

PÆDAGOGIK OG SIMULATORSTØTTET UDDANNELSE



Resumé

Institut for Pædagogiks undersøgelse præsenterer en række begreber, der er hensigtsmæssige at anvende i simulatorstøttet uddannelse. Vi anbefaler, at begreberne tages i anvendelse som grundlag for videreudvikling af den eksisterende uddannelsespraksis. Resultaterne af undersøgelsen peger på, at den pædagogiske metode i simulatorstøttet uddannelse kan være en kombination af Forsvarets uddannelsesteknologiske model og elementer fra reformpædagogikken og dannelsespædagogikken. Vi anbefaler, at kombinationen af pædagogikker diskuteres af instruktører og sagsbehandlere med ansvar for simulatorstøttet uddannelse og dermed udgør grundlag for udvikling af lokale pædagogiske vejledninger. Vi har gennem undersøgelsen fundet betydelig viden og færdigheder ved de lokale uddannelsessteder. Vi anbefaler, at denne lokale ekspertise videreudvikles og konsolideres. Dette kan ske gennem værnssfælles koordinering, opbygning af netværk samt videndeling gennem seminarer.

INSTITUT FOR PÆDAGOGIK
2005

Indhold

Resumé	1
1. Indledning	3
2. Temaer	4
2.1 Hvad er simulatorstøttet uddannelse?	4
2.1.1 Uddannelse	4
2.1.2 Simulator	5
2.2 Hvad er karakteristisk?	7
2.3 Uddannelsessteknologi eller dannelsespædagogik?	9
2.4 Noget nyt?	10
2.5 Udviklingsmuligheder?	11
3. Emner og begreber	12
3.1 Uddannelsesmål	12
3.1.1 Hvilke uddannelsesmål kan opstilles i simulatorstøttet uddannelse?	12
3.1.2 Hvilken opdeling eller taksonomi kan anvendes?	13
3.1.3 Hvilke funktioner kan der uddannes til?	13
3.1.4 Hvordan kan uddannelsesmålene begrundes?	14
3.1.5 Simulatorstøtte og relationen til andre elementer i konkrete uddannelsesforløb?	14
3.2 Scenarier	14
3.3 Aktiviteter	15
3.4 Referencesituation	16
3.4.1 Hvad kan være referencesituation?	16
3.4.2 Hvad kan repræsenteres?	16
3.4.3 Hvilke begrænsninger kan der være for simulatorens repræsentation af referencesituation?	18
3.5 Realisme	18
3.6 Lektion	21
3.6.1 Integreret eller sekvenseret?	21
3.6.2 Hvilke rækkefølger kan vælges og hvorfor det?	22
3.6.3 Hvordan kan lektioner opbygges?	22
3.6.4 Hvor lang tid kan en lektion vare?	22
3.7 Instruktør	23
3.7.1 Hvilke forudsætninger kræves for at være simulatorinstruktør?	23
3.7.2 Hvordan kan instruktørerne udvælges?	25
3.7.3 Hvad kan støtte instruktørernes tilrettelæggelse af lektionerne?	25
3.8 Undervisning	26
3.8.1 Hvilke hjælpemidler kan være tilgængelige for instruktøren?	26
3.8.2 Hvilken adfærd er hensigtsmæssig i undervisningen?	27
3.8.3 Hvornår kan der gribes ind ved fejl?	27
3.8.4 Instruktørens anvendelse af spørgsmål	27
3.8.5 Hvilke principper kan instruktøren have for sin undervisning?	28
3.8.6 Hvordan kan realismen underbygges af instruktøren i gennemførelsesfasen?	28
3.9 Elev	28
3.9.1 Hvem kan være elever og hvordan kan de karakteriseres?	28
3.9.2 Hvad kan forudsætningerne være for at deltage?	29
3.9.3 Hvordan kan elevernes forudsætninger vurderes?	29
3.9.4 Hvilke reaktioner kan eleverne have på gennemførelsen af træningen?	29
3.10 Kontrol	30
4. Undersøgelses metode	30
4.1 Analysens niveau	32
4.2 Temaer og emner	33
4.3 Forskningsspørgsmål	33
4.4 Problemformulering	36
4.5 Hypoteser	38
Ordlister	39
Referencer	41

1. Indledning

I Forsvaret anvendes der betydelige ressourcer på uddannelse, træning samt vedligeholdelse af allerede indlærte færdigheder. Den overvejende del af denne uddannelsesinvestering gennemføres med traditionelle midler. Det vil sige efter retningslinierne beskrevet i "Undervisning i praksis" (Forsvarskommandoen 2000) og "Pædagogiske Principper for Forsvaret" (Forsvarskommandoen 2003). På denne metodiske baggrund gennemføres undervisningen i ramme af skoler og kaserner med deres klasseværelser, tavler, gymnastiksale og så videre. Samtidig uddannes der i felten gennem træning og øvelsesvirksomhed baseret på anvendelse af de rigtige våbensystemer, platforme og kommando-, kontrol- og kommunikationssystemer. Denne form for uddannelse er de fleste i Forsvaret bekendt med. Dels gennem egen uddannelse, dels gennem virke som instruktører, lærere eller planlæggere. Metoderne er beskrevet og underbygget af forskning, udtrykt i Forsvarets publikationer, som ligger til grund for planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og kontrol af uddannelserne. Den traditionelle uddannelsesvirksomhed rummer såvel fordele som ulemper. Disse er erkendte, og der arbejdes kontinuerligt på at fremme fordelene og eliminere ulemperne.

Der kan dog iagttages et fænomen, der umiddelbart medvirker til at udfordre de almindelige pædagogiske metoder. En voksende del af Forsvarets uddannelser gennemføres ikke længere udelukkende ved hjælp af skoleundervisning samt træning på de rigtige våbensystemer, platforme og kommando-, kontrol-, og kommunikationssystemer; i stedet inddrages i stigende grad simulatorer.

En simulator er i princippet ikke noget nyt undervisningshjælpemiddel. Der kan tilbage i historien peges på mange konkrete eksempler på simulatorer fremstillet og anvendt med henblik på uddannelse. Når denne teknologi nu påkalder sig opmærksomhed, skyldes det to forhold. For det første den stigende interesse for - og anvendelse af - simulatorer. For det andet udviklingen af stadig mere teknologisk avancerede simulationssystemer.

Simulatorer og simulatorstøttet uddannelse er heller ikke noget uudforsket område. Der er inden for de sidste mange år foretaget en del forskning vedrørende simulatorer og simulatorstøttet uddannelse. Emnerne, der behandles, er dels metoder til beskrivelse og udvikling af simulation og simulatorer, dels forhold vedrørende indlæring og overførelse af læring til virkeligheden samt glemsel og erodering af viden og færdigheder.

En bred palet af faglige miljøer bidrager til udforskningen af området. Det drejer sig for eksempel om den kognitive psykologi, informatik/IT-området, menneske-maskine feltet og human factors feltet. Desuden det tekniske område, som primært har sit sigte mod den teknologiske udvikling af simulatorerne, men som også deltager i diskussionen af den pædagogiske side af sagen.

Der bidrages også i Danmark til forståelse af simulatorstøttet uddannelse. Der er for eksempel udført forskning på området ved Dansk Maritimt Institut, Danmarks Pædagogiske Universitet, IT-Universitetet, Københavns Handelshøjskole, RISØ, Roskilde Universitetscenter og Aalborg Universitetscenter.

I Forsvaret er området etableret som et praksisfelt. Det vil sige, at Forsvaret råder over en lang række simulationssystemer, som anvendes til uddannelse, og der er en væsentlig erfaring med at gennemføre undervisningen. På det tekniske område foregår der ved Forsvarets forskningstjeneste forskning og udviklingsarbejde, primært med henblik på militæranalyse og udvikling, men der bidrages også til udvikling og forståelse af uddannelsesområdet.

Forsvarsakademiet ved Institut for Pædagogik har i 2004 gennemført en undersøgelse af pædagogik og simulatorstøttet uddannelse i Forsvaret.

Institut for Pædagogiks mål har været at undersøge pædagogikken i simulatorstøttet uddannelse. Vi ønsker at skabe vilkår for pædagogisk udvikling gennem synliggørelse og sammenkædning af den eksisterende pædagogiske uddannelsespraksis i Forsvaret og den tilgængelige forskning på området. Undersøgelsen er gennemført med henblik på at etablere en forskningsbaseret fagdidaktik vedrørende simulatorstøttet uddannelse. Arbejdet har følgende delmål:

1. Definition og afgrænsning af simulatorstøttet uddannelse.
2. Udvikling af en fagdidaktik for området.
3. Publicering og rådgivning på baggrund af den tilvejebragte indsigt.

Resultaterne er i løbet af undersøgelsesprocessen fremlagt i 5 delrapporter.

- Indledning, definitioner og afgrænsninger. 1. Delrapport. (IFP (1) 2004)
- SAR-NAV træner, Søværnets Kampinformationsskole. 2. Delrapport. (IFP (2) 2004)
- F-16 MLU simulator, Flyvestation Skrydstrup. 3. Delrapport. (IFP (3) 2004)
- Kampvognsdelings simulator, Hærens Kampskole. 4. Delrapport (IFP (4) 2004)
- Samlet behandling, temaer og emner. 5. Delrapport. (IFP (4) 2004)

Nærværende rapport "Pædagogik og simulatorstøttet uddannelse", er en sammenskrivning af de 5 delrapporter. Først bringes de overordnede tværgående pædagogiske temaer for simulatorstøttet uddannelse. Dernæst vises de emner og begreber undersøgelsen har identificeret som de centrale. Sidst redegøres der for undersøgelsens metode.

2. Temaer

2.1 *Hvad er simulatorstøttet uddannelse?*

Simulatorstøttet uddannelse kan defineres gennem sine enkeltdele, uddannelse og simulator.

2.1.1 Uddannelse

Ved uddannelse forstår vi "indlæring med sigte på kvalificering inden for et givet område". Det er den definition, vi anbefaler i publikationen "Undervisning i praksis" (Forsvarskommandoen 2000).

I Forsvaret skelnes mellem tre niveauer af uddannelse:

- Enkeltmandsuddannelse.
- Enhedsuddannelse.
- Samvirkeuddannelse samt operativ samvirkeuddannelse.

Denne definition retter sig mod den organisatoriske funktion, eleven efter gennemført uddannelse skal indgå i. De tre begreber angiver et stigende kooperativt niveau.

Hvor ovenstående er den organisatoriske definition, så anvender Forsvaret også en pædagogisk-psykologisk definition. Her definerer vi, at indlæring sker inden for kundskabsområderne:

- Viden.
- færdigheder.
- Holdninger.

Viden er på det mest simple plan enkeltstående informationer. På det mere avancerede plan er oplysningerne forbundne i systemer, og man kan reflektere og forholde sig kritisk til sin viden. Færdigheder er vores evne til at gennemføre handlinger. Handlingerne kan være kropslige som at cykle, men de kan også være mere tankeorienterede som for eksempel beregning eller analyseopgave. Holdninger er vores personlige overbevisning om et givent emne. Vores moral, det vil sige, hvad vi synes er godt og hvad vi synes er skidt. Man kan også sige, at hvor de to første kategorier er rationelle, så er holdningerne det følelsesmæssige grundlag for, hvordan vi behandler vores viden og færdigheder.

I forhold til simulatorstøttet uddannelse uddyber vi Forsvarets pædagogisk-psykologiske definition med en præcisering og underopdeling af færdighedsområdet i tre områder (Farmer et al 1999):

- Kognitive færdigheder.
- Procedure/regel færdigheder.
- Sans-bevægelse færdigheder.

Sanse-bevægelse færdigheder er den grundlæggende sansning af vores omgivelser samt kontrol af vore fysiske bevægelser. Sans-bevægelse færdigheder bruger vi for eksempel ved anvendelse af en computermus. Vi ser på skærmen med vores synssans og bevæger musen med hånden. Indtryk gennem øjnene og håndens bevægelse er koordinerede. *Procedure/regel færdigheder* er evnen til at huske og følge bestemte retningslinier. I sin prototypiske form er procedurefærdighederne automatiske. Det vil sige, at vi ikke tænker over dem, vi gør det bare. *Kognitive færdigheder* er derimod avancerede tankeprocesser. I sin prototypiske form er tænkningen her bevidst og reflektiv. Vi anvender kognitive færdigheder i f. eks. problemløsning og beslutningstagen.

2.1.2 Simulator

I Forsvarets direktiv for operativ modellering og simulation (Forsvarskommandoen 2003(1)) defineres simulation på følgende måde: *Simulation er en metode til virkeliggørelse af en eller flere modeller over tid, dvs. en teknik til afprøvning, analyse, udvikling eller træning i hvilken "real-world" systemer bruges i, eller hvor "real-world" eller konceptuelle systemer er reproduceret af en model.* Det, der karakteriserer denne definition, er anvendelse samt begrebet "real-world". Anførselstegnene kan fortolkes som selve angivelsen af simulationen. Desuden fremhæves et tidsaspekt.

Som grundreference for simulation i Forsvaret ligger dokumentet: "NATO Modelling and Simulation Master Plan" (NATO 1998). Dette dokumentets hovedformål er at angive tekni-

ske standarder, således at interoperabilitet mellem simulation og simulatorer inden for NATO fremmes. Som en del af dette arbejde ligger der også definitioner af begreber inden for simulationsfeltet. Simulation defineres her på følgende måde: *Gennemførelse over tid af modeller der repræsenterer dele af en eller flere områder eller processer.*

I NATO er ansvaret for udvikling og udbredelse af generelle pædagogiske metoder delegeret til NATO Training Group, Joint Services Sub-group, Working Group on Individual and Educational Developments (NTG WG/IT & ED). Gruppen har udgivet en række retningsgivende publikationer. Publikationen "Simulation in Training" behandler simulation i forbindelse med uddannelse (NTG WG/IT & ED 1998). I denne publikation defineres simulation på følgende måde: *Simulation er en dynamisk repræsentation af funktionsbetingelserne for et rigtigt system. (Desuden tilføjes: Simulation anvendt i uddannelse efterligner virkelige miljøer eller materiel, således at elever har mulighed for at tilegne og øve færdigheder, viden og holdninger).*

Som udløber af forskningsprojektet MASTER (Military Applications of Simulator and Training concepts based on Empirical research) er udgivet det omfattende værk: "Handbook of Simulator-Based Training" (Farmer et al. 1999). I denne publikations ordliste defineres simulation på følgende måde: *Foregivelsen af et virkeligt systems udseende og/eller opførsel.*

Hvor MASTER definitionen er den mest generelle, så er der i forhold til denne tilføjelser i de andre definitioner. I "NATO Simulation Masterplan" og Forsvarskommandoen definition lægges der vægt på tidsaspektet, og i NTG WG/IT & ED fremhæves det dynamiske aspekt. Derudover synes der ikke at være væsentlige indholdsmæssige forskelle på disse definitioner af simulation. Der er en homogen opfattelse af begrebets indhold, dog med betoning af forskellige aspekter. Vi anbefaler MASTERs definition, idet den er den meste generelle og inkluderer de andre definitioner.

Simulation er foregivelsen af et virkeligt systems udseende og/eller opførsel.

Begrebet simulation anvendes i Forsvaret i forbindelse med områderne uddannelse, analyse og udvikling.

- *Uddannelse og træning, hvor simulation anvendes ved både indlæring af nye færdigheder og til opøvelse og vedligeholdelse af allerede tillærte færdigheder.*
- *Analyse, hvor simulation blandt andet anvendes operativt til udvikling af taktik, optimering af logistiske systemer og forsvarsplanlægning.*
- *Udvikling, hvor simulation for eksempel anvendes til at undersøge særligt tekniske eller komplekse systemer, samt beskrive systemers (f.eks. våbensystemers) fysiske egenskaber før en prototype bygges og afprøves.*

(Forsvarskommandoen 2003 (2))

Inden for alle tre områder betyder begrebet simulation det samme, og der er da også tale om det samme fænomen. I denne rapport er det udelukkende aspekter vedrørende uddannelse, der vil blive behandlet. Uddannelsesområdet hviler dog på de samme direktiver vedrørende simulation som analyse og udvikling, og i visse tilfælde anvendes også de

samme simulatorer. Alligevel skønnes rapporten ikke at have den store relevans for analyse og udvikling, idet fokus konsekvent vil være på didaktikken.

Simulation og *simulator* er kraftigt overlappende begreber, men er det ikke det samme. I NATO Simulation Masterplan defineres Simulation som: *Gennemførelse over tid af modeller, der repræsenterer dele af en eller flere områder eller processer*. Herefter tilføjes: *Simulationer med integrering af mennesker (Human-in-the-loop), også kendt som simulatorer, er en speciel form for simulation*. (NATO 1998, annex 1) Denne specielle form for simulation defineres videre under overskriften "Interaktiv simulation" som: *En model der kræver menneskelig deltagelse*. Ud over dette defineres begrebet simulator ikke i planens ordliste.

NTG WG/ IT & ED definerer simulator således: *En simulator er en genstand, der imiterer et virkeligt systems dynamiske opførelse*. Og der tilføjes vedrørende uddannelse: *En simulator anvendt til uddannelse, giver eleven illusionen af at reagere som et virkeligt system med det formål at fremme tilegnelse og øvelse af færdigheder, viden og holdninger* (NTG WG/IT & ED 1998).

I Handbook of Simulator Based Training gives stort set den samme definition: *En genstand, der simulerer bestemte aspekter fra et virkeligt system eller dets miljø, med henblik på uddannelse eller eksperimenter* (Farmer et al. 1999).

Som forskellen på simulation og en simulator fremhæver NTG WG/ IT & ED, at simulation ikke nødvendigvis inkluderer en simulator. En simulation kan blot være at bede elever om at forestille sig en situation, og på den måde er simuleringen ikke understøttet af en simulator. Men en simulation kan også inkludere en simulator. Derimod vil en simulator altid indeholde en simulation.

På baggrund af ovenstående referencer definerer vi en simulator som:

En genstand, der med integration af menneske, repræsenterer virkeligheden, fremstillet og anvendt med henblik på læring.

Analyser og anbefalinger vedrørende pædagogik og simulatorstøttet uddannelse er udarbejdet med henblik på uddannelser med simulatorer, der falder inden for ovenstående definition. Baggrunden for dette er vores feltarbejde, hvor vi specifikt har undersøgt uddannelser med simulatorer, der falder inden for definitionen. Det er dog væsentligt at holde sig for øje, at mange af pointerne også er relevante for uddannelser og pædagogiske metoder, der ikke inkluderer en simulator. Her vil vi især pege på rollespil. Rollespil inkluderer simulationer i form af *træningsscenerier* og *træningsaktiviteter*, hvilket blandt andet gør overvejelse af *realisme* relevant. Derimod inkluderer rollespil sjældent simulatorer, hvorfor de ikke falder ind under simulatorstøttet uddannelse.

2.2 Hvad er karakteristisk?

Det karakteristiske for pædagogikken i simulatorstøttet uddannelse er muligheden for at gennemføre praksis-nær træning på en fleksibel og effektiv måde. Det vil sige, at der kan trænes færdigheder, der er tæt på den praksis, de efterfølgende skal anvendes i. Således er det muligt at udvikle færdigheder, der giver eleverne en god forberedelse på deres vir-

kelige funktion. Dette kan gøres fleksibelt, idet simulatoren giver mulighed for at tilpasse træning til den enkelte elev med henblik på optimering af læreprocesser. Dette sker inden for to områder:

- Individuelle hensyn i tilrettelæggelsen og gennemførelse af øvefasen.
- Flexibel tilbagemelding til eleven efter gennemført øvefase.

Desuden kan træningen gennemføres effektivt, idet det er muligt at isolere de færdigheder, der er de centrale at træne. Disse kan trænes i det omfang, der er behov for, uden store praktiske forberedelser eller inddragelse af mange støttende faktorer (andre aktiviteter, personel, materiel, øvelsesområder).

Simulatorstøttet uddannelse hviler på to pædagogiske supplerende principper:

- Nedbrydning af funktioner til færdigheder som grundlag for kontrolleret opdelt træning af disse.
- Flexibel tilrettelæggelse og gennemførelse af uddannelse og hermed differentiering i forhold til den enkelte elevs forudsætninger med henblik på optimering af den enkelte elevs individuelle læreprocesser.

Det er interessant, at disse to principper eksisterer side om side, fordi der er tale om modsatte tendenser. På den ene side er der i planlægningen fokus på funktion og færdigheder uafhængigt af de konkrete individer, der skal deltage i uddannelsen. På den anden side er der i tilrettelæggelsen og gennemførelsen mulighed for undervisningsdifferentiering ud fra den enkelte elevs udvikling.

Simulatorstøttet uddannelse er en videnskabeligt underbygget rationel måde at drive uddannelse på. Denne uddannelsesmetode er grundlæggende uddannelses teknologisk og kan dermed meningsfuldt begribes og gennemføres ud fra systemet: Planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og kontrol.

Karakteristisk for lektionerne i simulatorstøttet uddannelse er, at de kan forstås som indeholdende faserne:

- Forberedelse.
- Øvefase.
- Tilbagemelding.

I forberedelsen gives eleven forudsætninger for at kunne gennemføre øvefasen. I øvefasen gennemføres aktiviteterne i simulatoren, og i tilbagemeldingsfasen giver instruktøren sin tilbagemelding, understøtter elevens egen refleksion eller flere elevers indbyrdes dialog.

Centralt for simulatorstøttet uddannelse er tilstedeværelsen af et *træningsscenarium*. Det vil sige et virtuelt univers, der danner grundlag for de *træningsaktiviteter*, der gennemføres.

Vores undersøgelse viser, at de afgørende variabler for kvaliteten af uddannelsen er træningsscenarium, træningsaktiviteter og instruktørens adfærd. Disse tre begreber er centrale indgangsvinkler til simulatorstøttet uddannelse. Definitionen af disse elementer og arbejdet med dem i uddannelsen er af afgørende betydning for uddannelsens succes.

2.3 Uddannelsesteknologi eller dannelsepædagogik?

Kan det sikres, at eleverne opnår fuldstændig og fejlfri overførsel af indlærte færdigheder til udførelsen af deres funktion samtidig med almen dannelse af eleverne mod et implicit dannelseideal for det relevante praksisfelt?

Undersøgelsen har vist, at vi kan finde både dannelsestænkningen og uddannelsesteknologien i den simulatorstøttede uddannelse. Der arbejdes hen mod fastsatte mål gennem præetablerede stærkt sekvenserede aktiviteter. Aktiviteterne kan begrundes i analyser af funktioner og opgaver. Samtidig kan der gennem instruktørernes gennemførelse af uddannelse tilføres en mere dannesorienteret tilgang (Bjerg 2000). Her bliver det overordnede idealer, der arbejdes hen imod. Dette arbejde baseres på instruktørens personlige engagement, hans faglige viden, færdigheder og holdninger. Eleven orienterer sig ved hjælp af forbilleder, såsom instruktøren, forbilleder, instruktøren nævner samt eventuelle personlige forbilleder hos eleven selv. Undervisningen bygger på en dialog mellem instruktør og elev samt på instruktørens personlige engagerede formidling af stoffet

Den beskrevne dannelsestradition er til stede i kraft af positionen som den fremherskende danske undervisningstradition. Forsvarets uddannelsessystem og pædagogik er ikke en isoleret ø, men bygger på den pædagogik, der er til stede i samfundet og bæres af individerne. Megen af det personlige engagement, der er observeret ved instruktørerne, knytter sig til den dannelsepædagogiske tilgang. Det er ikke uddannelsens rationelle gennemførelse, der begejstrer instruktørerne og sådan set heller ikke eleverne, men formidlingen af det rigtige og det gode samt diskvalificeringen af det forkastelige eller forkerte.

Set fra et - i uddannelsesteknologisk forstand - rationelt synspunkt er instruktørernes subjektivitet en mulig fejlkilde, og deres personlige indblanding og formidling betænkelig. Set ud fra et dannes synspunkt er det netop her i den følelsesmæssige formidling af det kulturelt rigtige (forstået som militær kultur, værn-kultur eller våbenart-kultur), at muligheden for læring eksisterer.

Ebbage og Spencer (2003) viser, hvordan det kan være værdifuldt at træne generelle mål, og observationerne fra SAR-NAV træneren ved Søværnets kampinformationsskole viser, hvordan dette i overensstemmelse med den pædagogiske dannelsestradition kan gennemføres i praksis (Institut for Pædagogik 2004(2)).

Det er dog værd at bemærke, at dannelsestraditionens pædagogiske grundform, det engagerede foredrag, netop er i modstrid med simulatorpædagogikken. Således indskrænkes instruktørens mundtlige formidling i simulatorpædagogikken til gengæld for elevens selvstændige kundskabsopbygning. Der er dog argumenter for en nøje afmålt og begrænset inddragelse af dannelsepædagogikken. Netop her kan tilføjes den følelsesmæssige side med henblik på instruktørens og elevens engagement og læring, der i nogen grad kan mangle i en overvejende rationel uddannelsesplanlægning.

I undersøgelsen har vi arbejdet med følgende hypotese: *Uddannelsen eksisterer som en blanding af uddannelsesteknologi og dannelsestradition. Dermed er det underliggende Læringssyn ikke rent instrumentelt, men også dannesorienteret.* Denne hypotese er bekræftet. Såvel uddannelsesteknologien som dannelsestænkningen er til stede i den simulatorstøttede uddannelse. Vi har kunnet konstatere og dokumentere forholdet, men det

vil være hensigtsmæssigt med en grundigere behandling. Jarsbos studie af simulationsspil viser, at der er undersøgelser, der kan være udgangspunkt for videre studier af sammen-tænkningen af dannespædagogikken og uddannelsesteknologien (Jarsbo 2004). Disse undersøgelser må inddrages i det videre arbejde. Når området er vigtigt at få belyst, ikke mindst for Forsvaret, skyldes det, at den parallelle tilstedeværelse af uddannelsesteknologi og dannespædagogik i uddannelserne formentlig er meget almindelig. Målet for arbejdet bør være at vise, hvilke konsekvenser en syntese af de to traditioner har for læring samt for uddannelsessystemernes kultur. I stedet for at vælge den ene eller den anden tradition bør det undersøges, hvordan en kombination er mulig.

2.4 Noget nyt?

Tilføjer simulatorstøttet uddannelse noget nyt til vores forståelse af uddannelse, eller rummes feltets teori og praksis i Forsvarets pædagogiske publikationer?

Undersøgelsens resultater giver ikke noget brud med Forsvarets almindelige pædagogik, som den fremstår i Forsvarets pædagogiske forskrifter. Grundlaget for undersøgelsen har været den systematik, der ligger i den uddannelsesteknologiske model. Det er Forsvarets uddannelsesteknologiske model og de i forsvaret autoriserede begreber, der har været anvendt i undersøgelsen. Denne struktur og disse begreber har været meningsfulde og i stand til at indfange og beskrive den pædagogiske praksis og forskrifter i den simulator-specifikke litteratur og i feltet i praksis.

På baggrund af den uddannelsesteknologiske model har det været muligt at lave tilføjelser og uddybninger, der behandler fænomener, der er af afgørende betydning for simulatorstøttet uddannelse, men som også har relevans for uddannelsesteknologien i almindelighed. Det er især udviklingen af begreberne:

- *Scenarier.*
- *Aktiviteter.*
- *Referencesituation.*
- *Realisme.*
- *Simulator.*
- *Simulation.*

I undersøgelsen dokumenteres, hvordan det i simulatorstøttet uddannelse er muligt at tilrettelægge og gennemføre uddannelsesaktiviteter nøje tilpasset den enkelte elevs udvikling. De observerede instruktører viser, hvordan det er muligt at gennemføre træning under hensyntagen til elevens nærmeste udviklingszone (Dysthe 1997). I denne praksis sker der en kobling af Forsvarets pædagogik og reformpædagogikkens undervisningsdifferentiering. Hvordan man kan undervisningsdifferentiere med henblik på optimering af de enkelte elevers læring, beskrives ikke i Forsvarets pædagogiske publikationer. Her ligger en udviklingsmulighed for Forsvarets pædagogik. Ikke kun passivt at inkludere den individorientering, der finder sted i praksis, men aktivt at understøtte den gennem vejledning, rådgivning og legitimering (Sjøstedt 2004).

Vi har konstateret, hvordan dannespædagogikken også optræder i de simulatorstøttede uddannelser. Dette sker gennem inddragelse af instruktørernes personlige erfaringer fra praksis og deres engagement og entusiasme. Ved deres personlige eksempel og fremdragelse af andre eksempler og forbilleder giver de en mere dannesorienteret eller holi-

stisk mulighed for at eleverne kan identificere sig med den funktion, de uddannes til. Hermed skabes et følelsesmæssigt fundament og kognitiv ramme for tilegnelsen af kundskaber.

2.5 Udviklingsmuligheder?

Er det muligt at videreudvikle den anvendte pædagogik i simulatorstøttet uddannelse i Forsvaret?

Udgangspunktet for vores undersøgelse var, at der i Forsvaret er en betydelig ekspertise vedrørende simulatorstøttet uddannelse i praksis. Samtidig antog vi, at denne ekspertise netop var praksisorienteret og ikke byggede på forskning eller litteratur. Vi fremlagde følgende hypoteser:

- Realisme fremhæves af instruktører som vigtig, men der kan ikke redegøres for hvilken realisme, der tilstræbes.
- Eleverne fremhæver øvelsens realisme som vigtigst for deres uddannelse og reflekterer ikke over valg af aktiviteter og scenarium.

Disse hypoteser har som deres fælles omdrejningspunkt, at praksis ved simulatorerne på forskellige områder ikke var gjort til genstand for refleksion, eller at denne refleksion ikke var tilgængelig.

Vi fremlagde yderligere en hypotese:

- Instruktører har ikke fastlagte retningslinier for deres adfærd i gennemførelsen af uddannelsen, men henviser til deres egne erfaringer.

Vi kan konkludere, at den grundlæggende antagelse er bekræftet. Der eksisterer en stor ekspertise med simulatorstøttet uddannelse i praksis. Denne ekspertise er overvejende udviklet gennem og indlejret i instruktørernes personlige erfaringer. Megen af den eksisterende viden er ikke sat i spil med forskning eller litteratur om simulatorstøttet uddannelse. Det centrale område, realisme, er reflekteret og gøres til genstand for overvejelser og justeringer, men det er på baggrund af praksis og sund fornuft - ikke forskning, litteratur eller systematisk arbejde.

Vores antagelse om instruktørernes virksomhed på baggrund af rutine fremfor fastlagte retningslinier må siges at være forkert. Der er netop øvelseskataloger og fastlagte scenarier og aktiviteter, som instruktørerne arbejder ud fra. Men hvad angår deres pædagogiske arbejde i form af gennemførelsesfasens forberedelse, øvefase og tilbagemelding, så er der på dette område ikke lokale retningslinier. Instruktørerne kan dog drage nytte af de i Forsvaret centralt udarbejdede pædagogiske forskrifter i form af "Pædagogiske Principper for Forsvaret" og "Undervisning i praksis".

På baggrund af interviewene med instruktører ved simulatorerne fremstår det som en mulighed at gennemføre erfaringsudveksling og netværksopbygning på tværs af simulatoruddannelserne. Instruktørerne vil sandsynligvis kunne udvikle hinandens ekspertise yderligere gennem inspiration og videndeling. Desuden vil de være kvalificerede aktive lyttere til hinanden, hvilket kan bidrage til den individuelle bevidstgørelse vedrørende egne erfaringer og muligheder.

Med henblik på gennemførelsens faser vil der muligvis kunne udvikles redskaber der kan være til inspiration eller direkte bringes i anvendelse. Det vil sige simulatorspecifikke retningslinier for forberedelse, øvefase og tilbagemelding.

Det skal understreges, at træningsscenarier skal understøtte træningsaktiviteter. Det vil sige, at i tilrettelæggelsen af uddannelse bør der først træffes beslutning om hvilke træningsaktiviteter, der ønskes gennemført, og først herefter behandles hvilket træningsscenarium, der kan understøtte disse aktiviteter.

Den dokumentation af området, der ligger i denne rapport, vil i kraft af publiceringen af resultaterne medføre en synliggørelse af området simulatorstøttet uddannelse som selvstændigt pædagogisk område. Vi anbefaler, at der på denne baggrund gennemføres værnssfælles netværksopbygning, videndeling og erfaringsdannelse, der kan udvikle området yderligere. Meget afhænger dog af, hvordan dette foreliggende arbejde bliver udbredt og modtaget.

Det er vores ønske, at undersøgelsens begreber og den anvendte systematik vil bidrage til en harmonisering af den pædagogiske side af simulatorstøttet uddannelse i Forsvaret med henblik på skabelse af et fælles sprog. Dette fælles sprog vil muliggøre erfaringsudveksling, videndeling og rådgivning.

Udviklingsmulighederne vedrørende simulatorpædagogik ligger således på følgende områder:

- Værnsfælles videndeling, erfaringsudveksling og netværksopbygning.
- Systematisk opsamling af erfaringer.
- Udvikling af lokale pædagogiske retningslinier.
- Udbredelse af fælles forskningsbaserede begreber.
- Udvikling af håndbog.
- Rådgivning.

3. Emner og begreber

De centrale emner og begreber præsenteres i det følgende hovedafsnit. Indholdet er struktureret efter de emner, vi mener er af størst betydning for simulatorstøttet uddannelse.

3.1 Uddannelsesmål

3.1.1 Hvilke uddannelsesmål kan opstilles i simulatorstøttet uddannelse?

Valg af mål er det vigtigste emne i planlægningen af uddannelse. Endvidere har den succesfulde opstilling og beskrivelse af mål afgørende betydning for alle faser af uddannelsen. Målene er det kriterium, der i de videre faser kan anvendes for at afgøre, hvilke delelementer i uddannelsen, der er relevante og hensigtsmæssige.

Uddannelsesmål kan beskrive på forskellige måder. Ved simulatorstøttet uddannelse kan der opstilles to grundmetoder: Overordnede dannelsesmål og præcise mål i adfærdstermer.

a) Overordnede dannelsesmål.

De overordnede dannelsesmål har været observeret ved SAR-NAV simulatoren på Søværnets Kampinformationsskole. Ikke i form af forskrifter, men i instruktørens tilbagemeldinger. Her er eleverne med udgangspunkt i deres gennemførte øvelser blevet vejledt ud fra overordnede begreber som "behørig sejlads" og "godt sømandskab". Begge er overordnede begreber, der nærmere angiver en bestemt hensigt eller kodeks frem for en præcis anvisning på adfærd i specifikke situationer. I deres beskrivelse af begrebet "airmanship" og den tilknyttede træning viser Ebbage og Spencer (2003), hvordan man også inden for træning af piloter kan opstille og træne dannelsesmål. I deres arbejde bruger de ikke dannelsesbegrebet, der er en del af den danske pædagogiske historie, men taler i stedet om "holistisk" træning. Deres pointe er, at overordnede "attituder" eller holdninger ikke skal trænes separat, men integreres i alle dele af træningen.

b) Beskrivelse af læringsmål i præcise adfærdstermer er den metode, der anbefales af Forsvaret. Dette er den rationelle måde at opbygge uddannelse på, der sikrer, at der trænes færdigheder og ikke blot doceres viden. Metoden kan dog have tendens til at blive mekanisk i menneskesyn samt naiv i den logiske opbygning, der ofte ikke tager hensyn til menneskets skjulte sider. Desuden kan den meget præcise opstilling af adfærdsmål have den konsekvens, at de konkrete deltagere i uddannelsen træder så meget i baggrunden, i forhold til de præetablerede mål, at deres individuelle behov og muligheder for læring ikke tilgodeses.

Ved de undersøgte simulatorer er uddannelsesmålene, ikke beskrevet i form af lærings-taksonomier. I stedet er beskrevet de aktiviteter og den adfærd, der ønskes, at eleverne gennemfører i simulatoren. I praksis har de observerede uddannelser fungeret. Det må dog alligevel i forhold til anvisningerne i litteraturen (Farmer 1999, FKO 2000) beskrives som en mangel, at der i vid udstrækning ved de undersøgte uddannelser ikke findes nedskrevne mål i form af den adfærd eller de kundskaber, eleven skal være i besiddelse af ved uddannelsens afslutning.

3.1.2 Hvilken opdeling eller taksonomi kan anvendes?

Simulatorer er netop uddannelseshjælpemidler, der giver en stor fleksibilitet. Der kan gennemføres træning, hvor der er foretaget opsplætning i delmål, og der kan trænes integreret.

Der er ikke noget, der taler imod, at alle tre indlæringsområder, viden, færdigheder og holdninger, kan trænes. I de gennemførte undersøgelser har det dog primært været færdighedsområdet, der har været trænet. Den viden og de holdninger, der har været nødvendige som grundlag for færdighedstræningen, har således været indlært under andre uddannelsesformer.

Også hvad angår indlæringsdybde, er der i simulatorstøttet uddannelse stor fleksibilitet. Der kan både gives generelt kendskab til et område, og der kan trænes evne til at udføre komplicerede handlinger gennem kombination af en række færdigheder.

3.1.3 Hvilke funktioner kan der uddannes til?

Der kan i princippet uddannes til alle funktioner. De undersøgte uddannelser har primært været rettet mod indlæring af færdigheder i relation til den umiddelbare betjening af forskellige våbenplatforme og systemer. Men der er i litteraturen belæg for, at der også kan

trænes andre mere generiske problemer. Det vil sige generelle problemer som problem-løsning eller beslutningstagen. Desuden kan der trænes samarbejde eller andre organisatoriske problemstillinger.

3.1.4 Hvordan kan uddannelsesmålene begrundes?

Uddannelsesmål bør tage udgangspunkt i de fremtidige funktioner, eleverne skal indtræde i. Såfremt der ikke er sådanne specifikke funktioner, for eksempel en mere generel uddannelse, bør dette reflekteres. I de undersøgte simulatorer er der en nuanceforskel, hvad dette angår. Simulatorerne ved Hærens Kampskole og Flyvestation Skrydstrup er rettet mod ret præcist angivne funktioner i relation til helt specifikke våbensystemer. Simulatoren ved Søværnets Kampinformationsskole har derimod mere karakter af at være en *generisk simulator*, hvor der ikke trænes til et specifikt våbensystem, men i stedet en mere overordnet funktion, nemlig navigation og sejlads ved anvendelse af radar. Det er dog stadig en forholdsvis præcis funktion, der uddannes til, og som i forskellig form går igen i søværnets skibe.

3.1.5 Simulatorstøtte og relationen til andre elementer i konkrete uddannelsesforløb?

Simulatorstøttet uddannelse kan i princippet optræde alene, således at hele uddannelsen foregår i simulatoren. Ved de undersøgte simulatorer har simulatoren dog indgået som et blandt flere virkemidler i et længere funktionsbestemt uddannelsesforløb.

Simulatoren kan indtræde i en funktionsuddannelse på et tidspunkt, hvor flere erhvervede kundskaber skal integreres. Forudsætningerne for gennemførelsen af den integrerende træning er indlært inden gennem traditionel klasseundervisning, selvstudier eller feltmæssig træning.

Simulatorer kan også anvendes i den første introduktion til et bestemt område. Dette er for eksempel tilfældet med Kampvognsdelings-simulatoren på Hærens Kampskole, der både anvendes i den første introduktion til kampvognsområdet, og som også anvendes i den sidste afpudsning af de integrerede færdigheder.

3.2 Scenarier

Scenariet er det miljø, hvor træningsaktiviteterne gennemføres. Formålet med et scenarium er at være grundlag for gennemførelse af aktiviteter med henblik på læring. På trods af at scenarierne ikke er interessante i sig selv, men udelukkende er et bagvedliggende grundlag, så er de et centralt emne i simulatorstøttet uddannelse og ofte det emne, der får den største opmærksomhed og de fleste ressourcer. Det er derfor hensigtsmæssigt at holde sig følgende for øje:

Træningsscenarier er ikke operative scenarier. Selv om det er fristende at bruge operative scenarier som udgangspunkt for at specificere træningsscenarier ... er der flere gode grunde til at modstå denne fristelse. Først og fremmest skal træningsscenarier passe til træningsaktiviteter, det vil sige, at de skal tilvejebringe tilstrækkeligt grundlag for eleverne til at udføre de ønskede træningsaktiviteter. Dette implicerer for eksempel, at træningsscenarier kan være meget kortere og simple end operative scenarier, især i de tidlige sta-

dier af træningen. Dette gør det ikke blot nemmere og billigere at implementere træningsscenariet, det støtter også den instruktionsmæssige kontrol.

(Farmer et al 1999, s121)

Tilrettelæggelsen af scenarierne bør derfor ske med træningsaktiviteterne som kriterium og ikke omvendt.

3.3 Aktiviteter

Hvad eleverne skal foretage sig i scenariet eller - formuleret på en anden måde - hvad det er for nogle handlinger, de skal udføre med henblik på læring, er et af de dårligst besvarede spørgsmål inden for simulatorstøttet uddannelse (Farmer et al 1999).

På det foreliggende grundlag kan der blot opstilles en række gode råd. Det første og vigtigste råd er at forholde sig kritisk til det militærpædagogiske "dogme": Train as you fight. Ifølge den udbredte forestilling skal eleverne præcist gøre de samme ting på den samme måde, som de skal gøre i virkeligheden. Denne pædagogiske Train as you fight - doktrin kan dog udsættes for en del kritik, og der findes andre muligheder. For det første vil en sådan metode ikke være effektiv, idet der i den operative verden indgår en mængde handlinger, der er trivielle og uden grund til at træne. For det andet vil den heller ikke være effektiv, idet der ligeledes i den virkelige verden kan optræde lange perioder uden aktivitet. For det tredje er det en god idé ved tilrettelæggelse af træningsaktiviteter hele tiden at have for øje, at aktiviteterne skal være med henblik på læring. Det sidste gode råd er, at aktiviteterne så vidt muligt skal give mening for eleverne. Det vil sige møde deres forventninger om hvilke aktiviteter, de skal gennemføre. I modsat fald bør forventningerne bearbejdes.

I tilrettelæggelsen af aktiviteterne kan der i vid udstrækning tages hensyn til hvilken type af læring, der er målet. Indlæring af sans-bevægelse færdigheder, procedure/regel færdigheder og kognitive færdigheder forudsætter forskellige aktiviteter.

Aktiviteterne i de undersøgte uddannelser i dette projekt har været af forskellig karakter. Aktiviteterne ved Søværnet Kampinformationsskoles ARPA kursus kommer tættest på Train as you fight-doktrinen. Her gennemføres den integrerede opgave i tæt overensstemmelse med den virkelige opgave. F-16 MLU omskolingen fremstår med den stærke opsplitning af opgaverne med mindre sammenfald mellem de operative aktiviteter og aktiviteterne i simulatoren. Der er dog et element af kopiering fra virkeligheden i det forhold, at piloterne starter lektionerne med at få flyet på jorden. Dette kan muligvis tilskrives en ikke træningsrelateret logik. På den anden side tager det ikke lang tid at få flyet i luften, og denne indledende aktivitet kan sagtens have en positiv forberedende effekt på elev og instruktør. En form for opvarmning og synkronisering af opmærksomheden før gennemførelse af de egentlige træningsaktiviteter.

3.4 Referencesituation

3.4.1 Hvad kan være referencesituation?

Som hovedkategorier findes to typer referencesituationer:

- Specifikke våbensystemer eller andre konkrete systemer (for eksempel flysimulator F-16 MLU og kampvognssimulator LEOPARD 2A5).
- Generelle problemer (for eksempel navigation og sejlads ved anvendelse af radar).

I de undersøgte tilfælde har referencesituationerne været følgende: Ved SAR-NAV simulatoren på Søværnets Kampinformationsskole er referencesituationen navigation og sejlads med orlogsfartøj uden brug af direkte visuel kontrol. Det vil populært sige uden mulighed for at se ud af vinduet. Der indgår ikke betjening af våbensystemer eller direkte samarbejde med andre personer. Der foregår dog kommunikation og koordinering med de omkringliggende skibe. Der sejles i farvandet omkring Danmark. Her er referencesituationen jævnfør ovenstående kategorisering mere et generelt problem end et specifikt system.

Ved F-16 MLU simulatoren på Flyvestation Skrydstrup er referencesituationen den fuldstændige betjening af F-16 MLU. Forskellen på simulation og virkelighed findes i den forskel på organisation, flyet indgår i, i virkeligheden og i simulationen. Der flyves i det almindelige træningsluftrum over Nordsøen. Ved denne simulator er det et konkret system, der repræsenteres.

Referencesituationen ved kampvognsdelings-sumulatoren på Hærens Kampskole er skydning med Leopard 2A5. I de observerede træninger er det som enkeltvogn, men der er i simulatoren mulighed for at have delingsramme som referencesituation. Der trænes i øvelsesterrænet i Oksbøl. Her er det et konkret system, der repræsenteres.

For to simulatorer er den geografiske reference, konkrete øvelsesområder i Danmark. Der øves i simulatoren i de samme områder som anvendes til traditionel træning: Ved Kampvognsdelings-sumulatoren er det skydeterrænet i Oksbøl og for F-16 MLU simulatoren øvelsesområderne over Nordsøen og på Rønmø. Dette peger på, at referencesituationen - og dermed den situation der trænes til - i nogen grad er øvelse og ikke - i forhold til den nuværende sikkerhedspolitiske situation - den skarpe indsættelse af styrker. Hvis referencesituationen skulle være de egentlige operationer, skulle den geografiske baggrund være f.eks. Kosovo, syd Irak, og Afghanistan.

3.4.2 Hvad kan repræsenteres?

I de gennemførte undersøgelser og analyser har udgangspunktet været Baker og Marshalls (1998) opdeling af realisme i tre underpunkter:

- *Fysisk realisme*. Simuleringens fysiske overensstemmelse med referencesituationen.
- *Operations-realisme*. Simuleringens lighed med procedurerne i referencesituationen.
- *Psykologisk realisme*. Simuleringen lighed med de psykologiske aspekter i referencesituationen, for eksempel stress, kompleksitet i opgave, beslutningstagning.

Denne opdeling handler ikke om hvad, der repræsenteres, men om hvilken form for realisme, der tilstræbes. Alligevel kan det sige noget om, hvad der repræsenteres. Vi kan således spørge, om det er det fysiske eller operationen der repræsenteres. Når det kommer til det psykologiske, er det en mere indviklet sag. De psykologiske aspekter repræsenteres ikke af simulatoren eller simulationen, men tilføjes af det medvirkende menneske. Simulatoren og simulationen understøtter den eventuelle psykologiske realisme, men den repræsenteres ikke. På denne baggrund kan det også præciseres, at når vi taler om hvad, der repræsenteres, så er det simulatoren og simulationen, vi taler om. Man kan måske tale om, at simulatoren kan repræsentere et psykologisk pres, som derigennem kan repræsentere det psykologiske aspekt ved referencesituationen. På denne baggrund kan vi foreslå, at det, der repræsenteres, er de vilkår, der møder menneskets betingelser for at fungere i en given situation. Det kan illustreres således:

- *Fysisk repræsentation*. Simuleringens repræsentation af fysiske vilkår i referencesituationen.
- *Operations-repræsentation*. Simuleringens repræsentation af vilkår på baggrund af procedurerne i referencesituationen.
- *Psykologisk repræsentation*. Simuleringens repræsentation af de psykologiske vilkår i referencesituationen, for eksempel stress, kompleksitet i opgave, beslutningstagning

Vi har således ændret Baker og Marshalls model til i stedet at sige noget om hvad, der repræsenteres i form af vilkår for menneskers udøvelse af en bestemt funktion.

I dette perspektiv bliver det synligt, at simulatoren for at repræsentere et bestemt aspekt netop ikke behøver at have direkte lighed med virkeligheden. Der kan for at opnå lighed i vilkår eventuelt tilføjes fremmede elementer, der ikke optræder i virkeligheden, fordi repræsentationen af vilkår ikke kan opnås i simulatoren ved kun at fremstille en umiddelbar kopi af den fysiske virkelighed. Det er en vigtig pointe i denne måde at betragte problemet på, at det gælder for simulatorer, der jo netop inkluderer et menneske. Simulationer indeholder ikke nødvendigvis mennesker, og dermed træder repræsentationen af vilkår for mennesker i baggrunden.

Det indledende spørgsmål kan dermed præciseres og besvares på følgende måde: Hvad kan repræsenteres gennem en simulator med henblik på uddannelse?

- Fysiske vilkår.
- Operations-baserede vilkår.
- Psykologiske vilkår.

Morris, Hancock og Shirkey viser i deres undersøgelse "Motivationseffekt af kontekstrellevant stress i PC-baseret spiltræning" (Morris 2004), at relevante psykologiske vilkår kan tilføjes i simulatorstøttet uddannelse. I undersøgelsen ser deltagerne indledningen til spillefilmen "Saving Privat Ryan". Umiddelbart herefter gennemfører de træning og kontrol i simulatoren. Resultaterne af undersøgelsen viser, at påvirkning fra filmen har konsekvenser for elevernes præstation i simulatoren. Der kan dog kun konstateres en positiv ændring af deres overordnede gennemførelsesresultat. Forsøgspersonernes indlæring af de reglementerede militære færdigheder og viden (taktik) var ikke øget. Morris, Hancock og Shirkey konkluderer, at den tilføjede stress kun har konsekvens for deltagerens motivation. Undersøgelsen er generelt interessant i sin behandling af PC-baserede simulatorer. Det, vi

ønsker at fremhæve her, er eksperimentets eksempel på repræsentation af psykologiske vilkår. Træningen tilføjes gennem filmklippet en repræsentation, der ikke umiddelbart er fysisk eller organisatorisk realistisk, men har til formål at repræsentere psykologiske vilkår.

3.4.3 Hvilke begrænsninger kan der være for simulatorens repræsentation af referencesituation?

Som i mange andre tilfælde vedrørende simulatorer, er der principielt set ingen grænse. Alt kan i repræsenteres. I praksis er der dog to store begrænsninger: Ressourcer og etik.

Simulatorer kan være meget ressourcekrævende at fremstille og anskaffe. Det gælder for eksempel, hvis man ønsker en høj realistisk repræsentation af de fysiske vilkår fra et stort og avanceret våbensystem. Det gælder også, hvis man ønsker en høj realistisk repræsentation af operationsvilkårene for en kompliceret eller stor organisation.

Avancerede simulatorer er også ressourcekrævende at anvende. Driften stiller krav til instruktøernes evne til betjening, fejlretning og reparation. Det er i denne forbindelse også vigtigt, at instruktøren pædagogisk kan afhjælpe de negative effekter, fejlfunktion og ventetid kan give for elevernes accept af simulatoren og instruktøren. Manglende accept fra elevens side på grund af driftsvanskeligheder ved simulatoren kan have særdeles negative konsekvenser for elevens læring.

Det andet aspekt, de etiske begrænsninger, gør sig primært gældende i forhold til repræsentationen af de psykologiske vilkår. Soldater træner med henblik på at operere i situationer, hvor de kan være under ekstremt pres. I den feltmæssige uddannelse er aktiviteterne begrænsede af etiske hensyn. Det samme gælder i simulatorstøttet uddannelse.

I denne forbindelse skal det i øvrigt pointeres, at det er omdiskuteret hvilken positiv læring, der kan komme ud af at udsætte soldater for pres i lighed med det, de kan opleve i kamp eller ved tilfangetagelse.

3.5 Realisme

Vi har i dette projekt struktureret emnet realisme ud fra to vinkler. Den ene er Baker og Marshalls opdeling af realisme i følgende områder: Fysisk realisme, operations-realisme og psykologisk realisme. Den anden vinkel er "Handbook of Simulatorbased Training" opdeling af realisme i niveauerne: Høj, moderat og lav realisme. Ud fra dette har vi lavet en matrix, som vi anvender til, at beskrive uddannelsernes realisme. I praksis er modellen simplificeret således, at de tre niveauer er lagt sammen til to niveauer: Høj realisme og lavere realisme.

I nedenstående skema vises resultaterne af beskrivelsen af uddannelserne gennem anvendelse af den udviklede matrix. De tre uddannelser vises med forskellige farve således: ARPA kurset med sort skrift, F-16 MLU omskoling med blå skrift og rutineret af kampvognsbesætninger med grøn skrift.

Skemaet viser, at realisme kan tilstræbes på mange forskellige områder. Det er muligt at tilstræbe en høj realisme på et område, og samtidig er det også mulig at have en lavere realisme på et andet område. Det er på denne baggrund synligt, at det i forbindelse med simulatorstøttet uddannelse er forenklet blot at tale om realisme generelt.

Figur A: Høj realisme ved udvalgte simulatorstøttede uddannelser.

	Fysisk realisme	Operations realisme	Psykologisk realisme
Høj Realisme	<p>Radarbilledet, såvel i udformning som i den nedlagte dynamik.</p> <p>Skibets manøvrer, kurs og hastighed.</p> <p>Farvandets kystlinier, sømærker og bøjer.</p>	<p>Sejladspanlægning.</p> <p>Sejlads i relevant farvand.</p> <p>Blindsejlads efter radar.</p> <p>Krav om behørig sejlads. Ingen grundstødning, kollision.</p> <p>Overholdelse af søvejsreglerne.</p> <p>Krav om godt sømandskab.</p>	<p>Kognitiv belastning vedr.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planlægning af sejlads (regnefærdigheder, integration af viden). • Integration af færdigheder og viden for kontrol af skib. • Beslutningstagen under sejlads.
	<p>Instrumenters tilstedeværelse, funktioner og placering i cockpittet.</p>	<p>De forskellige systemers reaktioner på betjening.</p> <p>Referencesituationen i form af det område, der flyves i, og de typer missioner, der flyves. Dette gælder for flyvning i Danmark. I forbindelse med udsendelse er det ikke gældende.</p> <p>Pilotens kommunikation og samarbejde med flyveledere.</p>	<p>Anvendelse og kombination af viden.</p>
	<p>Knapper, greb, sigte.</p> <p>Kampvognens programmering.</p>	<p>Samarbejde og kommunikation i vognen.</p> <p>Skydeprocedurer.</p>	<p>Tidspres for gennemførelse af skydeprocedurer.</p> <p>Anvendelse og kombination af viden.</p>

Figur B: Lavere realisme ved udvalgte simulatorstøttede uddannelser.

	Fysisk realisme	Operations realisme	Psykologisk realisme
Lavere realisme	<p>Den omgivende trafik. Kommunikation til omgivende trafik i såvel indhold som form. Strømforhold. Stationernes (cubiklernes) udformning. De anvendte apparater har høj realisme, men det omgivende miljø er ikke realistisk. Skibets organisation. Eleven sejler skibet alene, dog med mulighed for et opkald over VHF til en udkigspost.</p> <p>Flyet bevæger sig ikke, hvorfor piloten ikke belastes fysisk. Cockpittets indretning. Piloten har ingen hjelm eller canopy. Instrumenterne er ikke helt tilsvarende flyets i f. eks. knappers hårdhed. Pilotens visuelle påvirkning. Piloten ser kun et mindre udsnit af det originale synsfelt i en F-16. Billedet er stærk stiliseret, men med den rigtige dynamik.</p> <p>Lyd. Adgang og pladsforhold. Kommunikation med andre vogne. Grafisk fremstilling af scenarium. Vognkommandørens udsyn.</p>	<p>Mission. Eleven sejler fra A til B, men uden formål eller historie.</p> <p>Elevens mulighed for at kommunikere med DUTY OPS samt egne fly, f.eks. ved gennemførelse af nødprocedurer.</p> <p>Fjenders adfærd. Egen adfærd i form af bevægelse i terrænet.</p>	<p>Pres gennem kontrol af præstation fra instruktør. Pres gennem social kontrol af præstation fra "peers".</p> <p>Mindre pres på grund af manglende risiko for nedstyrning eller andre fatale konsekvenser af fejl. Mindre distraktion fra lyd kilder i radioen.</p> <p>Mindre præstationspres end skarpskydning, men dog stadig præstationspres gennem gruppetilhørsforhold samt overvågning fra skydeinstruktør. Mindre distraktion fra lyd kilder i radioen. Mindre taktisk kompliceret end referencesituation. Anderledes tidsstruktur. Ingen ventetid på fjender.</p>

Det er ikke hensigtsmæssigt generelt at tilstræbe så høj en realisme som muligt. Det må angives på hvilke områder, der tilstræbes realisme, og graden af realisme bør reflekteres. Baggrunden for dette er, at realisme er ressourcekrævende. Realisme kræver både psykiske og materielle ressourcer. Som alternativ til høj realisme argumenter Patrick for, hvordan der gennem simulatorer med lav realisme kan opnås resultater, der er lige så gode som med simulatorer med høj realisme (Patrick 1992). Med mindre teknisk avancerede simulatorer med enkel betjening frigøres der opmærksomhed hos instruktøren til at koncentrere sig om elevens læreprocesser. Samtidig kan der være mulighed for, at eleven i højere grad retter opmærksomhed mod sin gennemførelse af aktiviteterne fremfor mod simulatorens gengivelse af virkeligheden.

3.6 Lektion

3.6.1 Integreret eller sekvenseret?

Grundlæggende kan simulatorstøttet uddannelse være sekvenseret eller integreret. Sekvenseret vil sige, at uddannelsens hovedmål opsplittes i delmål. Disse delmål kan så trænes hver for sig for så til sidst at samles. Den anden metode er, at uddannelsen er integreret.

Den undersøgte uddannelse F-16 MLU omskoling er et eksempel på en fuldstændig sekvenseret uddannelse. Uddannelsen er delt op i et fast antal lektioner. For hver af disse lektioner er der angivet hvilke aktiviteter, der skal gennemføres. Igennem disse aktiviteter trænes der for hver lektion nye delmål. Desuden integreres en del af de gamle. I sekvenseringen er indbygget en kontrol og progression. Således forudsætter gennemførelse af en ny lektion, at den foregående er gennemført med tilfredsstillende resultat.

Vedrørende opsplittning skives der i "Handbook of Simulator-Based Training": *Der er mange bud på, hvorfor opsplittet træning er mere udbytterig end integreret træning. Et er, at elever kan blive overbelastede og frustrerede, hvis de udsættes for den samlede opgave. En anden er, at træning af en kompliceret opgave gennem først at lade eleverne få erfaring med de enkelte dele kan give dem bedre forståelse af den samlede opgave. Sidst kan der argumenteres for, at opsplittet træning er mere effektiv, fordi det er muligt at gennemføre flere øvelser per del, end hvis delen var integreret i den samlede opgave.* (Farmer et Al. 1999, s101)

Patrick fremhæver netop simulatorstøttet uddannelse for de særligt gode vilkår for at gennemføre sekvenseret uddannelse. Dette betyder dog ikke, at det dermed ikke er muligt at gennemføre integrerede uddannelsesaktiviteter i simulatorer.

Et eksempel på en integreret simulatorstøttet uddannelse er ARPA kurset ved Søværnets Kampinformationskole. Ved denne uddannelse gennemføres der i simulatoren den samme type aktiviteter og øves den samme slags færdigheder gennem alle lektioner. Det er integrerede færdigheder, der skal anvendes hver gang. Scenariet justeres i sværhedsgrad i takt med elevernes progression. Eleverne bliver løbende dristigere og kommer dermed til at lægge mere pres på hinanden, idet de opererer i det samme farvand. Desuden indsætter instruktøren momenter i form af skibe, der også kan øge udfordringen for eleverne. Men i princippet er det det samme scenarium, der opereres i, og den samme type aktiviteter, der gennemføres. Progressionen i lektionerne ligger i den løbende justering af kriterierne for den succesfulde gennemførelse af lektionerne. Hvor instruktøren i starten accepterer fejl og usikkerhed, så skærpes kravet til korrekt gennemførelse hen ad vejen. Med andre ord holdes vilkår nogenlunde uændrede, kravene er stabile, mens kriterierne ændres løbende.

Der er dog også i denne uddannelse sekvensering, idet en del af den viden og de færdigheder, der er nødvendige for at kunne gennemføre øvelserne i simulatoren, indlæres gennem andre forberedende aktiviteter i form af klasseundervisning og selvstudier.

Den vigtigste grund til at vælge integrerede forløb i forbindelse med læring er ifølge "Handbook of Simulator-based Training", at der her er en bedre overførelse af det indlærte til den rigtige funktion (Farmer et al. 1999).

"Handbook of Simulator-based Training" afslutter diskussionen af integreret træning overfor opsplittet træning med at konkludere, at der ikke på nuværende tidspunkt kan gives et endeligt svar på, om det ene er bedre end det andet. Emnet er komplekst og afhængigt af de konkrete forhold.

3.6.2 Hvilke rækkefølger kan vælges og hvorfor det?

Der er i de observerede uddannelser valgt en rækkefølge, hvor man går fra det simple mod det komplicerede og fra det enkle mod det sammensatte. Denne fremgangsmåde giver mulighed for en langsom tilvænnning til miljøet, mens mindre krævende ting indøves. Ofte er de simple dele også forudsætninger for at kunne gennemføre komplicerede aktiviteter.

3.6.3 Hvordan kan lektioner opbygges?

Lektioner er vores definition på den mindste byggesten i uddannelsesplanerne og består i simulatorstøttet uddannelse af følgende enkeltdele:

- Forberedelse.
- Øvefase.
- Tilbage melding.

I forberedelsesfasen gives eleven forudsætninger for at kunne gennemføre øvefasen. Han instrueres om betjening af simulatoren. Han briefes om hvilke aktiviteter, han skal gennemføre, og hvilket scenarium, han skal træne i. Desuden kan der gennemføres forberedelse af mere generel karakter. Denne undervisning kan tage mange forskellige former fra foredrag over dialog til selvstændigt arbejde. Indholdet kan være alt, der er relevant for den træning, der efterfølgende skal gennemføres i simulatoren.

Øvefasen indeholder elevens gennemførelse af aktiviteter i scenariet. Instruktøren overvåger elevens handlinger og reaktioner. Undervejs kan instruktøren give vejledning i gennemførelse af aktiviteterne. Desuden kan der gives løbende tilbage melding. Instruktøren noterer sig hvilke elementer fra øvefasen, han vil inkludere i sin tilbage melding.

Under tilbage meldingen behandles den gennemførte øvelse. Tilbage meldingen kan gennemføres som et foredrag, hvor instruktøren forelægger sine observationer fra øvefasen. Han kan yderligere udbygge med perspektiveringer eller anden underbygning. Det er også muligt at gennemføre tilbage meldingen som en dialog mellem instruktør og elev/elever. Instruktøren kan også vælge selv at træde i baggrunden og lade eleven/eleverne gennemføre tilbage meldingen selv. Disse forskellige fremgangsmåder kan kombineres, hvilket ofte vil være det mest hensigtsmæssige.

3.6.4 Hvor lang tid kan en lektion vare?

Den konkrete tidsmæssige udstrækning af en lektion afgøres af den samlede tid for, forberedelse, øvefase og tilbage melding.

Forberedelsen af eleven skal være så kort og præcis som muligt. Den må ikke være længere, end den stadig udgør grundlag for øvefasen. Eleven skal kort sagt kunne huske, hvad der er behandlet.

Øvefase kan variere med den intensitet, der er i aktiviteterne og dermed oplevelsen hos eleven. I de gennemførte feltstudier har det vist sig, at en væsentlig dimensionerende faktor for lektionernes længde er forholdet mellem øvefasen og tilbagemeldingen. Øvefasen skal ikke producere flere vigtige situationer og oplevelser for eleven, end det er muligt for instruktøren, at behandle i tilbagemeldingen.

Tilbagemeldingens længde dimensioneres af, hvad instruktøren er i stand til at holde styr på, og hvad eleven kan percipere. Instruktørens tilbagemelding og elevens læring er afhængige størrelser. Struktur og længde af tilbagemelding afhænger af instruktørens og elevens forudsætninger samt deres samarbejde.

Generelle tidsangivelser for lektionen længde kan ikke laves. Derimod kan følgende overvejelser gennemføres som baggrund for fastsættelse af lektionens længde:

- Forberedelse: Kort og præcis.
- Øvefase: Øvelsens intensitet. De påvirkninger, eleven får i forhold til tilbagemelding. Der skal være nok at tale om i tilbagemeldingen, ikke for meget og ikke for lidt.
- Øvefase. Deltagerforudsætninger. Har eleverne brug for hyppig kontakt med instruktøren, eller kan de køre længere tid alene?
- Tilbagemelding. Instruktørernes færdigheder. Hvor lang tid skal instruktøren bruge på forberedelse? Hvor lang tid tager det for instruktøren at danne sig overblik over elevens gennemførelse og beslutte sig for elementerne i sin tilbagemelding? Hvor lang tid tager hans tilbagemelding?
- Tilbagemelding. Deltagerforudsætninger. Hvad kan eleverne percipere?

Ved kampvognsdelings-simulatoren opererede man med øvefaser af ca. 15 minutters varighed og tilbagemeldinger på ca. 5 minutter. Her er der tale om meget intense øvefaser, hvor deltagerne er helt koncentrerede fra start til slut. Instruktøren finder hurtigt fejl og mangler ved deltagerens adfærd, som han ønsker rettet. Ved ARPA kurset varede øvefaserne ca. 1 time og tilbagemeldingerne ca. 15 minutter. Her indeholder øvefasen en blanding af rolige perioder, hvor eleven afventer, og intense situationer, hvor eleven skal tage beslutninger og føre dem ud i livet. Processerne er mere langstrakte end i kampvognen.

3.7 Instruktør

3.7.1 Hvilke forudsætninger kræves for at være simulatorinstruktør?

De observerede instruktører har været oversergenter og premierløjtnanter. Dette valg af personel giver mulighed for at bygge på den militære uddannelse, de har gennemgået som en del af deres almene forsvarsmæssige kvalificering.

Instruktørernes kvalifikationer har vist sig at ligge inden for tre områder:

- Simulator.
- Pædagogik.
- Fag.

Kvalifikationerne inden for området simulator er typisk opnået gennem sidemandsoplæring ved den aktuelle simulator. Desuden kan der også være opnået kendskab til simulatoren gennem egen faglig uddannelse ved simulatoren. Der er ikke konstateret eksempler på formel oplæring eller eksplicit formulering af krav, vilkår og kriterier for uddannelse til simulatorinstruktør.

Vedrørende pædagogik henvises der fra nogle instruktører til de kundskaber, der er formidlet gennem instruktøruddannelsen i forbindelse med sergentuddannelse. Derudover kan der ikke konstateres formel pædagogisk uddannelse. Det er dog tydeligt, at instruktørerne gennem deres personlige pædagogiske engagement har opsamlet betydelige pædagogiske kundskaber. Disse ligger især inden for den præcise hensyntagen til elevernes læreprocesser i forhold til deres personlige og faglige forudsætninger for gennemførelse af uddannelsen.

Det sidste område er fag. Instruktørernes kvalifikationer kan her være erhvervede gennem egen uddannelse til udøvelse af faget. En anden mulighed er selvstudier. Dette er også en måde, hvorved instruktørerne kan holde deres faglige viden opdateret. I gennemførelsen af uddannelse vil instruktørerne også kunne holde sig ajour, såfremt de løbende modtager de relevante opdateringer af materiel. Instruktørernes faglige niveau er desuden stærkt afhængig af deres interaktion med det aktuelle praksisfelt, de underviser indenfor.

Der findes ikke i Forsvaret en særskilt generel simulatorinstruktøruddannelse. Ej heller findes der et netværk for simulatorinstruktører. Det bør overvejes, om en egentlig simulatorinstruktør uddannelse er mulig. Derimod kan vi umiddelbart anbefale opbygning af et værnsmæssigt netværk mellem personer med ansvar for simulatorstøttet uddannelse.

For at forstå simulatorinstruktørens kvalifikationer i et bredere perspektiv kan der anvendes den kvalifikationsmodel, der er udarbejdet af erhvervs- og voksenuddannelsesgruppen på Roskilde Universitet (Illeris m.fl., 1995). Her opdeles kvalifikationerne ved hjælp af en matrix. I den ene akse findes en gradbøjning af kvalifikationer, der rummer værdierne: Konkrete, generelle og basale kvalifikationer. I den anden akse findes en opdeling i sfærer: Hverdagslivskvalifikationer, personlige kvalifikationer og faglige kvalifikationer. Modelens styrke er, at den viser, at vi ikke kun bestrider vore arbejdslivsfunktioner i kraft af konkrete faglige kvalifikationer, men også trækker på en lang række andre kvalifikationer.

Nedenfor indsættes som eksempel kampvognedelings-simulators instruktør kvalifikationer i modellen. De personlige kvalifikationer antydes blot. Samfundslivsdelen medtages ikke.

Figur 1: Instruktørens kvalifikationer ved kampvognsdelings-simulatoren (KVGDELSIM)

	Arbejdsliv	Personligt område
Konkrete kvalifikationer	<p>Simulator: Viden og færdigheder vedr. betjening af KVGDELSIM.</p> <p>Pædagogik: Pædagogiske metoder for anvendelse af KVGDELSIM.</p> <p>Fag: Viden om Kampvogn (KVG) og KVG-taktik.</p>	<p>Selvstændighed</p> <p>Initiativ</p>
Generelle kvalifikationer	<p>Simulator: Viden om simulatorer.</p> <p>Pædagogik: Kendskab og evne til at anvende Forsvarets generelle pædagogiske metoder.</p> <p>Fag: Almen militær viden og færdigheder.</p>	<p>Selvtillid</p>
Basale kvalifikationer	<p>Empati, tålmodighed, overblik.</p> <p>Holdninger til fag, pædagogik og Forsvar.</p> <p>Basal forståelse for arbejdsmarkedsforhold/ tjenestekendskab.</p>	<p>Selvværd</p>

Ovenstående model af simulatorinstruktørens kvalifikationer er et supplement til Forsvarets opdeling af kundskaber i viden, færdigheder og holdninger. Holdningerne befinder sig overvejende på det basale niveau. Men viden og færdigheder findes på alle tre niveauer.

3.7.2 Hvordan kan instruktørerne udvælges?

Ud fra ovenstående kan det anbefales, at man ved udvælgelse af instruktører fokuserer på de tre områder: Simulator, pædagogik og fag. Det er de generelle og basale kvalifikationer, der er afgørende. De konkrete kvalifikationer må man forvente, at instruktørerne skal tilegne sig i jobbet. Det er hensigtsmæssigt at være opmærksom på de personlige kvalifikationer, der er nødvendige for en simulatorinstruktør.

3.7.3 Hvad kan støtte instruktørernes tilrettelæggelse af lektionerne?

Det faglige grundlag for instruktørernes tilrettelæggelse er de gældende bestemmelser og manualer for området. Desuden trækker de ofte på deres egen faglige praksis inden for

samme område. De er stærkt afhængige af tæt forbindelse til praksisfeltet med henblik på løbende opdatering af deres faglige viden.

Det er af stor pædagogisk betydning, at simulatoren er opdateret, og der ikke er fejl eller mangler. Deltagernes accept af træningen er stærkt afhængig heraf. Instruktørens viden om simulatoren skal løbende bringes i overensstemmelse med ændringer på simulatoren. Det er også en fordel, hvis instruktøren kender simulatoren så godt, at han kan udføre mindre reparationer og fejlretning.

Det pædagogiske grundlag for instruktørens arbejde er "Pædagogiske Principper for Forsvaret" (FKO 2003). Heri angives Forsvarets pædagogiske systematik samt de etiske retningslinier. Hvordan pædagogikken føres ud i livet kan der findes anvisninger på i Forsvarets publikation "Undervisning i praksis" (FKO 2000). Her findes ikke specifikke metoder rettet mod simulatorstøttet uddannelse. "Undervisning i praksis" er en publikation, der som sit primære anvendelsesområde har traditionel skolevirksomhed.

Der er ikke ved de undersøgte simulatorer konstateret lokale retningslinier af pædagogisk art.

Til støtte for instruktørens pædagogiske arbejde kan der udarbejdes lokale retningslinier. Disse kan udarbejdes som erfaringsudveksling eller studie/udviklingsarbejde. Det vil være værdifuldt, at instruktørerne selv udarbejder retningslinierne. Dette sikrer, at retningslinierne er relevante, forståede og accepterede af instruktørerne. Som grundlag for udarbejdelse af retningslinier anbefaler vi den struktur, der angives i nærværende rapport i form af de præsenterede temaer, emner og begreber.

3.8 Undervisning

3.8.1 Hvilke hjælpemidler kan være tilgængelige for instruktøren?

Hjælpemidler er alt det instruktøren kan anvende til at understøtte elevernes læring, som ikke indeholdes i simulatoren i sig selv som repræsentation af virkeligheden. Hjælpemidler kan ses i forhold til de tre faser af træningen, vi har observeret: Forberedelse, øvefase og tilbagemelding.

Forberedelse

I forberedelsesfasen er der ikke tegn på, at instruktøren benytter sig af hjælpemidler, der adskiller sig fra anden traditionel træning. Det vil sige tavle, overheadprojektor og lignende.

Øvefasen

I øvefasen ser det på baggrund af de gennemførte feltarbejder ud til, at følgende elementer er vigtige for instruktøren:

- Mulighed for overvågning af elevens handlinger i scenariet.
- Mulighed for overvågning af elevens reaktioner.
- Kontrol over scenarium, således at det løbende kan justeres med henblik på at skabe den rette udfordring for eleven.
- Mulighed for kommunikation med elev med henblik på løbende instruktion og tilbagemelding.

Tilbage melding

Under tilbage meldingen er det centrale redskab for instruktøren afspilning af sekvenser af den gennemførte øvelse. Dermed skal der være mulighed for at optage øvelsen samt at mærke steder, hvor der sker noget interessant. Det er af afgørende betydning for tilbage meldingen, at instruktøren nemt og hurtigt kan finde og vise de udvalgte situationer.

3.8.2 Hvilken adfærd er hensigtsmæssig i undervisningen?

Overordnet set anbefaler "Handbook of Simulator-Based Training", at instruktøren begrænser sin indgriben. Begrænsningen anbefales som princip af to årsager. For det første kan instruktion, paradoksalt nok, være med til at belaste eleven ud over den belastning, gennemførelsen af øvelsen er i sig selv. For det andet vil instruktørens begrænsede adfærd give mere plads til eleven. Der bliver plads til, at eleven kan udvikle initiativ, både i uddannelsessituationen og med henblik på den efterfølgende funktion. Herunder er det en meget vigtig pointe, at eleven kan udvikle strategier til selvhjælp, hvilket ligeledes er værdifuldt både i uddannelse og job.

Ud over at minimere sine handlinger og tale er et andet generelt princip at facilitere eller støtte elevens egne handlinger, refleksion og erfaringsdannelse. Det skal ses i modsætning til at give eller presse de korrekte løsninger og svar igennem ved handling eller tale. Instruktøren kan eventuelt gennem uddannelsesforløbet starte med megen instruktion for gennem forløbet langsomt at træde i baggrunden. Målet er, at eleven udvikler sin egen selvstændige handlekraft og ikke bliver afhængig af instruktøren.

3.8.3 Hvornår kan der gribes ind ved fejl?

Udgangspunktet for besvarelsen af spørgsmålet er ovenstående princip: Instruktøren skal træde så meget i baggrunden som muligt. Dermed bliver svaret, at der kan gribes ind ved fejl, når der absolut ikke er nogen anden udvej. Der er ikke nogen udvej, når der kan ske fejl, der medfører fejllæring, eller hvis ligegyldige fejl medfører negative konsekvenser for gennemførelse af mange efterfølgende aktiviteter. Intervention ved fejl er i høj grad afhængig af instruktørens timing. Desuden kan det være hensigtsmæssigt at reflektere elevens udvikling og hans tidligere handlinger og fejl for at afgøre hvilket indgreb, der er det mest udviklende for eleven.

3.8.4 Instruktørens anvendelse af spørgsmål.

Det kan i instruktørens arbejde være hensigtsmæssigt at anvende en spørgende form. Som i andre uddannelsesmetoder kan der i simulatorstøttet uddannelse både anvendes åbne og lukkede spørgsmål. Der har i de observerede uddannelser været en udbredt brug af dette virkemiddel. Det har dog i overvejende grad været lukkede eller ledende spørgsmål, der har været anvendt. I nogen grad har der været anvendt åbne spørgsmål. En kategori af spørgsmål er dem, Olga Dysthe kalder de autentiske spørgsmål. Dette er spørgsmål, som læreren ikke selv kender svaret på, og som der i virkeligheden ikke findes en skoleløsning på (Dysthe 1997). Disse spørgsmål går også under benævnelserne diskussionsspørgsmål. Der kan ikke umiddelbart ses noget, der kan hindre, at der også i simulatorstøttet uddannelse anvendes denne type spørgsmål. På trods af det faktum at megen militær træning er baseret på reglementer eller manualer, der skal følges, efterlades der sandsynligvis stadig rum for fortolkninger og forskellig forståelse. Om ikke andet så vil

spørgsmålet, hvordan eleven/eleverne selv har oplevet den gennemførte træning, være et autentisk spørgsmål.

3.8.5 Hvilke principper kan instruktøren have for sin undervisning?

Vi har i de gennemførte feltarbejder spurgt hvilke principper instruktørerne har for deres virke. Nedenfor vises de principper, instruktørerne fremhævede. Det er ikke en kvantitativ liste, der viser hvor meget eller hvor mange, men en kvalitativ liste, der viser de forskellige principper, der fremhævedes. Principperne er ordnet efter rækkefølgen: Øvefase, tilbagemelding, generelt.

- Mest mulig tid til øvefasen.
- Mindst mulig indgriben i øvefasen.
- Mest mulig realisme.
- Individuel tilpasning af udfordringen i øvefasen.

- Individuelt tilpassede tilbagemeldinger.
- Korte og klare tilbagemeldinger.

- Accept fra eleven.
- Indlæring under leg.
- Medbestemmelse på visse områder.
- Respektfuld omgangstone mellem eleverne indbyrdes, og mellem elev og instruktør.

En del af disse principper fremhæves også i den simulatorspecifikke litteratur som instruktørens mulige virkemidler og principper. Fremhævelsen af den respektfulde omgangstone, der også blev observeret i feltarbejdet, er ikke medtaget i den simulatorspecifikke litteratur. Til gengæld kan dette i høj grad finde støtte i "Pædagogiske Principper for Forsvaret", der har dette som et af hovedbudskaberne.

3.8.6 Hvordan kan realismen underbygges af instruktøren i gennemførelsesfasen?

Instruktøren bidrager til underbygningen af realismen i gennemførelsesfasen på to områder. For det første ved ikke at gribe hjælpende ind. For det andet ved at udgøre en del af scenariet gennem at påtage sig forskellige roller. I de aktuelle uddannelser var det for eksempel ved radioopkald. I F-16 MLU simulatoren i rollen som flyveleder og i SAR-NAV simulatoren i rollen som udkig på skibet eller mandskab på omkringliggende skibe. Desuden styrede instruktøren i visse situationer momenter i scenariet i form af fly, skibe eller køretøjer. Instruktøren gjorde sig i de fleste tilfælde umage for at intervenere på realistisk vis. Der var dog også undtagelser. Årsagen hertil var altid at initiere en bestemt aktivitet hos eleven med henblik på læring. Det vil sige, at i praksis tilstræber instruktørerne realisme, men ønsket om realisme er underordnet muligheden for læring.

3.9 Elev

3.9.1 Hvem kan være elever og hvordan kan de karakteriseres?

Der kan ikke peges på generelle kvalifikationer som en forudsætning for deltagelse. Der kan dog påpeges, at der hos enkelte kan være en skepsis overfor simulatorstøttet uddan-

nelse, som i træningen kan have negative konsekvenser for deres læring. Det er hensigtsmæssigt, hvis der inden træningen er opnået accept hos deltageren af uddannelsens anvendelse af simulator.

Det er værdifuldt i relation til den konkrete simulatorstøttede uddannelse at overveje hvilke forudsætninger, der er nødvendige for en optimal deltagelse, samt hvorledes disse forudsætninger kontrolleres og eventuelt indlæres.

I de undersøgte uddannelser har der ikke været en særskilt udvælgelse til deltagelse i den simulatorstøttede uddannelse. Forløbene indgår som integrerede dele af større uddannelser. I forhold til disse er der foretaget udvælgelser. Hvilke kriterier, der indgår i disse selektioner af personel, ligger uden for dette projekt at behandle.

3.9.2 Hvad kan forudsætningerne være for at deltage?

Det har ikke været specifikt undersøgt hvilke forudsætninger, de enkelte deltagere havde. Det har dog i gennemførelsen været tydeligt, at deltagerne i de undersøgte uddannelser havde forskelligt færdighedsniveau. Dette skyldes sandsynligvis forskellige forudsætninger for samt forskelligt udbytte af den på observationstidspunktet allerede gennemførte træning. Spredningen i færdigheder hos eleverne stiller store krav til instruktørens fleksibilitet. Netop dette forhold fremhæves af instruktørerne som en væsentlig del af deres professionelle kernefærdighed.

3.9.3 Hvordan kan elevernes forudsætninger vurderes?

Ved de undersøgte simulatorer sker der ikke en særskilt individuel vurdering af elevernes forudsætninger. Til gengæld spiller det forhold ind, at deltagerne allerede er i et længere uddannelsesforløb, hvorfor deres forudsætninger til en vis grad kan forventes at ligge inden for et bestemt område. Der kan imidlertid også argumenteres for, at i modsætning til personer, der starter fra bunden og må forudsættes at være forholdsvis lige i forhold til et nyt emne, kan der i et længere uddannelsesforløb skabes en vis spredning mellem deltagerens viden, færdigheder og holdninger.

Der kan foretages vurderinger af eleverne med henblik på at tilrettelægge aktiviteterne, så de bedst muligt rammer den enkeltes udviklingsmuligheder. I de undersøgte uddannelser foretages der en løbende vurdering af elevernes progression, men der foretages ikke en formel vurdering inden uddannelsens start ud over de udvælgelsesprocedurer, der generelt ligger i deres overordnede karriereforløb.

3.9.4 Hvilke reaktioner kan eleverne have på gennemførelsen af træningen?

De interviewede elever udtrykte tilfredshed med uddannelserne. De fandt dem logisk opbyggede, og de var tilfredse med den måde, instruktørerne gennemførte uddannelserne på.

De undersøgte simulatorer er alle af en vis alder. Flere instruktører fremhævede, at simulatorerne kunne give et problem med at tilfredsstille elevernes forventninger til udformning af scenarier. PC-baserede spil, som eleverne stiftede bekendtskab med privat eller i enkelte tilfælde i Forsvaret, kunne påvirke deres forventninger til, hvor detaljeret scenarierne kan være.

Med hensyn til elevernes følelsesmæssige reaktioner fremhævedes det, at simulatorstøttet uddannelse kunne være følelsesmæssigt engagerende. Det betød at såvel elevernes sejre som nederlag i simulatorerne burde overvåges, og at instruktøren skulle være opmærksom på at bearbejde elevernes erfaringer, således at positiv læring fremmedes.

3.10 Kontrol

Der har ikke i det gennemførte projekt været fokuseret særskilt på kontrol. Det er dog klart, at en fordel ved simulatorstøttet uddannelse er den gode mulighed for at gennemføre forløbskontrol. Lektionernes gennemførelse og elevernes reaktioner kan overvåges, og undervisningen kan på denne baggrund justeres med henblik på elevenes læreprocesser og uddannelsens effektivitet. Derudover er simulatorer også velegnede til at gennemføre slutkontroller. Det er muligt at gennemføre færdighedsprøver uden at stille et stort apparat på benene som ved en feltmæssig afprøvning af eleven.

Der er også gode muligheder for eleven for at kontrollere sig selv og sin egen progression. Dette kan understøttes af logbøger eller andet, der tillader eleven at følge sin egen udvikling over tid. Dermed fremmes elevens refleksion og kontrol over egne læreprocesser.

4. Undersøgelsens metode

Forsvarets uddannelsesteknologiske model viser, at uddannelse kan opsplittes i fire faser: Planlægning, tilrettelæggelse, gennemførelse og kontrol (FKO 2000, 2003). Denne opdeling og forståelse af uddannelse strukturerer dette projekt. Især i feltarbejdet har dette været en styrende faktor, men også i den afsluttende analyse har dette teoretiske grundlag formet konklusionerne. Således har den uddannelsesteknologiske model været udgangspunktet, men den er også blevet udsat for kritik som anvisning på praksis og som forklaringsramme.

"Handbook of Simulatorbased Training" (Farmer et al, 1999) står centralt i projektet. Denne bog er et resultat af det europæiske MASTER projekt. MASTER er akronym for "Military Applications of Simulator and Training Concepts based on Empirical Research". Det er et samarbejde mellem en række europæiske NATO lande med henblik på, at udvikle militær træning.

De fleste af de enkeltområder, der behandles i undersøgelsen, er valgt på baggrund af denne publikation. Vi er dermed gået ind i undersøgelsen med en for-forståelse formet af dette arbejde. Således antager vi, at simulatorstøttet uddannelse kan begribes og indfanges af den opdeling, som anvendes i "Handbook of Simulatorbased Training".

Handbook of Simulatorbased Training fokuserer i beskrivelsen af uddannelsesdesign på følgende områder:

- Principper for træning og instruktion.
- Sekvensering af uddannelsesmål.
- Specifikation af træningsaktiviteter og scenarier.
- Design af instruktion.

Feltarbejdet udført af MASTER i form af spørgeskemaundersøgelse, har følgende undersøgelsepunkter:

- Simulatorers betydning i forhold til den øvrige træning.
- Udvælgelse og karakteristik af elever.
- Udvælgelse og ansvar vedr. instruktører.
- Tilrettelæggelse af lektioner.
- Anvendelse af feedback og evaluering.
- Overførsel og glemsel vedrørende viden og færdigheder.
- Tilgængelige hjælpemidler for instruktører.
- Udvikling eller tilvejebringelse af simulatorer.
- Simulators begrænsninger.
- Forventet fremtidig udvikling.

Ovenstående lister fra MASTER projektet og dermed "Handbook of Simulatorbased Training" anvender vi med følgende forbehold:

Fokus er på tilrettelæggelse, gennemførelse og kontrol. Dermed er planlægningsfasen nedprioriteret. En konsekvens af dette er, at udarbejdelsen af de mål, der skal opfyldes af træningen, ikke er medtaget. Vi gennemfører en beskrivelse af målene, der ligger til grund for uddannelsen, men ikke hvordan man er kommet frem til dem. Det vil sige at den del af MASTER projektet, der handler om analyse af uddannelsesbehov, ikke er medtaget.

Den del af planlægningsfasen, der handler om anskaffelse af simulator, er også valgt fra. Anskaffelse er en vigtig del af simulatorstøttet uddannelse, men den er skønnet at falde uden for dette projekts rammer.

Patricks konkluderer, at følgende områder er de centrale i simulatorstøttet uddannelse (Patrick 1992):

1. Hvad er målet med simulation, og hvad er hovedbestanddelene?
2. Hvorfor er simulation nødvendig i træning?
3. Hvordan er simulation designet med henblik på at maksimere læring?
4. Hvilke former for simulation anvendes?

Set i forhold til Patricks 4 spørgsmål er fokus i feltarbejdet på spørgsmål tre: Hvordan er simulation designet med henblik på at maksimere læring? De 3 øvrige spørgsmål behandles også, men udgør i højere grad referenceramme. Derimod besvares de øvrige spørgsmål i det overordnede projekt.

Der er også i MASTER et stærk fokus på den teknologiske side. Det vil sige muligheder for teknologi og valg af teknologi. Denne side er nedprioriteret. Undersøgelsen starter, hvor simulatoren er anskaffet, udviklet og implementeret. Dermed er punkter i MASTER oversigt vedrørende udvikling og tilvejebringelse af simulator ikke medtaget.

Feltarbejdets tætte sammenkædning med MASTER betyder, at resultaternes validitet også er tæt sammenkædet med dette projekt. Resultaterne vil virke tilbage på konklusionerne fra MASTER. Enten som en underbygning eller som en svækkelse.

Dette projekt er således metodisk også konstrueret som en afprøvning af de konklusioner, som MASTER kommer frem til. Dette projekt kan ses som en overføring af MASTER til danske forhold.

Man kan med god ret spørge: Hvorfor ikke bare overtage MASTER helt i stedet for at lave egne definitioner? Dette kunne man gøre, hvis formålet udelukkende var en be- eller afkræftelse af MASTER. Men formålet er videre end det. Der ønskes også en stillingtagen og transformation således, at der til sidst er en anvisning til implementering i Forsvaret. Således sker der en løbende vurdering og anvendelsesorienteret transformation af blandt andet det materiale, som MASTER stiller til rådighed.

Undersøgelsen er i det væsentlige indsamling af data fra praksis, gennemført på baggrund af strukturer genereret fra relevant litteratur og teori. Dermed er undersøgelsens samlede metode stort set identisk med den metode, der er anvendt i forbindelse med feltarbejdet.

Undersøgelsens tilgang er kvalitativ. Det vil sige, at der søges forklaringer og sammenhænge, og der genereres hypoteser. Resultaterne er i første omgang bundet til deres kontekst, men de kan få en større udbredelse afhængig af deres forklaringskraft i forhold til de generelle problemer og fænomener inden for det beskrevne område. Repræsentativiteten begrundes således ikke i den undersøgte populations størrelse i forhold til den totale population, men i de undersøgte fænomeners relevans og argumentationens validitet.

Den brede tilgang, hvor der er valgt at se på tre forskellige simulatorstøttede uddannelser, er begrundet i undersøgelsens kvalitative mål. Der er således ikke valgt tre forskellige simulatorstøttede uddannelser med henblik på repræsentativitet gennem kvantitet. De er derimod valgt med henblik på at se den eventuelle mangfoldighed i praksis. Vi søger med denne metode at få indsigt i forskellige uddannelsers praksis.

4.1 Analysens niveau

Formålet med feltarbejdet var at tilvejebringe et empirisk grundlag for analyse og diskussion af simulatorstøttet uddannelse.

Empirien skulle kunne understøtte følgende:

- En grundig beskrivelse af de valgte simulatorer.
- Analyse af uddannelsesdesignet.
- Konsekvenser af uddannelsesdesignet.

I feltarbejdsrapporterne er gennemført følgende: Grundige beskrivelser af de valgte cases. Analyser af uddannelsesdesignet på det, Steinar Kvale kalder "common sense" niveau (Kvale 1984). Analyse af pædagogiske konsekvenser af uddannelsesdesignet, ligeledes på "common sense" niveau.

Efter feltarbejdet er gennemført en samlet analyse. På baggrund af analysen på "common sense" niveau bringes i den samlede analyse to andre analytiske redskaber i brug. For det første bliver resultaterne fra de enkelte feltarbejder sammenstillet i en sammenlignende analyse. For det andet baseres analysen eksplicit på teori. På denne måde bliver analysens synsvinkel flyttet fra at være den samme som analysens subjekter til at være en

synsvinkel udefra. Dette kan ses i modsætning til "common sense" analyserne, der principielt ikke overskrider det analyseredes egen logik.

4.2 Temaer og emner

Med baggrund i strukturen fra den uddannelsesteknologiske model samt punkterne fra MASTER og Patrick har vi formuleret følgende tematiske spørgsmål:

- Hvordan kan simulatorstøttet uddannelse bygges op?
- Hvordan kan simulatorstøttet uddannelse tilrettelægges?
- Hvordan kan simulatorstøttet uddannelse begrundes?
- Hvilke rationaler ligger bag simulatorstøttet uddannelses udformning?
- Hvordan kan simulatorstøttet uddannelse gennemføres?
- Hvilke træningsscenarier og hvilke træningsaktiviteter kan anvendes i simulatorstøttet uddannelse?
- Hvilke læreprocesser kan støttes af simulatorstøttet uddannelse, og hvilke kan hæmmes?
- Hvilke årsager kan der være til instruktørers adfærd og valg af virkemidler?
- Hvilke virkemidler kan instruktørerne anvende ved gennemførelsen af simulatorstøttet uddannelse?
- Hvilke fordele og ulemper kan forskellige scenarier og aktiviteter have?
- Hvilke årsager kan der være til valg af scenarier og aktiviteter?
- Hvordan kan der sikres stor og fejlfri overførsel af færdigheder indlært i simulatoren til den virkelige funktion?
- Hvordan kan det sikres, at de færdigheder, der indlæres, er præcis de samme, som anvendes i den efterfølgende funktion?

4.3 Forskningsspørgsmål

Hvor ovenstående er temaer, har vi også formuleret emnefokuserede forskningsspørgsmål. Disse er anvendt i feltarbejdet for eksempel som grundlag for vores interviewguides. Desuden angiver spørgsmålene retningen for den samlede analyse.

Planlægning

Uddannelsesmål:

- Hvilke uddannelsesmål kan opstilles i simulatorstøttet uddannelse?
- Hvilken opdeling eller taksonomi kan anvendes?
- Hvordan kan uddannelsesmålene begrundes?
- Hvilke funktioner kan der uddannes til?
- Hvordan er relationen mellem simulatorstøttet uddannelse og andre elementer i konkrete uddannelsesforløb?

Deltagere:

- Hvem kan deltage, hvordan kan de karakteriseres?
- Hvordan kan de udvælges?
- Hvad kan forudsætningerne være for at deltage?

Instruktører:

- Hvem kan være instruktører, hvordan kan de karakteriseres?
- Hvordan kan de udvælges?

Forudsætninger?

Eventuelle andre forudsætninger for uddannelsen:

Tid
Økonomi
Politik
Sikkerhed
Miljøhensyn

Tilrettelæggelse

Referencesituation:

Hvad kan være referencesituation?
Hvordan kan valget af referencesituation begrundes?

Beskrivelse af simulator:

Hvad kan repræsenteres?
Teknologi
 digital-mekanisk
 statisk-dynamisk

Simulatorens begrænsninger?
Hjælpemidler tilgængelige for instruktøren?

Hvordan kan anvendelse af simulator begrundes?

Sekvensering af uddannelsesmål:

Integreret eller sekvenseret?
Hvilke rækkefølger kan vælges og hvorfor det?
Lektioner?
Standardopdeling?

Instruktører:

Baggrund
Uddannelse
Læringssyn
Instruktion

Deltagere

Hvordan kan deres forudsætninger vurderes?
Hvordan kan de forberedes?

Realisme

Hvilken realisme kan tilstræbes?
Hvordan kan der i planlægningen skabes grundlag for denne?

Træningsaktiviteter:

Hvilke aktiviteter kan gennemføres?
Hvorfor disse?

Alternativer?

Scenarier:

Hvilke scenarier kan anvendes?

Hvorfor disse?

Alternativer?

Gennemførelse

Instruktion:

Hvad kan instruktøren gøre?

Vise, forklare

øve, vejledning

tilbage melding

Hvilke regler kan han agere efter?

Hvilke principper kan han have for sin instruktion?

Hvornår kan der gribes ind ved fejl?

Hvilke hjælpemidler kan der anvendes i instruktionen?

Autotutor?

Realisme:

Hvilken form for realisme kan tilstræbes?

Hvordan kan denne underbygges af instruktøren?

Hvad er det, der kan forsøges at gøres realistisk?

Lektion:

Sekvens

Scenarier

Aktiviteter

Reaktion:

Oplevelse

Tilfredshed

Forventning

Indlæring:

Viden

færdighed

Holdning

Kontrol

Prøver.

Egenkontrol.

Forløbskontrol:

Autokontrol

Slutkontrol:

Overførsel
Glemsel

Målkontrol.

4.4 Problemformulering

I projektet er der i takt med undersøgelsens generering af resultater foretaget en løbende problemformulering.

Feltarbejdet ved Søværnets Kampinformationsskole blev gennemført på baggrund af en problemformulering, der havde til formål at sikre fokus.

I problemformuleringen sker der en tematisk teoribaseret sammenstilling af uddannelses-teknologien, hvor det centrale begreb *overførelse* fremhæves, og af den humanistiske pædagogik (Bjerg 2000), hvor det centrale begreb *dannelse* fremhæves.

Overførelsesbegrebet har relevans på følgende måde: I al uddannelse er overførelses-aspektet vigtigt. Det vil sige, hvordan de lærte færdigheder og viden anvendes efter ud-dannelsens afslutning.

I simulatorstøttet uddannelse er problemstillingen særlig synlig, fordi der gennem efterlig-ningen af virkeligheden understreges, at det netop ikke er virkeligheden. Det vil sige, at det er klart, at det er et andet miljø, færdighederne skal anvendes i end der, hvor de er indlært. Således er det også en undersøgelse af simulatorstøttet uddannelse på dens egne præ-misser, idet begrebet *overførelse* er en del af den pædagogiske tradition, der ligger til grund.

Dannelsesbegrebet fremhæves at følgende årsag: Foruden uddannelsesteknologien er dannelses-traditionen en fremherskende pædagogisk retning i Danmark. Her arbejdes der ikke på at indlære og overføre viden, færdigheder og holdninger fundet gennem funktions-analyser. I stedet arbejdes der integreret på udvikling af et bestemt dannelsesmål ud fra et dannelsesideal.

De to begreber *dannelse* og *overførelse* fremstår som hinandens pædagogiske modpoler. Med en teori fra den militære verden kan man sige, at dannelse er pædagogikkens *Auftragstaktik*. I Auftragstaktikken angiver den militære fører mål og intention. Løsningerne og den praktiske gennemførelse derimod overlades til de undergivne. Hermed sikres gen-nemførelsens fleksible tilpasning til den konkrete virkelighed. I pædagogikkens Auftragstaktik angiver læreren mål og idealer. Eleven arbejder individuelt med sin læring og foretager i denne proces en tilpasning til egne behov og muligheder. Dette sikrer, at læringen er relevant for eleven, både i forhold til elevens psykologiske og kulturelle forud-sætninger for at anvende det lærte. Auftragstaktikkens modpol er Befehlstaktikken. Her angiver den militære fører de præcise løsninger gennem befalinger. De undergivne udfø-rer disse befalinger til punkt og prikke. Løsningernes succes er afhængig af planernes præcision og korrekthed samt de undergivnes evne til at føre dem ud i livet. Dette kan minde om uddannelsesteknologien, hvor det præcis angives hvilke elementer, der skal indlæres. Successen afhænger af, om de planlagte mål virkelig er de rigtige for alle, samt

om eleven er i stand til at overføre dem til virkeligheden. Dermed bliver overførelsesproblematikken central. Det er konflikten mellem den overordnede målangivelse og den detaljerede styring, der skrives frem i problemformuleringen. Denne er som følger:

Hvordan er sammenhængen mellem den danske dannelsestradition og uddannelsesteknologien i Søværnets Kampinformationsskoles radaruddannelse? Hvordan sikres det, at eleverne opnår fuldstændig og fejlfri overførelse af indlærte færdigheder til udførelsen af deres funktion i forhold til prioritering af en almen dannelse af eleverne mod et implicit dannelsesideal for det relevante praksisfelt?

Problemformuleringen består først af en basis, hvor der spørges til radaruddannelsen på et ideologisk niveau. Det vil sige: Hvilke implicite eller eksplicite pædagogiske teorier er på spil? Dette forhold uddybes gennem at stille problemet vedrørende overførelse af færdigheder over for almindelsesproblematikken.

Efter gennemførelsen af feltarbejdet på Søværnets Kampinformationsskole samt afrapporteringen, revideredes problemformuleringen, således at den kom til at være mere målrettet mod det teoretiske aspekt:

Tilføjer simulatorstøttet uddannelse noget nyt til vores forståelse af uddannelse, eller rummes feltets teori og praksis i Forsvarets pædagogiske publikationer?

Ved en efterfølgende præsentation i Institut for Pædagogik mødte denne reviderede problemformulering kritik. Således fremførtes det, at den nye problemformulering trak undersøgelsen væk fra det oprindelige formål. Der påpegedes, at hvor formålet med undersøgelsen var udvikling af simulatorstøttet uddannelse, så var fokus i den nye problemformulering drejet over mod udvikling af det generelle pædagogiske grundlag i Forsvaret i form af de pædagogiske metoder og principper, der formidles gennem Forsvarets publikationer. Som konsekvens heraf er der valgt følgende problemformulering:

Med baggrund i en redegørelse af pædagogiske teorier, Forsvarets forståelsesramme for pædagogik og indsamlede erfaringer med anvendelse af simulatorer i Forsvaret analyseres, hvorvidt det er muligt at videreudvikle den anvendte pædagogik i forbindelse med simulationsstøttet uddannelse i Forsvaret.

Denne reviderede problemformulering er lavet efter gennemførelsen af feltarbejdet ved Flyvestation Skrydstrup, men før udarbejdelsen af rapporten fra dette feltarbejde.

Der blev ikke foretaget yderligere ændringer af problemformuleringen inden feltarbejdet på Hærens kampscole.

Som baggrund for denne afsluttende analyse og konklusion er foretaget en sidste revidering af problemformuleringen. På basis af det gennemførte arbejde, herunder den stadige refleksion af problemformulering er problemet, kognit ned til følgende spørgsmål:

Hvad er karakteristisk for pædagogikken i simulatorstøttet uddannelse?

Det er Institut for Pædagogiks opfattelse, at dette enkle spørgsmål rummer de ambitioner, der fra starten har været i projektet og udgør undersøgelsens hovedspørgsmål. Spørgsmålet har den styrke, at det både er rettet bagud og fremad. Der ligger således både en beskrivelse af det eksisterende og et bud på fremtiden.

4.5 Hypoteser

Projektet bygger blandt andet på en række antagelser, der har betydning for, hvorledes arbejdet er struktureret. Det vil sige, at disse antagelser har betydning for hvilken empiri og hvilke fortolkninger, der er mulighed for i projektet. Disse antagelser skrives her frem som hypoteser. Formålet med hypoteserne er ikke primært i naturvidenskabelig forstand at skulle efterprøves. I højere grad er de udtryk for en kritisk tradition, hvor hypoteserne er angivelse af egne forforståelser, der således ekspliciteret kan indgå i bedømmelsen af konklusionernes validitet og rækkevidde.

- De afgørende variable for kvaliteten af uddannelsen er træningsscenario, træningsaktiviteter og instruktørens adfærd.
- Instruktører har ikke fastlagte retningslinier for deres adfærd i gennemførelsen af uddannelsen, men henviser til deres egne erfaringer.
- Realisme fremhæves af instruktører som vigtig, men der kan ikke redegøres for hvilken realisme, der tilstræbes.
- Eleverne fremhæver øvelsens realisme som vigtigst for deres uddannelse og reflekterer ikke over valg af aktiviteter og scenarium.
- Uddannelsens metode er en blanding af uddannelsesteknologi og dannelsesstradition. Dermed er det underliggende læringsyn ikke rent instrumentelt, men også dannelsesorienteret.

Ordliste

<i>Aktivitet</i>	De handlinger, eleven gennemfører i scenariet, med henblik på læring.
<i>Instruktør</i>	<i>"Har den for lektionens indhold nødvendige faglige viden og de nødvendige færdigheder samt en hensigtsmæssig holdning. Kan ud fra en given målbeskrivelse tilrettelægge, gennemføre og kontrollere undervisningen i en eller flere sammenhængende lektioner"</i> (Undervisning i praksis 2000, s297)
<i>Færdigheder</i>	<p><i>"Handlingsmønster indeholdende en større eller mindre grad af muskulært arbejde (koordination), varierende fra det motoriske, som f.eks. at løbe på skøjter, spille bold eller bruge værktøj, til det mindre motoriske, som f.eks. at læse, at stave eller at løse opgaver"</i> (Uddannelse i Praksis 2000, s284).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kognitive færdigheder.</i> Avancerede tankeprocesser, ofte beviste og refleksive. Anvendes til f.eks. problemløsning. • <i>Procedure/regel færdigheder.</i> Evnen til at huske og følge bestemte retningslinier, ofte automatiserede. • <i>Sanse-bevægefærdigheder.</i> Sansning af vores omgivelser, bevægelse af kroppen, koordination af sansning og bevægelse.
<i>Generisk simulator</i>	En simulator, der repræsenterer et generelt problem, og ikke et konkret system.
<i>Lektion</i>	En simulatorstøttet lektion indeholder: <ul style="list-style-type: none"> • Forberedelse. • Øvefase. • Tilbage melding.
<i>Overførelse</i>	Proces, der muliggør anvendelse af viden, færdigheder og holdninger i et andet miljø end dér, hvor læringen har fundet sted.
<i>Referencesituation</i>	Det, der simuleres.
<i>Realisme</i>	Overensstemmelse mellem referencesituation og simulation. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fysisk realisme.</i> Simuleringens fysiske overensstemmelse med referencesituationen. • <i>Operations-realisme.</i> Simuleringens lighed med procedurerne i referencesituationen. • <i>Psykologisk realisme.</i> Simuleringen lighed med de psykologiske aspekter i referencesituationen, for eksempel stress, kompleksitet i opgave, beslutningstagning

<i>Scenarium</i>	Det miljø, hvor træningsaktiviteterne gennemføres.
<i>Simulation</i>	Foregivelsen af et virkeligt systems udseende og/eller opførsel.
<i>Simulator</i>	En genstand, der med integration af menneske, repræsenterer virkeligheden, fremstillet og anvendt med henblik på læring.
<i>Uddannelsesmål</i>	<i>"Mål udtrykker klart og utvetydigt, hvad eleverne skal kunne, når uddannelsen er gennemført"</i> (Uddannelse i Praksis 2000, s290).
<i>Undervisning</i>	Et organiseret samarbejde mellem underviser og elever med det formål, at eleverne skal nå de for indlæringen fastsatte mål.

Referencer

- Baker, S. og Marshall E. (1998): Simulators for Training and the Evaluation of Operator Performance. In Developing Skills with Information Technology (ed.) Bainbridge, Lianne og Quintanilla, S. Antonio Ruiz. John Wiley & Sons, Chichester.
- Bjerg, Jens (2000): Fortællinger om opdragelse og undervisning. in Pædagogik - Grundbog til et fag. Red.: Jens Bjerg. Hans Reitzels forlag. København.
- Dysthe, Olga (1997): Det flerstemmige klasserum, skrivning og samtale for at lære. Klim Århus.
- Ebbage, Louise og Spencer D., Phil (2003): Airmanship Training for Modern Aircrew. BAE Systems. United Kingdom. Paper præsenteret ved NATO Konference: Advanced Technologies for Military Training (HFM 101/RSY -012).
- Farmer, Eric et al. (1999): Handbook of Simulator-based Training. Ashgate Publishing Ltd.
- Forsvarskommandoen (1998): Ledelse og uddannelse. Forsvarskommandoen. Vedbæk
- Forsvarskommandoen 2000: Undervisning i praksis. Forsvarskommandoen, Vedbæk.
- Forsvarskommandoen 2003: Pædagogiske Principper for Forsvaret. Forsvarskommandoen, Vedbæk.
- Forsvarskommandoen 2003(1): Direktiv for operativ modellering og simulation i Forsvaret, FKODIR PL. 146-2. (Uklassificeret)
- Forsvarskommandoen 2003(2): Notat vedrørende temaundersøgelse af Simulation i Forsvaret. (Til tjenestebrug)
- Institut for Pædagogik (2004(1)): Simulatorstøttet uddannelse. 1. delrapport, begreber og definitioner. Institut for Pædagogik, Forsvarsakademiet (Upubliceret rapport).
- Institut for Pædagogik (2004 (2)): Simulatorstøttet uddannelse. 2. delrapport, Feltarbejde: SAR-NAV træner, Flådestation Frederikshavn. Institut for Pædagogik, Forsvarsakademiet (Upubliceret rapport).
- Institut for Pædagogik (2004(3)): Simulatorstøttet uddannelse. 3. delrapport., Feltarbejde: F-16 MLU Simulator. Flyvestation Skrydstrup. Institut for Pædagogik, Forsvarsakademiet (Upubliceret rapport).
- Institut for Pædagogik (2004(4)): Simulatorstøttet uddannelse. 4. delrapport. Feltarbejde: Kampvognsdelingssimulator Hærens Kampskole. Institut for Pædagogik, Forsvarsakademiet (Upubliceret rapport).
- Illeris, Knud m. fl. 1995): Almenkvalificering, Samlende rapport fra Almenkvalificeringsprojektet. Erhvervs- og voksenuddannelsesgruppen, RUC.
- Jarsbo, Tina (2004): Praksisoverførsel, Overførsel af læring fra simuleret praksis til arbejdspraksis. Virksomhedsstudier, Roskilde Universitetscenter. Upubliceret speciale.
- Kvale, Steinar (1984): Om tolkning af kvalitative forskningsinterviews. In Tidsskrift for Nordisk Forening for Pædagogisk Forskning. nr. 3, 4. Årgang.
- Leplat J. 1998: Simulation and Simulators in Training: Some Comments. in Developing Skills With Information Technology (ed.) Bainbridge, Lianne og Quintanilla, S. Antonio Ruiz. John Wiley & Sons, Chichester.
- Morris, Christina S., Hancock, Peter A., Shirkey, Ed C. (2004): Motivational Effects of Adding Context Relevant Stress in PC-Based Game Training. In Military Psychology 16(1), 135 -147.

- NATO 1998: NATO Modelling and Simulation Masterplan, Document AC/323 (SGMS) D/2 version 1.0 (Uklassificeret)
- NTG WG/IT & ED 1998: Simulation in Training. [HTTP:// IT-ED.KHO.EDU.TR/](http://IT-ED.KHO.EDU.TR/) (Uklassificeret)
- Patrick, John (1992): Training, Research and Practice. Academic Press.
- Sjøstedt, Peter (2004): Eliteuddannelse til alle soldater. In Militært tidsskrift. 133. årgang. Nummer 2.