

041089-1115, MA nr. 397589, Løjtnant Jeppe Kjær Rasmussen, tlg. ved Hærens Officersskole, hold Storrud 1.

08-11-2018

Til  
Hærens officersskole

Emne:  
**Aflevering af afgangsprøve på Hærens diplomuddannelse ved institut for militær-operationer (IMO)**

Titel: **Nano-droners indflydelse på infanteridelingen**

Ref.:  
a. FAKVEJL for diplomuddannelse 2018  
b. FAKBST 180-X bilag 1  
c. Studieordning for militær diplomuddannelse

Bilag:  
1. Interviewguide  
2. Samtykkeerklæring  
3. Transskribering

Formalia.:  
1. Antal anslag: 96.073  
2. Vejleder: Jimmi Michael Holst, IMO  
3. Afleverings dato: 08-11-2018

Jeppe Kjær Rasmussen  
Løjtnant



# **Nano-droners indflydelse på infanteridelingen**

**Af  
Løjtnant Jeppe Kjær Rasmussen**

## **ABSTRACT**

This study shows how nano-drones would influence the Danish infantry platoon, in offensive operations and the reconnaissance. The development of nano-drones provides the opportunity to implement UAS on platoon level. The absent of a Danish UAS doctrine, causes the author to find theory from allied partners. Therefore, the US FMI 3-04.155 Unmanned aircraft system operations, has been chosen as the theory in this study.

A qualitative method is used to analyse the influence of the nano-drone, and semi structured interviews have been collected. These interviews are used as empirical data for the analysis. The analysis consists of two comparative analyses. The nano-drone has an influence on the platoon commanders decision-making process. Furthermore, the nano-drone can provide important information about the terrain and the adversary. However, the Nano drone is not very resistant to weather and terrain. The nano-drone can positively influence the infantry's reconnaissance in offensive activities and can provide important information on the battlefield, but it can not change the insertion methods of the infantry platoon, because of the weather resistance.

## Indholdsfortegnelse

<b>1. INDLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1 Problembaggrund	5
1.2 Problemfelt	6
1.3 Opgaven	7
1.4 Problemformulering	8
1.5 Afgrænsning	8
1.6 Begrebsdefinitioner	9
<b>2. TEORI OG METODE</b>	<b>10</b>
2.1 Videnskabsteori	11
2.2 Teori	12
2.3 Metode	14
2.4 Ethiske overvejelser	15
2.4 Undersøgellesdesign	15
<b>3. EMPIRI</b>	<b>16</b>
3.1 Infanteridelingen	16
3.2 Mekaniseret Infanterikompagni	16
3.3 Interviewdeltagere	17
<b>4. ANALYSE</b>	<b>18</b>
4.1 Analyse del 1 – Fundamentals og principles	18
4.1.1 Fundamentals	18
4.1.2 Skabe og opretholde føling med modstanderen	18
4.1.3 Orienterer om målet	21
4.1.4 Melde hurtigt og præcist	22
4.1.5 Bevare manøvre frihed	23
4.1.6 Udvikle situationen hurtigt	23
4.1.7 Sikre maksimum rekognosceringsenheder fremad	24
4.1.8 Sikre kontinuerlig rekognoscering	25
4.1.9 Principles	26
4.1.10 Fund i analyse del 1	28
4.2 Analyse del 2 – sammenhæng mellem virkelighed og doktrin	29
4.2.1 Opsummering på analyse del 2	37
<b>5. DISKUSSION</b>	<b>37</b>
5.1 Fordele og ulemper.	37
5.2 Interviews som metode	44
5.3 Diskussion af opgavens metode	45
<b>6. KONKLUSION</b>	<b>46</b>
<b>7. PERSPEKTIVERING</b>	<b>46</b>
<b>8. LITTERATURLISTE</b>	<b>48</b>
<b>BILAG 1. INTERVIEWGUIDE</b>	<b>51</b>
<b>BILAG 2: SKRIFTLIGT SAMTYKKE</b>	<b>54</b>
<b>BILAG 3. TRANSSKRIBERING</b>	<b>55</b>

## **1. INDLEDNING**

### **1.1 Problembaggrund**

#### **VERDENSBLIK**

Teknologiens udvikling har i disse moderne tider stor indflydelse på kamppladsen, og vil med al sandsynlighed forsat have det i fremtiden. I den danske hær har denne udviklingen også kunne mærkes. Et område, som har det danske forsvars interesse, er droner og udviklingen på området (UAS Denmark 2018). Droner indgår i den samlede ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) kapacitet, og er genstandsfelt for en global militær udvikling. Droner er blevet anvendt i konflikter med succes, hvilket skaber en endnu større interesse. I konflikten mellem Ukraine og de russiske separatister har droner været anvendt til at lokalisere modstanderen for derefter at kunne påkalde artilleri ind over stillingerne (Breaking Defence 2015).

Teknologiens indvirkning betyder, at der nu produceres droner i mindre størrelser end hidtil set. Disse kaldes nano-droner (Jackson 2017). Med nano-dronerne muliggøres det, at droner kan anvendes på subtaktisk niveau, og ifølge den amerikanske flådes luftsystems kommando er US Marine Corps (USMC) begyndt at indføre nano-droner på både gruppe- og delingsniveau (NAVAIR News 2017).

Den danske hær anvender ligeledes droner, som kaldes Unmanned Aerial Systems (UAS). UAS tildeles en Bataljon eller Underafdeling i et kommando/kontrolforhold, hvor UAS enheden skal støtte op om enhedens kamp (MEKINFKMP, 2013, 409). Forsvaret har i september i år som en del af det nye forsvarsforlig underskrevet en aftale med UAS Denmark om et samarbejde omhandlende udvikling af droner. Dette samarbejde viser, at droner på nuværende tidspunkt har forsvaret interesse (UAS Denmark 2018).

#### **VIDENSKABEN**

Både i den militære verden og det omkringliggende samfund vinder teknologien frem. Når det kommer til indførelsen af nano-dronen i den militære verden, er spørgsmålet, hvilken indflydelse nano-dronen har på de operative enheder. Teknologien har altid haft et samspil eller en indflydelse på doktrin og organisation (Storm, 2004). Derfor antages det, at indførelsen af nano-droner vil have indflydelse på både doktrin og organisationen jf. krigsførelsens indre kredsløb.

Teknologiens udvikling er allestedsværende i det moderne samfund, og samfundet tilpasser sig teknologiens udviklingen naturligt. Men den militære verden har svært ved at følge med teknologiens udvikling. Ofte udvikles et doktrin på baggrund af teknologi (Rokos 1997).

Ovenstående skaber interessen for at undersøge teknologiens indflydelse på den militære verden - mere specifikt hvilken indflydelse teknologi kan have på sub-taktisk niveau.

Udviklingen af nano-droner muliggør at UAS kan anvendes på sub-taktisk niveau, og USMC er ved at indføre disse på gruppeniveau for at styrke enhedens rekognoscering i deres interesseområde (South 2018). Den amerikanske indførelse af nano-droner på sub-taktisk niveau gør det interessant at undersøge, hvilken indflydelse nano-droner kan have på den danske infanteridelingens rekognoscering.

## **1.2 Problemfelt**

I opgavens indledende undersøgelse af fænomenet UAS fremkommer der mange artikler om, hvad droner har været brugt til hos allierede, mens dansk data er begrænset.

Infanteridelingens reglement beskriver ikke, hvordan en infanterideling skal indsætte UAS og dermed nano-droner. Delingen er ikke organisatorisk udrustet med ISR-kapaciteter jf. tillæg A (INFDEL 2007). Under krigen i Afghanistan anvendte Danmark droner (Forsvaret 2016), hvor dronen ofte var tildelt en kompagnichef (KC) i et kommando/kontrolforhold. Dronen skulle støtte kompagniet eller delingen i opgaveløsningen. Det danske forsvar har anvendt droner operativt. Det har ikke været muligt at finde evt. tidligere reglement for UAS, og der findes på nuværende tidspunkt ikke noget reglement for brugen af UAS. Det betyder, at jeg i denne opgave må finde det doktrinære grundlag og dermed teori hos allierede. I opgaven anvendes den amerikanske FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations som det doktrinære grundlag, og er hermed teori i opgaven.

Ud fra et taktisk perspektiv findes det interessant, hvordan nano-dronen kan bidrage til infanteridelingens rekognoscering, og om brugen af droner kan ændre infanteridelingens indsættelsesmetoder. Antagelsen, om at nano-droner som middel vil være en betydelig tilføjelse til infanteridelingens rekognoscering indsat i offensive aktiviteter, skaber en interesse og nysgerrighed for at undersøge hvordan UAS indsættes i rekognosceringsopgaver. Samtidigt er det interessant, hvordan teorien belyser, hvilke informationer UAS skal levere.

Indenfor begrebet offensive aktiviteter findes 5 aktiviteter. Disse er angreb (ANG), baghold, modangreb, opklaring ved angreb og raid (INFDEL 2007, 243). Gennemførelsen af de 5 aktiviteter udspringer af samme taktik, teknikker og procedurer, og henviser til Infanteridelingen HRN 023-004, kapitel 7, omhandlende angreb (INFDEL 2007, Kap. 7). Infanteridelingens kapitel 7 som reglement beskriver ikke, hvordan UAS og dermed nano-droner skal anvendes i offensive aktiviteter. Derudover forklarer reglementet kun, at rekognoscering sker i før-fasen, og at der kan anvendes patruljer som en del af rekognoscering.

Årsagen til, at denne opgave har fokus på offensive aktiviteter er antagelsen om at det, er her at infanteridelingen vil kunne få indsat dronen mest hensigtsmæssigt, da offensive aktiviteter har flere forskellige faser. Ligeledes er der en antagelse om, at nano-dronen har den største indflydelse i offensive aktiviteter. Antagelsen bygger på, at nano-dronen vil kunne skabe bedre muligheder for rekognoscering i offensive aktiviteter, og dermed have en mulig indflydelse på, hvordan infanteridelingen indsættes på den mest hensigtsmæssige måde. Opgaven kunne have taget kamp fra stilling eller forudsætningskabende aktiviteter som taktisk aktivitet, hvilket kunne finde nye fund. Disse aktiviteter er udeladt grundet en større interesse for offensive aktiviteter.

Denne opgave tager udgangspunkt i en infanterideling inden for kamptropperne, da min kommende profession som delingsfører vil ligge inden for denne kategori af enhedstype. Opgaven ville kunne anskues fra mange andre våbenarter, men relevansen i min kommende profession er afgørende for valg af enhedstype i denne opgave.

### **1.3 Opgaven**

Denne opgaves formål er at belyse, om nano-droner kan have en indflydelse på det subtaktiske niveau. Endvidere vil opgaven have fokus på, om nano-dronen kan tilføre informationer, som ellers ikke ville være tilgængelige for en infanterideling, samt hvordan disse informationer kan have indflydelse på infanteridelingens rekognoscering.

Denne opgave viser, hvordan nano-dronen har en indflydelse på infanteridelingen ud fra et teoretisk perspektiv. Endvidere er formålet med opgaven at klarlægge tidligere delingsføre-

res erfaringer med større UAS, for at vise sammenhæng mellem teori og erfaringer. Videnskabsteorien i denne opgave fortæller også, at viden i taktik skal findes i den konstruktion, som findes i den militære verden.

I opgaven er der ikke fokus på én bestemt type drone, da det ikke er dronens type, der findes interessant. Derimod er det interessante, hvordan nano-dronen som begreb og middel finder sin plads i systemet, og dermed er interaktionen med infanteridelingen som system omdrejningspunkt i opgaven.

#### **1.4 Problemformulering**

Hvilken indflydelse har nano-droner på infanteridelingens rekognoscering, når nano-dronen indsættes i offensive aktiviteter?

#### **1.5 Afgrænsning**

Denne opgave vil ikke fokusere på det økonomiske aspekt i, om forsvaret kan og vil bruge penge på implementering af nano-droner på delingsniveau. Dette findes ikke relevant for en videre analyse af, om nano-dronens indflydelse giver et operativt bidrag. Det økonomiske aspekt herom kræver en længere redegørelse af det nye forsvarsforlig for at redegøre for, om der er afsat økonomiske midler til indførelsen af ny teknologi, herunder nano-droner.

Opgaven diskuterer ikke, om kommando/kontrol forhold er relevant, eller om det sætter sine begrænsninger for brugen af UAS. Selvom dette spørgsmål findes relevant, vil det at inddrage det i opgaven kræve, at der indledes et nyt perspektiv. Den nuværende situation for indsættelse af UAS sker gennem et kommando/kontrol forhold, og bliver ofte tildelt bataljonen eller kompagniet. Derudover vil nano-dronen blive en del af det organisatoriske materiel, hvorfor der ikke er behov for et kommando/kontrol forhold. Opgaven vil belyse, om der bør være restriktioner gennem befaling, når nano-dronen indsættes.

Opgaven fokusere på, at en infanteridelingen organisatorisk har tildelt en nano-drone. Dette gøres på baggrund af, at det vil tilføre et større fokus hos delingsføreren med henblik på indsættelsen. Hvor nano-dronen placeres organisatorisk vil være genstand for videre analyse, dog uden at komme med klare løsningsforslag, men mere et forslag til hvor nano-



dronen bør placeres. Denne opgave vil fokusere på, at den taktiske indsættelse er førerens ansvar.

## 1.6 Begrebsdefinitioner

I det følgende afsnit belyses forståelsen af de enkelte begreber.

### **NANO-DRONE**

For at forstå hvad en nano-drone er, vil der blive taget udgangspunkt i PD-100 Black Hornet modellen. Det betyder ikke, at opgaven har fokus på en specifik nano-drone. Det er derimod de specifikationer, som nano-dronen besidder, som findes interessante. En nano-drone har en operativ maksimum afstand på 1600 meter mellem operatør og drone samt en maksimum højde på 100 meter. Desuden har nano-dronen en flyvetid på 25 minutter pr. batteri, før den skal oplades. Droneplatformen kommer med 2 nano-droner, så der er mulighed for at skifte nano-drone, når den ene har opbrugt sit batteri. Nano-dronen har nightvision, infrarød (IR) og termisk optik som en del af dens elektroniske optikker, og kan tage billeder som gemmes. Dronens størrelse er 2,5 cm x 10 cm, den har en vindtolerance på 8m/s, og kan klare vindstød på maksimum 12m/s. Soldaten kan føre nano-dronen i sin udrustningstaske - der skal blot være en operatør tilstede for at indsætte dronen. Operatøren opererer ud fra en skærm på maven. Denne type drone har ikke funktioner til at lave target acquisition, men fungerer udelukkende som observationsmiddel. FLIR beskriver, at de har udviklet et system til opsiddet enheder, hvor nano-dronen indsættes direkte fra køretøjet, og det opsiddet system er kompatibelt med den afsiddet nano-drone (FLIR 2017)<sup>1</sup>.

### **UAS**

Unmanned Aerial System hedder på dansk ubemandede systemer, og er en betegnelse for alle luftbårne ISR kapaciteter, der bidrager til informations- og efterretningsindhentning. I relation til UAS kommer Unmanned Aerial Vehicle (UAV), som er selve dronen. I denne opgave anvendes UAS som begreb. Endvidere anvendes betegnelsen nano-drone i stedet for UAV (FR-1 2016, 229).

---

<sup>1</sup> FLIR er producenten af PD 100 Black Hornet. Kilden ses som valid, dog med det forbehold at producenten ikke har nogen interesse i at kritisere sit eget salgsobjekt.

## ANGREB

Angreb er en kampmåde, hvor infanteridelingen trænger ind på modstanderen for at tilintetgøre denne eller tage fanger (INFDEL 2007, 701).

Ild og bevægelse er de primære virkemidler infanteridelingen opererer med for at gennemføre angreb, og sker oftest i rammen af kompagniet. Infanteridelingen indgår også i kompagniets ild og bevægelse. Angrebsretningen kan forekomme som virkemiddel, såfremt pladsen på kamppladsen tillader dette, og maskeringen af støtteilden ikke hindres. Angreb som aktivitet indeholder indsættelsesformer som angreb efter opmarch (AEO), angreb efter bevægelse (AFB) og raid. Indsættelsesformerne gennemføres opsidet eller afsiddet eller i en kombination af disse. Et Angreb består af 3 faser: før, under og efter (INFDEL 2007, 703).

## REKOGNOSERING

Den Store Danske beskriver rekognoscering således:

*”Rekognoscering, i militær terminologi opklaring mod modstanderen samt undersøgelse og vurdering af terrænets fremkommelighed, vejes, broers og jernbaners brugbarhed, signalmidlers tilstand, muligheder for at kunne udføre spærringer, oplysninger om observationsforhold o.a. Alle våbenarter foretager rekognoscering, men specielle opklaringstroppe, signalopklaring, fly og satellitter er særlig anvendelige hertil.”*  
(Nielsen 2017).

Årsagen til, at denne reference anvendes, er, at det har været vanskeligt at finde en lignende beskrivelse af rekognoscering i danske røde reglementer. Det er ligeledes heller ikke muligt at finde en definition på ”rekognoscere” i forsvarrets taktiske ordbog.

Førnævnte begreb er vigtigt at definere, da det er den taktiske opgave, der er rammesættende for analysen af, hvilken indflydelse nano-dronen har på infanteridelingen.

## 2. TEORI OG METODE

I de følgende afsnit beskrives opgavens videnskabsteoretiske ståsted og teori. Ligeledes vil der følge en redegørelse for, hvilke overvejelser der er gjort i henhold til metode samt opgavens undersøgelsesdesign.

## 2.1 Videnskabsteori

I dette afsnit redegøres for konstruktivismen som videnskabsteoretisk ståsted og for hvordan det operationaliseres.

*”Systemet er helheder, der er lagt ned over virkeligheden og bearbejder den på en bestemt måde.”* (Fuglsang, Olsen og Rasborg 2013, 249).

Ifølge Lars Fuglsang handler den konstruktivistiske og systemteoretiske teori om, at systemet er en helhed. I denne forstand sker kommunikationen inden for helheden. Individet indordner sig i helheden og kommunikerer i sammenspil med denne. I Hærens tilfælde gælder det, at systemet (doktrin og regler) er lagt ned over den daglige dag hos individet såvel som hæren som helhed. Operationaliseringen af dette vil sige, at systemet som helhed er hæren, og virkeligheden er al militær aktivitet. I disse aktiviteter argerer individer ud fra en fælles referenceramme nemlig vores doktrin, regler m.m. (Fuglsang, Olsen og Rasborg 2013, 249).

Formålet med denne opgave er at skabe en fælles referenceramme for at indsætte nano-droner på delingsniveau. Den nuværende referenceramme bygger på erfaringer fra udsendelser og træning med UAS og ikke et doktrinært grundlag.

I opgaven vil der indgå interviews til at generere empiri til udarbejdelsen af analysen. Interviewdeltageren kan komme med udsagn, der har flere referencerammer, idet konsensus ikke er skabt omkring den samme referenceramme i form af doktrin eller regler. Individet handler ud fra den funktion, han bestrider i hæren. Dette beskrives således:

*”Systemteorien lægger op til en helhedsorienteret samfundsvidenskabelig forklaringsmodel, hvor sociale handlinger forklares ud fra de samfundsfunktioner, de udfører og bidrager til.”* (Fuglsang, Olsen og Rasborg 2013, 253).

Den konstruktivistiske systemteori påvirker den måde, jeg forstår den virkelighed, som opgavens genstandsfelt skal belyses ud fra. Det, at jeg er en del af hæren, og den funktion jeg skal bestride efter hærens officersskole, påvirker min forståelse af emnet. Systemet som helhed påvirker mig, ligesom der er en gensidig påvirkning mellem mig og de interviewdeltagere, som anvendes i opgaven.

## 2.2 Teori

I dette afsnit beskrives, hvordan den amerikanske FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations anvendes som teori i opgaven, og der gives en introduktion til teorien. Teorien anvendes til at forklare hvilken indflydelse, nano-dronen har på infanteridelingen. Teorien henvender sig til UAS enheder, som skal støtte kampenheder. Det betyder, at teorien ikke direkte kan overføres til infanteridelingen, men teorien kan give et forslag til, hvordan nano-dronen bør indsættes. FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations beskriver, hvilke informationer nano-dronen skal levere, samt retningslinjer for hvordan den bør indsættes. Årsagen til at FMI No. 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations anvendes som teori i opgaven, er det manglende grundlag i danske reglementer.

Den information, UAS leverer, skal omsættes til initiativ og til at fokusere ildkraften. Derfor skal indsættelsen sikre at de rigtige informationer indsamles gennem de foreskrevne produkter. De omtalte informationer er modstanderens position, aktivitet, størrelse, sammensætning, bevægelsesretning og hastighed. Føreren på jorden skal anvende disse informationer til at fokusere ilden samt vælge det mest fordelagtige terræn og den mest effektive manøvre (FMI 3-04.155. 2006, 5-1).

Den konkrete teori som anvendes i analysen er et uddrag fra FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations, kapitel 5. Uddraget omhandler *7 Fundamentals* og *5 Principles* som er oversat og beskrevet på dansk herunder (FMI 3-04.155. 2006, 5-2):

### Fundamentals

- **Skabe og opretholde føling med modstanderen:** Føreren på jorden bestemmer, hvor meget føling der skal opnås, samt ordre til at afbryde følingen. UAS-informationen skal viderebringes kontinuerligt, og opdatere føreren om den taktiske situation.
- **Orienterer om målet:** UAS skal orientere om målets sted eller hvilken retning målet bevæger sig. Målet kan være terræn, lokalitet eller modstanderen.
- **Melde hurtigt og præcist:** Al information skal meldes videre hurtigt og præcist. Information, som findes uinteressant, kan stadig være vigtig, hvis det sættes sammen med anden information.

- **Bevare manøvre frihed:** UAS leverer information, og overlever ved at være uset. Støtteild, snedighed og konstant bevidsthed om den taktiske situation hjælper UAS til at bevare manøvre friheden.
- **Udvikle situationen hurtigt:** UAS udvikler situationen på baggrund af 5-punktsbefaling, standard operationsprocedurer og førerens hensigt. UAS opretholder kontakt, og indgår som en del af en kommandostation, både op- og afsiddet, og rapporterer om føling, udførelsen af skudordre samt gennemfører andre manøvrer i forhold til hensigten.
- **Sikre maksimum rekognoscerings enheder fremad:** Kombineret rekognoscering skaber den bedste forudsætning for at levere den bedste information om kamppladsen. Derfor er det vigtigt for føreren at kombinere så mange kapaciteter som muligt for at opnå størst mulig effekt.
- **Sikre kontinuerlig rekognoscering:** Rekognoscering sker både før, under og efter operationen. Før operationen anvendes UAS til at bidrage med information om modstanderen og terrænet. Under operationen anvendes UAS til at verificere modstanderens sammensætning, materiel og hensigt. Efter operationen skal UAS anvendes til at bevare kontakt med modstanderen med det formål at skabe overblik over modstanderens næste manøvre, samt give informationer til forestående operation.

## Principles

- Rekognoscering bør ske mod områder eller mål hvor terræn eller trussel forhindrer rekognoscering fra jorden eller bemanded fly.
- Rekognoscering bør ske over længere distancer og igennem længere tid.
- Brugen af UAS-rekognoscering skal ske på maksimal afstand for at bevare elementet af overraskelse og for at undgå, at dronen nedkæmpes.
- Brugen af UAS skal give information om kamppladsen, som anvendes, og informationen videregives til fører og nøglepersoner for at opdatere situational awareness.

FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations afgrænses til dets kapitel 5 omhandlende anvendelsen af UAS i rekognoscering. Dette kapitel anvendes for at belyse problemstillingen omkring manglende dansk doktrin for UAS i analysen. Fra kapitel 5 anvendes afsnit 1 omhandlende rekognoscering, hvilket skal bidrage til at belyse, hvilke informationer,

retningslinjer og metoder der bør anvendes for at bidrage til den danske infanteridelingens rekognoscering. Afsnittet inddrager ikke selve UAS-kapaciteten, og derfor kan teorien anskues som værende gældende for nano-droner. Nano-dronens kapaciteter holdes i fokus gennem analysen. I analysen vil det primært være kapitel 5, som er det teoretiske værktøj i opgaven, men der vil også være afsnit fra andre kapitler som anvendes i analysen som fx begrænsninger og operative muligheder. Teorien anvendes yderligere i diskussionen af hvilke fordele og ulemper, der kan opstå med nano-dronen.

### **2.3 Metode**

I denne opgave anvendes en kvalitativ metode til at besvare problemformuleringen. Den kvalitative metode anvendes for at få en forståelse af, hvilken indflydelse nano-dronen har på infanteridelingens rekognoscering i offensive aktiviteter og for at opnå en forståelse af sammenhængen mellem teori og empiri.

De metodiske overvejelser i denne opgave er baseret på, at mængden af teori ikke er fyldestgørende, og at det har været svært at finde kvalificeret empiri igennem interviewdeltagelse. Manglen på tilgængelig teori har medført, at opgavens teori er snæver. Ligeledes har opgavens empiri været begrænset grundet tid og antallet af kvalificerede interviewdeltagere til rådighed.

Opgaven har fokus på at anvende empirien dvs. interviewene til at kvalificere teorien. Årsagen til denne kvalificering af teori skal anskues gennem det videnskabsteoretiske ståsted, da teorien er amerikansk UAS-doktrin, og empirien er danske erfaringer med UAS fra internationale missioner. Ved at finde sammenhæng mellem empiri og teori vil teorien blive kvalificeret. Der skal ligeledes foreligge en analyse af teorien, før disse sammenhænge kan analyseres. Den forudgående analyse vil tage udgangspunkt i den valgte teori og anskues gennem infanteridelingen (empiri).

Indsamlingen af empiri sker gennem semi-strukturerede interviews. Der vil grundet det videnskabsteoretiske ståsted være en interaktion mellem interviewdeltageren og mig selv gennem en gensidig forståelse af vores fælles referenceramme fra hæren.

Der er udvalgt 2 interviewdeltagere. Interviewdeltagerene er begge officerer, som tidligere har været delingsfører i ISAF (International Security Assistance Force)-missionerne, og som har haft tilgang af UAS som middel i missionsområdet. Dette var et kriterie for, at interviewdeltageren kunne indgå i dataindsamlingen.

Forud for udførelsen af de pågældende interviews er der udarbejdet en interviewguide, som skal ses som interviewerens arbejdsredskab. Denne fremgår af bilag 1. Intervieweren er norvise.

Alle interviewene transskriberes for at skabe overblik. Citater fra interviewene fremgår via bilag 3. Det semi-strukturerede interview skaber mulighed for anvendelse af åbne spørgsmål. De åbne spørgsmål anvendes, når interviewdeltagerene skal uddybe udsagn (Thisted 2018, 205-223).

## **2.4 Ethiske overvejelser**

Inden gennemførelse af interview er gennemført, er der gjort en række etiske overvejelser.

Intervieweren har en personlig relation til sine interviewdeltager grundet fælles udsendelse ISAF 13. Dette bevirker at interviewdeltageren skal se interviewerens som faglig interviewer, frem for evt. personlige relationer.

Alle inkluderede interviewdeltager skal være relevant i tid, sted og egen data. Grundet etiske overvejelser omkring anonymitet, holdes interviewdeltagerens navn anonymt igennem opgaven, da dette ikke har indflydelse på opgavens relevans. Begge deltager har underskrevet en samtykkeerklæring, hvor de gøres opmærksom på at deltagelsen i opgaven er frivillig og de kan trække deres udsagn tilbage. Derved er deltagerens autonomi og ret til selvbestemmelse overholdt. Alle interviewene er optaget på egen lydoptager. Disse filer slettes efter afsluttet opgave (Thisted 2018, 34).

## **2.4 Undersøgellesdesign**

Opgavens analyse er opbygget i to dele. Den amerikanske FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations anvendes som teorien for, hvordan UAS indsættes (FMI 3-04.155. 2006). I første del af analysen anvendes teorien til at undersøge, hvilken indflydelse nano-dronen har på Infanteridelingens rekognoscering i offensive aktiviteter (INFDEL 2007, Kap. 7). Dette gøres ved en komparativ analyse med udgangspunkt i teorien og sætte det i konteksten af den danske infanterideling med nano-dronen som genstandsfelt. Dermed anvendes det amerikanske doktrin til at give et forslag til, hvordan nano-dronen anvendes og indsættes i rammen af infanteridelingen, samt hvilken indflydelse den vil have på rekognosceringen i offensive aktiviteter. For at danne baggrund for en bedre forståelse af nano-

dronens indflydelse, vil der i analysen forekomme referencer til reglementet Mekaniseret infanterikompagni HRN 023-031.

I analysens anden del vil fundene fra analysens første del blive anvendt i en komparativ analyse med empiri fra interviews for at analysere eventuelle ligheder. Endvidere vil eventuelle sammenhænge mellem teori og den danske praksis og erfaring blive benævnt, for at kvalificere teorien i analysen samt indflydelsen på den danske infanterideling.

Analysen af nano-droners indflydelse vil munde ud i en diskussion af fordele og ulemper af brugen af nano-droner og ligeledes en diskussion af spørgsmålet om, hvorvidt nano-dronen kan ændre indsættelsen af infanteridelingen.

I konklusionen uddrages de væsentligste indflydelsespunkter. Konklusionen er med til at besvare problemformuleringen og lede frem til perspektivering.

Med perspektiveringen ønsker jeg at lægge på til debat ved at fremsætte nye problemstillinger inden for området omkring nano-droner.

### **3. EMPIRI**

#### **3.1 Infanteridelingen**

Infanteridelingen HRN 023-004 er den primære empiri, som anvendes til analysen. Empirien er skrevet som et reglement i den danske hær, og anses derfor som valid og relevant empiri i forhold til denne opgave. Infanteridelingen HRN 023-004 er skrevet på baggrund af erfaringer, og anses som værende en troværdig kilde, da den er skrevet af den danske hær til den danske hær. Infanteridelingen HRN 023-004 relevans skal anskues gennem opgavens genstandsfelt, da opgaven omhandler nano-dronens indflydelse på en dansk infanterideling, hvilket kvalificerer empirien til denne opgave. Kapitel 7 omhandler angreb, og vil i opgaven være den ramme, der analyseres ud fra, med nano-dronen som genstandsfelt. Empirien i dette reglement beskriver ikke UAS eller nano-droner, hvilket besværliggør analysen. Der findes sammenhænge mellem kapitel 7 og den valgte teori.

#### **3.2 Mekaniseret Infanterikompagni**

Mekaniseret Infanterikompagni HRN 023-031 anvendes i analysen til at give en forståelse for, at nano-dronen ikke kun har en indflydelse på infanteridelingen, men også på den enhed



som infanteridelingen organisatorisk er en del af. Grundet dens status som reglement anses Mekaniseret Infanterikompagni HRN 023-031 som en valid empiri til opgaven, samtidig med at den er relevant.

### **3.3 Interviewdeltagere**

Som tidligere beskrevet anvendes 2 interviewdeltagere, da disse, grundet deres erfaring fra missionsområderne, anses for at være kompetente til at give kvalitative svar. Deres karriere har også kunne bidrage til at svare på problemformuleringen.

#### **INTERVIEWDELTA GER 1:**

Interviewdeltager 1 er 39 år, og har været ansat i forsvaret i 19 år. Endvidere er interviewdeltager 1 Kaptajn, og er kompagnichef i et stabskompagni. Interviewdeltager 1 har erfaringer med UAS fra ISAF hold 10 og 13 i funktionen som delingsfører. Ligeledes har interviewdeltager 1 erfaringer med UAS igennem hans funktion som stabskompagnichef (Bilag 3, Nr.07). Som stabskompagnichef har interviewdeltageren tendens til at se nano-dronens anvendelse i rammen af kompagniet, hvilket har givet svar, som er mindre relevante for opgaven.

#### **INTERVIEWDELTA GER 2:**

Interviewdeltager 2 er 36 år, og har været ansat i forsvaret i 16 år. Interviewdeltager 2 er Kaptajn, og bestrider funktionen som kompagnichef i et HBU kompagni. Interviewdeltager 2 har erfaringer med UAS fra ISAF hold 13, hvor interviewdeltager 2 var delingsfører. Interviewdeltager 2 har ligeledes undervist i indsættelse af UAS på Hærens Officersskole (Bilag 3, Nr.08).

I udvælgelsen af interviewdeltagere er det centrale omdrejningspunkt deres erfaring med UAS i rammen af delingen. Begge interviewdeltagere har tidligere haft erfaringer med brugen af UAS i missioner og under øvelser, hvilket gør dem brugbare som interviewdeltagere. Interviewdeltagerne har leveret empiri til en forståelse af erfaringer fra missionsområder, der i nogen grad minder om opgavens teori.

## **4. ANALYSE**

Opgavens analyse er delt i to. Den første del er en komparativ analyse mellem FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations og Infanteridelingen HRN 023-004 med den organisatoriske tilgang til nano-droner som genstandsfelt. Anden del af analysen er en komparativ analyse af empiri fra interviews og fund fra analysens første del. Dette gøres for at belyse sammenhængen mellem teori og den danske praksis, hvilket kvalificerer den benyttede teori.

### **4.1 Analyse del 1 – *Fundamentals og principles***

#### **4.1.1 Fundamentals**

*Fundamentals* skal ansues som værende de informationer nano-dronen leverer samt hvordan disse informationer skal bidrage til infanteridelingens rekognoscering i offensive aktiviteter.

#### **4.1.2 Skabe og opretholde føling med modstanderen**

Føreren på jorden bestemmer, hvor meget føling der skal opnås samt ordre til at afbryde følingen. UAS-informationen skal viderebringes kontinuerligt og opdatere føreren om den taktiske situation (FMI 3-04.155. 2006, 5-2).

#### **Føringsvirksomhed**

Med en rækkevidde på 1600 meter og højde op til 100 meter og vha. sine før beskrevne optikker kan nano-dronen skabe og opretholde føling med modstanderen. Nano-dronen kan observere ud på længere afstande ift. infanteridelingens skudafstand på 300 meter, som også bør være observationsafstand (INFDEL 2007, 413). Ved at skabe eller opretholde føling med modstanderen kan nano-dronen give en bedre mulighed for at få informationer om modstanderen og terræn. Informationen, nano-dronen leverer om modstanderen og terræn, vil kunne have indflydelse på delingsførers førervirke, da der med nuværende midler kan være begrænsede muligheder for at rekognoscere. Dette bevirker, at delingsføreren er nødsaget til at befale i hensigter. En afledt konsekvens af at delingsføreren befaler i hensigter, skaber et behov for at der træffes og gennemføres beslutninger under angrebet, hvilket udspiller sig i kommandoføring og initiativ på kamppladsen (INFDEL 2007, 707).

Nano-dronen kan dermed have en positiv indflydelse på delingsførerens førervirke, da den giver bedre mulighed for at gennemføre rekognoscering og dermed bedre muligheder for at gennemføre hastig og effektiv føringsvirksomhed under kampen.

Nano-dronen kan ligeledes skabe en bedre mulighed for at kunne nedbringe mængden af usikkerhedsmomenter før et angreb, da den grundet dens rækkevidde og optik vil kunne bidrage med informationer om terræn og modstanderen på udgangslinjen eller i udgangsområdet (INFDEL 2007, 708).

Nano-dronen vil kunne observere over en længere afstand end den faktiske observationsafstand fra udgangslinjen. Der kan dog være risici forbundet med at anvende nano-dronen i fasen før et angreb. Det vil nemlig kunne kompromittere angrebet og overraskelsesmomentet i angrebet, hvis nano-dronen opdages af modstanderen, og dermed muligvis afsløre egen position eller tilstedeværelse i området.

### **Møde med modstanderen**

Grundet dens rækkevidde muliggør nano-dronen føling med modstanderen, før modstanderen åbner ild, såfremt at nano-dronen indsættes og anvendes i fasen fra udgangslinjen og frem til delingens afsidningsområde. Nano-dronens føling med modstanderens indledende kampstilling, posteringer eller patruljer kan have en indflydelse på infanteridelingens muligheder overfor pludseligt opdukkede mål. Nano-dronens erkendelse af modstanderen før et eventuelt sammenstød kan give mulighed for at stedfæste modstanderens placering på et fysisk kort, og giver desuden kompagnichefen mulighed for at iværksætte støtteild mod modstanderen med artilleri, som vil kunne afstedkomme at angrebet forsættes frem mod det oprindelige angrebsmål (INFDEL 2007, 712).

Brugen af støtteild mod stillinger som erkendes af nano-dronen uden for infanteridelingens rækkevidde kan bidrage til, at infanteridelingen måske ikke skal udfolde deres kampkraft men måske kun gøre holdt for at vente på, at støtteilden ophører. Hvorefter at forsætte fremad hvilket kan give hastighed i den samlede manøvrer i kompagniet.

### **Modstanderens modangreb**

Indikationer på, at modstanderen har til hensigt at gennemføre modangreb, kan være, at modstanderen kun delvist er nedkæmpet eller manglende pansrede køretøjer i målet

(INFDEL 2007, 736). Modstanderen kan være uden for fysisk observation, og dermed i skjul før et forestående modangreb på naboboldbanen (INFDEL 2007, 110, figur 102). For at imødegå et evt. modangreb bør infanteridelingen indsætte deres pansrede køretøjer og tunge våben, samt om muligt indsætte infanteridelingen i en flankerende stilling mod modstanderens modangreb (INFDEL 2007, 736).

Nano-dronen kan muliggøre en observation af naboboldbanen samt erkende modstanderens bevægelse, såfremt modstanderen befinder sig indenfor 1600 meter af infanteridelingen. Ved erkendelse af modstanderens placering hvorfra han har til hensigt at gennemføre modangreb, kan infanteridelingen få et bedre grundlag for at imødegå modstanderens modangreb. Nano-dronens informationsindhentning om modstanderen kan derfor have en afgørende betydning for infanteridelingens imødegåelse af modangreb, hvilket er afgørende for at fastholde evt. vundet terræn.

### **Patruljer**

Ved fastholdelse af terræn kan det være nødvendigt at udsende patruljer for at opnå kendskab om terræn eller modstanderen (INFDEL 2007, 735).

*”En afsiddet gruppe eller et hold – dog mindst to soldater medbringende en radio – fremsendes på ordre indenfor egen støtteafstand for at opretholde føling med modstanderen. Patruljen skal være forberedt på at skifte frekvens til kompagninettet og på ordre at søge lidt længere frem.”* (INFDEL 2007, 737).

Nano-dronen kan bidrage til at opretholde følingen i områder, hvor truslen ikke begunstiger fysiske patruljer. Nano-dronen skal ikke støttes. Derfor er nano-dronen ikke begrænset af enhedens støtteafstand, men opererer helt ud til 1600 meter fra operatøren. Ved anvendelse af nano-dronen til patruljevirkosomhed risikominimerer man muligheden for tab af mandskab og dermed tab af kampkraft og ildkraft. Risikoen ved anvendelse af nano-dronen til patruljevirkosomhed kan være, hvis nano-dronen styrter ned, og skal bjærges tilbage til infanteridelingens opholdssted. En risiko ved bjærgning af nano-dronen kan være modstanderens tilstedeværelse, risikoen for ikke at kunne støtte bjærgningen samt at patruljen ikke finder dronen.

Nano-dronen kan endvidere anvendes i fremsendelsen af en afsiddet patrulje. En afsiddet patrulje kan medbringe nano-dronen i opgaveløsningen for at få en længere rækkevidde.

Infanteridelingens patruljer kan operere ud til 300 meter fra delingen, da dette er støtteafstanden, hvorom ved at medbringe nano-dronen kan rækkevidden af observationer tillægges yderligere 1600 meter. Dette giver en betydelig ændring i, fra hvor lang afstand delingen kan opnå føling med modstanderen, og hermed påvirker dette indflydelsen på patruljer i offensive aktiviteter. Nano-dronen vil således have markant indflydelse på infanteridelingens patruljevirkosomhed. Den markante forøgelse af patruljens rækkevidde kan medføre, at infanteridelingen kan observere i et større område, og at infanteridelingens placering i fastholdelse af terræn ikke behøver at være inden for 300 meter af modstanderen, hvilket kan minimere risikoen for angreb fra modstanderen.

### **Mørkekamp**

Nano-dronen indgår som et middel i infanteridelingens organisatoriske tildelte mørkekampsmidler. Nano-dronen giver nye perspektiver i mørke i offensive aktiviteter. Med indbygget nightvision bidrager nano-dronen med et andet billede af kamppladsen i forhold til det eksisterende materiel jf. tillæg A i infanteridelingen HRN 023-004 (INFDEL 2007, A-1).

Nano-dronen bidrager hermed til at skabe og opretholde føling med modstanderen i mørke, da nano-dronen skal opfattes som et middel til at forlænge infanteridelingens observationsrækkevide.

#### **4.1.3 Orienterer om målet**

UAS skal orientere om målets sted, eller hvilken retning målet bevæger sig. Målet kan være terræn, lokalitet eller modstanderen (FMI 3-04.155. 2006, 5-2).

Infanteridelingen indsat i angreb vil medføre manglende information om angrebsterræn og modstanderen. Der kan forekomme uvisse momenter i et angreb grundet den manglende information, hvilket nedenstående citater beskriver:

*"Mængden af usikkerhedsmomenter stiger i takt med angrebets forventede forløb, fx hvornår delingen reelt når frem til netop den del af angrebet ..."* (INFDEL 2007, 708).

*"Delingsføreren fastlægger stormlinien ved det terræn, hvorfra han vil iværksætte stormen."* (INFDEL 2007, 707).

Hvis opgaven tillader det, samt det praktisk er muligt at anvende nano-dronen frem til udgangslinjen. Bidrager nano-dronen til at give et opdateret billede af terræn, modstanderens

sammensætning, stillinger, bevægelse i målet, og frigørelsesruter såfremt disse er inden for dronen operative afstand på 1600 meter. Informationerne i denne sammenhæng skal bidrage til delingsførerens førervirke, og har en indflydelse på hvorledes delingsføreren nedbringer uforudsete problemstillinger. Som tidligere nævnt kan delingsføreren med informationen fra nano-dronen udarbejde en mere detaljeret plan og befaling.

Nano-dronen kan skabe muligheder for at rekognoscere under kampen. Såfremt nano-dronen anvendes under fremtrængen til målet, kan den levere informationer om terræn og modstanderen ud til 1600 meter fra infanteridelingen. Disse informationer kan have en indflydelse på forskellige føringsmæssige beslutninger så som placering af stormlinjen.

Derudover kan Nano-dronen bidrage til at fastlægge infanteridelingen afsidningsområde, såfremt det er kompagnichefens hensigt at køre så langt frem til stormlinjen som muligt, grundet manglende viden om modstanderen (INFDEL 2007, 713).

Nano-dronen kan bidrage til at fastlægge afsidningsområdet under angrebet, da nano-dronen i forbindelse med fremtrængen til målet kan give mulighed for at udpege afsidningsområde. Nano-dronens bidrag til at fastlægge et afsidningsområde er et eksempel på, at en større situational awareness under kampen har en indflydelse på, hvordan infanteridelingen agerer. Derfor kan nano-dronens overblik under kampen derfor muliggøre nedbringelsen af uforudsigeligheder, og skabe grundlag for, hvordan delingsføreren indsætter infanteridelingen mest hensigtsmæssigt.

#### **4.1.4 Melde hurtigt og præcist**

Al information skal meldes videre hurtigt og præcist. Information som findes uinteressant, kan stadig være vigtig, hvis det sættes sammen med anden information (FMI 3-04.155.2006, 5-2).

I denne *fundamental* er analysen rettet mod det mekaniserede infanterikompani og den efterretningsindhentning, som foregår på kompagniniveau (MEKINFKMP, 2013). Dette gøres for at belyse den indflydelse, nano-dronen har på den enhed, infanteridelingen er underlagt. Den information, nano-dronen leverer, bidrager til hele kompagniets indhentning af informationer. Dette belyser følgende citat:

*"I rammen af det fulde opgavespektrum er alle i KMP i princippet sensorer, der kan og skal indhente informationer. Ved at udnytte alle muligheder for generel*

*indhentning af informationer igennem egen tilstedeværelse i et givent område, bidrager hver enkelt soldat til KMP situationsbillede. ” (MEKINFKMP 2013, 207).*

Nano-dronen indgår som en del af kompagniets sensorer til indhentning, og kan give et udvidet billede af situationen i et givent område grundet dens rækkevidde. Dette bidrager til et større situationsbillede for kompagniet og dermed også infanteridelingen. For at disse informationer skal give værdi til opgaveløsningen, skal de meldes videre til foresatte. Det gælder også den modsatte vej for at få et opdateret situationsbillede på delingsniveau om kompagniets situationsbillede. Informationerne skal sendes videre til den enkelte soldat, for at alle sensorer i kompagniet har det mest optimale situationsbillede. Derfor er det vigtigt at videregive informationerne både horisontalt og vertikalt på tværs af enheden.

#### **4.1.5 Bevare manøvfrihed**

UAS leverer information og overlever ved at være uset. Støtteild, snedighed og konstant bevidsthed om den taktiske situation hjælper UAS til at bevare manøvfriheden (FMI 3-04.155. 2006, 5-2).

Nano-dronens begrænsede flyvetid på 2 x 25 minutter gør, at dens manøvfrihed er relativt begrænset. Nano-dronens størrelse på 2,5cm x 10 cm kan være en faktor for, om den forbliver uset. Anvendelsen af støtteild vil være at overvurdere nano-dronen som middel, da det kan føre til at soldaten afslører sin position, og derfor bringer sig selv i fare. Endvidere vil dette tage momentum og hastighed ud af infanteridelingens offensive manøvre. Nano-dronen kan bidrage til at bevare infanteridelingens manøvfrihed og initiativ og ikke omvendt, og bør indsættes på baggrund af en vurdering af, hvorvidt der er tid til at indsætte Nano-dronen.

#### **4.1.6 Udvikle situationen hurtigt**

UAS udvikler situationen på baggrund af 5 punkts befaling, standard operations procedurer og førerens hensigt. UAS opretholder kontakt, og indgår som en del af en kommandostation både op- og afsiddet, og rapporterer om føling, udførelsen af skudordrer samt gennemfører andre manøvrer i forhold til hensigten (FMI 3-04.155. 2006, 5-2).

Den umiddelbare tekstsammenhæng mellem det at udvikle situationen hurtigt og infanteridelingens kapitel 7 er vanskelig at få øje på. Denne *Fundamental* skal betragtes gennem et

større taktisk set up og ikke i forbindelse med infanteridelingens organisation, da den nævner kommandostation, som ikke er en del af delingens installationer (INFDEL 2007, A-1). Dermed kan der ikke trækkes en relevans ud af udsagnet. Det kan forklare, at nano-dronen som middel skal placeres så tæt på delingsføreren som muligt for at blive indsat samt bidrage til at udvikle infanteridelingens situation hurtigt. Gennem befaling, infanteridelingens standardfremgangsmåder og delingsføreren hensigt indsættes nano-dronen. Dette gøres for at skabe det bedste grundlag for et opdateret situationsbillede på den mest hensigtsmæssige måde. Den organisatoriske placering af nano-dronen i infanteridelingen er ikke opgavens formål, men det vil være mest hensigtsmæssigt at placere nano-dronen, så den kan indsættes hurtigt, og informationerne kan overleveres hurtigt til delingsføreren og resten af infanteridelingen. Dette kan bidrage til, at infanteridelingen hurtigere opdateres om det aktuelle situationsbillede, og dermed skabe et bedre overblik og situational awareness.

#### **4.1.7 Sikre maksimum rekognosceringsenheder fremad**

Kombineret rekognoscering skaber den bedste forudsætning for at levere den bedste information om kamppladsen. Derfor er det vigtigt for føreren at kombinere så mange kapaciteter som muligt for at få størst effekt (FMI 3-04.155. 2006, 5-3).

I denne *Fundamental* skal man anskue enheder som værende materiel. Infanteridelingen har kun mulighed for at udsende patruljer som rekognoscerings enhed, og den nævner ikke noget om materiel, hvor årsagen måske skal findes i modtageren af dette. Den amerikanske teori er skrevet til UAS-enheder, hvilket gør, at der kunne forekomme flere UAS-enheder under indsættelsen. Det er dog stadig relevant for en dansk infanterideling, når denne skal gennemføre rekognoscering med nano-dronen som middel.

Nano-dronen er en tilføjelse til infanteridelingens rekognoscerings kapaciteter, og vil kunne bidrage til, at delingsføreren kan lave sine overvejelser og befaling på et mere oplyst grundlag. Ved at indsætte nano-dronen i rekognosceringsopgaver vil delingsføreren kunne anvende nano-dronen relativt hurtigt. Hermed skaffes informationer længere fremme i terræn grundet nano-dronens rækkevidde, som måske ikke ville være tilgængelige med nuværende organisation og materiel. Nano-dronens overblik over terræn kan have indflydelse på, hvorledes infanteridelingen tilegner sig informationer om terræn:



*”De reducerede muligheder for at rekognoscere, og på anden vis at skaffe sig detaljeret kendskab til terrænet, tvinger delingsføreren til at befale hensigter samt først at træffe de afgørende beslutninger og give de deraf følgende ordrer og kommandoer ude i selve angrebsterrænet.” (INFDEL 2007, 707).*

Når delingsføreren skal rekognoscere, gøres dette på udgangslinjen for at få et indblik i den del af terrænet, der kan observeres imod (INFDEL 2007, 709).

Med nano-dronen har delingsføreren et yderligere middel, som hjælper ham til at se længere end de nærmeste dele af angrebsterrænet. Når Infanteridelingen og delingsføreren gennemfører rekognoscering, bør denne bruge et maksimum af observationsmidler. Dette gøres gennem rekognoscering ved selvsyn samt kombineret med nano-dronen for at skabe det mest fyldestgørende billede af kamppladsen. Nano-dronens rækkevidde samt højde og optikker i form af termisk, nightvision og normalt kamera gør, at infanteridelingen får endnu et middel til at gennemføre rekognoscering.

Ved at tilføje en nano-drone til infanteridelingen gives dermed muligheden for at udvide kapaciteten til udførelsen af rekognoscering. Dette har indflydelse på infanteridelingens opgaveløsning og delingsføreren grundlag for at træffe beslutninger. Hensigter vil stadigvæk være relevant at anvende, grundet andre situationsdannende faktorer som kan påvirke kamppladsen, og dermed ændre planen for opgaveløsningen.

#### **4.1.8 Sikre kontinuerlig rekognoscering**

Rekognoscering sker både før, under og efter operationen. Før operationen anvendes UAS til at bidrage med information om modstanderen og terræn. Under operationen anvendes UAS til at verificere modstanderens sammensætning, materiel og modstanderens hensigt. Efter operationen anvendes UAS til at bevare kontakt med modstanderen, for at skabe overblik over modstanderens næste manøvre samt give informationer til forestående operation (FMI 3-04.155. 2006, 5-3).

Sammenhængen mellem denne *Fundamental* og infanteridelingens HRN 023-004, kapitel 7, findes interessant. Det danske reglement nævner ikke noget om rekognoscering i faserne under og efter, med undtagelse af patruljer i fastholdelses- og reorganiseringsfasen, hvilket tidligere er analyseret (INFDEL 2007, 735). Det danske reglement lægger den største vægt på at rekognoscering skal ske før kampen:

*"Hvis situationen tillader det, deltager delingsføreren mfl., som en del af de sidste forberedelser, i rekognoscering frem mod udgangslinien." (INFDEL 2007, 710).*

Kapitlet beskriver ikke rekognoscering under kampen. Årsagen til dette skal måske findes i den implicite forståelse af, at rekognosceringen under kampen udføres af mandskab i enhederne, samt de midler som kompagniet har adgang til. Derudover har infanteridelingen begrænsede materielle midler til at udføre rekognoscering under og efter et angreb i form af, jf. tillæg A, sigtemidler, kikkert, mono natbrille, termisk og natobservationskikkert (NOK), hvilket soldaten anvender som en del af hans udrustning (INFDEL 2007, A-1).

Nano-dronens indflydelse er dermed en ny tilføjelse til infanteridelingen materiel, og giver muligheden for at gennemføre rekognoscering i en kombination med infanteridelingens personel og materiel, under og efter en offensiv aktivitet, eller som en kombination med patruljer. Dette vil ske i begrænset omfang grundet nano-dronens flyvetid. Det er derfor vigtigt at delingsføreren indsætter nano-dronen mest hensigtsmæssig, da nano-dronen som nævnt har 2 x 25 minutters flyvetid, før den skal oplades. Nano-dronen som middel gør, at infanteridelingen kan udvide sin rekognoscering til flere faser i kampen, og giver dermed muligheden for at få et andet perspektiv på kampen eller reorganiseringsfasen, som der ikke tidligere har været grundlag for på delingsniveau.

#### **4.1.9 Principles**

De 4 nedenstående udsagn skal ansues som værende retningslinjer for, hvordan en nano-drone bør indsættes, og hvordan informationen, den leverer, bør anvendes.

Udsagn 1: Rekognoscering bør ske mod områder eller mål hvor terræn eller trussel forhindrer rekognoscering fra jorden eller bemanded fly (FMI 3-04.155. 2006, 5-3).

Med en rækkevidde på 1600 meter kan nano-dronen anvendes og indsættes i områder, hvor terrænet er svært fremkommeligt, eller terrænet hindrer manuel rekognoscering. Endvidere kan nano-dronen anvendes ved hindringer, enten lavet af modstanderen eller terrænet, og kan hjælpe delingsføreren med at skabe et bedre overblik og bidrage til delingsførens overvejelser (INFDEL 2007, 708).

Nano-dronen giver et bedre perspektiv på blinde vinkler og dele af terrænet, der ikke er inden for afstand af infanteridelingen og dens støtteafstand. Når infanteridelingen med nano-dronen kan observere terræn eller mål, som hidtil ikke har været tilgængelige med

nuværende rekognosceringsmidler, kan infanteridelingen få bedre situationel awareness på eventuelle blinde vinkler, modstandere i baghold eller modangreb samt terrænets passabilitet. Ligeledes kan nano-dronen bidrage med at se længere i dybden og dermed se eventuelle mål i situationer, hvor modstanderen ikke gør det muligt at bevæge sig eller i en fastholdelsesfase. Nano-dronen kan ikke bidrage med samme kapaciteter og rækkevide som bemandede fly eller større UAS. Men på delingsniveau kan nano-dronen være et aktiv for infanteridelingen og dens situational awareness i interesseområdet. Når der skrives interesseområde og ikke ansvarsområde, skyldes det, at rækkevidden på nano-dronen overstiger infanteridelingens effektive skudafstand. Interesseområde indeholder infanteridelingens ansvarsområde samt områder inden for 1600 meter, hvor ydre faktorer kan have en påvirkning på enheden.

Udsagn 2: Rekognoscering bør ske over længere distancer og igennem længere tid (FMI 3-04.155. 2006, 5-3).

Nano-dronen som middel vil kunne give infanteridelingen mulighed for at gennemføre rekognoscering gennem længere tid (25 minutter) og længere distance (1600 meter). Udsagnet anses endvidere for at danne grundlag for mange af de andre *principles* og *fundamentals*. Årsagen til denne anskuelse skal findes i infanteridelingens nuværende organisation og materiel. Infanteridelingen vil få tilført en kapacitet, som vil kunne gennemføre rekognoscering, og som er designet til kun at gennemføre rekognoscering. Dermed bør nano-dronen indsættes så dens specifikationer udnyttes mest optimalt.

Udsagn 3: Brugen af UAS rekognoscering skal ske på maksimal afstand for at bevare elementet af overraskelse og for at undgå at dronen nedkæmpes. (FMI 3-04.155. 2006, 5-3)

Dette principle skal anskues som værende forbeholdt større UAS, da denne type drone både kan ses og høres af modstanderen. Som nævnt tidligere i opgaven kan det være svært at måludpege en nano-drone i 100 meters højde grundet dens størrelse. Derudover synes det vanskeligt at nedkæmpe en nano-drone som et flyvende mål i 100 meters højde.

Udsagn 4: Brugen af UAS skal give informationer om kamppladsen. Informationerne anvendes og videregives til fører og nøglepersoner for at opdatere situational awareness (Department of the Army, FMI No. 3-04.155, 5-3). I det danske reglement findes der afsnit hvor

personnellets pligter er opstillet, og som forklarer, at personellet skal melde videre om situationen i og omkring deres enhed (INFDEL 2007, 105).

Gruppeføreren melder til delingsføreren, delingsføreren til kompagnichefen og så fremdeles. hvilket er noget, personellet skal gøre. Det danske reglement beskriver således dette principle. Nano-dronen vil kunne give flere informationer til at opdatere enhedens situational awareness, og dermed kan nano-dronen have en indflydelse på, hvilket omfang situational awareness der opnås. Det at melde videre om situationen er ikke et nyt fænomen for infanteridelingen. Det findes både eksplicit og implicit i den måde som infanteridelingen opererer på, og nano-dronen kan kun levere informationer, men ikke omsætte disse til brugbar viden om situationen og det samlede overblik. Derfor er det altafgørende at informationerne videregives til førerpersonel for at blive omsat til viden.

#### **4.1.10 Fund i analyse del 1**

Den komparative analyse mellem FMI 3-04.155-Army Unmanned Aircraft System Operations og Infanteridelingen HRN 023-004 med nano-dronen som genstandsfelt har givet fund. Nedenstående fund vil blive anvendt i analysens anden del, for at se om der er en sammenhæng mellem teori og praksis:

##### **Førervirke**

- Nano-dronen har en positiv indflydelse på delingsføreren førervirke, da den giver bedre mulighed for at gennemføre rekognoscering og dermed bedre muligheder for at gennemføre hastig og effektiv føringsvirksomhed under kampen.
- Nano-dronen kan skabe en bedre mulighed for at kunne nedbringe mængden af usikkerhedsmomenter før et angreb.
- Informationerne fra nano-dronen kan delingsføreren anvende til at give en mere detaljeret befaling.

##### **Modstanderen**

- Brugen af støtteild mod stillinger som erkendes af nano-dronen uden for infanteridelingens rækkevidde kan bidrage til, at infanteridelingen ikke skal udfolde deres kampkraft, men kun gøre holdt for at vente på at støtteilden ophører og derefter forsætte fremad. Dette giver hastighed i den samlede manøvre i kompagniet.

- Nano-dronen giver muligheden for at infanteridelingen kan indsættes mest hensigtsmæssigt over for modstanderens modangreb.
- Nano-dronen ses som et middel til at skabe og opretholde føling med modstanderen på længere afstande.

#### Patruljer

- Patruljen kan medbringe en nano-drone, hvilket tilfører patruljen en rækkevidde på 1600 meter til at skabe eller opretholde følingen med modstanderen, og man vil kunne se længere ind bag fjendens linjer.

#### Situational awareness

- Nano-dronen bidrager til at indhente informationer grundet de sensorer i form af optikker og rækkevidde, hvilket skaber et bedre billede af infanteridelingens situation.
- Når infanteridelingen og delingsføreren gennemfører rekognoscering, bør denne bruge et maksimum af observationsmidler - dette, kombineret med nano-dronen, skaber det mest fyldestgørende billede af kamppladsen.
- Inddragelsen af nano-dronen i rekognoscering gør, at infanteridelingen kan udvide sin rekognoscering til flere faser i kampen, hvilket der tidligere ikke har været grundlag for på delingsniveau.
- Nano-dronen bør anvendes og indsættes i områder, hvor terrænet er svært fremkommeligt, eller hvor terrænet hindrer manuel rekognoscering samt ved hindringer enten lavet af modstanderen eller terrænet, og nano-dronen dermed kunne hjælpe delingsføreren til at skabe et bedre overblik.

## 4.2 Analyse del 2 – sammenhæng mellem virkelighed og doktrin

I denne del af analysen vil den indsamlede empiri fra interviews blive anvendt til at se, om der er sammenhæng mellem teorien fra analysens første del og virkelighedens forståelse af, hvordan nano-dronen bør anvendes og indsættes. Dette gøres for at se, om nano-dronen praktisk har en indflydelse på infanteridelingen, samt hvordan denne anvendes og indsættes i rekognosceringsopgaver i offensive aktiviteter. Denne del af analysen er med til at kvalificere teorien.

## Føling med modstanderen

*"Hvis man har ligget i en eller anden form for fastholdelse af noget terræn, kampstilling, fastholdelse af faselinjer og andet, hvor man har haft et møde med fjenden. Altså fjenden der har den her defensive position, og så har frigjort, og man har afvist den første bølge fra fjenden. Så hedder det sig, at vi hurtigst muligt skal genetablere føling med fjenden, der kan jeg se, at en drone kan give noget, som en patrulje ikke kan hurtig nok." (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr.2).*

Udsagnet her viser, at nano-dronen i nogen grad ville kunne anvendes til at genetablere og opretholde følingen med modstanderen. Dette har en sammenhæng til det *fundamentals* omhandlende at skabe og opretholde fjendtlig kontakt. Interviewdeltager 1 vil indsætte dronen i en fastholdelsesfase, på baggrund af at han antager, at den kan løse opgaven med at genetablere følingen hurtigere end ellers. I analysens første del var et af fundene, at nano-dronens rækkevidde, højde og optikker kunne give mulighed for at skabe eller opretholde følingen med modstanderen. Analysen viser dermed, at der er en sammenhæng mellem teori og den måde, hvorpå interviewdeltager 1 ville indsætte nano-dronen til at opnå føling med modstanderen i rekognosceringsopgaver.

De to interviewdeltagere har også en fælles forståelse af, at nano-dronen skal indsættes i situationer, hvor den kan bidrage til et varsel. Interviewdeltager 2 fortæller således:

*"Nano-dronen kan også bruges til at give et varsel, for at få et perspektiv. Hvis der er noget, man ikke kan kigge ind bagved, kan nano-dronen give et indblik ind i om der er en reserve gemt bagved, eller om der er noget i dybden, som kan virke mod os." (Interviewdeltager 2, Bilag 3, Nr.5)*

Ovenstående udsagn er sammenfaldende med interviewdeltager 1 udtagelse om varsel ved brug af nano-droner:

*"Det giver os et varsel for vores evne til at forlægge tyngde på baggrund af, hvor vi forventer at fjenden kommer. Nano-dronen kan fortælle os, hvilken retning fjenden vælger, eller hvilken handlemulighed fjenden vælger på baggrund af hans første møde med os." (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr.03).*

De to ovenstående udsagn ytrer samme mening om, hvordan nano-dronen kan anvendes. En forklaring af dette kan være de to interviewdeltageres fælles forståelse af infanteridelin-

gens doktrin samt deres erfaringer fra deres funktion som delingsfører. Begge interviewdeltagere ser således nano-dronen indsat til at skabe og opretholde kontakt med modstanderen, som i deres tilfælde omsættes til et varsel for infanteridelingen. Den implicite forståelse ved at bruge nano-dronen i rekognosceringsopgaver skal ses som et middel til at skabe føling med modstanderen, samt bidrage til delingsførerens førervirke og infanteridelingens situational awareness på kamppladsen. Dermed kan der drages ligheder mellem interviewdeltagernes forståelse og teorien omhandlende, hvordan nano-dronen bør indsættes, samt hvad informationerne skal bruges til.

### **Førervirke**

Nano-dronen kan have stor indflydelse på delingsførerens førervirke, hvis den anvendes og indsættes hensigtsmæssigt. Nedenstående citat fra interviewdeltager 2 fortæller, hvordan han som delingsfører anvender de informationer, som nano-dronen leverer:

*"Til mit OODA-loop altså mit beslutningsgrundlag som delingsfører."* (Interviewdeltager 2, Bilag 3, Nr.11).

Interviewdeltager 2 anvender således nano-dronens informationer til at skabe et bedre beslutningsgrundlag. Dermed anvendes nano-dronen som en del af hans rekognoscering for at skabe et bedre grundlag for hans førervirke. Der er også sammenhæng og kobling til det fjerde *principles* fra teorien, som omhandler, at nano-dronen bør bidrage til infanteridelingens situational awareness, i kraft af en forøget viden om kamppladsen. Interviewdeltager 1 har samme forståelse:

*"For mig skal nano-dronen, udvide førerens overblik eller situational awareness. Dette er beskrivende for, hvad det er for nogle faktorer, delingsføreren ikke direkte kan se. Altså ting som han skal tage højde for i sin føring og valg af taktiske løsninger."* (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr. 12).

Ovenstående citat beskriver, hvordan det med brugen af nano-droner kan være muligt at observere i terræn, hvor infanteridelingen ikke har mulighed for at observere. Nano-dronen kan hermed ses som et vigtigt middel til at træffe beslutninger og valg af taktiske løsninger. Dette nævnes i det ene *principles* omhandlende rekognoscering mod områder eller mål, hvor terræn eller trussel forhindrer rekognoscering fra jorden.

Interviewdeltager 2 nævner yderligere:

*”En anden ting er hvilken indhentning, jeg kan bruge nano-dronen til. Har jeg mulighed for at bruge nano-dronen i en rekognosceringsfase forud for den taktiske aktivitet, eller har nano-dronen mulighed for at kigge frem i næste mål, i forhold til at bruge den i dybden. Det vil sige at nano-dronen kan bruges til at give her og nu informationer samt informationer på længere sigt. Det er her jeg ser at nano-dronen kan give mig noget værdi.”* (Interviewdeltager 2, Bilag 3, Nr.10).

Ovenstående citat fortæller, at nano-dronen vil kunne anvendes i flere faser. Dermed beskriver interviewdeltager 2, at han vil indsætte og anvende nano-dronen før, under og efter kampen og dermed sikre kontinuerlig rekognoscering, som er et *fundamentals* benævnt i teoriafsnittet. Begge interviewdeltagere vil således indsætte og anvende nano-dronen i relation til teoriens retningslinjer, selvom der ikke eksisterer et dansk UAS-doktrin eller reglement som referenceramme.

## **Udfordringer**

Begge interviewdeltagere ser udfordringer ved brugen af nano-droner på delingsniveau. Deres erfaringer med UAS viser, at de kan være et forstyrrende element.

*”Jeg forsøgte ikke selv at gå med manden, der kunne operere dronen, fordi det fjernede mit fokus fra det, der var lige foran mig. Derfor på delingsniveauet var det min NK/DEL, der gik sammen med droneoperatøren.”* (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr.17).

Interviewdeltager 1 beskriver, hvordan brugen af droner på delingsniveau fjernede hans fokus fra delingen, når operatøren af UAS var en del af hans dråbe. Derfor valgte han at placere droneoperatøren sammen med sin næstkommanderende. Denne udtagelse virker modstridende i forhold til tidligere udtagelser i analysen omhandlende at udvikle situationen hurtigt, hvor en placering tæt på delingsføreren foretrækkes. Hvis nano-dronen ikke placeres ved delingsføreren, vil der kunne forekomme situationer, hvor informationer og meldinger undlades, undervurderes eller mistolkes. Der vil derfor være en risikovurdering af, hvor nano-dronen skal placeres. Denne vurdering indbefatter både fordele og ulemper, som delingsføreren skal have med i sine overvejelser, når han træffer beslutningen om, hvor nano-dronen skal placeres i infanteridelingen. Interviewdeltager 2 er delvist enig i den betragtning. Interviewdeltager 2 er nervøs for, at hvis en infanterideling får tilgang af eksterne midler, og



samtidigt skal holde fokus på Battle Management Systemes (BMS) samt en nano-drone, betyder dette at delingsføreren måske skal behandle mange informationer.

Dette giver nedenstående citat et billede på:

*"... Det bliver næsten sådan en stor data behandling for delingsføreren. Hvis de er 4-5 forskellige systemer, der skal inkorporeres. Det er ikke nødvendigvis sundt."* (Interviewdeltager 2, Bilag 3, Nr. 18).

Interviewdeltager 2 siger ikke, at brugen af nano-dronen kan fjerne fokus fra delingen, men snarere at der kan komme for mange informationer, som skal behandles, hvilket kan være en ulempe. Begge udtagelser fra interviewdeltagerne viser, at der er udfordringer ved behandling af mange informationer, samt hvor nano-dronen skal placeres. Videregivelse og behandling af information skal give delingsføreren en viden om kamppladsen, og hvis delingsføreren har for mange midler, kan det hæmme ham i hans beslutningstagen. Derfor må han fravælge de midler, som giver mindst værdi. Her anses nano-dronen måske ikke som det middel med størst betydning, hvis man opvejer den mod en almindelig UAS, fly-sensorer eller Electronic Warfare kapaciteter. Hvis delingsføreren vælger at placere nano-dronen sammen med næstkommanderende i delingen, skal delingsføreren være opmærksom på de risici, der kan opstå samt give et formål, hensigt samt opgave til næstkommanderende i delingen for at minimere fejl. Teorien beskriver ikke, hvor et UAS middel skal placeres direkte men snarere en hentydning til, at den skal placeres, så føreren kan få informationerne hurtigt. Om det sker via radiokommunikation i infanteridelingen eller fysisk kontakt, nævner teorien ikke, men blot at der skal være kommunikativ kontakt. En sammenligning mellem doktrin og danske erfaringer viser således, at der kan forekomme udfordringer ved at have for mange midler, og at nano-dronen kan have indflydelse på delingsførerens overblik over situationen og infanteridelingen.

### **Rekognoscering over længere tid**

Ifølge interviewdeltager 1 er en af nano-dronens ulemper dens flyve tid på 25 minutter pr. drone, før den skal oplades. Dette gør at nano-dronen ikke kan flyve kontinuerligt, og det er derfor nødvendigt at vælge de faser eller tidspunkter i den offensive aktivitet, hvor nano-dronen giver størst udbytte for delingsføreren.

*"Når man som fører har en drone med 2x25 minutters flyvetid. Er man nødt til at sige, at jeg vil bruge nano-dronen til følgende."* (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr.20).

Ovenstående citat giver en forståelse af, at man som delingsfører selektivt må udvælge situationer eller faser, hvor nano-dronen indsættes. Dette modsiger det amerikanske teori, og det *principles*, som omhandler rekognoscering over længere tid og længere distancer. Dette viser, at nano-dronen har sine begrænsninger ift. teorien. Rekognosceringen er begrænset til den kapacitet, som skal gennemføre rekognosceringsopgaven. Hermed kan rekognosceringen vare 25 minutter, før der skal skiftes drone. Endvidere har nano-dronen sin begrænsning i at kunne operere ud til 1600 meter fra operatøren. Interviewdeltager 1 mener, at dette er vigtigt at medbringe i sit førervirke:

*"... Der er behov for, at man tager det med i sit førervirke, så man ved, hvordan man vil anvende nano-dronen."* (Interviewdeltager 1, Bilag 3, Nr.21).

### **Indsættelse**

Ifølge interviewdeltager 1 kan indsættelsen af nano-dronen gøres meget konkret og lige til:

*"Nu har jeg været heldig tidligere at have arbejdet med droneoperatører. Jeg ved, at operatørerne vil have et område og formål. Hvad er det for et område, og hvad er det operatøren skal ser efter, det er det jeg har arbejdet ud fra."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr. 22).

Her ses en direkte sammenhæng til teorien. Interviewdeltager 1 beskriver det *fundamentals* omhandlende orienter om målet, ved at angive et område og giver en hensigt på baggrund af, hvad der observeres efter. Dette stemmer overens med det *principles*, der forklarer at UAS skal give informationer om kamppladsen, hvilket bidrager til førervirket og den samlede situational awareness.

Interviewdeltager 1 beskriver endvidere, hvordan han indsætter UAS, hvilket bidrager til sammenhængen mellem den amerikanske teori og hans virkelighed som delingsfører:

*"... Altså hvad sker der, der hvor jeg ikke kan se..."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr. 25).

Dette citat skaber en yderligere sammenhæng til det *principles*, som beskriver, at UAS rekognoscering skal ske mod områder, hvor terræn eller trussel hindrer rekognoscering fra jorden. Der findes således en sammenhæng mellem hvordan interviewdeltager 1 vil indsætte nano-dronen, og den måde teorien beskriver indsættelsen af UAS.

Interviewdeltager 2 beskriver, hvilke erfaringer han anvender for at indsætte en Nano-drone. Dette gøres ud fra hans tidligere erfaringer med UAS i Afghanistan. Hvor interviewdeltager 1 anvendte UAS til opgaver, som ikke fremkommer i analysens første del.

*"UAS blev anvendt til at afsøge et område samt få informationer om området. Jeg brugte UAS til at vildlede modstanderen. Det vil sige, at bruge UAS i et område hvor vi på ingen måde vil komme, og få modstanderen til at tro vi kommer der. Lad os kalde det for skjult vildledning altså vildledning på mikro-perspektiv på delingsniveau. Der ud over kunne UAS bruges som flankesikring, altså der hvor vi havde en ide om der ville være mistænkelig aktivitet."* (Interviewdeltager 2, bilag 3, nr. 24).

Interviewdeltager 2 nævner vildledning som en del af grundene til at indsætte UAS. Dette synes at være svært med en nano-drone grundet dens størrelse, og muligheden for modstanderen for at kunne erkende nano-dronens tilstedeværelse. Teorien nævner ikke noget om vildledning, hvorfor dette udsagn står lidt uden for sammenhængen, da dronen ikke løser en konkret rekognosceringsopgave. Interviewdeltager 2 nævner endvidere, at nano-dronen kan bidrage til infanteridelings flankesikring, hvilket kan være en rekognosceringsopgave. Dog kan der i udsagnet findes sammenhænge til de *fundamentals* der omhandler orienter om målet og sikre kontinuerligt rekognoscering samt skabe og opretholde kontakt med modstanderen. Med ovenstående citat nævner interviewdeltager 2 implicit, at han vil anvende nano-dronen til at opnå føling med modstanderen, såfremt modstanderen vælger at angribe infanteridelingen i flanken. Dette sker på baggrund af overvejelsen om, at modstanderen vil kunne benytte en overraskende retning til at angribe. Interviewdeltager 2 påpeger, at information og orientering omkring det område, som infanteridelingen bevæger sig i retningen af, er vigtigt.

Citatet beskriver, nano-dronen kan anvendes til flere ting, både før og under en angrebsfase, hvilket gør, at nano-dronen kan anvendes kontinuerligt til rekognoscering af området.

De 2 interviewdeltagere benævner ikke anvendelsen af nano-droner i fasen efter en offensiv aktivitet. Infanteridelingen reglementet HRN 023-004 beskriver, at infanteridelingen kan gennemføre evaluering efter indsættelse (EEI). Dette gøres for at evaluere indsættelsen og for at forbedre kommende offensive aktiviteter (INFDEL 2007, 324). De 2 interviewdeltagere tænker ikke nano-dronen med i deres EEI. Nano-dronen kan levere billeder til at analysere

situationer, i form af fotos af delingens placering i terræn samt eventuelle billeder af modstanderen, lokalbefolkningen og normalbilledet i det område, som bruges i forbindelse med opgaveløsningen. Dette vil bidrage til en bedre forståelse af, hvad der er måske er sket på kamppladsen.

## **Informationer**

Nano-dronen kan levere informationer, som ikke tidligere har været mulige for infanteridelingen at indsamle. Dette er omdrejningspunktet for interviewdeltagernes udsagn - altså hvilke informationer, nano-dronen skal levere for at give værdi til infanteridelingen. Den amerikanske teori foreskriver, at UAS skal anvendes i faserne før, under og efter. Som nævnt tidligere i afsnittet omhandlende indsættelse beskriver begge interviewdeltagere, hvad nano-dronen skal bidrage med i før- og under- fasen i en offensiv aktivitet. Ingen af interviewdeltagerne kommer med udsagn om, hvordan de vil anvende nano-dronen i efter-fasen.

I før fasen skal nano-dronen bidrage til at skabe bedre forudsætninger for delingsførerens førervirke. Informationerne, som bidrager til delingsførerens førervirket, er billedet af området og modstanderen.

*"Hvis vi starter med rekognosceringsfasen, altså det der går forud for en operation. Der indsatte vi UAS i det område som vi skulle ned i, for at se hvordan der så ud. Det vil svare til, at bruge Google Earth. Altså et billede af, hvordan terrænet og fjenden ser ud. UAS kan give informationer om, hvordan ser terrænet ud i selve området, eller om der er tegn på kampstilling."* (Interviewdeltager 2, bilag 3, nr. 26).

Nano-dronen bidrager til at orientere om målet og give informationer til at analysere terrænet og modstanderen. Dette kan bidrage til udarbejdelsen af brunt og rødt terræn i delingsførerens OPTISIMU. Det er ikke kun delingsførervirket, nano-dronen kan bidrage til. Ved at anvende aktuelle billeder af området kan disse anvendes til gennemførelsen af rehearsal of concept, som er indøvelse med infanteridelingens befalingsmænd, fordi den kan bidrage til udarbejdelsen af et bedre terrænbord.

I under-fasen beskriver teorien, at nano-dronen anvendes til at verificere modstanderens sammensætning, materiel og modstanderens hensigt. Nedenstående citat viser, at der er

en sammenhæng mellem teorien og danske erfaringer, ift. hvad nano-dronen skal levere af information.

*"Hvis man skal se helt lav praktisk. Kan gavnlige informationer være om fjendens opstilling, hindringer mellem ham og fjenden, terræn mellem ham og fjenden, fjendens reaktioner på et eller andet møde man har haft med fjenden."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr. 27).

Sammenhængen mellem teori og praksis viser, at teorien vil være applikerbar på den danske infanterideling og deres tidligere erfaringer. Sammenhængen mellem teori og praksis betyder, at nano-dronen har en markant indflydelse ift. indsamlingen af informationer både i før- og efter-fasen.

#### **4.2.1 Opsummering på analyse del 2**

Analysens anden del viser, at der er en sammenhæng mellem interviewdeltagernes anvendelse af UAS og teorien. Denne sammenhæng skal ansues gennem opgavens videnskabssteoretiske ståsted, da den forklarer, at der i en eller anden grad sker en interaktion mellem individer og systemet, og der dermed findes en fælles forståelse og viden om, hvordan nano-dronen bør indsættes. Analysen viser, at teorien kan appliceres på den danske infanteridelingen, og dermed vurderes det, at teorien kan kvalificeres.

### **5. DISKUSSION**

Efter endt analyse af nano-drone indflydelse på infanteridelingen diskuteres hvilke fordele og/eller ulemper den danske infanteridelingen vil opleve ved at indsætte nano-droner i offensive aktiviteter. Endvidere diskuteres det, om nano-dronen kan ændre indsættelsen af infanteridelingen.

#### **5.1 Fordele og ulemper.**

##### **Førervirke**

Nano-dronen kan have en betydelig indflydelse på delingsførerens førervirke og muligheden for at gennemføre rekognoscering. Dette kan give et helt nyt perspektiv og overblik på kamppladsen. Nano-dronen som middel kan give vigtige informationer om terræn og modstanderen og hermed brugbar information til at skabe et bedre grundlag for udarbejdelsen af OPTISIMU. Ved at indsætte nano-dronen før kampen kan delingsføreren muligvis nedsætte

mængden af usikkerhedsmomenter og muligvis skrive en mere detaljeret befaling på baggrund af et større informations og efterretningsbillede. Dermed skabes en bedre mulighed for at indsætte infanteridelingen mest hensigtsmæssigt. Der, hvor der kan opstå komplikationer, er, hvis delingsføreren centrerer sit fokus på nano-dronen. Det beskriver nedestående citat:

*"Fordi ulempen er lidt, at selvom det giver en god situational awareness på helheden og hvad der foregår foran delingen. Så tror jeg, at der er en risiko for, at man mister opmærksomheden på det, der er lige foran en, fordi at ens fokus kommer til at ligge der, hvor man afsøger med nano-dronen."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr.28).

Teorien i denne opgave beskriver, at begrænsningen for UAS er dens overblik over kamppladsen (FMI 3-04.155. 2006, 1-3). Teorien beregner sig på større UAS, som har et bedre overblik over kamppladsen end nano-dronen grundet størrelse og højde. En større flyvehøjde på nano-dronen kan betyde et større billede af kamppladsen. Der er således en risiko forbundet med at fokusere på nano-dronen og det begrænsede billede af kamppladsen, den leverer. I den sammenhæng er det vigtigt at delingsføreren bevarer overblikket over den aktuelle situation, og ikke kun fokuserer på nano-dronen.

Delingsføreren bør gøre sig overvejelser om, hvornår nano-dronen indsættes på baggrund af den begrænsede flyvetid. En antagelse kan være, at der ikke er flyvetid nok til at indsætte nano-dronen kontinuerligt i hele angrebet, det vil derfor være nødvendigt at overveje og befale for hvorledes delingsføreren har tænkt sig at anvende og indsætte nano-dronen.

*"Når man som fører har en drone med 2x25 minutters flyvetid, så er man nødt til at sige at jeg vil bruge den til følgende."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr.20).

Teorien beskriver 4 former for, hvorledes UAS bør indsættes i rekognoscering: Rute, område, zone samt opklaring ved angreb (FMI 3-04.155. 2006, 5-2). Ovenstående kan give inspiration til delingsføreren for, hvorledes han bør indsætte nano-dronen. Delingsføreren bør indsætte nano-dronen i områder, zoner eller ruter, hvor manglende efterretninger medfører et behov for rekognoscering og indhentning af informationer om terræn eller modstanderen. Med nano-dronen som middel tilføres et konkret rekognosceringsmiddel, som delingen ikke er i besiddelse af med nuværende organisation. Dette kan have en indflydelse på, at der kan rekognosceres længere i dybden af terrænet. Tilføjelsen af nano-dronen kan have

indflydelse på gennemførelsen af rekognoscering samt have en indvirkning på delingsførelserns overvejelser og førervirke. Tilførslen af nano-dronen i offensive aktiviteter kan ændre måden, hvorpå infanteridelingen gennemfører rekognoscering.

### **Modstanderen**

Nano-dronen skaber mulighed for at orientere om målet samt skabe og opretholde følingen med modstanderen. Dette resulterer i, at infanteridelingen kan indsættes hensigtsmæssigt over for modstanderen. Nano-dronen kan give vigtige informationer om modstanderen, hvilket bevirker, at infanteridelingen får muligheden for at agere i stedet for at reagere. Teorien beskriver, at UAS skal give relevant information som fx placering, aktivitet, størrelse, sammensætning, bevægelsesretning og hastighed (FMI 3-04.155. 2006, 5-1). Disse informationer skal bruges til at tage eller bevare initiativet, hvilket nedenstående citat beskriver:

*”UAS giver, os et varsel for vores evne til at forlægge tyngde på baggrund af hvor vi forventer at fjenden kommer. Den kan fortælle os, hvilken retning fjenden vælger eller, hvilken handlemulighed fjenden vælger på baggrund af hans første møde med os.”* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr.03).

Teorien, samt hvorledes nano-dronens informationer skal bruges, er tydelig i ovenstående citat. En modstridende faktor kan være nano-dronens manglende evne til at overskue hele modstanderens styrke grundet den størrelse og højde. Denne antagelse kan dog ikke bekræftes, da det kræver videre undersøgelse. Derudover er modstanderens evne til at anvende skjul og sløring en faktor, som kan bevirke, at modstanderen ikke detekteres.

Nano-dronen kan være et middel til at skabe de bedste forudsætninger for at imødegå modstanderen og bevare initiativet i den offensive aktivitet, og nano-dronen vil kunne minimere situationer, hvor infanterideling overraskes af modstanderen. Dermed vil nano-dronen have en indflydelse på, hvordan infanteridelingen indsættes mod modstanderen i tid og sted for at udnytte en fordelagtig situation. En indsættelsesmåde, hvor Nano-dronen kan have stor indflydelse, er, hvis infanteridelingen er indsat selvstændigt i angreb.

*”Når delingen er selvstændigt indsat i angreb, skal delingsføreren naturligvis vælge at angribe fra en for modstanderen overraskende og ugunstig retning, fx mod modstanderens flanke eller ryg.”* (INFDEL 2007, 703).

Nano-dronen vil kunne vise, hvilken retning modstanderens opstilling har, og dermed hjælpe infanterideling til at vælge en overraskende retning, hvilket vil medføre større sandsynlighed for succes af angrebet, hvilket anses som værende en fordel.

## **Patruljer**

Nano-dronen har en positiv indflydelse på patruljer. Patruljer får tilført en betydelig længere rækkevidde med nano-dronen, da en patruljes observationsrækkevidde udvides fra 300 til 1900 meter. Denne tilføjelse af rækkevidde medfører, at Infanteridelingen kan observere modstanderen ud på væsentligt større afstande. Infanteridelingens patruljevirkosomhed under en offensiv aktivitet bliver således udvidet markant i omfang af evne til at se ind bag fjendens linjer. Der kan dog stilles spørgsmålstegn ved, om den kan levere den tilstrækkelige information om modstanderen, hans gøren og formåen. Nano-dronen kan bidrage til at levere informationer om modstanderens placering, og på baggrund af disse informationer kan infanteridelingen måske lave en mere fokuseret patruljerute, og dermed forøge sandsynligheden for at opnå visuel føling med modstanderen og muligheden for at observere modstanderen.

## **Situational awareness**

Nano-dronens største bidrag til infanteridelingen er muligheden for at opnå en bedre situational awareness. Grundet dens sensorer, rækkevidde og højde muliggør nano-dronen, at infanteridelingen kan få et nyt perspektiv på kamppladsen, hvilket bidrager til infanteridelingens situational awareness. Infanteridelingens rekognoscering, hvor nano-dronen indsættes, medvirker til måludpegning og informationer om terræn. Dette anvendes af infanteridelingen og delingsføreren i førervirket, og kan således have en indflydelse på, hvorledes infanteridelingen indsættes. Nano-dronen kan have en positiv indflydelse på de reducerede muligheder for at gennemføre rekognoscering og dermed give en større sandsynlighed for at tilegne sig information (INFDEL 2007, 707).

*"For mig så skal nano-dronen udvide førerens overblik eller situational awareness. Hvilket er beskrivende for, hvad det er for nogle faktorer, delingsføreren ikke direkte kan se. Altså ting som han skal tage højde for i sin føring og valg af taktiske løsninger."* (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr.12).

Interviewdeltager 1 beskriver således, at nano-dronen skal bidrage til at skabe situational awareness, hvilket anvendes i hans førervirke. Nano-dronen bør indsættes i områder hvor terræn eller modstanderen hindrer fysisk rekognoscering, hvilket Interviewdeltager 1 er enig i (FMI 3-04.155. 2006, 5-3).



”...Altså hvad sker der, der hvor jeg ikke kan se...” (Interviewdeltager 1, bilag 3, nr.25).

Nano-dronen kan give muligheden for at rekognoscere i alle kampens faser. Med muligheden for at indsætte nano-dronen som middel kan delingsføreren vælge at indsætte nano-dronen i faser, hvor han mangler et overblik over kamppladsen. Muligheden for at rekognoscere i flere faser er en ny tilføjelse til infanteridelingens rekognoscering, hvilket interviewdeltager 2 beskriver i nedenstående citat:

*”En anden ting vil være, hvilken indhentning kan jeg bruge den til. Har jeg mulighed for at bruge nano-dronen i en rekognosceringsfase forud for operationen, eller har nano-dronen mulighed for at kigge frem i næste mål. Her og nu informationer og så informationer på længere sigt, det er der hvor jeg ser at nano-dronen kan give mig noget værdi.”* (Interviewdeltager 2, bilag 3, nr.10).

Interviewdeltagerne og teorien er enige om, at nano-dronen skal bidrage til at opnå en større situational awareness. Teorien beskriver ikke, hvorledes delingsførerens bør fokusere på nano-dronen. Dette skal i stedet findes hos modtageren af teorien. Teoriens modtagere er UAS enheder, hvis opgave er at operere UAS og ikke en infanterideling. Derfor kan der være den fordel at udarbejde eller træne metoder, hvorpå at delingsføreren indgår i relation med nano-dronen. Dermed bevarer delingsføreren fokus på andre opgaver, og har ikke kun fokus på at indsætte nano-dronen.

Teori og empiri beskriver ikke, om det er hensigten at anvende nano-dronen til evaluering efter indsættelse. Nano-dronen kan levere informationer om den offensive aktivitet, som kan bruges til at evaluere og bekræfte hændelsesforløbet i opgaveløsningen. Derudover bør der være en evaluering af, hvorledes nano-dronen blev indsat i den offensive aktivitet for at forbedre kommende indsættelser.

### **Vejr, vind og terræn**

Et område, som ikke berøres i analysen, er, hvorledes nano-dronen tolererer vind-, vejr- og terrænforhold, hvilket kan have indflydelse på, hvorledes indsættelsen af nano-dronen kan finde sted. En af nano-dronens ulemper i indsættelsen er vejrforholdene. Nano-dronen har en vindtolerance på op til 8 m/s, og kan klare vindstød op til 12 m/s. Dette er producentens egne forskrifter, hvilket kan være højt estimeret (FLIR 2017). Danske vindforhold viser, at

det kan være vanskeligt at indsætte nano-dronen, da den gennemsnitlige vindhastighed ligger fra 7,0 til 7,8 m/s (Danmarks Meteorologiske Institut 2018). Dette betyder, at den danske middelvind ligger tæt på den maksimale vindtolerance for nano-dronen. Derudover er der i Danmark mange dage med hård vind, 10,8 til 13,8 m/s, nemlig mellem 30 og 170 dage om året, afhængigt af hvor i landet der måles (Danmarks Meteorologiske Institut 2018). Med minimum 30 dages hård vind og en gennemsnitlig vind på 7-8 m/s vil der forekomme flere dage i løbet af et år, hvor det enten er vanskeligt eller umuligt at indsætte nano-dronen. Lokale vindforhold bliver dermed afgørende for, om nano-dronen kan indsættes, og dette må regnes for at være en ulempe. Derudover har Danmark i gennemsnit 74 dage med tåge, hvilket gør, at det kan være svært for nano-dronens optikker at observere, hvad der sker på kamppladsen. Dette ses som værende en yderligere ulempe (Danmarks Statistik 2009). Teorien beskriver, at vejret har en indflydelse på UAS generelt, hvilket vil nedsætte de operationelle parametre (FMI 3-04.155. 2006, 4-5). Dette udbygger påstanden om, at det kan være svært at indsætte nano-dronen i det danske klima. Det er dog kun det danske vejr, som har været genstand for diskussionen. Teorien beskriver, at der er forskel på terræn og vejr:

*"Open, desert terrain provides optimal conditions for UAS sensors to locate enemy activity; mountainous, heavily vegetated terrain greatly reduces sensor effectiveness. Similarly, flat terrain eases LOS issues whereas mountainous terrain may force commanders to set up multiple GCSs or sacrifice the range of their UAS."* (FMI 3-04.155. 2006, 4-4).

Det er derfor vigtigt at delingsføreren vurderer terræn og vejrforhold før indsættelse af nano-dronen, såfremt at infanteridelingen deployeres til områder uden for Danmark.

En ulempe, som også kan diskuteres, er, hvorledes infanteridelingen og delingsføreren bliver afhængige af nano-dronen og dennes informationer. De to interviewdeltagere er enige om, at nano-dronen kan være et forstyrrende element i delingens opgaveløsning. Som tidligere nævnt, argumenterer interviewdeltager 1 for, at nano-dronen tager fokus fra det, som er lige foran ham, og derfor kommer han til at fokusere uhensigtsmæssigt meget på nano-dronen. Interviewdeltager 2 er bekymret for, at nano-dronen kan være et forstyrrende element, når delingen har tilgang af andre midler.

Hvis nano-dronen ikke kan indsættes kontinuerligt og med en vis stabilitet grundet klimatiske forhold, vil delingsføreren stadig skulle betro sig til nutidens måde at gennemføre rekognoscering i offensive aktiviteter. Dermed bør nano-dronen ansues som et middel til at gennemføre rekognoscering under optimale klimatiske forhold. Dermed bør delingsføreren ikke skabe et afhængighedsforhold til nano-dronen, hver gang infanteridelingen skal indsættes.

### **Kan Nano-dronen ændre indsættelsen af Infanteridelingen?**

Nano-dronen kan have betydelig indflydelse på delingsføreren beslutninger i kraft af de informationer, den kan levere. Nano-dronen kan have indflydelse på delingsføreren fører-virke, taktiske løsninger og imødegåelse af modstanderen, hvilket kan bidrage til andre løsninger af opgaven, dog i konteksten af infanteridelings standardfremgangsmåder. Nano-dronen kan ændre måden hvorpå, rekognoscering gennemføres samt rekognosceringsdistancen. Nano-dronens rækkevidde på 1600 meter samt tilførslen af nye perspektiver på kamppladsen er en ny tilføjelse til infanteridelings rekognoscering. Dette betyder, at infanteridelingen får en længere rækkevidde, i måden hvorpå de kan indsamle informationer og efterretninger, hvilket giver muligheder for nye måder at gennemføre rekognoscering. Hvorledes disse nye måder kan foregå, er svært at fremsætte. Nano-dronen bør dog anvendes og indsættes, så den observerer i områder, hvor infanteridelingen ikke har fysisk mulighed for at observere.

En mulig hypotese eller påstand om hvorvidt nano-dronen kan ændre på indsættelsen af infanteridelingen i offensive aktiviteter og rekognosceringen er dog vanskelig at argumentere for. Dette skyldes, at nano-dronens følsomhed over for vejr, vind og terræn, gør, at den ikke er et pålideligt middel. De klimatiske forhold er altafgørende for, om nano-dronen er et sikkert middel for infanteridelingen at anvende. Det, at nano-dronen ikke er stabil i alle klimaforhold, gør, at den ikke kan have en generel indflydelse på, hvorledes infanteridelingen indsættes. Dermed vil nano-dronen ikke kunne ændre på infanteridelings standardfremgangs måder. Nano-dronen kan dog skabe en masse muligheder, såfremt de lokale klimaforhold tillader dette. Derfor vurderes det, at infanteridelingen kan have stor gavn af nano-dronen som et organisatorisk materiel, da nano-dronen som middel vil tilføre infanteridelingen en kapacitet, som ikke på nuværende tidspunkt findes i infanteridelingen.

## 5.2 Interviews som metode

Begge interviews blev udført før påbegyndelsen af analysen. Hvis analysens første del var gennemført inden påbegyndelsen af de to interviews, ville interviewerens måske have haft en bedre forståelse og indsigt i brugen af UAS. Ovenstående har dog ikke haft betydning for udfaldene af de to interviews, da hensigten med begge interviews var at få en forståelse af interviewdeltagernes tidligere erfaringer med anvendelsen af UAS i praksissituationer.

Antallet af interviews, der blev anvendt til opgaven, var to. Ved at inddrage flere interviewdeltagere kunne der være belyst flere perspektiver på anvendelsen af UAS i praksis. Grundet tid til rådighed for udførelsen af interviewene samt tid til opgaven findes det fyldestgørende at inkludere to interviewdeltagere, da det med to interviewdeltagere er muligt at besvare problemformuleringen samt finde sammenhæng mellem udsagn fra praksis, som kvalificerer teorien.

De to interviewdeltagere er valgt på baggrund af deres kendskab til og tidligere erfaringer med UAS under deres udsendelse i ISAF. Dette kvalificerer interviewdeltagerne til at have kendskab til brugen af UAS, hvilket kan bidrage til at besvare problemformuleringen. Endvidere har det været svært at finde kvalificerede interviewdeltagere til opgaven.

Intervieweren er novice. Hvis en mere erfaren interviewer var valgt, ville resultaterne af samme semi-strukturerede interview formentlig være anderledes. En mere erfaren interviewer ville kunne opnå et dybere og et mere nuanceret niveau af interviewene.

Endvidere kan det diskuteres, hvorvidt interviewerens personlige kendskab og forhold til interviewdeltagerne har påvirket interviewene. Intervieweren har nemlig været udsendt med begge interviewdeltagere på ISAF 13 som Konstabel. Dette vurderes dog til ikke at have haft indflydelse.

Det semi-strukturerede interview er valgt til indsamling af empiri til opgaven. Dermed er det den enkelte interviewdeltagers tidligere erfaringer med nano-dronen, som er omdrejningspunktet i interviewene. Om en anden interviewform ville have givet anden empiri, kan diskuteres. Et eventuelt fokusgruppeinterview ville kunne skabe dialog og diskussion omkring emnet nano-droner, og da ville der evt. have fremkommet nye vinkler på brugen af nano-droner i praksis. Dog synes det semi-strukturerede interview at være fyldestgørende for opgaven, da formålet med interviewene var at få en forståelse for interviewdeltagernes erfaringer med brugen af nano-droner i praksis.

Interviewene danner grundlag for opgavens anden analysedel. Interviewene anvendes til at se, om der er en sammenhæng mellem danske erfaringer og den amerikanske doktrin omkring brugen af UAS.

### **5.3 Diskussion af opgavens metode**

Opgaven skrives ud fra et konstruktivistisk ståsted. Dette betyder, at det er de to interviewdeltageres interaktion med systemet, der konstruerer den virkelighed, der tales ud fra, altså det som interviewdeltagerne opfatter som viden. Interviewdeltagernes udsagn påvirker interviewerens forståelse af emnet. Dette medfører, at opgaven kan anskues ud fra flere synspunkter og være genstand for en diskussion om, hvad der er korrekt eller forkert.

Intervieweren og interviewdeltagerne kommunikerer inden for sammen heldhed altså en fælles forståelse for hæren som system. Dog kommunikeres der ikke gennem samme referenceramme altså teori, doktrin eller regler, hvilket har betydning for den enkeltes opfattelse af viden om emnet.

Faget taktik har ikke en konkret metode, og det har derfor været besværligt at finde en metode, hvormed problemformuleringen kan besvares. Teorien sammenholdes med empiri for at finde sammenhænge mellem disse. Dette gøres for at belyse nano-dronens indflydelse. Dette giver en indsigt i, hvilke informationer en nano-drone skal levere, samt hvilken indflydelse nano-droner har på infanteridelingen. Opgaven anvender amerikansk doktrin og danske reglementer, hvilke anses som valid teori. Fagets grundlag hviler på reglementer, men der er dog i danske reglementer nogle implicite forståelser, som antages som værende almen viden.

Opgavens validitet synes god, da problemformuleringen er besvaret gennem komparativ analyse mellem amerikansk teori, danske reglementer sammenholdt med danske erfaringer. Opgavens metode besvarer problemformulering ud fra et teoretisk ståsted, hvorom en mere praksisnær undersøgelse kan anskue opgavens fund på anden vis.

Opgavens reliabilitet kan være til diskussion. Såfremt der anvendes samme teori, empiri, interviewmetode samt interviewdeltagere, vil opgaven kunne gentages. En anden inkludering af interviewdeltagere end opgavens valgte vil ved anden undersøgelse kunne give nye

resultater. Endvidere vil opgaven kunne give andre fund, hvis en anden type droner inkluderes. Opgaven vurderes til at have en snæver afgrænsning, som er svær at gentage.

## **6. KONKLUSION**

I følgende afsnit vil problemformuleringen, omhandlende hvilken indflydelse nano-droner har på infanteridelingens rekognoscering, når nano-dronen indsættes i offensive aktiviteter, blive besvaret.

Nano-dronen kan have en positiv indflydelse på infanteridelingens rekognoscering i offensive aktiviteter, og kan levere vigtig information om og på kamppladsen. Delingsføreren kan med nano-dronen danne sig et bedre overblik og situational awareness over kamppladsen, samt anvende nano-dronens informationer i sit førervirke både før, under og efter kampen. Nano-dronen kan ligeledes levere informationer om terræn og modstanderen, som ikke umiddelbart er tilgængelige for infanteridelingen og dermed opretholde følingen med modstanderen. Nano-dronen skaber en generel mulighed for at observere i dybden, og dermed leverer nano-dronen informationer, som ikke er muligt med den nuværende organisation og materiel. Nano-dronen er dog sårbar over for klimatiske vejrforhold og terrænets beskaffenhed, hvilket gør, at den ikke kan ændre måden, hvorpå infanteridelingen indsættes. Nano-dronen skal anses som et ekstra middel, der kan bidrage til delingsførerens førervirke, måludpegning og infanteridelingens situational awareness. Såfremt vejr og terræn muliggør indsættelsen af Nano-dronen, vil den kunne have en markant indflydelse på ovenstående 3 parametre. Nano-dronens specifikationer og kapaciteter vil ikke kunne sammenlignes med andre materielle genstande som forefindes i infanteridelingens organisationsskema, og derfor kan nano-dronen bidrage til rekognoscering i offensive aktiviteter. Fordelene ved anvendelsen af nano-dronen i offensive aktiviteter overstiger ulemperne, og derfor vurderes det, at nano-dronens indflydelse på infanteridelingen vil være en positiv tilføjelse.

## **7. PERSPEKTIVERING**

Opgaven fokuserer på infanteridelingen grundet min kommende funktion som delingsfører hos kamptropperne. En videre undersøgelse af, hvad nano-dronen kunne tilføre andre enheder end infanteridelingen, findes interessant. Andre undersøgelser kunne vurdere nano-

dronens indflydelse på evt. opklaringsdelingen, som kan bruge nano-dronen i deres opklaringsopgaver eller kampvognsdelingen som en del af deres måludpegning.

Derudover kunne en anden undersøgelse være, hvordan nano-droner på delingsniveau ville have indflydelse på kompagniets efterretningsindhentning. Opgaven kunne også have haft defensive aktiviteter eller forudsætningskabende aktiviteter som fokus, hvilket ville medføre, at undersøgelsen kunne fremstille nye og sammenlignelige fund. Ligeledes er rekognoscering en opgave i diverse aktiviteter, og kunne udskiftes med andre opgaveformer.

Det spændende i udviklingen af droner er, hvad nano-droner kan tilføre en infanterideling grundet dens størrelse og vægt. Hvis en infanterideling fik tildelt en organisatorisk nano-drone, samt uddannet personel der kan operere droneflyvningen inden for nuværende organisation. Denne indførelse af nano-dronen vil kunne give anledning til, at der opstår ulemper, såsom at soldaten vil anskue sin funktion som værende droneoperatør og måske i mindre grad fokusere på, at han primært er geværskytte. Derudover kan der stilles spørgsmål om, hvorvidt personellet er uddannet til at filtrere oplysningerne videre til fører og delingsføreren. Dette kunne være genstand for videre undersøgelse.

Opgavens fokus begrænser sig også til skreven teori og kilder samt tidligere delingsføreres erfaringer. Denne opgave har ikke undersøgt, hvordan nano-droner virker i praksis og heller ikke samspillet mellem infanteridelingen og nano-dronen. Et sådan troppeforsøg ville måske kunne af-eller bekræfte mange af fundene i analysen, og ville derfor være en naturlig forlængelse af denne undersøgelse.

Opgaven forholder sig ikke til, hvilke restriktioner der bør pålægges elektronik på kamppladsen, inddragelsen andre typer af nano-droner samt span of control. Opgaven er skrevet i faget taktik, og beskæftiger sig dermed ikke med ledelsesmæssige udfordringer, hvorom der kunne findes relevante ledelsesproblemstillinger til kommende opgaver.

## 8. LITTERATURLISTE

- Breaking Defence. 2015 "Russian Drone Threat: Army Seeks Ukraine Lessons" Sidst set 24.08.2018. <https://breakingdefense.com/2015/10/russian-drone-threat-army-seeks-ukraine-lessons/>
- Danmarks Meteorologiske Institut. 2018. "Vind i Danmark". Sidst set den 15.10.2018. <https://www.dmi.dk/klima/klimaet-frem-til-i-dag/danmark/vind/>
- Danmarks Statistik. 2009. Statistisk Årbog, "Geografi og klima". Sidst set den 15.10.2018. <http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/GetPubFile.aspx?id=13457&sid=01gdk>
- FLIR Systems Inc. 2017. "Personal Reconnaissance system – PD 100 PRS Black Hornet 2". Sidst set den 25.09.2018. [https://www.flir.com/globalassets/imported-assets/document/black-hornet-brochure\\_us.pdf](https://www.flir.com/globalassets/imported-assets/document/black-hornet-brochure_us.pdf)
- FMI 3-04.155. 2006. ARMY UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS OPERATIONS. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army. Sidst set den 6.11.2018. <https://fas.org/irp/doddir/army/fmi3-04-155.pdf>
- Forsvaret. 2016. "Danske fly og helikoptere i Afghanistan" sidst set 27.08.2018. <https://www2.forsvaret.dk/viden-om/udland/afghanistan2002-2015/materiel/fly/Pages/default.aspx>
- Fuglsang, Lars, Poul Bitsch Olsen, og Klaus Rasborg. 2013. *Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne: på tværs af fagkulturer og paradigmer*. 3.udg. 1 oplag. Frederiksberg: Samfundslitteratur, 2013.
- Hærstaben. 2016. FELTREGLEMENT 1 HRN 010-001. Hærstaben.



- Hærstaben. 2013. MEKANISERET INFANTERIKOMPAGNI 023-031. Hærstaben.
- Hærstaben. 2007/2015. INFANTERIDELINGEN *HRN 023-004*. Hærstaben.
- Jackson, Rory. 2017. Defence IQ. "Small is beautiful: Nano drone tech is advancing". Sidst set den 18.10.2018. <https://www.defenceiq.com/defence-technology/articles/nano-drone-tech-is-advancing>
- NAVAIR News. 2017. "Quads for Squads: Marine Corps infantry receive small quadcopters" sidst set: 24.08.2018. <http://www.navair.navy.mil/index.cfm?fuseaction=home.PrintNewsStory&id=6639>
- Nielsen, Kaj V.. 2017: "rekognoscering" i *Den Store Danske*, Gyldendal, sidst set 18.09.2018 [http://denstoredanske.dk/Samfund,\\_jura\\_og\\_politik/Militær/Strategi,\\_taktik,\\_udrustning\\_og\\_efterretning/rekognoscering](http://denstoredanske.dk/Samfund,_jura_og_politik/Militær/Strategi,_taktik,_udrustning_og_efterretning/rekognoscering)
- Rienecker, Lotte, og Peter Stray Jørgensen. 2017. *Den gode opgave: håndbog i opgaveskrivning på videregående*. 5. udgave. Frederiksberg: Samfundslitteratur 2017.
- Rokos, Agner. 1997."Doktrin og teknologi" sidst set 24.08.2018. <https://www.krigsvidenskab.dk/doktrin-og-teknologi>
- South, Todd. 2018. "This minidrone can transform squad-level reconnaissance" i *Army Times*, sidst set 24.08.2018. <https://www.armytimes.com/news/your-army/2018/05/31/this-minidrone-can-transform-squad-level-reconnaissance/>
- Storm, Mikkel. 2014. "Krigsførelsens kredsløb" sidst set 24.08.2018. <https://www.krigsvidenskab.dk/krigsfoerelsens-kredsloeb>
- Thisted, Jens. 2018. *Forskningsmetode i praksis: Projektorienteret videnskabsteori og forskningsmetodik*. 2.udgave 1. Oplag. København: Munksgaard, 2018.

- UAS Denmark, 2018, "Samarbejde skal gøre dansk droneindustri global". Sidst set den 25.10.2018  
<https://www.uasdenmark.dk/nyhed/samarbejde-skal-gore-dansk-droneindustri-global>

## BILAG 1. INTERVIEWGUIDE

Først vil jeg sige tak for at jeg må komme og interviewe dig.  
jeg vil gerne tale om Nano-droner på delingsniveau.

Selve dronen har disse specifikationer:

- operativ maksimum afstand på 1600m fra operatør og ud til dronen
- maksimum højde på 100 m.
- Ligeledes vil den have en flyve tid på 25 minutter, før den skal oplades.
- Soldaten vil kunne føre den i sine udrustningstaske, og der skal kun være en operatør til at indsætte dronen.
- Nano-dronen har ikke funktioner til at kunne lave target acquisition, men fungerer udelukkende som observations middel

Det som jeg gerne vil høre lidt omkring, er dit svar på hvordan Nano-droner kan have en indflydelse på infanteridelingen når delingen er indsat i angreb.

Jeg vil gerne understrege at der ikke findes rigtige og forkert svar. Alle dine svar er brugbare i min undersøgelse. Jeg vil gerne afdække hvilke overvejelser du gjorde dig i indsættelsen af droner når der ikke forligger et reglementeret grundlag for indsættelsen, samt hvilke informationer det gav delingen.

**Varighed:** Ca. 20 min.

**Formål:** interviewet anvendes til min hovedopgave på HO

**Formål med Interview:** at få en indsigt i hvordan man tidligere har anvendt UAS, samt hvilke informationer det bidrog med.

*Hvordan påvirker Nano-droner, infanteridelingens situational awareness, når den er indsat i angreb?*

**Interviewdeltageren:** Deltagelsen i interviewet er frivilligt og du vil kunne trække dine ud-sagn tilbage, hvis du ændre mening omkring deltagelseslyst.

**Optagelse:** Alle oplysninger vil blive behandlet anonymt. Du vil som deltager være anonyme og ikke genkendeligt i det færdige materiale.

Dato \_\_\_\_\_  
Navn \_\_\_\_\_

Interview start \_\_\_\_\_  
Interview slut \_\_\_\_\_

<b>Undersøgelsesspørgsmål</b>	<b>Konkrete spørgsmål</b>	<b>Noter</b>
Introduktion	<p>Vil du kort komme med en præsentation af dig selv?</p> <p>(Navn, alder, funktion, varighed af militær tjeneste)</p> <p>Har du erfaring med UAS?</p>	
Hvilke informationer skal Nano-dronen bidrage med for at påvirke infanteridelingens opgaveløsning?	<p>Hvilke informationer skal en Nano-drone give, for at kunne bidrage til infanteridelingens opgaveløsning i ANG?</p> <p>Hvilke overvejelser gør du/eller ville du gøre dig, i forbindelse med indsættelsen af Nano-droner, i ANG?</p> <p>Hvilke fordele og/eller ulemper, ser du der kunne være ved indsættelsen af Nano-droner?</p> <p>I hvilke faser af ANG ser du at anvendelsen af Nano-droner, vil have en relevans?</p>	
Hvordan påvirker Nano-dronen, infanteridelingens virkemidler i ANG?	<p>Vil Nano-droner kunne påvirke infanteridelingens virkemidler i ANG?</p> <p>Hvilken påvirkning, vil Nano-droner have på delingen ift. modsanderen?</p>	

	<p>Hvilken påvirkning tror du at Nano-droner vil have på kamppladsen?</p>	
<p>Hvilke tidligere erfaringer anvender delingsførereren for at indsætte Nano-droner?</p>	<p>Hvilke erfaringer vil brugte du, for at indsætte UAS, når der ikke fandtes et reglementeret grundlag?</p> <p>Ser du noget dansk reglementeret faglig stof, som kunne bidrage til hvordan Nano-dronen skal indsættes? og hvorfor?</p> <p>Hvordan påvirkede UAS din delings opgaveløsning (under udsendelse)?</p> <p>Hvordan kan et doktrinært grundlag have en indflydelse på anvendelsen af Nano-droner?</p>	

## BILAG 2: SKRIFTLIGT SAMTYKKE

### Erklæring fra interviewperson:

Jeg har fået skriftlig og mundtlig information og jeg ved nok om formål og metode med interviewet.

Jeg ved, at det er frivilligt at deltage, og at jeg altid kan trække mit samtykke tilbage uden at miste mine nuværende eller fremtidige rettigheder til behandling.

Jeg giver samtykke til, at deltage i hovedopgaven på HO.

Interviewpersonens navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_

### Erklæring fra den der afgiver information:

Jeg erklærer, at interviewpersonen har modtaget mundtlig og skriftlig information om projektet.

Efter min overbevisning er der givet tilstrækkelig information til, at der kan træffes beslutning om deltagelse i projektet.

Navnet på den der har afgivet information:

Løjtnant, J.K Rasmussen, 397589, kadet, HO

Dato: \_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_

### BILAG 3. TRANSSKRIBERING

Nummer	Interview svar	Lydfil/ Tid	Navn
01.	Spørgsmål: Hvilke informationer skal en Nano-drone give, for at kunne bidrage til opgaveløsning i offensive aktiviteter?		
02	"Hvis man har ligget i en eller anden form for fastholdelse af noget terræn, kampstilling, fastholdelse af faselinjer og andet, hvor man har haft et møde med fjenden. Altså fjenden der har den her defensive position, og så har frigjort, og man har afvist den første bølge fra fjenden. Så hedder det sig, at vi hurtigst muligt skal genetablere føling med fjenden, der kan jeg se, at en drone kan give noget, som en patrulje ikke kan hurtig nok."	Lydfil 1 06:30	Interviewdeltager 1
03	<i>"UAS giver, os et varsel for vores evne til at forlægge tyngde på baggrund af hvor vi forventer at fjenden kommer. Den kan fortælle os, hvilken retning fjenden vælger eller, hvilken handlemulighed fjenden vælger på baggrund af hans første møde med os."</i>	Lydfil 1 07:33	Interviewdeltager 1
04	"Det kan være svært at få overblikket over hvor folk er henne, og der kan den give et andet perspektiv på hvor har vi følingen lige nu.	Lydfil 2 04:33	Interviewdeltager 2

05	"Nano-dronen kan også bruges til at give et varsel, for at få et perspektiv. Hvis der er noget, man ikke kan kigge ind bagved, kan nano-dronen give et indblik ind i om der er en reserve gemt bagved, eller om der er noget i dybden, som kan virke mod os."	Lydfil 2 05:00	Interviewdeltager 2
26	<i>"Hvis vi starter med rekognosceringsfasen, altså det der går forud for en operation. Der indsatte vi UAS i det område som vi skulle ned i, for at se hvordan der så ud. Det vil svare til, at bruge Google Earth. Altså et billede af, hvordan terrænet og fjenden ser ud. UAS kan give informationer om, hvordan ser terrænet ud i selve området, eller om der er tegn på kampstilling."</i>	Lydfil 2 06:19	Interviewdeltager 2
27	<i>"Hvis man skal se helt lav praktisk. Kan gavnlige informationer være om fjendens opstilling, hindringer mellem ham og fjenden, terræn mellem ham og fjenden, fjendens reaktioner på et eller andet møde man har haft med fjenden."</i>	Lydfil 1 04:46	Interviewdeltager 1
06	Introduktion: Har du erfaring med UAS?		
07	"I forhold til UAS, så har jeg under INTOPS, primært haft erfaringer med UAS i ISAF på hold 10 og hold 13, og så har jeg for nuværende, en endnu større interaktion med UAS, som chef for stabskompagniet, og som opstillende underafdeling af bataljonens føringsinstallation som UAS jo er en naturlig del af i det nye føringskoncept."	Lydfil 1 02:58	Interviewdeltager 1



08	"I forhold til UAS så ligger min erfaring primært 3 steder; I forbindelse med min udsendelse til Afghanistan som delingsfører hvor jeg var indsat operativt, så har jeg arbejdet en del med indsættelse af UAS med min tjeneste som efterretningsofficer i en bataljonstab, både i nationalt regi men også i øvelses regi i udlandet og så har jeg erfaring i forhold til at undervise i indsættelse af UAS på Hærens officersskole."	Lydfil 2 02:49	Interviewdeltager 2
09	Hvilke informationer skal en Nano-drone give, for at kunne bidrage til opgaveløsning i offensive aktiviteter?		
10	<i>"En anden ting er hvilken indhentning, jeg kan bruge nano-dronen til. Har jeg mulighed for at bruge nano-dronen i en rekognosceringsfase forud for den taktiske aktivitet, eller har nano-dronen mulighed for at kigge frem i næste mål, i forhold til at bruge den i dybden. Det vil sige at nano-dronen kan bruges til at give her og nu informationer samt informationer på længere sigt. Det er her jeg ser at nano-dronen kan give mig noget værdi."</i>	Lydfil 2 03:53	Interviewdeltager 2
11	"Til mit OODA-loop, altså mit beslutningsgrundlag som delingsfører."	Lydfil 2 04:18	Interviewdeltager 2
12	<i>"For mig skal nano-dronen, udvide førerens overblik eller situational awareness. Dette er beskrivende for, hvad det er for nogle</i>	Lydfil 1 04:21	Interviewdeltager 1

	<i>faktorer, delingsføreren ikke direkte kan se. Altså ting som han skal tage højde for i sin føring og valg af taktiske løsninger.”</i>		
14	Hvilke overvejelser gør du/eller ville du gøre dig, i forbindelse med indsættelsen af Nano-droner, i ANG?		
15	Der vil jeg have en tanke på, hvad kan jeg bruge den til lige her og nu i forhold til min rekognoscering.	Lydfil 2 0645	Interviewdeltager 2
28	<i>”Fordi ulempen er lidt, at selvom det giver en god situational awareness på helheden og hvad der foregår foran delingen. Så tror jeg, at der er en risiko for, at man mister opmærksomheden på det, der er lige foran en, fordi at ens fokus kommer til at ligge der, hvor man afsøger med nano-dronen.”</i>	Lydfil 1 09:16	Interviewdeltager 1
16	Hvilke fordele og/eller ulemper, ser du der kunne være ved indsættelsen af Nano-droner?		
17	<i>”Jeg forsøgte ikke selv at gå med manden, der kunne operere dronen, fordi det fjernede mit fokus fra det, der var lige foran mig. Derfor på delingsniveauet var det min NK/DEL, der gik sammen med droneoperatøren.”</i>	Lydfil 1 08:48	Interviewdeltager 1
18	<i>”... Det bliver næsten sådan en stor data behandling for delingsføreren. Hvis de er 4-</i>	Lydfil 2 13:09	Interviewdeltager 2

	<i>5 forskellige systemer, der skal inkorporeres. Det er ikke nødvendigvis sundt."</i>		
19	Hvilke erfaringer vil brugte du, for at indsætte UAS, når der ikke fandtes et reglementeret grundlag?		
20	<i>"Når man som fører har en drone med 2x25 minutters flyvetid. Er man nødt til at sige, at jeg vil bruge nano-dronen til følgende."</i>	Lydfil 1 21:31	Interviewdeltager 1
21	<i>"... Der er behov for, at man tager det med i sit førerarbejde, så man ved, hvordan man vil anvende nano-dronen."</i>	Lydfil 1 22:08	Interviewdeltager 1
22	<i>"Nu har jeg været heldig tidligere at have arbejdet med droneoperatører. Jeg ved, at operatørerne vil have et område og formål. Hvad er det for et område, og hvad er det operatøren skal se efter, det er det jeg har arbejdet ud fra."</i>	Lydfil 1 18:36	Interviewdeltager 2
23	<i>"I Afghanistan brugte vi den meget i recce fasen, til at overflyve områderne, for at få indtryk af hvordan kan vi binde kampen sammen."</i>	Lydfil 2 07:29	Interviewdeltager 2
24	<i>"UAS blev anvendt til at afsøge et område samt få informationer om området. Jeg brugte UAS til at vildlede modstanderen. Det vil sige, at bruge UAS i et område hvor vi på ingen måde vil komme, og få modstanderen til at tro vi kommer der. Lad os</i>	Lydfil 2 07:39	Interviewdeltager 2

	<i>kalde det for skjult vildledning altså vildledning på mikro-perspektiv på delingsniveau. Der ud over kunne UAS bruges som flankesikring, altså der hvor vi havde en ide om der ville være mistænkelig aktivitet.”</i>		
25	<i>”... Altså hvad sker der, der hvor jeg ikke kan se...”</i>	Lydfil 1 19:55	Interviewdeltager 1