plasseres de ulike objektene lavt, få man dem til å blande seg med tilskueren, og for å holde et humanistisk ideal om å føle seg på like fot med objektene, bør de ikke ha overmenneskelige mål. Om de er over to meter, får de et monumentalt preg, vi føler oss små om objektene reiser seg idealiserende over oss. Om objekter er i miniformatskulpturer, framstår de som dukkeaktig og vil oppfattes som nips. Ved opphenging vil illusjonen *vektløshet* prege objektenes uttrykk, - de vil ikke synes å være påvirket av tyngdekraften, men vil oppleves som svevende vektløs i rommet.⁵⁹

Bevegelse

Pedagog og kunsthistoriker Lise Godtfredsen sier at bevegelse er en spenningstilstand der vi oppfatter å befinne oss i et overgangsstadium fra det ene øyeblikket til det andre. I verk som beveger seg, eller verk som skaper illusjon av bevegelse på netthinna, er den kinestetiske forklaringa at vi "etterligner" en gjenstands bevegelser. For eksempel opplever vi rytmen i vår egen kropp når vi følger en bølge. Det skjer en innlevelse der vi føler handlingen og tempoet i objektet, og at slike fenomen oppstår som et produkt av det visuelle.⁶⁰

Lyset, mørket og fargene

Peter Romer kan fortelle at måten lyset brukes på, gir tilskueren forskjellige assosiasjoner. Men assosiasjonene er alltid til virkeligheta, derfor må man ta utgangspunkt i den. Ikke for å gjenskape den, men for å transformere det som er "nødvendig for å fortelle historia i et språk som gir publikum brukbare bilder".⁶¹ Siden lyset og mørket er hverandres motsetning, må man arbeide med motsetningene og samtidig skape spenning og harmoni. Viktige faktorer for stemninga er lysets plassering i rommet, lysets farge, og lyskildens utforming. Mens det direkte lyset utpeker tingene, gir et indirekte lys en bløtere belysning. Om lyset kommer direkte ovenfra, er det med på å skape dybde i rommet, og konsentrasjonen trekkes dermed mot dramaet som uspilles på sena.

Innafor *svart teater* er Black-light (ultrafiolett lys) utbredt. I motsetning til ett hvitt rom som reflekterer alle farger, så vil et svart rom ikke reflektere farger og lys, - heller ikke Black-light lyset. Det man ønsker publikum skal se, maler man med fluorise-

⁵⁸ Ørskov, G, 1967, *Om skulptur og skulpturoplevelse*, Borgens Forlag, København, s: 63-88

⁵⁹ Ørskov, 1967: 53

⁶⁰ Godtfredsen, L, 1987, *Bildets formspråk*, Universitetsforlaget, Oslo, s: 141-142

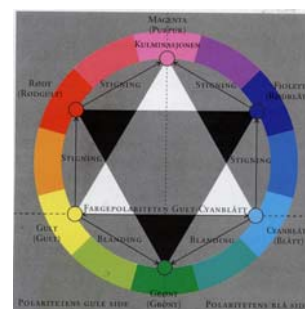
⁶¹ Romer, P, 1994, *LYS – Design og planlegging*, Forlaget DRAMA, Gråsten, Danmark, s: 107

rende malingsfarger eller fluoriserende hvitt. Det svarte blir på den måten usynlig for publikum, mens de malte enhetene gir en virkning av vektløshet og at enhetene tilsynelatende flyr gjennom lufta.⁶²

Goethe forteller at når vi gjennom et prisme ser på et svart tre mot hvit bakgrunn vil et kantspekter av de kraftige blå, grønne og røde fargene komme til syne. Dette betegnet Goethe som mørkespekteret, siden det inneholder mest mørke. Om vi ser der hvor grenene er tynne, ser vi kantspekter av lysegult, purpur og cyanblått. Dette betegnet Goethe som lysespekteret fordi det er mest lysbærende.⁶³ Goethe satte begge spektrene inn i fargesirkelen. Disse seks hovedfargene kommer dynamisk til uttrykk i fargesirkelen som samla gir en harmonisk fargetotalitet. Både lysespekteret og mørkespekteret inneholder fargesirkelens totalitet hver for seg, og vi opplever at fargesammensetningen i hvert av spektrene sitter.⁶⁴



Figur 25 Lyse og mørkespekteret



Figur 26 Goethes fargesirkel

Musikken

Musikk er også et kraftig redskap å fange mottakeren med, og det er lettere å leve med dramaet når musikken bygger opp rundt det som utspilles på scena. Når alt drar i samme retning, understreker hverandre og gir dybde og mening, skaper det nærhet; da svinger det sammen. Det kalles for koherens. Om derimot musikken og dramaet ikke drar i samme retning, kalles det inkoherens. Inkoherens skaper større distanse, og mottakeren betrakter distansert og intellektuelt; det svinger ikke sammen.⁶⁵

Komposisjonelle og dramaturgiske grep

Å komponere er å skape et dramaturgisk forløp av hendelser. Det forutsettes at skaperen vil noe; at det som skjer er ei villet handling. Om definisjonen bak et verk er entydig, kan man arbeide med en intuitiv kreativ prosess, der man kan utfylle og underbygge en idèprogresjon på en konstruktiv måte, skriver Kruse⁶⁶

⁶² Romer, P, 1994 s: 83

⁶³ Goethe, W, 1976, *Goethes färglära*, red. P. Sällström, Kosmos Forlag, Stockholm, s: 128-131

⁶⁴ Goethe, W, 1976, s: 324-327

⁶⁵ Johansen, A. A, 2003, *Lyd og teater*, Gyldendal norsk forlag, Oslo, s: 47-48

⁶⁶ Kruse; 1995: 43-44

Jeg vil se på ulike kompositoriske og dramaturgiske variasjonsteknikker som kan være anvendelig for å skape en poetisk opplevelse.

Noe og noe annet

Å skape ei konstruktiv forestilling er å sette ekstreme forhold opp mot hverandre, og etablere ei formidling mellom disse, forklarer Kruse. Det er interaksjonen mellom noe og noe annet og virkningen mellom dem som er en del av den dynamiske dimensjonen.⁶⁷

Variasjonsteknikker

Gjennom ulike reflekterende behandlinger kan ulike løsninger gi overraskende og gode impulser til videre arbeid, samtidig som du oppnår et strukturelt slektskap med den opprinnelige ideen.

Nivå 1 er å klonе eller gjenta et NOE, der originalen beholder sitt opprinnelige form, unntatt plassering i rom og tid. Originalen gjentas på ulike nivåer, med sekvensering eller rapporter, sier Kruse.

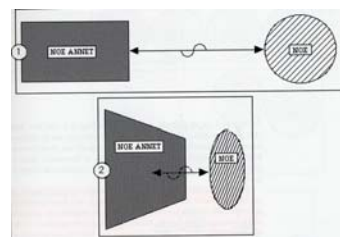
Nivå 2 er å manipulere med størrelsen; ved hjelp av forminking eller forstørring kan vi generere et antall varianter av det opprinnelige NOE.

Nivå 1 og 2 vil gi et variert galleri av kompositoriske elementer som er nær beslekta.⁶⁸

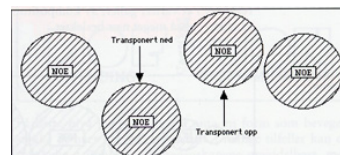
Enveloper

Enveloper er å representere en dramaturgisk helhet med en begynnelse, varighet og avslutning i et omsluttet hendelsesforløp – et motiv. Her kan dette NOE være fra en ting til en bevegelse. Dette NOE betraktes som en gjenstand og er derfor egna til videre bearbeidelse.

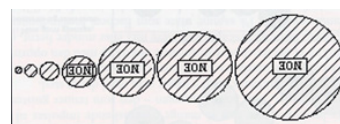
Kruse forklarer at det er ei utvikling av et hendelsesforløp av handlingsfaser knyttet sammen i et årsak-virkning forhold. Når kjeden er sluttet, er envelopen over. Dette kalles en kausal modell, - en reflektert kvalitativ kjede. En annen mulighet av envelopkonseptet er å sette opp leddene uten årsak-virknings-komponenter, men som ornamenterte momenter uten konsekvens. Dette kalles en melismatisk modell som betyr utsmykning



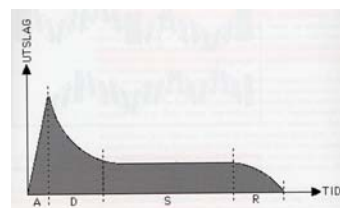
Figur 27 Noe og noe annet og virkningen mellom dem.



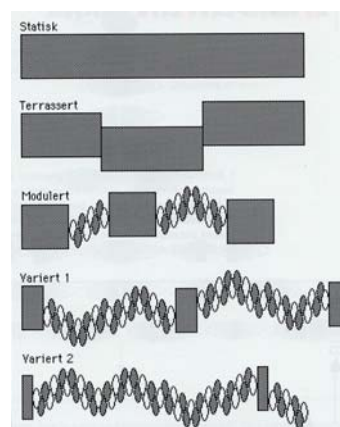
Figur 28 Variasjon gjennom kloning



Figur 29 Variasjon gjennom størrelse



Figur 30 Kausal – kvalitativ envelope



Figur 31 Melismatisk – kvantitativ envelope

⁶⁷ Kruse; 1995: 58-59

⁶⁸ Kruse; 1995: 60-68

eller dekor, og er ei kvantitativ kjede. Man kan også se på hvert element i en komposisjon som hendelser som begivenheter som fortjener oppmerksomhet. Kunsten er å hente fram de ”usynlige” mindre tendensene, og gjøre de årsaker som ligger bak hendelser vi opplever. Man kan vise fram de ”usynlige” mindre tendensene som årsakskomponenter, - å følge påbegynte tendenser - la dem få utfolde seg og forfølge dem til deres ytterste konsekvens. For eksempel gjennom slow-motion får man en dynamisk envelope på dramaturgiens mikronivå. Dette gir handlinga karakter. Gjennom en slow-motion der hendelsesforløpet blir langsommere, fascineres vi av selve hendelsesforløpet. Dette er en gest, der vi viser opplevelsrike begivenheter. Vi viser hvilke betydning begivenheten har, virkningen av dem og hvilke nye begivenheter som kan skje. Dette er tid og rom i bevegelse der øyeblikkets begivenhet er malt ut, mener Kruse.⁶⁹

Ornament og hovedstruktur

Kruse forklarer at på samme måte som fraktalmønstrene, vil hva som er hovedstruktur og hva som er ornament bestemmes av det perspektiviske nivå opplevelsen er på: det som oppleves som ornament på ett sted, er på et annet sted hovedstruktur. Det gjelder derfor å ha dramaturgisk kontroll, der virkningen av tendenser både på makro- og mikronivå er en utvetydig intensjon fra kunstneres side. Om et NOE oppleves i en langsommere tidsdimensjon, som i slow-motion, vil dette NOE som før var ornamentikk vippes over på et nivå som framstår som hovedstruktur.⁷⁰

Interessefokusering

Når vi ser på noe, vil vi oppleve noe som forgrunn og noe som bakgrunn. Å fange oppmerksomhet har med hvordan enkelte elementer tiltrekker seg oppmerksomhet, enten gjennom hvordan det opptrer i sin egenart eller den kontrastverdi som oppstår i konstellasjon med andre elementer. Øyets vandring er et bilde av begivenhetenes gang, i en prioritert rekkefølge av interesse momenter. For eksempel er noe aktivt mer interessevekkende enn noe passivt, sier Kruse.⁷¹

For å sette de ulike enheter sammen til et meningsfullt hele kan man i følge Norberg-Shulz skape et iscenesatt sted av periferi og sentrum.⁷² Periferien består av mangfoldige og uferdige områder, men i sentrum blir det uryddige erstatta av orden og stil. I sentrum får man forklaring, og fra sentrum blir lys kastet tilbake til periferien, der grensene ikke er skiller, men er overganger. De enkelte delene må stå i forhold til hverandre, - bli et miljø, og tilhøre en sammenheng i tid og rom.⁷³

⁶⁹ Kruse; 1995: 72-74

⁷⁰ Kruse; 1995: 98

⁷¹ Kruse; 1995: 105-110

⁷² Norberg-Shulz benevner det som *stedskunst*.

⁷³ Norberg-Schulz, 1997: 78

2.5 Overblikk over teori og forberedende refleksjoner

Først så vi på nordlysfenomenet. Vi fikk se at nordlyset på makronivå er et kosmisk spill mellom sol og jord. På mellomnivå opplever vi nordlyset gjennom farger, struktur, bevegelse, form og lyd, og på mikronivå gjennom lyset og fargene som tenner i atomenes kollisjoner med solvindpartikler.

Dernest så vi på hva som karakteriserer opplevelser mottakeren kan ha i møte med kunst på den ene sida, og i vitenssentre og museer på den andre. Fra kunstsida blei opplevelsen beskrevet som en fyldig og personlig opplevelse, der det perseptuelle kommuniserer intellektuelt og emosjonelt med mottakeren. Fra vitenssentre og museers hold blei opplevelsen målt opp mot intellektuell læring. Her blir det vektlagt også andre måter å kommunisere på; som verbal kommunikasjon, tekst, spørsmål til diskusjon og så videre. Undersøkelsene viste også at opplevelser i vitenssentre og museer gir gode læringsresultater og holdnings- eller motivasjonsendring overfor de ulike temaene som blei formidla.

Som det tredje område så vi på det som har med representasjon å gjøre. At anskueliggjøring er et viktig pedagogisk hjelpemiddel, fant vi begrunnelse for gjennom Mogens Hansens redegjørelse som viste at vi gjennom ulike simulasjoner skaper relasjoner mellom oss og omverden, og at graden av representasjon og innkobling av sansene står i proporsjonalt forhold til hverandre. Videre at sansestimulering stimulerer både til nytelse og intellektuell oppmerksomhet.

Vi fikk også se at det ytre forsvinningspunkt og fokus som mål eller felles forståelse gradvis har forsvunnet fra formidlinga. Fra naturfaghold så vi at fra å fokusere på informasjon om sak, nå beveger seg over mot en større vektlegging av den enkeltes opplevelse i romlig-anskuelige framstillinger. Også kunstopplevelsen har gått fra å være en betraktende opplevelse utenifra, til å dreie mot en vektlegging av den enkeltes opplevelse i romlige iscenesettelser. Vi kan derfor si at det ikke er en felles ytre forståelse som søkes, men en større grad av individuell forståelse. Denne forflytning av bevisstheta eller forståelse av vår posisjon i forhold til omgivelsene, betyr at alt annet forandrer perspektiv, og gjennom Eliassons kunst fikk vi eksemplifisert at kunsten nå krysser det tradisjonelle skillet for hva som kan omhandles kunstnerisk og hvilke opplevelser kunsten skal formidle. Dette mener jeg er bra. Inspirert av Deweys pragmatiske helhetsfilosofi, mener jeg at det estetiske ikke bør være et område for seg. Det ikke er tingene i seg selv som er interessante, men det det gjør med vår erfaring eller opplevelse som er interessant. Videre mente Norberg-Shulz at ved å kombinere tanke og følelse i samme kroppslige bilde, kan vi skape forklaring og mening for den enkelte.

Til slutt fikk vi gjennom Kruse og flere andre belyst dramaturgiske og kompositoriske grep for å iverksette flerdimensjonale verk, samtidig som vi fra vitenssentre og museumshold hadde fått vite at utstillinger som legger vekt på løsning gir gode resultater.

Det innsamlede materialet peker entydig i retning av at det nå tilrettelegges mer for romlige opplevelser både fra vitenssentrene og museene og fra kunstsida. I disse romlige opplevelsene ser vi at det individuelle forsvinningspunkt oppløses. Dermed oppløses også de tradisjonelle oppdelinger i fagområder. I anskueliggjøring kan det oppstå et møte gjennom naturvitenskapsformidling og gjennom samtidskunsten.

Ut fra ovenstående mener jeg det vil være mulig å skape et dynamisk mellomrom mellom mottakeren og iscenesettelsen gjennom en kombinasjon av naturvitenskapsformidling og samtidskunstens poetiske bilde. Med en slik *poetisk iscenesettelse av rom*, menes ikke en iscenesettelse som avbilder nordlysfenomenet, men en representasjon av de lovmessighetene som ligger til grunn for lysfargefenomenet. Jeg mener at en poetisk iscenesettelse av rom skal kunne fange inn det vesentligste i undervisningsstoffet og presentere det på en slik måte at det blir tilgjengelig i en anskuelig forestilling der mottakeren kan forbinde de ulike elementer samtidig og umiddelbart.

3 Formidlingas del I: Iscenesettelse

3.1 Intensjon og framdrift av iscenesettelse

I Formidlingas del I: Iscenesettelse vil jeg søke å finne svar på det første spørsmålet i problemstillinga om hvilke utfordringer som ligger i å anskueliggjøre fenomenet.

- *Intensjon og rammer* har grunnlag i teoridelen og forberedende refleksjoner og analyser før iverksetting av det konkrete arbeidet.
- *Forklaring og struktur* er første del av den konkrete gjennomføringa av undersøkelsen.
- *Sammenheng og mening* er andre del av den konkrete gjennomføringa av undersøkelsen.
- *Veven avsluttes* er en avsluttende refleksjon over iscenesettelsen.
- *Utfordringer ved å anskueliggjøre fenomenet* er en bearbeiding av utfordringene i å skape iscenesettelsen
- *Oversikt over Formidlingas del I; Iscenesettelse* er en retrospektiv oversikt over strukturen i utviklinga av iscenesettelsen.

3.2 Introduksjon av metode for iscenesettelse

3.2.1 Styringsredskaper

Jeg vil se på iscenesettelsesutfordringene ut ifra fire ulike dimensjoner og den skapende prosessen (se kapittel 2.3 og kapittel 1.3.2)

- Den perseptuelle dimensjonen
- Den emosjonelle dimensjonen
- Den informative dimensjonen
- Den kommunikative dimensjonen
- Den skapende prosessen

Gjennomføringa av iscenesettelsen skrives først inn i sin kontinuerlige sammenheng, der innholdet deles opp i modellutvikling, utvikling av større deler og til slutt utviklinga av rommet. Se kapittel 3.3.

Deretter organiseres meningssammenhengene etter de sentrale dimensjonene: den perseptuelle, den emosjonelle, den intellektuelle og den kommunikative dimensjonen,

samt den skapende prosessen.

Det som under utviklingen av iscenesettelsen har kommet fram som sentralt for den aktuelle gjennomføringa, danner utgangspunkt for ei presenterende sammenstilling mellom praksis og teori over utfordringene som lå i å iscenesette fenomenet. Sammenstillinga er blitt redigert og satt sammen fra ulike steder fra utviklinga av iscenesettelsen for å formidle en spesiell sammenheng eller et spesielt innhold (kapittel 3.3) Grunnlaget for redigeringa ligger i forståelsen etablert fra det teoretiske grunnlaget. Se kapittel 2.3. En sammenfattende refleksjon av de fire dimensjonenes innhold, samt arbeidsmåten gir innsikt i hva som er hovedtrekkene og sammenhengene i hele prosessen.

Innsamling

Både i analysene og refleksjonene søker jeg å beskrive tingene slik de blir opplevd for meg. Jeg prøver å skrive ned det jeg opplever. Det gjelder å beskrive hvordan refleksjonene er på en slik måte at det blir mulig å forbinde disse med det som blir skapt. I disse refleksjonene forsøker jeg ikke å holde meg til en av dimensjonene, men gjøre synlig de utfordringene jeg fornemmer i omgangen med tingene.

Det avsluttende tilbakeblikket vil nødvendigvis være preget av at jeg studerer mine refleksjoner og øvrig innsamlingsdata. Men det er også en måte å komme inn i hva som kommer fram i utviklingen av iscenesettelsen og refleksjonene rundt den, og jeg må være bevisst på hva jeg ser etter og hva intensjonen er å få fram i de tingene som jeg skal analysere og reflektere over.

Gjennom skisser, fotoer og refleksjoner forsøker jeg å formulere hva jeg reflekterer over og kan derfor være et grunnlag for å reflektere i et tilbakeblikk over hvilke utfordringer som lå i å iscenesette fenomenet.

Trianguleringen mellom de ulike datainnsamlingene som skisser, modeller og studiomodeller begrenser faren for at refleksjonen i etterkant ville kunne bli styrt av at enkelte minner kan bli glemt og enkelte som kan bli blåst opp i etterkant.

Analyse og tolking

For å forstå hvilke utfordringer som ligger i å anskueliggjøre fenomenet på en poetisk måte vil jeg gå inn i det jeg har skrevet, tegna og gjort. I tolkinga er det både en avstand og nærhet til iscenesettelsen, der den kommunikative, den informative, den perseptuelle og den emosjonelle dimensjonen belyses slik at det komplekse nettet av sammenhenger kommer fram.

Jeg må gjennom tolkingen forholde meg til det innsamlede materialet. Samtidig som jeg har distanse, vil jeg ha en nærhet til stoffet slik at jeg kan gjøre relevante refleksjoner over utfordringene. Med denne vekslingen mellom nærhet og avstand kan det utvikles ny forståelse og nye sider av utfordringene som kan trekkes inn.

Denne undersøkelsen tar for seg mine egne erfaringer og utfordringer, og de resultatene jeg finner vil dermed ha begrensa gyldighet. Denne undersøkelsen viser et av mange mønstre man kan bruke, og liksom alle mønstre endrer seg, endrer forma seg ut ifra hva som skal iscenesettes. Slik er ingen iscenesettelse fast, men skapende forandring. Men siden det jeg undersøker har grunnlag i en formidlers forsøk på å skape en poetisk forbindelse mellom det som skal formidles og mottakeren, kan det være mulighet for at andre kan forstå dette og kunne dra nytte av det.

3.3 Å veve nordlyset

3.3.1 Intensjon og rammer

Struktur

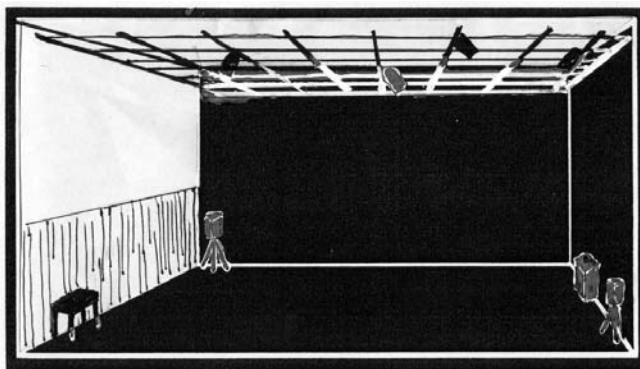
På samme måte som man ikke lager en joik *om* nordlyset, men *joiker* nordlyset, så vil jeg *veve* nordlyset.⁷⁴ Jeg vil veve en iscenesettelse gjennom ulike materialer, farger, lys, lyd og bevegelser.

- Først og fremst må jeg finne et godt sted der iscenesettelsen skal veves. Deretter må jeg finne ut hvilket bilde jeg vil veve - hvilket bilde nordlyset har. Denne analysen må gjøres skikkelig, for dette er intensjonen som skal bære iscenesettelsen. Jeg må også trekke opp rammene; materialer, kriterier og analyseredskaper.
- Deretter utvikles forklaringene på hvordan nordlyset dannes og å skape den strukturelle oppbygginga av iscenesettelsen.
- Til sist skaper jeg en samlende dramaturgisk enhet av alle delene slik at de enkelte forklarende enhetene bindes sammen i mening.

⁷⁴ Veve; fra vevkjerringa som lager et sammenhengende nett.

Rommet

Ved høyskolen fant jeg et rom - et stort rektangulært rom med stor takhøyde. Gulvet er dekket med svarte gummimatter, mens tre av veggene er kledd med skyvbare svarte filttepper. Over filtteppene er det trepanel på tre av veggene,



Figur 32 Skisse av rommet. Mål: 9m x 12 m x 5(6)m

mens den siste kortveggen uten filtteppe er dekket av en stor, lett konkav hvitt vegg. Over trepanelet på de to langveggene er det vinduer som står tildekket med sorte plastsekker foran enkelte vinduer, mens det foran andre er dekket av hvite gardiner. Fra denne vindushøyden på hver langvegg strekker taket seg en meter eller to innover, før det skrår nedover en meter og flater ut og samler det resterende taket i en sammenhengende flate. Denne takflata er hvit med innebygde lysstofflamper og overrissingsanlegg. En meter ned fra taket strekker det seg et nettverk, - en takgrind av aluminiumsrør og spotlightskinner i et kvadratisk mønster som dekker hele takflata. På takgrinda er det påmontert lyskastere som har forbindelse til et lysbord som står nede i venstre hjørne av rommet. Til høyre i rommet står det et stereoanlegg med forbindelse til to store høytalere som står i to motsatte hjørner av rommet.

Rommet er et Black-box teater, og betegnes som et nøytralt teaterlokale.⁷⁵ Et nøytralt teaterlokale er et rom uten faste anordninger for spill eller publikum og som ved hjelp av løse elementer kan bygges til hvilket spill som helst. Det nøytrale teaterlokale skal være mørkt, med svarte vegger, svart tak og svart gulv, og ingen lys skal slippe inn. Da kan man ved hjelp av lys, prosjektører, bilder, draperier og andre hjelpemiddel skape de atmosfæriske kvalitetene og alt man behøver. I det nøytrale teaterlokale skal man kunne henge, koble inn og stille om lyskastere, bildeprosjektører og høytalere hvor som helst i taket og langs veggene.

Dette rommet bærer imidlertid preg av å være et ombygd lokale. Det framstår ikke som fullstendig svart, idet taket er hvitt, og den ene veggen står hvit og utildekket i tillegg siver det lys inn fra sprekker i vindustildekkinga. Men rommets karakter framstår likevel med en fortetta atmosfære som venter på å bli forløst gjennom en skapende ordning av materialer, farger, lys, lyd og bevegelse til en meningsfylt helhet.

⁷⁵ Edström, P, Piha, P, 1976, *Rum och teater*, Gyldendal Norsk Forlag, Oslo

Intensjon; nordlysets bilde

Hvordan er nordlysets væremåte? Hva er nordlysets struktur, og hvordan framtrer nordlyset: Hvordan uttrykker det sitt vennskap med omgivelsene?

Først og fremst kjennetegnes det ved en vekslende bevegelse. Nordlyset er sjelden i ro og sammenhengende; det er oppdelt og variert og inneholder strukturer av stråler, draperier, bånd og kroner, og oppleves bare unntaksvis som en hel bue over himmelen.

Nordlyset er for øvrig preget av de vekslende høyder som skaper et spill av lys og fargeformasjoner. Noen mener at man av og til kan oppleve nordlysets lyd, som minner om svitsjende ski på snø, eller som flagg som slår i vinden. Det hele synes å manifestere en vekslende, magisk og trolsk verden. Bedre enn noe annet lysfargefenomen uttrykker nordlyset det mangfoldige og sammensatte i denne fysiske verden, og nordlysets lys over den mørke polarhimmelen bringer vinterhimmelens mysterium inn i menneskene, og er uttrykk for eventyret i vår verden.

Flakkende nordlys over den mørke himmelhvelvinga maner fram bildet av en himmelsk danserinne. Slik samler *dansen* nordlyset. I nordlyset bor dansen. I dansen bor bevegelsene, og i solas eksplosjoner som slynger ut solvind som kolliderer med jordas atmosfære. Det bor også i fargene, som kommer fra atomenes kvantehopp der jordas atmosfære og himmelens sol inngår i en kosmisk fargeutladning. I dansen bor nordlysets former; slik samler dansen nordlyset i en meningsfylt helhet. Gjennom dansen kan nordlysets egenskaper forenes og bringe det nær oss.

Nordlysets "bilde" er *dansen* som kan romme både fysikkens forklaringer og nordlyset som vi opplever det. En dans består av rytmiske bevegelser som uttrykker følelser og stemninger. Dette skal nå konkretiseres.



Figur 33 Nordlyskrone



Figur 34 Bånd med stråler



Figur 35 Draperi



Figur 36 Bånd og draperi



Figur 37 Ståle- og homogent bånd

Materialer

Å fange nordlysets vesen er å samle sansene, og veverskens viktigste redskap er drømmene. Drømmene brukes til å forestille seg hvordan verden er i mikrokosmos og i makrokosmos. Ikke er det flatt der, men tredimensjonalt. Med tredimensjonale modeller kan jeg forklare fenomenet. Tredimensjonale modeller kan gripe komplekse forklaringer under ett, og samtidig gi mange berøringspunkter for sansene. Disse modellene kan skapes i lette, uorganiske materialer. Og ved hjelp av Black-light og fluoriserende farger kan jeg kanskje fange noe av nordlyset, i tillegg til å benytte blåhvitt atmosfærisk lys i rommet.

Hjelpemidler

- Skisser
- Skisser i studiomodell
- Modellutprøvinger

Kriterier

Iscenesettelsen skal gi en opplevelse av å være i en dialog med rommet gjennom en informativt lekende fortelling bygd inn i en sanselig og imøtekommende begivenhet. Den skal bære preg av en luftig og lysende nordlysdans, og vise noe av nordlysets form og struktur samtidig som den skal sitte i en perseptuell helhet.

Utgangspunktet er fysikkens forklaringsmodeller. *Modellene* som skal fungere som enheter i nordlysdansen må ha bestemte egenskaper. For det første må de ha en mest mulig forklarende utforming. For det andre må de utformes så enkle som mulig, samtidig som de ivaretar de egenskapene som er aktuell. I tillegg også fordi det ved utvikling av mange enheter sammen kan gi et komplekst bilde. For det tredje må de virke lette og luftige, fordi dansen må virke lett og bevegelig. For det fjerde er det viktig at den påførte malinga der den blir benyttet, sitter godt på materialet og ikke skaller av.

Disse enkeltdelene skal så settes sammen til *større enheter*; Disse større enhetene som skal bære nordlysdansen må virke lette og luftige, fordi dansen må virke lett og bevegelig. De må også oppleves som å inngå i en meningsfylt orden eller ornamentering, som her har med nordlysets farger og form å gjøre. De bør også oppleves som lysende og/eller dansende. Disse kriteriene vil fungere som veiledende der jeg ikke presser hver del inn i samme mønsteret, men forsøker å se hva som er relevant i forhold til den enkelte enhet. Til sist skal alt knyttes sammen til en romlig *helhet* gjennom en komposisjonell og skapende dialog med rommet, der sansekvaliteter som lys, lyd og bevegelse også er deler i det skapende samspeillet til en større helhet, der lyset er en kosmisk dans mellom sol og jord, vist gjennom bevegelse, høyde, lyd og

lys.

Analyseredskaper

Siden iscenesettelsen vil forsøke å anskueliggjøre fysikkens forklaring på en poetisk måte, er det viktig at den først finner gjenklang i vårt følelsesliv. Det er derfor viktig å sette seg i en posisjon som mottakeren muligens ville kunne oppleve det. Mottakeren er elever og studenter i alderen 18- 21 år, og de fleste har liten kunnskap om estetiske virkemidler; - begrensede erfaringer med sammensatte former. Likeså har mange heller ikke inngående kjennskap til fysikkens modeller og hvordan man kan avkode iscenesettelsen. Jeg må derfor gå inn og forsøke å oppleve modellene og de ferdige enhetene på en måte som mottakeren vil oppleve dem uten intellektuell forståelse. Jeg må sette meg selv i parentes og beskrive hva jeg opplever (se kapittel 1.3.2) Disse karakterbeskrivelsene forsøker ikke å finne en indre karakter ved å beskrive den ytre karakteren, men gjøre synlig de gester vi fornemmer i omgang med tingene.

På arbeidet underveis i prosessen med de ulike *modellvurderingene*, benytter jeg punktvisse analyser av de fire kriteriene (viser til foregående side) som avdekker hvordan modellene framtrer samtidig som analysen skal avdekke om de kan representere fysikkens forklaringer på mikronivå.

På de *større enhetene* som skal vurderes for å inngå i iscenesettelsen, vil jeg benytte en mer litterær beskrivende analyse av hva jeg opplever for å kunne vurdere helhetsinntrykket og se om de fanger ideen/intensjonen av en luftig lysdans, der analysene vil følges av en opplevende og refleksiv prosess.

På den ferdige iscenesettelsen vil jeg til sist benytte en beskrivende analyse av helhetsopplevelsen.

Om bruk av begreper

I framstillinga bruker jeg gjerne flere begreper om samme fenomen, for eksempel betegnelser som atomer, partikler, kjerner osv. for de ulike figurene og modellene som skal representere disse. Jeg er ikke alltid like konsekvent i begrepsbruken, noen ganger velger jeg å skrive atomodeller, mens andre ganger skriver jeg rett og slett atomer. Det hadde selvsagt vært mest riktig å benevne det som ”representasjoner av”, ”modeller av” eller ”billeder på” atomer, partikler, kjerner o.s.v. Det samme gjelder for betegnelsen nordlyset, der det jo hadde vært korrekt å benevne det som ”representasjoner”, ”bilde på ” nordlyset. Men jeg bruker begrepene litt om hverandre fordi jeg gjennom dette forsøker å oppnå en poetisk helhet i framstillinga.

3.3.2 Å knytte forklaring og struktur

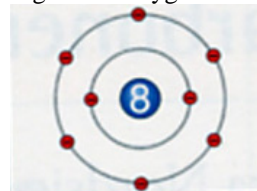
Bohrs teppe

Bohrs atommodell viser mange egenskaper ved atomet som er vesentlig for å forstå hvordan lyset dannes, og fordi atmosfæren hovedsakelig består av oksygenatomer og nitrogenatomer, vil jeg utvikle disse to atommodellene videre.

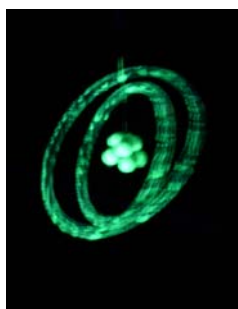
Jeg velger å benytte uorganiske materialer for å skape et kjølig preg. For å forsterke en virkning av vektløshet/luftighet skal materialene være forholdsvis lette slik at de kan henges opp. I tillegg velger jeg å benytte farger som blir selvlysende i ultrafiolett lys for ytterligere å forsterke opplevelsen av vektløshet og oppnå virkningen av at modellene selv er lysbærende. Dette er kunnskap jeg fikk ervervet meg gjennom et pilotprosjekt til oppgaven.⁷⁶ Fargene skal representere fargene atomene avgir.



Figur 38 Oksygenatom



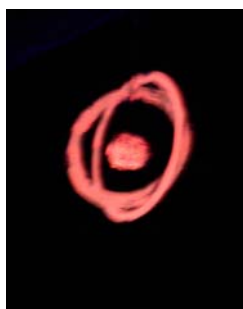
Figur 39 Nitrogenatom



Figur 40 Oksygenatom
Diameter: 14 cm
Beskrivelse: Kjerne av 8 protoner i tre, med to skall i plastslange.

Modellvurdering:

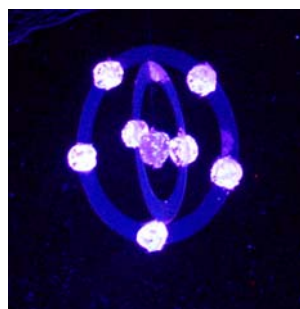
1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter ikke



Figur 41 Atom med to skall
Diameter: 11,5 cm.
Beskrivelse: Hel kjerne av dobbel plastboble, med 2 skall i malt plast rundt.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter ikke



Figur 42 Nitrogenatom 1
Diameter: 19 cm.
Beskrivelse: Hel kjerne i dobbel plastboble, med henholdsvis 2 og 5 elektroner i dobbel plastboble fordelt på de to skallene i blank plast.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter ikke

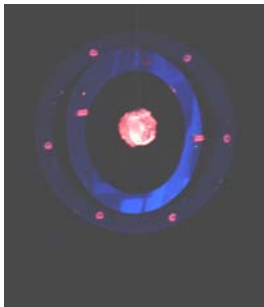


Figur 43 Oksygenatom
Diameter: 30 cm.
Beskrivelse: Ei hel kjerne i isopor, med en bred ring i plast rundt, der det er montert 2 elektroner innerst, og 6 elektroner ytterst av neonrør.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

⁷⁶ Fra prosjekt 3 i masterstudiets 1.år.



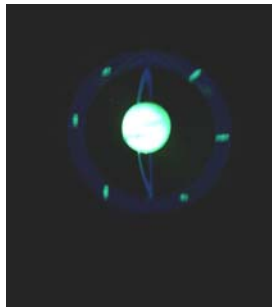
Figur 44 Oksygenatom 3

Diameter: 18,5 cm

Beskrivelse: Hel kjerne av dobbel plastboble. Rundt kjerna er det to skall av klar plast, med henholdsvis 2 og 6 elektroner i neonrør på.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitt ikke



Figur 45 Oksygenatom 5

Diameter: 20,5 cm.

Beskrivelse: En hel stor kjerne i isopor, med 2 skall i plast rundt, med henholdsvis 2 og 6 elektroner av neonrør på.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst (for stor kjerne)
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter



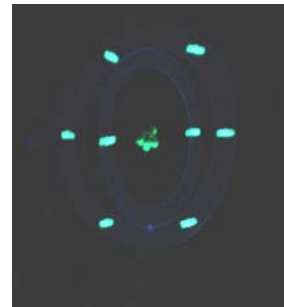
Figur 46 Nitrogenatom 2*

Diameter: 20,5 cm

Beskrivelse: Hel liten kjerne i vatt, med 2 skall i plast rundt, med henholdsvis 2 og 6 elektroner av neonrør på.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter



Figur 47 Oksygenatom 5*

Diameter: 20,5 cm

Beskrivelse: Kjerne av 8 protoner i tre, med 2 skall i plast rundt, med henholdsvis 2 og 6 elektroner av neonrør på.

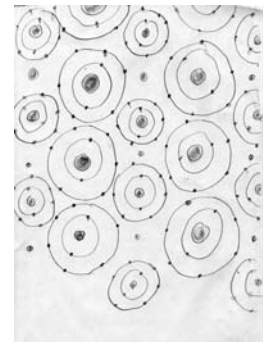
Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

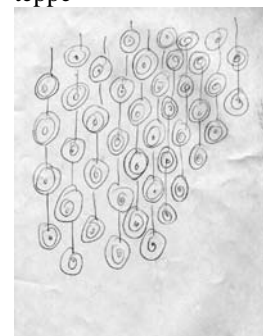
Nitrogenatom 2 og oksygenatom 5 fyller alle kriteriene. Jeg ser mengder av atomer i ionosfæren, men hvordan kan jeg få tak i dem? Disse modellene er for små til at vi kan forholde oss på like fot med dem. En individuell struktur kan imidlertid komme i stand når modellene kombineres med virkningen gjennom kloning. Jeg skisser først ut kloninger av ulike størrelser. Figur 48

Men for å beholde samstemmighet med så mange kompliserte enheter, velger jeg å la dem beholde den opprinnelige størrelsen for så å la dem inngå som ornamenter i et større perspektiv. Figur 49

Først tenkte jeg på å lage et stort sammenhengende, bølgende teppe av atomene. Men da kan vi jo ikke gå inn i det. I tillegg er alt i atomer rundt, - og mengder av sirkler gir ingen velklang. Jeg fant derfor ut at jeg måtte lage en kontrast, - en komplementær til alt det runde. Jeg ville la de sirkulære mo-



Figur 48 Skisse 1 Bohrs teppe



Figur 49 Skisse 2 Bohrs teppe

dellene opptre i et større rektangel, og på den måten forene motstridende tendenser.

Figur 50

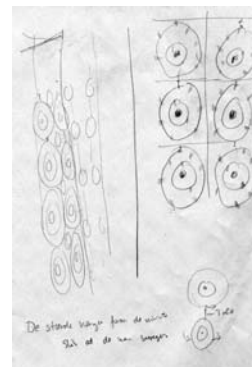
Moduler er enheter som har felles grunnmål som enhet. De kan inngå i større helheter, og har egenskaper som gjør at de kan la seg tilpasse til varierende funksjoner eller oppgaver. Gjennom å bygge opp teppet av flere moduler av rektangelet kan de danne grunnlag for nordlystepper som kan varieres i form, farger og innhold. På denne måten kan de ulike modulene settes sammen i en kvantitativ, melismatisk kjede, slik at de ulike modellene fra en lengre avstand oppleves som ornamenter. Figur 51

Å la modulene henge fra taket vil kunne gi en opplevelse av vektløshet som er vesentlig når det skal representere en atmosfærisk dans. Jeg laga et oppheng med mellomrom for at atommodellene ikke skal hekte seg inn i hverandre Figur 52. Gjennom utprøvinger fant jeg ut at jeg kunne forsterke bevegeligheta ytterligere ved at hver av modellene henger fritt fra opphenget. I tillegg fant jeg ut at om de ulike modulene har et mellomrom på ca. 1 meter, så kan vi gå inn i teppet, mellom atomene og på den måten bli en del av teppet.

I studiomodellen prøver jeg ut ulike fargekombinasjoner. Først prøver jeg med tre farger i hver modul Figur 53

Men de to atommodellene som da måtte monteres i samme modul, kan ikke inngå samla uten å gi et for komplekst bilde. Men om de ulike modellene arbeides med hver for seg i ulike moduler, kan de framstå som forklarende og det vil samtidig oppstå et dramaturgisk forløp av hendelser i teppet. Jeg ser også at gulgrønn og blåfiolett farge til sammen kan gi en atmosfærisk virkning. Figur 54

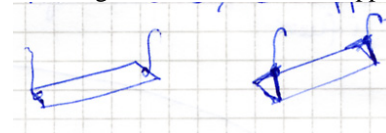
Jeg monterer modellene i fire moduler som hver



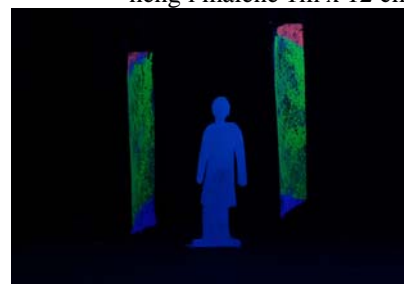
Figur 50 Skisse 3 Bohrs teppe



Figur 51 Skisse 4 Bohrs teppe



Figur 52 Skisse 5 Bohrs teppe, oppheng i målene 1m x 12 cm

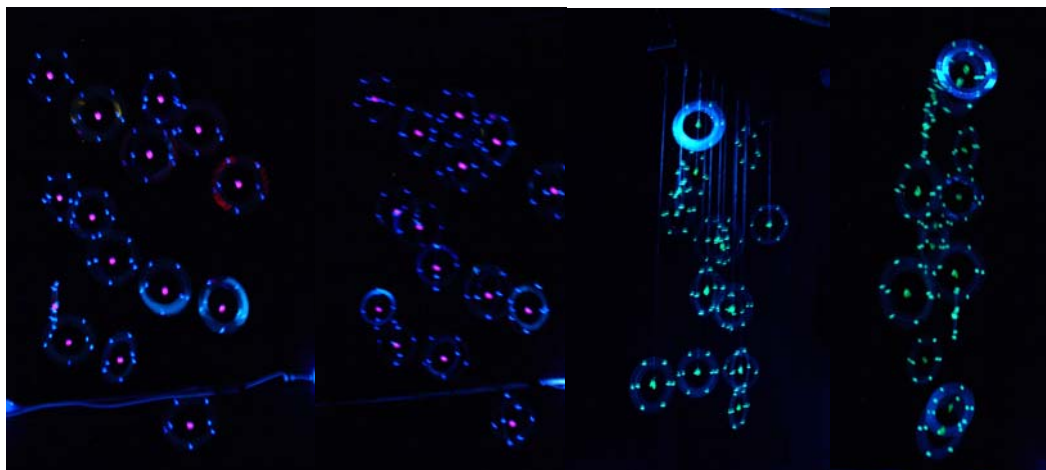


Figur 53 Skisse 6 Bohrs teppe



Figur 54 Skisse 7 Bohrs teppe

har målene 1m x 2m x 12 cm. De er montert i rommet i en bua form med ca. 1,2 meters mellomrom, og gir et sammenhengende teppe på 4,4 meter.



Figur 55 Bohrs teppe, som består av 4 moduler, 2 blåfiolette og 2 grønne

Vurdering større enheter

Jeg tenner Black-light lyset samtidig som jeg slukker for alt annet lys. Rommet forsvinner, og jeg befinner meg i en mørk, mørk verden. Foran meg ser jeg mengder av lysende, partikulære objekter som danser svakt rundt i sirkelformasjon, og av og til kommer det kraftige lysrefleksjoner i fiolett og blåhvitt. Sammenstimlingene er ikke helt til å gripe, de er svevende, fluktuerende, men etter hvert danner det seg fire ulike oppsamlinger av partiklene, nærmest som skyer. De fire skyene strekker seg ut over en bue i fire meters lengde, og fordeler seg i to fargetoner; blåfiolett og grønn. De to grønne skyene er de mest lysende, der hopper partiklene fram; lekende. De fiolette partiklene i skyene lyser ikke fullt så intenst, - de er mer utydelige, - hemmelighetsfulle og immaterielle. Alt dette er vanskelig å fokusere på, for disse partiklene er så mange, og danser sin forsiktige lysende dans.

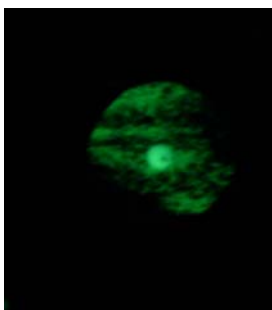
Jeg går framover mot de fiolette skyene, og ser at partiklenes plassering kommer sammen i en orden. Det danner seg ca.15 sirkulære enheter med en fiolett kule i midten. Rundt kjernen sirkulerer det syv blåfiolette mindre partikler fordelt på to ubestemmelige, ikke helt materielle skall eller ringer. Så går jeg videre mot de grønne skyene. Jeg ser at de har stort slektskap med de fiolette skyene, men når jeg zoomer enda nærmere så ser jeg at kjerna i midten ikke er hel, men derimot oppdelt i åtte små kuler, og i skallene eller ringene som sirkulerer rundt kjernen befinner det seg i tillegg åtte lysende grønne partikler.

Jeg trår noen skritt tilbake igjen og tar et overblikk. Skyene oppleves som en hærskare av krefter i en meningsfylt orden eller ornamentering av partiklenes plassering i forhold til hverandre. Lysende, dansende partikler, - fulle av hemmelig liv. (-hva er deres mening og historie?)

Elektronskytteppe

Fornøyd med Bohrs teppe, velger jeg å gå videre. For å gi mottakeren et mer nyanisert bilde på hvordan atomene er, - at det egentlig er helt umulig å si eksakt hvor elektronene befinner seg i forhold til kjernen, vil jeg utvikle modeller med utgangspunkt i Elektronskymodellen, se kapittel 2.2.

Jeg vil på samme måte som i Bohrs teppe benytte hovedsakelig uorganiske materialer for å skape en kjølig preg, og materialene skal være forholdsvis lette slik at de kan henges opp. Jeg vil også her benytte farger som blir selvlysende i ultrafiolett lys for opplevelse av vektløshet samt å gi virkningen av at atomene selv er lysbærende, - og som representerer fargene atomene avgir.

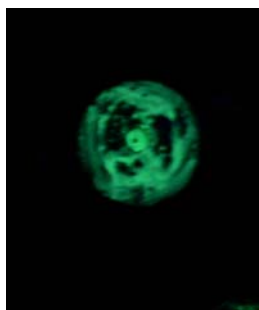


Figur 56 Skyatom 1*
Diameter: 7 cm

Beskrivelse: Ei hel kjerne av tre, med elektronsky av englepapir.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Luftig og lett uttrykk
4. Malinga sitter

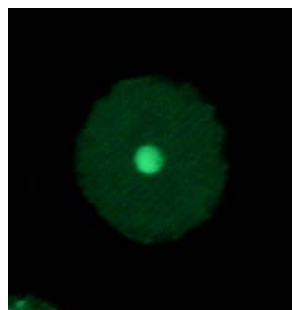


Figur 57 Skyatom 2
Diameter: 7 cm

Beskrivelse: Ei hel kjerne av tre, med elektronsky av plast.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et luftig og lett uttrykk
4. Malinga sitter ikke

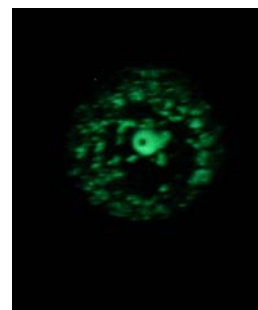


Figur 58 Slyatom 3
Diameter: 7,5 cm

Beskrivelse: Ei hel kjerne av tre, med elektronsky av netting.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

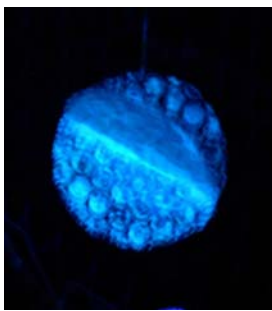


Figur 59 Skyatom 4
Diameter: 8,5 cm.

Beskrivelse: Ei hel kjerne av tre, med elektronsky av bobleplast.

Modellvurdering:

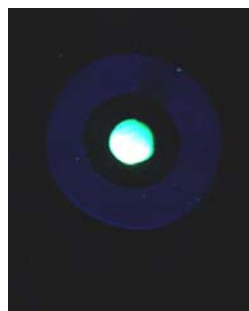
1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Et lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter ikke



Figur 60 Skyatom 5



Figur 61 Skyatom 6



Figur 62 Skyatom 7



Figur 63 Skyatom 8

Diameter: 7,5 cm.

Beskrivelse: To sirkler i flatt plast og bobleplast som er tredd over hverandre.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst.
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk.
4. Malinga sitter ikke

Diameter: 6 cm.

Beskrivelse: Atomkjerne av tre med elektron-sky av jevn, flat isolasjonsplast og malt i ringer.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Luftig og lett uttrykk
4. Malinga sitter ikke

Diameter: 13 cm

Beskrivelse: Ei hel kjerne i vatt, med en bred elektronsky i plast rundt.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

Diameter: 14,5 cm

Beskrivelse: Hel kjerne av vattkule, med en tett sirkel av klar plast med 7 elektroner rundt av neonrør.

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

Skyatom 1 fyller alle kriteriene, og jeg vil arbeide videre med den og samtidig bruke den samme modulformen som i *Bohrs teppe* for på den måten å skape karakter i iscenesettelsen.

Om den lille modellen beholder sin opprinnelige størrelse og klones i mengder, vil det kunne bevare kontinuiteten i iscenesettelsen. Jeg kloner dem i ca. 100 per modul og henger dem opp som perler på snor.

Å organisere fargene i rekke vil skape rytme, og gjennom å strekke ut teppet vil kroppen forsøke å forbinde farge- og formkonstellasjoner til helheten, og vi opplever å være delaktig i bildet.

Jeg forsøkte ut med forskjellige farger (figur 64, 65 og 66) og fant ut at gjennom å benytte Goethes mørkespekter vil det kunne bevege seg i grenseområdet mellom den mørke og spente fargeklangen. Figur 66.

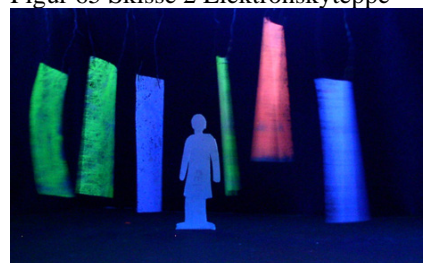
Jeg lager tre grønne moduler, tre røde og to blå-fiolette moduler, og monterer dem i takgrinda i en svak S-formasjon med ujevne mellomrom på ca. 1,2 meter. Modulene gir da et sammenhengende teppe på ca. 1m x 2m x 8,5m.



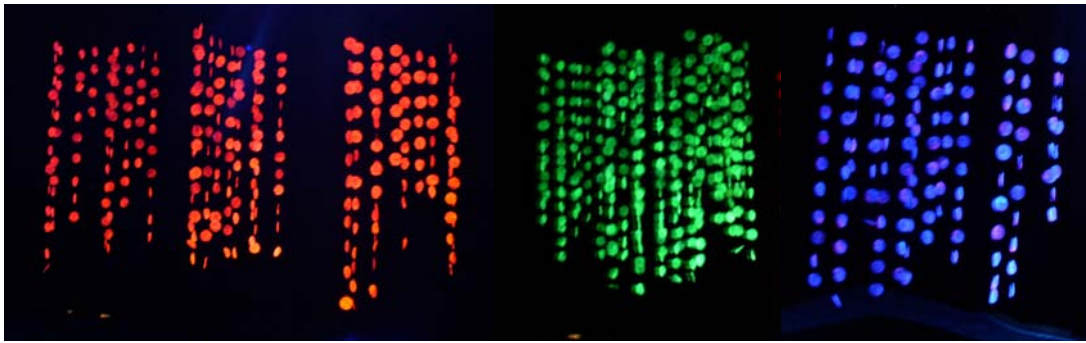
Figur 64 Skisse 1 Elektronskyteppe



Figur 65 Skisse 2 Elektronskyteppe



Figur 66 Skisse 3 Elektronskyteppe



Figur 67 Elektronskyteppe, som består av 8 moduler, 3 røde, 3 grønne og 2 blåfiolette

Vurdering større enheter

Foran meg og over mot begge sidene befinner det seg lysende sirkulære objekter, - de svever rundt meg. Jeg står her litt usikker; alt er så stille. De beveger seg stille, nesten umerkelig. Det danner seg ulike oppsamlinger av sirkulære objekter, nærmest som ornamentale slør. Tre røde, tre grønne og to blåfiolette. Objektene foran meg svever i en grønn gul farge, mens de som svever på min venstre side er i en varmrød lysende farge. Når jeg vender kroppen mot høyre svever objektene i en blåfiolett fargetone.

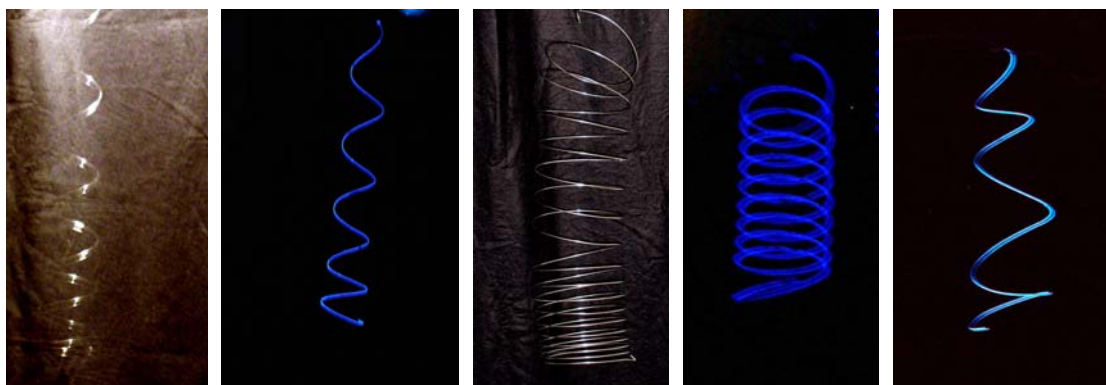
De grønne slørene er de mest lysende; de hopper fram, lekende. Jeg går fram; går mot de grønne slørene, går inn i – mellom dem og lar de omgi meg. Objektene oppleves som transparente, og materialene som myke, ikke helt håndgripelige, - som om de vil løse seg opp om jeg tar i dem. De framstår som luftige, nærmest vektløse, og når jeg puster på den, så danser de og beveger seg bort fra meg. Gjennom dette grønne sløret ser jeg varmrøde sirkler som befinner seg bakom de grønne. Trolsk hopper enkelte fram, hissige, - litt faretruende, for så å falle tilbake. Jeg snur meg og ser gjennom slørene på andre siden; der ser jeg blåfiolette slør. Jeg går ut av de trolske og lekne grønne slørene og mot de blåfiolette. Jeg går inn mellom dem for å bli kjent med dem: disse er roligere, men mer hemmelighetsfulle.

Jeg går ut av de blåfiolette slørene og ser at alle disse slørene framstår samlet i en helhet, en syntese av fargemessige forskjellige bestanddeler, der den varmrøde, grønne og blåfiolette fargen framtrer i et mørkt lys som sitter sammen. De ulike modulene flytter sammen som en strøm, en rytme av organisk ordnet bevegelse, - som visuelle taktslag. Fra de hissige røde, ned og over de grønne, ertende og forlokkende, før de til sist roer takten ned og balansert munner ut i de rolige og hemmelighetsfulle fiolette modulene. Det grønne lyset er dominerende, men til sammen dannes det en myk, skjør og litt luftig atmosfære. Sirklene lyser, og når de små sirkulære enhetene beveger seg svakt, framstår de som underlig organisk og levende. De spiller – i myke, mørke toner, og kan få være med i nordlysdansen.

Solvindteppe

Så langt har jeg fått vist hvilke atomer som finnes i atmosfæren og hvilke farger som atomene avgir. Men nå må jeg dypere inn i hemmeligheta, og kommer til solvindens betydning for nordlyset (se kapittel 2.1.2) Her vil poenget med modellen være at den må gi inntrykk av dynamikk og stor fart.

Jeg begynner å tenke på det blåhvite lyset som må med, og vil nå leke med både materialer som blir selvlysende i Black-light og også materialer som kan fungere i blått scenelys, - så får jeg se hva som kan fungere...



Figur 68 Solvind 1*

Diameter: 5 cm

Beskrivelse:
Fiskesnøre belyst med spot-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk

Figur 69 Solvind 2

Diameter: 5 cm

Beskrivelse: Fiskesnøre malt i fluoriserende blå farge og belyst med black-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

Figur 70 Solvind 3

Diameter: 12cm

Beskrivelse: Metallstreng belyst med spot-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk

Figur 71 Solvind 4*

Diameter: 12cm

Beskrivelse: Metallstreng i fluoriserende fiolett farge, belyst med black-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

Figur 72 Solvind 5

Diameter: 16-27 cm

Beskrivelse: Tægerspiral malt i blå fluoriserende farge og belyst med black-light

Modellvurdering:

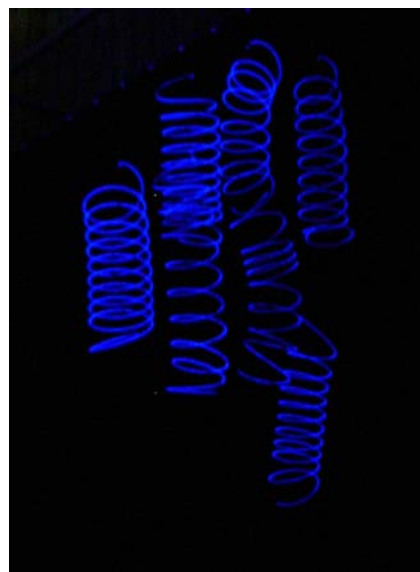
1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter

Solvind 1 og 4 fyller alle kriteriene. Sammen blir de for urolige, så jeg velger å utvikle dem hver for seg.

Jeg velger også her å fortsette med den rektangulære modulforme for å opprettholde karakter og kontinuitet, og monterer solvind 4 i et enkelt moduloppheng med syv spiralenheter i. Modulen framstår da i størrelsen 1m x 1,5 x 0,15 m, og er tenkt å inngå som en del av en større teppeenhet.

Vurdering større enheter

Jeg slukker for taklyset og foran meg framtrer blåfiolette spiraler. Litt store og tunge befinner de seg her, - hvor skal de hen? Usikre på retningen og stive beveger de seg i litt ulike retninger. De er kompakte og tette, og henger her; ubevegelig. Jeg berører en av spiralene. Tungt kommer den ut av sin opprinnelige posisjon, - før den igjen faller tilbake til utgangspunktet. Proporsjonene i forhold til størrelsen gir ulikevekt. De gir ingen rytme, siden de ikke har samme takt og retning, men forskyver seg, og gir ingen klangmessig stabilitet, - og motsatsen er disharmoni. Jeg tar modulen ned og legger den bort.



Figur 73 Solvindmodul av solvind 4

Så monterer jeg Solvind 1 på tre moduloppheng, ca 15 solvinder i ulik lengde på hver modul, og henger opp modulene med ca. 1,5 m mellomrom. Modulene gir da et sammenhengende teppe på ca. 1m x 2m x 3m.

Vurdering større enheter

Jeg tenner lyskastere med blått filter foran. Rommet framstår i en svakt opplyst blå atmosfære. I denne atmosfæren sildrer det forlokkende tynne og lysende spinn, som fordelers seg i to glassklare strømmer. De



Figur 74 Solvindteppe, som består av 3 moduler

lokker og drar i meg, - i vennlig skjønnhet og prakt. Jeg nærmer meg forventningsfull, og pusten min får dem til å spinne opp og ned: - lysende refleksjoner i noe nesten immaterielt. Lyset synes delvis å komme fra spinnene selv. Jeg berører forsiktig et lite lysspinn; det kjennes lett og glatt, og oops; der går det en rykning gjennom hele spinnet og det beveger seg. Lyset spiller og spinner dansende opp og ned, - nærmest vibrerende. Solvindspiralene er både transparente og lysreflekterende og når det tar imot det blå atmosfæriske lyset, ser ut til å suge lyset opp i seg og gjøre det til sitt eget, det så gir det tilbake som en mild utstråling, - lar det strømme nedover spiralene før det brer seg utover rommet. Inntrykk av en bevegelse, - et spinn av bevegelse nedover. Strømmene framstår samlet som en kromatisk fortløpende lysende strøm, nesten ubundet, men likevel i en ordnet, rytmisk og ornamental massestruktur som finner gjenklang i meg.

Storatomer

Jeg hadde lyst til å bli enda bedre kjent med atomene – å skape et møte. Så langt har jeg vist hvilke krefter som befinner seg i atmosfæren for at nordlyset skapes, men når det gjelder hvordan lyset tennes eksplisitt, - atomer i kollisjoner med innkommende solvindpartikler, er det ennå ikke anskueliggjort.

Jeg vil nå ta utgangspunkt i partikkelmodellen i kapittel 2.2, og kombinere den med spiralroterende solvind. En slik modell vil inneholde mye informasjon. Jeg vil derfor blåse den kraftig opp i størrelse for at det skal bli noe greie på så mye informasjon på en gang. Tenker på noe flatt og så stort at man kunne gå gjennom. Figur 75.

Jeg skisser videre med konkrete modeller i tenkt størrelse ca. 1: 10, og forsøker samtidig å se om lysdioder kan benyttes for å anskueliggjøre solvinden.(figur 76 og 77) Men med dioder så ser det ut som om det er solvinden som kommer med lyset, og det er ikke bra. Jeg fikk likevel vist at solvinden kommer inn og kolliderer med elektronet, elektronet hopper ut, og... så kommer lys ut. Men, - at det er elektronet som hopper tilbake og avgir overskuddsenergien sin i form av et lite lys, - det kommer ikke fram i denne modellen.

Det er ikke nok bare å vise forbindelse, - jeg må vise hva som skjer. Jeg ser i mine drømmer at hendelser strekker seg ut i tid og rom. Kan jeg skape det samme i bunden form?



Figur 75 Skisse 1 Storatomer



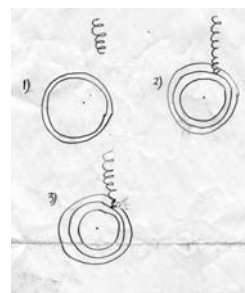
Figur 76 Skisse 2 Storatomer



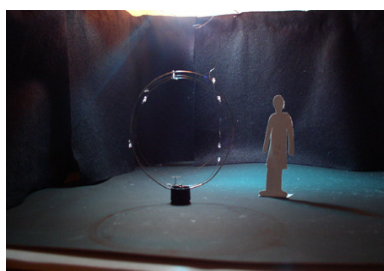
Figur 77 Skisse 3 Storatomer

Jeg skisserer så et dramaturgisk forløp av hendelse, - en fortelling, - en envelope i tre avsnitt (figur 78) Dette blei bra.

Vel, så langt har jeg tenkt det flatt, stående. Jeg bestemmer meg nå for å gi meg selv et par alternativer i studiemodellen, og vil bruke det blåhvite lyset, for å skape luft, siden jeg opplever at bare bruk av black-light vil bli noe fortetta.



Figur 78 Skisse 4
Storatomer



Figur 79 Studioatom 1
Beskrivelse: Stående flatt atom

Modellvurdering:

- 1 . Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Luftig og lett uttrykk



Figur 80 Studioatom 2
Beskrivelse: Liggende rundt atom

Modellvurdering:

- 1 . Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Gir ikke et luftig og lett uttrykk



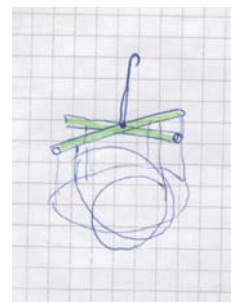
Figur 81 Studioatom 3*
Beskrivelse: Hengende rundt atom

Modellvurdering:

- 1 . Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Luftig og lett uttrykk

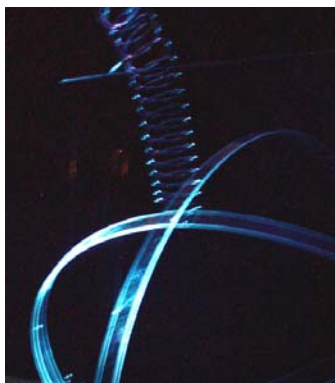
Studioatom 3 fyller alle kriteriene, og jeg velger å ta videre utgangspunkt i oksygenatom 5 (figur 47) som er lik storatom 3 og fyller alle kriteriene.

Plexiglass er et hardt, glassklart plastmateriale som har stor praktisk anvendelse og som er så lett at det kan henges opp. Om jeg bruker tynne plexiglassstrimler kan jeg gjøre den endring å bøye skallene rundt kjerna. Jeg kan bore hull i plexiglasset og montere elektroner i, og opphenget kan lages slik at det kan bevegtes rundt om det henger i fiskesnøre. Figur 82.

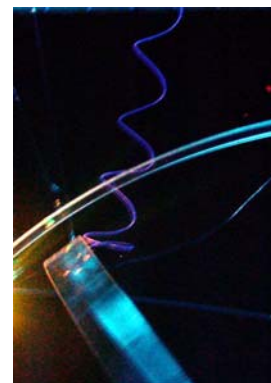


Figur 82 Skisse 5
Storatomer: oppheng i målestokk 190 x 190 cm

Så må jeg finne ut hvilken solvindmodell fra forrige avsnitt som kan egne seg i kombinasjon med denne store atommodellen. Jeg monterer to utprøvinger; Kollisjon 1 og 2, Figur 83 og 84, og den viser at kollisjon 2 fylte alle kriterier



Figur 83 Kollisjon 1
Beskrivelse: Solvind 3 i kollisjon med storatom
Modellvurdering:
 1 . Poenget med modellen blir belyst
 2. Enkel konstruksjon
 3. Gir ikke et luftig og lett uttrykk



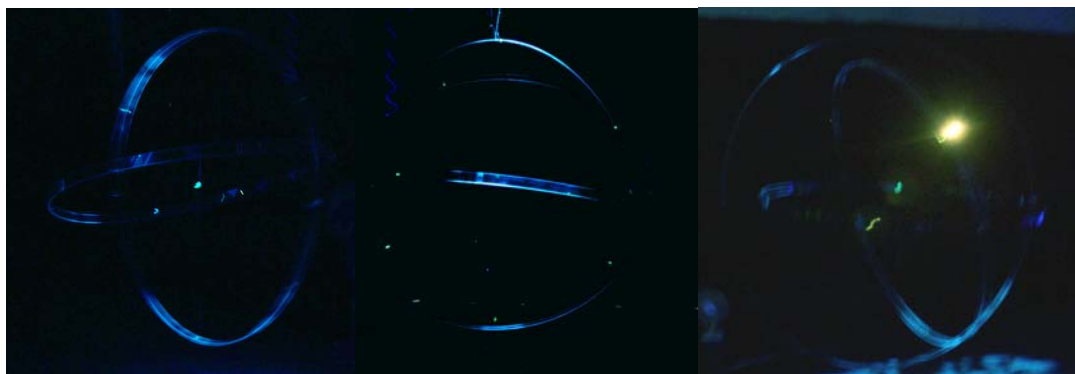
Figur 84 Kollisjon 2*
Beskrivelse: Solvind 2 i kollisjon med storatom
Modellvurdering:
 1 . Poenget med modellen blir belyst
 2. Enkel konstruksjon
 3. Lett og luftig uttrykk

Jeg lager tre store atomer med diameter på 185 cm. Det første atomet består av to skall med 2 x 6 elektroner i fluoriserende farge, og 8 fluoriserende protoner i kjernen. Det andre består av tre skall med 2 x 5 x 1 elektroner i fluoriserende farge, og 8 fluoriserende protoner i kjernen. Det siste består av tre skall med 2 x 5 x 0 elektroner i fluoriserende farge, og 8 fluoriserende protoner i kjernen. Elektronet som mangler i dette atomet, erstattes av et lite grønt lys som jeg monterer i det gjenstående hullet, og kobler det med et batteri i overkant av opphenget. Dette lyset representerer et *foton* (Figur 85)



Figur 85 Foton

Jeg setter sammen modulene i en svak bueformasjon med ujevnt mellomrom på ca 0,75m. *Storatomene* gir en sammenhengende rekke på ca. 2m x 2m x 7,5m (Figur 86)



Figur 86 Storatomer, som består av Storatom 1, 2 og 3

Vurdering større enheter

Jeg slukker taklyset og tenner Black-light lyset og lyskaster med blått filter foran. Foran meg ser jeg tre store sirkulære legemer. Legemene beveger seg svakt og lyd-løst rundt sin egen akse, og det pulserer i blåhvite refleksjoner. Legemet til høyre har et lite sterkt grønt lys i overkant av kroppen. Når jeg ser over til venstre, så ser jeg at sirkelen der er litt mindre enn de to andre.

Det lille lyset på sirkelkroppen til høyre skinner sterkt i halvmørket. Det drar magisk i meg, og jeg går bort for å bli kjent med det. Kroppen som det sterke lyset befinner seg på er stor, noe større enn meg, stor og rund, men ikke massiv. Den er ikke bundet i materie, men den uttrykker sitt legeme ved tre tynne, glassklare skall omkring seg som beskriver det konvekse immaterielle legemet – svevende uforstyrret i hver sine baner. I det midterste skallet befinner dette sterke lyset seg. Jeg ser også fem andre svakt lysende grønne partikler som svever i dette transparente skallet, og ser nå at også det i det innerste skallet svever to likedanne partikler. I sentrum av denne store luftige kroppen, svever det en klasse av små, grønne, svakt lysende partikler, 8 i tall. Jeg tar et skritt tilbake for å få et overblikk over dette store luftige legemet og ser en spinkel blåfiolett spiral som svever over det. Jeg tar forsiktig på et av skallene, og hele legemet settes i gang i en sirkelbevegelse. Rundt svever skallene i konsentriske sirkler; bevegelse i periferien mens kjernen befinner seg i ro. Jeg vender meg om og går mot den midterste sirkelen. Her svever det en partikkel også i det ytterste skallet, i den midterste fem og i det innerste skallet svever to partikler. I sentrum av legemet framtrer det også her åtte grønne svakt lysende partikler i en klasse. Over sirkellegetmet er det også en blåfiolett spiral, men her er det et fjærlett møte. En svak berøring mellom denne spinkle spiralen og det store luftige legemet, idet spiralen beveger seg inn i sirkelens legeme, og kommer ut gjennom et hull i det midterste skallet. Jeg går bort til det sirkulære legemet lengst til venstre. Dette er litt mindre og artikuleres av to sirkler i ytterkant. I den ytterste sirkelen svever det her seks partikler, og i det innerste to. I sentrum av legemet svever det også her åtte grønne svakt lysende partikler i en klasse. Over sirkelen svever det en blåfiolett spiralforn, men denne når ikke sirkellegetmet. Hva betyr dette, - hva skal det si meg?

Undrende snur jeg meg og går tilbake for å få et overblikk. Som elementer er disse plastiske, men de selvlisende partiklene og de transparente skallene fratar dem enhver kroppslig tyngde og her i det tilbaketrukne mørke fremstår det hele i en svevende ro.

3.3.3 Å veve sammenheng og mening

Koreografi

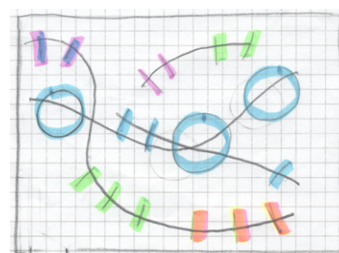
Jeg har nå fire enheter som fordeler seg i 18 ulike moduler som skal knyttes sammen til en organisk sammenheng av mening. Jeg vil la de ulike enhetene gå inn i hverandre, men likevel beholde sin kontinuitet. Gjennom at de enkelte delene blir forbundet på en flytende og organisk måte, kan man få i gang en opplevelse av nordlysets organisk svingende bevegelser.

Jeg ønsker at forklaringene skal ledes innover mot midten, å zoomme innover i mikrokosmos, samtidig som det skal være en organisk leding av bevegelsene. Jeg velger derfor å lage en envelope av hele iscenesettelsen – for å få forklaring og mening til å henge sammen.

Jeg skisset oversiktsbilder i fugleperspektiv for å skape koreografien, figur 87, 89, 91 og 92. Buen av fire enheter grønn og blåfiolett farge illustrerer modulene i *Bohrs teppe*, og den slake S-formasjon i varmrød, grønn og blåfiolett farge illustrerer *Elektronskyteppet*. De blå enhetene viser *Solvindteppet*, og til sist sirklene som illustrerer *Storatomene*

Første hengte jeg opp de ulike modulene etter mønster fra figur 88 der solvinden fordeler seg over hver side av storatom 2. Men spinnene blei lite synlig, og var jeg ikke observant, gikk jeg rett i spinnene og blei fanget inn i det. Figur 88

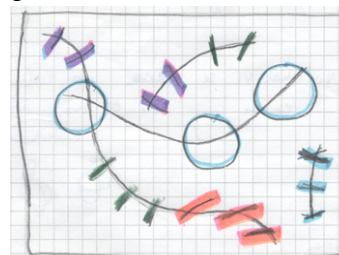
Derfor valgte jeg å henge dem samlet opp langs ene siden i rommet, og endret også de varmrøde modulene i *Elektronskyteppet* ved at jeg lot dem gå i en perseptuell bevegelse videre mot veggen...Figur 89.



Figur 87 Skisse koreografi 1



Figur 88 Utprøving koreografi 1



Figur 89 Skisse koreografi 2

... men den opplevdes som avvisende og lukket. Figur 90.

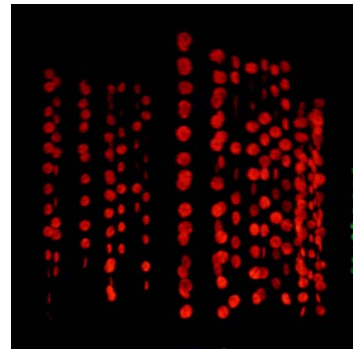
Jeg kom da fram til at rommet kunne organiseres etter figur 91, med unntak av solvinden som blei bare i to moduler, da det opplevdes som for mye rot i en av kro-kene når alle tre hang der.

Alt blei satt sammen slik at man kunne gå inn i det ene og over i det andre som i en dansende bevegelse. Figur 92.

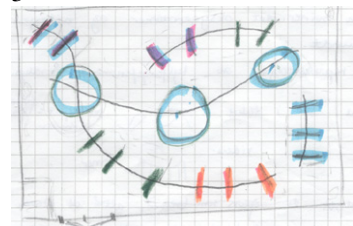
Til sist regulerte jeg de ulike modulene i *Elektronsky-teppet* og *Bohrs teppe* etter farge og høydeforskjell i nordlyset, der rødt er øverst, grønt er i midten og blå-fiolett nederst. Figur 93.

Vurdering større enheter

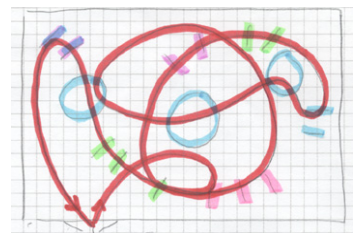
Jeg går gjennom rommet og ser at rytmen er angitt i linjer. Horisontale mot vertikale i en gjentakelse av forskyvning av intervaller, til serier av de ulike teppene og storatomene. Det oppstår en takt av de rytmiske enhetene, som visuelle taktslag som gir en klangmessig stabilitet gjennom en abstrakt orden og visuell likevekt. Horisontal – og vertikallinjene som møter hverandre danner det faste utgangspunkt for orienteringa, og kontrasteres mot de store sirkulære legemene. Det oppstår en bevegelse gjennom formen og rytmen der blikket flyttes, det ledes i en bevegelse fra deler til andre deler, - en slags visuell mekanisme over de enkelte teppemodulene og sirklene og videre rundt igjen. Denne bevegelsen oppstår mellom feltenes bevegelsesdynamikk, fargenes vitalitet og formenes retninger, som løper igjennom og organiserer romoppfattelsen, og jeg er delaktig i dette visuelle og kroppslige bildet.



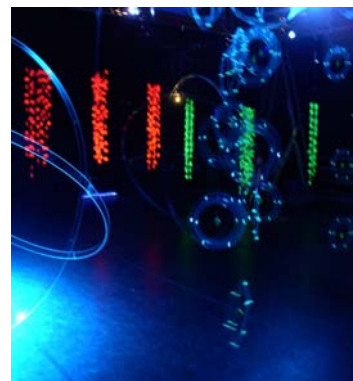
Figur 90 Uprøving koreografi 3



Figur 91 Skisse koreografi 3



Figur 92 Skisse endelig utforming koreografi



Figur 93 Utsnitt av endelig utforming koreografi

Lys

Tida er kommet for å fokusere på lyset. Rommet består av tak, vegger og gulv. Dette er sammenføyninger som forener rommets grenser til en helhet. Men gjennom å skape åpninger her, vil det skje en oppløsning av disse grensene og dermed forvandle iscenesettelsen til et mellomrom mellom atmosfæren ”her” og atmosfæren ”der ute”.

- i gulv

Gjennom lyskastere kan jeg åpne for å fastholde det blåhvite polare lyset, samtidig som det kan lyse opp storatomene og solvinden. Jeg forsøker først med å sette blått filter foran lyskastere og belyse gulvflata, men de blir for utflytende. Figur 94.

Kanskje lysene kan fokuseres og oppta samme formene som storatomene for å gi videre sammenheng? Jeg setter fokus i lysets sentrum. Dette blei bedre. Figur 95.

Så setter jeg goboer (mønsterplater) i lyskasteren, se figur 96, og voila; her skaper de blå sirkelene sitt eget liv. Der den blå fargen skaper en følelse av inderlighet, av indre lys som demmer opp mot omverdenen, - og drar meg bort i en lett og luftig ornamentering til et minne om sirkulære verdener langt borte.

- i tak og vegg

Jeg trekker meg sammen igjen, og tar fatt på neste utfordring som er det hvite og urolige taket og den ene kortveggen uten teppe, se figur 33, kapittel 3.3.1. Jeg ønsker å få rommet til å fungere i dansen. Å få til nordlyset slik det viser seg for oss - lysende over oss i sin stadig skiftende intensitet. Å få tak i noe av den ville dansen som nordlyset er av og til i horisonten over oss – å få inn det blåhvite lyset der det blafrer i bølgende bevegelse, se kriterier kapittel 3.3.1. Jeg vil derfor gjøre noen utprøvinger:



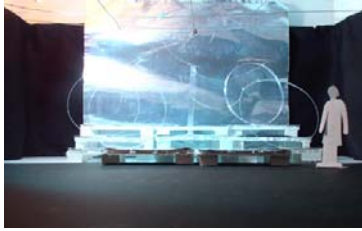
Figur 94 Utprøving gulvbelysning 1



Figur 95 Utprøving gulvbelysning 2



Figur 96 Endelig utforming gulvbelysning



Figur 97 Aluminiumsvegg
Beskrivelse: Tykt aluminiumspapir belyst med blå spot-light
Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk



Figur 98 Takmoduler 1a
Beskrivelse: Tykt aluminiumspapir belyst med blå spot-light
Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et luftig og lett uttrykk



Figur 99 Takmoduler 1b
Beskrivelse: Tykt aluminiumspapir belyst med black-light
Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et luftig og lett uttrykk



Figur 100 Takmoduler 2
Beskrivelse: Englepapir belyst med blå spot-light

Modellvurdering:

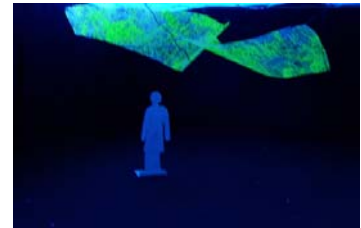
1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk



Figur 101 Takmoduler 3
Beskrivelse: Englepapir malt med blåfiolett fluoriserende maling og belyst med black-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Lett og luftig uttrykk
4. Malinga sitter



Figur 102 Takmoduler 4
Beskrivelse: Englepapir malt med gulgrønn fluoriserende maling og belyst med black-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk.
4. Malinga sitter



Figur 103 Takmoduler 5a*
Beskrivelse: Galvanisert myggetetting belyst med blå spot-light

Modellvurdering:

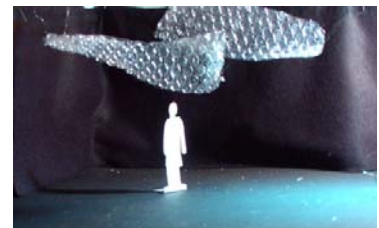
1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Luftig og lett uttrykk



Figur 104 Takmoduler 5b
Beskrivelse: Galvanisert myggetetting belyst med black-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et luftig og lett uttrykk



Figur 105 Takmoduler 6
Beskrivelse: Bobleplast belyst med blå spot-light

Modellvurdering:

1. Poenget med modellen blir ikke belyst
2. Enkel konstruksjon
3. Ikke et lett og luftig uttrykk.

Takmodul 5 a av galvanisert myggnetting belyst med blått lys fylte alle kriteriene. Tanken er nå å dekke nesten hele taket og litt nedover kortveggen med disse modulene.



Figur 106 Skisse Takteppe

Modulene blir montert i størrelsen 0,60 m x 1,5m, med sort rundstokk i endene.

Jeg monterte først 7 moduler i taket, litt her og der, og belyser modulene med lyskastere med blått filter foran.



Figur 107 Takteppe, bestående av 7 moduler

Vurdering større enheter

Himmelen over meg kles i lys blå drakt, og ned fra metallrør henger flere tepper. Jeg beveger meg og ser at lyset i teppene forandrer plassering etter som jeg beveger meg; der det før skinte sterkt, er teppene nå så vidt synlige; gjennomsiktige, immaterielle, - nesten klebrige. Gjennom teppene ser jeg taket bak dem; det framstår i lys blå med små kvadrater og sirkler med punktvis mellomrom. Jeg trer tilbake igjen og ser at teppene henger tunge, stive og urørlige i sin skinnende rustning. Så tar jeg dem ned og legger dem bort.

Men jeg vil allikevel ikke gi slipp på ideen, og når jeg ser tilbake på figur 98; aluminiumsvegg, kan den minne om lysende bevegelse. Men hvordan få et lys i bevegelse over et stort areal? Jeg fant en video om nordlyset; Camera Magica's "The dance of the Northern Light"⁷⁷ - og ser at det ligger muligheter her. Jeg redigerer filmen og tar bort lyden, og står igjen med 4 minutter film med et flakkende blått lys, som jeg så overfører på en CD-rom. Så kopleter jeg en prosjektør til PC-en og leker med filmens plassering; først over taket, så over veggen og til slutt over både tak og vegg. Jeg besluttet meg for å la den gå over halve taket og halve veggen. Figur 108.

⁷⁷ Skallerud, M, *The Dance of the Northern Lights*, Camera Magica, VHS-film



Figur 108 Video over vegg og tak

Vurdering større enheter

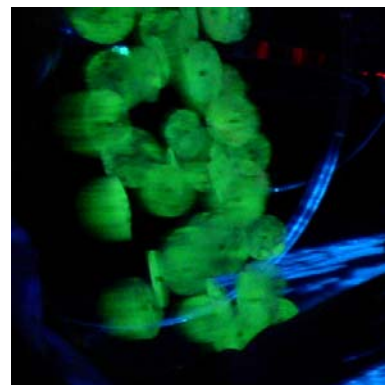
Blikket dras mot dette flakkende, pulserende lys foran og over meg. Den blå farga utspilles for mine øyne og brer seg ut over den ikke opplyste delen av verden jeg befinner meg i. Pulserende bevegelse framstår i en organisk ordna bevegelse. Overjordisk dansende – en heftig puls fra en trolsk verden.

Bevegelse

Full av bevegelser fra nordlysvideoen ser jeg meg rundt: Nordlyset er jo alltid i bevegelse, men her henger alt rett ned. Men teppene er laget i lette materialer, og de vil lett komme i bevegelse av vifter i rommet. Jeg henter to vifter og setter dem opp ved kortveggene og skrur viftene på.

Vurdering større enheter

Svak vind møter min kropp, og stryker over kinnnet før den beveger seg videre og når de mange grønne sirkene i *Elektronskyteppet*. De virvles opp hundreder i antall, - sitrer i bevegelse, før de sakte, luftig - dansende seiler tilbake. Så kommer vinden igjen og rusker i dem – i rytmiske sveip over rommet. Hemmeligheter... Også *Bohrs teppe* med de mange partiklene kommer ut av sine balansepunkt – overrasket først, så begynner også de å danse. *Solvindteppet* med sine spiraler – også de danser opp og ned, og strekker seg ut til siden, før de kommer tilbake til rytmen igjen. Hele rommet framtrer som luftig – luftig – som om det vil fly bort i bevegelse ...



Figur 109 Bevegelse ved hjelp av luftstrømmer

Tone

Jeg må samle det sammen, - gi mer tyngde, så det ikke flyr bort, - samle bevegelsene sammen til en dans.

Samtidskomponist Arne Nordheim har laget elektronisk musikk, ”Dodeka” fra 2003, som er en ode til nordlyset. Jeg setter den på.

Vurdering større enheter

Lydene kommer partikulært, lett og tungt, i store former, små former, men skingrende ikke dansende. Hardt og partikulært beveger storatomene seg til musikken, og jeg faller i stykker i små, harde biter.

Tonene må mildnes og dansen styrkes. Biosphere er et musikkprosjekt som spiller en mer melodios elektronica. Jeg velger ut tre låter fra albumet ”Cirque”⁷⁸.

Vurdering større enheter

Det første stykket fyller rommet rullende, rytmisk og sugende, samlende i runde sirkler. Rundt og rundt sin egen akse. Så kommer neste med partikulære små kollisjoner, som smekker til i et mildt pulssjokk, før den følger med den rytmende dansen. Hurtig, med pulssjokk innimellom i taktfaste slag, virvlende, springende, i hurtige kast. Så glir rommet til sist inn i en mystisk, dragende, nesten baklengs innover sugende dans, i luftig, overjordisk bevegelse – og noe synger.

⁷⁸ Biosphere, 2000, *Cirque*, Låtene ”Nook & Cranny”, ”Algae & Fungi Part I” og ”Too Fragile to walk on”.

3.3.4 Veven avsluttes

Tittel: **Aurora Analysis**

Teknikk: Blanda teknikk

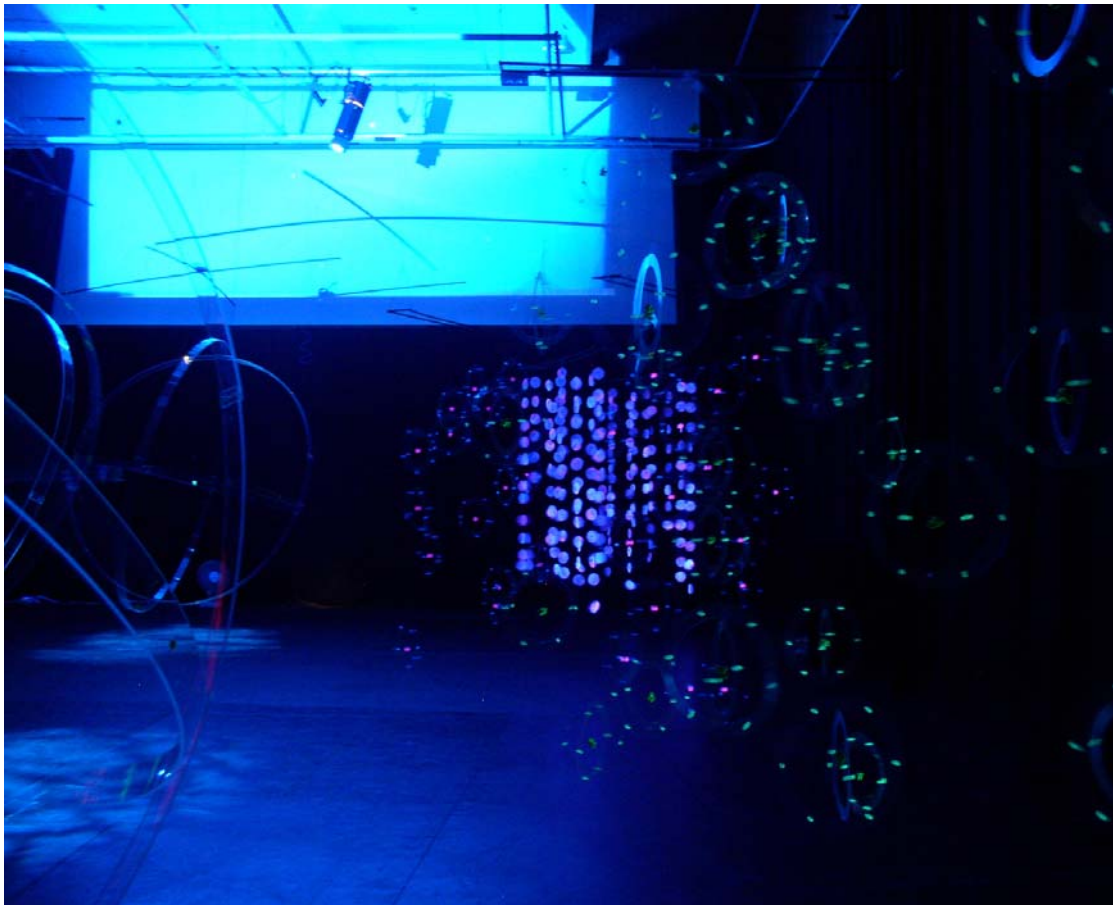
Materialvalg: Pleksiglass, plast, fluoriserende materialer, ultrafiolett lys, lyskastere, vifter, video og musikk.

Størrelse: 9 x 12 x 6 m

Installasjonen er innadvendt, der vi får være med inn i et ”bilde” av nordlysets indre. Vi er fjerna fra den observerbare virkeligheta og ført med inn i jordatmosfærens mikrokosmos. Det opprinnelige motiv, nordlyset med alle dets farger og former, er stilisert og abstrahert. Dette er gjort gjennom å ta utgangspunkt i modeller fra fysikkens lærebøker over den atomære verden, - blåse dem opp i tredimensjonal form og la dem inngå i en abstrahert representasjon av nordlysets dans. Installasjonen kan sammenlignes med en lang vandring som forløper seg fra *Elektronskyteppets* mange deler som viser hvilke farger de ulike atomenes lys avgir og i hvilke høyder de ulike fargene opptrer. Gjennom det åpne *Bohrs teppe* som viser oppbygginga av de ulike atomene som finnes i atmosfæren. Videre til *Solvindteppet* som anskueliggjør hvordan ladde partikler fra sola kommer inn og kolliderer med atmosfærens atomer. Så kommer man til *Storatomene* der man kan innhente informasjon om hvordan lyset i en slik kollisjon tenner i det enkelte kvantehopp for til sist å ende opp med videoen som anskueliggjør hvordan de enkelte kvantehopp til sammen er nordlyset som pulserer over hvelvingen. Musikken sirkulerer vennlig, teppene blafrer i vinden, og de store atomene danser sin store dans i sentrum, - og vi føler oss invitert med inn i en tidløs luftig og flytende verden der perspektiver på mikro, mellom og makronivå synes å skje samtidig.

Vurdering av helhet

Dette er en annerledes verden. Ut av mørket oppstår en verden av former, farger, bevegelse, lys og lyd. Den nesten kontinuerlige svarte romgrensa er vanskelig å holde fast på. Store svakt blafrende selvlysende tepper i mørke farger; grønn, varmrød og blåfiolett, og et pulserende blåhvitt lys oppe i hvelvet skaper en altomfattende stemning av farger i bevegelse. Innenfor disse er det også andre bevegelser tilstede: først spiller et sildrende lysspinn sine spiraler nedover, og på gulvets sorte underlag gir store sirkulære blåhvite lysformer en udefinerbar dybde og løfte om verdener langt borte. Samtidig ledes jeg innover av de fargesterke teppenes bevegelser, inn til midten av rommet. Her trekker tre store, luftige, sirkulære legemer opp dansen, og blir hovedaktørene som samler de andre scenene omkring seg – alt sammen innhyllet i rytmiske og sugende toner. Slik viser rommet seg i sin sterke fargeprakt, og vitner om et sted der lyset og fargenes budskap konkretiseres.



Over meg hvelver nordlyshimmelen seg. Videoen prikker og lyser opp rommet i pulserende rytmer, snart er verden ganske opplyst og blå, før det svinner igjen. Fra mørket utgår sfærisk musikk, som med sakte toner vibrerer de ulike delene, og hvert atom og hver solvindspiral er mottakelig eller under innflytelse av vindene i rommet, hvor den opptar denne særlige luftige dansen i seg. Alt er i bevegelse, alt vibrerer i takt med dette univers av toner.

Jeg går inn imellom de ulike slørene, skyene, spinnene og de sirkulære legemene og ser at hver del har sin bestemte plass, - ingenting er tilfeldig. Stramt regulert, likevel organisk forbundet med hverandre og inngår slik i en meningsfull helhet.

Spiralene snor seg rytmisk nedover, de gjentas i mengder og blir til strømmer, - fortløpende lysende strømmer. Denne blåhvite fargeklangen stemmer opp i vennlig gest. De vennlige formene og rytmeverdiene som skapes når vinden berører dem mildt, beveger både meg og dem. De beveger seg som i en impuls, opp og ned og strekker seg ut til siden, og har noe dynamisk over seg idet de vekker flyktige likevektsforstyrrelser i sin svakt asymmetriske spenning.

Alle de ulike delene har nært slektskap til hverandre, sirkler og spiraler, store og små, alt er i bevegelse, videoen, musikken, teppene og storatomene samtidig som alt befinner seg på sin faste plass. Dette gir en rytmikk, nesten som en kosmisk dans, gjentakelser, men aldri det samme, - som evige livsprosesser. Å fange dette bildet er som en flyktig fornemmelse som mer skal fattes enn forstås, - og jeg opplever déjà-vu, - noe jeg aldri har sett før, men likevel var forberedt på at forventningene ville innfri.

Veversken var meg, som vevde nordlysets teppe, knyttet knutene og spant tråden. Sakte slutter nordlysets vev nå når de gyllne ytterste trådene knyttes sammen. Og jeg hører det nå; - jeg hører hennes sang. Jeg kjenner henne igjen, - hennes sang om lysets hemmeligheter. I et magisk rom vevde jeg sammenhenger, som skrøpelige tråder. Denne magiske tråden vibrerer, og jeg er i den virkeligheta jeg av og til trodde skulle breste.

For en analyse av den helhetlig opplevelsen; se vedlegg 2, side 3.

For en helhetlig framvisning av Aurora Analysis; se vedlegg 6: DVD-rom (Bemerk at foto og video under belysning av Black-light ikke kan tilpasses slik menneskets syn tilpasses det. Derfor blir lys- og fargegjengivelse på foto og video ikke fyllestgjørende for hvordan opplevelsen i rommet fortonte seg.)

3.4 Utfordringer ved å iscenesette fenomenet

Beskrivelsen i kapittel 3.3, *Å veve nordlyset* har gitt oss ei forestilling om hvordan oppbygginga av iscenesettelsen blei gjennomført, men en forestilling om hvilke utfordringer som lå i å anskueliggjøre fenomenet mangler. Jeg vil nå belyse de ut i fra de ulike dimensjonenes utfordringer; den perseptuelle, den emosjonelle, intellektuelle og den kommunikative dimensjonen, samt redegjøre for den skapende prosessens utfordring.

3.4.1 Den perseptuelle dimensjonens utfordring⁷⁹

Å iscenesette et rom vil ikke bare si å rigge et rom. Først og fremst vil det si å skape iscenesettelsen. Iscenesettelsens kvalitet består i hvordan de konkrete ting reiser seg i rommet og klinger på en måte som kan gripe oss. Å komponere iscenesettelsen er å sette sammen delene til en overordnet helhet som koordinerer delene, og som sammen har et uttrykk

Jeg måtte finne måter å gjøre det enkelt med så mange enheter i et stort rom. Utfordringa er å ikke la det framstå som uryddig, eller kjedelig - at det ikke inneholder for mye uvesentligheter. Kruse viste oss at det kompositoriske materialet kan tilrettelegges slik at det samla synes å danne en enhet, der organisering av elementene i et visst system, både formelementer og fargeelementer er gode måter å hjelpe mottakeren på. (se kapittel 2.4.5)

Når vi opplever verden rundt oss, som umiddelbart kan synes kaotisk, søker vi å gjøre den klar og fattbar. Synssansen søker stadig å forenkle synsintrykkene, og gjennom å benytte symmetriske former vil det være lettere å lese for mottakeren. Vi oppfatter elementene rytmisk gjennom måten de følger hverandre på, og opplever ordenspregede gjentakelser som lette å lese. Sansene søker etter grupperinger, likheter, gjentakelser eller balanse.

Vi tiltales av rytmiske strukturer om de uttrykkes i en ordna og beherska form. Rytmene er en organisk ordna bevegelse og er bevegelsens form. Rytmen kan meddeles i linjer, massevirkning og i fargeforhold, og gjennom beslektede enheter av gjentakelser og like formkonstellasjoner. Rytmen kan skapes gjennom gjentakelse – en repetisjon av like intervaller og skaper dermed mønster eller friser. Og om like former blir gjentatt i like avstander oppstår det en takt som oppfattes som visuelle taktslag i bundet form.

⁷⁹ Jeg velger å avgrense meg til den visuelle siden ved persepsjonen i dette kapittel.

Dette må balanseres mellom en kombinasjon av det som er lett tilgjengelig for persepsjonene, samtidig som det er komplisert nok til å gi utfordringer. Det som letter persepsjonen vurderes positivt, mens det som gjør persepsjonsprosessen vanskelig vil bli vurdert negativt. Det er altså behagelig med tydelige stimuleringskilder. Oppsummert kan man da si at det ikke må bli alt for lett, da blir det likegyldig, og må ikke heller bli for vanskelig, da blir det utilgjengelig.

Enhver iscenesettelse bør ha et tyngdepunkt eller dynamisk senter, og et blikkfang er en god måte å skape komposisjon på. En bevisst plassering av enhetene kan aktivere og fange oppmerksomheta. Dette kan gjøres gjennom hvordan store og små enheter forholder seg til hverandre gjennom plassering. Kruse viste til at variasjoner kan skapes gjennom en reflekterende behandling i form av kloning eller rapporter (se kapittel 2.4.5). Det som fra et nært perspektiv kan framtre som hovedstruktur, - eller informasjon, kan fra et lengre perspektiv oppleves som ornamentale ledd i en større struktur. Derfor kan vi si at fysikkens forklaringer kan inngå som ornamentale strukturer i et større perspektiv.

Gjennom fargestyrke og fargefordeling kan samlinger av klare formenheter forsterkes eller motvirkes gjennom fargevalg og hvor fargene er plassert. Det er samtidig viktig å skille de ulike delene tydelig fra hverandre for at det lettere skal kunne leses.

Selvsagt skal ikke opplevelsen være en gjettekonkurranse. Men i en enda høyere grad enn bare å kunne sortere inntrykk, vil jeg la mottakeren ledes til å følge et enkelt, viktig løp, - en forklart vei gjennom iscenesettelsen. Et abstrakt bilde er åpent for flere tolkinger, men bør likevel kretse rundt en kjerne som jeg kanalisere i en bestemt retning gjennom de perseptuelle tegnene jeg gir mottakeren.

3.4.2 Den emosjonelle dimensjonens utfordring

Det skal skapes en syntese mellom fysikkens forklaringer og det visuelle uttrykket, mening og sammenheng. Likevel er det viktig at iscenesettelsen legges til rette slik at tilegnelsen *først* skjer gjennom sanseopplevelsen og ikke med tanken og tillæringa. Det skal skape berøring i vårt følelsesliv.

Å fange poesien vil si å involvere alle våre sanser. Når vi sanser, er det sjelden de enkelte sanser for seg som involveres, men derimot et samspill av sanser som antyder det som omgir oss. En poetisk iscenesettelse kan derfor ikke bare skapes ut ifra synssansen, men derimot gjennom en multidimensjonal opplevelse. Når ulike erfaringsområder knyttes sammen foregår det en ubemerket slutning idet delene knyttes sammen. Denne mentale koordinasjon av de forskjellige områdene kan skape en be-

røring i mennesket.

Jeg vil søke å formidle noe av min egen opplevelse med nordlyset. Min opplevelse var å danse med nordlyset, der jeg opplevde å være en del av dansen (se kapittel 1.1.1). Å skape opplevelsen av å være i en luftig og bevegelig nordlysdans som kunne kommunisere gjennom å gjenspeile nordlysfenomenet opplevd og erfart gjennom meg. Dermed blir ikke nordlysets farger og hvordan det tenkes bare noe jeg deler rent kunnskapsmessig, men også som opplevelse. Slik jeg bærer med meg opplevelser av å være en del av nordlyset, kan jeg formidle opplevelsen også til andre, både som opplysning om meg selv og som opplysning om saka. På den måten kan andre få mulighet til å ta del i min opplevelse – og siden vi opplever ulikt, så kan andre dermed få oppleve verden på en ny måte, med nye øyne og fra ei ny side.

Ved å skape en stemningsfull atmosfære kan vi våkne opp og komme i dialog med det som er omkring oss. Det viktigste i en iscenesettelse er å ikke presse følelsene, men la dem få tid til å vokse. – Det skal derfor ha stil, letthet, skjønnhet og helhet.

Lyset knytter kontakten mellom de ulike enhetene både som bevegelse, stemning og følelse, og uttrykker derfor i særlig grad den form som samler nordlysdansen. Stemninger bestemmes av utformingen av vegger, gulv og tak, samt av de ulike enhetene i rommet som utgjør handlingens sted. Lyset har en skjønnhet i seg som skaper berøring i mennesket. Atmosfæren som omgir oss gir opplevelsen av å være et bestemt sted. Den skaper identitet og stemmer rommet (se kapittel 3.3.1, intensjon; nordlysets bilde) En særlig sterk åpnende virkning har lyskilder som er plassert i rommets ytterkanter; tak, vegger og gulv, og med bruk av lyskastere kan man fastholde det blåhvite polare lyset.

Black-light er et annet stemningsskapende lysmedium (se kapittel 2.4.5) Black-light eller ultrafiolett lys har en kortere bølgelengde enn synlig lys, og den strålingen som da avgis, gir praktisk talt ingen synlig stråling, - vi oppfatter det som svakt fiolett. Stemninga skapes ikke gjennom det lyset vi oppfatter, men ved den virkning det har på fluoriserende materialer. Fluoriserende materialer sender ut synlig lys når det selv blir belyst med ultrafiolett stråling, gjennom at det ultrafiolette lyset eksiterer atomene i selve stoffet, og sender ut lyset til omgivelsen.

Menneskelige størrelser gir følelse av identifiseringen og delaktigheten (se kapittel 2.4.5) For å skape harmoni og samklang mellom figurasjoner og dimensjoner må størrelsene avklares først. Størrelse er selvsagt et relativt begrep, men kan til en viss grad defineres i forhold til menneskets egen dimensjon, og til veggens og takets begrensing i høyde og bredde. Ved å identifisere oss med de ulike enhetene kan verden åpne seg for oss. Derfor kan den menneskelige målestokk benyttes, der den ikke må overstige 2 meter eller gå under 1,5 meter.

En dans består av bevegelse. Bevegelse er viktig for å få en opplevelse av å være i nordlyset. Bevegelse i gjenstandenes bevegelser skaper bevegelse også i vår egen kropp. Gjennom å henge opp de ulike objektene ville den gi et preg av vektløshet, fortalte Ørskov oss(se kapittel 2.4.5) Ved enkle midler, for eksempel gjennom vifter kan vi skape bevegelser som minner om nordlysets, i tillegg til at fysisk berøring av gjenstander også kan skape bevegelse i iscenesettelsen. Det kan oppstå en opplevelse av mobilitet i iscenesettelsen. Ved at alle de ulike delene i rommet kommer i bevegelse, kan det uttrykke noe av nordlysets flyktige dans.

Lyd skaper også følelser og stemninger. Når vi opplever sterkt nordlys, kan noen av og til få opplevelsen av at det har lyd (se kapittel 2.4.5) En iscenesettelse av rom skal ikke være en avbildning, men det skal være noe annet, - en representasjon av nordlyset. Gjennom å bruke lyd som forsterker bildet av å være i nordlysdansen, kan lyd-bilder fra elektronisk musikk være en måte å få koherens (se kapittel 2.4.5), - gjennom at musikken bygger seg opp rundt iscenesettelsen, - understreker den og drar i samme retning.

3.4.3 Den intellektuelle dimensjonens utfordring

For å gjøre mottakeren åpen for formidlingsstoffet og skape relasjoner til det nye, kan vi lage rommet mellom den ytre verden og mottakerens indre verden så liten som mulig. Mogens Hansen viste at vi gjennom indre forestillinger, symboler og bilder kan forbinde oss til verden, og gjennom å lage modeller som kan stå som representasjoner av fenomener, kan vi gi mentale modeller som kan fungere i tanken. Jeg ville derfor bruke naturfagsmodeller til dette og måtte gjøre et valg av modell (kapittel 2.4.3)

Det vi som formidlere må interessere oss for, er den forestilling eller det bilde, som oppstår i mottakerens bevissthet på bakgrunn av de anskueliggjøringsmodellene vi bruker.(kapittel 2.4.1.) Vi tenker romlig, derfor må vi konkretisere det mest mulig slik at mange sanser får berøringspunkter. De ulike måtene å anskueliggjøre på har ulik grad av konkretisering (se abstraksjonspyramiden som illustrerte graden av sanseinnkobling i kapittel 2.4.3) Mange, om ikke alle kunne være mulig, - om enn utfordrende å anvende i en iscenesettelse av rom. Men for å finne en god måte å forbinde mottakeren med nordlysfenomenet, så vil nettopp de ulike gradene av konkretisering, kombinert med hva som fungerer sammen med eget erfaringsområde, være det som avgjorde valget av naturfagsmodell.

Når det gjelder *symbolmodeller*, så er de altfor abstrakt. I tillegg er det ikke mitt fagfelt. *Verbale modeller* er også abstrakt, men kan kombineres med andre modeller.

Illustrasjonsmodeller er litt mindre abstrakt; men romfølelsen er svært ulikt utviklet hos mottakerne, og mange har derfor vansker med todimensjonal visualisering. *Simuleringsmodeller* kunne vært interessant, da det kan gjøres ganske konkret; men jeg har for lite teknisk erfaring med disse uttryksmåtene. Når det gjelder *konkrete modeller*, så er de jo nettopp konkret. Vi tenker og opplever verden romlig og tredimensjonalt (se kapittel 2.4.1), og har derfor lettere for å forstå tredimensjonal visualisering. Tredimensjonale modeller kan gripe kompliserte helheter under ett, samtidig som de kan gi opplevelser av lys, skygge, farger, masse, vekt, størrelse og proporsjoner. Gjennom å lage konkrete modeller som kan stå som representasjoner av fysikkens forklaring av fenomenet i et representasjonsrom med mange sanser aktivert, kan vi skape kontakt mellom mottakeren og omverdenen. Valget måtte derfor bli anvende tredimensjonale modeller i tillegg til verbale modeller for å anskueliggjøre nordlysfenomenet.

Mogens Hansen fortalte oss at vi er grådige i våre begjær etter sanseintrykk til intellektuell forarbeiding (se kapittel 2.4.1) Også Csikszentmihalyi og Robinsons undersøkelse viste at verket bør representere en intellektuell utfordring (se kapittel 2.3.1), og fra vitenssenter-miljøet blei det påpekt at mottakeren blir engasjert gjennom utstillinger som er designa for å vekke nysgjerrighet og invitere til intellektuell løsning(se kapittel 2.3.2). Dewey mente at man møter utstillinger nærmest på samme måten som i leken; der spillereglene er å arbeide med de kognitive og de emosjonelle delene i de sanselige erfaringene inntil man får de ulike delene til å henge sammen med hverandre og kan plasseres inn i et indre meningsfylt bilde.(se kapittel 2.3.1)

For å skape en intellektuell utfordring mente Dewey og Norberg-Shulz at man gjennom å skape et samspill mellom tanke og følelse kan skape fokus og konsentrasjon.(se kapittel 2.3.1) Formidlingsarbeidet ble derfor å skape sceniske interaksjoner. Iscenesettelsen måtte ha en presis orden for å kunne forklare nordlyset. Det skulle være en opplevelse av at det forteller oss noe vi ikke visste fra før, og gi oss en følelse av mening, og da må alle delene som skal inngå i iscenesettelsen, få plass i en meningsfylt helhet. Det må skapes gjennom rommessig organisering og gjennomført artikulering, slik at det kan formidle opplevelsen om en felles orden.

En variert fortelling med løsning kan være en måte å aktivere og utfordre mottakeren intellektuelt. (se kap. 2.4.3 og vedlegg 1) Komposisjon er skapende ordning og konsentrasjon av virkemidler, og gjennom en kompositorisk envelope kan man skape et drama, - et visuelt hendelsesforløp av iscenesettelsen, og Norberg- Schulz mente i tillegg at man bør få forklaringene i sentrum av rommet (se kap. 2.4.5) Dette resulterte i en komposisjon som blei arrangert i sirkulære formasjoner der enhetene glir inn i hverandre. Det er en bitteliten del av nordlysets verden der vi ser, og blir delaktige i prosessen fra innsida. Landskapet inneholder tepper og sirkulære legemer, og

har nordlysets form og hvordan lyset tenes, - nordlysgåten som tema.

3.4.4 Den kommunikative dimensjonens utfordring

Som formidlere må vi skape sammenhenger mellom formidlingsstoffet og mottakeren, - å skape relasjoner mellom mottakerens erfaringsverden og formidlingsstoffet slik at kommunikasjon oppstår. Kommunikasjon er mer enn bare meddelelse av en tanke: det er et møte mellom skapende vesener som vil noe, som har et motiv.

Både Dewey og Norberg-Shulz ønska å inndra kropp og følelser i kunsten (se kapittel 2.3.1). Norberg-Shulz mente at gjennom å stå med kroppen i det poetiske bilde kunne verden bli meningsfull, siden vår erkjennelse først og fremst er et kroppslig og ikke et intellektuelt fenomen. (se kapittel 2.4.4) Videre fortalte Hansen oss at vi oppfatter fenomenologisk, - vi tenker romlig. Og for å gjøre rommet mellom den ytre verden og mottakerens verden så liten som mulig, kan vi si at det optimale måtte være å skape en romlig-anskuelig forestilling. (se forøvrig figur 10, kapittel 2.4.1 over forbindelsesmodellen mellom mottaker og den ytre verden)

Installasjonskunst kan være et rom som kan forbinde vår indre verden og nordlysfenomenet. Installasjonskunst krever aktivitet fra betrakterens side gjennom å bevege seg rundt i rommet. På den måten blir en ikke betrakter mer, men derimot en del av kunstverket, - man går inn *i* kunstverket, og blir *i en hel verden* – i et dynamisk og kroppslig scenespill, i motsetning til for eksempel maleri og skulptur som gir oss et utsnitt av verden.

Samtidskunsten, gjennom installasjonskunsten er opptatt av opplevelser og kreative reaksjoner som kunstverket gir betrakteren. Den ønsker på den måten å forbinde kunsten med livet og forsøker derfor hele tiden å utvide sine grenser. Her er det ideen bak kunstverket som har forrang framfor håndverket, og informasjon om ideen blir vektlagt. Man kan dermed si at samtidskunsten er et didaktisk prosjekt, på samme måten som Dewey mente at det ikke er tingene i seg selv som er interessante, men at meningen ligger i nytten, i bruken av tingene som åpner for erfaringer (se kapittel 2.4.4). Og ideen om å anskueliggjøre det for oss usynlige mikronivå, med det anskuelige nordlyset som synlig fenomen, kan knytte oppgaven opp mot samtidskunstens måte å la ideen gi uttrykket, - der objektene kan være representasjoner av fenomener.

Utfordringa var dermed arrangeringa. Vitenssenter-miljøet mente at en aktivisering av mottaker gjennom utstillinger som setter fokus på løsning gir det beste læringsresultat (se kapittel 2.3.2 og 2.4.3). Et drama er skapende ordning og konsentrasjon. Et dramaturgisk hendelsesforløp kan være en måte å aktivere og utfordre mottakeren intellektuelt. Ifølge Dewey, Csikszentmihalyi og Robinson (se kapittel 2.3.1), bør et este-

tisk verk forene det intellektuelle og det emosjonelle. Norberg-Schulz mente at det poetiske bilde kan forene tanke og følelse, forklaring og mening (se kapittel 2.3.1 og 2.4.4). Til sammen kan dramaets overordnede poetiske bilde gi innlevelse og konsentrasjon, mens fysikkens forklaringer kan gis gjennom en utfordrende intellektuelt hendelsesforløp.

Gjennom en poetisk iscenesettelse av rom kan en interaksjon mellom mottakeren og iscenesettelsen kanskje gi innsikt i nordlysfenomenet og samtidig noe om samtidskunstens måter å uttrykke seg på. En iscenesettelse som bygger på mottakeens erfaringer, samtidig som de utfordres gjennom konfrontasjon med hvordan fysikken blir presentert på og om en av samtidskunstens uttrykksmåter, virker meningsfullt. I tillegg kan fysikkens nivå på enkelte steder skapes noe avansert, slik at mottakeren må strekke seg noe for å forstå hvordan lysfargene dannes.

Gjennom en poetisk tilnærming til fenomenet kan mottakeren få muligheten til å arbeide både følelsesmessig og sanselig med fenomenet først, gjennom å la mottakeren gå inn i en intuitiv opplevelse av å være en del av iscenesettelsen. Da kan opplevelsesprosessen settes i gang ved at man får være åpen og undre seg over fenomenet. For å kunne engasjere seg i en opplevelse kreves ro og tid, - man må være lenge i sanseopplevelsen. Gjenstandene og atmosfæren må få tid til å virke inn på seg i en iakttagende opplevelse. Når man så har hatt konkrete sanseopplevelser med omgivelsene, kan stoffet vokse og bli vedkommende, og man blir muligens bedre i stand til å tilegne seg teorien. Det iaktatte skal bearbeides og inderliggjøres gjennom at det konkrete gir spørsmål som for eksempel hva består materialene av? Hvordan er dette oppbygget? Hva skal dette si meg? Undervisningen skapes jo i et felles rom, der timen er en kunstnerisk, organisk komposisjon, og det må gis rom for å høre hvordan det klinger.

Så kan man gå videre til teorien. I en iscenesatt kontekst er utfordringen å kunne gjennomskue situasjonen. Dette gjør vi for å orientere oss. Om ideen bak ikke blir lagt fram, kan den bli et offer for formale verdier. Skal vi unngå dette, må ideen bak ikke bare ligge som en forutsetning i verket, men det må gjøres tydelig slik at iscenesettelsen blir mer synlig. Dette kan gjøres gjennom en verbal kommunikasjon der ideen bak verket blir framlagt. Jeg vil føre mottakeren gjennom en forklarende gjennomgang av iscenesettelsens betydning: forklaring og mening. På den måten minskes graden mellom iscenesettelsen som vi registrerer med forstanden og iscenesettelsen som vi opplever den med kroppen. Det er altså ikke opplevelsen som isolert fenomen som er interessant, men at mottakeren blir utfordret til å forstå iscenesettelsen som konstruksjon. Da er man også i stand til å stille spørsmål ved og vurdere de inntrykkene man får.

En romlig iscenesettelse av fenomenet kan synliggjøre eller bevisstgjøre en del av vår kultur og natur som vi kanskje går sovende forbi. Et øyeblikk er vi i noe annet – for

en stund i en annen verden. Ved å våkne opp overfor slike fenomen kan vi kjenne oss berika i vårt opplevelsesfelt, samtidig som det åpner dører til en dypere forståelse av virkeligheta, både i oss selv og i vår omverden.

3.4.5 Den skapende prosessens utfordring

For å skape må man vite hva man vil skape, og man må klargjøre den dramaturgiske intensjonen bak, sa Kruse i kapittel 2.4.5. For å skape poetisk måtte jeg finne fenomenets "bilde" gjennom å tolke dets vesen(se kapittel 2.3.1 og 3.3.1).

Siden det poetiske er sammenhengene og forbindelsene med og i verden, så måtte jeg forbinde meg med verden, - med nordlysfenomenet. Samhørigheta med fenomenene er det vi må formidle, og må være med i alt vi forteller. For å åpne for følelsene hos mottakeren, måtte jeg også åpne for mine egne følelser, være meg selv og skape magi, - noe minneverdig å dele med andre.

Strukturen i oppgaven medførte en arbeidsmåte der jeg først skaper et indre bilde som jeg begynner å jobbe opp mot. På den måten arbeidet man med hele verket på en gang. Men hvordan verket egentlig skal bli til slutt, vet man likevel ikke før det er ferdig. Arbeidsmåten blir derfor en kombinasjon av lineær og lateral metode. Man kan kanskje si at med så mye å holde rede på, så ville det vært mest fornuftig å holde et strengt regime når det gjaldt arbeidsmåten, å velge enten lateral eller en lineær arbeidsmåte. Men med så mye å skulle holde rede på, er det muligens godt å ha et overordna bilde å hele tiden stemme seg opp mot. Stemmer man seg ikke opp slik mot et indre bilde av intensjonen, vil man kunne fortape seg i tunge anskueliggjøringsmodeller, og ikke skape retning på arbeidet. Har man derimot retningen og intensjonen så vet man også når det er ferdig; når det du skaper møter intensjonen.

Selv om jeg jobbet ganske stramt, både opp mot fysikken og det formalestetiske, var det likevel ganske intuitivt skapende. Gradvis klarte jeg å heve blikket og se på det som kom meg i møte, og jeg oppdaget at når jeg visste retninga og intensjonen, kunne iscenesettelsen knyttes med andre tråder enn dem jeg hadde knyttet med først. Noe kom meg alltid i møte som muligheter. Jeg oppdaga hva det var jeg drev med. Jeg leker! Det handler om lekens vesen, der tida er sin egen, og er båret av entusiasme over mulighetene. Jeg lyttet med min innlevelsessevne til mulighetene. Det var rasjonalitet i skapende fri utfoldelse. Her var ingen bindinger, ingenting riktig eller galt, det var min egen skaping der og da. Pulserende, vekselvis reflekterende og skapende lot jeg iscenesettelsen bygge seg opp inntil den møtte intensjonen; nordlysdansen.

3.5 Overblikk over formidlingas del I: Iscenesettelse

Jeg har nå belyst ut ifra fire ulike dimensjoner; den *perseptuell dimensjonen* der fokuset var hvordan jeg kunne skape rytmen i nordlysdansen. Så den *emosjonelle dimensjonen* som fokuserte på utfordringene med å skape bevegelsen, følelser og stemninger. Videre så jeg på den *intellektuelle dimensjonen*, der det blei fokusert på hvordan informasjonen om lysets tenning kunne anskueliggjøres. Så den *kommunikative dimensjonen* der nordlysets bilde; dansen blei belyst ut ifra en kontekst.

Mange avgjørelser blei tatt i forkant og mange underveis i utviklinga. I etterkant kan jeg se at de ulike dimensjonenes tyngdepunkt under oppbygginga fordelte seg på følgende måte:

- *Den emosjonelle dimensjonens* utfordringer løstes hovedsakelig under den siste delen av oppbygginga: *Sammenheng og mening*
- *Den perseptuelle dimensjonens* utfordringer, som på mange måter var limet mellom de informative og de emosjonelle utfordringene løstes hovedsakelig under *Forklaring og struktur*
- *Den intellektuelle dimensjonens* utfordringer løstes hovedsakelig under *Intensjon og rammer* og *Forklaring og struktur*.
- *Den kommunikative dimensjonens* utfordringer som på mange måter skulle romme de andre dimensjonene, løstes under *forberedende refleksjoner*.

Til sist blei også *den skapende prosessen* belyst. Denne viste at de ulike dimensjonene; det informative, det perseptuelle og det emosjonelle måtte føres sammen skapende i samme rom. Man kan si at å skape en poetisk iscenesettelse av rom er å tre inn i skapelsens rom. *Formidlerens jobb er å se og gripe de impulsene som kan bringe skapelsen videre. For å stige inn i skapelsens rom må formidleren lete etter bevegelse. Den ene dimensjonen må gripe den andre dimensjonen i en slags lyttende dans, hvor man gir rom for de andre dimensjonene, nesten uten å vite hvilken dimensjon som leder og hvilken som følger i øyeblikket. Det vesentligste er at det som skal uttrykkes og det som skal bli til, får oppstå. Konkurrerer de ulike dimensjonene, blokkeres mulighetene. Det er ikke de ulike dimensjonene som er i fokus: skapelsen er i fokus.*

4 Formidlingas del II: Opplevelse

For forenklingas skyld kommer jeg i dette kapittel til å referere til Formidlingas del II; Opplevelse med bare ordet *formidling*.

4.1 Intensjon og framdrift av opplevelse

Verket har fått en konkret representasjon, og kan nå vippes over til den fasen som tilhører mottakeren. I dette kapittelet vil jeg søke å finne svar på spørsmålet i problemstillinga om *hvilke opplevelser formidlinga gir elever og studenter i alderen 18-21 år*.

- *Introduksjon av metode* har grunnlag i teoridelen og er en avklaring og drøfting av hvilke styringsredskaper jeg skal bruke for å finne svar på spørsmålet.
- *Gjennomføringa* er en beskrivelse av hvordan gjennomføringa foregikk.
- *Opplevelser formidlinga ga elever og studenter i alderen 18-21 år*, er presentasjon, analyser og tolking av resultat.
- *Oversikt over Formidlingas del II: Opplevelse* er en retrospektiv oversikt over strukturen i utviklinga av formidlinga.
- *Drøfting* er en drøfting av anvendt metode og resultat av analyser opp mot presentert teori.

4.2 Introduksjon av metode for opplevelse

4.2.1 Styringsredskaper

Formidling⁸⁰

Som beskrevet i kapittel 3.5.4 ønska jeg først å la mottakeren bli en del av iscenesettelsen gjennom å se, høre, ta på eller på annen måte forbinde seg med omgivelsen. I tillegg ville jeg gjennomføre en verbal gjennomgang der ideen bak verket blir framlagt (se vedlegg nr. 4)

Jeg ville altså benytte en kombinasjon av to formidlingsformer; iscenesettelse som konkret representasjon og verbal formidling. For å skille dem fra hverandre i denne teksten vil jeg omtale dem som *iscenesettelsen* og som *verbal gjennomgang*.

⁸⁰ Se definisjon av dette begrepet brukt i introduksjonen av dette kapittelet.

Innsamling

For å samle informasjon om hvilke opplevelser formidlinga gir, vil jeg med grunnlag i teorien kapittel 1.3.2, Metode, benytte *delvis strukturerte intervjuer*. Jeg ønsker å få vite så mye som mulig av hva mottaker opplever, sanser, assosierer og reflekterer i forhold til formidlinga, og utarbeider en intervjuguide for å forsikre meg om at jeg skal få svar på problemstillinga. Intervjuguiden deler jeg inn i fire temaer. Grunnlaget for redigeringa ligger i forståelsen etablert fra teorien, se kapittel 2.3 og 2.5.

Intervjuguide

- *den perseptuelle dimensjonen*
Hvordan oppfatta dere balansen, formen og harmonien her?
Hvilke betydning for opplevelsen gir vinden, bevegelsene, lydene, fargene og lyset?
- *den emosjonelle dimensjonen*
Hvilke opplevelser har dere fått av å være her/Hvilke følelsesmessige reaksjoner opplever dere med å være her?
Hvilke assosiasjoner gir det?
- *den intellektuelle dimensjonen;*
Hva er det denne iscenesettelsen får fram av fysikkkunnskap?
Hva er likheter/forskjeller i opplevelsen av fysikkmodeller når du ser i læreboka, kontra det å oppleve modeller av dem i rommet?
Hva er det de store modellene får fram i motsetning til de små modellene?
Har dere lært noe nå om hvordan lyset dannes/Har dere lært noe nå om nordlyset?
Har dere lært noe om samtidskunst nå?
- *den kommunikative dimensjonen;*
Hva opplevde dere før jeg hadde sagt noe/Hva opplevde dere etter jeg hadde sagt noe/Hva var det som endra seg når jeg begynte å snakke?
Hva synes dere om en slik måte å undervise i fysikk og i samtidskunst på?
Hvordan mener dere at en kombinasjon mellom ei konkretisert fysikkundervisning og samtidskunst fungerer?

Utvalg

Jeg ønsker å gjøre tverrsnittstudier i et utvalg fra en populasjon av flere elever og studenter i alderen 18-21 år, og mener studien bør inneholde 24 informanter, gjennom et strategisk formålsutvalg i tre grupper. Da vil jeg også kunne gjøre komparative sammenlikninger av de ulike gruppenes opplevelser.

- Første gruppe av informanter som har fysikk som valgfag.
- Andre gruppe uten fysikk eller estetikk som valgfag.

- Tredje gruppe med estetikk som linjevalg.

Avveining av metode

Jeg velger delvis strukturerte forskningsintervju fordi rekkefølgen på temaene og spørsmål ikke er fastlagt. På den måten kan de temaene jeg ønsker å få informasjon om inngå i en naturlig rekkefølge i hvert intervju. Fordelen er at det gir mulighet for å avdekke misforståelser, samt at det ligner mer på en samtale som ikke påtvinger begreper og formuleringer som er fremmede, og gir dermed deltakeren mulighet for å uttrykke seg på en fri måte.

Jeg ønsker å la to og to informanter intervjues samtidig, slik at informantene opplever trygghet i intervjusituasjonen og kan diskutere og utdype de temaene som tas opp. Videre vil jeg, for å unngå dominerende synspunkter i gruppesituasjonen, la informantene tilhøre samme linjegruppe slik at de kan være samkjørte og ha et felles grunnlag å diskutere ut i fra.

Det er viktig at jeg ikke opptrer på en slik måte under intervjuet at informantene gir svar som de tror jeg ønsker. Det vil være en fare for at informantene vil bli påvirket av min personlighet og at det er jeg som har skapt iscenesettelsen. De kan få ønsket om å svare det de tror jeg ønsker, og dermed ikke alltid svarer sant. Jeg vil derfor forsøke å unngå ledende oppfølgingsspørsmål. I tillegg vil jeg forsøke å være upartisk og ikke avsløre ved kommentarer eller kroppsspråk at jeg setter mer pris på enkelte svar enn andre eller at jeg er enig med deltakerne, og dermed unngå skjevheter i undersøkelsen.

Jeg velger å benytte video under intervjuene. Ved å gjøre opptaket *inne i* iscenesettelsen, og å lagre virkeligheta gjennom videoopptak av intervjuet, kan registreringa foretas i etterkant og repriser kjøres inntil jeg har oppfatta alt korrekt. På den måten kan jeg fange opp ikke bare det de sier, men også lese kroppsspråket, for eksempel om den ene nikker for å tilkjenne enighet overfor utsagn den andre informanten gir, eller henviser med kroppsspråk til noe i iscenesettelsen.

Analyse og tolking

- Alle intervjuene skrives først ut ord for ord.
- Meningssammenhengene organiseres på nytt etter meningskategorier og kodes inn i tabeller.
- Innen hver av disse meningskategoriene identifiseres mønstre både i forhold til gruppa som helhet og mønsteret innenfor hver gruppe.
- Fra identifisering av mønstre til tolking av hvordan mønstrene skal forstås.

- En sammenhengende analyse av de tre gruppenes opplevelse av formidlinga, gir innsikt i hva som er hovedtrekkene og sammenhengene i opplevelsen. Jeg skal forsøke å utlede sammenhenger og dra slutninger. Ulike tolkingsalternativer settes opp.

Avveining av analyse og tolking

Resultatene skal brukes til å besvare problemstillinga, og det er hensiktsmessig at også beskrivelsene av resultatene tar utgangspunkt i spørsmålene jeg stiller. Jeg vil derfor frigjøre meg fra hvor i selve intervjuet svarene framkommer og samle de resultatene som gir svar på spørsmålene. Jeg vil se etter spesielle temaer eller opplevelser som har vært viktig for informantene. Jeg vil også vurdere mønstrene i svarene informantene gir om samme tema, og forsøke å komme fram til meningskategorier som kodes inn i tabeller. Tabeller gir et visuelt bilde av tendenser i materialet, og kan være et godt hjelpemiddel for å få oversikt over informasjon og gjøre det lettere å sammenlikne informasjonen fra alle informantene. Dette kan bidra til å utvikle forståelse av tendensene i intervjuene, der jeg kan studere fellestrekk og samtidig analysere variasjoner av opplevelsen i forhold til deltakernes linjevalg på en systematisk måte.

Deretter gjøres ei tolking gjennom at de enkelte enhetene sammenlignes for å få forståelse av materialet som helhet. Jeg fokuserer på sammenhenger som kan representere et overordna perspektiv over datamaterialet, der jeg veksler mellom tolking av de enkelte enhetene og et mer generelt perspektiv for å få en overordna forståelse.

Dette forskningsresultatet er en case-studie av det denne gruppa opplever i formidlinga. Slik som alle iscenesettelser vil endre seg ut i fra hva som skal iscenesettes og hvordan formidlinga gjennomføres, så vil også opplevelsene endre seg tilsvarende. Denne undersøkelsen vil derfor ha begrensa gyldighet, men allikevel kunne peke på tendenser i opplevelser av naturvitenskapelig fenomen formidla via en iscenesettelse av rom.

Presentasjon og drøfting

- Først presenteres det en analyse rundt problemstillingas sentrale dimensjoner; den perseptuelle, den emosjonelle, den intellektuelle og den kommunikative dimensjonen.
- Deretter presenteres ei sammenfattende tolking innafor hver dimensjon.
- Det som i analysen har kommet fram som det sentrale for opplevelsen danner en sammenfatning.
- Dette vil deretter danne utgangspunkt for ei presenterende drøfting mellom presentert teori og empiri.

4.3 Gjennomføring

Informantene meldte seg frivilling etter en kort presentasjon i de ulike klassene fra Notodden Videregående skole og Høgskolen i Telemark, avd. Notodden.⁸¹ Det blei et frafall på to elever i fysikkgruppa ut i fra intendert antall. Jeg anser likevel ikke bortfallet som så stor at gruppa ikke kan regnes som representativ.

Gruppene som inngikk i undersøkelsen blei bestående av 22 informanter i alderen 18-21 år.

- 6 elever fra VK 2 med valgfag fysikk, der alle var gutter. Benevnes Fy (gruppa)
- 8 elever fra VK 2 uten fysikk som valgfag, og besto av 7 jenter og en gutt. Benevnes U (gruppa)
- 8 studenter fra Høgskolen ved institutt for forming og formgiving, bestående av to jenter fra Årsenhet tegning/bilde samt fem jenter og en gutt fra Årsenhet kunst og håndverk. Benevnes E (gruppa)

Gjennomføringa gikk over tre dager, med to deltakere fra hver gruppe i gangen. Før deltakerne gikk inn i rommet, fikk de en kort briefing over gjennomføringa uten at de blei fortalt hva de skulle oppleve.

- Deltakerne var i rommet i fire minutter først.
- Deretter fulgte jeg opp med en verbal gjennomgang som varte i ca. et kvarter. (Vedlegg 4)
- Intervjuene blei så gjennomført i rommet umiddelbart i etterkant av formidlinga, og varte i gjennomsnitt 14 minutter hver.

⁸¹ I informasjonen til informantene er det benytta benevnelsen *estetisk* iscenesettelse av rom. Denne benevnelsen har jeg endra underveis i arbeidet til *poetisk* iscenesettelse av rom. Se vedlegg 3

4.4 Opplevelser formidlinga ga elever og studenter i alderen 18-21 år

Meningskategorier står i kursiv. Se vedlegg 5, over tabeller.

4.4.1 Den perseptuelle dimensjonen

Jeg ville vite hvordan informantene blei perseptuelt stimulert av iscenesettelsen, og svarene blei delt inn i to kategorier: 1) komposisjon og 2) vind, bevegelse, lyd og lysets betydning.

Komposisjonen

Når informantene skulle gi uttrykk for hvordan de opplevde det perseptuelle i rommet, ga over halvparten uttrykk for det i ordelag som *behagelig, fint, rolig eller harmonisk*:

”Det er veldig mye harmoni, og veldig mye balanse, føler jeg. Det var faktisk det første jeg tenkte på når jeg gikk rundt her og så på de tingene og sånn, så det var veldig rolig og harmonisk.” (E7)

”Det var ikke så mye som skurra, for det var fint og harmonisk” (Fy 4)

”Den var hardere. Vi sa, nevnte vi ikke i stad liksom at, det var jo en rolig stemning her, og dem fargene dem passa jo, så det klaffa jo, vil jeg påstå. Det er jo fint lagd alt sammen vil jeg påstå.” (Fy 5)

Halvparten ga uttrykk for at det var *fascinerende, spennende, stilig eller morsomt*:

”Jeg blei kjempeoverraska jeg. For jeg visst ikke helt hva jeg gikk til så det var liksom veldig stilig å gå her, for det var så mye farger, og det at det var så mørkt og musikken og ... Nei, det var kjempemoro.” (E 5)

”Jeg synes fremdeles det er veldig spennende her, - jeg får enda med den der OY - følelsen. Jeg kommer ikke ut av den enda, tror jeg. Da må jeg være her så lenge at det blir kjedelig å se på. Det tror jeg har med at det er så annerledes enn det jeg har sett før.” (U 5)

Enkelte gav uttrykk for at det var *et svevende uttrykk*:

”Litt sånn svevende”

” Ja, musikken passa til formene, for det er bare runde, myke former her, de er ikke sånne kantete, liksom. Det er den musikken du assosierer med sånne organiske former, etter mitt syn, i hvert fall.” (E1 og E2)

To ga også uttrykk for at *det skurra*:

”Jeg likte ikke de der” (peker på *Elektronskyteppet*). . . .”De skulle kanskje vært mer sånn spredd rundt over hele rommet, på en måte... blanda litt mer.” (Fy 2)

Når det gjaldt forholdet mellom de ulike gruppene, så viste det seg at hos elevene uten fysikk ga alle uttrykk for at de oppfatta komposisjonen som *behagelig/fint/rolig og/eller harmonisk*, mens det bare var gruppa med estetikkstudenter som hadde utslag på at det gav *et svevende uttrykk*.

Vind, bevegelse, lyd og lysets betydning

De fleste ga uttrykk for at *lyden/musikken har stor betydning*:

”Jeg tror at lyden har veldig mye å si... jeg vet ikke helt hvorfor, men du har i alle fall klart å finne musikk som passer til installasjonene.”

”Ja, jeg mener at kunst og musikk henger i samme tråd, det henger sammen, på mange måter.” (E7 og E8)

Men også over halvparten mente at *vinden og bevegelsen har stor betydning*:

”Lyden og bevegelsen. Altså, hadde det ikke vært for lyset, så hadde vi ikke sett noe som helst, men lyd og alt det beveger seg jo. Hvis du klarer å skaffe en sammenheng der, altså at lyden går i balanse med bevegelsen, så får du en mer som F 4 sa; harmoni.” (Fy 3)

”Ja, vind spesielt synes jeg i hvert fall.”

”Ja, det var...”

”Da hadde det bare hengt rett ned helt stille.”

”At ting beveger seg og.” (E3 og E4)

Flere ga også uttrykk for at *lys og video* har stor betydning for opplevelsen.

Det var ellers lite variasjon mellom gruppene

Tolking av den perseptuelle dimensjonen

Når informantene skulle gi uttrykk for det perseptuelle, så ga de ikke uttrykk for en nøyaktig persepsjon, men det kan tolkes inn i kategorier som behagelig, fint, rolig, spennende og lignende. Her ligger analysen ikke i et avgrenset verk som henger på veggen eller står på gulvet, men i et rom som er flyktig og skifter form gjennom sine stadige bevegelser. Det man gjennom tradisjonell billedanalyse har lært om perspektiv, fargeanalyse o.s.v. ut fra et modernistisk kunstbegrep kan bli nokså frustrerende når man plutselig med sin kropp og sanser skal forholde seg til en romlig billedanalyse. Opplevelsesmessig persepsjon er prega av det uttrykksfulle i en situasjon, og

jeg mener informantene på mange måter greide å gi uttrykk for dette. Interessant er det også å merke seg at de fleste i estetikkgruppa ga uttrykk for at iscenesettelsen hadde et svevende uttrykk, noe de andre gruppene ikke ga uttrykk for. Muligens kan dette tyde på at de kunne gi et tydeligere eller mer spesifikke utsagn om de perseptuelle inntrykket de fikk av iscenesettelsen.

Musikken og bevegelsen var også svært viktig for opplevelsen. Men spørsmålsstillinga var ledende, se spørsmål i intervjuguiden i kapittel 4.2.1 der det blei spurt om hvilken betydning vinden, bevegelsene, lydene og lyset har for opplevelsen i rommet. På den annen side var det ingen som ga uttrykk for at disse virkemidlene *ikke* hadde noe å si for opplevelsen. Det er derfor grunn til å anta at de mente at musikken og bevegelsene i rommet *var* vesentlig for opplevelsen.

Sett under ett er det ikke urimelig å forstå dette som at informantene opplevde iscenesettelsen som perseptuelt stimulerende, der ulike virkemidler som bevegelse, farger, lyd og lys var viktig for det perseptuelle engasjementet.

4.4.2 Den emosjonelle dimensjonen

Jeg ville også vite om informantene fikk emosjonelle opplevelser eller assosiasjoner av å være i iscenesettelsen. Svarene blei delt i to kategorier: 1) Stemning eller følelsesmessige reaksjoner 2) Assosiasjoner.

Stemning eller følelsesmessige reaksjoner

Når informantene skulle gi uttrykk for hvilke stemning, eller følelsesmessige reaksjoner de opplevde, så uttrykte de fleste at de *blei rolig og avslappa* av å være i rommet:

”Du kommer inn i en stille stemning, liksom.” (Fy 6)

”Behagelig”

”Ja, det var behagelig å gå her. Fikk sånn avslappa stemning, på en måte.” (E5 og E6)

Flere nevnte også at det *var gøy og moro*, eller at det *var en mystisk og spennende* stemning:

”Og så fargene og alt sånn liksom. Det ... det var liksom sånn mystisk òg, på en måte.” (U8)

En informant ga uttrykk for å *oppleve en tilstedeværelse*:

”Ja, hva skal jeg si, liksom. Hva heter det; ikke spirituell følelse, men sånn at man føler at man er til stede der og da når noe sånt skjer” (E8)

Når det gjaldt forholdet mellom de ulike gruppene, så viste det seg at i gruppa uten fysikk opplever de fleste stemninga som *mystisk og spennende*, mens alle studentene med estetikk opplevde rommet som *rolig og avslappa*.

Assosiasjoner

Informantene fikk ulike assosiasjoner av iscenesettelsen. Halvparten assosierte med *verdensrommet*:

”Jeg tenkte på universet liksom med en gang jeg så alle formene. De likna på planeter og sånn, synes jeg da ... hvis en tenker på formene da.” (E 2)

Flere fikk også assosiasjoner til *atommodeller*:

”Det første jeg tenkte når jeg kom inn det var egentlig bare; OY, det var slik! Det var det som slo meg. Men jeg tenkte også på de tegningene i naturfagboka. Og så tenkte jeg på planeter, faktisk, - på grunn av de...”

”Solsystemer”

”Ja, og jeg assosierte spesielt med Saturn, ikke sant, fordi at den har også de der ringene rundt.” (U5 og U6)

Enkelte assosierte med *kunstmuseum*: E 8 fortalte om når hun kom inn i rommet:

”Altså da tenkte jeg på en måte bare: Kunst!” (E8)

Andre assosiasjoner var mer spredt i variasjonene, som *personlige erindringer*, assosiasjoner til å være i *havets dyp* eller *teknisk museum*.

Når det gjaldt forholdet mellom de ulike gruppene, så viser mønstrene i gruppa uten fysikk assosierer de fleste til *verdensrommet*, mens halvparten av fysikkgruppa assosierer til *atommodeller*.

Tolking av perseptuell dimensjon

Stemninga i rommet opplevdes som rolig og avslappa. Når gruppa uten fysikk opplevde rommet som mystisk eller spennende, kan dette muligens tolkes som at det var en gåtefull og mystisk opplevelse, fordi situasjonene blei fremmed for dem. Estetikkggruppa opplevde derimot rommet som rolig og avslappa, og det er ikke urimelig å forstå dette som at estetikkgruppa følte seg trygge i en slik situasjon, siden de så å si var på hjemmebane både med hensyn til estetiske uttrykk og at iscenesettelsen befant seg på skolen hvor de også er studenter. Det kan være ytterst vanskelig å redegjøre for en opplevelseskarakter på tilfredsstillende vis. Mange kan antyde en stemning, men de fleste vil ikke finne dekkende ordelag for det de faktisk opplever

som en indre sinnstilstand. Jeg mener likevel informantene greide å gi uttrykk for en personlig emosjonell tilstand i situasjonen.

De fleste i gruppa uten fysikk fikk assosiasjoner til verdensrommet, mens halvparten av informantene fra fysikkgruppa assosierte til atommodeller, og man kan si at begge verdener tilhører naturvitenskapens område.

Alt i alt er det ikke urimelig å forstå det som at de ikke kjeda seg og hadde personlige emosjonelle opplevelser, samtidig som iscenesettelsen ga assosiasjoner til den naturvitenskapelige verden.

4.4.3 Den intellektuelle dimensjonen

Jeg ville vite om informantene blei intellektuelt stimulert. Svarene blei delt inn i fem kategorier: 1) Modeller i rommet kontra modeller i ei bok. 2) Hva iscenesettelsen gir fysikkundervisninga. 3) Store modeller i forhold til små modeller. 4) Tilegnelse av kunnskap om nordlyset og lysets tenning. 5) Tilegnelse av kunnskap om samtidskunst.

Modeller i rommet kontra modeller i ei bok

Over halvparten ga uttrykk for at det ga en annen opplevelse av fysikkmodeller når man *kommer inn i situasjonen*:

”Det blir jo en helt annen følelse, da, for her kan du jo gå rundt og mellom og i selve kunsten på en måte. Det gir jo en helt annen følelse enn å bare se på et todimensjonalt bilde, - for meg i hvert fall.” (E 5)

”Så dem blir liksom mer til å ta på liksom, det er litt annerledes enn å på en måte tegne det liksom eller se det i boka, liksom.” (E6)

” Det blir jo litt på en annen måte, men det er jo sånn vi har forestilt vårt det.” (Fy3)

Halvparten av informantene ga uttrykk for at det *virker mer levende og virkelig* når man opplever modellene i rommet. U7 og U8 småprater:

”Ja. Mm. Ja, det blir ikke det samme, for da... bilde... da på en måte nesten bare synssansen da, egentlig. Her er det jo musikken og alt sammen samtidig, - at du kan bevege deg...”

”... mellom”

”Ja”

”... kikke nærmere på ting”

”Det ser veldig levende ut egentlig.”

(U7 og U8)

Enkelte ga uttrykk for at det gir et enklere bilde:

”Du får et bilde av det som er mye enklere å forholde seg til enn en tegning på et papir” (U5)

Enkelte påpekte også at man *blir oppmerksom*:

”Det her trekker mye mer oppmerksomhet. Du blir liksom automatisk mer interessert av å stå inni her, enn å bare bli forklart på et bilde eller sett på et bilde.” (U4)

Når det gjaldt variasjonene mellom de ulike gruppene så viste det seg at det var mange i estetikkgruppa som ga uttrykk for den store forskjellen ved å *komme inn i situasjonen* kontra å oppleve modeller i ei bok. Også halvparten av gruppa uten fysikk ga uttrykk for dette, mens informantene fra fysikkgruppa ga mindre uttrykk for dette.

Hva iscenesettelsen gir fysikkundervisninga

På spørsmål om hva denne iscenesettelsen gir av fysikkunnskap, ga de fleste uttrykk for at de *forstår bedre* gjennom å få det anskueliggjort på denne måten:

”Det her var lettere å skjønne for meg i hvert fall” (E5)

”Det er lettere å skjønne når en ser det sånn, enn når en ser små tegninger i ei bok”.(E8)

”Ja, det er veldig enkelt forklart. Du skjønner det. Jeg tror det er lettere å forstå hva man forbinder... eller viser hvordan det fungerer ved hjelp av forskjellige modeller” (U6)

”... nå har jeg fått en mye bedre forståelse av hvordan det egentlig foregår.” (E6)

Over halvparten ga også uttrykk for at det var *morsomt, spennende, kult eller tøft*:

”Den morsomste fysikktimen jeg har hatt i hvert fall”

”Ja, samme her, det er det. Det er mye bedre enn å sitte bare å lese bare fakta, liksom. Man lærer mye mer av å se og gå rundt og kjenne og liksom se hvordan ting beveger seg og sånn, ikke sant.”

”Jeg tror mange som synes fysikk rett og slett er kjedelig og vanskelig ville fått noe ut av det i hvert fall.” (E8 og E7)

Halvparten mente de ville *huske bedre* hva de lærer på denne måten:

”Og så tror jeg det er lettere å huske det også, istedenfor at du bare blir fortalt at sånn og sånn er det og så må du pugge det, på en måte. Istedenfor her så ser du det selv, og da er det lettere å huske.” (E5)

”Mm, ja, for liksom læremetodene da, da er det sånn at vi nilser foran en prøve, og så en måned ... i hvert fall en måned etter så er det meste borte. Nå får du mer sånne sanseopple-

velser da tror jeg det sitter mye, mye lengre.” (U8)

”Det blir litt kjedelig det der å se i boka, liksom. Så det hadde vært bra å kunne komme hit og fått noe informasjon...

”... husker bedre, og...”

”... lettere å huske ting når du ser og opplever da...

”... en bare å ha lest det”

(Fy 5 og 6)

Når det gjelder variasjoner mellom de ulike gruppene så mener de fleste i fysikk-gruppa at det enten er *morsomt og spennende* eller at iscenesettelsen gjør at man *forstår bedre*. I de to andre gruppene mente de fleste at iscenesettelsen fikk dem til å *forstå fysikken bedre*, og at de også mente at man gjennom en slik iscenesettelse ville *huske bedre*, noe ikke fysikkgruppa ga uttrykk for.

Store modeller i forhold til små modeller

De fleste informantene ga uttrykk for at *de store atomene får fram de relative avstandene i atomene*:

”Hvor mye luft det er og hvor mye ingenting som egentlig finnes i et atom.” (E8)

”Proporsjonene blir mer sånn riktig på en måte.” (U2)

”Åja, det får jo... det får fram... de store...”

”Avstanden. Der ligger det... avstanden. Ikke sant?”

”Jo, det er sant”. (U7 og U8)

Flere ga også uttrykk for at *de store får fram detaljene bedre*. Også flere påpekte at *de små atomene fikk fram elektronene og/eller fargene atomene bedre*. U3 og U4 gir et bilde på at atomene i Bohrs teppe får bedre fram elektronene enn Storatomene som det kunne være litt vanskelig å se på:

”Det viser litt bedre på størrelsen, liksom. At det er mye større avstand enn vi kanskje tror. De er litt større da. Du ser bedre.”

”Men jeg synes dem der, da (peker på *Bohrs teppe*) er jo lettere å forstå, eller mye lettere å vise på, jeg synes det”. (U3 og U4)

Når det gjelder variasjon mellom gruppene, så var den ikke stor, bortsett fra gruppa uten fysikk som har flere anslag i beskrivelser av forskjeller mellom de store og de små modellene.

Tilegnelse av kunnskap om nordlyset og lysets tenning

Når det gjaldt tilegnelse av kunnskap om nordlyset og lysets tenning, så mente de fleste at de hadde *lært noe*:

”Jeg har lært om hvordan nordlyset kommer fram i hvert fall. Det visste jeg faktisk ikke. Det var litt artig.” (E6)

Mange eksemplifiserte også hva nytt de hadde lært, for eksempel om *fargehøyder* og *kvantehopp*. Ën ga også uttrykk for å ha lært at de ulike atomene gir fra seg farga lys. Flere mente likevel at det var *repetisjon* av det de hadde lært før:

”For min del var det egentlig repetisjon. Ja, jeg har jo hatt mye om dette på skolen, - det at det blir eksitert på grunn av energien som kommer inn i atomet, jeg har jo hatt om det i holdt jeg på å si alt sammen.”

”Det har jo jeg òg, så det kan vi jo.”

”For det har med flere ting i fysikken å gjøre” (Fy3 og Fy4)

Over halvparten av fysikkgruppa ga uttrykk for at de ikke hadde lært så mye nytt, men at det var mye repetisjon. Her viste det seg at alle i gruppa uten fysikk og estetikkgruppa mente å ha lært noe, selv om enkelte mente at det i tillegg var repetisjon. Det var mange i disse to gruppene gav uttrykk for at de nå lærte om kvantehopp og fargehøydene i nordlyset.

Tilegnelse av kunnskap om samtidskunst

Når det gjaldt om de mente å ha lært mer nå om samtidskunst, så ga over halvparten uttrykk for at de *hadde lært litt*:

”Ja, det har vi. I alle fall jeg. Jeg er ikke så veldig ofte på kunst. Det er litt moro å se på.” (Fy 4)

”Det viser jo hva det er, og på en måte... det gir jo ideer og sånn.” (E 6)

”Ja, littegrann det, òg.”

”Ja, du nevnte jo om det at nå er det vel, - eller det begynte vel på sekstitallet at du skulle være en del av kunsten, - du skulle ikke bare stå og betrakte den utenifra, var det ikke så?”

”Jo” svarte jeg.

”Ja, da lærte vi litt om dèt.” (Fy5 og Fy6)

Det var en fra gruppa uten fysikk som mente å *ikke ha lært noe*.

Det var ellers lite variasjon mellom gruppene.

Tolking av intellektuell dimensjon

Halvparten av informantene ga uttrykk for at fysikkundervisninga i denne iscenesetelsen opplevdes som virkelig og ekte, og de fleste at det gjorde at de forsto fysikkundervisninga bedre gjennom en slik iscenesettelse, i tillegg til at det var spennende

og morsomt. Omtrent halvparten mente også at de ville huske undervisninga bedre. Kanskje ikke så uventa, er det å legge merke til at fysikkgruppa avviker fra de to andre gruppene ved at de ikke ga uttrykk for å forstå eller huske fysikken bedre gjennom en slik iscenesettelse. Det er ikke urimelig å forstå dette som at de forstår fysikken bedre i utgangspunktet, eller kan det fra før. Samtidig ga også fysikkgruppa uttrykk for at en slik anskueliggjøring gjør fysikkundervisninga mer spennende og morsom. Dette tolker jeg som at det å se årsaks – virkningsforhold anskueliggjort i en konkret situasjon ga mulighet for å få innsikt i fysikkens lovmessigheter, samtidig som å lære om hvordan lyset tenes blir litt morsommere når man ser hvordan det ser ut.

Det at de fleste ga uttrykk for at de store modellene får fram relative avstander og detaljer i atomene veldig godt, mens noen også ga uttrykk for at de små modellene kunne få fram farger og enkelte detaljer bedre, tolker jeg som at de mente at anskuelighet er viktig for tilegnelse av kunnskap om eksakte ting.

De fleste mente å ha lært noe fysikk under formidlinga, og selv om mye kunne være repetisjon, så ga halvparten uttrykk for at de lærte om kvantehopp og fargehøyder for først gang. Fysikkgruppa skiller seg ut også her fra de andre gruppene ved at over halvparten av gruppa mente at det var mye repetisjon. Det er mulig å forstå dette som at fysikkgruppa ikke hadde et så stort læringsutbytte av iscenesettelsen. Men samtidig ga også noen i fysikkgruppa uttrykk for å ha lært om kvantehopp og nordlysets fargehøyder for første gang. Dette tyder på at formidlinga fremmet kunnskapstilegnelsen om et sentralt tema i fysikken, som kvantehopp, og gir en større forståelse for nordlysphenomenet for disse informantene. Samla tolker jeg dette som at fysikkformidlinga blei opplevd av mange som lærerik, selv om det ikke ga så stort læringsutbytte for elever med valgfag fysikk. Likevel mente de fleste, herunder også fysikkgruppa, at det var morsomt og spennende og at det ga sammenheng og mening. Jeg tolker det som at tre-dimensjonal anskueliggjøring var et middel til å skape innsikt i fysikkens lovmessigheter for mange, men spesielt for elever og studenter som ikke har valgfag fysikk.

Når det gjaldt samtidskunst var det ingen som opplevde å ha lært mye. Dette er forståelig, da den verbale gjennomgangen ikke vektla informasjon om samtidskunsten i stor grad. (se vedlegg 4) Jeg tolker dette likevel som at de har fått et lite innblikk i og erfaring med en av samtidskunstens måter å uttrykke seg på.

4.4.4 Den kommunikative dimensjonen

Så ville jeg vite om formidlinga hadde noe å gi informantene, om de oppfatta intensjonen og budskapet i formidlinga. Svarene blei delt inn i tre kategorier: 1) Forståel-

se før og etter verbal gjennomgang. 2) Om kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra. 3) Hvorfor kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra.

Forståelsen før og etter verbal gjennomgang

Flere *forsto noe* av iscenesettelsen før den verbale gjennomgangen:

”Nei, jeg skjønnte at det var et eller annet, at det var atomer og sånne ting, men jeg skjønnte jo ikke alt før du fortalte det, liksom.” (Fy6)

Men flere andre ga uttrykk for at de *ikke forsto før verbal gjennomgang* hva anskueliggjøringa skulle formidle:

”Ja, hvis jeg bare hadde gått inn her uten at du hadde sagt noe etterpå, så er det ikke sikkert jeg hadde tenkt på fysikk i det hele tatt. Så da hadde vel kanskje din mening bak det her blitt litt mer borte.” (E 8)

”Men det blei bedre når du kom inn i bildet og begynte å fortelle litt, for da fikk vi forklart hva alt var.” (Fy 5)

”Det var ikke planeter da lengre, altså.”

”Du skjønnte kanskje litt mer at det lå veldig masse sånn mer pedagogisk bak det, holdt jeg på å si.”

”Det var liksom mening med det, for å si det sånn.”... ”Og så var det en spesiell ting du ville formidle, og ikke bare følelser eller noe sånt noe.” (E1 og E2)

”Det var først da jeg så hva alt skulle forestille og begynte å kjenne igjen fra fysikktimene og sånn, men det var jo en helt ny opplevelse av dem ulike faktainformasjonen jeg fikk av deg i forhold til hva jeg har hørt før når jeg har sittet på skolebenken og hørt om det. Det var liksom en ny opplevelse av det samme stoffet.” (E8)

Men det var også enkelte som mente at de *forsto alt før verbale gjennomgang*:

”Ja, så var det jo en del vi hadde tenkt, da”

”Ja, vi så jo ganske fort da, liksom”

”Så det blei det samme, på en måte. Du sa det vi hadde tenkt” (Fy3 og Fy4)

Alle i fysikkgruppa mente at de *forsto helt eller delvis anskueliggjøringa før den verbale gjennomgangen*. Slik var det ikke for de to andre gruppene; de mente at de forsto lite eller bare noe før den verbale gjennomgangen. Når det gjaldt *forståelsen etter den verbale gjennomgangen*, så ga alle i fysikkgruppa og estetikkgruppa uttrykk for at de *forsto alt*, mens derimot gruppa uten fysikk var litt forsiktigere og påstå at de hadde *forstått noe*. Estetikkgruppa gjør derimot et hopp fra å *ikke forstå hva iscenesettelsen skulle formidle før den verbale gjennomgangen* til å gi uttrykk for å *forstå alt etter den verbale gjennomgangen*.

Om kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra

Kombinasjonen fysikk og samtidskunst opplevdes som *bra* av de aller fleste:

”Genialt.” (E 4)

Men en også uttrykk for at det var *mindre bra*:

”... for min egen del så synes jeg forelesninger og sånn er bedre, men sånn som jeg ser på enkelte i klassen min, så tror jeg det hadde vært veldig bra.” og videre”... men jeg er mer glad i teori jeg, så jeg ser på det som en veldig fin kunstutstilling for eksempel.” (U2)

Det var ellers minimal variasjon mellom gruppene

Hvorfor kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra

Omtrent halvparten mente at det var bra fordi det *ga mening/betydning*.

”Ja, det er egentlig litt kult å kombinere de der greiene ja. For av og til synes jeg egentlig ikke kunst gir meg så masse, fordi jeg skjønner egentlig ingenting av hva de mener.” (U 8)

”Jeg synes at det var spennende at du kombinerte det der med kunst og fysikk, jeg. At det var en bestemt mening bak det, liksom, det liker jeg i hvert fall” og videre ”Jeg synes det er godt å ha en forklaring på ting, liksom.”

”Ja, for det kan vel hende at noen hadde installert noe sånt bare for å lage noen type kunst da, altså uten noen sånn type mening bak det. Men da er det tydelig og klart at dette her er om nordlys, da, så det er ingen tvil om det. Så å få en forklaring på det vi ser og få noen informasjon om nordlyset og sånn, det gjør det mye enklere å forstå, ja, å forstå det vi ser.”
(E7 og E8)

”Det er liksom ingen som tenker på når man tenker på kunst. Og da tenker de sånn: Å ja, kunst, skole og fysikk, liksom, - at det er liksom ikke de fagene man forbinder mest sammen.”

”Da blir det mer mening med kunst, òg.”

”Ja, det er kanskje greit det òg.”

”Det er ikke all kunst det er noen mening i da, for de bare setter en flekk her og der på et maleri. Nå (ser seg rundt i rommet) er det jo en bakgrunn for det, liksom.”

”Vi skjønner tanken bak det.”
(E1 og E2)

Halvparten ga uttrykk for at det *ga sammenheng/helhet*. Men også andre grunner blei uttrykt. Enkelte mente at det *blei logisk*, eller *var nyttig*:

”Ja, det virka ganske vellykka, det her sånn. ”Ja, noe nyttig, på en måte, ja.” (Fy 2)

Fysikkgruppa varierte mellom at kombinasjonen var bra fordi den var *logisk, nyttig* eller *ga sammenheng eller helhet*, mens de to andre gruppene varierte i utsagnene mellom at det *ga mening eller betydning* og *sammenheng eller helhet*.

Tolking av kommunikativ dimensjon

Selv om enkelte forsto hva iscenesettelsen skulle representere, så forsto de fleste ikke hva iscenesettelsen skulle representere før den verbale gjennomgangen. Fysikkgruppa ga derimot uttrykk for å forstå helt eller delvis iscenesettelsen før den verbale gjennomgangen. Det er ikke urimelig å forstå dette som at fysikkgruppa hadde mentalt verktøy (opplæring) til å avkode iscenesettelsen. Interessant er det å merke seg at gruppa uten fysikk, i motsetning til de andre gruppene, ikke ga uttrykk for å ha forstått alt etter den verbale gjennomgangen. Estetikkgruppa gjorde derimot et hopp fra å forstå lite hva iscenesettelsen skulle representere før den verbale gjennomgangen, til å uttrykke at de forsto anskueliggjøringa etter den verbale gjennomgangen. En tolkingsmulighet kan være at de som har valgt estetikk i utgangspunktet har større evne til å forstå fysikk gjennom visuelle bilder, når de også får det verbalt forklart. En annen tolkingsmulighet er at de kan så lite fysikk at de *tror* de har skjønt alt.

Gjennom nærlesing av intervjuene har jeg danna meg et bilde over informantenes evne til å avkode de ulike enhetene før den verbale gjennomgangen: *Bohrs teppe* gikk det greit for mange å avkode, da de ga uttrykk for at atomene der var nokså like de atomene som er illustrert i fysikkbøkene. *Elektronskyteppet* hadde de aller fleste problemer med å avkode. *Solvindteppet*s måte å anskueliggjøre på var nytt for alle. Mange hadde også problemer med å avkode *Storatomene*. Siden *Storatomene* besto av Bohrs modell som var ytterligere blåst opp i størrelse, kan det muligens være størrelsen som gjorde at også fysikkgruppa også hadde problemer med å avkode dem, - at noe så stort kunne representere noe så lite. Det er derfor rimelig å forstå det ovenstående som at den verbale gjennomgangen var nødvendig for å skape kommunikasjon mellom verket og elevene og studentene.

De aller fleste mente at kombinasjonen av fysikk og samtidskunst var bra, og også halvparten ga uttrykk for at det var fordi det ga sammenheng og halvparten ga uttrykk for at det var fordi det ga mening. Enkelte i fysikkgruppa hadde her en interessant variasjon fra de to andre gruppene, ved å bruke uttrykk som *logisk* og *nyttig* om kombinasjonen fysikk og samtidskunst. Flere uttrykte ellers frustrasjon over det de mener er samtidskunstens mangel på mening for dem, og for alle gruppene blei formidlinga oppfatta som bra fordi kombinasjonen fysikk og samtidskunst ga mening og var relevant for dem. Jeg tolker det slik at fra å oppleve samtidskunsten som meningsløs, fikk nå mange en opplevelse av at samtidskunsten kan gi mening. Sett under ett er det ikke urimelig å forstå det ovenstående som at kommunikasjonen opp-

levdes å være en meningsfull kombinasjon av samtidskunst og fysikk.

4.4.5 Sammenfatning

Hvilke opplevelser ga formidlinga de utvalgte elevene og studentene i alderen 18-21 år? Undersøkelsen kan tyde på at den

- for det første opplevdes som perseptuelt stimulerende, der virkemidler som bevegelse, farger, lys og lyd var viktig for det perseptuelle engasjementet.
- For det andre tyder det i tillegg på at de opplevde iscenesettelsen med personlige emosjonelle følelser, samtidig som iscenesettelsen ga assosiasjoner til den naturvitenskapelige verden.
- For det tredje at en visuell og romlig tredimensjonal anskueliggjøring fungerte som et middel for å skape innsikt i fysikkens lovmessigheter samt en holdingsendring i forhold til samtidskunsten.
- For det fjerde opplevdes kommunikasjonen her som en meningsfull kombinasjon av fysikk og samtidskunst, men at det må verbal gjennomgang til for å avkode anskueliggjøringa.

Undersøkelsen gir også grunn til å si at

- Elevene med valgfag fysikk hadde verktøy å avkode anskueliggjøringa, og hadde et relativt lavt læringsutbytte. De hadde likevel en fin opplevelse og et morsomt avbrekk som de syntes var nyttig, logisk og ga sammenheng.
- Elevene uten valgfag fysikk blei stimulert perseptuelt og hadde en mystisk og spennende opplevelse, med et relativt stort læringsutbytte av formidlinga som ga dem sammenheng og mening.
- Studentene med linjevalg innafor estetiske fag blei stimulert perseptuelt, var trygge i situasjonen og kunne gi mer spesifikke utsagn om det perseptuelle. De hadde stort læringsutbytte og opplevde at formidlinga ga sammenheng og mening.

Til sammen viser denne undersøkelsen at de utvalgte elevene og studentene i alderen 18-21 år blei perseptuelt stimulert og kom i ei emosjonell stemning der ny faktainformasjon blei forstått og inngikk i en meningsfull sammenheng.

4.5 Overblikk over formidlingas del II: opplevelse

Vi har nå analysert opplevelsen ut i fra fire ulike dimensjoner som jeg mente var sentral å belyse, *den perseptuelle dimensjonen* der jeg ville vite om de blei stimulert visuelt, *den emosjonelle dimensjonen* der jeg ville vite om iscenesettelsen skapte positive eller negative følelser slik at mottakeren ikke kjeda seg, *den intellektuelle dimensjonen* der jeg ville vite om det stimulerte dem til å lære og forstå fysikk- og samtidskunstundervisninga , og *den kommunikative dimensjonen* om hvorvidt de opplevde intensjonen med formidlinga, - at det hadde noe å gi.

Gjennom å se tilbake på utviklinga av formidlinga, viste det seg at det var mulig å se utviklinga i tre nivåer:

- *Sansing og deltakelse*: Mottaker registrerer og danner seg ei forestilling av iscenesettelsen.
- *Verbal forklaring*: Mottaker registrerer forklaringa av iscenesettelsen.
- *Bearbeiding*: Mottaker fordøyer og bearbeider de ulike delene av formidlinga.

De fire dimensjonene er representert på alle disse nivåene, i forskjellig grad. I etterkant kan jeg se at de ulike dimensjonenes tyngdepunkt under opplevelsen fordelte seg på følgende måte:

- Den perseptuelle dimensjonen aktivertes sterkest under *Sansing og deltakelse*.
- Den emosjonelle dimensjonen aktivertes sterkest under *Sansing og deltakelse*.
- Den intellektuelle dimensjonen aktivertes sterkest under *Verbal forklaring av verket*.
- Den kommunikative dimensjonen aktivertes sterkest under *Bearbeiding*.

4.6 Drøfting

4.6.1 Drøfting over anvendt metode

Før jeg går i gang med å sammenstille resultatene opp mot presentert teori, vil jeg gjøre noen refleksjoner over egen undersøkelse ut fra hvordan det fungerte. Jeg vil belyse hvilken måte enkelte ting kan ha påvirket resultatet, eller hvorfor jeg mener enkelte ting ikke påvirket resultatet.

Det blei gjennomført 11 delvis strukturerte intervjuer, der spørsmålene var fastlagt på forhånd, mens rekkefølgen kunne bestemmes underveis for lettere å kunne følge informantens rytme i fortellinga. Det var en jovial tone under intervjuene og jeg opplevde det som lett å intervjuer dem når de var i grupper på to som kjente hverandre og det samtidig ikke blei stilt veldig personlige spørsmål.

Det er imidlertid flere forhold som kan tenkes å svekke undersøkelsens troverdighet. Det første forhold er at i to av intervjuene falt spørsmålet om hvorvidt de hadde lært noe om samtidskunst i denne formidlinga ut. Samtidig viser den store graden av konsistens i de øvrige intervjuene på dette spørsmålet, der de aller fleste gir uttrykk for å ha lært lite om samtidskunst i formidlinga. Dette mener jeg er med på å rette opp noe av svakheten ved at dette spørsmålet falt ut under disse to intervjuene.

Det andre forholdet som kan tenkes å svekke undersøkelsens troverdighet er intervjuformen. Intervjuene blei gjennomført i grupper på to og to, for å kunne utdype og følge opp hverandres svar. Men samtalen kunne forløpe seg nærmest symbiotisk mellom informantene, der den ene fulgte opp den andre med å si ”Mmm...” og fortsette med noe nytt. Det kunne da være vanskelig å avlese om begge mente det samme, eller om det bare var en vennlig og inkluderende samtalemåte. En annen vanskelig tolkingsvariant var når den ene kunne gi uttrykk for at ”Vi skjønnte at...”, var det begge som mente det, eller var det bare en snakkemåte? Å intervjuer to samtidig medfører derfor en viss risiko for feilkilder som skyldes at informantene enten ”vi –er” seg for mye, eller at begges mening ikke alltid kommer tydelig til uttrykk. Jeg mener imidlertid det er sider ved undersøkelsen som til en viss grad bidrar til å redusere problemet knytta til uklarheter om hvem som mener hva i intervjuene. Det er relativt stor grad av konsistens, der intervjuene uavhengig av hverandre sammenfaller i opplevelser eller meningsinnhold. Jeg mener at dette er med på å rette opp noe av svakheten ved at det kan oppstå uklarheter med denne intervjuforma.

Det tredje forholdet er at enkelte spørsmål til en viss grad var ledende, som spørsmålet der det blei spurt om hva de syntes om balansen, formen og harmonien i rommet. Dette blei ordlagt slik fordi jeg av erfaring vet at om jeg spør om hva de mener om

det *perseptuelle*, så er det et fremmedord for dem. Men i ettertid ser jeg at spørsmålsstillinga med fordel kunne vært stilt annerledes.

Det fjerde forholdet som kan tenkes å svekke troverdigheta er om hvorvidt de svarte det de trodde jeg ville høre, spesielt siden det var jeg som hadde laga iscenesettelsen, og at de derfor ikke ville såre meg med negative uttalelser. Men det er sider ved undersøkelsen som reduserer inntrykket av intervjuereffekten. For det første er det enkelte som gir uttrykk for at det var ting de ikke likte, eller at kommunikasjonen fysikk og samtidskunst ikke var så bra. For det andre gir informantene uttrykk for en viss detaljrikdom i svarene, noe som kan tyde på et visst engasjement i situasjonen. For det tredje er det en relativt stor grad av konsistens mellom intervjuene, og mener at dette er med på å rette opp noe av svakheten ved at de kan ha ønsket å gi svar de trodde jeg ønska.

Det femte som kan tenkes å svekke troverdigheta er fristillinga. Jeg frigjorde meg fra hvor i selve intervjuene svarene framkom og samla de svarene jeg mente ga svar på spørsmålene i meningskategorier. Denne fristillinga medfører en viss risiko for feilkilder som skyldes at tolkinga av svarene blei uriktig i forhold til hva informantene kan ha ment. Spesielt mellom den perseptuelle dimensjonen og den emosjonelle dimensjonen opplevde jeg svarene ligger i glidende overganger. Men andre sider jeg mener til en viss grad bidrar til å redusere problemet knytta til avgrensinga av svarene. Uavhengig av hverandre gir flere av informantene uttrykk for eller vektlegger det samme, og jeg mener derfor at likhetene mellom intervjuene retter opp noe av svakhetene ved å frigjøre seg for hvor i selve intervjuet svarene framkommer.

Det sjette var å tolke de enkelte intervjuene i meningskategorier for å få en helhetlig forståelse av dataene. Når ytringene skal samles i meningskategorier kan det tenkes at noe av det opprinnelige meningsinnholdet går tapt eller blir forvridd. Men det er sider ved denne undersøkelsen som bidrar til å gi undersøkelsen troverdighet. Undersøkelsen viser for eksempel at fysikkgruppa ikke hadde et så stort utbytte av informasjonen om fysikkfenomenene, noe som ikke er urimelig i forhold til valgfaget. Likheten mellom valgfag og resultatene i undersøkelsen retter opp noe av svakhetene med tolkingsformen som å basere seg på meningskategorier i tabeller, og jeg mener derfor at meningskategoriene gir et bilde på tendenser i opplevelsen.

4.6.2 Sammenstilling opp mot teori om opplevelse

Inspirert fra den kunstfaglige sida, blei formidlinga tilrettelagt for å stimulere den perseptuelle, emosjonelle, intellektuelle og kommunikative dimensjon, samtidig som den, inspirert fra vitenssentre og museer, også blei tilrettelagt for en variert opplevelse blant anna gjennom en verbal gjennomgang som satte søkelys på løsning. Jeg vil

nå se på positive og negative relasjoner til disse tilretteleggingene.

I kapittel 2.3.2 så vi at opplevelser i vitenssentre og museer blei knytta opp mot kognitiv læring, og i mindre grad mot det emosjonelle og det perseptuelle. Undersøkelser viste at interaktive utstillinger som legger vekt på løsning, gir gode resultater og kunne øke evnen til å gjengi fakta eller begreper. De viser også endring i holdning eller motivasjon overfor et tema, økt analytisk evne og av og til minner om utstillinga. De 22 informantene i min undersøkelse viser at de hadde stort læringsutbytte og en holdnings- og motivasjonsendring overfor både fysikkfaget og samtidskunst. Fysikken blei morsommere og mer spennende, og samtidskunsten gikk fra å være lite meningsfull til å gi mening. Når det gjaldt samtidskunst, var læringsutbyttet relativt lavt for alle, men skapte likevel en holdningsendring i det de ga uttrykk for at kombinasjonen fysikk og samtidskunst ga mening til begge områdene. Ut i fra mitt materiale vil jeg sette dette i positiv relasjon til undersøkelser gjort opp mot vitenssentre og museer.

I kapittel 2.3.2 viste undersøkelser fra vitenssentre og museer at det var de som kunne mye fra før om temaene som blei presentert, som hadde størst læringsutbytte. Hos de 22 informantene som var med i min undersøkelse, viste det seg imidlertid at det var elevene som kunne lite fra før som hadde høyest utbytte. Dette setter jeg da i negativ relasjon til undersøkelser gjort opp mot vitenssentre og museer.

Samtidig ga mine 22 informanter uttrykk for at formidlinga brakte fram følelser eller emosjoner i dem. De ga derfor en fyldigere og mer personlig opplevelse i forhold til beskrivelsene fra vitenssentre og museer, som betoner opplevelsen knytta opp mot kognitiv læring og holdnings- eller motivasjonsendring. (se kapittel 2.3.2) Derimot blei opplevelsen fra kunstfaglig side i varierende grad uttrykt som en sterk emosjonell opplevelse i et verk som inneholder en emosjonell og en intellektuell dimensjon. De snakka om en pendling mellom deler og helheter, for at en opplevelse av helhet og mening kan inntreffe, der de ulike delene av sanseerfaringer koples sammen til et hele. (se kapittel 2.3.1) Dette gir en omsluttet emosjonell opplevelse av at alle bitene faller på plass og inngår i et mønster som danner et meningsfullt bilde for den enkelte. Mine funn plasserer jeg i en positiv relasjon til dette. Informantene i denne undersøkelsen ga uttrykk for at de opplevde at formidlinga ga sammenheng og mening, - om enn ikke i samme emosjonell grad som Csikszentmihalyi og Robinsons undersøkelse som beskriver den estetiske opplevelse som ekstatiske høydepunktsopplevelser. (se kapittel 2.3.1)

Fra kunstfaglig hold blei det, i tillegg til undersøkelsene fra vitenssentre og museer, betona mottakerens deltakelse og kommunikasjon med verket for at en opplevelse kan finne sted. Men når det fra kunstfaglig hold sies at det perseptuelle skal overvinne den intellektuelle og den emosjonelle splittelsen, forutsetter det at den intellektu-

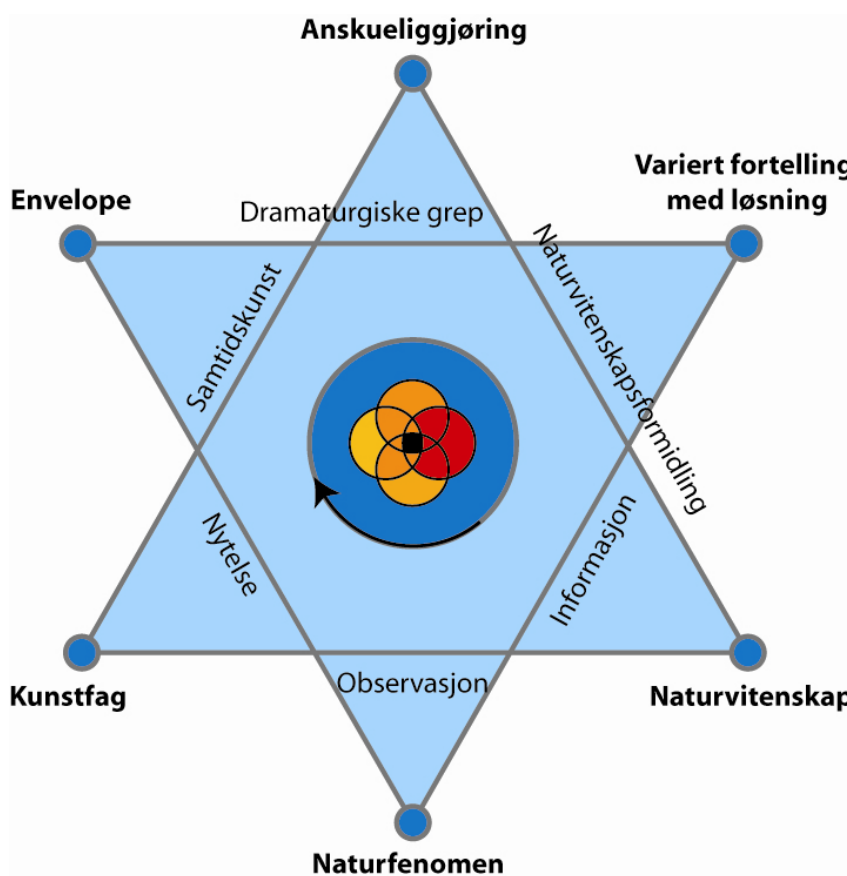
elle kunnskapen er noe som eksisterer i forkant av kommunikasjonen. Ut i fra mitt materiale vil jeg hevde at dette ikke var tilfelle med elever og studenter som inngikk i min undersøkelse. Tidspunkt informantene ga uttrykk for at formidlinga opplevdes å kommunisere med dem og gi sammenheng og mening, opplevdes for de fleste informantene ikke før den verbale gjennomgangen. Selv om enkelte, som i fysikk-gruppa, opplevde at iscenesettelsen ga delvis mening (blei delvis avkoda) før den verbale gjennomgangen, ga iscenesettelsen for de to andre gruppene liten mening før den verbale gjennomgangen. Man kan si at formidlinga i denne undersøkelsen hadde relativt mye avansert intellektuell informasjon, og at dette muligens kan være årsaken til denne manglende opplevelsen av mening før verbal gjennomgang. Men interessant er det da å se på undersøkelsene fra vitenssentrene og museene som ikke vektlegger det perseptuelle i samme grad, med gjerne bruker ulike andre virkemidler for å skape kommunikasjon. Her samsvarer det med materialet i min undersøkelse som viser at en verbal gjennomgang fra formidler var nødvendig for å skape kommunikasjon mellom verket og informantene.

- Samla kan vi si at undersøkelsen viser at når informantene gjennomgikk ei formidling som legger vekt på en variert opplevelse som setter søkelys på løsning, kunne det se ut som at det ga en større forståelse og kunnskap om emnene som blir berørt, i tillegg til at det kan skape en holdnings- og motivasjonsendring. Dette gir samsvar mellom undersøkelser fra vitenssentre og museer og denne undersøkelsen. (se kapittel 2.3.2 og 2.4.3)
- Til forskjell fra vitenssentre og museer som viste at de med forkunnskaper om temaet har størst læringsutbytte, (se kapittel 2.3.2) viser denne undersøkelsen at det var de informantene som kunne lite fysikk fra før som hadde størst læringsutbytte
- Det kunne det se ut som at mine informanter hadde en større emosjonell deltakelse i opplevelsen, til forskjell fra vitenssentres og museers mer intellektuelt betonte opplevelse. (se kapittel 2.3.2)
- Samsvaret mellom teori fra kunstfagsida og denne undersøkelsen viser at når disse informantene blei stimulert perseptuelt, emosjonelt, intellektuelt og kommunikativt, kunne det se ut som at det ga en opplevelse av sammenheng og mening for den enkelte (se kapittel 2.3.1)
- Samtidig viser den, til forskjell fra teori fra kunstfaglig hold som mener at det perseptuelle aleine overvinner splittelsen av det intellektuelle og den emosjonelle delene, at dette ikke gjaldt for disse informantene. For disse måtte det ytterligere kommunikasjon til; her gjennom en verbal gjennomgang (se kap. 2.3.2 og 2.4.3).

Dette gir interessante perspektiv på oppgavens tema som gjelder å belyse formidling av et naturfenomen via en iscenesettelse av rom. Perspektivene som er framkommet, vil i det følgende kapittel tydeliggjøres i en helhetlig modell.

5 Den dynamiske formidlingsmodellen

Jeg viser tilbake til resultatene jeg har gjort i oppgavens teoretiske del og over utvikling, gjennomføring og resultat av formidlinga. På grunnlag av disse vil jeg nå gå videre og utvikle en didaktisk prinsippmodell for formidling av naturfenomener via poetisk iscenesettelse av rom. Det vil nå søkes etter en tydeliggjøring av forholdet mellom formidlingas ulike elementer for å få en oversikt over innholdet og forholdet mellom dem. Dette vil jeg gjøre gjennom først å presentere hva de ulike delene representerer, for så å gi ei utdyping av de enkelte delene i modellen.



Figur 111 Den dynamiske formidlingsmodellen

- Den sekskanta stjerna består av to triangler som representerer de områdene formidleren tar utgangspunkt i for å skape ei dynamisk formidling. Ut i fra disse to trianglene er det at kombineringa av kunstfagets og naturfagets formidlingsmåter forenes i praktisk mulighet i det jeg kaller *fortellinga*.
- I stjerna er det en sirkel med ei pil i sirkelens ytterkant. Denne sirkulære figuren med pil i, representerer relasjonen mellom formidleren, iscenesettelsen og mottekeren i det jeg kaller *dialogen*.

- I sentrum av stjerna finner vi de fire dimensjonene; perseptuell, emosjonell, intellektuell og kommunikativ, som blir aktivert i formidlinga. I dimensjonenes møtete punkt finner vi det sentrale omdreiningspunkt i det jeg kaller *poesien*. (se kapittel 2.5)

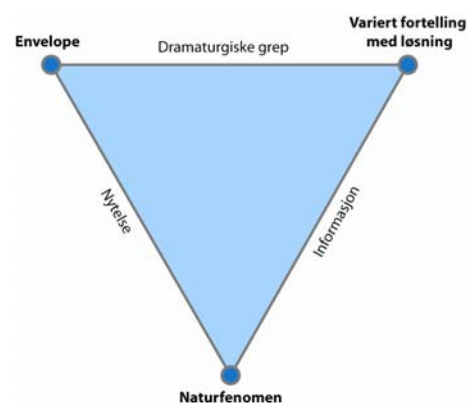
I og mellom disse delene finnes formidlingas dynamikk, derfor skal disse ulike delene ses under ett, - de er deler av en helhet. Men for å tydeliggjøre modellen, er det mest hensiktsmessig å dele den opp. I det følgende forklares de ulike delene nærmere, konkretisert med resultatene fra undersøkelsen. Forklaringa begynner ytterst og beveger seg innover.

I den teoretiske delen av oppgaven forholdt vi oss til studiefeltet gjennom *en triangel liggende modell* over dette. Det var tre hovedpunkter: kunstfag, naturvitenskap og anskueliggjøring. (se kapittel 2.1, side 6) I den modellen var grunnlinja ikke klargjort. Jeg har gjennom prosjektet kommet fram til at naturvitenskap og kunstfag også har ei felles grunnlinje gjennom observasjoner av naturen. Naturvitenskapen ser naturens mønstre og forsøker å forstå prosessen bak disse mønstrene på mikro- eller makronivå. For å formidle sine observasjoner benytter naturvitenskapen ulike varierte naturvitenskapsformidling knytta til modeller. Kunstfaget ser på naturen med et annet blikk. Der brukes øynene til å bearbeide inntrykkene på et mellomkosmisk nivå. For å formidle sine observasjoner benytter de ulike kunstformer og kunstuttrykk i denne oppgaven avgrensa til samtidskunstens uttrykk. I den teoretiske studien fikk vi se at kunstfaget, gjennom samtidskunsten på den ene sida, og naturvitenskapen, gjennom naturvitenskapsformidling på den andre, møtes i anskueliggjøring. Dette er visualisert gjennom modellens øverste punkt.



Figur 112 Liggende triangel

For å skape grunnlag for å stimulere både for nytelse og informasjon i formidlinga, (se kapittel 2.4.1) gjenerindra jeg som formidler egen opplevelse av fenomenet i tillegg til å sette meg inn i fenomenet ut i fra naturvitenskapens forklaring av fenomenet. Med dette utgangspunkt iverksatte formidleren iscenesettelsen, gjennom ulike dramaturgiske grep, ei multidimensjonal fortelling gjennom enveloper og variert fortelling med løsnings.

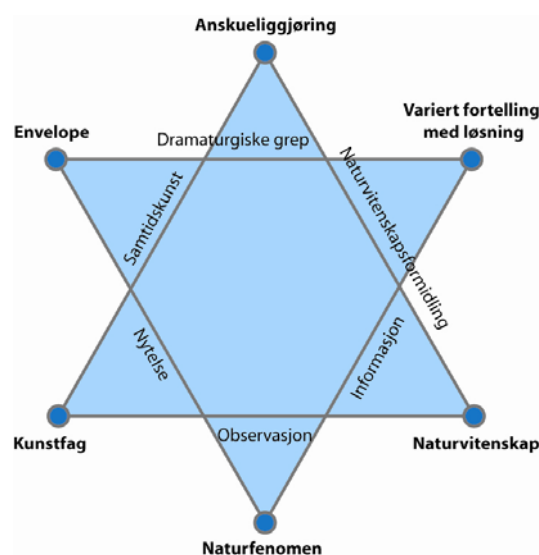


Figur 113 Stående triangel

giske grep mellom enveloper og variert fortelling med løsning, viste resultatene at formidlinga ga informantene en meningsfull opplevelse. Informantene ga uttrykk for fascinasjon over den romlige iscenesettelsen og opplevde en virkelighetsnærhet til iscenesettelsen som gjorde at de forsto formidlinga langt bedre enn i tradisjonell klasseromsundervisning. Dette visualiseres gjennom *den stående triangelen* som representerer:

- Naturfenomen: saka
- Envelope: visuelt hendelsesforløp
- Variert fortelling med løsning: knytta til hendelsesforløp. (se vedlegg 1)

De to triangelene, den liggende og den stående triangelen, danner til sammen ei sekskanta stjerne. I stjerna kommer kunstfagets område til syne på venstre side og naturvitenskapens område til høyre. Gjennom modellen ser vi, symbolisert gjennom den øverste linja i den stående triangelen, at naturvitenskap og kunstfag forbindes med ei felles linje gjennom dramaturgiske grep. Vi ser også at visuell aktivisering av nytelse fra kunstfaglig side, og stimulering for informasjon på naturvitenskapelig side, krysses



Figur 114 Fortellinga

gjennom linjas møtepunkt i modellens nederste punkt: naturfenomenet. Dermed kan vi si at det finnes to grunnlinjer: observasjoner av naturen samt dramaturgiske grep hvor kunstfaget og naturvitenskapen kan smelte sammen for å skape et dynamisk mellomrom mellom mottaker og formidlingsstoffet. Kunstfagets og naturvitenskapens sammensmelting gjøres gjennom den multidimensjonale iscenesatte *fortellinga*:

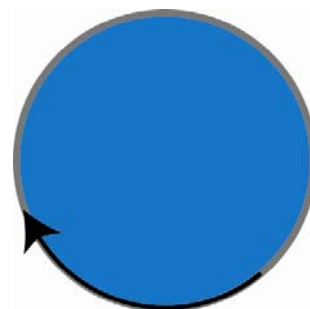
Formidling av et naturfenomen via en poetisk iscenesettelse av rom innebærer å skape ei fortelling gjennom det visuelle og det verbale språk. Fortelling som formidlingsform betoner sammenhenger i iscenesettelsen. Ei fortelling har en rød tråd, - en hendelseslinje som skaper bro og en konkret opplevbar ramme både av visuelle nytelse og informasjon. Dette fortellerspråket via en poetisk iscenesettelse av rom bygger bro mellom fantasi og virkelighet. Kombinasjonen visuelle bilder og verbal fortelling finner gjenklang i oss og gir næring til indre bilder. Vi fascineres fordi vi fornermer at fortellinga gjemmer hemmelige, tilslørte sannheter om oss selv og naturen.

Vi beveger oss videre inn i stjerna. I stjerna er det en sirkel med ei pil i sirkelens

ytterkant. Denne figuren representerer relasjonen mellom de tre aktørene som er aktive i hele formidlingsprosessen:

- Formidleren, som skal formidle saka til mottakeren.
- Iscenesettelsen, som representerer saka som skal formidles.
- Mottakeren, som saka skal formidles til.

Prosessen finner sted i to faser; utviklinga av iscenesettelsen og formidlinga av iscenesettelsen til mottakeren. Dette er mulig å framstille som en sirkel, der pila representerer gangen mellom de ulike stadiene. Pila går oppover venstre side i sirkelen gjennom formidlerens utvikling av iscenesettelsen. Når pila når toppen av sirkelen er utviklinga av iscenesettelsen ferdig. Da vippes formidlinga over i mottakerens domene; opplevelsen. Sirkelen sluttes når mottakeren har fått bearbeida formidlinga.



Figur 115 Dialogen

Kommunikasjon er et møte mellom to skapende vesener som vil noe, og har et motiv. Formidling innebærer en relasjonell prosess mellom formidler, iscenesettelsen og mottaker. Formidleren tar utgangspunkt i mottakeren og forsøker å skape et dynamisk mellomrom mellom saka som skal formidles og mottakeren. Det oppstår dermed en relasjon mellom formidler og iscenesettelsen. Iscenesettelsen er derfor uttrykk for forutgående hensiktsmessig plandannelse, der alt uttrykker noe, og alt forteller noe. Formidleren kommer derved i form av sin frambringelse til å virke på mottakeren. I tillegg intervenserer formidleren direkte overfor mottakeren med verbal informasjon om iscenesettelsens betydning. Mennesket (les: mottakeren) på sin side oppfattes innafor psykologien og pedagogikken som en aktiv organisme som velger ut, forarbeider og konstruerer sin egen forståelse av verden. (se kapittel 2.4.1) Det oppstår dermed en relasjon mellom mottakeren og iscenesettelsen og mellom mottakeren og formidleren. Vi kan derfor si at meninga ikke finnes mellom iscenesettelsen og mottakeren, men at forandringa som mottakeren kan oppnå, foregår som en sanselig stimulert læringsprosess, i en skapende prosess mellom formidleren, iscenesettelsen og mottakeren. Kommunikasjonen mellom disse aktørene er dermed en *dialog*:

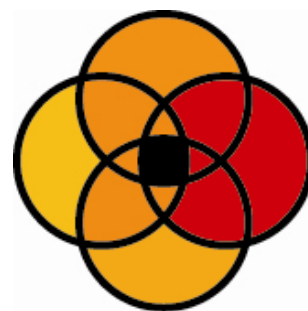
Formidling er ei skaping mellom formidler og iscenesettelsen, mottakeren og iscenesettelsen eller mellom mottaker og formidleren. Det som oppleves er ikke bare ting, men prosess, og meninga finnes i dialogen mellom mottaker, iscenesettelsen og formidler. Formidlinga begynner ikke et bestemt sted, men er i relasjonen, og utvikler seg fra deler til andre deler, fra komplekse deler til andre komplekse deler. Ei formidling er dermed å tenke i sammensatte forløp, utvikling og forandring. Det er ingen av perspektivene som forklarer formidlinga aleine. Det er derimot et komplekst forhold mellom dem.

I stjernas finner vi fire mindre sirkler som til dels overlapper hverandre. Denne figuren representerer fire menneskelige dimensjoner som blir aktivert gjennom formidlinga. (se kapittel 2.3.1 og 2.5)

- det perseptuelle, som stimuleres for å skape visuelt engasjement med iscenesettelsen
- det emosjonelle, som stimuleres for å skape positive eller negative følelser som gjør at mottaker ikke kjeder seg
- det intellektuelle, som stimuleres for å skape forståelse av formidlingas innhold
- og det kommunikative, som stimuleres for å skape opplevelse av intensjon og budskap med formidlinga, - at det har noe å gi.

Dette blei gjort for å skape forbindelse med undervisningsstoffet. (se kapittel 2.3.1) I resultatene av undersøkelsen viste det seg også at informantene blei stimulert perseptuelt, emosjonelt, intellektuelt og kommunikativt, og at dette ga, i noe varierende grad, en opplevelse av sammenheng og mening av temaet som blei belyst.

Disse fire dimensjoner er derfor vesentlig både i utviklinga av iscenesettelsen og i opplevelsen. Det kan også se ut til at opplevelsen av sammenheng og mening finnes i syntesen mellom den perseptuelle, den emosjonelle, den intellektuelle og den kommunikative dimensjonen. Dette visualiseres i modellens sentrum i det punkt der de fire dimensjonenes møte og skaper *poesien*:



Figur 116 Poesien

Det dreier seg om en slags magisk dimensjon som kan oppstå når disse fire dimensjonene møtes. Når alle dimensjonene blir stimulert, kan man se forbi iscenesettelsen. Ser man gjennom en poetisk iscenesatt representasjon av et naturfenomen, ser man ikke på iscenesettelsen, men gjennom den. Det er med andre ord selve gjennomskinneligheta som er kriteriet for om iscenesettelsen er poetisk. Åpnes denne iscenesatte situasjonen, kan mottakeren skue innover i iscenesettelsen eller inn i fenomenet som iscenesettelsen representerer. Og så kan man bevege seg inn i dette landskapet med fantasiens hjelp. Først da er man inne på det magiske området som poesien er.

Slik ser vi at fortellinga, dialogen og poesien er virksomme i ei dynamisk formidling. Poenget er at det oppleves som om det ut av kaos oppstår en verden, en tanke, en følelse; skinnende klar eller hemmelighetsfullt drapert i assosiasjoner, men framfor alt gjenkjennelig og sanselig berørbar - for tanken, kroppen, øyet og øret.

6 Videreføring

I undersøkelsen har jeg forsøkt å la de enkelte fagene: fysikk fra naturvitenskapen og samtidskunst fra kunstfaget, smelte sammen til en scenisk hendelse. Dette resulterte i en dynamisk formidlingsmodell. Jeg ser at denne formidlingsmodellen kan fungere som en innfallsport til tre ulike veier.

Den første vei er som modell for undervisning i skolen. Emner som kan iscenesettes, er det bare fantasien som setter grensene for, og den didaktiske innsatsen ligger i valget av fortellinga, tilrettelegging for dialogen samt tilrettelegging for poesien, gjennom å stimulere for den perseptuelle, den emosjonelle, den intellektuelle og den kommunikative dimensjonen.

En annen vei å gå er i et masterstudium å skape en lignende formidlingssituasjon, for deretter å gå mer direkte inn og se på læringspotensialet som finnes i slike opplevelser. En analyse av resultatene vil kunne gi interessante perspektiv på kunnskapstilleggelse via poetisk iscenesettelse av rom. Da tenker jeg på læring ut i fra et informasjonspsykologisk perspektiv, og henviser her til boka *Læring I sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv*, redigert av Inge Bråten.

En tredje vei som kunne være interessant å gå, er gjennom en større undersøkelse å se på vårt fagfelts muligheter i en utvida praksis opp mot de uformelle læringsarenaer som for eksempel vitenssentre og museer. Da ser jeg naturvitenskap som en del av kulturen, og henviser her til Else Marie Halvorsens to bøker *Læreren som kulturbærer og kulturbygger* og *Kultur og Individ*. En analyse av resultatene ville kunne gi en utvida forståelse og interessante vinklinger av vårt fagfelt knytta opp til kunst- og kulturformidling.

Gjennom denne og andre videre studier, vil det være mulig å forstå enda mer av hvordan vi med vårt fagfelt, kan bidra til å skape bedre helheter enn før.

Referanseliste

Litteraturliste

- | | | |
|---|---------------|--|
| <i>Aschehougs kunsthistorie</i>
Brekke, Asgeir, Egeland, Alf | 1995
1979, | Aschehougs & co, Oslo, Bind 1
<i>Nordlyset – fra mytologi til romforskning</i> ,
Grøndahl og Søn, Oslo |
| Brekke, Asgeir, Egeland, Alf, | 1994 | <i>Nordlys</i> , Grøndahl og Dreyer, Oslo |
| Csikszentmihalyi, Michaly. Robinson, Rick.E. | 1990 | <i>The art of seeing: an interpretation of the aesthetic encounter</i> . Malibu: J.Paul Getty Museum and Getty Center for Education in the Art, California |
| Dewey, John | 1934/1987 | <i>Art as Experience</i> , volume 10: 193,
Southern Illinois University Press |
| Egeland, Alf. Henriksen, E.K. Henriksen, T. | 1997 | <i>Nordlys – Temahefte 3</i> , Fysisk institutt, Universitetet i Oslo |
| Edström, P. Piha, P. | 1976 | <i>Rum och teater</i> , Gyldendal Norsk Forlag, Oslo |
| Frøyland, Merete og Henriksen, Ellen K | 2003 | ”Museer: Historie og gammel lukt?” ” i
<i>Naturfagdidaktikk</i> red. D.Jorde & B. Bungum, Gyldendal akademisk, Oslo, s: 345-371 |
| Goethe, W. | 1976 | <i>Goethes färglära</i> , red. P. Sällström, Kosmos Forlag, Stockholm |
| Gotfredsen, Lise | 1987 | <i>Bildets formspråk</i> , Universitetsforlaget, Oslo |
| Halvorsen, Else Marie | 1989 | <i>Fenomenologi og formingsforskning</i> , TLH, Notabile nr. 1 |
| Halvorsen, Else Marie | 1982 | <i>Forming som forskningsområde</i> , TLH, Notabile nr. 2 |
| Hammersley, M og Atkinson, P, | 1996 | <i>Feltmetodikk</i> , Ad Notam Gyldendal, Oslo |
| Hannisdal, Merete. Ringnes, Vivi | 2003 | “Modeller og modellbruk I naturfagene” i
<i>Naturfagdidaktikk</i> red. D.Jorde & B. Bungum, Gyldendal akademisk, Oslo, s: 199-212 |

Hansen, Mogens	2003	2 utgave, <i>Intelligens og tenkning</i> , Åløkke a/s, Horsens, Danmark
Heskestad, P.A. Lerstad, I.K.	2004	<i>Kosmos 5</i> , J.W. Cappelens forlag, Oslo
Liebich, H.	2003	<i>Lyd og teater</i> , Gyldendal norsk forlag, Oslo
Johansen, A. A,		
Kruse, Bjørn	1995	<i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo
Løvlie, Lars	1990	”Den estetiske erfaring” i <i>Nordisk pedagogikk</i> , nr. 1-2
Løvlie,Lars	1995	“Erfaring som handling”, i <i>Oppdragelse til det moderne</i> , red. H. Thuen og S. Vaage, Universitetsforlaget, Oslo,s: 147-178
Norberg-Shulz, Christian	1992	<i>Mellom jord og himmel</i> , Pax forlag A/S, Oslo
Norberg-Shulz, Christian	1997	<i>Øye og hånd</i> , Essays og artikler, Gyldendal Norsk Forlag ASA, Oslo
Romer, Peter	1994	<i>LYS – Design og planlegging</i> , Forlaget DRAMA, Gråsten, Danmark
Schouborg, Nørhøj & Munksgaard,	1982	<i>Oplevelse og pedagogik</i> , Gjellerup, København
Thagaard, Tove	1998	<i>Systematikk og innlevelse</i> , Fagbokforlaget, Bergen
Zahavi, Dan	2003	<i>Fænomenologi</i> , Roskilde Universitetsforlag, Danmark
Ørskov, Grete	1967	<i>Om skulptur og skulpturoplevelse</i> , Borgens Forlag, København

Nettsteder:

<http://uit.no/tmu/392>

Informasjon fra museer:

Nylund, Per Helge	20.09.2004	Telefon og e-post, formidlingskonsulent ved Tromsø Museum
Experimentarium	2004	<i>Guide til Experimentarium</i> , 9. utgave, København

Musikkilder:

Biosphere	2000	<i>Cirque</i>
Norheim, Arne	2003	<i>Dodeka</i>

Videokilde:

Skallerud, Morten	<i>The Dance og the Northern Lights</i> , Camera Magica, VHS-film.
-------------------	--

Figurliste

FIGUR 1 NORDLYS	5
Brekke, A. Egeland, A., 1994, <i>Nordlys</i> , Grøndahl og Dreyer, Oslo, s: 108	
FIGUR 2 VISUALISERING AV PROGRESJONEN	9
Eget arbeid	
FIGUR 3 STUDIENS RAMMER OG ORIENTERING	10
Eget arbeid	
FIGUR 4 ELEKTRONSKYMODELL	11
Isnes, T. Kristensen, T. Tysdahl, B. Østtveit, K. 1998, <i>Helix</i> 9, J.W.Cappelens forlag as, Oslo, s: 78	
FIGUR 5 BOHR'S SKALLMODELL AV ATOMER	11
Heskestad, P.A. Lerstad, I.K. Liebich, H. 2004, <i>Kosmos</i> 5, J.W. Cappelens forlag, Oslo, s: 59	
FIGUR 6 PARTIKKELLADNING LANGS MAGNETFELTLINJA	12
Egeland, A. Henriksen, E.K. Henriksen, T. 1997, <i>Nordlys – Temahefte 3</i> , Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, s: 12	
FIGUR 7 PARTIKKELMODELLEN	12
Lunau, C, 2004, "Lysets magi", fra <i>Illustrert vitenskap</i> , nr. 2, s: 53	
FIGUR 8 NORDLYSETS FORDELING I HØYDEN ETTER FARGE	13
Falck-Ytter, H, 1984, <i>Polarlys, Nordlys og sydlys i mytisk, naturvitenskapelig og apokalyptisk betydning</i> , Hernovs Forlag, København, s: 75	
FIGUR 9 VANLIGE NORDLYSFORMER	14
Brekke, A. Egeland, A, 1979, <i>Nordlyset – fra mytologi til romforskning</i> , Grøndahl og Søn, Oslo, s: 117	
FIGUR 10 FORBINDELSESMODELL MELLOM	20
Eget arbeid	
FIGUR 11 FLAMMARION, THE HEAVENS, FRA L'ATMOSPHERE METEOROLOGIE POPULAIRE, 1880 ETTER ET TRESNITT FRA CA. 1520	21
Magee, B, 1999, <i>Filosofi</i> , Teknologisk forlag, Oslo, forside	
FIGUR 12 SIDE FRA ORBIS PICTUS, UTGITT FØRSTE GANG I 1685	22
Comenius, J.A. <i>Joh.Amos Comenii Orbis sensualium pictus quadrilinguis</i> , 1979, Albatross forlag, Praha, s. 34	
FIGUR 13 WATSON OG CRICK MED SIN DNA-MODELL (1950-TALLET)	22
Goksøy, A, 2000, <i>DNA, det mystiske arvestoffet</i> , Gyldendal norsk forlag, s: 14	
FIGUR 14 EINSTEIN TEGNER OG FORKLARER	22
Magee, B, 1999, <i>Filosofi</i> , Teknologisk forlag, Oslo, s: 220	
FIGUR 15 DESCARTES "OM MENNESKET" (1664)	23
Magee, B, 1999, <i>Filosofi</i> , Teknologisk forlag, Oslo, s: 86	
FIGUR 16 SIMULERINGSMODELL OVER OLJEFØREKOMSTER PÅ HAVBUNNEN.	23
Leen, s, 2005, "Oljekrisen er avlyst", fra <i>Illustrert vitenskap</i> , nr. 6, s: 67	
FIGUR 17 ABSTRAKSJONSPYRAMIDE FOR	23
Eget arbeid	
FIGUR 18 EXPERIMENTARIUM,	24
<i>Guide til Experimentarium</i> , 2004, 9. utgave, Experimentarium, København, s: 29	
FIGUR 19 TROMSØ MUSEUM, "FORSTÅ NORDLYSET" (2004)	25
http://uit.no/tmu/393/1622	
FIGUR 20 WRIGHT OF DERBEY "EN FILOSOF UNDERVISER" (CA.1766)	25
Magee, B, 1999, <i>Filosofi</i> , Teknologisk forlag, Oslo, s: 37	
FIGUR 21 OSCAR BODØGAARD "POLARNATT" (1990)	26
<i>Ottar</i> , nr.4, 2004, populærvitenskapelig tidsskrift fra Tromsø Museum, s: 14	
FIGUR 22 NAUM GABO "LINEÆR KONSTRUKSJON NR. 2" (1957-58)	26
<i>Kunsthoka</i> , Grøndahl og Dreyers Forlag AS, Oslo, s: 169	

FIGUR 23 NANCY GRIFFITH "IDENTITY ANALYSIS" (2003) Eget foto tatt på Henie Onstad-senteret våren 2004	27
FIGUR 24 OLAFUR ELIASSONS "360 DEGREE ROOM FOR ALL COLOURS" (2002) Eliasson, O, 2004, <i>Colour memory and other informal shadows</i> , Astrup Fernley Museet for moderne kunst, Oslo, s: 34	28
FIGUR 25 LYSE OG MØRKESPEKTERET Boetius, Lauridsen, Lefevre, 1998, <i>Lyset, mørket og farvene</i> , <i>Goethes Farvelære – et innblikk</i> , Akribe, København, s: 24	31
FIGUR 26 GOETHES FARGESIRKEL Boetius, Lauridsen, Lefevre, 1998, <i>Lyset, mørket og farvene</i> , <i>Goethes Farvelære – et innblikk</i> , Akribe, København, s: 38	31
FIGUR 27 NOE OG NOE ANNET OG VIRKNINGEN MELLOM DEM. Kruse, B, 1995, <i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo, s: 58-59	32
FIGUR 28 VARIASJON GJENNOM KLONING Kruse, B, 1995, <i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo, s: 61	32
FIGUR 29 VARIASJON GJENNOM STØRRELSE Kruse, B, 1995, <i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo, s: 62	32
FIGUR 30 KAUSAL – KVALITATIV ENVELOPE Kruse, B, 1995, <i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo, s: 69	32
FIGUR 31 MELISMATISK – KVANTITATIV ENVELOPE Kruse, B, 1995, <i>Den tenkende kunstner</i> , Universitetsforlaget, Oslo, s: 70	32
FIGUR 32 SKISSE AV ROMMET. MÅL: 9M X 12 M X 5(6)M Eget arbeid	40
FIGUR 33 NORDLYSKRONE <i>Ottar</i> , nr.4, 2004, populærvitenskapelig tidsskrift fra Tromsø Museum, s: bakside	41
FIGUR 34 BÅND MED STRÅLER BREKKE, A. EGELAND, A, 1979, <i>NORDLYSET – FRA MYTOLOGI TIL ROMFORSKNING</i> , Grøndahl og Søn, Oslo, s: 23	41
FIGUR 35 DRAPERI Ukjent opphav	41
FIGUR 36 BÅND OG DRAPERI <i>Ottar</i> , nr.4, 2004, populærvitenskapelig tidsskrift fra Tromsø Museum, s: 12	41
FIGUR 37 STÅLE- OG HOMOGENT BÅND Falck-Ytter, H, 1984, <i>Polarlys, Nordlys og sydlys i mytisk, naturvitenskapelig og apokalyptisk betydning</i> , Hernovs Forlag, København, s: forside	41
FIGUR 38 OKSYGENATOM Eget arbeid	44
FIGUR 39 NITROGENATOM Eget arbeid	44
FIGUR 40 OKSYGENATOM Eget arbeid	44
FIGUR 41 ATOM MED TO SKALL Eget arbeid	44
FIGUR 42 NITROGENATOM 1 Eget arbeid	44
FIGUR 43 OKSYGENATOM Eget arbeid	44
FIGUR 44 OKSYGENATOM 3 Eget arbeid	45
FIGUR 45 OKSYGENATOM 5 Eget arbeid	45
FIGUR 46 NITROGENATOM 2* Eget arbeid	45
FIGUR 47 OKSYGENATOM 5* Eget arbeid	45
FIGUR 48 SKISSE I BOHRS TEPPE Eget arbeid	45

FIGUR 49 SKISSE 2 BOHRS TEPPE	45
Eget arbeid	
FIGUR 50 SKISSE 3 BOHRS TEPPE	46
Eget arbeid	
FIGUR 51 SKISSE 4 BOHRS TEPPE	46
Eget arbeid	
FIGUR 52 SKISSE 5 BOHRS TEPPE, OPPHENG I MÅLENE 1M X 12 CM	46
Eget arbeid	
FIGUR 53 SKISSE 6 BOHRS TEPPE	46
Eget arbeid	
FIGUR 54 SKISSE 7 BOHRS TEPPE	46
Eget arbeid	
FIGUR 55 BOHRS TEPPE, SOM BESTÅR AV 4 MODULER, 2 BLÅFIOLETTE OG 2 GRØNNE	47
Eget arbeid	
FIGUR 56 SKYATOM 1*	48
Eget arbeid	
FIGUR 57 SKYATOM 2	48
Eget arbeid	
FIGUR 58 SLYATOM 3	48
Eget arbeid	
FIGUR 59 SKYATOM 4	48
Eget arbeid	
FIGUR 60 SKYATOM 5	48
Eget arbeid	
FIGUR 61 SKYATOM 6	48
Eget arbeid	
FIGUR 62 SKYATOM 7	48
Eget arbeid	
FIGUR 63 SKYATOM 8	48
Eget arbeid	
FIGUR 64 SKISSE 1 ELEKTRONSKYTEPPE	49
Eget arbeid	
FIGUR 65 SKISSE 2 ELEKTRONSKYTEPPE	49
Eget arbeid	
FIGUR 66 SKISSE 3 ELEKTRONSKYTEPPE	49
Eget arbeid	
FIGUR 67 ELEKTRONSKYTEPPE, SOM BESTÅR AV 8 MODULER, 3 RØDE, 3 GRØNNE OG 2 BLÅFIOLETTE	50
Eget arbeid	
FIGUR 68 SOLVIND 1*	51
Eget arbeid	
FIGUR 69 SOLVIND 2	51
Eget arbeid	
FIGUR 70 SOLVIND 3	51
Eget arbeid	
FIGUR 71 SOLVIND 4*	51
Eget arbeid	
FIGUR 72 SOLVIND 5	51
Eget arbeid	
FIGUR 73 SOLVINDMODUL AV SOLVIND 4	52
Eget arbeid	
FIGUR 74 SOLVINDTEPPE, SOM BESTÅR AV 3 MODULER	52
Eget arbeid	
FIGUR 75 SKISSE 1 STORATOMER	53
Eget arbeid	
FIGUR 76 SKISSE 2 STORATOMER	53
Eget arbeid	
FIGUR 77 SKISSE 3 STORATOMER	53
Eget arbeid	
FIGUR 78 SKISSE 4 STORATOMER	54
Eget arbeid	

FIGUR 79 STUDIOATOM 1 Eget arbeid	54
FIGUR 80 STUDIOATOM 2 Eget arbeid	54
FIGUR 81 STUDIOATOM 3* Eget arbeid	54
FIGUR 82 SKISSE 5 STORATOMER: OPPHENG I MÅLESTOKK 190 X 190 CM Eget arbeid	54
FIGUR 83 KOLLISJON 1 Eget arbeid	55
FIGUR 84 KOLLISJON 2* Eget arbeid	55
FIGUR 85 FOTON Eget arbeid	55
FIGUR 86 STORATOMER, SOM BESTÅR AV STORATOM 1, 2 OG 3 Eget arbeid	55
FIGUR 87 SKISSE KOREOGRAFI 1 Eget arbeid	57
FIGUR 88 UTPRØVING KOREOGRAFI 1 Eget arbeid	57
FIGUR 89 SKISSE KOREOGRAFI 2 Eget arbeid	57
FIGUR 90 UTPRØVING KOREOGRAFI 3 Eget arbeid	58
FIGUR 91 SKISSE KOREOGRAFI 3 Eget arbeid	58
FIGUR 92 SKISSE ENDELIG UTFORMING KOREOGRAFI Eget arbeid	58
FIGUR 93 UTSNITT AV ENDELIG UTFORMING KOREOGRAFI Eget arbeid	58
FIGUR 94 UTPRØVING GULVBELYSNING 1 Eget arbeid	59
FIGUR 95 UTPRØVING GULVBELYSNING 2 Eget arbeid	59
FIGUR 96 ENDELIG UTFORMING GULVBELYSNING Eget arbeid	59
FIGUR 97 ALUMINIUMSVEGG Eget arbeid	60
FIGUR 98 TAKMODULER 1A Eget arbeid	60
FIGUR 99 TAKMODULER 1B Eget arbeid	60
FIGUR 100 TAKMODULER 2 Eget arbeid	60
FIGUR 101 TAKMODULER 3 Eget arbeid	60
FIGUR 102 TAKMODULER 4 Eget arbeid	60
FIGUR 103 TAKMODULER 5A* Eget arbeid	60
FIGUR 104 TAKMODULER 5B Eget arbeid	60
FIGUR 105 TAKMODULER 6 Eget arbeid	60
FIGUR 106 SKISSE TAKTEPPE Eget arbeid	61
FIGUR 107 TAKTEPPE, BESTÅENDE AV 7 MODULER Eget arbeid	61
FIGUR 108 VIDEO OVER VEGG OG TAK Eget arbeid	62

FIGUR 109 BEVEGELSE VED HJELP AV LUFTSTRØMMER	62
Eget arbeid	
FIGUR 110 AURORA ANALYSIS, FOREGÅENDE SIDER	66
Eget arbeid	
FIGUR 111 DEN DYNAMISKE FORMIDLINGSMODELLEN	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
Eget arbeid	
FIGUR 112 LIGGENDE TRIANGEL	95
Eget arbeid	
FIGUR 113 STÅENDE TRIANGEL	96
Eget arbeid	
FIGUR 114 FORTELLINGA	97
Eget arbeid	
FIGUR 115 DIALOGEN	98
Eget arbeid	
FIGUR 116 POESIEN	99
Eget arbeid	

Vedleggsliste

Vedlegg 1 Virkemidler for å stimulere for de åtte intelligensstyper ut i fra Gardners teori	1
Vedlegg 2 Analyse av Aurora Analysis	3
Vedlegg 3 Informasjonsbrev til informantene	11
Vedlegg 4 Verbal gjennomgang	12
Vedlegg 5 Tabeller over intervjuene	16
Vedlegg 6 DVD-rom med video over Aurora Analysis	Omslags side

Vedlegg 1

Virkemidler Frøyland og Henriksen har utarbeida for å stimulere for de åtte intelligensstyper ut i fra Gardners teori

<p>Språklige virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none">Fortelle gjenstandens mange historierGi gode orienteringer om innholdet på museet både skriftlig og muntlig(guide)Bruke spørsmålInvitere til samtaleBruke lydsett hvor innholdet er presentert på en kassettBruke historier, ordsketsjer, dikt etc.Tilby foredragTa i bruk hukommelsesspill
<p>Logisk-matematiske virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none">Presentere gjenstandenes tall(som størrelse, vekt, antall), og knytte den til hypoteserIllustrere informasjonene gjennom statistikk, tall, grafer og tabellerStimulere til problemløsningBruke praktiske eksperimenterInvitere til hypotesetesting, analyse og tolking av dataBruke matematikkoppgaver og matematikkspill
<p>Romlige eller visuelle virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none">Få fram gjenstandenes estetikk eller mangel på det, dens form og fargeBruke bilder, symboler, diagrammerGjøre orienteringen i rommet enkel gjennom kart etc.Tenk igjennom bruk av design, lys og fargeBruke aktiviteter(inkludert pc-programmer) som puslespill, orientering i rom, knyttet til arkitekturBruke tegneserier eller symboler i stedet for tekstBruke film og video
<p>Kroppslige virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none">La publikum ta på, lage eller bruke gjenstandenBruke dans, rollespill, drama og teaterInvolvere besøkende i dans, rollespill og dramaBruke praktiske eksperimenter med håndverk, modeller og ekte gjenstanderAnbefale eller arrangere ekskursjoner eller turer som er relevanteBruke pc og dataprogrammer

<p>Musikalske virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> La publikum erfare gjenstandens lyd eller lydbilde Bruke lydbilder eller lydkulisser(fuglesang, gregoriansk sang, lyden av en maskin som er i gang) Invitere besøkende til å lage lyd gjennom musikkinstrument, sang og ulike gjenstander Bruke musikal, eventuelt invitere publikum til å delta
<p>Musikalske virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> La publikum erfare gjenstandens lyd eller lydbilde Bruke lydbilder eller lydkulisser(fuglesang, gregoriansk sang, lyden av en maskin som er i gang) Invitere besøkende til å lage lyd gjennom musikkinstrument, sang og ulike gjenstander Bruke musikal, eventuelt invitere publikum til å delta
<p>Naturalistiske virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> La publikum bli kjent med gjenstandenes systematikk Invitere publikum inn i museumssamlinger Invitere publikum til å få identifisert sine gjenstander Tilby aktiviteter rundt systematikk, taksidermi (Prepareringsteknikk av planter og dyr) etc. Tilby aktiviteter med sortering av gjenstander, gjenkjenning av likheter og forskjeller etc.
<p>Interpersonlige (sosiale) virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> Bruke gjenstanden som utgangspunkt for en dialog eller sosial aktivitet Bruke aktiviteter og oppgaver som må løses sammen med andre Bruke tekst etc. som stimulerer til dialog Bruke spørsmål som besøkende kan stille hverandre
<p>Intrapersonlige (selvforståelse) virkemidler</p> <ul style="list-style-type: none"> Bruke gjenstanden og vis hva den har med den enkelte besøkende å gjøre Bruke spørsmål som provoserer, engasjerer og inviterer til indre refleksjon og selvforståelse Bruke aktiviteter som kan løses på egenhånd Bruke pc og dataprogrammer som kan brukes alene

Vedlegg 2

Analyse av iscenesettelsen: Aurora Analysis

Jeg står i det man kan betegne som en installasjon; en uttrykksform som kombinerer ulike materialer og medier, og ofte tar utstillingslokalet i bruk som en aktiv del av verket. Iscenesettelsen inneholder video, lyskastere, black-light, vifter, tepper og sirkulære legemer.

Organisering og formal oppbygging

Den verden vi befinner oss i har ytre fysiske rammer på 12 x 9 x 5 m. Men de ytre grensene av rommet er vanskelig å holde fast på, for rommet gir ikke noen sterk opplevelse av vegger, tak og gulv. Rommet er svart, med unntak av taket og en del av den ene veggen.

Fra halve kortveggen og halve taket lyser en videoprojektør et blåhvitt pulserende nordlys ut over rommet, og får rommet til å krumme seg, - som en hvelving over oss. Videoen framstår, i sine hurtige pulserende beslektede formkonstellasjoner behersket av den blå fargen, som en levende, organisk pulserende bord eller frise. En aktiv bevegende kraft. Samtidig vises skyggene av moduloppheng på veggen, og grinden i taket lyses opp og minner oss om at dette er en iscenesettelse. Langs begge langsiden er det montert tre Black-light lysrør, som sender ut ultrafiolett lys som er lite synlig for det blotte øyet. Lyset fra black-light rørene fanger ikke oppmerksomheten, - men aktiverer de fluoriserende mediene i rommet for øvrig. I tillegg lyser 4 lyskastere blått lys nedover langs den ene kortveggen og langs midtaksen, og danner 4 sirkulære lyslegemer på underlaget, de blå sirklene tenderer mot å bevege seg vekk, og gir dermed inntrykk av en fortsettelse videre inn i sirkulære verdener.

Iscenesettelsens øvrige deler; teppene og Storatomene, består av sirkler og rektangler, og organiseringen av de ulike teppene og store sirklene danner sirkulære formasjoner, og de ulike enhetene oppleves å gli inn i hverandre på en organisk måte. Til sist gir den atmosfæriske, rytmiske og sirkulære musikken, en opplevelse av udefinierbar dybde, og binder iscenesettelsens mange deler sammen.

Foran oss reiser først lysende grønne slør seg opp over mørket. De grønne slørene er moduler i et større teppe: *Elektronskyteppe*. Motivet er flate sirkler i hundrevis, og måler ca. 10m langt, 2m høyt og 1m bredt. Teppet bukter seg i en svak S-formasjon langs ene siden av rommet og over til den andre, og består av 8 moduler, hver modul

på 1 m x 12 cm bredde, og 2 meters lengde. Mellomrommet mellom de ulike modulene er ca. 1,2 meter, og man kan derfor bevege seg inn og ut av teppet.

Teppet framstår i en selvlýsende fargetriade; varmrød, grønn og blåfiolett. De tre modulene lengst til venstre for oss, framstår i den varmrøde fargen, og henger ganske høyt i rommet og i forhold til de øvrige modulene. De neste tre modulene framstår i den grønne fargen, og henger litt lavere enn de varmrøde modulene. De to siste modulene framtrer i den blåfiolette fargen, og henger lavest i teppet. Den varmrøde fargen, det grønne og det blåfiolette fargen danner til sammen en enhet, - en mørk klangmessig akkord.

Elektronskyteppet er laget av en kombinasjon av papir og trekuler. Papiret kalles ”englepapir”, og har fibrer som går på kryss og tvers. Papiret er transparent, og er malt med fluoriserende maling. Materialene er knyttet sammen med tråd, både trekulene i midten og de ulike sirkelene henger som perler på ei snor, og henger fritt ned fra et enkelt oppheng og består av ca. 100 identiske sirkler, 7 cm. i diameter.

De ytre grenser mot luftrommet omkring varierer ettersom vinden rusker i sirkler. Luftstrømmer som blåser over rommet, rusker i de ulike modulene. Da blafrer de mange sirkelene til nedenfra, - og reiser seg sidelengs, - sitrende i vinden, - en fjærlett masse i bevegelse.

Vi tiltales av rytmiske strukturer, der vi kan spore beslektede enheter og gjentakelser i formkonstellasjoner og som serier. *Elektronskyteppet* har dette. Øyet forflyttes etter de taktfaste modulene, - i fargenes lysende vitalitet og formens buktende retning for å samle og forbinde farge- og formkonstellasjonene til en helhet. De ulike modulene flyter sammen som en strøm, en rytme av organisk ordnet bevegelse, - som visuelle taktslag, fra de hissige røde, ned og over de grønne, ertende og forlokkende, før de til sist roer takten ned og balansert munner ut i de rolige og hemmelighetsfulle fiolette modulene. Slik er form, tekstur og farge samlet i en balansert helhet, men gir likevel inntrykk av noe dynamisk på grunn av sin selvlýsende karakter og stadige bevegelse.

Et visst slektskap med *Elektronskyteppet* finner vi i *Bohrs teppe*. Dette måler 4 m og er 2m høyt og 1m bredt. Det bukter seg i en svak C-formasjon langs den ene siden av rommet. Motivet i teppet er to ulike tredimensjonale sirkler i dusinvis, og består av 4 moduler, i samme størrelse som i *Elektronskyteppet*. Også her er det varierende mellomrom mellom de ulike modulene slik at man kan bevege seg inn og ut av teppet.

Dette teppet framstår i en selvlýsende fargeduo; blåfiolett og grønn. Fargene svever ved siden av hverandre, - de to grønne modulene litt høyere enn de to fiolette, og disse fargene gir til sammen en forfinet atmosfærisk virkning.

Bohrs teppe er laget av en kombinasjon av flere materialtyper, flat plast, isoporkuler, trekuler og plastrør. Den flate, umalte plasten er transparent. Plastrørene er fluoriserende, og isoporkulene og trekulene er malt med fluoriserende maling. Materialene er knyttet sammen med tråd, både trekulene og isoporkulene i midten, mens de små plastrørene i de transparente sirklene er limt sammen. Hver modul består av 15 av disse atomene, der de to ulike sirklene er identiske kloninger på 20,5 cm i diameter, og er arrangert i et oppheng og henger fritt ned.

Til sammen gir dette inntrykk av et teppe av luftige, lette former, idet plasten nesten ikke er synlig. Fra lengre avstand framstår teppet nesten immaterielt, - en sky av selvlysende små partikler som danser rundt i vinden. Teppet har en åpen silhuett mot luftrommet omkring, og kan være vanskelig å holde fast for blikket. De enkelte sirkulære objektene, - luftige, partikulære, dansende, flyktige, - framstår som nesten ikke materielle.

Rytmen i modulene og de ulike høydeforskjellen gjør at blikket beveges fra de lavere blåfiolette, der blikket ledes i raske forflytninger og fikseringer for å forsøke å fastholde farge og formkonstellasjoner, - så forflyttes blikket videre til de høyere grønne modulene. Til sammen skaper dette bevegelse vi opplever som delaktighet. Formene, lyset og fargene er samlet i en litt skjør balansert helhet, - som samtidig har noe dynamisk over seg i sine dansende bevegelser. I en luftig, bevegelig, lett eterisk form artikulerer det sin tredimensjonalitet, og kontrasten mellom den mørke bakgrunnen og de lysende partiklene framhever lyset og lar rommet og teppet inngå i et visuelt spenningsforhold.

Solvindteppet er ikke fargesterkt som *Elektronskytteppet* og *Bohrs teppe*, men er et teppe i blank, sildrende drakt. Motivet er spiraler, - mange spiraler som inngår i to moduler som bukter seg svakt til et teppe på 1 x 1 x 2,5 meter. Også dette teppet artikulerer sin tredimensjonalitet gjennom en utpreget luftighet. Det har ingen frontside, og kan ses fra alle sider, - man kan også gå midt inni det – mellom modulene og betrakte det derfra. Spiralene er laget av transparent plastsnører, - ”fiskesnøre”, og spiralene i ulik lengde henger fritt ned fra opphenget, 15 spiraler på hver modul, der hver spiral har en diameter på 7 cm.

Teppet blir belyst ovenfra av to blå lyskastere. Solvindspirale er både transparente og lysreflekterende og når det tar imot det blå atmosfæriske lyset, ser ut til å suge lyset opp i seg og gjøre det til sitt eget, før det så gir det tilbake som en mild utstråling, - lar det strømme nedover spiralene før det brer seg utover rommet. Inntrykk av en bevegelse, - et spinn av bevegelse nedover. Solvindspirale utfører en blåvit dansende bevegelse opp og ned og litt til siden ettersom luftstrømmer berører teppet, og artikulerer sin tredimensjonalitet som en sildrende åpen strøm av lysrefleksjoner. Teppets format, form, tekstur, lys og skygge er samlet i en balansert helhet, samtidig

som disse komposisjonselementene er i bevegelse og gir inntrykk av en skjør dynamikk.

Spiralene snor seg rytmisk nedover, de gjentas i mengder og blir til strømmer, - fortløpende lysende strømmer. Og denne blåhvite fargeklangen stemmer opp i vennlig gest. De vennlige formene og rytmeverdiene som skapes når vinden berører dem mildt, beveger både oss og dem. De beveger seg, - som i en impuls; opp og ned og strekker seg ut til siden, og har noe dynamisk over seg idet de vekker flyktige likevektsforstyrrelser i sin svakt asymmetriske spenning.

I sentrum av rommet roterer de tre store sirkulære *Storatomer*. Disse legemene måler 190 i diameter, og danner en svak buktning langs midtaksen av rommet. Materialene består av en kombinasjon av tynne plexiglassstrimler, plexiglassrør, trekuler og plastsnore. Plexiglassets glassklare materiale er satt sammen i tre smale sirkulære former utenpå hverandre. Sirklene er innsatt med små enheter i neonfargede grønne pleksiglassrør. Resten av legemet består av luft, - masser av luft, bortsett fra sentrum der det er små trekuler malt i fluoriserende grønn farge. Over disse sirkulære legemene befinner det seg spiraler av typen "fiskesnøre" som er malt i fluoriserende blåfiolett farge. Storatomene befinner seg litt opp fra underlaget, og henger fra et enkelt sort kryssoppheng.

Da de store sirklene er transparente gir de derfor inntrykk av luftige og lette former. Dette inntrykket forsterkes ytterligere ved at de henger svevende "fritt" og er i bevegelse i rommet. De skaper en åpen silhuett mot luftrummet omkring, og kan være vanskelig å holde fast for blikket, idet de ikke framstår helt som plastisk realitet, - de har ingen egentlig kropp – de manifesterer bare retningen rundt sitt faste punkt. Der pleksiglasset er ufarget, tillater det lyset fra den ytre atmosfæren å passere fritt gjennom sirkelen. De grønne neonfargede partiklene, som fremdeles er transparente og tar opp i seg det samme atmosfæriske lyset, aktiveres av Black-light lysene og får den til å lyse gulgrønt. Det gulgrønne lyset og det blå immaterielle lyset gir til sammen en forfinet atmosfærisk virkning, og vi føres på denne måten inn i en farget atmosfære som ikke er bundet til materielle overflater som kan stanse lysets bevegelser eller kaste det tilbake.

De store sirklene beveger seg rundt i horisontal retning for betrakteren og gir en rytme som oppstår gjennom gjentakelse, en repetisjon av de samme intervaller hver gang sirklene har gjort en omdreining. Til sammen danner de tre sirklene en takt, - en serie av rytmiske enheter som utfolder seg som visuell rytme i et bevegelig formuttrykk. Samtidig opplever vi harmoni uttrykt i samklangen mellom dem, - i linjenes bevegelse og i det rytmiske serielle forløp, og fordelingen av likevekt mellom aksene som gir en visuell likevekt selv om de er i bevegelse. *Storatomenes* menneskelige størrelse gjør at vi opplever at vi kan bli kjent med dem, og forsterker dermed delak-

tigheten.

Over hele rommet dominerer det blå, atmosfæriske lyset gjennom den pulserende videoen og de blå lyskasterne.

Iscenesettelsens rytme er angitt i linjer, horisontale mot vertikale i en gjentakelse av forskyvning av intervaller til serier av de ulike teppene og storatomene. På denne måten oppstår det en takt av de rytmiske enhetene, som visuelle taktslag. En klangmessig stabilitet gjennom en abstrakt orden og visuell likevekt. Horisontal – og vertikallinjene som møter hverandre sanner det faste utgangspunkt for orienteringen, og kontrasteres mot de store sirkulære legemene. Det oppstår en bevegelse gjennom formen og rytmen der blikket flyttes, det ledes i en bevegelse fra deler til andre deler, - en slags visuell mekanisme over de enkelte teppemodulene og sirkelene og videre rundt igjen. Denne bevegelsen oppstår mellom feltenes bevegelsesdynamikk, fargenes vitalitet og formenes retninger, som løper igjennom og organiserer romoppfattelsen, og gir en delaktighet i det visuelle og kroppslige ”bildet”.

Også fargene er brytninger som dirigerer energiutviklingen. De skjerpede motsetningsforholdene i rommet mellom de mørke selvlysende varmrøde, grønne og blåfiolette fargene og de stadig skiftende intensiteten på det blå lyset fra rommet for øvrig. Rommet kan også forstås som motsetningenes forening. Det er samtidig rolig og beveget, lukket og åpent, plastisk og immaterielt, enhetlig og artikulert. Enheten beror først og fremst på den gjennomgående grunnstemning som er avhengig av de serielle gjentakelser av de samme formene og den samme fargeklangen. Artikuleringen betyr her de ulike variasjonene i rektangler, spiraler og sirkler. Som element er disse plastiske, men de selvlysende og bevegelige teppene og de transparente og roterende sirkulære legemene fratar dem enhver kroppslig tyngde og her i det tilbaketrunkne mørket framstår det hele i en meditativ dans. Et siste moment er tonene som fullbyrder iscenesettelsens komposisjon skaper en helhet av form, farger, bevegelse, lys og lyd, og finner sitt ”bilde”.

Tolking

henviser til kapittel 2,1

De skjulte sider ved livet framtrer gjennom klang, farge og lys på overgangen mellom det fysiske vi kjenner og det bakenforliggende ukjente. Lyset er livsviktig, det er ulegemlig og grenseløst. Det betyr at opplevelsen av det går ut over det verbale. – Men hvordan oppstår det?

Alt på jorda, også jeg, er bygd opp av en kombinasjon av de ørsmå partiklene som kalles atomer. I atmosfæren der nordlyset opptrer, består kombinasjonen hovedsakelig av nitrogenatomer og oksygenatomer. Atomer er bygd opp av en kjerne av proto-

ner mens elektroner beveger seg med stor fart i baner rundt kjernen. Elektronskytepet med alle sine elektronskymodeller gir et bilde på at det er helt umulig å si eksakt hvor elektronene befinner seg, - bare hvor det er sannsynlig at de er å finne..

Men for å forklare hvordan lysfargene dannes, kan en annen modell for hvordan atomet ser ut brukes. Den modellen Niels Bohr laget i 1913, danner grunnlaget for Bohrs teppe. Bohrs teppe består av skallmodeller og anskueliggjør atomkjernen og elektroner som kretser omkring kjernen i bestemte skall. De blåfiolette sirklene i modul 1 og 2 representerer nitrogenatomene; ved at det er to elektroner i innerste skall og fem i det ytterste skallet. Om jeg ”zoomer” videre innover kan jeg se at kjerna består av like mange protoner som det er elektroner i banene rundt kjerna. Dette ser jeg på de grønne sirklene som representerer oksygenatomet i modul 3 og 4; der er det 8 protoner i kjerna, 2 elektroner i innerste skall og seks elektroner i ytterste skall.

Nordlyset dannes ved at elektronene i skallene rundt atomkjernen blir forstyrret. Denne forstyrrelsen oppstår ved at elektrisk ladde partikler slynges ut fra sola og kommer inn i jordas magnetfelt. Solvindteppet viser denne strømmen av spiraler. Disse ladde partiklene fra sola bærer verken lys eller farge med seg, - de bærer bare energi. De kommer i stor fart fra sola og styrer i spiralform mot jordas magnetiske poler. Mer enn 90 km over bakken kolliderer partiklene med flere og flere av atmosfærens atomer, og nordlyset tenes. Nordlyset er altså et resultat av disse kollisjonene høyt opp i atmosfæren.

Jeg snur meg og ser mot de store atomene. Storatomenes funksjon og plassering viser hvordan lyset tenes på mikronivå i en lineær framstilling. For å anskueliggjøre størrelsesforholdene i et atom er, er disse store atomene blåst opp ytterligere.

Storatom 1 er et oksygenatom; det har seks elektroner i ytterste skall, to elektroner i innerste skall og åtte protoner i kjerna. Og over atomet befinner det seg en spiralformasjon som er på kollisjonskurs med atomet. På neste modell, Storatom 2, kolliderer solvinden med atomet, og elektronet hopper dermed ut til et skall med høyere energi. Slike hopp kalles for kvantesprang, og elektronet har da fått et overskudd av energi. Men denne overskuddsenergien er mer enn de kan holde på; Elektronet vil hoppe tilbake til sitt opprinnelige skall. Jeg går til siste atom; Storatom 3, som viser at elektronet faller tilbake i sitt opprinnelige stabile skall, og kvitter seg med overskuddsenergien. Denne frigjøringa – denne overskuddsenergien frigjøres i form av et foton – et lyskvant, - et bitte lite blink av lys. Det er anskueliggjort gjennom et lite grønt lys som sitter på skall to.

Til sammen blir fullt av slike fotoner til det nordlyset vi ser, og det trengs minst 100 millioner fotoner samtidig for at vi skal kunne se nordlyset med det blotte øyet. Dette er anskueliggjort i videoen av det pulserende nordlysvideoen over meg.

Bohrs modell innebærer at banenes energi rundt atomet varierer fra et atom til et annet. Det betyr at fargen på lyset som sendes ut når det skjer kvantesprang, er forskjellig for ulike atomer. Nordlyset har på langt nær så mange farger som sollyset/regnbuen har, men begrenser seg til de spesielle bølgelengdene som sendes ut fra atomene oppe i atmosfæren. På den måten er nordlysets farger et ”fingeravtrykk” av de atomer som finnes i atmosfæren.

De forskjellige fargene opptrer i ulike høydeområder; Øverst, over 180 km, finnes det røde nordlyset fra oksygen. Det er anskueliggjort ved at de varmrøde modulene Elektronskyteppet henger høyest. Mellom 120-180 km over bakken befinner den sterkeste nordlysfargen som kommer fra oksygenatomet, og gir den karakteristiske gulgrønne farge i nordlyset. Det er her vist ved de grønne modulene både i Elektronskyteppet og Bohrs teppe som henger lavere enn de røde. Den blåfiolette fargen som ofte ses i underkant av nordlyset, befinner seg 120 km over bakken og kommer hovedsaklig fra nitrogen. Dette illustreres ved de blåfiolette modulene i Elektronskyteppet og Bohrs teppe som henger aller lavest.

Formasjonene i teppene og iscenesettelsen som helhet viser til nordlyssets former og bevegelse. Linjene i rommet er brukt for å beskrive nordlyssets bevegelser på himmelen, og luftstrømmene i rommet setter i gang bevegelse i de ulike teppene. Også de store atomene som er satt i bevegelse for å vise at atomene ikke er rolige oppe i ionosfæren.

Noen opplever at intense nordlys gir fra seg lyd og beskrives som knitring, svitsjing og krølling av papir. Den sugende, rytmiske musikken jeg opplever her, ligner ikke på de beskrivelsene, men inngår likevel i en samlet opplevelse av farger, former, bevegelse, lys og lyd.

Det blåhvite atmosfæriske lyset som skapes av de komplementære fargene som gjensidig opplyser hverandre, er anskueliggjort gjennom de blåhvite lyskasterne som lyser opp enkeltdele og gulvet. Også det pulserende nordlysvideoen anskueliggjør det blåhvite atmosfæriske lyset. Lyset fra videoen gir et distinkt alternativ til mørket, - en blafrende bord eller frise av lys i et mørkt rom, - en optisk virkelighet som ikke er bundet til materielle substanser, - substansen er borte og oppløst i frekvens, bølge og informasjon og bærer bud om energi og krefter i lyset selv.

Kontekst

Iscenesettelsen er innadvendt, der vi får være med inn i et ”bilde” av nordlyssets indre. Iscenesettelsen kan sammenlignes med en lang vandring som forløper seg fra

Elektronskyteppets mange deler, gjennom det åpne *Bohrs teppe*, videre til *Solvindteppet* før man kommer til *Storatomene* der man kan innhente informasjon om hvordan lyset dannes i det enkelt kvantehopp, for til sist å ende opp med videoen som anskueliggjør hvordan de enkelte kvantehopp til sammen er nordlyset som pulserer over hvelvingen. Grepet er essensielt for å kunne fortolke fysikkens forklaringer og formidle det til mottakeren, der enkelte av modellene er organisert med enkelhet i moduler med enkle oppheng. På den måten begrenses ikke de ulike tepper eller *storatomer* seg til å disponeres i en bestemt rekkefølge; men realiseres i et slags kunstig landskap som er i stand til å tiltrekke mottakerens oppmerksomhet; og kommer i kontakt med atommodeller som vi til en viss grad kjenner igjen fra fysikkens timer. Musikken sirkulerer vennlig, teppene blafrer i vinden, og de store atomene danser sin store dans i sentrum, - og vi føler seg invitert med inn i en tidløs luftig og flytende verden der perspektiver på mikro, mellom og makronivå synes å skje samtidig.

Denne iscenesettelsen er ikke bygget for evigheten, den er laget bare for å vare ei kort stund. Det handler derfor i større grad om vår *opplevelse* enn av innholdet, tingene og rommet i seg selv. Her skal ikke det som er satt i scene defineres ut ifra seg selv, men meningen har noe med sammenhengen den inngår i. Her er pedagogikkens anskueliggjøringsprinsipper tatt fram, samtidig som samtidskunstens måte å lage et scenisk og teatralisk uttrykk er benyttet. Kunnskap om nordlyset kan da skje relasjonelt gjennom at vi går inn i iscenesettelsen, og på den måten komme i en dialog med omgivelsen.

Intensjonen er å fortelle en historie, undervise og underholde. Det opprinnelige motiv, nordlyset med alle dets farger og former, er stilisert og abstrahert. Vi er fjernet fra den observerbare virkeligheten og ført med inn i jordatmosfærens mikrokosmos. Dette er gjort gjennom å benytte modeller fra fysikkens lærebøker over den atomære verden, - blåse dem opp i tredimensjonal form og la dem inngå i en abstrahert representasjon av nordlysets dans.

Selv om motivet omfatter både natur, i form av nordlysvideoen, og menneskeverk, i form av de øvrige enhetene, er det en helhet. Når jeg befinner oss her, er jeg ikke bare i rommets sentrum, men på et sted der nordlysets kvalitet er samlet og framstilt; Nordlysets bølgende tepper, de lysende fargene og atomene og solvinden som forteller om lyset som blir til i nordlyset.

Hensikten er å forene vitenskapelig kunnskap med hverdagskunnskapen, - å flette vitenskapens begreper inn i den dagligdagse erfaringsverden. Det er et samvirke av en felles idé hvor det enkelte fag vokser ut over sine begrensinger. Det er opplevelsen av et nærvær; en fortettet virkelighet.

Vedlegg 3

Informasjonsbrev til informantene

FORMIDLING AV LYSFARGEFENOMENET NORDLYS VIA EN ESTETISK ISCENESETTELSE AV ROM

I oppgaven forsøker jeg å formidle fysikkunnskap på en utradisjonell måte; - jeg lager en Nordlysforestilling i rom. I denne sammenheng ønsker jeg å bruke elever på VK 2 som respondenter for mitt arbeide. Ca. 10 elever fra hver klasse, og 8 studenter ved Høgskolen i Telemark.

Jeg har valgt ut VK2 elever og førsteårsstudenter på Høgskolen som respondenter fordi jeg tror at dere som elevgruppe har erfaringer og synspunkter som kan være til hjelp for å belyse oppgaven min.

Gjennomføringa av testen må gjøres i løpet av mandag 28. februar, tirsdag 1. og onsdag 2. mars i uke 9 (etter vinterferien) på Høgskolen i Notodden.

Testen består av en formidlingsdel og en samtale med dere i etterkant. Formidlinga og samtalen ønsker jeg å gjennomføre med to av dere om gangen, og beregnes til å vare i til sammen ca. 30 - 35 minutter. Testen vil omfatte følgende:

1. Dere går inn i rommet og opplever det i 4 minutter
 2. Muntlig informasjon fra meg i ca.15 minutter
 3. Så ønsker jeg at dere skal fortelle meg i ca. 10 minutter
 - hva dere har opplevd med å være i rommet
 - om dere har lært noe
 - hva dere synes om det dere har vært med på
- } Formidling
- } Samtale

Intervjuet vil bli tatt opp på video for så å skrives ut, ord for ord. Deretter vil materialet bli analysert og tolket. Videoopptakene og de transkriberte intervjuene vil kun benyttes internt mellom meg og eventuelt sensorene. Dere vil bli anonymisert m.h.t. navn i utskiftene, mens videoopptakene av dere ikke vil kunne anonymiseres m.h.t. utseende. Videoopptakene og de transkriberte intervjuene vil, etter at oppgaven er levert og godkjent av sensoren, bli makulert.

Informasjonen som fremkommer i samtalen vil bli behandlet på en etisk forsvarlig måte. Jeg håper at dette opplegget kan være mulig å gjennomføre i samarbeid med dere, og ønsker å avtale en mest mulig smidig praktisk gjennomføring av testen.

Vedlegg 4

Verbal gjennomgang

Innledning: Gjennom hele historien har menneskene vært fascinert av lyset. Nordlyset, som er kalt Den himmelske danserinnen, er det mest gåtefulle og mystiske av himmellysene. Nordlyset har vært, og er en inspirasjonskilde for kunstnere både her i Norge og i verden for øvrig. Dette kommer til uttrykk gjennom spesielt billedkunsten, for eksempel gjennom malerier, tepper eller større utsmykningsarbeider i offentlige bygninger. Og innen fysikken kjenner vi til illustrasjonsmodeller som anskueliggjøre hvordan lyset dannes på atomnivå.

Disse ulike måtene å kommunisere på har jeg her prøvd å forene gjennom å koble

- fysikkens forklaringsmodeller sammen med
- det som har å gjøre med farge, form, bevegelse osv, med andre ord det vi kaller for estetikk,
- Og så sette de ulike delene sammen til en teatralisk romopplevelse.

Innledning til fysikken: Det vitenskapelige navnet på nordlyset er aurora borealis. På den sydlige halvkule har vi ”motstykket” til nordlyset. Det kalles aurora australis (australis betyr sydlig). Nordlys og sydlys opptrer i de tynne luftlagene 90-700 km over bakken nær nord- og sydpolen. Nordlyset kan opptre i en rekke former og farger. Fargesammensetningen varierer fra gulgrønt til blodrødt og over i skarlaget, og formene veksler stadig. Flere nordlysformasjoner kan smelte sammen og deretter splittes opp i nye strukturer. Strålene kan minne om kirkeorgel som strekker seg nesten loddrett mellom himmel og jord. Strålene kan også slå buker på seg som i en gardin. Når nordlyset folder seg ut på himmelen, vil mange si at dette er naturens vakreste skuespill.

Elektron-skyteppe: Men la oss nå gå ned på atomnivå: Vi veit at alt på jorda, også vi, er bygd opp av en kombinasjon av de ørsmå partiklene vi kaller for atomer. I atmosfæren der nordlyset opptrer, består kombinasjonen hovedsakelig av nitrogenatomer og oksygenatomer. Atomer er bygd opp av en kjerne av protoner mens elektroner beveger seg med stor fart i baner rundt kjernen. Det ser vi med disse elektron-skymodellene jeg har laga, og som skal gi oss et bilde på at det er helt umulig å si eksakt hvor elektronene befinner seg, - bare hvor det er sannsynlig at de er å finne.

Intro til skallmodeller: Men for å forklare hvordan lysfargene dannes, må vi ha en annen modell for hvordan atomet ser ut. En sånn modell laget Niels Bohr i 1913. Den kalles for skallmodellen. Slike skallmodeller er det jeg har forsøkt å anskueliggjøre videre her.

Nitrogenteppe: Her ser vi atomkjernen og elektroner som kretser omkring kjernen i bestemte skall. Dette er et nitrogenatom; det ser vi ved at det er to elektroner i innerste skall og fem i det ytterste skallet. Hvert skall har sin energi, og energien øker jo lengre ut fra kjernen skallene befinner seg.

Oksygenteppe: Om vi ”soomer” videre innover kan vi se at kjernen består av like mange protoner som det er elektroner i banene rundt kjernen. Her ser vi oksygenatomet; der er det 8 protoner i kjerna, 2 elektroner i innerste skall og seks elektroner i ytterste skall. Atomet vil være stabilt så lenge elektronene er i sine bestemte skall rundt kjernen.

Solvindteppe: Men hvordan dannes egentlig nordlyset? Nordlyset dannes ved at elektronene i skallene rundt atomkjernen blir forstyrret. Denne forstyrrelsen oppstår ved at elektrisk ladde partikler fra sola kommer inn i jordas magnetfelt. Disse ladde partiklene fra sola bærer verken lys eller farge med seg, - de bærer bare energi. I alle fall; De kommer i stor fart fra sola og styrter så i spiralform mot jordas magnetiske poler. Mer enn 90 km over bakken kolliderer partiklene med flere og flere av atmosfærens atomer, og nordlyset tennes. Nordlyset er altså et resultat av disse kollisjonene høyt opp i atmosfæren.

Intro til storatomene: Men la oss her se nærmere på **en** av disse kollisjonene. Her har jeg laget en lineær fortelling om hvordan lyset dannes; Først nummer en, der er nummer to, - og der bortest er nummer tre..

Storatom 1: Ja, her ser vi et oksygenatom som jeg har blåst enda mer opp. Hvorfor jeg har gjort det? JO, altså egentlig så skulle jeg jo ha gjort det enda mer: For å skjønne hvordan et atom er, så må man tenke seg egentlig en stor fotballbane; og da vil kjerna ikke være å betrakte mer enn som ei klinkekule midt på banen, og elektronene være som små sandkorn høyt oppe på tribunen... så mye smått er det, - og så mye ”ingenting” er det inni atomene, så det prøver jeg å illustrere her. Iallefall; her ser vi et oksygenatom, det har seks elektroner i ytterste skall, to elektroner i innerste skall og åtte protoner i kjerna. Og her ser vi en spiral som kommer inn. Det er en solvindpartikkel. Her ser vi denne partikkelen fra sola kommer inn og er på kollisjonskurs med atomet.

Storatom 2: Når partiklene fra sola kommer inn i atmosfæren og kolliderer med atomene, så kan kollisjonene gjøre at elektroner kan hoppe ut til et skall med høyere energi. Elektronet har da fått et overskudd av energi. Slike hopp kalles for *kvantesprang*.

Storatom 3: Denne overskuddsenergien er mer enn de kan holde på; de kvitter de seg med denne overskuddsenergien når elektronet faller tilbake i sitt opprinnelige

stabile skall. Denne frigjøringa – denne overskuddsenergien frigjøres i form av et *foton – et lyskvant*, - et bitte lite blink av lys. Til sammen blir fullt av slike fotoner til det nordlyset vi ser, og det trengs minst 100 millioner fotoner samtidig for at vi skal kunne se nordlyset med det blotte øyet.

Iscenesettelsen: Bohrs modell innebærer at banenes energi rundt atomet varierer fra et atom til et annet. Det betyr at fargen på lyset som sendes ut når det skjer kvantesprang, er forskjellig for ulike atomer.

Nordlyset har ikke på langt nær så mange farger som sollyset/regnbuen har, men begrenser seg til de spesielle bølgelengdene som sendes ut fra atomene oppe i atmosfæren. På den måten er nordlysets farger et ”fingeravtrykk” av de atomer som finnes i atmosfæren.

- Den sterkeste nordlysfargen kommer fra oksygenatomet, og gir den karakteristiske gulgrønne farge i nordlyset.
- Den varmrøde fargen kommer også fra oksygenatomene
- Mens andre nyanser av rødt kommer fra nitrogenatomer.
- Den blåfiolette fargen som ofte ses i underkant av nordlyset, kommer hovedsaklig fra nitrogen.

De forskjellige fargene opptrer i ulike høydeområder;

- Øverst, over 180 km, finnes det røde nordlyset fra oksygen
- Så kommer det gulgrønne lyset.
- Det blå og fiolette nordlyset opptrer hovedsaklig under 120 km over bakken.

Nordlyset flammer opp på himmelen, det bukter og beveger seg, og forsvinner igjen. Nordlyset forekommer når det er høy solaktivitet, altså mange stormer på sola. I Norge kan nordlyset ses fra bakken bare på klare vinternetter. Det forekommer fra ca. 6 på kvelden til i 2 tida på natta.

Lyd: Nå har jeg snakket om fysikkverdenen, men dere hører også at det er lyd i dette rommet. Det har vært en vanlig oppfatning hos naturfolk at intense nordlys gir fra seg lyd. Den vanlige beskrivelsen av nordlyslud er: summing og knitring, som om noen krøller eller river over stivt papir, susing som fra en fjern foss eller elv, eller lyden fra et seil eller flagg som slår i vinden. Denne sugende, rytmisk musikk som er her nå, er valgt ut ifra det jeg mener samler opplevelsen best i denne iscenesettelsen.

Iscenesettelsen: Som nordlyset er et av naturens vakreste skuespill og opptrer i rommet mellom poesi og vitenskap, så har også jeg her prøvd på å skape et samspill mellom nordlyset som vi kan oppleve det gjennom form, fager, lys, bevegelse og lyd, - og med fysikkens måte å undervise på gjennom ulike atommodeller og forkla-

ringer. Gjennom å sette i scene et helt rom, blir vi innbudt til å vandre rundt inni rommet. Vi går dermed inn i iscenesettelsen. Da er vi ikke bare kikkere fra utsida mer, men blir derimot en del av hele iscenesettelsen. Det er stemningsfullt å bevege seg i rommet, og vi innbys til en sansende utforsking, og å oppleve omgivelsene på egen hånd. Vegger, tak og gulv blir en del av opplevelsen, rom blir til form, og hele iscenesettelsen er en prosess som blir til i samspill mellom oss og det som er rundt oss.

Samtidskunst: Og det er en kunstform som går i den retningen; at man lager bilder som man kan gå inn i, Den kalles installasjonskunst. Denne kunstformen vokste fram på 1960-tallet, og ideen var at vi skulle involvere oss mer med kunstverket – å bebo det i stedet for å betrakte det. Etter hvert kan kanskje tendensen kalles ”poetisk arkitektur” hvor kunstneren bygger opp et slags miljø, mer romlig verk, og gjerne tar i bruk flere medier, som bilder, video, gjenstander, lukter, lyder o.l inn i arbeidet som dermed blir en teatral begivenhet.

Avslutning: Denne iscenesettelsen er ikke bygget for evigheten, den er laget bare for å vare ei kort stund. Det handler derfor i større grad om *vår opplevelse* enn av innhodet, tingene og rommet i seg selv. Her skal ikke det som er satt i scene defineres ut ifra seg selv, men meningen har noe med sammenhengen det inngår i. Jeg har derfor lagt vekt på informasjon om hva denne iscenesettelsen skal formidle, der jeg har tatt fram pedagogikkens anskueliggjøringsprinsipper samtidig som jeg har lånt fra samtidskunstens måte å lage et scenisk og teatralisk uttrykk. På den måten har jeg ønsket å forbinde kunnskap om nordlyset med livet.

Vedlegg 5

Tabell over intervjuene

Henviser tilbake til kapittel 4.2.1 over analyse og tolking og avveining av analyse og tolking, første avsnitt.

Eksempel: Viser til kategoriene svarene

blei delt inn i

Viser til antallet informanter som gir uttrykk for de ulike meningskategorier

Tabell 1 over iscenesettelsen gir fysikkundervisninga

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Morsomt/ Spennende/Kult/Tøft	5	5	4	14/22
Forstår bedre	2	7	7	16/22
Husker bedre		4	6	10/22
Sum	7/6	16/8	17/8	

Viser til meningskategorier informantene ga uttrykk for

Viser til antall utslag i hver gruppe

Viser til anslag av den totale mengde informanter

De ulike benevnelsene som framkommer i teksten i kapittel 4.4, er utarbeida ut i fra følgende inndeling:

0% = ingen

10-25% = Enkelte

25-45% = Flere

45-55% = Omtrent halvparten

50% = Halvparten

55-70% = Over halvparten

70-90% = De fleste

90-99% = De aller fleste

100% = Alle

Perseptuell dimensjon

Tabell 2 over komposisjonen

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Var behagelig/fint/rolig/harmoniske	4	8	3	15/22
Fascinerende/spennende/stilig/morsomt	2	5	4	11/22
Et svevende uttrykk			5	5/22
Det skurra	2			2/22
Sum	8/6	13/8	12/8	

Tabell 3 over vind, bevegelse, lyd og lysets betydning

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Lyd har stor betydning	6	5	8	19/22
Vind og bevegelse har stor betydning	4	6	4	14/22
Lys og video har stor betydning	2	2	2	6/22
Sum	12/6	13/8	14/8	

Emosjonell dimensjon

Tabell 4 over stemning eller følelsesmessige reaksjoner

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Blei rolig og avslappa	4	4	8	16/22
Var gøy og moro	2	2	3	7/22
Var mystisk og spennende	2	7		9/22
Opplevde tilstedeværelse			1	1/22
Sum	8/6	13/8	12/8	

Tabell 5 over assosiasjoner

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Personlig erindring	1	1		2/22
Atommodeller	3	1	2	6/22
Verdensrommet	1	6	4	11/22
Havets dyp			1	1/22
Teknisk museum	1			1/22
Kunst(museum)	2		2	4/22
Sum	8/6	8/8	9/8	

Intellektuell dimensjon

Tabell 6 over modeller i rommet kontra modeller i ei bok

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Virker mer levende/virkelig/ekte	4	3	4	11/22
Kommer inn i situasjonen	2	4	6	12/22
Slik de har forestilt seg det	1			1/22
Gir et enklere bilde	1	2	1	3/22
Blir oppmerksom		2		2/22
Sum	8/6	8/22	11/22	

Tabell 7 over iscenesettelsen gir fysikkundervisninga

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Morsomt/ Spennende/Kult/Tøft	5	5	4	14/22
Forstår bedre	2	7	7	16/22
Husker bedre		4	6	10/22
Sum	7/6	16/8	17/8	

Tabell 8 over store modeller i forhold til små modeller

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
De små får fram elektroner og/eller farger bedre	2	4		6/22
De store får fram detaljer bedre	2	4	2	8/22
De store får fram relative avstander i atomet bedre	4	6	6	16/22
Sum	8/6	14/8	8/8	

Tabell 9 over tilegnelse av kunnskap og nordlyset og lysets tenning

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Lært noe	3	8	8	19/22
Repetisjon	4	2	2	8/22
Lært om kvantehopp	1	5	4	10/22
Lært om fargehøyder	2	6	2	10/22
Lært om at ulike atomer gir fra seg ulike farget lys			1	1/22
Sum	10/6	21/8	17/6	

Tabell 10 over tilegnelse av kunnskap om samtidskunst

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Lærte ingenting		1		1/22
Lært litt	6	3	6	15/22
Sum	6/6	4/8	6/8	

Kommunikativ dimensjon

Tabell 11 over forståelse før verbal gjennomgang

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Forsto ikke før verbal gjennomgang		2	6	8/22
Forsto noe før verbal gjennomgang	4	3	2	9/22
Forsto alt før verbal gjennomgang	3			3/22
Sum	7/6	5/8	8/8	

Tabell 12 over forståelse etter verbal gjennomgang

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Forsto noe etter verbal gjennomgang		8		8/22
Forsto alt etter verbal gjennomgang	6		8	14/22
Sum	6/6	8/8	8/8	

Tabell 13 over om kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Bra	6	7	8	21/22
Mindre bra		1		1/22
Sum	6/6	8/8	8/8	

Tabell 14 over hvorfor kombinasjonen fysikk og samtidskunst var bra

Kategori	Fysikk	Uten Fy/E	Estetikk	Sum
Blei logisk	2			2/22
Ga mening/Betydning		6	6	12/22
Var nyttig	2			2/22
Ga sammenheng/helhet	2	6	2	10/22
Sum	6/6	12/8	8/8	