



Simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse



Arbejdsgruppe for det Nationale Råd for Lægers
Videreuddannelse

Simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse
Arbejdsgruppe for det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse

© Sundhedsstyrelsen, 2019.
Publikationen kan frit refereres
med tydelig kildeangivelse.

Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
2300 København S

www.sst.dk

Elektronisk ISBN: 978-87-7014-139-0

Sprog: Dansk
Version: 1
Versionsdato: 4.11.2019
Format: pdf

Udgivet af Sundhedsstyrelsen,
November 2019

Indholdsfortegnelse

Oversigt over figurer og bokse	4
Sundhedsstyrelsens anbefalinger med forslag til indsatsområder	5
1. Introduktion	8
2. Læsevejledning	9
3. Arbejdsproces	10
4. Simulationsbaseret træning i relation til speciallægeuddannelsen	12
4.1. Hvorfor simulationsbaseret træning som læringsmetode.....	12
4.2. Simulationsbaseret træning af tekniske færdigheder	13
4.3. Simulationsbaseret træning af ikke-tekniske færdigheder	14
4.4. Setting for afholdelse af simulationsbaseret træning.....	15
4.5. Vurdering af effekt af simulation	17
4.6. Udvikling af uddannelsesaktivitet	20
4.7. Vurdering af kompetencer i simulationsbaseret træning i simulator	21
4.8. Feedback og debriefing	22
4.9. Uddannelse af instruktører	23
5. Organisering af simulationsbaseret træning.....	24
5.1. Simulationsbaseret træning i Region Hovedstaden	25
5.2. Simulationsbaseret træning i Region Sjælland.....	26
5.3. Simulationsbaseret træning i Region Syddanmark	27
5.4. Simulationsbaseret træning i Region Midtjylland.....	28
5.5. Simulationsbaseret træning i Region Nordjylland.....	29
5.6. Nationalt samarbejde	30
6. Erfaringer med behovsanalyser og udviklingen af simulationsbaseret træning	32
6.1. Erfaringer med behovsanalyser	32
6.2. Eksempler på implementering af simulationsbaseret træning	35
7. Overvejelser ved implementering af simulationsbaseret træning.....	39
7.1. Implementering af simulationsbaseret træning.....	40
8. Arbejdsgruppens konklusioner og drøftelse af fremtiden.....	41
Referenceliste.....	45
Bilag	51

Oversigt over figurer og bokse

Figur 1: Illustration af læringskurve	14
Figur 2: De fem niveauer til vurdering af effekt ved simulation	18
Figur 3: Kerns 6-trins tilgang (step approach).....	20
Figur 4: Generel proces ved Delphi-metoden	33
Boks 1: Begrundelse for simulationsbaseret træning	13
Boks 2: Procedurer, hvortil der er udviklet redskaber med valideret scoring i Danmark.....	22
Boks 3: Strategi ved implementering af simulationsbaseret træning	40

Sundhedsstyrelsens anbefalinger med forslag til indsatsområder

Med afsæt i arbejdsgruppens arbejde og udarbejdelse af rapporten til det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse tager nedenstående indsatsområder udgangspunkt i, at få simulationsbaseret træning implementeret på flere områder, hvor det er faglig relevant og rentabelt. Indsatsområderne bygger på de af arbejdsgruppen identificerede områder bl.a. ud fra allerede gennemførte behovsanalyser (General Needs Assessments, GNA'er), erfaringer fra implementering af simulationsbaseret træning tæt på klinisk praksis og erfaringer fra simulationscentre med integration af simulationsbaseret træning i obligatoriske kurser mv. Målet med præciseringen af indsatsområder er at sætte en national fælles retning for, og give inspiration til arbejdet med, at indføre simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse og i forbindelse med andre sundhedspersoners uddannelses-relaterede aktiviteter.

Konkrete indsatsområder og initiativer

De beskrevne initiativer tager således helt eller delvist udgangspunkt i arbejdsgruppens konklusioner og er Sundhedsstyrelsens anbefalinger for på den måde at skabe retning og sammenhæng i de fremtidige indsatser på området.

Anbefalingerne er bygget op omkring fire indsatsområder og 10 initiativer:

1. Inspiration af nøglepersoner

Indsatsområde 1 har til formål at inspirere faglige nøglepersoner og de specialebærende videnskabelige selskaber til at udarbejde strategier og anbefalinger på området bl.a. med inspiration fra de behovsanalyser, der allerede er udarbejdet i flere af specialerne og erfaringer fra indførelsen af simulationsbaseret træning på andre fagområder. I forbindelse med dette kan gennemføres en række implementeringsforløb, som kan afdække behov for resurser, sikre øget kvalitet i patientbehandlingen og at lægen i visse færdigheder oplæres uden risiko for patienten (bedre patientsikkerhed).

Konkrete initiativer under indsatsområdet er:

- **Initiativ 1:** Afdække eksisterende viden, metoder og praksis i forhold til at hente inspiration til implementering af simulationsbaseret læring inden for et givent område.
- **Initiativ 2:** Afdække behov ved at udarbejde behovsanalyser ift. målbeskrevne kompetencer for specialerne, hvis sådanne ikke allerede foreligger.
- **Initiativ 3:** Gennemføre implementerings- og læringsforløb på baggrund af anbefalingerne.

- **Initiativ 4:** Behovsanalysen anvendes på sigt til etablering af simulationsbaseret træning på nationalt niveau.

2. Simulationsbaseret træning på nationalt niveau

Indsatsområde 2 har til formål at styrke samarbejdet omkring simulationsbaseret træning på tværs af landet med henblik på kompetenceudvikling i forhold til at etablere og håndtere etablering af simulationsbaseret træning på nationalt niveau. Kompetenceudviklingen tager afsæt i behovsanalysen, målrettes relevante faggrupper og inddrager hospitals- og afdelingsledelser samt speciallægepraksis.

Konkrete initiativer under indsatsområdet er:

- **Initiativ 5:** Styrke kompetencer til etablering af simulationsbaseret træning bl.a. ved at etablere et lokalt eller regionalt netværk af instruktører i simulationscentrene og på simulationsstederne samt etablere et udviklingsprogram for instruktører.
- **Initiativ 6:** Etablere fælles afsæt og erfaringsnetværk for opsamling af viden inden for feltet.

3. Organisering af simulationsbaseret træning

Indsatsområde 3 har til formål at give hospitals- og afdelingsledelserne inspiration og redskaber til at organisere simulationsbaseret læring gennem en systematisk tilgang til simulationsbaseret læring f.eks. ved at opsamle og formidle eksisterende indsatser og metoder på regionsniveau og via simulationscentrene. Dette for at øge bevidstheden om simulationsbaseret lærings betydning for patientsikkerhed og kvaliteten af behandlingen. Simulationsbaseret træning bør organiseres hensigtsmæssig i forhold til at kunne håndtere eventuelle resurse relaterede udfordringer, herunder tilpasse indretning og fysiske omgivelser i forhold til at kunne gennemføre simulationsbaseret træning *in situ* og på simulationsenheder.

Konkrete initiativer under indsatsområdet er:

- **Initiativ 7:** Udbrede kendskab til simulationsbaseret læring på regionalt niveau med henblik på udvælgelsen af specifikke strategiske områder, hvor simulationsbaseret træning er relevant.
- **Initiativ 8:** Udbrede viden om muligheder ved brug af simulations baseret træning.
- **Initiativ 9:** Øge viden og erfaringer om simulationsbaseret træning i hele landet, så dette kan indgå i anbefalinger og inspiration i forbindelse med opnåelsen af målbeskrevne kompetencer i speciallægeuddannelsen samt styrke samarbejdet mellem regionerne.

4. Forskningsaktiviteter inden for simulationsbaseret træning

Indsatsområde 4 har til formål at øge forskningsaktiviteterne inden for simulationsbaseret læring. Fokus retter sig mod nøglepersoners rolle, professorer og kliniske lektors rolle i forbindelse med etablering af forskning inden for simulationsbaseret læring.

Konkrete initiativer under indsatsområdet er:

- **Initiativ 10:** Udvikle og opfordre til fortsat forskning inden for simulationsbaseret træning. Dette for at styrke den fortsatte vækst inden for forskning mellem simulationscentre og specialerne inklusiv etablering af flere forskningssamarbejder på tværs af regioner og internationalt f.eks. ved at simulationsbaseret træning indgår i regionernes og universiteternes forskningsstrategi.

1. Introduktion

Det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse havde simulationsbaseret træning som emne i oktober 2017. Det affødte drøftelser om forskelle i specialernes anvendelse af simulationsbaseret træning som læringsmetode. Ved efterfølgende møde i december 2017 fremgik der bl.a. et ønske om at:

- simulationsbaseret træning indgår i beskrivelsen af anvendte læringsmetoder i målbeskrivelser, da der er risiko for betydelig forskellighed og uens kvalitet, hvis det ikke fremgår af målbeskrivelsen.
- et nationalt samarbejde for at sikre ensartethed på tværs af landet og sikre hensigtsmæssig brug af ressourcer og erfaringer
- opdatere redegørelsen om udbredelse af simulationsbaseret træning, som sidst blev undersøgt for fem år siden (bilag 1).

Arbejdsgruppens primære formål har været at vurdere i hvilke specialer, simulationsbaseret træning kan anbefales som læringsmetode. Derudover er undersøgt anvendelsen af simulationsbaseret træning med fokus på udnyttelse af kapacitet og brug af simulationsbaseret træning på tværs af landet (bilag 1).

Initialt var det anæstesiologerne, som integrerede simulationsbaseret træning i specialuddannelsen af læger og sygeplejersker samt etablerede teamtræningsaktiviteter for hjertestop og traumeteams. I dag bruger flere specialer simulationsbaseret træning f.eks. gynækologi og obstetrik, kirurgi, akutmedicin m.fl.

Simulationsbaseret træning er gennem de senere år blevet implementeret på sygehuse og uddannelsesinstitutioner både lokalt, regionalt, nationalt samt internationalt, som supplement til andre læringsmetoder for sundhedsprofessionelle. Simulationsbaseret træning kan foregå individuelt eller i teams, mono- eller tværfagligt, tværprofessionelt og på grund-, videre- eller efteruddannelsesniveau. Deltagere får mulighed for at træne nye kompetencer, afprøve nyt udstyr eller vedligeholde allerede erhvervede kompetencer uden risiko for at påføre skade på patienter.

Det fremgår af Sundhedsstyrelsens rapport, Speciallægeuddannelsen – status og perspektivering fra 2012, at på daværende tidspunkt indgik der i en tredjedel af alle lægers speciallægeuddannelse simulationsbaseret træning. Det var primært anæstesiologi og de skærende specialer, der benyttede simulationsbaseret træning med anvendelse af simulatorer, fantomer, operationer på dyr og teamtræning. Specialer som almen medicin og onkologi anvendte træning i kommunikation. Hovedparten af de adspurgte mente, at kompetencer fra deres målbeskrivelser med fordel kan trænes ved simulationsbaseret træning. Det fremgik således også af rapporten, at den teknologiske udvikling dengang

betød, at flere færdighedstrænere og mere avancerede simulatorer er blevet tilgængelige for bl.a. specialer som anæstesi, men også mange former for billedbaseret intervention blev benyttet i flere specialer⁽¹⁾.

De sidste 5-6 år er udviklingen af simulationsbaseret træning gået stærkt i takt med den teknologiske udvikling af bedre og mere avanceret teknologi. Udviklingen er dog ofte ukoordineret og ikke lige hurtig i alle specialer og til tider uden evalueringer inden ibrugtagning af den anvendte teknologi. Udviklingen har særligt været båret af ildsjæle, hvilket ikke er formålstjenligt på længere sigt, da det kan medføre uensigtsmæssige regionale forskelle og ikke tilstrækkelig effektiv udnyttelse af dyrt udstyr, der benyttes i træningen.

Denne rapport giver en status over anvendelsen af simulationsbaseret træning og en beskrivelse af, hvor og hvordan simulationsbaseret træning bliver benyttet i Danmark. I rapporten indgår inspiration til, hvordan simulationsbaseret træning kan implementeres og refleksioner over en fremtidig mere målrettet strategi på området i forbindelse med lægers videreuddannelse.

2. Læsevejledning

Dette kapitel er en kort præsentation af indholdet af de enkelte kapitler i rapporten. I rapporten anvendes betegnelsen simulationsbaseret træning om al træning inden for feltet simulation (se beskrivelsen kapitel 1). Yderligere henvises der til '[Agence for Healthcare Research and Quality – Healthcare Simulation Dictionary](#)'.

Rapporten kan læses samlet, men kapitler kan også læses hver for sig alt afhængig af hvilken inspiration læseren eftersøger om simulationsbaseret træning.

Rapporten indledes med en beskrivelse af Sundhedsstyrelsens anbefalinger med forslag til indsatsområder og initiativer, der er udarbejdet på baggrund af rapporten.

I introduktionsafsnittet (kapitel 1) fremgår baggrunden for rapporten med en beskrivelse af formål og derefter følger en beskrivelse af arbejdsprocessen (kapitel 3), herunder datagrundlaget brugt i forbindelse med udarbejdelse af rapporten. I kapitlerne 4 – 6 præsenteres resultater og erfaringer med simulationsbaseret træning.

I kapitel 4, beskrives simulationsbaseret træning i relation til speciallægeuddannelsen. Her gennemgås, hvilken effekt der kan forventes ved simulationsbaseret træning af både tekniske og ikke-tekniske færdigheder, og hvilke former for simulationsbaseret træning, der kan anvendes. I dette afsnit beskrives også hvilken indflydelse feedback og debriefing har, samt vigtigheden af uddannelsen af instruktører.

I kapitel 5 følger en beskrivelse af organisationen af simulationsbaseret træning, herunder hvordan der arbejdes med simulationsbaseret træning i de enkelte regioner samt en beskrivelse af forskellige cases, hvordan simulationsbaseret træning er etableret og organiseret på forskellige niveauer. De valgte cases skal tjene til inspiration for yderligere udbygning af simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse.

I kapitel 6 beskrives erfaringer med simulationsbaseret træning på baggrund af behovsanalyser fra tre specialer: kardiologi, radiologi og ortopædkirurgi. Der beskrives desuden eksempler på erfaringer ved implementering af simulationsbaseret træning forskellige steder i landet.

I kapitel 7 indgår hvilke overvejelser, der er vigtige ved en implementering af simulationsbaseret træning.

Slutteligt i kapitel 8 følger arbejdsgruppens konklusioner og drøftelser af brugen af simulationsbaseret træning i fremtiden.

3. Arbejdsproces

Efter drøftelserne i Det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse i oktober 2017, blev der udarbejdet et kommissorium for arbejdsgruppen, der blev godkendt 13. juni 2018 (bilag 1). Medlemmer til arbejdsgruppen blev indmeldt til Sundhedsstyrelsen 3. september 2018.

Arbejdsgruppen har afholdt tre arbejdsgruppemøde, hvor simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse er blevet diskuteret, med udgangspunkt i medlemmernes erfaringer og indblik fra området.

På det første arbejdsgruppemøde, den 3. oktober 2018, blev der overordnet diskuteret hvad simulationsbaseret træning er, og hvordan træningen kan bruges i de forskellige specialer. På mødet blev aftalt, at den endelige rapport skal give inspiration til, hvordan andre specialer kan implementere simulationsbaseret træning.

Den 29. november 2018 blev afholdt andet arbejdsgruppemøde. Her blev den foreløbige model for implementering af simulationsbaseret træning præsenteret, og arbejdsgruppen pointerede blandt andet, at en forudsætning for at simulationsbaseret træning kan implementeres i samtlige målbeskrivelser er, at metoden skal være til rådighed i hele landet. Arbejdsgruppens formand udarbejdede en skabelon for rapporten, og medlemmer, der repræsenterer en enhed, som arbejder med simulationsbaseret træning, påtog sig at

skrive et afsnit om hvordan simulationsbaseret træning bliver brugt i den enkelte enhed/center/region.

Den 21. januar 2019 blev det sidste møde i arbejdsgruppen afholdt. Arbejdsgruppen konkluderede at rapporten skulle inspirere til at indføre simulationsbaseret træning i speciallægeuddannelsen. Derudover pointerede gruppen, at der både bør være fokus på den tekniske såvel som den ikke-tekniske træning. De enkelte elementer i rapporten blev fordelt mellem arbejdsgruppens medlemmer.

Arbejdsgruppen blev bedt om at indsende afsnit til rapporten senest den 1. marts 2019, hvorefter arbejdsgruppens formand i samarbejde med Sundhedsstyrelsen samlede den endelige rapport. Den 3. maj 2019 blev rapporten sendt til kommentering i arbejdsgruppen, hvorefter Sundhedsstyrelsen afholdt et møde med formanden d. 20. maj 2019. Rapporten blev gennemarbejdet ud fra indkomne kommentarer og rettelsesforslag.

Sundhedsstyrelsen udarbejdede med afsæt i rapporten indsatsområder og initiativer.

Den 25. juli 2019 blev rapporten sendt til sidste kommentering i arbejdsgruppen. Den 4. september 2019 præsenterede formanden for gruppen, Doris Østergaard, status på arbejdet og hovedpunkter fra rapporten på møde for det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse.

Den endelige rapport med anbefalinger sendes til det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse forud for rådsmødet d. 11. december 2019.

Datagrundlag

I rapporten er der brugt forskellige referencer, som arbejdsgruppens eksperter er bekendte med og som henviser til noget af den viden, der findes på området. Der er i forbindelse med arbejdsgruppens arbejde og udarbejdelsen af rapporten ikke foretaget en systematisk og struktureret litteratursøgning.

4. Simulationsbaseret træning i relation til speciallægeuddannelsen

Overordnet dækker termen simulationsbaseret træning bredt over træning af færdigheder, avanceret teknisk kirurgisk simulation, scenariebaseret træning (fuld skala simulation), rollespil med simuleret patient, en rigtig patient eller skuespiller, avanceret e-læring, virtual/augmentet/mixed reality, kadaver/dyr m.v. I denne rapport inddeles simulationsbaseret træning i hhv. træning af tekniske og ikke-tekniske færdigheder. Teknisk simulationsbaseret træning indbefatter træning af praktiske færdigheder, som f.eks. kirurgiske færdigheder. Ikke-teknisk simulationsbaseret træning indbefatter træning af kognitive, sociale og personlige kompetencer, der understøtter de tekniske færdigheder⁽²⁾.

4.1. Hvorfor simulationsbaseret træning som læringsmetode

Simulationsbaseret træning kan bruges til at træne flere af de syv lægeroller ud over den medicinske ekspert/lægefaglige rolle. Det betyder, at simulationsbaseret træning kan være læringsmetode bl.a. inden for lægens rolle som kommunikator, samarbejde, leder og professionel.

Anvendelse af simulationsbaseret træning har mange fordele. Først og fremmest kan simulationsbaseret træning øge patientsikkerheden, da det er muligt at træne færdigheder uden risiko for at skade patienten. Træningen foregår i trygge omgivelser, hvor det er muligt at gentage træningen, indtil et givent kompetenceniveau er opnået. Endvidere kan træning af sjældne eller akutte kritiske hændelser planlægges, hvilket ikke er muligt i klinikken. Rationalet for at anvende simulationsbaseret træning er således både pædagogisk og patientsikkerhedsrelateret, se boks 1.

Boks 1: Begrundelse for simulationsbaseret træning⁽³⁾**Pædagogiske og patientsikkerhedsmæssige fordele****Simulationsbaseret træning:**

- giver et sikkert miljø, hvor lægen kan lære uden risiko for at skade en patient
- giver et miljø, hvor der er fuldt opmærksom på lægens behov
- giver mulighed for at gentage træning
- kan justeres efter lægens behov
- muliggør eksponering for gradvist mere komplekse kliniske udfordringer
- muliggør træning af sjældne nødsituationer, hvor tiden er en vigtig faktor
- understøtter erfaringsmæssig læring

Simulationsbaseret træning giver mulighed for træning af:

- individ
- teams af sundhedsprofessionelle
- organisation

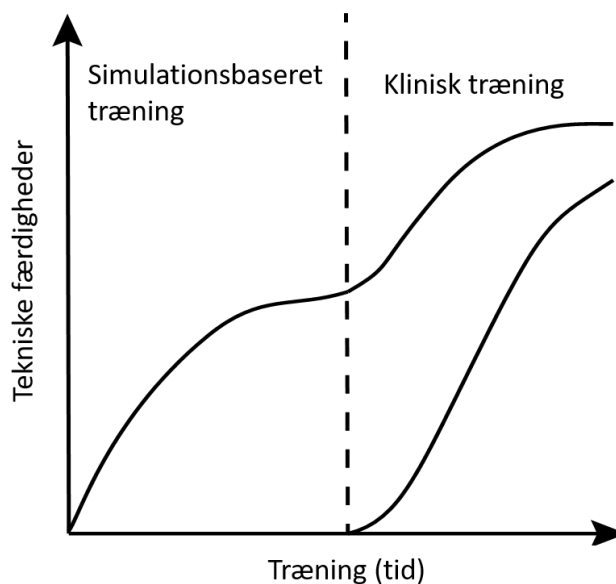
Simulationsbaseret træning giver mulighed for:

- at lære hvordan man lærer (metakognition)
- formativ vurdering, der indeholder debriefing og feedback, hvilket stimulerer refleksion
- summativ vurdering

4.2. Simulationsbaseret træning af tekniske færdigheder

Teknisk simulationsbaseret træning indbefatter som tidligere nævnt, træning af praktiske færdigheder, f.eks. kirurgiske færdigheder. Træningen foregår vha. simple eller avancerede simulatorer i f.eks. lumbalpunktur på rygfantom eller anvendelse af luftvejsudstyr på torso. De kirurgiske færdigheder kan ydermere trænes i laboratorium på avancerede kirurgiske simulatorer (dry lab) eller i vådrum på kadaver eller dyr (wet lab).

I litteraturen tyder det på, at den enkelte persons træningsbehov for at opnå en given færdighed er meget forskellig, og dermed er det også forskelligt, hvor meget tid, en person skal bruge på at tilegne sig en færdighed. En fordel ved simulationsbaseret træning er, at den enkelte læge kan træne på en simulator, indtil færdigheden kan udføres. Erfaringen viser dog, at den enkelte person vil opnå et træthedsniveau, eller en kognitiv overbelastning, og der er derfor en grænse for, hvor lang tid, det er hensigtsmæssigt at træne på samme dag^(4,5). Dette er en vigtig faktor at tage højde for, når der planlægges kurser eller træningssessioner. Se figur 1 for illustration af læringskurven.



Figur 1: Illustration af læringskurve – Frit tolket af Lars Konge fra 'Den trænede novice'.

4.3. Simulationsbaseret træning af ikke-tekniske færdigheder

De ikke-tekniske færdigheder omfatter kognitive, sociale og personlige evner, som understøtter tekniske og medicinske færdigheder, og medvirker til sikker og effektiv opgaveløsning⁽²⁾. De kognitive færdigheder indbefatter, situationsbevidsthed og beslutningstagen og de sociale færdigheder indbefatter kommunikation, ledelse og samarbejde. Disse færdigheder udgør indhold og kompetencer i de tilsvarende lægeroller samt den medicinske ekspert og rollen som professionel.

En rapport fra Storbritannien viser på baggrund af et stort antal reviews, at dårligt teamsamarbejde blandt kirurger påvirker kvaliteten af patientbehandlingen⁽⁶⁾.

De kognitive færdigheder kan trænes på individ- eller teamniveau ved f.eks. rollespil eller simulationsbaseret træning. Begrebet situationsbevidsthed dækker over kompetencen til at indsamle information, erkende og forstå sammenhænge, forudse og tænke fremad. Herefter kan lægen tage og kommunikere beslutninger samt implementere og evaluere beslutningen. Færdigheder, der alle er en væsentlig del af den medicinske ekspertrolle for alle specialer.

De sociale færdigheder som kommunikation, ledelse og samarbejde samt rollen som professionel kan trænes ved både rollespil og scenariebaseret simulation. Træningen foregår i teams omkring enten en simuleret patient (en skuespiller), en mannequin (dukke

som kan udvise forskellige objektive fund), omkring en sygehistorie eller et scenarie. Teamet består oftest af flere personalegrupper, f.eks. sygeplejersker, læger, radiologer, jordemødre, portører osv. og læringsmålene opnås i samarbejde med andre, og kan derfor med fordel trænes på et kursus⁽⁷⁾.

Hjertestop-, og traumeteamtræning er eksempler på træning af teamkompetencer for personalegrupper, der skal samarbejde i klinikken. Derfor arrangeres denne form for træning bedst for de teammedlemmer, der indgår i teamet. Træningen foregår lokalt, enten i afdelingen (kaldet *in situ simulation* – jf. afsnit 4.4.) eller i hospitalets simulationsenhed. Andre eksempler kan være træning i genoplivning af det syge nyfødte barn eller den akut kritisk syge patient på f.eks. sengeafdeling eller fødegang. Fordelen ved den lokale træning er bl.a., at der undgås transporttid, fravær fra afdelingen formindskes, og lokale procedurer og arbejdsgange kan afprøves - hvilket endvidere kan give mulighed for at afdekke eventuelle problemer i organiseringen såvel som i afdelingen (jf. inddeling af simulationsbaseret træning i afsnit 4.4).

4.4. Setting for afholdelse af simulationsbaseret træning

I litteraturen findes vurderinger af, hvilken betydning de fysiske rammer og lokalisation (*setting*) har for effekten af simulationsbaseret træning⁽⁸⁻¹¹⁾.

En måde at inddele simulationsbaseret træning i er, om træningen etableres væk fra patientbehandlingsstedet (*off site simulation*) på simulationscenter, i lokaler på hospitalet (*in house simulation*) eller om træningen er lokaliseret ved patientbehandlingsstedet (*in situ simulation*) f.eks. på operationsstuen, en fødestue, en sengestue, et akutrum i skadestuen eller lignende. Simulationsbaseret træning beskrives således i fire former:

1. *Off site simulation* på simulationscenter.
2. *Off site simulation* lokalt på et hospital, i træningslokaler eller andet, tæt på patientbehandlingsstedet (*in house simulation*).
3. *In situ simulation*
 - a. *Varslet* - Dvs. simulationsbaseret træning på patientbehandlingsstedet, der er varslet så involverede medarbejdere ved, at det foregår.
 - b. *Uvarslet* - Dvs. simulationsbaseret træning på patientbehandlingsstedet, hvor de involverede medarbejdere ikke ved, at der skal foregå simulation.

In situ simulation kan øge autenticiteten, da træningen er mere realistisk, fordi den gennemføres på det aktuelle behandlingssted. Det kan betyde, at træningen er mere effektiv i forhold til opnåelsen af læring. I de tilfælde, hvor et sygehus vælger at træne hele organisationen, f.eks. alle sundhedsprofessionelle, som er involveret i den fødende kvinde, der skal have foretaget akut kejsersnit, er *in situ simulation* særlig velegnet (svarende til punkt 3. a. og b.). Herefter følger *in house simulation*, som gennemføres lokalt på et hospital tæt på patientbehandlingsstedet (punkt 2.), hvorimod *off site simulation* på simulationscenter (punkt 1.) ikke er ligeså velegnet, når hele organisationen er inddraget. Det

er dog ikke vist i sammenlignende studier. På baggrund af studier, hvor der ses på effekt og betydningen af lokalisation, kan det konkluderes, at for individuel- og team læring kan simulationsbaseret træning foregå både off site og in situ. Der opnås nogenlunde samme udbytte for deltageren og teamet⁽¹²⁻¹⁵⁾. Ved *in situ simulation* er det vigtigt, at alt anvendt udstyr og medicin er det rigtige, eller er mærket til simulationsbaseret træning således, at der ikke er risiko for, at patienter bliver udsat for simulationsartefakter. Fatale hændelser er rapporteret efter sådanne er anvendt i kliniske omgivelser⁽¹⁶⁾.

Forskelle mellem varslet og uvarslet *in situ simulation* er beskrevet, men uden stærke konklusioner. Uvarslet simulationsbaseret træning har især været anvendt til at se, hvordan personalet håndterer en given situation mhp. at vurdere, om der var brug for læringsinitiativer eller organisatoriske ændringer. Uvarslet *in situ simulation* kan være krævende at organisere og kan medføre aflysninger. Det kan opleves som stressende af personalet og læringseffekten kan være mindre, da deltagerne ikke har forberedt sig^(13,17).

Flere har den opfattelse, at simulationsbaseret teamtræning gennemføres bedre, hvis det er forankret tæt på det kliniske arbejde^(18,19). Herved kan omkostningerne reduceres og tilgængeligheden for at inkludere sundhedsprofessionelle i tværfaglige teams er større. Yderligere giver lokalt gennemført simulationsbaseret træning vigtig lokal organisatorisk læring til de enkelte teams. Potentielle ulemper ved lokale kurser, kan være planlægningsmæssige udfordringer og reduceret kvalitet på grund af dårligere planlagt simulationsbaseret træning og en mangel på kvalificerede instruktører. Disse forhold kan med fordel drøftes på tværs af afdelinger, hospitaler og regioner for at sikre erfaringsudveksling og kvalificering. I forbindelse med etablering og udvikling af tværfaglig simulationsbaseret træning er tværfaglige arbejdsgrupper med repræsentanter fra alle sundhedsprofessionelle faggrupper vigtige for at sikre den relevante opbakning og for at bidrage til implementering⁽²⁰⁾.

Fordelene ved *off-site simulation* er at kursisten kan koncentrere sig om læring, og at det kan være nemmere at opnå fortroligt læringsrum. Der er mindre risiko for aflysning og for at kursisten kaldes tilbage til afdeling. Endvidere vil kursisten kunne møde andre på samme uddannelsesniveau, hvilket giver mulighed for at dele viden med kollegaer på samme niveau (peer learning).

Uanset hvilken lokalisation, der vælges, er ledelsesopbakning vigtig og det er en nødvendighed, at medarbejdere har planlagt og afsat tid til simulationsbaseret træning samt ved *in situ simulation* at få frigjort kliniske rum til træningen.

Mere forskning er fortsat nødvendig for bedre at kunne forstå, hvilke aspekter af simulationsbaseret træningen i den medicinske uddannelse, der er vigtig for læring og med henblik på at afklare, hvilken form for simulationsbaseret træning, der virker bedst for hvem, hvornår og hvorfor. Tilgængelige studier kan kritiseres for, at der i meget begrænset omfang indgår relevante patientrelaterede kliniske outcome.

I bilag 5 er samlet en oversigt over fordele og ulemper ved forskellig lokalisering for simulationsbaseret træning⁽⁹⁾.

4.5. Vurdering af effekt af simulation

Flere reviews har haft til formål at demonstrere effekten af simulationsbaseret træning⁽²¹⁾. Til at strukturere vurderingen af effekt af uddannelse kan anvendes Kickpatrick's 4 niveauer (1959) suppleret med Jack Phillips (2012) tilføjelse af endnu et niveau. Nedenfor gengives de fem niveauer i relation til den lægelige videreuddannelse (Kickpatrick's fire niveauer med tilføjelse af Phillips niveau fem er skitseret i Figur 2)^(22,23).

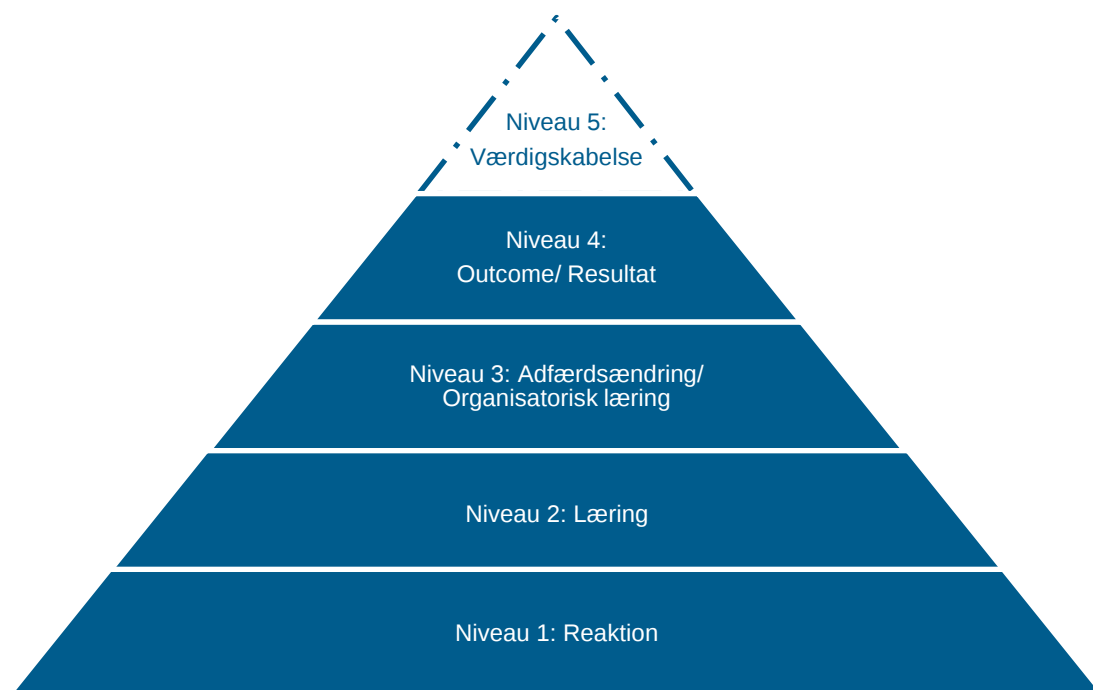
1) Reaktion: Tilfredshed med læringen – dvs. tilfredshedsundersøgelse: Er lægen tilfreds med læringen?

2) Læring: Lærte lægen det han/hun skulle - dvs. måling af læring (skills): Kan lægen mestre det han/hun lærte? F.eks. vurderet ved struktureret observation.

3) Adfærdsændring/Organisatorisk læring: Bruger lægen det lærte – dvs. hvilken adfærd kan observeres efter træningen i afdelingen/i praksis og hvordan kan den måles?

4) Outcome/Resultat: Hvilken adfærd skal lægen have og opnå dette - dvs. efter gennemført træning giver dette værdi for f.eks. sundhedsvæsenet og/eller den enkelte patient f.eks. målt ved en base-line inden læringen påbegynder?

5) Værdiskabelse/ROI (return of investment): Effekten på niveau 4 omsættes til økonomi. Heri indgår en vurdering af udgifterne ved træning sammenholdt med gevinster for patient (f.eks. færre komplikationer, kortere forløb, mindre ubehag) eller organisation (f.eks. kortere operationstid).



Figur 2: De fem niveauer til vurdering af effekt ved simulation. Kilde: Modificeret efter Kickpatrick's og Phillips' model^(22,23)

4.5.1. Effekt af simulationsbaseret træning af tekniske færdigheder

Muligheden for at træne på en virtuel simulator for at øge operative færdigheder er beskrevet i flere reviews og opsummeret i et systematisk reviews af Cochrane⁽²⁴⁻²⁶⁾.

Et eksempel er laparoskopisk simulationsbaseret træning som ofte startes med basale øvelser, som f.eks. at flytte perler eller klippe i mønstre for at træne dybdefornemmelse, instrumentkoordinering og basalt instrument kendskab. Derefter går man videre til proceduretræning og laparoskopisk suturering, som er mere teknisk udfordrende. Optimal træning har vist sig at være procedurespecifik, hvilket betyder, at træningsindhold og bedømmelseskriterier skal være målrettet de operative kompetencer, som kirurgen skal til egne sig^(27,28).

Laparoskopisk simulationsbaseret træning ser ud til at reducere operationstiden og forbedre operativ ydeevne hos kirurger med begrænset laparoskopisk erfaring sammenlignet med ingen træning. Træningen kan foregå med enten virtual reality simulatorer eller bokstrænere, som giver ligeværdige resultater, men har forskellige styrker. Imidlertid er virkningen af den nedsatte operationstid og forbedringen af operativ ydeevne ikke kendt hverken ift. outcome hos patient eller ift. reduktion af de sundhedsrelaterede omkostninger⁽²⁴⁾. Der er derfor behov for yderligere veludformede forsøg med lav risiko for bias og tilfældige fejl (random errors), hvor virkningen af virtuel simulationsbaseret trænings betydning på klinisk outcome kan undersøges⁽²⁴⁾. Udfordringen ved at relatere til patient

outcome er, at der er så mange andre faktorer, som har betydning for patient outcome end selve træningen.

Flere studier har undersøgt laparoskopisk træning og vist at træning har effekt på læring og, at der er transfer til klinikken, således at et acceptabelt kompetenceniveau opnås i klinikken^(29,30). I disse studier blev lægens operative færdigheder bedømt før og efter træning af blinde bedømmere, og her sås en forskel, således at de operative færdigheder (bedømt ud fra skalaer) blev opnået, svarende til Kirkpatrick niveau 2 og 3. Der foreligger således et vist grundlag for at indføre simulationsbaseret træning på dette område. Et kvalitativ studie involverende patienter og hospitalsdirektører konkluderer, at disse interessentgrupper ønsker at laparoskopisk træning gøres obligatorisk⁽³¹⁾.

Øget patientsikkerhed og betydningen af træning for patientmorbidity foreligger for kirurgiske procedurer, men kan være vanskelige at opnå for andre typer af simulationsbaseret træning. Et enkelt studie, der inkluderer flere end 5000 nyfødte, har vist omkring 50% reduktion af mortalitet hos nyfødte inden for de første 24 timer efter træning i at kunne håndtere det alvorligt syge nyfødte barn i Tanzania⁽³²⁾.

4.5.2. Effekt af simulationsbaseret træning af ikke-tekniske færdigheder

Flere studier viser, at simulationsbaseret træning i kommunikation har effekt. Et systematisk review finder, at simulationsbaseret træning kan overføres til klinik, men at evidensen er begrænset på Kirkpatrick niveau 3 og derover⁽³³⁾.

Evidensgraden af effekten inden for ikke-tekniske færdigheder deles i litteraturen op forskelligt. Arbejdsgruppen har taget udgangspunkt i to relevante reviews^(7,34).

Ifølge Sevdalis et al. er der evidens for, at deltagere i simulationsbaseret teamtræning har en selvoplevet forbedring i adfærd, en øget selvsikkerhed og selvtilfredshed, forbedret kommunikation og en forbedring i organisationen⁽⁷⁾. Forfatterne har ikke kunnet finde evidens for et forbedret outcome på morbiditet og/eller mortalitet.

Ifølge et review af Foronda et al, som vurderer 101 artikler, findes der evidens for en øget selvsikkerhed og bedre teamsamarbejde⁽³⁴⁾. Forfatterne finder blandede resultater, både for og imod, i relation til angst/frygt, bedre viden og færdigheder.

Arbejdsgruppen har ikke kendskab til litteratur, som understøtter en forbedring i mortalitet og morbiditet direkte korreleret til simulationsbaseret teamtræning. Et enkelt studie har vist en bedring i Apgar score efter et minut og reduktion af incidensen af neonatal cerebral hypoxi¹ efter team træning⁽³⁵⁾.

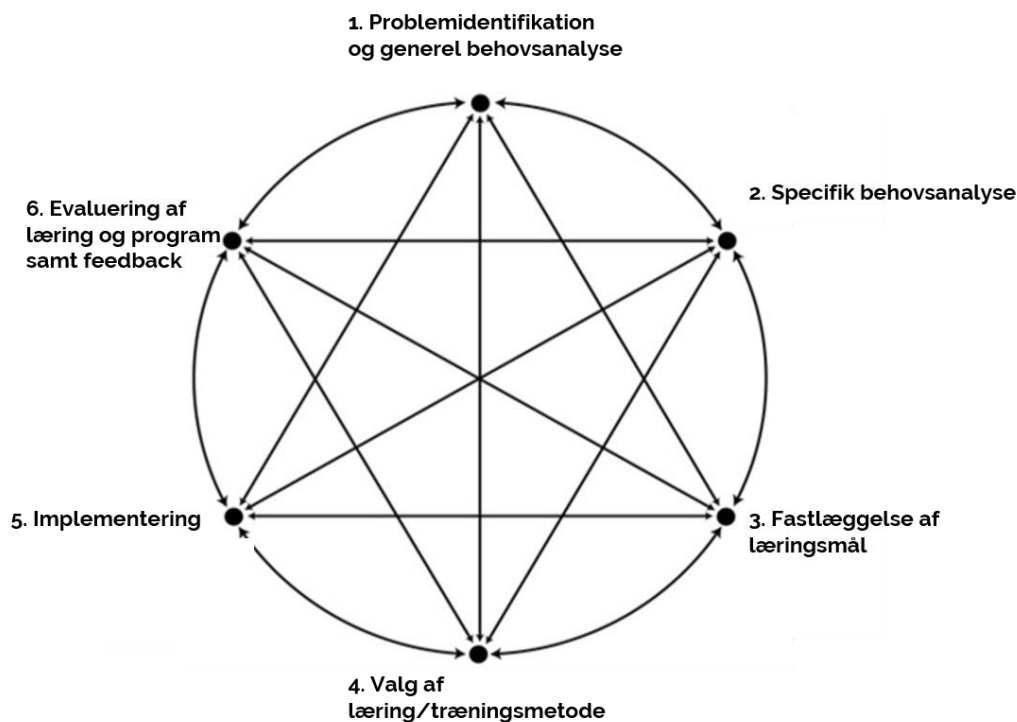
¹ Hjerneskadet pga. ilt mangel i fødselsøjeblikket

Der er således rimelig evidens for en forbedring på Kirkpatrick's niveau 1 og 2, reaktion og læring. Der er nogen evidens på Kirkpatrick's niveau 3, organisatorisk læring/appliance af læring, og sparsom eller ingen evidens for Kirkpatrick level 4, outcome, ligesom der mangler undersøgelser vedrørende Philips' level 5^(22,23).

Forskning viser yderligere, at både tekniske og ikke-tekniske færdigheder i genoplivning vedligeholdes ved at træne efter *low dose high frequency* konceptet, hvor træningen er kort, men hyppig og foregår lokalt i afdelingen⁽³⁶⁾.

4.6. Udvikling af uddannelsesaktivitet

En struktureret tilgang til udvikling af uddannelsesaktiviteter er udarbejdet af Kern⁽³⁷⁾, som er oversat og gengivet i Figur 3.



Figur 3: Kerns 6-trins tilgang (step approach), Frit oversat fra: David E. Kern, Patricia A. Thomas, Mark T. Hughes (editors). Curriculum Development for Medical Education: A Six-Step Approach. second edition.1998⁽³⁷⁾

Målbekrivelsen for specialer danner baggrund for uddannelsesaktiviteterne, men når der skal udvælges, hvilke læringsmål, som med fordel kan dækkes vha. simulationsbaseret træning, vil der være behov for at supplere med en specifik behovsanalyse. Analysen kan være i form af observationer i klinik, interview, spørgeskema til interessenter -

herunder anvendelse af Delphi metoden, inddragelse af patientsikkerheds- og kvalitetsdata mv. til belysning af eventuelle gevinster.

Metoden skal udvælges efter en analyse af og overvejelse om hvilken metode, der bedst kan medvirke til, at et givent læringsmål kan opnås under hensyntagen til omkostning og tilgængelighed af udstyr.

Træningen skal foregå, når det er relevant i uddannelsesforløbet, og gerne så vidt muligt umiddelbart før en given procedure eller behandling skal benyttes til en patient. Herved sikres, at der ikke går for lang tid mellem træning af færdighed til brug af den nye færdighed i klinikken.

Uddannelsesaktiviteten kan både være opnåelsen af en målbeskrevet kompetence, men kan også være en del af oplæringen til specifikke færdigheder, som den kliniske afdeling har et ønske om, at læger i afdelingen skal kunne i varetagelsen af opgaverne i afdelingen.

4.7. Vurdering af kompetencer i simulationsbaseret træning i simulator

I forbindelse med træning af færdigheder og avanceret kirurgisk simulationsbaseret træning er der udviklet kompetencevurderingsredskaber med validering af score. I øjeblikket anvendes disse som adgangsbillet til at fortsætte med at opnå rutine i færdigheden superviseret i klinikken. Hvis kompetencevurderingen skal anvendes som en del af en formaliseret prøve, er validering af kompetencemetoden vigtig.

I boks 2 ses en oversigt over procedurer, hvor der er udviklet redskaber med valideret scoring i Danmark. Ligeledes er der videreudviklet redskaber til vurdering af danske kirurger og anæstesiologers ikke-tekniske færdigheder (Non-technical skills for surgeons, NOTSS og for anæstesiologer: (Anaesthetists' non-technical skills, ANTS)⁽³⁸⁾. Lignende redskaber er udviklet til at vurdere operationssygeplejersker og anæstesisygeplejerskers ikke-tekniske færdigheder⁽³⁹⁾. Internationalt er der udviklet adskillige redskaber til at vurdere individ og forskellige kliniske teams ikke-tekniske færdigheder som f.eks. (Objective Team Assessment Score, TEAM)⁽⁴⁰⁾.

Kompetencevurdering bruges også i andre dele af den lægelige videreuddannelse. Blandt andet vurderes KBU-lægens kompetencer ved hjertestop på akutkurserne, dog er scoringen ikke valideret på nuværende tidspunkt. Andre specialer anvender Objective Structured Clinical Examination (OSCE) som en formativ vurdering med mulighed for at give individuel feedback i forbindelse med de specialespecifikke kurser. Redskaberne, som anvendes på disse OSCE stationer, er ikke udviklet mhp. summativ vurdering (scoringerne er ikke valideret), da de anvendes til formativ vurdering med efterfølgende feedback.

En evidensbaseret tilgang til udvikling af disse kompetencevurderingsredskaber er nødvendig, så effekten af disse kan evalueres. Et tæt samarbejde mellem fageksperter og uddannelseseksperter er hensigtsmæssigt og ofte nødvendig i denne proces.

Boks 2: Procedurer, hvortil der er udviklet redskaber med valideret scoring i Danmark		
• Transvaginal ultra-lyd (UL) • Bronkoskopi • Endobronkial ultra-lyd (EBUS) • Centralt venekatter (CVK) • Laparoskopi • Cystoskopi	• Fleksibel optisk intubation • Nødtrakeotomi • Katerakt • Temporal borehul (bone drilling) • Hoftefraktur • Knæartroskopi • Transthorakal Ecco-kardiografi (TTE)	• Anlæggelse af store pleu-radræn • Endovaskulær aorta reparation • Lumbalpunktur • FAST (Fokuseret vurdering med Sonografi for Trauma)

4.8. Feedback og debriefing

I et review om simulationsbaseret træning blev feedback identificeret som den vigtigste faktor for læring⁽²¹⁾. Formålet med feedback er, at kursisten får vurderet sine færdigheder op mod gældende standard, og får forslag til forbedring efter en udført træning. Feedback i forbindelse med simulationsbaseret træning kan enten gives af instruktør eller ved teknisk avanceret simulation, også af simulatoren. Når der skal gives feedback, kan denne struktureres afhængig af formål med træning og af kursistens kompetenceniveau.

For at lægen kan opnå et bestemt niveau af ekspertise, er det nødvendigt, at lægen er motiveret og engageret i træningen og i at opnå det ønskede læringsmål. For at højne engagementet kræver det klare mål og velbeskrevne opgaver, gentagen praksis og vurdering af færdigheder for at øge performance i kontrollerede omgivelser⁽⁴¹⁾. Dette er en forudsætning for effektiv simulationsbaseret træning.

Facilitering af læring i scenariebaseret simulation og efterfølgende debriefing stiller krav til instruktørens evne til at modificere sværhedsgraden af scenariet. Der skal være et sikkert læringsmiljø med mulighed for at stille spørgsmål, og hvor det er muligt at fejle og træne igen. I debriefing sessionen følges oftest en struktur med tre faser, bestående af en beskrivelses-, analyse- og applikationsfase. I analysefasen reflekterer deltagerne kritisk over de handlinger, som blev foretaget, mulige alternativer og hvor der er udviklingspotentiale. I applikationsfasen beskriver kursisten, hvordan han/hun vil arbejde videre med at opnå kompetencen/kompetencerne. Læringen sker således ikke kun i scenariet, men overvejende ved debriefingssessionen, hvor der er mulighed for at reflektere over egne kompetencer⁽⁴²⁾. Debriefing er således en kritisk komponent i processen med at lære gennem simulering. I reviewet af Sawyer et al., kan der hentes inspiration om betydningen af timing, facilitering, konversationel struktur og proceselementer, der anvendes i simuleringsdebriefing⁽⁴³⁾.

4.9. Uddannelse af instruktører

Instruktøren, der faciliterer simulationsbaseret træning, kan med fordel udvælges på baggrund af både faglige og personlige kvalifikationer og egenskaber og bør alt andet lige være respekteret i specialet. Specielt de personlige egenskaber er vigtige, f.eks. at kunne sætte sig i kursistens sted og balancere mellem ydmyghed over for opgaven og at kunne sætte sig i respekt. Undervisningsopgaven er meget anderledes end at holde et oplæg, hvor underviseren selv kan styre fremdriften. Instruktøren skal kunne følge kursisterne og styre simulationsscenariet i den rigtige retning. Instruktøren faciliterer at læringsmål nås, men bør være fleksibel og klar til at indrette sværhedsgraden af scenariet efter kursisternes behov.

I debriefing sessionen skal instruktøren følge en struktur og kunne formulere de rigtige spørgsmål med henblik på at facilitere læring, hvilket kan være en udfordring og skal læres. Det er vigtigt, at der skabes rum for, at deltagerne kan reflektere over egen læring. Anbefalingen er derfor, at alle instruktører gennemgår et basalt kursus inden de får ansvar for at afvikle simulationsbaseret træning og debriefing. Yderligere kan opfølgende kurser også blive nødvendige for den enkelte instruktør således, at flere metoder kan introduceres og indøves. Instruktører kan med fordel arbejde og uddannes på tværs af regioner, da man i uddannelsen af instruktører i Danmark bør følge det samme pædagogiske koncept på tværs af landet.

5. Organisering af simulationsbaseret træning

Indførelse af simulationsbaseret træning i sundhedsvæsenet har været båret af fremsynede enkeltpersoners engagement og de seneste års stærke fokus på patientsikkerhed. Den organisering vi i dag ser på området, er præget af denne historik og af, at der ikke har været konsensus om behovet for simulationsbaseret træning. Derudover, har der heller ikke været enighed om hvorvidt og hvordan simulationsbaseret træning bør anvendes i sundhedsvæsenet. Det betyder imidlertid ikke, at der ikke er etableret velfungerende simulationstilbud (og krav), hvilket de efterfølgende cases i afsnit 6.2 illustrerer.

Der er etableret simulationsfaciliteter centralt i alle videreuddannelsesregioner, men den organisatoriske tilknytning er forskellig. Samtidig har der været en klar tendens til, at de enkelte hospitalsenheder ønsker at etablere eller allerede har etableret simulationsfaciliteter lokalt. De ydelser de enkelte simulationsenheder kan tilbyde varierer betragteligt. Måske fordi etableringen har været båret af ildsjæle, som har ønsket at forbedre uddannelsen inden for eget felt og fag – men også fordi der har været forskellige incitamenter og økonomiske midler til etablering af faciliteterne.

Der har været rimelig konsensus om tre niveauer for simulationsbaseret træning af tekniske færdigheder – det, der skal være tilgængeligt på alle hospitaler; det, der skal være tilgængeligt på regionalt niveau, og det, der bør være tilgængeligt en til to steder i landet. Inddelingen i disse tre niveauer er bestemt af, hvor dyrt udstyret til simulationsbaseret træning er, hvor mange, der har behov for at bruge udstyret og hvor hyppig proceduren er i klinikken. I de senere år er der tillige kommet fokus på behovet for teamtræning og træning af ikke-tekniske færdigheder i bestræbelserne på at højne patientsikkerheden. Nogle af disse færdigheder trænes bedst lokalt med de rigtige teammedlemmer, mens andre med fordel kan trænes som en del af specialuddannelsen i et givent speciale.

Internationalt er der et stigende problem med at skaffe uddannelsespladser til flere studerende i klinikken. Dette er afhjulpet i USA, hvor op til 40 % af den kliniske oplæring af sygeplejersker nu erstattes af simulationsbaseret træning på baggrund af et randomiseret studie^(44,45). For at tilgodese øget fokus på flow og produktion på sygehusene kan noget lignende inden for dele af visse uddannelsesområder være relevant at overveje i Danmark.

Etablering af simulationsbaseret træning kan både foregå i forbindelse med lægers ansættelse på en klinisk afdeling, ved afholdelse og gennemførsel af obligatoriske kurser eller ved krav om gennemførsel af simulationsbaseret træning forud for behandling af patienter.

Simulationsbaseret træning er dyrt, men ikke kun fordi udstyret kan være dyrt. Mange har erfaret, at det ikke er nok at anskaffe sig udstyr til simulationsbaseret træning, udstyret skal også vedligeholdes, og der skal være personale ansat til at organisere og tilrettelægge den simulationsbaserede træning. Ligeledes er det nødvendigt at have uddannede instruktører for at kunne udnytte faciliteterne optimalt. Da simulationsbaseret træning foregår i mindre hold eller som en-til-en træning er brugen af simulationsbaseret træning personalemæssigt ressourcetungt. Der er ofte behov for at simulatorinstruktørerne selv er læger, eller at der er lægelige undervisere til stede i forbindelse med simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse. Ved selvtræning af færdigheder eller ved scenariebaseret træning kan medicinstuderende med fordel medvirke.

En oversigt over simulationsenheder i Danmark kan ses i bilag 6.

5.1. Simulationsbaseret træning i Region Hovedstaden

Organisering

I Region Hovedstaden findes et regionalt simulationscenter, Copenhagen Academy for Medical Education and Simulation (CAMES), der består af en fysisk enhed på Rigshospitalet matriklen og en på Herlev Hospital matriklen. CAMES er en del af Center for HR i Region Hovedstaden og lederen er enhedschef der. Budget er regionalt. I centret er ca. 50 fuldtidsstillinger, hvoraf nogle er involveret i drift og udvikling af uddannelsesaktiviteter andre i forskning i samarbejde med kliniske afdelinger. Den simulationsbaserede træning afholdes af omkring 150 undervisere fra klinikken. Underviserne deltager i faculty development program. Omkring 100 medicinstuderende er ansat til at assistere med at køre scenarier og at undervise andre medicinstuderende i praktiske færdigheder. Derudover er tilknyttet omkring 100 patienter, som medvirker i undervisningen. I centret var der i 2018 ca. 16.000 deltagere i postgraduate aktiviteter og ca. 14.000 aktiviteter for prægraduate deltagere.

Derudover har Hvidovre-Amager Hospital, Nordsjællands hospital, Herlev-Gentofte og Bispebjerg–Frederiksberg Hospital lokale enheder. På Rigshospitalet har flere af centrene lokale simulationsenheder, det største er i Juliana Marie Centret (JMC). De lokale simulationsenheder er forankret i det enkelte hospital, oftest i udviklingsafdelingen med lokale budgetter.

Aktiviteter

CAMES varetager organisering og simulationsbaseret træning af læger i klinisk basisuddannelse, her indgår simulationsbaseret træning på akut kurset (4 dage) samt på kommunikationskurserne (3 dage).

CAMES afholder en stor del af de nationale, specialespecifikke kurser i det anæstesiologiske speciale. Det sker i samarbejde med simulationscentre i de andre uddannelsesregioner.

Den avancerede tekniske simulationsbaseret træning for kirurger, ortopædkirurger, oftalmologer, urologer, radiologer, gynækologer, lungemedicinere mv. er tilgængelig for læger i introduktion - og hoveduddannelse. Nogle af disse aktiviteter er en obligatorisk del af uddannelsen.

De lokale simulationsenheder i Region Hovedstaden varetager hjertestop træning, træning af akut teams som akut mobilt team, traume team træning mv. Træningen kan foregå i enheden eller som *in situ simulation* på de kliniske afdelinger. På Juliane Marie Centret trænes praktiske færdigheder for læger i specialuddannelse samt træning af teams *in situ*.

Forskning

CAMES bidrager til forskning i medicinsk uddannelse med et stort antal ph.d. afhandlinger og publikationer. I 2018 bestod den forskningsmæssige aktivitet af 7 ph.d. afhandlinger, 1 masteropgave og 73 videnskabelige publikationer. Forskning i avanceret teknisk simulationsbaseret træning har resulteret i redskaber til vurdering af færdigheder (valideret scoring). Det samme gælder redskaber til vurdering af ikke-tekniske færdigheder.

5.2. Simulationsbaseret træning i Region Sjælland

Organisering

I Region Sjælland findes der ikke et regionalt simulationscenter, men lokale enheder, som er forankret på de enkelte sygehuse. I dag findes der enheder på Holbæk, Slagelse og Nykøbing Falster sygehus, samt en Simulationsenhed på Roskilde Sygehus, som ikke har faste lokaler til rådighed endnu.

Center for Uddannelse og Kompetence (CUK) har simulationslokaler på Slagelse sygehus, og er forankret i Koncern HR – Sorø. CUK har ikke officielt samarbejde med de lokale enheder omkring simulationsbaseret træning. Der er ikke nogen central styring eller organisering af denne uddannelsesform for klinikker i Region Sjælland.

In situ simulation pågår på enkelte afdelinger i Regionen, og har karakter af ildsjæle som har taget instruktøruddannelsen på CAMES. På disse dage trænes ikke-tekniske færdigheder tværfagligt, og monofagligt imellem uddannet personale og studerende. Her er det de uddannelsesansvarlige sygeplejersker, der typisk står for planlægningen, og gennemførelsen af kompetencedage i de enkelte afdelinger.

På de fire akutsygehuse i regionen er der startet et koncept fra Boston, USA omkring færdighedsstationer, som har afsæt i færdighedstræning, og enkelte stationer med en karakter af case baseret simulationsbaseret træning i form af hjerte-lunge-redning eller lignende. Denne læringsform er blevet udbredt i de kirurgiske, medicinske samt akut specialer, og er kun sparsomt anvendt til lægers videreuddannelse.

Aktiviteter

Center for Uddannelse og Kompetence har fire simulationslokaler ved Slagelse sygehus, som varetager organiseringen, og simulationsbaseret træning for regionens paramedicinere, og læger i klinisk basisuddannelse.

Holbæk har oprettet et læringslab, som bliver anvendt af hele sygehuset, både studerende og klinisk personale. Her står de enkelte afdelinger for gennemførelsen af undervisningsaktiviteterne.

Nykøbing Falster sygehus har simulationsudstyr, som anvendes af de afdelinger, som ønsker at bruge disse faciliteter. De har for nyligt indkøbt en simulator til det kirurgiske speciale med henblik på træning, og certificering af kommende speciallæger.

Simulationsenheden i Roskilde betjener de ønsker, som kommer fra klinikken omkring simulationsbaseret træning. Der trænes på forskellige niveauer, og fagidentiteter i *in situ simulation* på den enkelte afdeling. De har for tiden samarbejde med Sjælland Universitetshospital (SUH), Nykøbing og på deres egen matrikel.

5.3. Simulationsbaseret træning i Region Syddanmark

Organisering

I Region Syd er der tre fysiske simulationsenheder: Lærings- og Forskningshuset (LF) i Aabenraa, Laboratorium for Kliniske og Kommunikative Færdigheder (LAKK) i Esbjerg og Simulationscenteret (SimC) på Odense Universitets Hospital (OUH) i Odense og Svendborg samt ét murstensløst simulationscenter, Sygehus Lillebælt. I SimC OUH tilbydes der både teknisk simulationsbaseret træning og teamtræning. I Odense ligger teknisk simulationsbaseret træning, hvor størstedelen af de tekniske procedurer trænes og de validerede kurser udbydes.

Aktiviteter

Enkelte procedurer er mulige at træne lokalt. Indtil 2016 har der ikke været tilbudt systematisk valideret træning i tekniske færdigheder. Aktuelt tilbydes der mere end 20 forskellige procedurer inden for en bred vifte af specialer. Endvidere er sket en betydelig stigning i aktivitet inden for teamtræning, som både funderer sig i lokale tilbud, regionale tilbud samt som led i den lægelige videreuddannelse.

In situ simulation er over de seneste år blevet startet op og er et område i vækst. LF i Aabenraa varetager udelukkende simulationsbaseret træning i ikke-tekniske færdigheder. Alene på de obligatoriske kurser er der sket en stigning på estimeret 75% siden 2012, og på internt tilbudte kurser er der sket en stigning på estimeret 50%. *In situ simulation* er ligeledes i samme periode blevet implementeret og er generelt i vækst. I LAKK Esbjerg er det sket en svag stigning i samme periode i simulationsbaserede interprofessionel træning i simulation. I samme periode er der også her blevet implementeret *in situ simulation* i mindre grad.

5.4. Simulationsbaseret træning i Region Midtjylland

Organisering

MidtSim fungerer som lokalt simulationscenter for Aarhus Universitetshospital (AUH) og Aarhus Universitet (AU) og er organisatorisk placeret under Koncern HR, Region Midtjylland.

I MidtSim afvikles aktiviteter for ca. 13.550 deltagere om året og grundbudgettet er politisk vedtaget af Regionsrådet. Hertil kommer indtægtsdækket aktivitet, i og uden for Region Midtjylland. I MidtSim er der 12 fastansatte medarbejdere, to adjunkter og ca. 20 medicinstuderende. Der er flere tilknyttede klinikere i diverse arbejdsgrupper for at sikre perspektiver fra klinisk praksis og implementering på tværs i regionen. MidtSim har forskningsforpligtigelsen inden for simulationsbaseret træning i Region Midtjylland.

For at sikre et fælles tværregionalt og tværsektorielt perspektiv refererer MidtSim til en styregruppe med ledelsesrepræsentanter fra hospitalsenhederne, Region Midtjyllands stabsfunktioner samt AU. Styregruppen er det besluttende organ, der sætter retningen for MidtSims virksomhed. For at sikre sammenhæng mellem den højt specialiserede fællesfunktion og hospitalsenhederne har MidtSim formandsskabet i Netværksforum for simulationsbaseret træning i Region Midtjylland. Netværksforum består af to repræsentanter fra hver hospitalsenhed i form af uddannelseskoordinerende overlæger og andre sundhedsprofessionelle med en uddannelsesprofil. Netværksforum udgør det operationelle niveau, som bl.a. sikrer implementeringen af simulationsfaglige tiltag og beslutninger i klinisk praksis.

Organiseringen af simulationsbaseret træning varierer på de fem hospitalsenheder. Som anført er MidtSim AUH's simulationscenter. I Region Midtjylland er der etableret faciliteter til simulationsbaseret træning på Hospitalsenhed Midt (Læringscenter, Midt), Regionshospitalet i Randers (Læringscenter, Randers), Regionshospitalet Horsens (SIC) og på Hospitalsenhed Vest. Faciliteterne på Hospitalsenhed Vest vil blive udbygget med udflytning til Gødstrup i 2020

Aktiviteter

I MidtSim afvikles simulationsbaseret træning inden for teknisk simulation, primært i den lægelige videreuddannelse. Dette vedrører træning i tekniske færdigheder og kliniske procedurer på individ-niveau på simulatorer. Træningen baseres på principper for "self-regulated learning", hvor den uddannelsessøgende læge træner selv og uddannelsesprogrammet afsluttes med en valideret test ved speciallæge. Der er implementeret træning for urologi, kirurgi, lungemedicin, kardiologi, ortopædkirurgi m.fl.

I forhold til obligatoriske kurser i regi af Sundhedsstyrelsen afholder MidtSim bl.a. akut kursus for læger i KBU.

På det postgraduate område afholder MidtSim uddannelser for simulatorinstruktører samt understøtter *in situ simulation* og har uddannet instruktører inden for Psykiatrien. I forbindelse med flytningen fra Risskov til de nye fysiske rammer i Skejby er simulationsbaseret træning anvendt til at træne personale i at arbejde i nye rammer.

Forskning

MidtSim bidrager til forskning i medicinsk uddannelse med ph.d. afhandlinger og publikationer. I 2018 bestod den forskningsmæssige aktivitet af 5 ph.d. studier, 2 adjunkture og 13 videnskabelige publikationer.

5.5. Simulationsbaseret træning i Region Nordjylland

Organisering

NordSim er et simulationscenter, der organiseret under Aalborg Universitetshospital. Her varetages såvel teknisk som ikke-teknisk simulationsbaseret træning for læger, medicin-studerende, sygeplejersker og paramedicinere. Der tilføres årligt driftsmidler fra Aalborg Universitets Hospital samt et regionalt tilskud øremærket lægelig videreuddannelse.

NordSim har fem fastansatte og et stort antal deltidsansatte undervisere. NordSim har det overordnede ansvar for simulationscenteret i Thisted (ThySim), der i det daglige bestyres af en uddannelsessygeplejerske.

I Hjørring ligger simulationscenteret VenSim, der i begyndelsen var en del af NordSim, men som nu har fået egen ledelse og eget budget i form af drifttilskud fra Regionshospital Nordjylland samt en del af de førnævnte regionale midler. VenSim har også ansvaret for simulationscenteret i Frederikshavn (FredSim), der, som i Thisted, drives af en undervisningssygeplejerske.

Hvad angår kurser som en del af speciallægeuddannelsen ligger størstedelen i NordSim, der med sine ca. 4.100 personkursusdage årligt også varetager mange andre uddannelsesopgaver.

Aktiviteter

På Aalborg Universitet Hospital foregår der regelmæssigt simulationstræning i flere afdelinger, bl.a. i Akutmodtagelsen, men størstedelen af dette foregår i et tæt samarbejde med NordSim. NordSim er også sparringspartner for aktiviteter i Hobro, hvor der dog ikke er et selvstændigt center, men et antal nøglepersoner, der jævnligt foretager såvel teknisk som ikke-teknisk simulationsbaseret træning.

Gynækologisk/obstetrisk afdeling er beliggende på en anden matrikel end NordSim og har derfor udstyr i permanent udlån og forestår selv en god del af undervisningen med dette.

I VenSim prioriterer man højt at lave tværfaglig *in situ simulation*, hvilket såvel ressourcer som lokaler giver gode muligheder for.

5.6. Nationalt samarbejde

For at sikre et højt niveau i uddannelsen af læger, kan der med fordel, koordineres og samarbejdes på nationalt plan i kurser med brug af simulationsbaseret træning. Samarbejdet kan være af forskellig karakter.

Ved etablering af de nye akutkurser for læger i KBU i 2007 blev der fra Region Hovedstaden, via CAMES, og fra Region Midtjylland fra Center for Medicinsk Uddannelse, AU, taget initiativ til at samarbejde nationalt omkring indhold og metoder. Organiseringen af kurserne er dog forskellig, noget er forankret på forskellige hospitaler og andre i regionale enheder. Samarbejdet har endvidere omfattet uddannelse af instruktører således, at den anvendte pædagogiske metode er den samme uanset lokalisering.

En national arbejdsgruppe omkring den avancerede tekniske simulationsbaseret træning er for nogle år siden blevet etableret, under Dansk Selskab for Medicinsk Uddannelse. Ligeledes blev der etableret, i regi af Danske Regioners strategiske uddannelsesgruppe, et netværk om simulationsbaseret træning.

Internationalt er der flere eksempler på sådanne fællesskaber, f.eks. i Californien og Australien. California Simulation Alliance (2016) er en virtuel alliance, som har til formål at støtte alle simulationsbrugere i staten mhp. at stimulere udviklingen af simulationsbaseret træning i uddannelsen af sygeplejersker og andre sundhedsprofessionelle. Alliancen ledes af en interprofessionel advisory gruppe, som mødes to gange årligt, samt en bredt sammensat styregruppe, som mødes hver måned. Victorian Simulation Alliance blev etableret i Australien i 2010 med betydelig statslig og regional støtte i en periode. Det medførte uddannelse af flere tusinde instruktører og er en platform, som medvirker til at skabe retning og facilitere professionel udvikling.

Simulationsbaseret træning kan også foregå i et udvidet regionalt samarbejde, hvilket vil have den fordel, at deltagerne får delt viden med deltagere fra andre afdelinger og hospitaler. Regionale enheder er yderligere en fordel med henblik på økonomien, da omkostningstungt udstyr kan udnyttes bedre, ved at simulatorerne er samlet på et sted i én region. Endvidere kræver det mere avancerede simulationsudstyr, at der er teknisk assistance eller instruktører tilgængelige. De regionale centre har flere ressourcer til at løfte større opgaver, og ved at samarbejde med undervisere fra klinikken kan der udnyttes ressourcer mellem enheder med simulationsbaseret træning og klinikken.

De regionale simulationschefer fra de enkelte regioner mødes årligt for at styrke samarbejdet omkring de kurser, som kræver dyrt eller avanceret udstyr, således at ressourcerne anvendes bedst muligt.

Internationalt er der enighed om at kvaliteten af forskning i simulationsbaseret træning er øget betydelig de senere år, dels ved at studierne har velformulerede forsknings-spørgsmål, velvalgt design og metoder mv. Flere publikationer har sat en retning for forskningen og prioritering indenfor f.eks. kirurgi^(21,44,46). Et samarbejde om forskning er etableret mellem flere centre således, at den ene professor fra Region Hovedstaden også er adjungeret professor på Syddansk Universitet og har vejledning af ph.d. i begge regi-oner. Region Sjælland og Region Hovedstaden deler også professorat i medicinsk ud-dannelse og simulation. Derudover er flere af de postgraduate lektorer involveret i forsk-ning og udvikling i relation til simulationsbaseret træning.

6. Erfaringer med behovsanalyser og udviklingen af simulationsbaseret træning

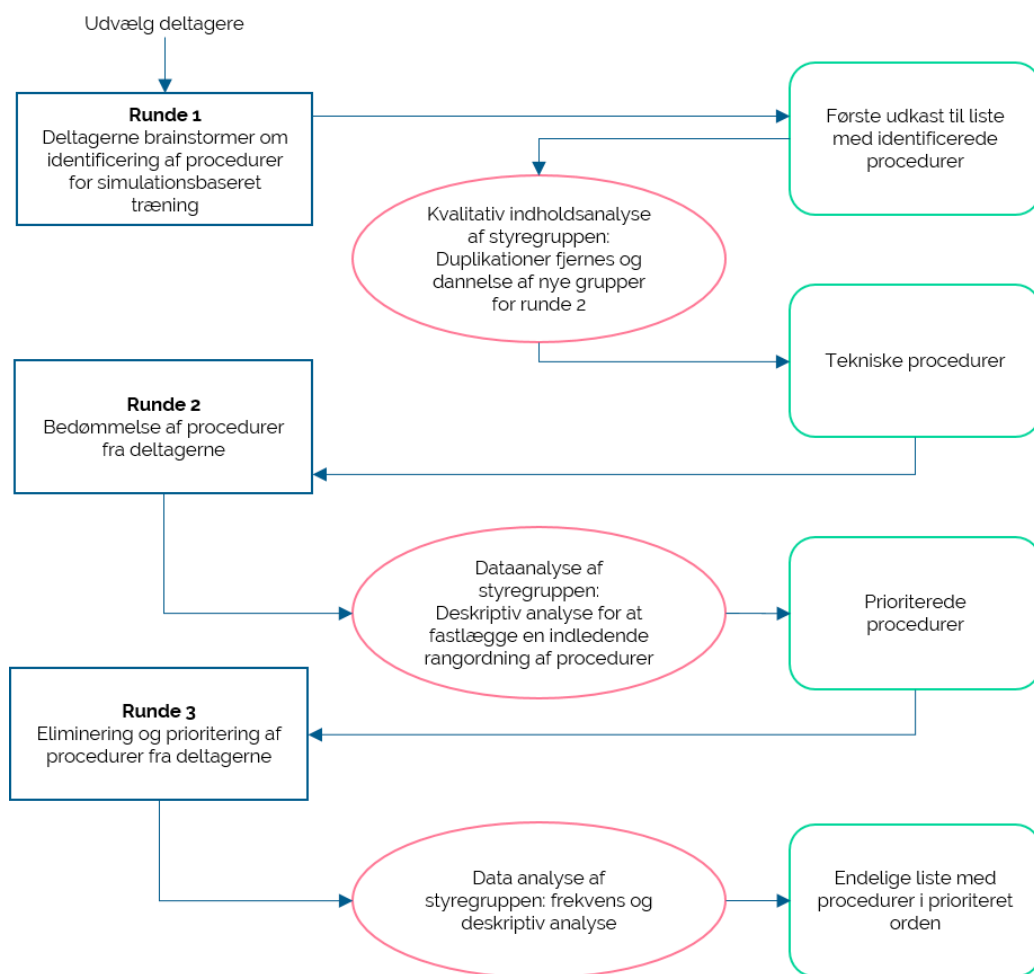
6.1. Erfaringer med behovsanalyser

I dette afsnit beskrives en metode til at belyse, hvordan teknisk simulationsbaseret træning kan anvendes i den lægelige videreuddannelse, og hvor teknisk simulationsbaseret træning kan anbefales som læringsmetode. Der tages udgangspunkt i tre forskellige specialer; et medicinsk, et kirurgisk og et paraklinisk. Flere specialer er på nuværende tidspunkt i gang med behovsanalyser. I denne rapport er udvalgt de tre specialer: kardiologi, ortopædkirurgi og radiologi, som alle har foretaget en behovsanalyse (GNA). Behovsanalyserne er foretaget med udgangspunkt i Kerns 6 step approach, (som beskrevet i afsnit 4.6) og er publicerede eller indsendt mhp. publikation.

I undersøgelsen anvendes den videnskabelige anerkendte Delphi-metode, som består af tre faser eller runder:

- Runde 1: Brainstorming fase,
- Runde 2: Anvendelse af en formel, hvori hyppighed og risiko vurderes, mhp. prioritering af procedurerne
- Runde 3: Endelig prioriteringsliste.

Nedenfor, i Figur 4, beskrives essensen af de tre behovsanalyser og bud på perspektivering i forhold til, hvorledes målbeskrivelserne for nuværende og på sigt inddrager/kan inddrage teknisk simulation⁽⁴⁷⁾.



Figur 4: Generel process ved Delphi-metode. Frit oversat fra: How to identify and prioritize procedures suitable for simulation-based training: Experiences from general needs assessments using a modified Delphi method and a needs assessment formula. Leizl Nayahangan, Dimitrios Stefanidis, David Kern og Lars Konge.2018. Medical Teacher⁽⁴⁸⁾

Delphi-metode er velegnet til at skabe konsensus mellem eksperter. Det er vigtigt, at undersøgelsen involverer respondenter fra hele Danmark. Inden for hvert speciale, hvor behovsanalyser udføres, identificeres følgende nøglepersoner i specialet:

- ledende overlæger
- uddannelsesansvarlige overlæger
- hovedkursuslederen
- delkursusledere for de obligatoriske specialespecifikke kurser
- professorer
- medlemmer af specialeselskabet og uddannelsesudvalg
- den postgraduate kliniske lektor i specialet

I hver runde udsendes mail til de nævnte personer, hvor der spørges til, hvilke procedurer en nyuddannet speciallæge i specialet skal kunne beherske og hvilke procedurer, der med fordel kan anvendes simulationsbaseret træning til.

Kardiologi

I den kardiologiske behovsanalyse blev 94 nøglepersoner identificeret. Besvarelsesprocenten var hhv. 72%, 62% og 68%⁽⁴⁹⁾. I runde 3 nåede man frem til en prioriteret liste på 13 procedurer, som nøglepersonerne i kardiologi mener, at hoveduddannelseslægerne skal oplæres i. Ud for hver procedure i tabellen er det markeret, hvorvidt færdighederne er indskrevet i målbeskrivelsen på hhv. novice og erfaren-niveau og færdigheder, der ikke er anført i målbeskrivelsen (bilag 3, boks 4).

Radiologi

I den radiologiske behovsanalyse blev 96 nøglepersoner identificeret⁽⁵⁰⁾. Besvarelsesprocenten var hhv. 67%, 70% og 66% i de tre runder. I runde 3 nåede man frem til en prioriteret liste på 13 tekniske procedurer, som nøglepersonerne i radiologi mener, at hoveduddannelseslægerne skal oplæres i. I alt 9 af procedurerne er nævnt i målbeskrivelsen (se bilag 3, boks 5).

Ortopædkirurgi

I den ortopædkirurgiske behovsanalyse blev 100 nøglepersoner identificeret. Besvarelsesprocenten var hhv. 66% for runde 1 og 64% i runde 3. I runde 2 valgte man at få et reponse fra hver afdeling. I runde 3 nåede man frem til en prioriteret liste på 33 tekniske procedurer, som nøglepersonerne i ortopædkirurgi mener, at uddannelseslægerne skal oplæres i (se bilag 3, boks 6)⁽⁴⁶⁾.

Inden for de beskrevne behovsanalyser peges der på følgende udfordringer og barrierer:

- tid
- økonomi
- logistik herunder afstand til simulationscenter.

Der anføres en generel problematik og diskussion af hvornår i speciallægeuddannelsen, det er hensigtsmæssigt at placere et givent simulationsbaseret uddannelsesforløb. Det skal give mening i forhold til, hvornår lægen skal kunne udføre proceduren.

Anbefalingerne kan bruges som inspiration til specialeselskaberne til selv at hente viden og inspiration i forhold til at inddrage simulationsbaseret træning som læringsmetode og indføre dette i målbeskrivelserne, hvor det er relevant. Flere andre specialer end de nævnte er i gang med lignende behovsanalyser og tanken er, at det skal gennemføres for alle relevante specialer. Det skal pointeres, at de tilgængelige behovsanalyser udelukkende har fokus på tekniske færdigheder. En analyse af behov for ikke-tekniske færdigheder mangler og bør foretages.

6.2. Eksempler på implementering af simulationsbaseret træning

6.2.1. Case om opbygning af simulationsbaseret træning på en klinisk afdeling (*in situ simulation*, varslet)

Akutfdelingen på Aarhus Universitetshospital har indført simulationsbaseret træning som et fast element i uddannelsen af alle faggrupper. Afdelingen har dannet et tværfagligt uddannelsesteam bestående af uddannelsesansvarlige overlæger og udviklings- og uddannelsesansvarlige sygeplejersker. Dette team er ansvarlige for planlægningen og gennemførelsen af al uddannelse i akutfdelingen herunder simulationsbaseret træning.

I akutfdelingen foregår flere typer af simulationsbaseret træning. En gang om ugen trænes tværfaglig modtagelse af den akutte patient ud fra scenarier, som uddannelsesteamet har udviklet – f.eks. modtagelse af patient med meningitis. Simulationsbaseret træning foregår i afdelingens modtagestuer (*in situ*) og det er afdelingens egne læger og sygeplejersker, der forestår træningen med det udstyr, der anvendes i den daglige klinik.

Alle faggrupper deltager, ligesom læger og andet personale fra andre afdelinger kan inddrages i træningen. Ud over disse ugentlige seancer afholdes månedligt simulationsbaseret træning i modtagelse af svært dårlige patienter f.eks. modtagelse af traumer, akut luftvejstruede patienter og børn. I disse lidt større set-up deltager alle relevante aktører – herunder læger og sygeplejersker fra andre afdelinger, bioanalytikere, radiografer, serviceassistenter, reddere og naturligvis afdelingens eget personale.

Der er stor tilfredshed med den tværfaglige tilgang og med simulationsbaseret træning som et af afdelingens uddannelsesstilbud til personalet. Mange fremhæver det positive i at træne sammen med dem, man bagefter arbejder sammen med, ligesom det fremhæves, at træningen foregår i afdelingen med egne instruktører. Desuden bidrager træningen positivt til afdelingens uddannelseskultur – det bliver nemmere at give feedback til hinanden og nemmere at føle sig som et "hold". Som en ekstra gevinst giver scenarietræning mulighed for organisatorisk læring - personalet får øje på uhensigtsmæssige arbejdsgange under træningen som efterfølgende kan optimeres, ligesom træningen er en oplagt mulighed for at afprøve apparatur og interiør.

Teamtræningen aflyses yderst sjældent – det kan kun lade sig gøre, fordi afdelingsledelsen har besluttet, at ugentlig simulationstræning er "noget vi gør" – men også fordi afdelingens eget uddannelsesteam organiserer de enkelte træningsdage, og der på afdelingen er en række uddannede simulatorinstruktører. Der er således altid nogen på arbejde, der kan varetage den ugentlige træning. Der er ikke ansat flere på afdelingen, til at gennemføre den simulationsbaseret træning – men afdelingen har valgt at prioritere uddannelsen – og herunder simulationsbaseret træning – blandt andet ved at sikre, at uddannelsesteamet har den nødvendige tid til uddannelsesopgaven og ved at sikre, at der er det nødvendige antal instruktører blandt personalet.

6.2.2. Case om behovsanalyse fra MidtSim

For at kortlægge simulationsbaserede aktiviteter i Region Midtjylland, gennemførte MidtSim en behovsanalyse bestående af en spørgeskemaundersøgelse og interviews blandt godt 350 uddannede simulatorinstruktører. Undersøgelsen viser, at hyppighed og måden simulationsbaseret træning afvikles på, i høj grad varierer. Aspekter som ledelsesmæssig opbakning, forberedelsestid, obligatorisk træning og adgang til udstyr blev belyst.

Undersøgelsen er afgrænset til simulationsbaserede aktiviteter inden for fem fokusområder: hjertelungeredning (HLR), anæstesi, fælles akutmodtagelse/akutmedicin, gyn/obs og pædiatri. Fokusområderne er valgt, da der er etableret simulationsbaseret træning inden for områderne, enten i det lokale simulationscenter eller i og på tværs af afdelingerne (*in situ*). På baggrund af undersøgelsen er der afholdt dialogmøder med hospitalsenhederne for at identificere udviklingsområder lokalt. Det blev eksempelvis klart, at der på enhederne mangler en intern organisering for simulation, der nu er under etablering. Undersøgelsen afdækkede simulatorinstruktørernes behov for kompetenceudvikling, der nu udbydes på såvel basis som intermedieært niveau i MidtSim.

6.2.3. Case om organisering på Sygehus Lillebælt (*in situ* simulation, varslet)

På sygehus Lillebælt etablerede man i juni 2017 et simulationscenter uden fysisk lokalitet, da træningen skulle fungere udelukkende *in situ*. I løbet af de to første år er der uddannet 70 lokale instruktører, og der er gennemført over 550 forskellige simulationer inden for en bred vifte af daglige kliniske problemstillinger i stort set alle afdelinger på sygehuset. Træningen har involveret ca. 2.000 medarbejdere. En ekstra gevinst ved *in situ* simulation er, at der ud over den individuelle læring også sker en læring i organisationen f.eks. i forhold til logistiske forhold. Alle afdelinger bidrager økonomisk til centeret, hvor der er ansat medarbejdere svarende til én stilling (0,4 læge, 0,5 sygeplejerske, 0,1 sekretær). At simulationer foregår på matriklen, og at medarbejderne kan deltage på skift, betyder at udgifterne holdes på et minimum.

6.2.4. Case om simulationsbaseret træning, laparoskopi

I Videreuddannelsesregion Øst drives den simulationsbaserede træning inden for basal laparoskopi af CAMES.

Efter inspiration fra et lignende træningsprogram i videreuddannelsesregion Nord, etablerede CAMES i 2013 et træningsprogram, hvor man opbyggede et fælles træningsprogram for introlæger i Region Hovedstaden i de tre specialer: kirurgi, gynækologi og obstetrik samt urologi. Her besluttede man at sammenlægge de specialespecifikke kurser i basal laparoskopi og blande kursister og undervisere⁽²⁷⁾. Dette gjorde, at man kunne udnytte de samlede ressourcer for alle tre specialer og derfor udbyde kurser oftere og tilbyde mere fleksible træningsmuligheder for kursisterne.

Træningsprogrammet følger den generelle opbygning for kurser i simulationsbaseret træning af tekniske færdigheder på CAMES ved, at den starter med en introduktion efterfulgt af selvreguleret og tidsmæssigt distribueret træning og afsluttes med en test. Den samme

model anvendes ved de mange andre tekniske færdigheder som CAMES tilbyder træning i (f.eks. vaginal ultralyd, bronkoskopi, gastroskopi, koloskopi, cystoskopi, åben kirurgi osv.). Grundlaget for laparoskopi og de andre procedurer hvor der tilbydes træning i er, at det skal være baseret på evidensbaserede principper for træningen og benytte kompetence evalueringsredskaber, som er videnskabeligt testet⁽⁵¹⁾.

I laparoskopi foregår dette ved at man først deltager i et teoretisk 1-dags kursus, efterfulgt af simulationsbaseret træning på virtual reality simulatorer og basale bokstrænere. Når lægen har vist, at et prædefineret kompetenceniveau kan bestås, kan lægen deltage i et operativt kursus på grise, hvor der trænes operationer og komplikationshåndtering. I de seks år træningsprogrammet i basal laparoskopi har kørt, har over 300 læger, hovedsageligt på introlæge niveau, deltaget i træningsprogrammet og der er høj tilslutning til kurserne. Undervisningen er integreret således, at der indgår undervisere fra alle relevante specialer.

I træningsprogrammet bliver også løbende opdateret i takt med erfaringer fra sideløbende forskningsprojekter, f.eks. indførte man i 2015 mulighed for træning med 3D briller, da man kunne vise en reduktion i gennemførelsestid⁽⁵²⁾. Ligeledes blev brugen af udlån af udstyret til hjemmetræning undersøgt, men man fandt at dette ikke gav en gevinst ift. til træning og blev derfor taget ud igen⁽⁵³⁾.

. Træningsprogrammet er ligeledes blevet implementeret i Region Syddanmark, hvor de drives af SimC/TechSim på OUH. Den samme udveksling af erfaring foregår også for andre tekniske procedurer Danmark.

6.2.5. Case om den anæstesiologiske speciallæge uddannelse (off site simulation)

Foreningen af Yngre Anæstesiologer etablerede i 1988 introduktionskurser for læger i reservelægestilling og allerede dengang involverede det simulationsbaseret træning i anvendelse af anæstesiapparat og respiratorer. Over tid har kurserne udviklet sig således, at der afholdes kurser af 6-9 dages varighed, i den enkelte videreuddannelsesregion. Kurserne er blevet mere interaktive og i videreuddannelsesregion Øst er der simulationsbaseret træning på alle kursusdagene. Kurserne er organiseret og finansieret forskelligt i de 3 uddannelsesregioner. I nogle regioner er kurserne forankret på flere hospitaler, mens de i en anden region er forankret regionalt. Kursernes læringsmål tager udgangspunkt i målbeskrivelsen og dækker emner som med fordel kan trænes i en simuleret *setting*. Eksempler på indhold er inhalations- og iv. anæstesi, hjerte-lunge syg patient, modtagelse af traume patient, patienten på intensiv og klinisk beslutningstagen.

Kurserne i den anæstesiologiske hoveduddannelse blev radikalt ændret i forbindelse med Speciallægekommissionens Betænkning⁽⁵⁴⁾. De tidligere kurser var organspecifikke, overvejende bestående af forelæsninger og uden vurdering af læring. En arbejdsgruppe, forankret i det videnskabelige selskab, bestående af repræsentanter af uddannelsesansvarlige overlæger, yngre læger, postgraduate lektorer, simulations-eksperter samt repræsentanter fra specialets fire søjler udvalgte læringsmål fra målbeskrivelsen. Mål som var svære at opnå i klinikken (sjældne sygdomme), vanskelige at forstå eller som bedst

kunne trænes med andre. Andre kilder som kerneårsagsanalyser, kvalitetsdata mv. blev inddraget. En undersøgelse af patientklagesager viste, at de fleste alvorlige hændelser var relateret til håndtering af den vanskelige luftvej, hvilket dannede baggrund for at etablere et tre dages kurser i dette emne. En oversigt over kurserne kan ses på Sundhedsstyrelsens [hjemmeside](#). Kurserne udvikles og revideres på baggrund af evalueringer ved et årligt kursusledermøde. Samarbejdet mellem universitetshospitalerne om afvikling af disse simulationsbaserede kurser er meget stor. Over tid er kurserne blevet suppleret med teoretiske præ-post test, e-læringsprogrammer til anvendelse før/efter kurser. Kurset i luftvejshåndtering afsluttes med en formativ objektiv struktureret test efterfulgt af feedback på de enkelte stationer, med det formål at bevidstgøre kursisten om hvad vedkommende nu kan, og hvad der skal trænes mere hjemme. Ved det sidste kursus i rækken afholdes en lignende formativ objektiv struktureret test, som dækker emner inden for specialets fire søjler. Kursisten bliver således bevidst om, hvad der skal arbejdes med det sidste halve år. Lægen bringer selv information om resultatet til den uddannelsesansvarlige overlæge.

7. Overvejelser ved implementering af simulationsbaseret træning

I nedenstående boks 3 beskrives de pædagogiske-, organisatoriske- og forskningsmæssige overvejelser i forhold til at vurdere, hvilke læringsmål, der med fordel kan trænes vha. simulationsbaseret træning i et givent speciale. Det kan anbefales, at ethvert speciale gennemgår denne proces.

Første fase er behovsanalysen, som bør indeholde en analyse af flere kilder som f.eks. målbeskrivelse, kvalitets- og patientsikkerhedsdata, interviews og spørgeskemaundersøgelser, som kan bruges til at supplere den viden man kan få vha. en Delphi undersøgelse (både kvantitative og kvalitative data). Simulationsbaseret træning kan anvendes til træning ikke bare af tekniske færdigheder, men også af ikke-tekniske færdigheder som beslutningstagning og sociale færdigheder som kommunikation, ledelse og samarbejde. Det betyder helt overordnet, at denne form for træning i princippet kan anvendes af alle specialer – men i varierende grad afhængigt af speciale. Specialer med akut funktion kommer oftere i situationer, hvor de ikke-tekniske færdigheder skal udmøntes under tidspress – hvorfor disse specialer har et særligt behov. Men for langt de fleste speciallæger er kompetence omkring initial behandling af den kritisk syge patient relevant, idet de fleste specialer vil have funktion i de nye store akut modtagelser. Ligeledes er kompetencer inden for prioritering og sikring af patientflow vigtige kompetencer at kunne mestre i samarbejde med andre professioner og specialer. Træning i specialuddannelsen på tværs af professioner og specialer kunne med fordel underbygges for at imødegå dette behov og behovet for større sammenhæng i patientbehandlingen (tværfagligt, inter- og tværprofessionelt samarbejde).

Når behovsanalysen er foretaget, er anden fase, at initiere en analyse af, hvordan aktiviteten skal forankres i forhold til tilgængelighed af udstyr og kapacitetsbehov. Endelig bør det gennemtænkes, hvorvidt der i forbindelse med etablering af træning skal sammenlægges et kvalitets- eller forskningsprojekt. Specielt er der behov for forskning i hvorfor og hvornår simulationsbaseret træning virker.

Boks 3: Strategi ved implementering af simulationsbaseret træning	
Pædagogiske overvejelser	- Udvælge læringsmål på baggrund af behovsanalyse - Er simulationsbaseret træning det bedste valg – analyse af fordele/ulempes - o Hvilken type simulationsbaseret træning kan bruges? - o Individ- eller teamtræning? - o Hvor skal det foregå – lokalt, regionalt, nationalt? - Hvornår i uddannelsen skal kompetencen læres? - Skal der foretages kompetencevurdering? - Er der kompetencevurderingsredskaber med valideret score? - Udformning af kursusmanual - Udvikling træningsprogram til instruktører
Organisatoriske overvejelser	- Er udstyr tilgængeligt for alle? - Hvordan skal aktiviteten forankres – lokalt, regionalt, nationalt? - Samarbejdet skal sikres mellem regionerne (gælder specialer og simulationsenheder og klinik) - Skal træningen inkluderes i målbeskrivelsen? - Er der kvalificerede instruktører? - Hvordan sikrer man implementering – hvis det er besluttet at gøre det? - Hvordan sikres fortsat udvikling og kvalitet i uddannelsen?
Forskningsmæssige overvejelser	- Simulationsbaseret træning bør være evidensbaseret – hvordan samarbejder vi nationalt om den opgave? - Etablering af vidensopsamling

7.1. Implementering af simulationsbaseret træning

I bilag 4 gennemgås processen for, hvordan simulationsbaseret træning blev implementeret i den gynækologisk-obstetriske målbeskrivelse, med udgangspunkt i laparoskopi.

8. Arbejdsgruppens konklusioner og drøftelse af fremtiden

Siden Status og Perspektiveringsrapportens beskrivelse i 2012⁽¹⁾ af status for simulationsbaseret træning i Danmark har området bevæget sig ganske betydeligt i form af flere aktiviteter, og bredere implementering samt et stigende antal publikationer og akademiske grader inden for området. De regionale enheder har etableret multiprofessionelle forskerteams, som ud over sundhedsprofessionelle, inkluderer psykologer, antropologer, folkesundhedsvidenskab, idrætsmedicin, statistikere og ingeniører. Publikationerne bidrager til at udvikle forskningsbaseret træning, kompetencevurdering samt evaluering af effekten af træning og i begyndende grad implementere træningen i den formelle videreuddannelse af læger og andet sundhedspersonale. Feltet bevæger sig fra at være domineret af ildsjæle til at blive fast etablerede organisatoriske enheder, som kan løfte opgaven med at få simulationsbaseret træning integreret i uddannelsen og uddannelsesprogrammer i speciallægeuddannelse, hvor det er relevant. Den største fremdrift er sket inden for specialer med en væsentlig andel af tekniske færdigheder i målbeskrivelsen, hvor det er vist, at der er gevinst af at træne disse færdigheder. Træning af de kognitive færdigheder simulationsbaseret, som beslutningstagning og differentialdiagnostiske færdigheder, er i mindre grad implementeret i uddannelserne.

De behovsanalyser af tekniske færdigheder, der er foretaget inden for de kirurgiske specialer, kan med fordel udvides til at analysere behovet for træning i kognitive og sociale færdigheder. De kognitive færdigheder, som situationsbevidsthed og beslutningstagning kan med fordel trænes i speciallægeuddannelsen i forbindelse med simulationsbaseret træning. De sociale færdigheder som kommunikation, ledelse og samarbejde trænes på nuværende tidspunkt overvejende lokalt i de teams, hvor færdighederne skal anvendes, hvilket giver god mening. Den mere specialerettede kommunikation, som den svære samtale om f.eks. døden, mulighed for organdonation osv., vil med fordel også kunne trænes i forbindelse med simulationsbaseret træning i specialuddannelsen og evt. med samarbejdspartnere. Ligeledes kan nye roller indgå, som f.eks. at have en mere faciliterende rolle i mødet med patienten.

Arbejdsgruppen konklusion 1: Implementering

Simulationsbaseret træning er en relevant læringsmetode for træning af tekniske såvel som ikke-tekniske færdigheder. Det kan konkluderes ud fra, at flere studier har vist en effekt på læring, og at denne læring kan overføres til praksis. Få studier viser dog effekt på outcome niveau.

Ved implementering af simulationsbaseret træning i specialer, bør der inddrages viden og erfaringer fra de specialer, der allerede i dag har implementeret simulationsbaseret træning på de forskellige niveauer af uddannelserne.

Alle specialer bør lade sig inspirere af behovsanalyser, og på baggrund af disse udvælge de læringsmål, hvor simulationsbaseret træning bidrager til at øge patientsikkerheden.

Ved implementering af simulationsbaseret træning er det vigtigt, at specalet gør sig overvejelser om, hvad der kan inkluderes i de specialspecifikke og generelle kurser, samt hvad der bør foregå lokalt i samarbejde med samarbejdspartnere (tværprofessionelt) og hvad der kunne etableres i samarbejde med andre specialer nationalt eller regionalt (på tværs af specialer og/eller sektor).

Den fortsatte udvikling af feltet, simulationsbaseret træning som læringsmetode, kan med fordel ske mere struktureret og i et større nationalt samarbejde for at optimere anvendelsen af ressourcer. Mindre specialer kan i en startfase deles om udstyr nationalt, mens procedurer som skal trænes af mange med fordel kan foregå i alle regioner. Et udvidet samarbejde vil endvidere medvirke til etablering af et større grundlag for forskning, som kan danne baggrund for, hvordan etableringen af fremtidens simulationsbaserede træning bedst etableres.

Arbejdsgruppens konklusion 2: Samarbejde og forskning

Forskning inden for området i Danmark er i vækst og foretages i samarbejde mellem simulationscentre og specialerne. Samarbejdet omkring forskning mellem regioner er initieret og kan med fordel øges. I dette samarbejde har professorer og postgraduate lektorer en vigtig rolle.

Internationalt diskuteres fremtidens curriculum med inklusion af mere patientinvolvering i beslutninger samt fokus på, hvordan lægen håndterer stress og opbygger en robusthed⁽⁵⁵⁾. Dette kan også overvejes at blive inkluderet i den præ- og postgraduate lægeuddannelse i Danmark. Patientinvolvering i beslutninger er et eksempel på en kompetence, som vil kunne trænes vha. simulationsbaseret træning.

Læringen i de klinisk-praktiske ophold kan optimeres efter gennemført simulationsbaseret træning evt. med en afsluttende test, hvor uddannelseslægen opnår en godkendelse til at kunne varetage proceduren evt. under supervision i klinikken. Godkendelsen skal ikke nødvendigvis udelukkende være til en procedure, men kan også inkludere godkendelse af kompetencer i kommunikation, ledelse og samarbejde i relation til proceduren inden det kliniske ophold. Dette vil kunne tilgodese, at det kliniske ophold efterfølgende kan optimeres efter allerede opnåede kompetencer ved brug af simulationsbaseret træning.

Arbejdsgruppens konklusion 3: Simulationsbaseret træning i uddannelsen

Simulationsbaseret træning vil kunne bidrage til at effektivisere uddannelsen af sundhedsfaglig personale, inklusiv lægernes videreuddannelse inden for både individuelle og teambaserede kompetencer. Dette vil kunne betyde, at patienten får en mere kvalificeret og patientsikkerhedsmæssig behandling og intervention.

Multidisciplinær, interprofessionel, teamtræning af kommunikation, samarbejde, ledelse og beslutningstagen, som benyttes i flere afdelinger i dag forventes at blive efterspurgt i stigende grad i fremtidens sundhedsvæsen. Derfor bør behovet for uddannelse af instruktører løbende vurderes.

Koordination af simulationsbaseret træning kan foregå på både regionalt og nationalt niveau. Fordele ved at koordinere træningen kan være bedre udnyttelse af ressourcer, herunder både udstyr, lokaler samt menneskelige ressourcer i form af trænede instruktører, der kan medvirke til at sikre en høj kvalitet. Det kan endvidere give mulighed for ansættelse af flere og bredere kompetencer som f.eks. statistiker, antropolog, psykolog m. fl. Desuden vil det være ressourcebesparende at udvikle og dele koncepter og aktiviteter, således at f.eks. scenarier eller kompetencevurderingsredskaber deles. Det har også den fordel, at læger og andet sundhedsfagligt personale er uddannet efter samme pædagogiske koncept, og således nemmere kan flytte mellem afdelinger og regioner. Ved at samle simulationsbaseret træning i centre vil det give mulighed for at etablere større kvalitets- eller forskningsprojekter og eventuelt profilere Danmark internationalt.

Der kan være en bekymring ved centralisering, da der er risiko for, at det kun bliver de største centre, der får mulighed for at løse de store opgaver og initiere forskningsprojekter. En anden potentiel udfordring kan være, at få skabt sammenhold på tværs af matrikler og regioner, og der kan opstå et uhensigtsmæssigt bureaukrati. Yderligere kan de allerede eksisterende kulturer blive vanskelige at forene.

I forhold til implementering af simulationsbaseret træning i speciallægeuddannelse er det nødvendigt at arbejde regionalt eller nationalt, da de lægelige specialers målbeskrivelser er gældende for alle uddannelseslæger i hele landet. Implementering af simulationsbaseret træning som læringsmetode i relation til speciallægeuddannelsen bør derfor foregå nationalt. Samarbejdet omkring behovsanalysen af tekniske færdigheder i forskellige specialer viser, at det er muligt at etablere et nationalt samarbejde om udvælgelse af

læringsmål og praktiske procedurer. Næste trin vil være at udvælge og implementere dette, således at alle læger gennemgår træning og bliver godkendt til at foretage en procedure inden proceduren udføres på en patient.

Arbejdsgruppens konklusion 4: Koordinering

Der er behov for en koordineret plan for implementering af simulationsbaseret træning, herunder hvordan dette sker med bedst udnyttelse af menneskelige og teknologiske samt økonomiske ressourcer. Denne koordinering kan f.eks. ske i regi af Danske Regioners Strategiske Uddannelsesgruppe, eller lignende tværregional eller national forankring. En sådan forankring er nødvendigt for fremadrettet at sikre prioritering af ressourcer, kvalitet, vidensdeling m.m.

På trods af fokus på træning og forskning af effekt af simulationsbaseret træning både i Danmark og internationalt, og selvom der er tilgængeligt udstyr og effekten af træning kan ses ved at læringskurven i klinikken er stejlere, er den simulationsbaserede træning i den lægelige videreuddannelse ikke tilstrækkeligt implementeret. Behov og mulighed for at træne interprofessionelt samarbejde og samarbejde på tværs af specialer og sektorer er væsentligt for at sikre en god uddannelse og medvirke til kvalitet i patientbehandlingen.

For at vurdere, hvor simulationsbaseret træning kan implementeres i målbeskrivelserne for de enkelte specialer, bør de eksisterende obligatoriske uddannelsesstilbud i specialuddannelsen gennemses. Dette arbejde er igangsat i Følgegruppen for de generelle kurser, der er nedsat af det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse.

Arbejdsgruppens konklusion 5: Revurdering af kursusrække i målbeskrivelserne

De enkelte specialebærende selskaber bør gennemse og revurdere deres kursusrække (det eksisterende obligatoriske uddannelsesstilbud i speciallægeuddannelsen), således at der ikke kun etableres nye tilbud, men der også revideres i de eksisterende.

Det er vigtigt at understrege, at hvis aktiviteter med simulationsbaseret træning integreres i specialers målbeskrivelse og uddannelsesprogram vil det skulle implementeres på nationalt plan. Det vil flytte resurseforbruget og forventeligt vil det have en afledt effekt på afdelingernes uddannelsesmiljø/kultur nationalt (se eksempel i bilag 4).

Sundhedsstyrelsen har på baggrund af arbejdsgruppens arbejde og konklusioner udarbejdet fire indsatsområder og ti initiativer (se afsnit om Konkrete indsatsområder og initiativer).

Referenceliste

- (1) Sundhedsstyrelsen. Speciallægeuddannelsen - Status og perspektivering København :2012.
- (2) Flin R., Maran N. Basic concepts for crew resource management and non-technical skills. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.*2015;29(1):27-39.doi: 10.1016/j.bpa.2015.02.002.Epub 2015 .
- (3) Østergaard D., Rosenberg J. Chapter 3: The Evidence: what works, why and how. In: *Essential Simulation in Clinical Education* / Firts edition (editor).2013. p. 26-42.
- (4) van Merrienboer J.J., Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Med educ.* 2010; 44(1): 85-93 .
- (5) Young J.Q., van Merrienboer J.J., Durning S., Ten Cate O. Cognitive load theory: implications for medical education. *AMEE Guide No. 86, Med Teach.* 2014; 36(5): 371-84 .
- (6) NHS England patient Safety Domain. National safety standards for invasive procedures England :2015.
- (7) Sevdalis N., Hull L., Birnbach DJ. Improving patient safety in the operating theatre and perioperative care: obstacles, interventions, and priorities for accelerating progress. *Br J Anaesth.*2012;109 Suppl 1:i3-i16.doi: 10.1093/bja/aes391.
- (8) Rosen MA, Hunt EA, Pronovost PJ, Federowicz MA, Weaver SJ. In situ simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review. *J Contin Educ Health Prof.*2012;32(4):243-54.doi: 10.1002/chp.21152.
- (9) Sorensen JL, Ostergaard D., LeBlanc V., Ottesen B., Konge L., Dieckmann P., et al. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. *BMC Med Educ.*2017;17(1):20.doi: 10.1186/s12909-016-0838-3.
- (10) Spurr J., Gatward J., Joshi N., Carley SD. Top 10 (+1) tips to get started with in situ simulation in emergency and critical care departments. *Emerg Med J.*2016;33(7):514-6.doi: 10.1136/emermed-2015-204845.

- (11) Norman G., Dore K., Grierson L. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. *Med Educ.*2012;46(7):636-47.doi: 10.1111/j.1365-2923.2012.04243.x.
- (12) Sorensen JL, van der VC, Rosthoj S., Ostergaard D., LeBlanc V., Johansen M., et al. Simulation-based multiprofessional obstetric anaesthesia training conducted in situ versus off-site leads to similar individual and team outcomes: a randomised educational trial. *BMJ Open.*2015;5(10):e008344.doi: 10.1136/bmjopen-2015-008344.
- (13) Sørensen J.L., Navne L.E., Martin H.M., Ottesen B., Albrechtsen C.K., Pedersen B.W., et al. Clarifying the learning experiences of healthcare professionals with in situ versus off-site simulation-based medical education: a qualitative study. 2015;5:e008345.
- (14) Crofts JF, - ED, Draycott TJ, Winter C., Hunt LP, Akande VA. Change in knowledge of midwives and obstetricians following obstetric emergency training: a randomised controlled trial of local hospital, simulation centre and teamwork training. *BJOG.*2007;114(12):1534-41.doi: 10.1111/j.1471-0528.2007.01493.
- (15) Couto TB, Kerrey BT, Taylor RG, FitzGerald M., Geis GL. Teamwork skills in actual, in situ, and in-center pediatric emergencies: performance levels across settings and perceptions of comparative educational impact. *Simul Healthc.*2015;10(2):76-84.doi: 10.1097/SIH.0000000000000081.
- (16) Daniel Raemer, Alexander Hannenbergh, Ann Mullen. Simulation Safety First. An Imperative. *Simul Healthc.* 2018; 13(6): 373–375, Published online 2018 doi: 10.1097/SIH.0000000000000341.
- (17) Anderson E.R., Black R., Brocklehurst P. Acute obstetric emergency drill in England and Wales: a survey of practice. *BJOG.*2005;112(3):372-5.doi: 10.1111/j.1471-0528.2005.00432.x.
- (18) Bergh AM, Baloyi S., Pattinson RC. What is the impact of multi-professional emergency obstetric and neonatal care training? *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.*2015;29(8):1028-43.doi: 10.1016/j.bpobgyn.2015.03.017.
- (19) Siassakos D., Crofts JF, Winter C., Weiner CP, Draycott TJ. The active components of effective training in obstetric emergencies. *BJOG.*2009;116(8):1028-32.doi: 10.1111/j.1471-0528.2009.02178.
- (20) Boet S, Bould MD, Layat BC, Reeves S. Twelve tips for a successful interprofessional team-based high-fidelity simulation education session. *MedTeach.* 2014;36(10):853-7.

- (21) Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee GD, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*.2005;27(1):10-28.doi: 10.1080/01421590500046924.
- (22) Kirkpatrick D., Kirkpatrick J.D. The Kirkpatrick Four Levels, Kirkpatrick Partners.2011.
- (23) Philips JJ. Return on investment in training and performance improvement programs. Routedledge 2012.
- (24) Nagendran M, Gurusamy KS, Aggarwal R, Loizidou M, Davidson BR. Virtualrealitytrainingforsurgicaltraineesinlaparoscopic surgery(Review. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 8. Art. No.: CD006575.
- (25) Zendejas B., Brydges R., Hamstra S.J., Cook D.A. State of the evidence on simulation-based training for laparoscopic surgery: a systematic review. *Ann Surg*. 2013;257(4):586-93. doi: 10.1097/SLA.0b013e318288c40b.
- (26) Cook D.A., HR, Brydges R., Zendejas B., Szostek J.H., Wang A.T., et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011;306(9):978-88. doi: 10.1001/jama.2011.1234.
- (27) Bjerrum F., Maagaard M., Led SJ, Riffbjerg LC, Ringsted C., Winkel P., et al. Effect of instructor feedback on skills retention after laparoscopic simulator training: follow-up of a randomized trial. *J Surg Educ*.2015;72(1):53-60.doi: 10.1016/j.jsurg.2014.06.013.
- (28) Nilsson C., Sorensen JL, Konge L., Westen M., Stadeager M., Ottosen B., et al. Simulation-based camera navigation training in laparoscopy—a randomized trial *Surg Endosc* (2017) 31:2131–2139 2016.
- (29) Larsen C. R., SJL, Grantcharov T.P., Dalsgaard T., Schouenborg L., Ottosen C., et al. Effect of virtual reality training on laparoscopic surgery: randomised controlled trial. *BMJ* 2009; 338 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.b1802> (Published 15 May 2009).
- (30) S. R. Dawe, G. N. Pena, J. A. Windsor, J. A. J. L. Broeders, P. C. Cregan, P. J. Hewett, et al. Systematic review of skills transfer after surgical simulation-based training. 2014(*BJS*:2014;101):1063-1076.
- (31) Preshaw J., Siassakos D., James M., Draycott T., Vyas S., Burden C. Patients and hospital managers want laparoscopic simulation training to become mandatory before live operation: a multicentre qualitative study of stakeholder perceptions. *BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning* 2019;5:39-45.
- (32) Msemo G. et al. Newborn mortality and fresh stillbirth rates in Tanzania after Helping babies breathe training. *Pediatrics* 2013;131:353-60 .

- (33) Blackmore A., Vasileiou Kasfiki E., Purva M. Simulations-bases education to improve communication skills: a systemativ review and identification of current best practice. 2017.
- (34) Foronda C, Liu S, Bauman EB. Evaluation of Simulation in Undergraduate Nurse Education: An Integrative Review. *Clinical Simulation in Nursing* 2013 October 2013;9(10):e409-e416.
- (35) Draycott T., Sibanda T., Owen L., Akande V., Winter C., Reading S., et al. Does training in obstetric emergencies improve neonatal outcome? *BJOG*.2006 Feb;113(2):177-82.doi: 10.1111/j.1471-0528.2006.00800.x.
- (36) R. Greifa, A.S. Lockeyb, P. Conaghanc, A. Lippertd, W. De Vriese, K. G. Monsieurf. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015Section 10. Education and implementation of resuscitation 0300-9572/2015 European Resuscitation Council. Published by Elsevier Ireland Ltd .
- (37) David E. Kern, Patricia A. Thomas, Mark T. Hughes (editors). *Curriculum Development for Medical Education: A Six-Step Approach*. second edition.1998.
- (38) Spanager L., Lyk-Jensen HT, Dieckmann P., Wettergren A., Rosenberg J., Østergaard D. Customization of a tool to assess Danish surgeons non-technical skills in the operating room. *Dan Med J*.2012;59(11):A4526. 2012.
- (39) Lyk-Jensen HT, Jepsen RMHG, Spanager L, Dieckmann P, Østergaard D. Development of a Behavioural marker system to evaluate nurse anaesthetists' non-technical skills in the operating room. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013;58:794-801 Original artikel .
- (40) Jepsen RMG, Østergaard D, Dieckmann P. Development of instruments for assessment of individuals' and teams' non-technical skills in healthcare – a critical review. *Cognition, Technology and Work* 2015;17:63-77 (Critical Review) DOI: 10.1007/s10111-014-0306-y .
- (41) Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med*.2004;79(10 Suppl):S70-81. 2014.
- (42) Rudolph JW, Simon R., Dufresne RL, Raemer DB. There's no such thing as "non-judgmental" debriefing: a theory and method for debriefing with good judgment. *Simul Healthc*.2006;1(1):49-55.
- (43) Sawyer T., Eppich W., Brett-Fleeger M., Grant V., Cheng A. More Than One Way Debrief - a critical review af Helathcare simulation debriefing methods. *Sim Healthcare* 11:209-217,2016 .

- (44) A. Cheng, M. Auerbach, EA. Hunt, TP. Chang, M. Pusic, V.Nadkarni, et al. Designing and Conducting Simulation-Based Research Pediatrics Vol. 133 No. 6, 2014 .
- (45) Rutherford-Hemming T, Lioce L, Jeffries PR, Sittner B. After the National Council of State Boards of Nursing Simulation Study — recommendations and next steps. . Clinical Simulation in Nursing. 2016;12(1):2–7.
- (46) A. Gustafsson, B. Viberg, C. Paltved, H. Palm, L. Nayahangan, L. Kong. Identifying technical procedures in orthopedic surgery and traumatology that should be integrated in a simulation-based curriculum: A national general needs assessment. Journal of bone and joint surgery, 2019 .
- (47) Nayahangan LJ, Stefanidis D., Kern DE, Konge L. How to identify and prioritize procedures suitable for simulation-based training: Experiences from general needs assessments using a modified Delphi method and a needs assessment formula. Med Teach.2018;40(7):676-683.doi: 10.1080/0142159X.2018.1472756.
- (48) Nayahangan LJ, Stefanidis D., Kern DE, Konge L. How to identify and prioritize procedures suitable for simulation-based training: Experiences from general needs assessments using a modified Delphi method and a needs assessment formula. Med Teach.2018;40(7):676-683.doi: 10.1080/0142159X.2018.1472756.
- (49) Gustavsen P., Nielsen D. G, Paltved C., Nayahangan L., Konge L. Determining procedures for simulation-based training in cardiology: A national needs assessment study. 2018.
- (50) Nayahangan LJ, Nielsen KR, Albrecht-Beste E., Bachmann NM, Paltved C., Lindorff-Larsen KG, et al. Determining procedures for simulation-based training in radiology: a nationwide needs assessment. Eur Radiol.2018;28(6):2319-2327.doi: 10.1007/s00330-017-5244-7. 2018.
- (51) E. Thinggaard, F. Bjerrum, J. Strandbygaard, I. Gögenur, L. Konge. Validity of a cross-specialty test in basic laparoscopic techniques (TABLT) Published online 11 June 2015 in Wiley Online Library (www.bjs.co.uk). DOI: 10.1002/bjs.9857.
- (52) Sørensen SMD, Konge L, Bjerrum F. 3D vision accelerates laparoscopic proficiency and skills are transferable to 2D conditions: A randomized trial. American Journal of Surgery, vol 214, nr. 1, s. 63-68. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2017.03.001 .
- (53) Thinggaard E., Bjerrum F., Strandbygaard J., Konge L., Gögenur I. A randomised clinical trial of take home laparoscopic training. Dan Med J 2019;66(1):A5525, DMJ 1/2019 .

(54) Sundhedsministeriet. Fremtidens speciallæge, Betænkning nr. 1384. 1.0th. Sundhedsministeriet, 2000. 1-237.

(55) Fadel. C, Bialik M., Trilling B. Four-Dimensional Education: The Competencies Learners Need to Succeed. 2015:1-192.

Bilag

Bilag 1: Kommissorium for arbejdsgruppen

Bilag 2: Arbejdsgruppens medlemmer

Bilag 3: Tabeller fra behovsanalyser

Bilag 4: Simulationsbaseret laparoskopi – om vejen ind i den gynækologisk-obstetriske målbeskrivelse

Bilag 5: Tabel over fordele og ulemper i lokalisation

Bilag 6: Kort over simulationsenheder i Danmark

Bilag 1

Kommissorium for arbejdsgruppen vedrørende simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse

Baggrund

Ved møde i det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse den 4. oktober 2017 blev Rådet i oplæg og rundvisning præsenteret for simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse. Formålet med oplæggene og rundvisningen var at illustrere, hvordan simulationsbaseret træning kan anvendes som led i videreuddannelsen. Herudover blev det nationale samarbejde om simulationsbaseret træning, herunder muligheder for fremtiden, drøftet. Ved efterfølgende drøftelser den 13. december 2017 i Rådet fremgik det bl.a., at:

- Der er ønske om, at simulationsbaseret træning indgår i målbeskrivelser, da der er risiko for betydelig forskellighed og uens kvalitet, hvis det ikke fremgår af målbeskrivelsen.
- Der var ønske om et nationalt samarbejde for at sikre ensartethed på tværs af landet og sikre hensigtsmæssig brug af ressourcer og erfaringer.
- Udbredelsen af simulationsbaseret træning blev undersøgt for fem år siden, og det er derfor relevant med en opdateret undersøgelse.

På den baggrund har Sundhedsstyrelsen valgt at nedsætte en arbejdsgruppe vedrørende simulationsbaseret træning i den lægelige videreuddannelse.

Formål

Arbejdsgruppens primære formål er at afdække i hvilke specialer, simulationsbaseret træning hensigtsmæssigt kan anbefales som læringsmetode. Arbejdsgruppen har ligeledes til formål at undersøge anvendelse af simulationsbaseret træning, herunder med fokus på udnyttelse af kapacitet og brug af simulationsbaseret træning på tværs af landet.

Organisering af arbejdet

Mødefrekvens

Arbejdsgruppen afholder tre møder inden for en periode af seks måneder fra første arbejdsgruppemøde. Arbejdsgruppen skal afrapportere sine resultater til det Nationale Råd for Lægers Videreuddannelse.

Formandsskab

Sundhedsstyrelsen har anmodet Doris Østergaard, enhedschef, professor, overlæge, om at varetage formandskabet for gruppen.

Sekretariatsfunktion

Sundhedsstyrelsen varetager sekretariatsfunktionen for arbejdet. Sekretariatet indkalder til møder samt udarbejder dagsordener og referater.

Arbejdsgruppens sammensætning

Arbejdsgruppen sammensættes af 11 medlemmer, som hver repræsenterer én af følgende organisationer. Mindst ét af medlemmerne fra de tre videreuddannelsesregioner skal være en del af den pågældende ledelse.

- Simulationscenter, CAMES København
- Simulationscenter, SimC Odense
- Simulationscenter, MidtSim Aarhus
- Simulationsvener, NordSim Aalborg
- Videreuddannelsesregion Øst
- Videreuddannelsesregion Syd
- Videreuddannelsesregion Nord
- Tre repræsentanter udpeget af Lægevidenskabelige Selskaber
- Sundhedsstyrelsen

Bilag 2

Arbejdsgruppens medlemmer:

- Doris Østergaard (Formand)
- Jonas Peter Eiberg, Simulationscenter, CAMES København
- Kenneth Boe Krarup, Simulationscenter, SimC Odense
- Charlotte Paltved, Simulationscenter, MidtSim Aarhus
- Mikkel Lønborg Friis, Simulationscenter, NordSim Aalborg
- Lars Juhl Petersen, Videreuddannelsesregion Øst (udtrådt pr. 1. januar 2019),
- Martin Magelund Rasmussen, Videreuddannelsesregion Øst, er tiltrådt i stedet for Lars Juhl Petersen.
- Lone Winther Jensen, Videreuddannelsesregion Nord
- Annemette Lykkebo, Videreuddannelsesregion Syd
- Bente Malling, Lægevidenskabelig Selskaber
- Jette Led Sørensen, Lægevidenskabelig Selskaber
- Lars Bo Svendsen, Lægevidenskabelig Selskaber
- Susanne Vinther Nielsen, Sundhedsstyrelsen

Sekretariat

- Nanna Svejborg, Sundhedsstyrelsen

Bilag 3

Oversigt over prioriterede lister, der bør indgå i curriculum for hhv. kardiologi, radiologi og ortopædkirurgi.

Boks 4: Endelig prioriteret liste, som bør indgå i et simulationsbaseret curriculum i kardiologi i Danmark⁽⁴⁹⁾

- 1 Advanced Heart Lung Resuscitation*
- 2 Transesophageal echocardiography*
- 3 Ultrasound guided pleurocentesis***
- 4 Coronary angiography**
- 5 Pericardiocentesis**
- 6 Test and troubleshooting of PM and ICD*
- 7 Transcutaneous pacing*
- 8 Transthoracic echocardiography*
- 9 Implantation of a temporary pacemaker**
- 10 Lumbar puncture***
- 11 Central venous catheter***
- 12 Permanent pacemaker**
- 13 Right heart catheterization**

* Færdigheder, der ifølge målbeskrivelsen skal kunne udføres på erfaren-niveau

** Færdigheder, der ifølge målbeskrivelsen skal kunne udføres på novice-niveau

*** Færdigheder der ikke er anført i målbeskrivelsen

Boks 5: Endelig prioriteret liste, som bør indgå i et simulationsbaseret curriculum i radiologi i Danmark⁽⁵⁰⁾

- 1 Ultrasound-guided biopsy and fine-needle aspiration biopsy (FNA)
- 2 Ultrasound-guided needle puncture and catheter drainage, e.g. pleural fluid, ascites, abscess (One Step/Seldinger technique)
- 3 Basic abdominal ultrasound
- 4 Interventional ultrasound in kidneys (renal biopsy and nephrostomy)
- 5 Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST)
- 6 Image reconstruction on the workstation (angiography, bones, volume determination, 3D-imaging)
- 7 Breast ultrasound including ultrasound-guided breast intervention (fine-needle biopsy and puncture)
- 8 Vascular ultrasound (e.g. aorta, DVT) including Doppler
- 9 CT-guided biopsy and drainage
- 10 Ultrasound of the scrotum
- 11 Basic vascular intervention including angiography
- 12 Contrast-enhanced ultrasound (CEUS)
- 13 Ultrasound fusion (MRI, CT and PET)

Boks 6: Endelig prioriteret liste, som bør indgå i et simulationsbaseret curriculum i ortopædkirurgi i Danmark⁽⁴⁶⁾

- 1 Basic principles of osteosynthesis (lag screw, compression plating, tension band, buttress, bridging technique)
- 2 Osteosynthesis of proximal femoral fractures
- 3 Surgical exposure of the lower extremity
- 4 Basic surgical techniques (sterile principles, local anesthesia, handling of instruments)
- 5 Surgical exposure of the upper extremity
- 6 Skin suture techniques
- 7 Chest tube insertion and needle thoracocentesis
- 8 Tendon and fascia suture techniques
- 9 Diagnostic arthroscopy of the knee
- 10 Trauma-related procedures (pelvic binder, intraosseous needle, cervical collar, in-line stabilization, and log-roll)
- 11 Application and removal of plaster and bandages
- 12 Osteosynthesis of malleolar fractures and test of syndesmotic instability
- 13 External fixation of the lower extremity
- 14 Fluoroscopic techniques (settings, placement, optimal projections, 2D to 3D interpretation, x-ray safety)
- 15 Steroid injection in knee, shoulder, finger joint, trigger finger, ganglion cyst, snapping hip
- 16 Arthrocentesis (shoulder, elbow, wrist, knee, ankle)
- 17 Fasciotomy of compartment syndromes
- 18 Osteosynthesis of fractures in fingers and hand
- 19 Reinsertion of quadriceps, Achilles and patellar tendon rupture
- 20 Emergency tracheostomy
- 21 Osteosynthesis of pediatric supracondylar fractures
- 22 Arthroscopic synovectomy, meniscal resection and repair
- 23 Osteosynthesis of distal and midshaft ulna/radius fractures
- 24 Osteosynthesis of femoral shaft fractures
- 25 Osteosynthesis of pediatric distal metaphyseal fractures in radius and ulna
- 26 Flexible nails on pediatric fractures
- 27 Nerve suture techniques
- 28 Osteosynthesis of proximal ulnar fractures
- 29 External fixation of the upper extremity
- 30 Temporary external fixation of the pelvis
- 31 Musculoskeletal sonography and sonography-guided steroid injections
- 32 Osteosynthesis of fractures of the forefoot
- 33 Osteosynthesis of distal femoral fracture

Bilag 4

Skabelon til hvordan simulationsbaseret laparoskopi blev skrevet ind i målbeskrivelsen for specialet i gynækologi og obstetrik.

Simulationsbaseret laparoskopi – om vejen ind i den gynækologisk-obstetriske målbeskrivelse	
Hovedpunkter i processen	Handlinger/gode råd
Forskningsbaseret tilgang. Faglige argumenter	Hvis muligt så gør arbejdet forskningsbaseret
Præsentationer ved nationale og internationale faglige kongresser og uddannelseskongresser.	Præsenter evidens for at simulation har effekt i specialets faglige sammenhænge
Publikationer i kliniske peer review journals. Forskning samlet i tre ph.d.forløb.	Publicer i specialets fagtidsskrifter
Internationalt samarbejde for at sikre kvalificeret forskningssamarbejde.	
Sideløbende forskningsbaseret arbejde	
Konkret afprøvning af simulator med vurdering af software, der bruges til måling af niveau ved simulatortests ("simulator metrics").	Struktureret afprøvning af simulator, herunder sikre at simulator kan måle det en simulator skal måle. Kommunikér resultater og relevante forbehold.
Udvikling og validering af metoder til kompetencevurdering af tekniske færdigheder ved rigtige operationer.	Kompetencevurderings-metoder, der bruges i kliniske sammenhænge, bør være testede. Ellers kommuniker relevante forbehold.
Curriculum udvikling med sammensætning af kurser, individuel træning og evaluering.	Arbejd systematisk med at få træningsprogrammer beskrevet som et kursus med mål, indhold osv
Udvikling og afprøvning af videnstests.	Hvis der anvendes videnstest, skal test være valideret? Ellers bør man kalde dem for en quiz.

Involvering af mange i organisationen	
De regionale uddannelsesråd	Involvering på regionalt niveau i alle tre udd. regioner
Videnskabeligt selskab (DSOG) via DSOGs undervisningsudvalg (UU) og FYGO (Foreningen af yngre gynækologer).	Involvering af videnskabeligt selskab og relevante nationale undergrupper og udvalg
Ledende overlæger kontaktet via de regionale uddannelsesråd og UAO. Ledende overlæger løbende orienteret og inddraget i diskussion om behov for frigjort tid til kurser og individuel simulationsbaseret træning. Diskussionerne baseret på faglige argumenter.	Involvering af ledende overlæger for at garantere beskyttet tid til kurser og træning
Lav aftaler på alle afdelinger – f.eks. aftale om at uddannelseslægen får timer honoreret, når bevis for gennemført laparoskopisk simulation kunne fremlægges; uddannelsesdage blev allokeret til træning.	Find en metode så udd.lægen kan gennemføre og dokumentere gennemførelse af simulation
Varierende lokale geografiske rammer: I Region Øst foregik træning på Rigshospitalet i JMC indtil 2012, derefter på CAMES, Rigshospitalet. I Region Syd måtte introduktionslæger tage til Kolding for at træne på simulator indtil alle 4 sygehus havde en simulator.	Opfordre udd.læger og afdelinger til at være fleksible med de fysiske rammer
Simulationsbaseret laparoskopisk kirurgisk træning som en del af uddannelsen	
Kursus med simulation i laparoskopisk kirurgi blev startet på eet hospital (JMC, Rigshospitalet) og involverede efter kort tid hele udd.region Øst. Der var løbende mange lokale besøg på afdelinger med foredrag og initialt mulighed for træning på medbragt simulator, der kunne bruges lokalt.	Udvis om muligt en service-minded tilgang og tag ud lokalt med simulationsudstyr
Uddannelsesregion Nord startede tilsvarende kurser op i simulationsbaseret basal laparoskopi på MIUC (Minimal invasiv udviklings center) http://www.miuc.dk/	Hav samme mål, men accepter varierende lokale og regionale rammer for træningen
Undervisere og kursusudviklere fra udd.reg Øst indgået som undervisere og hjælp til opstart af kursus for introduktionslæger i basal laparoskopi i udd. region syd i 2009. Kurset var fra 2012 obligatorisk for alle introlæger	Arbejd med at kvalificere undervisere og hjælp til på tværs af regioner.
I 2013 skrives i GynObs 3.målbeskrivelse under kompetence I-4 (i introduktionsuddannelsen): <i>Forud for operationer på patienter have bestået basal model og procedure model (f.eks. salpingektomi) på virtual reality simulator.</i> https://www.sst.dk/da/uddannelse/speciallaeger/maalbeskrivelser/~/_me-dia/B63A0166260F43D3BFF0F3451FEF5B55.ashx	Påregn en lang konsensus- proces med at få kompetence og metode til kompetence vurdering formuleret ind i speciallets målbeskrivelsen

Processen er løbet over en årrække, hvor de tidsmæssige hovedpunkter er:

2004: Surgical science simulator købes af Juliane Marie Centeret for børn, kvinder og reproduktion, Rigshospitalet og samtidig ansættes ph.d. studerende og fondsmidler.

2005: Initialt indgår introduktionslæger i forskningsprojekter om simulationsbaseret laparoskopi, herunder udvikling og testning af skalaer til at vurdere basal laparoskopiske kompetencer, test af metrics på simulator hos deltagere med forskellige kompetencer, udvikling og validering af skriftlige test, randomiserede studier til at dokumentere effekt af simulationsbaseret træning, curriculumudvikling systematisk udviklet mv.

2009: Startes kursustilbud til alle introduktionslæger, som initialt er frivillige og har stor deltagelse. Fra 2006 var de første initiativer i RegNord og RegØst med kurser i basal laparoskopi, og fra omkring 2010-11 var der kurser i simulationsbaseret basal laparoskopi i alle 3 regioner. Kurserne begyndte at blive opfattet som obligatorisk. Det viste sig bl.a. ved ansøgning til hoveduddannelsesstilling i Gyn.Obs medbragte ansøgere kursusbevis, og afdelingerne begyndte at efterspørge at uddannelseslæger havde kurset og træningen.

2013: GynObs 3. målbeskrivelse, hvor der i introduktionsuddannelsen som kompetencevurderingsmetode skrives: Forud for operationer på patienter have bestået basal model og procedure model (f.eks. salpingektomi) på virtual reality simulator (se side 20) <https://www.sst.dk/da/uddannelse/speciallaeger/maalbeskrivelser/~media/B63A0166260F43D3BFF0F3451FEF5B55.ashx>

2017: Abstrakt med titlen: 3.5 års opfølgning af obligatorisk simulationsbaseret træningsprogram i laparoskopi i speciallægeuddannelsen i gynækologi og obstetrik om implementering i uddannelsesregion Øst præsenteres på AMEE 2018 og på DSMU 2018. Beskriver gennemførelse for N= 89/92 kursister sv.t. 96,7 %. Følgende blev vurderet centralt for implementering: 1) Beskyttet lønnet tid til træning, 2) Aftale med ledelse om lønnet tid til kurser og træning og 3) Tidsmæssig fleksibilitet i muligheder for simulationsbaseret træning. Erfaring med behovsanalyser.

Bilag 5

Oversigt over fordele ved de enkelte former for lokalisation for simulationsbaseret træning.

Oversigten nedenfor viser hvordan forskellige aspekter af lokalisationen for simulationsbaseret træning påvirker træning i den lægelige videreuddannelse. Blanke felter indikerer ingen eller lille effekt, x at der kan være effekt, xx at der kan være en stærk effekt.

		<i>Off site simulation i simulationscenter</i>	<i>Off site simulation på hospital</i>	<i>In situ simulation, varslet</i>	<i>In situ simulation uvarslet</i>
1	Mindre risiko for aflysning på grund af tunge patientbelastninger	XX	XX	X	
2	Rapporteret at fremme en bedre inddragelse af alle postgraduate sundhedsprofessionelle		X	X	X
3	Ingen risiko for at personalet bliver kaldt væk til klinisk arbejde	XX	X		
4	Kræver ikke rejsetid; tilgængelighed af personalet er lettere		XX	XX	XX
5	Populær og fremmer rekruttering af ph.d.-sundhedspersonale			X	X
6	Ikke beskrevet som angstfremkaldende	XX	X	X	
7	Kan potentielt give en større opfattelse af sikkerhed psykologisk	XX			
8	Forbedrer individuel læring	XX	X	X	X
9	Forbedrer teamlæring	XX	XX	XX	XX
10	Mere tid er muligvis afsat, især til debriefing	XX	X	X	
11	Idéer til organisatoriske ændringer bragt tilbage til organisationen (latente patientsikkerhedsproblemer)		X	XX	XX
12	Ingen potentiel risiko for sikkerhedsrisici på grund af blanding af medicinsk udstyr og redskaber	XX	X		
13	Ingen potentiel risiko for utilsigtet inddragelse af patienter og pårørende	XX	XX	X	

14	Mere effektiv brug af simuleringsudstyr, som kan være deles af mange afdelinger og bedre faciliteter til at sikre effektiv brug af højteknologisk simuleringsudstyr	XX			
15	Potentielt mere effektive simuleringer på grund af udvikling af simuleringspensum	XX	X	X	X
16	Nemmere adgang for teknikere, hvis simuleringsudstyr har tekniske problemer	XX			
17	Teambaseret og lavteknologisk simulering kan være billigere pga. brug af lokale faciliteter og udstyr		X	XX	XX
18	Potentielt mere effektive simuleringer på grund af bedre træning af simuleringsinstruktører	XX	X	X	X

Kilde: Sorensen JL, Ostergaard D, LeBlanc V, Ottesen B, Konge L, Dieckmann P, et al. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. BMC medical edu

Bilag 6

Kort over simulationsenheder i Danmark

