



MINI-UAS VED DANSK MEKINFDEL I BYKAMP

Kadet Nikolaj Jørgensen Hansen, MA nr.: 404387, fødselsdato: 29.11.1989
Afløvet: 8.11.2018
Vejleder: Major Jimmy Holst
Institut for Militære Operationer
Antal anslag: 101.967

Indholdsfortegnelse

ABSTRACT	3
1. INDLEDNING	4
1.1 Problemfelt	5
1.2 Problemformulering.....	6
1.3 Behovet for undersøgelsen	7
1.4 Afgrænsning og begrebsafklaring.....	8
2. METODE	9
2.1 Den anvendte teori og videns indsamling	10
2.2 Analysens metodik og fremgangsmåde	11
3. OPGAVERS TEORI	13
3.1 Videnskabsteoretisk tilgang.....	14
3.2 Krigsførelsens kredsløb	15
3.2 Komparativ analyse	16
3.3 SWOT-analyse	17
4. ANALYSE AF BYKAMP	17
4.1 Hvordan opnås der succes på taktisk niveau under kamp i bebyggede områder?	18
4.1.1 Specifikke krav til let og mekaniseret infanteri	21
4.1.2 Forskelle og ligheder mellem symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse	23
4.2 Delingen i bykamp.....	25
4.2.1 Den mekaniserede infanterigruppe	26
4.2.2 Infanteri delingen	28
5. ANALYSE OG DISKUSSION AF MINI-UAS' EVNER.....	29
5.1 Styrker.....	30
5.2 Svagheder	32
5.3 Muligheder.....	34
5.4 Trusler	35
5.5 Delkonklusion på SWOT-analysen af Black Hornet	36
6. KONKLUSION.....	37
7. PERSPEKTIVERING	39
LITTERATURLISTE	40

ABSTRACT

This study theorizes on what effect an introduction of a mini-UAS, to a Danish infantry platoon, will have on their ability to perform in urban warfare. First, the study sets out to define what overall tactical principles must be followed to achieve success in urban warfare. This is done by using a comparative analysis of two reports which have analysed urban battles.

These finds are then used to analyse the Danish doctrine, relevant for the platoon, to see if it enables them to follow these principles. Afterwards the study discusses the strength, weaknesses, possibilities and threats of adding a mini-UAS to the platoon, and what effect it will have on their ability to follow the principles found to be essential for winning urban warfare.

In the comparative analysis, there is one conclusion that stands out: the use of heavy armoured vehicles and the combined arms between the armoured vehicles and infantry, is essential. Also, there is a need for even the smallest infantry units to be able to utilize external support, like artillery- and engineer-support. Units, at all levels, should also be able to gather information, get, and use, intelligence without going through all levels of the chain of command. This means the units should get as much freedom as possible of both manoeuvre and methods, while still following the overall plan. The following comparison between these findings and the Danish doctrinal publications showed a lot of similarities. The doctrine incorporated a lot of the principles found in the analyses of former urban warfare. Especially the doctrinal approach to the combined arms between vehicles and infantry in urban warfare, was highly present in the platoon doctrinal publication. The following analysis and discussion of which of these principles a mini-UAS could contribute to, showed that the mini-UAS would benefit the platoon a lot with observation and could give them doctrinal possibilities that is outside the current doctrine. The mini-UAS in itself would, however, not be a requirement for such a doctrinal change.

In conclusion, an introduction of a mini-UAS to an infantry platoon would give them a heightened level of observation and the opportunity to adopt a different doctrinal approach when neutralising an opponent. The heightened level of observation would be most useful in urban warfare, but is also applicable to different terrain.

1. INDLEDNING

Jeg skriver min hovedopgave i faget Taktik, da jeg synes, det er spændende at se på, hvilke fremtidige problemstillinger vi som officerer vil skulle forholde os til i vores virke. Hertil mener jeg, at faget Taktik er et af de klart vigtigste felter at se nærmere på, hvilket mængden af timer som uddannelsen på Hærens Officersskole ligger i undervisning i faget, også afspejler. Samtidig finder jeg det meget motiverende, såfremt min opgave kan få mulighed for at finde frem til noget, der vil være, eller bidrage til at være, praktisk anvendeligt. Med sådan nogle kriterier for emnevalg til opgaven, mener jeg at der er flest muligheder, inden for felterne anvendt ledelse og taktik. Selvom udvikling af taktiske fremgangsmåder og doktrin, oftest er på et langt højere niveau end mit nuværende, så finder jeg området yderst spændende. Det vil jeg gerne koble med en hypotese om, at der i den danske doktrin er indskrevet en så stor grad af mission command, at det er en hver officers pligt at forholde sig kritisk til den doktrin, han arbejder efter. Officeren skal også søge at forbedre denne, når det ses muligt. Forbedrings forslag til den omfattende doktrin vi arbejder efter, vil sikkert høre til sjældenhederne. Men uden en kritisk tilgang til både doktrinen og den empiri den bygger på, vil vi ikke udvikle os og deraf heller ikke forbedre os. Da jeg ser det svært at komme med input til ændringer af velkendt og afprøvet doktrin, uden selv at have konkret empiri derfor, vil jeg gerne med denne opgave undersøge et område som er i kraftig udvikling. Et område der heller ikke bliver direkte berørt i vores nuværende doktrin eller reglementer og derfor kræver, at vi, som minimum, undersøger området for at sige, om der er behov for doktrinær udvikling.

For at undersøge et felt, hvortil der hører sig stor udvikling og som derfor vil være et emne, der vil påvirke mit eget og nuværende kollegers fremtidige virke, har jeg valgt at se på hvordan droneteknologi vil få indflydelse på vores virke og doktrin inden for rammen af delingen.

Drone-teknologien er i den civile sektor i stor fremgang. Det kan ses på nødvendigheden af at indføre regulativer for deres flyvning (Transport- 2017), samt at der pr. 1 juli 2017 blev indført krav om både dronetegn og droneejersregistrering (Trafikstyrelsen 2017). Denne hastige udvikling i det civile dronemarked sker, selvom droner er opstået og udviklet af militære enheder med militære opgaver for øje. Disse opgaver kan være lige fra førerløse, timede eksplosive balloner, til de langt-rækkende angrebsdroner, vi har i dag (Franke 2015). Det civile marked er dog i så stor fremgang, at der er blevet behov for specialiserede uddannelser kun til denne bestemte type teknologisk udvikling blandt andet på SDU (Universitet 2018). Med disse tiltag har den militære sektor svært ved at kunne følge med.

Den store militære og civile fremgang på området, betyder at det er en teknologisk platform, vi som forsvar bliver nød til at følge med i. Vi skal også se fremad i den teknologiske udvikling og være i

stand til at identificere nye muligheder og trusler, vi skal kunne inkorporere og inddrage i vores fremtidige overvejelser i både egen udvikling, samt selve vores operative planlægning.

Opgaven er bygget op i seks afsnit, samt en perspektivering, hvor jeg i begyndelsen af hvert afsnit vil komme med en kort præsentation af, hvad afsnittet bidrager til i den samlede opgave. Jeg vil opsummere hvert afsnit, med hvad der tages med videre, og hvordan det ses anvendt. Opgaven starter med en præcisering af den militære problemstilling, jeg har fundet interessant og som danner grundlag for det definerede undersøgelsesfelt, omhandlende hvordan droner vil kunne påvirke mit fremtidige virke som delingsfører. Det vil falde sammen med meget af det materiale, som danner baggrundsviden for selve problemstillingen. Efter min præcisering af opgaven vil jeg komme med nogle korte begrebsafklaringer og afgrænsningen for undersøgelsen. Dernæst kommer opgavens metodik efterfulgt af den teori, som skal anvendes i analyse-afsnittet. Hvordan selve analysen er bygget op beskrives også i metode-afsnittet. Jeg vil på baggrund af analysen diskutere mine resultater og drage en konklusion på min problemformulering. Da denne opgave ser på en endnu ikke indført teknologi, og dermed kigger fremad på en mulig og teoretisk påvirkning af den danske hær, vil jeg slutte af med en perspektivering omkring, hvordan jeg ser, at vi kan arbejde videre med både indførelse og udvikling.

1.1 Problemfelt

Igennem læsning af forskellige tidsskrifter (Headquarters 2014, Studies 1999) og forskellige internet-artikler (Serena and Clarke 2016, Matthews 2015) kan man læse, at der er en vel begrundet hypotese omkring fremtidens krigsførelse. Hypotesen siger, at fremtidens krigsførelse i langt højere grad vil foregå i byer og muligvis i langt større byer end der eksisterer i dag, som går under betegnelsen megacitys (Matthews 2015). Opgavens problemfelt er kommet igennem læsninger af disse tekster, og andet mere nyhedsrelateret litteratur. Det forklarer en logisk sammenhæng mellem en større urbanisering, og at en mulig fremtidig krig i langt større grad vil skulle føres på sådan en slagmark. Det er en logisk slutning, der også har en vis uafhængighed af, om vi tænker denne krigsførelse værende en symmetrisk eller asymmetrisk krigsførelse. Begge typer af krigsførelse har været ført i større byer, for eksempel Stalingrad og Berlin under Anden Verdenskrig og Bagdad eller Fallujah post koalitionen invasion i Irak.

Med tanke på sådan en fremtidig krigsførelse er det interessant at se på, om den danske hær drager fuld fordel af de teknologiske muligheder, som er tilgængelige. Det skal ses i lyset af, at vi i skolesammenhæng oftest sætter os selv overfor en ligeværdig eller lettere overlegen modstander med hensyn til materiel, organisation og uddannelse. Ved at tænke på en modstander der er

ligeværdig eller bedre end os på mange eller nogle punkter, i hvert fald i symmetrisk krigsførelse, vil vi gerne kunne finde frem til et element, der kunne give os en fordel i en evt. konflikt.

En mulighed vil kunne være vores egen udvikling og anvendelse af drone-teknologi. Vi har i NATO-regi været, og er måske stadig, længst fremme rent teknologisk. Det vil vi gerne blive ved med at være, især med tanke på symmetriske modstandere, da asymmetrisk krigsførelse har vist sig at skulle løses mere på det strategiske plan (Desch 2001, kap. 3). Begge typer krigsførelse, vil blive anvendt i analysen, da meget af nyere tids empiri stammer derfra.

Deraf finder jeg det interessant at se på hvilke teknologiske midler, der ikke blot er nytænkning af eksisterende materiel, men helt nye, som vil kunne forbedre opgaveløsningen på delingsniveauet under kamp i by. Lignende teknologiske tiltag er allerede taget hos nogle af vores allierede, som vi ofte samarbejder med i internationale missioner (Freedberg 2018, Jahner 2016, Sansom 2016). Årsagen til at det er relevant at se på delingsniveauet for en ny teknologisk indførelse i bykamp, skal findes flere steder. Nogle af vores primære allierede samarbejdspartnere som USA, Storbritannien og Australien har, ligesom vi gør nu, anvendt droner på højere taktiske niveauer og er allerede begyndt at se på indførelsen af mindre versioner på delings- eller gruppe niveau (Jahner 2016, Sansom 2016). Det er også i reglementerne for den mekaniserede infanterigruppe og infanteridelingen, som beskrevet i HRN 023-057 og HRN 023-004, at vi skal finde de standarder og fremgangsmåder der er dansk doktrin for bykamp. Det vil derfor også være disse reglementer, og generelt mindre kampenheder, helt ned på delings niveau, der vil blive påvirket af dette. Hertil kommer, at jeg i mit umiddelbart fremtidige virke vil skulle agere som delingsfører. På trods af at det ikke er ved kamptropperne, så mener jeg, at der vil være stor overførbarehed til de fleste andre enhedstyper. Det gør for mig, at opgavens fremtidige anvendelighed, er betinget af at forholde sig til et område, der snart bliver relevant for mig at arbejde inden for. Dette har ledt mig frem til følgende problemformulering.

1.2 Problemformulering

Hvordan kan indførelsen af mini-UAS droner, forbedre en dansk kamp-delings, doktrinære muligheder i bykamp?

For at besvare min problemformulering, har jeg opdelt den i yderligere 3 underspørgsmål, som hvert danner grundlag for et afsnit af opgaven.

1. Hvordan opnås der succes på taktisk niveau under kamp i bebyggede områder?

2. Hvorledes opnår dansk delingsdoktrin at anvende de principper og metoder, som skal til for at opnå succes i bykamp?
3. Hvilke taktiske og doktrinære muligheder opstår eller ændres ved indførslen af en mini-UAS på delingsniveau?

Spørgsmål 1 besvares igennem en komparativ analyse af tilgængelig empiri fra analyser af bykamp. Spørgsmål 2 og 3 tages op i analysen af danske reglementer og diskussionen generelt. Begge spørgsmål implementeres i begge afsnit. For at besvare underspørgsmål 3 omhandlende de egentlige muligheder en mini-UAS vil have, bliver jeg nød til at foretage nogle begrundede antagelser, der uddybes i metodeafsnittet.

1.3 Behovet for undersøgelsen

Hvorfor er der overhovedet behov for en undersøgelse? Kan vi ikke bare indføre teknologien og adoptere fremgangsmåden som vores allierede bruger? Herfra skal det korte svar være nej. For at begrunde svaret skal vi kort se på krigsførelsens kredsløb. Modellen og dens berettigelse uddybes i teori og metodeafsnittet. Her føler jeg dog, at der er brug for en kort introduktion. Ifølge modellen for krigsførelsens kredsløb hænger teknologi, organisation og doktrin sammen i den indre cirkel (Jensen 2004). Da vi i det danske forsvar ikke anvender helt samme organisationsstruktur i vores kampunderafdelinger, som f.eks. USA og Storbritannien, kan vi derfor ikke umiddelbart lave en ren kopiering af deres tilgang til brugen af mini-UAS. Nogen vil hertil argumentere for, at vores organisation ikke er så forskellig fra hinanden, f.eks. anvender både briterne og amerikanerne også 3-4 grupper på 7-12 personer i en deling (Museum 2018). Og at vi i NATO har en overordnet sammenlignelig doktrinær tilgang. Det kan læses ud af, at Feltreglement 1 beskriver, at den passer inden for rammen af NATO-doktrin (Hæren 2016). Samme sted står der dog også beskrevet, at den tager højde for den særlige organisatoriske og materielle sammensætning, som det danske forsvar har. Da vi har relativt forskellig organisation og doktrin på delingsniveau, vil det ikke være muligt at lave en ren kopi af andres fremgangsmåder for anvendelse af mini-UAS. Vi ville godt kunne indføre nyt materiel, med den rette uddannelse, og igennem egen empirisk tilgang, finde frem til hvad vi bør ændre for at få det optimale ud af den nye teknologi. Udfordringen ved dette er, at der kan være store forskelle på, hvad den enkelte afprøvende enhed ser af muligheder, og derfor hvad der bliver afprøvet af selve dronen. Det vil kunne løses med flere tests ved forskellige kampunderafdelinger, som så sammenligner deres resultater. Her kommer tid og penge nok til at spille ind. Vi vil have, at vores reglementer giver et fælles grundlag at arbejde ud fra (Hæren 2010), og derfor vil en indledende teoretisk undersøgelse give mulig for at finde ud af, hvor vi primært kan indsætte den nye teknologi til at optimere vores nuværende doktrin. Med mere eget genereret

empiri og erfaring med teknologien, vil vi så kunne påbegynde at ændre på doktrinen, såfremt det skulle være nødvendigt og der ses grundlag dertil. Heri ligger der også en hypotese om at teknologien vil påvirke vores doktrin, organisation og uddannelsesbehov.

1.4 Afgrænsning og begrebsafklaring

I dette afsnit vil jeg definere nogle af de generelle og vigtigste begreber, der anvendes i opgaven. Samtidig kommer jeg også med den afgrænsning, der anvendes i opgaven, som primært er nødvendige for at skabe dybde i analyse, og give opgaven større sandsynlighed for komme med anvendelige resultater.

Jeg vil afgrænse min brug af begrebet droner til at omhandle mini-UAS, altså miniature unmanned aerial systems. I medie verden, hvor noget af baggrunden for denne hurtigt udviklende teknologi findes, skelnes der ikke altid mellem UAS og UAV. De er dog forskellige ved at referere til enten systemet som helhed, eller specifikt til den flyvende enhed (Soucek 2017). Hvor det er UAV, der henviser til den specifikke enhed, og UAS til hele systemet. En bemærkning hertil er, at på trods af ordet unmanned i UAS, så inkluderer denne betegnelse også det menneske, som opererer enheden, og ordet unmanned kan derfor virke misvisende. Da vi, endnu ikke er nået langt i opfindelsen af selvstyrende, autonome robotter, som termen drone kan dække over, vil opgaven ikke tage disse og de muligheder det åbner for, med i betragtning.

Jeg vil her redegøre for, hvad der i denne opgave ses på i forhold til begrebet UAS. Igen må jeg henvise til, at det i nyhedsøjemed er svært at skelne mellem mini, mikro eller nano som præfiks til UAS-begrebet. Ved civile myndigheder med beføjelser over UAS, fra både USA's luftfartsagentur og en lignende fra Storbritanniens luftfartsagentur, finder vi en definition som også stemmer nogenlunde overens med det den danske lovgivning betragter som en mindre-drone (Administration 2016, Authority 2018, Transport- 2017). Det defineres som et ubemandet flyvende fartøj med en vægt på op til 25 kg, som enten har en fører, der befinder sig på jorden, eller er autonomt, det vil sige flyver sig selv uden indblanding i reel tid fra et menneske (Transport- 2017). Her er det vigtigt at understrege, at der er tale omkring UAS fra 250 g til og med 25 kg, altså et ret bredt vægtmæssigt spektrum (Trafikstyrelsen 2017). Det er dog inden for den definition, at vægten vil passe til de enheder vi ser på. En vægt på 250 g vil være ønskeligt, om end lidt utopisk for vores infanterister, mens 25 kg vil være muligt med enhedernes køretøjer. Dog rammer vi nok tættere på de 250 g end de 25 kg når vi laver en hurtig søgning af der er på markedet til militære enheder (FLIR 2018). I denne opgave er præfikset "mini" valgt af mangel på konsensus blandt andre medier. Grunden til at de amerikanske og britiske luftfarts agenturer inddrages i denne definition er, at de er nogle af vores største militære samarbejdspartnere, der har anvendt UAS på

delingsniveau, eller er ved at implementere dette (Jahner 2016). Derfor er det også fra disse, at noget af den senere empiri stammer fra, og at definitionerne for hvilken slags UAS, vi omtaler er sammenlignelige og derfor relevant.

Et andet begreb, der skal stå klart efter dette afsnit, er termen "bykamp". Bykamp som taktisk aktivitet er beskrevet med lidt forskellige termer i dansk doktrin. I Feltreglement 1 finder vi beskrivelsen af operationer i bebyggede områder, mens det i reglementerne for MEK INF GRP, INF DEL og MEK INF KMP både omtales som kamp i by, kamp i bebyggelse, eller falder under kategorien kamp i uoverskueligt terræn (Hæren 2016, 2010, 2015, 2017). Begrebet "bebyggelse" falder fra Feltreglement 1 også i kategori med skov og bjerge, og kan derfor betragtes som en specificering af det mere generelle term "kamp i uoverskueligt terræn". I opgaven vil jeg derfor også lede efter principper fra kamp i uoverskueligt terræn i dansk doktrin, der ses anvendelige. Jeg forventer derfor også at kunne udvide nogle af mine resultater omhandlende mini-UAS tiltænkt bykamp til kamp i andre former for uoverskueligt terræn.

En anden afgrænsning jeg foretager, er det, at opgaven udelukkende vil se på, hvilken påvirkning mini-UAS vil kunne have, ved indførsel på delingsniveau. Det gør jeg for at fokusere min opgave på mit mulige fremtidige virke, og for at opgaven holder sig inden for den ramme som vores allierede, Storbritannien og USA, er ved at opsætte med droner på delingsniveau (Freedberg 2018, Jahner 2016, Sansom 2016). Jeg finder det dog nødsaget at inddrage reglementerne for både gruppe- og delingsniveauet til min analyse af de danske principper for bykamp. Det gør jeg for at få det mest reelle billede af, hvad der danner grundlag for delings indsættelse i by.

Anvendelsen af delingsniveauet bringer mig også til i denne opgave at begrænse mig til at se på, hvordan dronen vil påvirke den mekaniserede infanterideling, MEKINFDEL. Den organisatoriske MEKINFDEL anvendes også som udgangspunkt for taktikundervisningen på HO. Med muligheden for både at anvende køretøjer eller udelukkende af-siddet infanteri, er det en enhedstype, hvis doktrin vil kunne overføres til både det kommende let-infanteri og panser-infanteri, som vi besidder som kampenheder med folk på jorden i det danske forsvar.

Disse afgrænsninger af opgaven vil blive anvendt som de store retningslinjer for undersøgelsen, og leder os videre til metoden for, hvordan undersøgelsen vil blive udført.

2. METODE

I metodeafsnittet vil jeg forklare strukturen for opgaven, og hvordan jeg vil finde frem til at besvare min problemformulering. Jeg vil først forklare, hvilke teorier der benyttes og herefter metoden for,

hvordan jeg har indsamlet den information, der ligger til grund for analysen, samt hvordan jeg vil analysere informationen.

2.1 Den anvendte teori og vidensindsamling

Teoriafsnittet vil indeholde en kort redegørelse af krigsførelsens kredsløb som begrundelse for anskuelsen af, at doktrinen skal ændres ved en ændring i teknologien. Jeg vil her også beskrive min videnskabsteoretiske tilgang. Den teori, der anvendes til analysen, vil både være en komparativ analyse af to empiriske samlinger og en analyse af danske reglementer med udgangspunkt i resultaterne fra den komparative analyse.

Forud for alt dette har der været en vidensindsamling omhandlende både metoder for indførelse af teknologi, sammenhæng mellem doktrin og teknologi, og især empiri omhandlende bykamp og UAS-teknologi. Information omkring sammenhængen mellem teknologi og doktrin er indsamlet ved internet søgning. Der er anvendt almindelige søgemaskiner, Forsvarets biblioteks-database og artikler fra det Krigsvidenskabelige Selskab. Især sidstnævnte er anvendt til forståelsen af krigsførelsens kredsløb. Fra almindelig internetsøgning blev der fundet flere artikler, opgaver og rapporter, som er blevet anvendt. Ved indledende læsning blev der fundet, at nogle af disse artikler var skrevet af kommercielle interessenter. Disse blev alle frasorteret for ikke at få inddraget subjektive synspunkter.

Til empiri omhandlende bykamp er der udover almindelig internetsøgning blevet søgt specifikt på RAND corporations database, Forsvarsbiblioteket og på databaser omhandlende amerikanske reglementer samt på FIIN. Det fundne blev gennemlæst ved overskrifter og indholdsfortegnelse for at finde frem til empiri, der er lavet så tæt på delingsniveauet som muligt. To rapporter blev udvalgt til videre analyse, RAND corporations "Reimagining the Character of Urban Operations for the U.S. Army" og Michael Desch "Soldiers in Citys – Military operations on urban terrain" (Gentile et al. 2017, Desch 2001). Her var det også muligt delvist at finde empiri fra både symmetriske og asymmetriske bykampe. Den litteratur, der ellers blev fundet, omhandlende bykamp var med kraftigt fokus på oprørsbekæmpelse og guerillakrigsførelse. Her bar mange af konklusionerne også præg af strategiske løsninger snarere end taktiske.

Under søgning omkring UAS-teknologi fandt jeg frem til flere kommercielle artikler og hjemmesider. Dette var som tidligere beskrevet, muligvis præget af økonomisk interesse og blev derfor kasseret. Kun få nyheds artikler bliver anvendt til at bekræfte antagelser omhandlende vores allierede (Jahner 2016, Freedberg 2018, South 2018). Ligeledes bliver der anvendt flere officielle

hjemmesider til begrebsafklaring, af mindre relevante begreber eller koncepter der anvendes i diskussionen omhandlende UAS.

2.2 Analysens metodik og fremgangsmåde

I denne opgave vil jeg forsøge at finde frem til om brugen af en mini-UAS ved en dansk deling, kan give nogle fordele til opnåelse af principperne for effektiv bykamp. Og om det vil kræve nogle doktrinære tilpasninger for at drage fuld fordel af teknologien. For at finde frem til dette er opgaven bygget op omkring flere analyser, der tilsammen skal give svar på hvilke, om nogen, doktrinære optimeringer der kan foretages ved implementeringen af dronekapacitet på delings niveau i en dansk deling.

For at besvare mit første underspørgsmål til problemformuleringen må jeg finde ud af, hvad der skal til for at opnå succes i bykamp. Et rent teoretiske grundlag for at kunne sige, hvad der er god bykamp, kunne man argumentere for, at jeg kan finde igennem danske reglementer, disse er dog ikke begrundet i kendt empiri. Reglementerne er selvfølgelig skrevet for at opnå succes, som der også beskrives vedrørende formålet med militær magt i Feltreglement 1 (Hæren 2016). Jeg vælger dog ikke at anvende dem som grundlaget for god bykamp, da jeg gerne vil analysere reglementerne ud fra noget mere konkret empirisk funderet. Selvom de danske reglementer er ét af mange eksempler på at være en samlet teori for opnåelse af succes i bykamp, som mange andre landes reglementer også kan betragtes som. Mener jeg at der generelt mangler baggrundsviden for, hvorfra empirien for denne teori kommer, og muligvis mere konkret afprøvning af teorien. Det skal også siges, at jeg tror, det er et emne, som er svært at teoretisere, og der nok ikke kan findes et endegyldigt svar på, hvad der vil skabe succes i bykamp. Det mener jeg, da en sådan succes er betinget af alt for mange faktorer. Antal soldater, type, udrustning og dedikation hos modstanderen og ved ens egne styrker, samt det specifikke byområde er alt sammen nogle få af de faktorer, som kan gøre, at der kan være forskel på, hvad der giver succes. Grundlaget for vores egen doktrin for bykamp bygger selvfølgelig på empiri fra egne og andres erfaringer, med hvad der har givet succes i mange forskellige specifikke situationer, der så er sammenkøbt til noget, man mener, kan være gældende for alle vores enheder og generelt for terræn, vi definerer som by. For at finde frem til det nyeste empiriske grundlag for opnåelse af succes i bykamp, vil jeg tage udgangspunkt i en analyse af RAND Corp fra 2017, efterfølgende benævnt RAND rapporten. Rapporten er lavet for at finde frem til, hvad der skal til for at opnå succes i bykamp i fremtiden for den amerikanske hær (Gentile et al. 2017). Rapporten bygger på kendt og omfangsrigt empiri, men det er stadig svært at kunne garantere dens generaliserbarhed. Jeg vil for at kunne begrunde de fundne succeskriterier til både symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse, sammenholde dens fund

med en anden, dog lidt ældre, tekst. Dette gør jeg for at give den validitet, som jeg mener er nødvendigt, da dens empiriske grundlag primært stammer fra bykamp i asymmetrisk krigsførelse. Derfor vil jeg sammenligne dens resultater med Michael C. Desch – *Soldiers in City*. Den anvender ældre empiri, der også indeholder analyser af bykamp under symmetrisk krigsførelse (Desch 2001). Med denne analyse som sammenligningsgrundlag vil jeg lave en komparativ analyse og finde frem til svaret på underspørgsmål 1 i min problemformulering.

Meget af denne empiri er ikke blevet til doktrin endnu og anvender ofte amerikansk doktrin som sammenligningsgrundlag (Gentile et al. 2017, Desch 2001). Selve rapporten er også blevet til på baggrund af den amerikanske hærs ønske om at forny deres doktrin og er derfor en undersøgelse af, hvad der har været essentielt for succes eller nederlag i nyere tid. At disse rapporters konklusioner ikke alle er blevet inkorporeret i doktrin, ser jeg som en mulighed for at lave en analyse af dem, for at kunne finde frem til, hvad der kan anvendes som doktrin i de danske reglementer, og dermed blive til nyere teori for bykamp. Grunden til at jeg her sammenligner doktrin og teknologi er, at der ofte bliver sat lighedstegn mellem de to i militær sammenhæng (Holley 2004). Det bliver også forklaret af Holley, at doktrin bygger på erfaringer skabt igennem analyse af empiri og har behov for at blive fornyet igennem dette (Holley 2004).

Når jeg ser på denne fremgangsmåde for skabelsen og fornyelse af doktrin, er der en ting som RAND-rapporten og *Soldiers in City*'s har, som jeg mener, gør dem mere velegnede som empirisk grundlag for den efterfølgende analyse af nuværende dansk doktrin. Det er muligheden og gennemsigtigheden i, hvorfra de drager deres empiri og erfaringer, der gør den mere anvendelig til dette. Det er for nuværende ikke muligt direkte at se, hvilke, og hvorfra, de erfaringer dansk doktrin er skrevet på, kommer fra. Dette, samt RAND-rapportens nyere dato, gør, at de bliver anvendt til en komparativ analyse, hvis resultater efterfølgende vil blive brugt til en analyse af dansk doktrin.

Som sagt vil jeg analysere de danske reglementer, der har størst indflydelse på MEKINFDEL. Det ser jeg her værende både gruppe- og delings-reglement på de punkter, hvor doktrin og standard fremgangsmåder for kamp i uoverskueligt terræn og bebyggelse beskrives for at se, hvordan de svarer til, hvad der findes i den komparative analyse af nyere empiri. Målet er at identificere de steder i dansk doktrin, hvor det vil være nødvendigt at ændre eller justere på doktrinen for at opnå, hvad der i første analyse identificeres som vigtige parametre for at vinde i bykamp. Jeg vil også fremhæve, hvilke områder af vores doktrin og fremgangsmåder der opfylder teoriens præmisser for at få succes i bykamp. De to reglementer er valgt ud fra et perspektiv om at holde det relevant for delingen, og da det flere steder beskrives at kamp i by er kamp på de lavere taktiske niveauer, primært gruppe-, delings- og kompagniniveau (Desch 2001, Gentile et al. 2017, Vautravers 2010)

har jeg valgt at anvende de to reglementer. Det ville også være relevant at se på det mekaniserede infanterikompani doktrin, hvilket der dog ikke er plads til i en opgave af dennes omfang.

Slutteligt vil jeg se på hvilke af disse områder, der vil kunne forbedres ved indførelse af mini-UAS-teknologi på delingsniveau. Det vil jeg gøre igennem en diskussion af analyses fund sammenholdt med de kapacitetsændringer, som en mini-UAS kan antages at give ud fra dens tekniske specifikationer og den empiri, der findes fra lignende teknologi. Ud fra dette laves en SWOT-analyse af, hvad mini-UAS vil kunne bidrage med til en dansk infanteridelings kamp i by for at optimere opgaveløsningen.

Med den fremgangsmåde in mente vil jeg se på, hvilke styrker og svagheder dronen bringer i spil, hvilke nye muligheder den åbner for, og hvilke trusler der vil kunne øges mod delingen, samt hvilke nye trusler og muligheder delingsføreren skal have med i sine overvejelser.

For at give diskussionen en mere relevant og praktisk karakter, har jeg foretaget nogle antagelser, omkring hvilken mini-UAS der muligt vil kunne anvendes i en dansk deling. Som tidligere nævnt er der mange at vælge imellem bare på det civile marked, som vil kunne tjene militære formål. For at give et realistisk billede af hvad en mini-UAS giver af muligheder, har jeg derfor valgt at analysere specifikt på, hvad en Black Hornet III mini-UAS kan bidrage med. Valget af Black Hornet opstår af flere grunde. Det første er, at det er muligt, dog mere eller mindre uofficielt, at bekræfte, at det er en model, som den britiske hærs enheder har anvendt på kompagni- eller delingsniveau ca. siden 2012 (Jahner 2016), og at amerikanerne har undersøgt muligheden for, og muligvis allerede har taget, samme drone i anvendelse på delingsniveau (South 2018). Det er uofficielt, da jeg ikke har kunne finde offentlige, officielle kilder tilgængelige omkring så nyt materiel. Det har f.eks. i skrivende stund ikke været muligt at finde den pågældende mini-UAS på den britiske hærs offentlige materielliste på www.army.mod.uk, og det har heller ikke været muligt at finde frem til evt. ændringer i deres delingsdoktriner.

3. OPGAVERNS TEORI

Teoriafsnittet starter med en redegørelse for opgavens videnskabsteoretiske tilgang. Den anvendte videnskabsteori hænger meget sammen med, hvordan vi ser og opfatter modellen for krigsførelsens kredsløb, der vil blive præsenteret efterfølgende. Denne model danner grundlag for antagelsen om, at der er en nødvendig sammenhæng mellem doktrin, teknologi og organisation.

Det vil blive inddraget i videnskabsteorien, der har stor betydning for, hvordan deres sammenhæng anskues.

Efterfølgende vil jeg kort redegøre for teorien bag to af mine metoder, der anvendes i analysen. Først den komparative analyse mellem to tekster, herefter SWOT-analysen.

3.1 Videnskabsteoretisk tilgang

I min opgave accepterer jeg præmissen om, at ny teknologi påvirker vores organisation og doktrin, hvilket er vist i modellen for krigsførelsens indre og ydre kredsløb (Jensen 2004). Generelt ser jeg doktrin som værende skabt historisk igennem det militære samfund. Vi er i stand til at anvende erfaringer og viden, vi ikke selv har dannet os direkte til udviklingen af vores egne doktriner og metoder. Mit syn på modellen for krigsførelsens kredsløb og tilgangen til denne opgave er derfor konstruktivistisk. Som konstruktivismen er beskrevet af Fuglsang og Olsen, ser jeg at både den teori, der her bestemmes forud for analysen samt empirien den anvendes på, værende socialt skabt (Fuglsang and Olsen 2004, p. 349-351). Hverken teorien eller empirien er en persons subjektive holdning, ej heller hovedforfatterens. De er fremkommet igennem analyse af så stor en mængde data, der er fundet muligt - dog altid med det in mente, at vi taler om menneskelige systemer og fremgangsmåder, der ved indflydelsen af forskellige tankeprocesser aldrig vil kunne være 100 procent positivistisk determineret. Modellen for krigsførelsens kredsløb indeholder en indre og ydre ring. Begge dele indeholder tre faktorer, hvor den ydre påvirker den indre - og omvendt (Jensen 2004). For at jeg i opgaven primært holder de indre faktorer for øje, doktrin, teknologi og organisation, tillægger jeg den Luhmanns systemteori. Jeg ser på det indre kredsløb som et selvstændigt system, der ofte er åbent for omverden, det ydre system, men som også kan lukkes af og blive et lukket system. Ser vi på modellen med Luhmanns systemteori som et lukket system, vil det også betyde, at den påvirkning jeg mener, teknologi har på doktrinen, også har en modsatrettet påvirkning (Fuglsang and Olsen 2004, p. 131-133). Altså vil vores doktrin også påvirke den måde, vi anvender, og i det hele taget indledningsvis anskuer, den nye teknologi. Det samme gør sig gældende for organisation, som blot komplicerer vekselvirkningen yderligere. Mellem de tre dele af modellens indre ring vil der derfor være en konstant vekselvirkning, når den ene faktor ændres, som ved indførsel af en mini-UAS. Disse vil påvirke hinanden frem og tilbage, indtil en ny ligevægt opstår. Tidligere er også uddannelse blevet tilføjet modellen (Michaelsen 2013), som et ekstra element, der ligger i midten og dermed til grund for, at de tre andre kan have sammenspil. At undersøge et konstant sammenspil mellem de fire elementer vil være en alt for stor opgave, både til diplom og master niveau og kræver langt større empiri indsamling end der kan klares i nuværende tidsrum. Det vil dog være yderst interessant og der vi nok vil finde, væsentlig mere anvendelige svar end i denne undersøgelse. Jeg ser derfor systemteorien

værende garant for, at jeg her ser på et øjebliksbillede af et lukket system, og begrænser mig derfor til at se på de indledende påvirkninger teknologiske ændringer vil have på doktrin og organisation. Uddannelsesdimensionen har stor indflydelse på, hvor god en enhed kan siges at være (Jensen 2004), men er for denne opgaves vedkommende for svær at konkretisere - eller sammenligne med potentielle modstandere uden at lave en større og anderledes undersøgelse.

Opgaven her er i sig selv et input til en mulig påvirkning af det lukkede system, jeg lige har beskrevet. Derfor bliver det også lidt en modsigelse, når jeg siger at systemet bliver nød til at være lukket overfor den ydre ring, samfundets økonomi, politiske struktur og ideologi. Men i tilfældet med at adoptere doktrin ændringer er samfundet måske ikke blot det danske, som ellers bestemmer især økonomien, men ideologien er også bestemt af vores allierede som har påvirkning på os igennem NATO-doktriner og deres udvikling inden for den indre ring. Så selvom systemet skal ses som lukket, arbejder opgaven her med at der lige er sket en teknologisk påvirkning. Modellen for krigsførelsens kredsløb vil blive beskrevet i næste afsnit.

3.2 Krigsførelsens kredsløb

I dette afsnit vil jeg beskrive, hvordan modellen er bygget op, og hvilke dele der er relevante for undersøgelsen. Jeg vil også komme ind på, hvorfor min opgave ikke vil inddrage en analyse af, hvilke organisatoriske ændringer en drone vil fordre. Det emne vil dog blive inddraget i diskussionen.

Modellen er oftest anvendt som opbygget af to cirkler. En indre og en ydre cirkel der hver består af tre dele (Jensen 2004). Mikkel Jensens udlæg viser, at den indre ring består af Forsvarets teknologi, doktrin og organisation. Det kan også betragtes som grundpillerne, for hvad Forsvaret består af. Teknologi er alt materiellet, organisationer er strukturen af personel med hvilke funktioner og hvor mange mænd der er i de forskellige stillinger. Slutteligt er der doktrinen, det teoretiske grundlag som de arbejder ud fra. Disse tre er gensidig afhængige, og skal alle tre tilpasses ud fra hinanden, som derved stiller krav om løbende adaptation i de enkelte faktorer. I den ydre ring finder vi samfundets udviklingsniveau, også beskrevet som økonomi, samfundets ideologi og samfundets politiske struktur. Disse tre faktorer påvirker ligeledes hinanden, men har også hver en relation til en af de faktorer, der indgår i den indre ring (Jensen 2004). Det er således, at samfundets økonomi påvirker Forsvarets teknologiske udvikling, ideologien påvirker doktrinen og strukturen i organisationen. Dette er deres direkte påvirkning. Hertil kommer den indirekte påvirkning hver faktor fra den ydre ring har på den indre igennem den gensidige afhængighed mellem de indre faktorer. Modellen er dog før og efter blevet vist på lidt forskellige måder, hvor

f.eks. den ydre ring blot forklares som samfundet (Michaelsen 2013), og især faktoren "uddannelse" er ofte blevet tilføjet i midten af det indre kredsløb eller sidestillet med de tre andre faktorer (Michaelsen 2013, Sjøgren 2018).

Selvom alle seks eller syv faktorer, alt efter hvordan modellen anvendes, har indflydelse på hinanden, enten direkte eller indirekte, kan vi se på det som andre menneske skabte systemer, som er enten åbne eller lukkede. Systemerne er generelt åbne for påvirkning fra omverdenen. Hvis vi ser på den ydre ring i modellen, er det danske samfund som helhed meget påvirkelig på både økonomi og ideologi fra omverden, som verdenssamfundet er opbygget i dag. Så længe systemerne er åbne, siger modellen dog også, at der vil være konstant påvirkning, og derfor behov for konstante ændringer i de indre faktorer. Da det for os ikke er muligt eller gavnligt konstant at ændre eller optimere i de indre faktorer, hver gang det ydre i form af samfundet påvirker Forsvaret, bliver vi nød til at betragte det indre system som delvist åbent eller lukket. Ved at betragte det som et lukket system, der er åbent i intervaller, vil vi få et system, der er statisk i perioder. I denne undersøgelse ses det ydre system som have ydet påvirkning på det teknologiske område af den indre cirkel, og derefter er systemet igen blevet lukket, for at vi kan isolere undersøgelsen til doktrin og organisation. Ser vi så også på, hvordan organisation ofte er påvirkelig af økonomi, i hvert fald når vi ser på økonomi som determinerende, for antallet af normerede års-værker og derved muligheden for antallet af ansatte. Så kommer vi også frem til, at systemet ikke kan håndtere store organisatoriske ændringer uden at skulle have påvirkning udefra. Derfor vil denne faktor også indledningsvis betragtes statisk med muligheden for at blive taget op i diskussionen.

En undersøgelse af hvad der skal til af ændringer i faktorerne i den ydre cirkel, hører sig til i en undersøgelse af samfundet og ligger derfor inden for strategis undersøgelsesfelt.

3.2 Komparativ analyse

En komparativ analyse er en metode, der anvendes til at finde ligheder og forskelle (Gyldendal 2014). Den er ofte anvendt inden for samfundsvidenskaben, som Taktik ligger sig op af som videnskab. Metoden vil blive anvendt til at finde de ligheder og forskelle, der er i empirien - ved succeskriterierne for henholdsvis symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse. De to tekster der sammenlignes, vil primært blive sammenlignet på deres konklusioner, men også kriterierne for konklusionerne vil blive inddraget.

3.3 SWOT-analyse

SWOT-analyse går ud på at identificere styrker, svagheder, muligheder og trusler (Buskbjerg 2017). SWOT-analysen vil blive anvendt som beskrevet af Buskbjerg på hjemmesiden altomledelse.dk. Det er en simpel model, der tvinger en til at komme de vigtigste områder igennem, når der skal tages stilling til om en beslutning, eller i dette tilfælde indførelse af noget nyt, vil give forbedringer til ens opgaveløsning. Det er en slags udvidet liste over fordele og ulemper.

4. ANALYSE AF BYKAMP

Analyseafsnittet starter med, at jeg vil forsøge at finde frem til svaret, på første underspørgsmål til problemformuleringen: *Hvordan opnås der succes på taktisk niveau, under kamp i bebyggede områder?* Det vil jeg gøre igennem en komparativ analyse af de to tekster, *Reimagining the Character of Urban Operations for the U.S. Army*, og *Soldiers in Citys*.

Resultaterne fra den komparative analyse af de to teksters konklusioner vil efterfølgende blive anvendt til en analyse af danske reglementer på de punkter, hvor de har indflydelse på delingens virke i bykamp. Det er selvfølgelig for at finde frem til svaret på underspørgsmål 2 til problemformuleringen: *Hvorledes opnår dansk delings doktrin at anvende de principper og metoder som skal til for at opnå succes i bykamp?* De to reglementer, MEKINF GRP og INF DEL, er blevet læst med henblik på at finde de steder, der primært omhandler bykamp (Hæren 2010, 2015). Efterfølgende er de flere generelle principper og taktikker også medtaget, såfremt de har direkte relevans til resultaterne fra den første komparative analyse.

De anvendte reglementer er de generiske reglementer for infanteri. Der forefindes f.eks. ikke et reglement for infanterigruppen eller infanterikompagniet, da sådanne behandles under af-siddet overskrifter i de anvendte reglementer. Reglementerne er de mest tidssvarende, det har været muligt at finde på FIIN.

Afsnittet vil blive anvendt til grundlag for den diskussion, der kommer ind i afsnittet omhandlende den mini-UAS, jeg har antaget kan være anvendelig for en dansk MEKINFDEL. I det afsnit vil jeg også komme ind på, hvad der er af tekniske specifikationer og muligheder ved den drone, jeg har anset som en kandidat til anvendelse af delingen. Her vil jeg især sammenholde det, med hvad der er fundet relevant for den danske MEKINFDEL ud fra de to første analyser. Det gør jeg for at kunne finde frem til svaret på sidste underspørgsmål til problemformuleringen: *Hvilke taktiske og doktrinære muligheder opstår eller ændres, ved indførelsen af en mini-UAS på delingsniveau?*

4.1 Hvordan opnås der succes på taktisk niveau under kamp i bebyggede områder?

Jeg vil starte med at gennemgå RAND-rapportens undersøgelsesgrundlag. Herefter kommer en analytisk gennemgang af de fund og konklusioner, der drages i RAND-rapporten. Jeg har opdelt den del af analysen i overordnede og specifikke faktorer. De overordnede er analysen på de faktorer, som rapporten skønner at være vigtige for alle kampenhedstyper mens specifikke faktorer er, hvad RAND corp. uddyber fra deres udvidede undersøgelse af let og mekaniseret infanteri. Analysen kommer igennem at sammenligne RAND-rapportens fund med en ældre analyse af bykamp, nemlig *Soldiers in Citys – Military operations in Urban Terrain* fra 2001, skrevet af Desch et al. De to rapporter har kun et enkelt overlap i analysefelt nemlig kampene ved Grosnyj fra 1994-1996. Det interessante for mig er dog ikke at se på, om de to rapporter kommer frem til ens konklusioner af en analyse på samme felt, men om de kommer frem til forenelige konklusioner for henholdsvis symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse - og bykamp generelt.

RAND-rapporten er fra 2017 og er bygget op omkring en kronologisk, analytisk gennemgang af seks forskellige slag kæmpet i, og omkring, bymiljø. De seks slag er, USA og FN-styrker i Mogadishu i 1993, russiske styrker i Grosnyj i både 1994-96 og 1999-00, USA-angreb på Baghdad i 2003, USA i Sadr City i 2008, russiske styrker i Ukraine og USA i Fallujah af to omgange, der her, og i rapporten, analyseres sammenhængende (Gentile et al. 2017). Der er set på anvendelsen af let og mekaniseret infanteri, der ofte er den primære enhed, som står for operationen, men altid er støttet af pansret infanteri, kampvogne, ingeniørenheder og indirekte ild af forskellige typer. Selvom der har været fokus på let og mekaniseret infanteri, drejer flere af konklusionerne sig om de forskellige typer af mulig støtte til kampenhederne. Rapporten er lavet af RAND corp. med henblik på at fremme udviklingen af den amerikanske hær (Gentile et al. 2017), ligesom selve organisationen er støttet af den amerikanske stat og arbejder meget for det amerikanske forsvar generelt (RAND-Corporation 1982). Dette åbner for mulige fejlkilder, så jeg har taget det forbehold, at deres konklusioner kun holder, såfremt undersøgelsen er udført med så vidt mulig objektivitet. Undersøgelsen kunne have interesse i enten at fremhæve succeshistorier, der afviger fra kendt metode til at validere deres egen videre eksistens. Eller bevidst skjule metoder som den amerikanske hær mener bør klassificeres for ikke at spolere fremtidig brug. Begge fejlkilder vil give et yderst misvisende billede i denne undersøgelse, der beror sig på rapportens empiri og konklusioner.

Først i rapporten er der behov for at fastsætte hvilke parametre der ses på i forhold til at måle, hvornår der er tale om succes, i de bykampsslag, der analyseres. I den overordnede analyse af

flere slag, bliver der primært set på den vindende parts tabstal i forhold til den indsats, der bliver lagt i operationen. Her skal indsats ses som værende antal personel indsat, mængden af materiel anvendt og set på forholdet for numerisk og teknologisk overlegenhed, der dog sjældent kan måles, men antages med gode argumentationer og belæg. Den vindende part af slaget er der i disse, primære asymmetriske slag, også klart mest information omkring. Det virker også naturligt at se på, hvad den vindende part har gjort godt, eller adapteret for at opnå succes, da de i sagens natur har klaret sig bedst. Det er præsenteret i kapitel 2 i RAND-rapporten (Gentile et al. 2017, kp. 2). I kapitel 4 kigges der dybere ned i, hvornår der er succes talt på tabstal over tid sat i forhold til, hvornår der er flest taktiske manøvrer iværksat på dagen og over operationens forløb. Samtidig ses der her også på mængden af modstandere mødt, og der medtages hvilke enheder der er hurtigst til opgaven sat i forhold til mængden og typen af modstandere, der mødes. I *Soldiers in Citys* ses der ikke lige så nøgternt på tabstal som succeskriterie, men mere overordnet på hvad der fik en operation til at lykkes særligt godt (Desch 2001). Der bliver derfor også nogle gange inddraget det internationale ry og omtale en operation får. Det er normalt ikke er til taktisk brug, men er noget vi i nyere tid skal overveje væsentligt mere end tidligere på de lave taktiske niveauer, hvor det med mediernes konstante overvågenhed kan få strategiske konsekvenser, såfremt der bliver lavet taktiske fejl.

RAND-rapportens overordnede konklusion, der drages ud fra alle de analyserede slag, er: for at få succes i bykamp er mobilt beskyttet ildkraft essentielt (Gentile et al. 2017, p. V). Denne ildkraft skal ses som værende pansrede køretøjer med ildkraft nok til at nedkæmpe befæstede modstandere og/eller holde større korridorer inde. Selvom rapporten ikke er overordnet specifik på, hvor store disse køretøjer skal være, nævnes både amerikanske Abrams-kampvogne og Bradley-køretøjer, der kan sammenlignes med vores IKK. Der nævnes også, at Stryker-køretøjer, der minder meget om vores Piranha, ikke var tilstrækkelig til opgaven (Gentile et al. 2017, kp. 4). Samtidig fremhæver rapporten dog, at det er yderst svært også at beskytte disse køretøjer og deres primære beskyttelse kommer igennem anvendelsen af, og samarbejde med, infanteri. Det er derfor nødvendigt både at have materiellet og mandskabet til at arbejde integreret mellem de to enhedstyper, der hver for sig vil lide væsentligt større tab (Desch 2001, Gentile et al. 2017). Heraf kan det udledes, at de danske enheder, der indsættes, enten skal være PNINF eller MEKINF med støtte fra PNINF eller KVG. Det betyder selvfølgelig, at vi skal indsætte minimum bataljonsniveau til alle kampoperationer i by, decentralisere enheder, eller være indsat med samarbejdspartnere for at kunne opfylde kravet om at have både infanteri og tungere pansrede køretøjer indsat.

Den næste konklusion fra RAND-rapporten er, at ens enheder på lavere taktiske niveauer, fra bataljon og ned efter, kan tænke og handle kreativt, adaptere til situation og udnytte efterretning lokalt og hurtigt. Hertil hører det sig at være fleksibel til at kunne skifte mellem offensive og defensive handlinger samt udføre stabiliserende operationer (Gentile et al. 2017, p. 58-60). For danske enheder vil det betyde, at der er behov for informationsindhentning, analysering og mulighed for hurtig videreformidling til egne og andre delinger. Det vil også styrke en delkonklusion om, at delinger og kompagnier skal have tildelt rum i stedet for de mere faste akser, når der arbejdes med offensive operationer i by. Både kompagniet og delingen vil så have friere rammer til at agere efter det kreative princip som RAND-rapporten beskriver. Det vil så også stemme overens med, at der i *Soldiers in Citys* præsenteres, at det skal være i operationsplanlæggernes baghoved, at bykamp er kamp på gruppe-, delings- og kompagniniveau (Desch 2001, p. 18).

Det vil også have det yderligere krav til delingen og kompagniet, at de ikke er fastlåst af ovenfra bestemte procedurer og fremgangsmetoder, som de skal holde sig til. En doktrin, der giver frihed og mulighed til at tage egne beslutninger, vil hjælpe i retning af det kreative og give mulighed for at adaptere til nye situationer. Det er noget jeg vil se nærmere på i anden del af analysen, hvor de danske reglementer analyseres.

Vigtigheden ved at have hurtigt og anvendelig efterretning, skal vi se i et stort behov for at identificere og lokalisere modstanderen. Empirien siger, at det kommer igennem både en effektiv udnyttelse af efterretning, men også ved fysisk afskæring af modstanderens bevægelsesfrihed, hvor han i praktisk gerne skal isoleres (Gentile et al. 2017, p. 58-60, k. 4). Modstanderen skal isoleres fra civile, gerne ved afskæring af byen og evakuering af civile, hvilket også hænger sammen med en anden konklusion - nemlig at byområdet, der kæmpes i, skal opdeles og håndteres i mindre sektioner (Desch 2001). Det bekræfter de tidligere fund, og siger, at en deling i kamp selvstændigt kun kan få succes på et meget begrænset område. For at der opstår taktisk succes, skal delingen kunne arbejde sammen med andre enheder eller være en af de enheder, der løser afskæringsopgaven. I Fallujah-scenariet er det dog forklaret til at være en opgave for langtrækkende våben- og observationssystemer (Gentile et al. 2017, p. 67), hvilket udelukker MEKINFDEL. Igen er vi så ovre i samarbejde med større pansrede enheder eller opklaringsenheder.

Identificeringsdelen erkendes som primært at være et problem ved asymmetriske kampe, mens lokalisering altid er en stor udfordring (Gentile et al. 2017, kp. 3, Desch 2001).

Herefter kommer RAND-rapporten ind på nogle dele, der tilføjes kravene til at have succes i bykamp, men som er sværere at udspecificere. Det drejer sig om at identificering, ikke kun

omhandler det at finde og udpege modstanderen, men også at det er svært i by at have overblik over egne enheder, og risikoen for egen beskydning forhøjes derfor markant. Det svære kommer blandt andet igennem en begrænset line of sight, hvilke krav der er fra RoE og beskyttelse af civil infrastruktur. Ses der i bykamp bort fra de to sidstnævnte, kan det skabe større udfordringer end gavn, selv hvis vi negligerer international politik og kun tænker på det taktiske niveau. F.eks så russerne ved kampene i Grosnyj i 1994-96, at det ikke var til deres fordel at bruge store mængder artilleri uden omtanke på civile og infrastruktur (Desch 2001, p. 57-60, Gentile et al. 2017, p. 28). Herfra skal min påstand lyde, at det kræver uddannelse inden for krigens love, og overholdelse og tolkning af RoE's, for at kunne vurdere hvor meget indirekte ødelæggelse der kan tillades i de enkelte situationer. Det er også et område hvor den pågældende fører må forventes støttet fra højere sted.

Konklusionen på afsnittet er, at de to tekster især er enige om at kamp i by hurtigere bliver kamp på lavere taktisk niveau. Samtidig skal disse have mulighed for at være kreative, handle og agere relativt selvstændigt - dog i overensstemmelse med den overordnede plan. Ligeledes er der behov for mange enhedstyper i bykamp, som alle frontenheder skal kunne trække på primært ifølge den nyere undersøgelse fra RAND corporation (Gentile et al. 2017). RAND-rapporten ser især sammenspillet mellem tunge, pansrede køretøjer og infanteri som den afgørende faktor i bykamp.

4.1.1 Specifikke krav til let og mekaniseret infanteri

I dette afsnit analyseres på de konklusioner RAND-rapportens komparative analyse -for henholdsvis let og mekaniseret infanteri under kampene i Fallujah har fundet frem til. De har her analyseret på den amerikanske hær og marinekorps kampe, i hvad der kaldes *Det andet slag om Fallujah* under deres besættelse af Irak (Gentile et al. 2017, kap. 4). Denne del af rapportens analyse kan ses som deres egen opfølgning på spørgsmål til den førromtalte konklusion om, at høj mobilt pansret ild var essentielt for at vinde kampe i by.

Rapporten konkluderer, at der blev lavet nogle adaptationer til den taktik, de amerikanske enheder anvendte under slaget undervejs i deres fremrykningen gennem byen. Indledningsvist anvendte de en taktik, hvor pansrede køretøjer hastigt skulle trænge igennem byen frem til nøgleterræn som bestemte bygninger eller pladser. Undervejs skulle de nedkæmpe så mange modstandere som muligt uden at gå på kompromis med tiden. Herefter skulle afsiddet personel, fra enten hærens mekaniserede eller marines lette infanteri, rydde de huse, der enten var identificerede med modstandere i, eller blev anset som vigtig infrastruktur (Gentile et al. 2017, kap. 4).

Begge infanterienheder skiftede undervejs taktikken ud på baggrund af for høje tabstal. Hærens infanteri fandt ud af, at det krævede et for højt antal soldaters liv at tage det påkrævede terræn. Derfor ændrede de taktikken fra, at det afsiddet gik fra rum til rum og rensede for modstandere til at trække sig ved første føling for derefter at få tunge køretøjer, eller indirekte ild støtte, til at nedkæmpe modstanderen (Gentile et al. 2017, kap. 4). Dette skifte i taktik er efter udtalelse fra enkelte soldater, ellers et brud med skreven doktrin, men resulterede i lavere tabstal.

Heraf kommer vi ind på en delvist politisk arena, hvor analysen peger på, at vi skal være klar over, hvor mange tab vi kan holde til både moralsk og som indvirkning på den numeriske kampkraft. Det skal inddrages i overvejelser, og kan ifølge empirien have indflydelse på vores anvendte taktik på delingsniveau.

Ved den nye taktik blev køretøjer ligeledes anvendt som beskyttelse, eller ligefrem til at tiltrække sig ilden fra modstanderen, som derefter nemmere kunne måludpeges. Samtidig skulle de enkelte delinger og kompagnier variere deres fremgangsmetoder for at undgå modstanderens genkendelse og udnyttelse af mønstre. End stor del af infanteriets arbejde blev derfor at lokalisere modstanderen meget præcist. Herefter blev der tilkaldt enten pansret infanterikøretøjer eller indirekte ild af større kaliber til at nedkæmpe modstanderen. Også ingeniørkøretøjer blev anvendt til at jævne huse med jorden, efter at infanteri havde erkendt modstandere deri. Denne taktik blev anvendt frem for at lade infanteri tage kampen op inde i bygninger (Gentile et al. 2017). At amerikanerne fandt at anvendelsen af infanteri til "opklaring" af modstandere, ikke gav den samme tabsrate, er nok også meget betinget af de var i en asymmetrisk krig. Om det samme havde været gældende i en symmetrisk, under lignende terræn er svært at sige ud fra deres resultater, dog er det værd at tage med i sine betragtninger, at det her gav hurtigere og sikrere opgaveløsning.

For at dette skifte i taktik kunne lade sig gøre, var der en lang række betingelser, som skulle være opfyldt. Flere af disse betingelser er kendetegn for nyere tiders asymmetrisk krigsførelse, hvor især USA har været teknologisk og materielt overlegen og derfor har muligheden for overnævnte. Nogle af disse kan dog gøres mere universelle, som det at søge efter at have overtaget på bevægelsesfriheden. At have overtaget på bevægelsesfrihed opnår amerikanerne i Fallujah blandt andet ved at have opklaringsenheder til at holde korridorer, flanker og andre overvågningslinjer inde samt overlegen ISR-kapaciteter (Gentile et al. 2017, p. 67-86), der tilsammen giver et stort situational awareness billede, der her har givet overlegen bevægelsesfrihed. Altså skal vi også se, at delingen indsat i denne type opgaver har brug for de rette forudsætninger for at kunne vælge mellem den ene, eller anden fremgangsmåde for nedkæmpelse af modstandere.

Den taktik, som de amerikanske enheder adapterer undervejs, er i modstrid med nogle af de konklusioner, som *Soldiers in Citys* kommer frem til i deres analyse af slagene i og om Stalingrad og Berlin i 2. verdenskrig. Om de slag forklarer de, hvordan indirekte ild og ødelæggelse af infrastruktur af større pansrede køretøjs ild, ikke altid var en fordel for de angribende enheder (Desch 2001, kp. 2, 4). Det var her muligt for forsvarerne at anvende murbrokker og ødelagt infrastruktur til at forskanse sig. Ofte blev de ødelagte bygninger farligere efterfølgende på grund af nedfaldsfare og den ekstra fragmentationsskade, det gav ved efterfølgende eksplosioner.

Konklusionen på denne del skal være, at der i tidligere masse-bombardementstider, var nogle klare ulemper forbundet med at nedkæmpe modstanderen med indirekte ild frem for infanteri, i symmetrisk krigsførelse. Derfor behøver vi ikke forkaste det at amerikanerne havde succes dermed, blot fordi det var i en asymmetrisk krig. Der er mange faktorer som har ændret sig i tidens løb, der kan forsvare at vi kan overføre amerikanernes læring fra de asymmetriske kampe til symmetriske. En af de afgørende ændrede faktor kan være nyere tids præcisionsvåben. Mere præcist indirekte ild samt den større anvendelse af direkte ild fra køretøjer, har muligvis givet mindre følgeskade, som forsvarende enheder kunne udnytte.

4.1.2 Forskelle og ligheder mellem symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse

Følgende afsnit har til hensigt at danne bro mellem de fundne succeskriterier for symmetrisk og asymmetrisk krigsførelse. Først følger dog en beskrivelse af *Soldiers in Citys*, der her er den primære kilde grundet større empirisk materiale fra symmetriske bykampe. *Soldiers in Citys* tager udgangspunkt i en analyse af i alt seks operationer i bymæssigt miljø. Heraf vil jeg dog primært se på dem, der kan betragtes som værende udkæmpet symmetrisk. Det drejer sig om slagene ved Stalingrad og Berlin i 2. verdenskrig samt *Soldiers in Citys'* analyse af slagene ved Grosnyj i Tjetjenien, (Desch 2001, kp. 2, 5).

Fra *Soldiers in Citys* får vi som sagt understreget, at bykamp er kamp for de lavere taktiske niveauer helt ned til delings- og gruppeniveau (Desch 2001, p. 18). Ligeledes medtager denne analyse en præsentation af bykamp som værende meget drænende og opslidende på ens enheder, og der er behov for en reserve, der kan erstatte, eller rotere, de indsatte enheder. Denne mulighed for rotation skal anvendes væsentlig oftere i bykamp, end ved "regulær" krig på åben mark. Det er til for at sikre jævnlige hvil og genforsyning af kampenhederne. Her er de to analyser kommet frem til det samme på baggrund af henholdsvis operationerne i Stalingrad, Berlin og Grosnyj. I de mere asymmetriske scenarier i RAND-rapporten kæmpet af amerikanerne, løses udfordringen med opslidende kamp ved at begrænse sig til angreb i dagslys, hvor mange enheder

trækkes ud af kampen og hviles i natte-perioder, der er helt uden offensiv aktivitet (Gentile et al. 2017, kp. 4). Det er en mulighed, som ikke synes at være valid i et symmetrisk scenarie, hvor en ligeværdig modstander vil kunne udnytte konsekvente kamppauser i nattetimerne. Det stiller som minimum nogle store krav til forholdet mellem os selv og vores modstander, hvor vi skal have en overlegenhed andet sted, der gør det umuligt for ham at udnytte en sådan konsekvent kamppause, til egen offensiv aktivitet mod vores hvilende enheder.

Moraleproblemer fremhæves i analysen af de ældre slag om Stalingrad og Berlin, som noget der skal håndteres særligt i bykamp, hvor moral og etik hurtigere og nemmere bliver udfordret for den enkelte soldat (Desch 2001, p. 50). Kampen kommer tættere på den enkelte både i fysisk og mental distance. Samtidig ses der højere tabsrate, i bykamp historisk set, hvilket kan gøre moralen sværere at opretholde. Dette er primært præsenteret ved de ældre analyser af kampene ved Stalingrad og Berlin. Emnet kan hænge sammen med den betydning, som civilbefolkningen spiller. Det er et emne der tages op på side 50 i *Soldier in Citys*, hvor det fremhæves at det at have en positivt stemt eller neutral civilbefolkning i byen har stor betydning. Det understreges med russernes brug af lokale under anden omgang af slagene ved Grosnyj (Gentile et al. 2017, p. 28-40). Samtidig tales der her også for den ændring i taktik, som amerikanerne foretog under kampene ved Fallujah, hvor et lavere tabstal selvfølgelig er mere moral opretholdende og derfor opvejer flere andre mulige succeskriterier. Som tidligere nævnt er det svært at vælge ét målparameter som skal danne grundlag for succes, men med overstående information kan det hævdes, at højere moral også kan opveje evt. tidstab ved en langsommere taktik ved at have længere tidsopretholdelse af kampeffektivitet.

Artilleri til nærstøtte er både beskrevet som vigtigt i RAND-rapportens analyse og i *Soldiers in Cities* analyse af ældre symmetriske bykampe. Det samme gælder større kaliber nærstøtte, som kampvogne og infanterikampkøretøjer. De skal dog have manøvfrihed i by eller, i artilleriets tilfælde, have rækkevidde og præcision til at kunne følge tropperne og håndtere nærmest alle mål som nært måls skydninger. Det fremhæves, at det især også i de noget ældre symmetriske kampe, var strengt nødvendigt at have et samarbejde mellem den pansrede ildkraft og infanteri (Desch 2001, kp. 2). Det nødvendige samspil var tidligere meget udfordret af de begrænsede kommunikationsmuligheder -som under kampene i Berlin.

Det påpeges også at kunne se krigens 3D-aspekt i bykamp med mulighed for at arbejde i højden og under jorden, vil have stor betydning. At have kort der er opdateret eller mulighed for at få overhead view, fly, satellit eller lignende, vil komme til at spille en stor rolle (Desch 2001, kp. 9). I symmetrisk krigsførelse vil der så tænkeligt først være en kamp om at have overtaget på disse

områder før en evt. mere almindelig kendt land-operation gennemføres (Desch 2001, Gentile et al. 2017). Denne konklusion, bekræftes af RAND-rapportens fund; at kampene i Sadr City havde stor gavn af at decentralisere ISR midler til enheder på lavere niveau, end de oprindeligt var tiltænkt.

Overordnet set virker det til, at der er flere ligheder end forskelle, for hvad der skal til for at opnå succes i de to typer af krigsførelse. Nogle taktikker vil måske virke mere i det ene scenarie end det andet, men som der indledningsvis er beskrevet, indeholder krig så mange faktorer, at vi knap kan omfavne den ene procent.

4.2 Delingen i bykamp

Som nævnt anvender opgaven her to reglementer for at beskrive dansk delingsdoktrin. De er begge relevante for delingens indsættelse ved at være det gældende reglement for henholdsvis infanteri/mekaniseret-infanteridelingen samt niveauet under, hvor der ikke forefindes et "infanterigruppe"-reglement. Dette analyseafsnit skal finde svar på underspørgsmål to fra min problemformulering: *Hvorledes opnår dansk delings doktrin at anvende de principper og metoder, som skal til for at opnå succes i bykamp?*

Jeg vil starte med at se på den mekaniserede infanterigruppe, herefter infanteridelingen. Reglementerne bliver gennemgået "kronologisk" efter deres egen opstilling, og der hvor der er fundet relevant information i forhold til denne analyse. Om reglementet beskriver et emne, der er relevant i forhold til bykamp, eller specifikt til de konklusioner, der er draget i den komparative analyse, kan derfor variere. Både gruppe- og delingsreglementet indeholder ikke et selvstændigt kapitel, der beskriver ageren i bykamp, men enkelte afsnit til nogle kapitler, hvor der beskrives eventuelle særlige forhold ved bykamp. Vi skal derfor se på reglementet som helhed for at besvare spørgsmålet om, de overholder de tidligere fundne principper. Specifikke manøvrer og metoder vil ikke blive inddraget i denne analyse. Her ses på overordnede principper, der kan have betydning for delingens taktiske virke.

Ved analysen af disse reglementer vil der kun blive set på de taktiske løsninger. De føringsmæssige trin der er relevante for delingen, vil ikke blive medtaget, og ses som værende et område for en ledelsesopgave. Det skal ikke læses, som at området betragtes som irrelevant, tværtimod er det f.eks. yderst væsentligt for kompagnichefen at vide, hvilke midler delingen kan indsætte. Hvad han kan forvente af delingen, og hvordan en mini-UAS vil kunne ændre kompagnichefens forventninger til delingens opgaveløsning (Hæren 2017), er yderst relevant, men for omfangsrigt at medtage her.

4.2.1 Den mekaniserede infanterigruppe

Det første relevante vi møder i GRP-reglementet, er under en forklaring på taktikkens udvikling (Hæren 2010, pkt. 1.2). Her beskrives, at taktik og metoder skal udvikles og tilpasses virkeligheden, og reglementerne blot er vores fælles udgangspunkt. Det passer til vores fund fra den komparative analyse og lyder som en overordnet beskrivelse af, at det skal være muligt at tilpasse sig og være kreativ (Gentile et al. 2017). Kreativiteten kan dog være sværere at læse ud fra reglementet og få til at hænge sammen med den skrevne doktrin, da kreativitet ofte kommer ud fra kendskab til rigtig mange forskellige taktikker og metoder, mens reglementet her ofte kun beskriver en bestemt fremgangsmåde til at løse de forskellige typer af opgaver (Hæren 2010).

Som det næste fra reglementet har vi sikkerhedsforanstaltninger og observation. Det understreges, at der skal søges at skabe observationer i alle retninger for at kunne erkende modstandere og generel aktivitet. Det er både for at kunne erklære sig sikker, melde videre til foresatte, hvis nødvendigt, og for at kunne bekæmpe evt. modstandere (Hæren 2010, pkt. 3.3). Der inddrages her handlefrihed og initiativ, som de elementer der skal tilstræbes igennem gode sikkerhedsforanstaltninger. Handle- og bevægelsesfrihed var hvad amerikanerne havde i Fallujah, som de ligeledes fik igennem overlegen overvågning (Gentile et al. 2017, kp. 4). Området omkring observation hænger ikke kun sammen med egen sikkerhed, men også med det problemfelt, vi fandt i den komparative analyse omhandlende lokalisering af modstanderen. I pkt. 3.12 beskrives gruppens metoder til lokalisering og måludpegning (Hæren 2010, pkt. 3.12). Deraf kan vi konkludere, at de har samme muligheder og begrænsninger, som har været beskrevet for de amerikanske enheder i Fallujah (Gentile et al. 2017, kp. 4). En af begrænsningerne er, at modstanderen kun kan erkendes ved metoder, der samtidig giver modstanderen mulighed for at erkende gruppen.

Meget bykampsrelevant er, hvordan gruppen går ind i en bygning. Det er ikke noget, der har været konkretiseret i de to analyser fra det tidligere afsnit. Alligevel er der her nogle generelle principper, der skal tages til efterretning. Reglementet foreskriver, at det er en klar fordel at gå ind i bygningen fra en ende, som muliggør at hele bygningen kan renses uden mulighed for at modstanderen kan komme bag om eller over og under gruppen på samme tid (Hæren 2010, pkt. 4.7). Ser vi på det princip ved gruppemanøvre, giver det mulighed for at følge den procedure, som amerikanerne fandt frem til og trække sig ved føling og få andre midler til at nedkæmpe (Gentile et al. 2017). Det er dog ikke den tilgang, reglementet tager, og der henvises til forskellige måder at rense bygninger på, såfremt der erkendes modstandere. Heri foreligger ikke muligheden for at trække sig, såfremt en overkommelig modstander erkendes og anvende eksterne midler til nedkæmpelsen. Noget vi

kan udlede af læsningen af reglementets beskrivelse af vigtigheden, af at bevare momentum under kamp i bygning (Hæren 2010, kp. 4).

Sikring igennem observation er igen en stor del af kapitlet, der også er en selvfølgelighed i militære sammenhænge og forbindes med at kunne sikre sig selv. På større plan hænger det dog også, som tidligere beskrevet, meget sammen med bevægelsesfrihed og dermed initiativtagen som set ved amerikanerne i Fallujah.

Relateret til kamp i bygning, og det tidligere omtalte samarbejde med køretøjer, er det dog nævnt, at gruppen kan anvende organisatorisk køretøj som rambuk. Det kan ske på døre eller mure og skal primært kun anvendes, når modstandere er erkendte (Hæren 2010, pkt. 4.7.3).

En anden taktisk aktivitet, hvor gruppen skal anvende køretøj og observation meget, er som for-patrolje og ved fremrykning gennem bebyggelse. Dette er taget med da jeg mener, det kan relatere sig meget til samarbejdet mellem enheder, og til hvordan mini-UAS vil kunne virke på gruppe niveau. Som for-patrolje vil gruppen have længere afstand til delingen end ved normal kørsel, og hertil kræver det ekstra forberedelse til rute og krav til observation fra gruppen (Hæren 2010, pkt. 6.4). Både ved op-siddet og af-siddet fremrykning gennem by, beskrives tiltag for ekstra observation og sikring, f.eks. ved at være en større enhed gerne en deling samlet (Hæren 2010, pkt. 6.4.4-6.4.6). Det er for at have ekstra beskyttelse igennem hurtigere hjælp end for-patroljen normalt kan forvente. Ligeledes kan gruppen selvstændigt igennem by have meget svært ved at dække de ekstra nødvendige sikringsretninger, der her opstår. Dette stiller krav til gruppen og delingens midler til observation og sikring.

De særlige vilkår der er under angreb i by, nævnes især civile. Det er et forhold, som behandles meget i de tekster, der ligger til grund for den komparative analyse. Det omhandler den identifikation og lokalisering af modstanderen, vi tidligere har fundet frem til, er en af de faktorer, som er yderst kompliceret i bykamp (Gentile et al. 2017, Desch 2001). Reglementet beskriver ikke, hvordan gruppen skal håndtere identifikation eller lokalisering i by, andet end de førromtalte, generiske metoder omhandlende observation. Der uddybes dog, hvilke overvejelser gruppefører skal have med, som er særlige for kamp i by, hvor det kort nævnes, at gruppens og delingens støtte skal overvejes (Hæren 2010, pkt. 7.4.2). Det er dog ikke udspecificeret at gruppen kan trække sig fra en modstander for at nedkæmpe ham, ad indsættelse af forskellig støtte. Hvilket var det, der øgede succesen for amerikanerne, ved at give lavere tabstal i Fallujah (Gentile et al. 2017, kp. 4).

Jeg vil nu samle op på, hvad jeg har fundet af forskelle og ligheder mellem det danske gruppereglement, og fundene fra den komparative analyse. Det er delvist beskrevet, hvordan køretøjer kan anvendes til indsættelse i by, hvor især beskyttelse af køretøjer er beskrevet. Det er ikke nævnt, på gruppeniveau, hvordan andre enhedstyper kan understøtte andet end indbrud i bygninger, hvilket heller ikke koordinationsmæssigt hører til hos gruppen. Observation i by, både i forhold til identifikation og lokalisering af modstanderen samt egen sikring, bliver behandlet lidt, når det kommer til, hvad der er specifikt for bykamp. Det beskrives kort, at identifikation er svært ved asymmetriske krige, mens der ofte bliver nævnt forhold, der skal tages højde for, for at undgå egen beskydning. Lokalisering af modstanderen er ikke udspecificeret til by, dog tages der højde for, hvordan egen sikring opretholdes, og ved den ønskelige koordination, hjælper det til initiativ og bevægelsesfrihed (Hæren 2010). Samlet set har vi fundet, at reglementet har indarbejdet flere af de principper, som vi tidligere har fundet, til at være vigtige for at opnå succes i bykamp.

4.2.2 Infanteri delingen

I dette afsnit ser vi på reglementet for delingen. Det primære fokus vil være på delingens samlede virke, og hvilke principper delingen forventes at opfylde under bykamp. Da vi har konstateret, at grupperne skal have en vis grad af mulighed for at agere kreativt (Hæren 2010, pkt. 1.2), stiller det allerede nogle krav til delingsførerens måde at føre på. Hvad der skal til fra førerens side på delingsniveau, der adskiller sig fra gruppen for at kunne føre, er at kunne aflæse, forstå og handle på de situationsdannende faktorer, som egen og modstanderens situation samt terræn (Hæren 2015, kp. 2). Heraf læser jeg igen, at der er mulighed for kreativitet og gives plads til handlefrihed, så længe der arbejdes mod det stillede mål.

Et af delingens mål som infanteri er dog stadig at være den enhed, der både kommer ind på tæt hold af modstanderen og uskadeliggøre ham ligesom den indledende taktik anvendt i Fallujah (Gentile et al. 2017, kp. 4). I samme afsnit kan opgaven dog også være at bringe nye våben i stilling, hvorfra ildens virkning forbedres (Hæren 2015, pkt. 1.5.2). Hertil nævnes ikke ild fra støttende enheder, men det minder mere om den fremgangsmåde, der blev anvendt slutteligt af amerikanerne (Gentile et al. 2017, kp. 4).

Overvågning og rekognoscering indgår også ved delingen som vigtige elementer. Overvågning er en af de primære aktive sikringsforanstaltninger, hvor det indskærpes, at ressourcerne skal holdes til et minimum. Det er selvsigende, at gruppens principper for sikring igennem overvågning også gælder for delingen. Det, der yderligere ligger inden for delingen, er rekognosceringen til opgaveløsningen (Hæren 2015, pkt. 2.4). Det ligger inden for delingsførerens førervirke, og hænger

sammen med observation fra føringsvirksomhed under indsættelse. Begge dele er afhængige af efterretning -og kortmateriale, eller kan bidrage dertil. I alle henseender har begge rapporter fra tidligere, omtalt observations midler og evner som meget vigtigt i by grundet de ekstra dimensioner, der arbejdes i. Det gør sig også gældende for både offensive og defensive opgaver (Hæren 2015, kp. 7 & 9).

Både infanteri og køretøjer har sine egne standarder, men selve samvirkedelen beskrives særskilt med stor fokus på uoverskueligt terræn. Det bidrager kraftigt til, at delingen kan opfylde princippet om samvirke. Både med deres egne køretøjer, men også med andre enhedstypers køretøjer, som kampvogne og infanterikampkøretøjer der ligeledes er beskrevet (Hæren 2015, pkt. 4.12).

Det sidste emne jeg ser på, er kapitlet for angreb. Ved storm af et mål er delingsførerens placering vigtig, da han skal kunne overskue stormende enhed, og se så meget af terrænet som muligt for at træffe hurtige beslutninger. I beskrivelsen af angreb og rensninger på bygninger uddybes det, hvordan kreativ og varierende tænkning hjælper på delingens mulighed for at løse opgaven. Her åbnes også op for at få forstærkning fra evt. støtteelementer. Især samvirke med kampvogn er beskrevet uddybende (Hæren 2015, pkt. 7.7.3), mens der ikke nævnes den offensive indsættelse af ingeniørkøretøjer, som amerikanerne begyndte at anvende i Fallujah (Gentile et al. 2017)

Konklusionen på analysen af delingens-reglementet, ud fra fundene i den komparative analyse, skal være, at det danske reglement følger principperne. Det er så omfangsrigt, at det indeholder muligheder for, at delingen kan overholde stort set alle de principper, som der blev fundet frem til i den komparative analyse. Især princippet om samvirke med pansrede køretøjer med større våbenvirkning, er beskrevet uddybende til anvendelse i bykamp.

5. ANALYSE OG DISKUSSION AF MINI-UAS' EVNER

I det her afsnit vil jeg beskrive den mini-UAS, der er taget i brug ved amerikanske og britiske enheder (Jahner 2016), der dermed er repræsentativ for hvad en dansk enhed kunne tænkes at få. Samtidig vil jeg analysere dens mulige anvendelse ved en dansk deling. Det vil jeg gøre igennem en SWOT-analyse, som forlader sig på, hvordan dronen vil bidrage til de principper, vi har erkendt en dansk MEKINF deling anvender fra doktrinen under bykamp.

Et af de forhold, der kan tages op omkring en taktisk UAS, er om den kan bidrage til delingens opgaveløsning på samme fod som en tildelt UAS fra højere niveau. Hertil vil jeg inddrage de punkter den amerikanske hærs ubemandede dronereglement fastlægger som evner og muligheder

for droner anvendt fra bataljons- til divisionsniveau (Headquarters 2006). De definerer, at en drone skal have følgende relevante evner: at kunne assistere med rute og område opklaring, lokalisere modstandere og bestemme størrelse, type og aktivitet, fastholde kontakt med modstanderen efter opdagelse, bidrage med mål koordinater til engagering af IDF, bidrage med information til bemandede systemer, reducere tiden for hvormed personel er udsat, give 3D-overvågningsfordele ved kritiske punkter i terræn og agere afledning og vildledning.

Ligeledes har de identificeret flere punkter, hvor UAS i almindelighed er sårbare, det værende: modstanderens ild, vejrforhold, forbindelse til operatøren, begrænset sensorsynsfelt, krævende materiel og svagheder ved opmarch områder og generelt sårbart materiel (Headquarters 2006, p. 1-2 - 1-4).

Antagelserne omkring dronen kommer fra producentens egen hjemmeside (FLIR 2018) og skal derfor tages med forbehold for, at det ikke er en objektiv kilde. Jeg ser dog ikke nogen vinding for FLIR ved at overvurdere eller fejlfortolke, da der er militære kontrakter på spil, som ofte vil indebære enheders egne test, undersøgelser og konfigurationskrav, der kræver, at de alligevel tilpasser produktet efterfølgende.

Afsnittet er til for, som tidligere nævnt, at finde frem til svaret på tredje delspørgsmål af min problemformulering: *Hvilke taktiske og doktrinære muligheder opstår eller ændres, ved indførslen af en mini-UAS på delings niveau?*

5.1 Styrker

Black Hornet UAS har flere styrker. Det første der springer i øjnene, er de tekniske specifikationer. Den samlede vægt for hele systemet, der består af to flyvende enheder, styreenhed og skærm, er 1,3 kg (FLIR 2018). Ved den vægt for hele systemet vil vi klart kunne forvente, at enhver soldat kan bære den som et tillæg til evt. anden funktions udrustning. Det krav kan vi stille uden, ud over i meget særlige tilfælde, at have krav om en konstant tilgang af køretøjer, eller reducere af anden udrustning. Da det er langt under den forskel i vægt, vi f.eks. har mellem en LMG-skytte og en almindelig geværskytte på våbnet alene. Derudover har hver flyvende enhed kun en vægt på ca. 33 gram, en rækkevidde på ca. 2 km, mulighed for at flyve i op til 7,7 m/s vindhastighed, en flyvetid på op til 25 minutter og en oplade tid ligeledes på ca. 25min.

Den flyvende enheds lave vægt giver en sikkerhed for egne styrker og materiel specielt med tanke på operation meget tæt på eget infanteri i by. Med en vægt på 33 g og en maksimal hastighed på 6 meter pr. sekund, har den en maksimal kinetisk energi på 0,59 J. Til sammenligning skal der kunne skydes med mindst 40 joule ved jagt med bue og pil i Danmark for at kunne tilføre tilstrækkelig

skade på små dyr. Det er ca. 67 gange mere skade, end denne drone kan påføre ved sammenstød. Ud fra det ser jeg ingen risiko for skade ved brugen af drone, såfremt almindelig beskyttelsesudrustning anvendes. Det er relevant i de tilfælde hvor dronen forventes at operere i meget tæt kontakt til personel, som det vil være tilfældet inde i bygninger.

Rækkevidden på 2 km er også større end delingens maksimale våbenrækkevidde (Hæren 2015), og nok til at dække det forventede ansvarsområde for en deling i by, -både i defensiv og offensiv indsættelse (Hæren 2015, 2017). UAS'ens maksimale flyvehøjde er ikke beskrevet, men kan antages at være vejrafhængig med mulighed for op til maksimal transmitter-rækkevidde, altså 2 km. Det giver rig mulighed for at operere over alle kendte bygninger og menneskeskabte strukturer.

Disse tre punkter fører også til, at mini-UAS'en har nogle egenskaber, der kan anvendes til udførelsen af principperne for god bykamp. Som tidligere nævnt er det vigtigt at have hurtig, valid efterretning til at kunne agere i bykamp (Gentile et al. 2017, Desch 2001). Det kommer både af kravet om at kunne agere kreativt, bevare initiativet over for modstanderen, og den specielle rumlige kampplads byen er. Her vil Black Hornet kunne både bevæge sig og sende information til delingen omkring modstanderen og hidtil uset terræn. Det opfylder kraftigt den tredje delkonklusion fra den komparative analyse, hvor både terræn og reel-tids-information fra overhead view var af særlig betydning i bykamp (Desch 2001, Gentile et al. 2017). Anskaffelsen af den slags information vil dog stadig kunne komme fra drone-kapacitet ved større enhedsniveau, men var ved amerikanerne i Fallujah gerne set afgivet til de mindre enheder. Det var de for at fremme hastigheden fra informationsindsamling til anvendelse.

Til anvendelse for den anden delkonklusion, nemmere og bedre anvendelse af indirekte ild, eller ild fra større pansrede køretøjer, har Black Hornet også nogle midler. Mini-UAS 'en opfylder NATO STANAG 4609 omhandlende digitale billeder (NATO 2009). Det giver nogle fordele ved deling af billeder optaget undervejs i en operation, at den følger vedtagende standarder, men det giver også mulighed for "Cursor on Target", der er muligheden for at få koordinat på det, som UAS'en kigger på (FLIR 2018). Til det stilles der dog nogle yderligere krav til dronens placering i forhold til målet for at opnå præcise koordinater. Overordnet set gør Cursor on Target dronen i stand til at sende information omkring, hvad den ser, hvor det er og hvornår det er taget, videre (Markert 2005). Med den information er der mulighed for hurtigt at aktivere indirekte ild-midler f.eks. igennem det nye THOR-skydesystem, der også er koblet op på BMS. Det vil også hjælpe til at kunne indføre den ændrede doktrin, som amerikanerne endte med at anvende i Fallujah.

Dronen har med tre kameraer, et pegende fremad, et vinklet nedad, samt et termisk kamera (FLIR 2018), mulighed for at være foran de af-siddede enheder, og se modstanderen før infanteriet overhovedet "går til føling". Så vil der kunne tages forholdsregler for den erkendte modstander, eller anvendes den taktik amerikanerne adopterede og anmode om indirekte ild eller større kaliber til at nedkæmpe modstanderen (Gentile et al. 2017, kp. 4). Det at kunne undgå rumkamp med modstanderen, vil også nedsætte tabet af egne enheder, i hvert fald i scenarier lignende det amerikanerne var udsat for i Fallujah.

Black Hornet har også nogle funktioner, der adskiller den fra vores nuværende RAVEN, og som muligvis gør den mere anvendelig i mindre ansvarsområder og især i by. UAS'en er opbygget som en klassisk helikopter med en hoved-rotor og en hale-rotor (FLIR 2018). Det gør, at den har vertikal start og landing, hvilket kraftigt begrænser den mængde plads, som operatøren skal anvende for at bringe den i spil. Heraf er der selvsagt også mulighed for at UAS'en holder stille i luften og anvendes som "observationspost".

Hvor nemt det er at se og høre den flyvende enhed, betegner FLIR selv som "Best in class" (FLIR 2018). Hvad der præcis ligger i termen "visuelle- og audiosignaturer" er ikke defineret præcist fra FLIR, jeg antager dog at audiosignatur er målbart i dB, og det kan vi så undersøge af andre veje. Til en fiktiv sammenligning har en populær civil drone, Mavic Pro Platinum der vejer 734 g, en lydprofil på op til ca. 60 dB (DJI 2018). Den betegnes på egen hjemmeside, og på flere anmeldelsessider, som værende meget lydsvag. Det er derfor en holdbar formodning at Black Hornet, med sin over 22 gange lavere vægt, genererer væsentligt mindre motorstøj og derfor kan betegnes som meget svær at detektere ved lyd.

5.2 Svagheder

Ved at anvende en mini-UAS på delingsniveau generelt vil der først og fremmest være en person afsat til at styre den. I opgaven her har jeg opstillet den præmis til krigsførelsens kredsløb, at påvirkningen på organisation ikke vil blive analyseret. Derfor vil indsættelsen af en Black Hornet medføre et tab af en geværskytte. Det kommer til at ændre på delingens fordeling af opgaven, for hvem skal udfylde rollen som drone-operatør? Uagtet af hvem der gør det, vil det bringe nogle udfordringer. For det første vil dennes placering mest åbenlyst være tæt på delingsføreren. Det giver nogle begrænsninger på delingsføreren's muligheder for at bevæge sig frit inden for delingen, som han gerne skal kunne (Hæren 2015). Delingsføreren har allerede en radiomand, der følger ham og eventuelle førere fra tildelte kamp-støtte enheder f.eks. en artilleri- eller morterobservatør. Derfor vil det som minimum blive et helt hold på tre personer, som han nu skal have med rundt for at holde kontakten og få information fra hans mini-UAS.

Overordnet set vil tabet af en geværskytte, til fordel for en drone-operatør, betyde, at dronen indsat som overvågning skal kunne løse mere end én soldats mulige observationsområde. Kan den det, så vil den også bidrage til opretholdelse af kampkraften ved f.eks. ophold på stedet.

De tekniske svagheder er sværere at finde frem, da producenten selvfølgelig fremhæver de gode sider ved deres UAS. Til hjælp kan de identificerede begrænsninger ved UAS generelt, fra den amerikanske hærs UAS-reglement anvendes (Headquarters 2006, p. 1-3). De fremhæver, at UAS generelt er sårbar overfor modstanderens ild, hvilket Black Hornet også vil være. Den har sin beskyttelse i at holde sig skjult og være lille, men vil ikke kunne holde til at blive ramt af nogen former for beskydning. Den har også vejrmæssige begrænsninger. Black Hornet kan operere i op til 2,5 mm nedbør i timen og begrænser dens anvendelse til maksimalt at flyve i let regn og med en gennemsnitsvind på under 7,7 m/s (FLIR 2018). På et vindkort over Danmark, og på DMI's hjemmeside, finder vi, at gennemsnitsvindhastigheden ved danske kyster er mellem 7,0 og 7,8 m/s og noget lavere i byerne ca. 5,5 m/s (DMI 2018, Wind 1999). Den vil derfor have nedsat anvendelighed, bare i danske vejrforhold.

Nogle af de yderligere tekniske svagheder kan være opretholdelsen af forbindelse mellem mini-UAS og dronfører, samt frekvensproblemer, når vi har meget anden kommunikation samtidig. FLIR skriver dog, at Black Hornet er kompatibel med BMS (FLIR 2018), hvilket gør at jeg antager at sådanne problemer er gennemtænkt og løst.

Begrænset sensorkapacitet eller begrænset synsfelt for kameraerne kan være en hindring (Headquarters 2006) især med tanken om, at vi tager en geværskytte ud for at gøre ham til drone-operatør. Black Hornets kamera har en videoopløsning på 640x480, og en skærm der kan vise 800 x 480 pixels. Til sammenligning skulle jeg tilbage til en iPhone 4, fra 2010 der dog stadig har en større opløsning på 960 x 640. Hvilket fortæller os at skærmen er relativt lille, og med lav opløsning i forhold til nutidens midler. Det problematiske ved det er, at det i real tid skal være muligt for en menneskelig operatør at genkende modstandere eller farlige objekter på en så lille skærm, og med så, relativt set, forældet opløsning. Hvad det kræver af personen, rækker over i uddannelseselementet af krigsførelsens kredsløb og hører til det meget individuelle og svært målbare at opgøre. Det samme problem har vi når vi ser på, at det termiske kamera har en opløsning på 160x120. Det er svært at omdanne til en afstand, for hvorved operatøren vil kunne genkende en varme signatur fra et menneske, hvilket vil kunne skabe udfordringer såfremt denne afstand ikke er tilstrækkelig stor. Det er noget, som skal tages med i ens betragtning af hvor meget mini-UAS'en egentlig vil kunne bidrage.

Den sidste større mulige svaghed, er Black Hornet-systemets, og meget andet GPS-baseret udstyr, positioneringssvaghed ved anvendelse i by og især indendørs. GPS beror på modtagelse af signal fra satellitter, hvor et godt signal skal bruge forbindelse til fire satellitter (National Coordination Office for Space-Based Positioning 2017). Ifølge agenturet, der varetager GPS, bliver signalet forringet ved blokering fra bygninger, refleksion i bygninger eller anden struktur, indendørs brug, solstorme og radio interferens eller jamming (National Coordination Office for Space-Based Positioning 2017). Ud over solstorme så er det faktorer, som vil være at finde i by. I krig vil også jamming og spoofing kunne finde sted (Couts 2013). Det er også uvist fra producentens egen offentlige data, om mini-UAS'en kan anvende sin autopilot indendørs ved tab af GPS-signal (FLIR 2018). Ligeledes kan det formodes, at flere evner, som waypoint-følgning, find-hjem funktion og Cursor on Target, vil blive sat ud af kraft ved tab af GPS-signal.

Hvordan disse fejlkilder, eller mulig fjendtlig interferens, påvirker brugen af militært GPS-signal, kan dog være væsentligt anderledes. Her bliver signalet krypteret, noget som artiklen omhandlende spoofing beskriver som en mulig løsning på spoofing, men muligvis ikke på jamming (Couts 2013).

5.3 Muligheder

I overstående styrker for dronen kan der sikkert findes mange muligheder og kreative anvendelser. I det her afsnit vil jeg fokusere på, hvad der findes af fremtidige teknologiske muligheder for mini-UAS.

Ved at anvende kamera som delingens rekognoscering, vil det også være muligt, på et tidspunkt, at anvende en computer til at analysere direkte video, og de billeder, der tages. Kommer vi frem til en sådan mulighed, kan det bringe mange fordele for delingens opdagelse af modstandere. I Forbes kan vi læse om mulighederne ved computer analyse af billeder (Yao 2018). Det er ifølge dem muligt at analysere billeder til blandt andet ansigtsgenkendelse (Fairchild 2018). Noget der kan være meget anvendeligt i f.eks. asymmetrisk krigsførelse, såfremt man har databaser over fjendtlige aktører, kan det bruges til identificering af disse. Det vil dog, uagtet af en sådan database over modstandere, kunne assistere med genkendelsen af egne styrker, hvor det må formodes at være muligt at have adgang til en ansigtsdatabase. Det ville være en hjælp til den problematik, der tidligere blev beskrevet omkring genkendelse af egne styrker, civile og modstandere i bykamp (Desch 2001, Gentile et al. 2017). Når vi ser fremad, skal vi dog ikke kun tænke på ansigtsgenkendelse, men mere generelt mønstergenkendelse. Muligheden for at have en computer til at analysere billedmateriale, fra en mini-UAS efter bestemte sløringsmønstre er så sandelig mulig (Fairchild 2018, Yao 2018). Herfra kræver det blot at programmere computeren til at

lede efter modstanderens sløringstype, som pt. er noget de fleste lande, vi anskuer som mulige modstandere, har anderledes end os selv. Det første af disse scenarier er nok mest anvendeligt i asymmetrisk, mens det sidste kunne være brugbart i symmetrisk krigsførelse.

En anden mulighed, der dog ikke lader til at være i spil med Black Hornet-dronen, er anvendelsen af mini-UAS som direkte våben. Anvendelsen af små taktiske UAS som våben har været anvendt længe af amerikanerne ved brugen af deres Switchblade (Technology 2018). Den har en væsentlig større vægt, 2,5 kg, end Black Hornet og har evnen til at sprænge en mindre ladning ved styret sammenstød med et mål. Den samme ladning er ikke en mulighed med Black Hornet, grundet den lave vægt, er løfteevnen muligvis begrænset til egenvægt. Dog vil meget små eksplosivt formede projectiles ladninger kunne gøre personel skade. Black Hornet har dog nogle muligheder, i form af at være en rotary UAS frem for en fast vinget UAS, som Switchblade er. Der vil, ved mulighed for flyvning indendørs, være mulighed for at undersøge og bekæmpe modstandere indendørs i bygninger. Noget der vil være nødvendigt i bykamp, og som Black Hornet pt. kan udføre undersøgelsesdelen af uden at sætte soldaters liv i direkte fare.

5.4 Trusler

Mens der er flere styrker og svagheder ved anvendelse af systemet, vil der også opstå nye trusler, der skal tages højde for eller kunne håndteres. Nogle af disse trusler udløber af systemets svagheder som spoofing og jamming (Couts 2013). Af disse er spoofing en trussel, der kan være til mere gene end blot at sætte teknologien ud af spil. Såfremt det ikke løses af krypteringen på militær GPS, så skal delingen være i stand til at kunne genkende hvornår de er udsat for spoofing, for at forhindre, at der sker mere end blot tab af drone. Da spoofing kan bruges til misinformation om terræn eller modstanderes lokation eller skabe fejlbeskydning ved anvendelse af dronens lokationsdata til påkaldelse af indirekte ild.

Der er også en trussel for delingen, eller i hvert fald operatøren, ved en sporing af transmissionen af signalet imellem Black Hornet UAV og styreenheden. Alle udsendte signaler kan spores ved tilstrækkelig information, og derfor er der en trussel om, at modstanderen kan finde frem til koordinaterne for operatøren. Det vil give en forhøjet trussel for at blive udsat for indirekte ild eller modstanderens enheder, når delingen laver ophold på stedet. Hvor god sporing der kan laves, er svært at vurdere, uden større teknisk viden omkring det signal, der bliver udsendt af styre enheden og modstanderens kapaciteter, men det kan tænkes, at der i moderne byer vil være så mange signaler, at det ikke er en reel mulighed. Hertil kommer også, at der i by forventes at kæmpe på meget korte afstande (Desch 2001), hvorved positionen skal bestemmes meget præcist for at være til gavn for modstanderen.

Lignende risiko er der forbundet med dronens evne til at optage dens flyvebane og tidligere missioner. Går dronen derfor tabt og havner i modstanderens hænder, vil han muligvis kunne finde frem til, hvor delingen sidst har opereret, hvor kompagniet har opmarchområde eller lignende, og hvor mini-UAS'en har været anvendt.

5.5 Delkonklusion på SWOT-analysen af Black Hornet

Black Hornet-systemet har mange styrker, men vi har også identificeret en del svagheder. Samlet set vurderer jeg dog, at SWOT-analysen har vist os at der er flere styrker og muligheder gemt i teknologien, end der er svagheder og trusler forbundet ved den.

De tekniske svagheder ved skærmstørrelse, menneskelig analyse af billeder og kameraoptagefelt, er også svagheder, der findes kendte løsninger på, via hardware og software opgraderinger når teknologien kan følge med i størrelse og funktion, eller kan klares med god uddannelse af operatøren.

SWOT-analysen giver et samlet indtryk af at systemet vil være en kraftig gavnende kapacitet til en infanterideling, i bykamp. Det vil give delingen mulighed for at holde infanteriet mere på afstand af modstandere ved rumkamp, hvilket amerikanerne fandt var det, der gav lavere tabstal (Gentile et al. 2017). Hvilken procedure der så vælges for nedkæmpelse af modstanderen, at rense rum med infanteri, eller anvende indirekte ild eller tungere køretøjer til nedkæmpelsen, må være genstand for en anden analyse. Fra RAND-rapporten favoriseres den sidst nævnte metode dog. Uagtet af metodevalg vil det dog være til stor gavn for egne styrkers sikkerhed at kunne lokalisere modstanderen uden at sætte egne liv på spil. Da det danske reglement også skelner mellem indtrængningsmetoder i bygning, ved om der er formodet modstandere i det pågældende rum eller bygning, eller der ikke er, vil det også bidrage til hastighed og ammunitions forbrug (Hæren 2010, 2015). I forhold til det spørgsmål, der er stillet i starten af SWOT-analyse afsnittet, vil svaret derfor være, at indførelse af Black Hornet vil give delingen nye taktiske muligheder igennem nye overvågnings- og undersøgelsesmuligheder. Doktrinært kan det siges, at Black Hornet kunne give mulighed for at adaptere den doktrinændring amerikanerne anvendte i Fallujah, men den er ikke et krav for at indføre taktikken hvor modstanderen nedkæmpes med indirekte ild frem for infanteri.

Om Black Hornet-systemet i sig selv, vil kunne give delingen bedre mulighed for at operere sammen med de pansrede køretøjer, har SWOT-analysen ikke bidraget meget til. For at kunne konkludere uddybende på det bør der foretages sammenspilsforsøg, hvor Black Hornet anvendes til at løse nogle af de opgaver, som tillægges infanteriet ved deres arbejde sammen med tunge køretøjer. Det værende observation og overvågning af risikoområder for køretøjerne. Her vil UAS'en f.eks. kunne overvåge tage, der er anvendelige til at ramme de pansrede køretøjer fra

oven, hvor de er mindre pansret. Om det opvejer for skiftet af en soldats funktion fra geværskytte til drone-operatør i tidsrummet for dens anvendelse, er ikke til at sige uden yderligere information omkring, hvor længe og hvor stort et område, han vil kunne overvåge. Det er dog rimeligt at antage, at soldaten ofte kan overvåge mere i by igennem anvendelse af en mini-UAS, end der vil kunne varetages fra jord-højde.

6. KONKLUSION

I denne opgave har jeg søgt svaret på, om, og i så fald hvordan, en mini-UAS kan forbedre en dansk infanteri delings virke under bykamp. Det overordnede spørgsmål har som bekendt været opdelt i tre underspørgsmål, der hver især er blevet besvaret igennem en analyse eller diskussion.

Det første spørgsmål: *Hvordan opnås der succes på taktisk niveau under kamp i bebyggede områder?* Blev besvaret igennem en analyse af, hvad der vil være "best-practice" i bykamp. Hertil har jeg anvendt "meta"-analyser af tidligere bykamp, (Gentile et al. 2017, Desch 2001). De to tekster havde draget flere ensartede konklusioner, eller havde forskellig data, hvorfra sammenlignelige konklusioner kunne drages. De to tekster var enige om at bykamp foregår på, eller omkring, delingsniveauet, hvorfor det er meget nødvendigt, at delingen, gruppen og kompagniet har mulighed for at agere med stor frihed. Det er nødvendigt for at være kreativ, handle, agere hurtigt og ofte selvstændigt grundet kampens høje tempo. Det skal stadig have sammenhæng med den større helhed, men stiller krav til deres kommunikationsmidler og egenskaber for at samle og behandle information. Igennem de to rapporter kom vi også frem til, at delingen, eller kompagniet, skal kunne trække på støtteenheder i stor mængde. Det skal de kunne, for enten at anvende dem til at nedkæmpe modstanderen, eller for gensidig beskyttelse igennem samarbejde.

De to tekster var enslydende omkring, hvordan det var meget risikofyldt at lade infanteri rense rum for rum, men havde forskellig tilgang til fordele og ulemper ved at lade modstanderen blive nedkæmpet med indirekte ild. I de noget ældre symmetriske krige var det ikke en gangbar løsning. Det var det dog i de nyere, dog asymmetriske bykampe, hvor både amerikanerne og russerne havde succes med at lade indirekte ild, eller andre tungere enhedstyper, nedkæmpe modstanderen. Den helt centrale konklusion omhandlende bykamp var at samarbejdet mellem tunge pansrede køretøjer og infanteri var yderst vigtig.

Uagtet af metodevalg til nedkæmpelse af modstanderen, var der behov for infanteri til at lokalisere modstanderen og beskytte de tunge køretøjer. Et arbejde der altid er forbundet med stor risiko. For at kunne gøre det med succes er der brug for flere ting. Flere af disse ting finder vi senere at være

hvad en mini-UAS på delingsniveau vil kunne hjælpe med. Det er f.eks. at være delingens øjne i luften, som overvåger hustage, giver opdateret terræn information og personel risikofri mulighed for at se ind i u-sikrede områder.

Efter det svar på første spørgsmål, blev andet underspørgsmål: *Hvorledes opnår dansk delingsdoktrin at anvende de principper og metoder, som skal til for at opnå succes i bykamp?* Besvaret igennem en analyse, af dansk gruppe- og delingsreglement. De danske reglementer omfavner mange principper og metoder, der gør det muligt for delingen at udføre det, som den tidligere komparative analyse havde fundet, var best-practice. Samvirkeprincippet med tunge køretøjer, er beskrevet i stor grad, og derudover er reglementerne præget af en stor del af mission command, der giver frihed til at løse opgaven.

Det fører mig til sidste underspørgsmål i problemformuleringen: *Hvilke taktiske og doktrinære muligheder opstår eller ændres ved indførslen af en mini-UAS på delingsniveau?* SWOT-analysen fortalte os at infanteridelingen vil få åbnet op for nye observationsmuligheder, og dimensioner der skal tages til betragtning i det taktiske virke. Muligheden for reel-tids opdateringer på terræn, afsøgning af bygninger, forfølgelse af modstandere og observationsposter uden direkte risiko for personel er nogle af de store fordele der fandtes ved indførsel af en mini-UAS. Dens direkte indflydelse på samarbejdet mellem infanteri og pansrede køretøjer, der er en afgørende faktor i bykamp, er ikke helt til stede. Dog vil alle de specifikke observationsmuligheder, som er nævnt, bidrage til infanteriets beskyttelse af køretøjer.

Disse taktiske nye taktiske muligheder, vil være fordelagtige såfremt en anderledes doktrinær tilgang ønskes til nedkæmpelse af modstandere i by, men er ikke et ubetinget krav.

Det samlede svar på min problemformulering: *Hvordan kan indførslen af mini-UAS droner, forbedre en dansk kamp-delings, doktrinære muligheder i bykamp?* Finder vi igennem de tre overnævnte svar på hvert underspørgsmål. En mini-UAS vil kunne give en dansk infanterideling bedre mulighed for at kunne anvende en anderledes doktrinær tilgang til, hvordan modstanderen nedkæmpes i bykamp, men en sådan adaptation af doktrin er ikke betinget af indførslen af mini-UAS. Der ses dog stadig at være mange taktiske fordele ved en sådan indførsel, som vi kom frem til igennem SWOT-analysen af mini-UAS'ens kapaciteter.

Analysen af mini-UAS har i alle tilfælde vist, at der vil være mange fordele ved at anvende en ved delingen, eller kompagniet, og det i alle tilfælde bør afprøves og have en vis prioritet, såfremt vi planlægger på at kunne klare os bedre i bykamp.

7. PERSPEKTIVERING

Fremtiden kan se på flere ting inden for det emne, som opgaven her har berørt. Det kan, og bør, undersøges og afprøves nærmere, hvilke konsekvenser indførslen af en mini-UAS på delings niveau har på resten af krigsførelsens kredsløb. Her tænker jeg primært, at de enkelte taktiske opgaver skal afprøves med og uden en mini-UAS. Samtidig skal der ses på, hvilke økonomiske muligheder der er for indførslen. Det er især med tanke på, om der er penge til at indkøbe og vedligeholde et system, men også med den tidligere omtalte sammenhæng mellem økonomi og organisation in mente. Det vil så derfra skulle undersøges, hvilken rolle drone-operatøren skal erstatte eller have i delingen eller kompagniet, og hvordan hans ekstra informationsniveau påvirker delingsførerens opgaveløsning. Her tænker jeg på, hvor meget information en fører kan håndtere og handle på. Det er også interessant at se på, hvor meget af den nye information der indsamles, skal meldes videre eller ligefrem sendes digitalt videre til højere niveau. Det kunne tænkes at medføre ekstra arbejde for vores analytiske efterretnings enheder, hvis al video og billedmateriale, fra en hel brigades mekaniseret- eller pansret-infanteri, skal op og vende efterretningskapaciteten.

Et andet område, hvor en drone i den størrelse kunne finde indpas, er hos mange af de støtte-enheder, der er i den danske hær. Den vil f.eks. kunne assistere med egen sikring af alle enhedstyper, under ophold på stedet. Og ingeniør- og opklaringsenheder, vil kunne drage mere specifikke fordele til deres bestemte opgaver, som afsøgning af områder både efter modstandere, men også til generel rute- og områdeopklaring. Deraf skal det også lyde, at en undersøgelse af dronens værdi, i andre kampområder end by bør foretages. Det er meget tænkeligt, at den ikke har samme fordele i meget åbent terræn, mens mange af de fordele der er fundet i denne opgave, også kan overføres til f.eks. lukket skov og bjergmiljø.

Slutteligt vil det også være gavnligt at se på udviklingen af de ting, der også er nævnt under afsnittet "muligheder for mini-UAS". Hvor f.eks. ansigtsgenkendelse, mønstergenkendelse efter våben og sprængstoffer vil kunne assistere både Forsvarets almindelige virke, og vores voksende samarbejde med politiet til bevogtning inden for landets grænser.

Såfremt vi har disse overvågningsrobotter, skal vi dog ikke glemme de etiske overvejelser i om vi laver en sådan mini-UAS handle på noget af den analyse den foretager. Det kan hurtigt tænkes at opklaring ved mini-UAS, med direkte forbindelse til kanonen, også kan gøres i stand til selvstændigt at påkalde indirekte ild, uden menneskelig bekræftelse. Hvis det er noget vi ønsker, føles der at være stor risiko for forkerte handlinger.

LITTERATURLISTE

- Administration, Federal Aviation. 2016. "Advisory Circular - Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS)." U.S. Department of Transportation, accessed 4 september. https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_107-2.pdf.
- Authority, Civil Aviation. 2018. "Recreational drone flights." accessed 4 September. <https://www.caa.co.uk/Consumers/Unmanned-aircraft/Recreational-drones/Recreational-drone-flights/>.
- Buskbjerg, Mark. 2017. "SWOT analyse." Alt Om Ledelse, accessed 18 September. <https://altomledelse.dk/swot-analyse/>.
- Couts, Andrew. 2013. "GPS Spoofing." Digital Trends, accessed 19 oktober. <https://www.digitaltrends.com/mobile/gps-spoofing/>.
- Desch, Michael C. 2001. *Soldiers in Cities - Military operations on urban terrain*. Edited by Michael C. Desch: The Strategic Studies Institute.
- DJI. 2018. "Mavic Pro Platinum." DJI, accessed 18 oktober. <https://www.dji.com/mavic-pro-platinum>.
- DMI. 2018. "Vind i Danmark." Danmarks Meteorologiske Institut, accessed 19 oktober. <https://www.dmi.dk/klima/klimaet-frem-til-i-dag/danmark/vind/>.
- Fairchild, Caitlin. 2018. "Do you ever feel like somebody's watching you?". Nextgov, accessed 19 oktober. <https://www.nextgov.com/emerging-tech/2018/02/nvidia-makes-facial-recognition-ai-surveillance/146064/>.
- FLIR. 2018. "Black Hornet PRS." FLIR Systems INC, accessed 17 oktober. <https://www.flir.com/products/black-hornet-prs/>.
- Franke, Ulrike Esther. 2015. "Civilian Drones: Fixing and Image Problem?". CSS ETH Zurich, accessed 11 september. <https://isnblog.ethz.ch/security/civilian-drones-fixing-an-image-problem>.
- Freedberg, Sydney J. 2018. "Marines Reorganize Infantry For High-Tech War: Fewer Riflemen, More Drones." Breaking Defence, Last Modified 4 September 2018, accessed 18 september. <https://breakingdefense.com/2018/05/marines-reorganize-infantry-for-high-tech-war-fewer-riflemen-more-drones/>.
- Fuglsang, Lars, and Poul Bitsch Olsen. 2004. *Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne - På tværs af fagkulturer og paradigmer*. 2 ed. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Gentile, Gian, David E. Johnson, Lisa Saum-Manning, Raphael S. Cohen, Shara Williams, Carrie Lee, Michael Shurkin, Brenna Allen, Sarah Solima, and James L. Doty III. 2017. *Reimagining the Character of Urban Operations for the U.S. Army*.
- Gyldendal, Redaktionen. 2014. "Komparativ metode." Gyldendal, accessed 10 oktober. http://denstoredanske.dk/Samfund,_jura_og_politik/Sociologi/Sociologisk_metodologi/komparativ_metode.
- Headquarters, Department of the Army. 2006. *Army Unmanned Aircraft System Operations* edited by Department of the Army. Washington, DC: U.S. Army.
- Headquarters, Modernisation and Strategic Planning Division - Australian Army. 2014. *Future Land warfare report*. Canberra.
- Holley, Irving Brinton. 2004. *Technology and Military Doctrine - Essays on a Challenging Relationship*, Air University Press. Maxwell Air Force Base, Alabama: Air University Press Team.
- Hæren. 2010. *Den Mekaniserede Infanterigruppe*. In *HRN 023-057*, edited by Hærens Kampskole Infanteriafdelingen: Hæren.
- Hæren. 2015. *Infanteridelingen*. In *HRN 023-004*, edited by Hærens Kampskole Infanteriafdelingen: Hæren.
- Hæren. 2016. *Feltreglement 1*. In *HRN 010-001*, edited by Hærstaben: Hæren.
- Hæren. 2017. *Mekaniseret Infanterikompani* In *HRN 023-031*, edited by Taktiksektionen ved Hærens Kampskole: Hæren.

- Jahner, Kyle. 2016. "Army wants mini-drones for its squads by 2018." *Army Times*, accessed 15 september. <https://www.armytimes.com/news/your-army/2016/04/03/army-wants-mini-drones-for-its-squads-by-2018/>.
- Jensen, Mikkel Storm. 2004. "Krigsførelsens kredsløb." Det Krigsvidenskabelige Selskab accessed 5 september. <https://www.krigsvidenskab.dk/krigsfoerelsens-kredslueb>.
- Markert, Dave. 2005. Cursor on Target and the Air Defense Environment. In *Design Considerations and Technologies for the Air Defence Systems*. www.rto.nato.int/abstracts.asp: NATO.
- Matthews, William. 2015. "MEGACITY WARFARE: TAKING URBAN COMBAT TO A WHOLE NEW LEVEL." Association of the United States Army, Last Modified 04-09-2018, accessed 4 september. <https://www.ausa.org/articles/megacity-warfare-taking-urban-combat-whole-new-level>.
- Michaelsen, Peter H. 2013. "Kredsløbsforstyrrelser." Det Krigsvidenskabelige Selskab, Last Modified 19 Juli, accessed 4 september. <https://www.krigsvidenskab.dk/kredsløbsforstyrrelser>.
- Museum, National Army. 2018. "British Army organisation." National Army Museum, accessed 20 september. <https://www.nam.ac.uk/explore/army-organisation>.
- National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing. 2017. "GPS Accuracy." National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing, accessed 19 oktober. <https://www.gps.gov/systems/gps/performance/accuracy/>.
- NATO. 2009. STANAG 4609 - NATO Digital Motion Imagery Standard. NATO Standardization Agency.
- RAND-Corporation. 1982. "RAND Army Research Division." RAND Corporation, accessed 4 september. <https://www.rand.org/ard/about.html>.
- Sansom, Marie. 2016. "Army seeks up to 200 nano drones for combat." *Government News*, accessed 15 september. <https://www.governmentnews.com.au/army-seeks-200-nano-drones-spying-enemy/>.
- Serena, Chad C., and Colin P. Clarke. 2016. "A New Kind of Battlefield Awaits the U.S. Military — Megacities." RAND, Last Modified 4 September 2018, accessed 4 september. <https://www.rand.org/blog/2016/04/a-new-kind-of-battlefield-awaits-the-us-military-megacities.html>.
- Sjøgren, Søren. 2018. "Hvad er Krigsførelsens kredsløb og hvad kan vi med det." Det Krigsvidenskabelige Selskab, accessed 5 september. <https://www.krigsvidenskab.dk/hvad-er-krigsfoerelsens-kredsløb-og-hvad-kan-vi-med-det>.
- Soucek, Andrew. 2017. "What's the Difference Between a Drone, UAV and UAS?". Botlink accessed 16 september. <https://botlink.com/blog/whats-the-difference-between-a-drone-uav-and-uas>.
- South, Todd. 2018. "This minidrone can transform squad-level reconnaissance." *Army Times*, accessed 4 september. <https://www.armytimes.com/news/your-army/2018/05/31/this-minidrone-can-transform-squad-level-reconnaissance/>.
- Studies, International Institute for Strategic. 1999. "The future of urban warfare." *Strategic Comments* 5 (2):1-2. doi: 10.1080/1356788990524.
- Technology, Army. 2018. "Switchblade® Tactical Missile System SHARE." *Army Technology*, accessed 19 oktober. <https://www.army-technology.com/projects/switchblade-tactical-missile-system/>.
- Trafikstyrelsen. 2017. "Droneregler." Trafikstyrelsen, accessed 11 september. <https://www.trafikstyrelsen.dk/da/droneregler>.
- Transport-, Bygnings- og Boligministeriet. 2017. Landdronebekendtgørelsen. edited by Bygnings- og Boligministeriet Transport-. www.retsinformaton.dk.
- Universitet, Syddansk. 2018. "Specialisering i Droneteknologi." Last Modified 19-06-2018, accessed 11 september. https://www.sdu.dk/da/uddannelse/kandidat/robotteknologi/uddannelsens_opbygning/drone

- Vautravers, Alexandre. 2010. "Military Operations in Urban Areas." *International Review of the Red Cross* 92 (878). doi: 10.1017/S1816383110000366.
- Wind, Danish. 1999. "Wind Map of Denmark." Danish WindIndustry Association, accessed 18 oktober. <http://ele.aut.ac.ir/~wind/en/tour/wres/dkmap.htm>.
- Yao, Renee. 2018. "Deep Learning-Enabled Image Recognition For Faster Insights ". NVIDIA accessed 19 oktober. <https://www.forbes.com/sites/nvidia/2018/08/10/deep-learning-enabled-image-recognition-for-faster-insights/>.