



BACHELOROPPGAVE:

**Droneopplæringsmodell ved Høgskolen i  
Gjøvik**

FORFATTERE:

Magnus Solberg Nygård  
Stian Pedersen  
Stian Rugsveen

DATO:

15.05.2015

## Sammendrag av Bacheloroppgaven

Tittel:	Droneopplæringsmodell ved Høgskolen i Gjøvik	6. semester
		Dato: 15.05.2015
Deltakere:	Magnus Solberg Nygård Stian Pedersen Stian Rugsveen	
Avdeling:	IMT - Medieproduksjon	
Veiledere:	Emil Bakke, emil.bakke@hig.no	
Oppdragsgiver:	Høgskolen i Gjøvik	
Kontaktperson:	Kjell Are Refsvik, kjell.refsvik@hig.no	
Stikkord	drone, opplæring, rammeverk, rpa, emne, kurs	
Antall sider: 56	Antall vedlegg: 4	Tilgjengelighet: Åpen
<p>Kort beskrivelse av bacheloroppgaven:</p> <p>Denne rapporten bygger på et ønske fra Høgskolen i Gjøvik om å utvikle en føreropplæring for droner. Høgskolen i Gjøvik har sett potensialet for bruk av droner i medieproduksjon. Imidlertid mangler høgskolen et læringsopplegg for å utdanne studenter i bruk av fartøyene. Hensikten med denne rapporten er derfor å utforme et rammeverk for et droneemne ved Høgskolen i Gjøvik. For å besvare problembeskrivelsen undersøkte vi ulike opplæringsmodeller, sertifiseringsordninger, eksisterende læringsmateriell og regelverket for droner. Det ble stilt ulike forskningsspørsmål basert på teorien. Svar fra intervjuer og deltakende observasjon ble sammenfattet og diskutert sammen med den teoretiske bakgrunnen for rapporten. Ut i fra diskusjonen ble det utviklet en emnebeskrivelse for et nytt emne ved Høgskolen i Gjøvik.</p>		

## Summary of Graduate Project

Title:	Framework for drone education at Gjøvik University College	6. semester
		Date: 15.05.2015
Participants:	Magnus Solberg Nygård Stian Pedersen Stian Rugsveen	
Faculty:	IMT - Media Production	
Supervisor:	Emil Bakke, emil.bakke@hig.no	
Employer:	Høgskolen i Gjøvik	
Contact person:	Kjell Are Refsvik, kjell.refsvik@hig.no	
Keywords	drone, education, RPAS, framework,	
Pages: 56	Appendixes: 4	Availability: Open
<p>Short description of the main project:</p> <p>This report is based on a request from Gjøvik University College to develop a flight training for drones. Gjøvik University College have seen the potential for the use of drones in media production. Yet, they are lacking the teaching methods to educate students in the use of drones. The purpose of this report is thus to design a framework for a drone course at Gjøvik University College. To answer the problem description, we investigated different educational models, certification models, existing learning materials and the regulations for drones. We asked various research questions based on theory. The responses from interviews and participant observation were summarized and discussed together with the theoretical background for the report. Based on the discussion, we designed a course description for a new course at Gjøvik University College.</p>		

## Forord

Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med vår avsluttende bacheloroppgave i studiet medieproduksjon ved Høgskolen i Gjøvik. Bacheloroppgaven vekter 20 studiepoeng og er tilsvarende to tredjedeler av et semester. Oppgaven har som mål å definere rammene til et opplæringstilbud for operatører av droner ved Høgskolen i Gjøvik. Oppgaven ble gitt av Kjell Are Refsvik på vegne av Medieteknikklaboratoriet ved avdeling for informatikk og medieteknikk på Høgskolen i Gjøvik.

Denne bacheloroppgaven har vært spennende og utfordrende. Spennende fordi den ga mulighet til å fordype oss i ny teknologi innen medieproduksjon. Utfordrende fordi det har krevd stor innsats under utviklingen av den teoretiske bakgrunnen. I den forbindelse har vi flere å takke for å ha gitt oss god støtte underveis i prosessen.

Vi vil takke vår veileder Emil Bakke for grundig veiledning og gode innspill. Vi vil også takke venner og familie for nyttige innspill. En ekstra takk rettes til Reidar Otto Johnsen som har bistått med uvurderlig kunnskap og innsikt innen droner.

Signatur



Magnus Solberg Nygård



Stian Pedersen



Stian Rugsveen



## Innholdsfortegnelse

Forord . . . . .	iii
Innholdsfortegnelse . . . . .	iv
Figurliste . . . . .	vii
<b>I Innledning</b>	<b>viii</b>
<b>1 Formalia</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1 Problembeskrivelse . . . . .	1
1.2 Hovedmål . . . . .	1
1.2.1 Tidligere forskningsspørsmål . . . . .	1
1.3 Effektmål . . . . .	1
1.4 Resultatmål . . . . .	1
1.5 Avgrensning . . . . .	2
1.6 Målgrupper . . . . .	2
1.6.1 Målgruppen for rapporten . . . . .	2
1.6.2 Målgruppen for emnet . . . . .	2
1.7 Kildekritikk . . . . .	2
1.8 Arbeidsflyt . . . . .	2
1.9 Arbeidsfordeling . . . . .	3
1.10 Veiledning . . . . .	3
1.11 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk . . . . .	3
<b>2 Innledning</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>II Teoretisk bakgrunn</b>	<b>7</b>
<b>3 Droner og modellfly</b> . . . . .	<b>8</b>
3.1 Modellfly . . . . .	8
3.2 Ubemannet luftfartøy . . . . .	8
3.2.1 Anvendelse av regelverk i et droneemne . . . . .	8
3.3 Nytt regelverk . . . . .	9
3.3.1 Fremtidig anvendelse i et droneemne . . . . .	9
3.4 Forskningsspørsmål 1 . . . . .	9
<b>4 Pensumlitteratur</b> . . . . .	<b>10</b>
4.1 Forskningsspørsmål 2 . . . . .	10
<b>5 Sertifikater</b> . . . . .	<b>11</b>
5.1 Bilsertifikat . . . . .	11
5.1.1 Bilsertifikatets relevans for droner . . . . .	12
5.2 Privatflygersertifikat . . . . .	12
5.2.1 Privatflygersertifikatets relevans for droner . . . . .	13
5.3 Båtsertifikat . . . . .	14
5.3.1 Båtsertifikatets relevans for droner . . . . .	14

5.4	Tre fellestrekk for sertifikatene som er relevante temaer for droner . . . . .	14
5.5	Forskningsspørsmål 3 . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Pedagogisk rammeverk . . . . .</b>	<b>16</b>
6.1	Pedagogikk og didaktikk . . . . .	16
6.2	Den didaktiske relasjonsmodellen . . . . .	16
6.3	Forskningsspørsmål 4 . . . . .	18
<b>III</b>	<b>Metoder . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Metoder . . . . .</b>	<b>20</b>
7.1	Observerende deltaker hos NRK Luftfoto . . . . .	20
7.2	Intervju med Reidar Otto Johnsen . . . . .	20
7.3	Intervju med Gro Jeppestøl Vatne . . . . .	20
<b>IV</b>	<b>Resultat . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Resultat . . . . .</b>	<b>23</b>
8.1	Svar på forskningsspørsmål 1 . . . . .	23
8.1.1	Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen . . . . .	23
8.1.2	Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto . . . . .	23
8.1.3	Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 1 . . . . .	24
8.2	Svar på forskningsspørsmål 2 . . . . .	24
8.2.1	Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen . . . . .	24
8.2.2	Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto . . . . .	24
8.2.3	Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 2 . . . . .	24
8.3	Svar på forskningsspørsmål 3 . . . . .	24
8.3.1	Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen . . . . .	24
8.3.2	Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto . . . . .	25
8.3.3	Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 3 . . . . .	25
8.4	Svar på forskningsspørsmål 4 . . . . .	26
8.4.1	Svar fra intervju med Gro Jeppestøl Vatne . . . . .	26
8.4.2	Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 4 . . . . .	26
<b>V</b>	<b>Diskusjon . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Diskusjon . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>VI</b>	<b>Emnebeskrivelse . . . . .</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Forslag til gjennomføring av emnet . . . . .</b>	<b>32</b>
10.1	Varighet . . . . .	32
10.2	Emnets temaer . . . . .	32
10.3	Pedagogiske metoder . . . . .	34
10.4	Vurderingsformer . . . . .	34
10.5	Obligatoriske arbeidskrav . . . . .	34

---

<b>VII Videre arbeid</b>	<b>38</b>
<b>11 Forslag til videre arbeid</b>	<b>39</b>
<b>12 Oppdatert informasjon</b>	<b>40</b>
12.1 Høringsinnspill til høring av RPAS-forskrift	40
12.2 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk	40
<b>Litteraturhenvisning</b>	<b>41</b>
<b>A Transkribert intervju med Reidar Otto Johnsen</b>	<b>45</b>
<b>B Transkribert intervju med Gro Jeppestøl Vatne</b>	<b>51</b>
<b>C Prosjektplan</b>	<b>53</b>
<b>D Prosjektavtale</b>	<b>55</b>

## Figurliste

1	En av høgskolens droner. . . . .	5
2	NRK Luftfotos produksjonsdrone. . . . .	5
3	Aerial Photography and Videography Using Drones. . . . .	10
4	Den didaktiske relasjonsmodellen . . . . .	17
5	NRK Luftfoto har sikker avstand til publikum i Falun. . . . .	23
6	Illustrasjon av landingsområdet i Falun. . . . .	25

**Del I**

**Innledning**

# 1 Formalia

## 1.1 Problembeskrivelse

Høgskolen i Gjøvik har sett potensialet for bruk av droner i medieproduksjon. Høgskolen har derfor investert i noen fartøy og har utviklet en operasjonsmanual. Imidlertid mangler høgskolen et læringsopplegg for å utdanne studenter i bruk av fartøyene. Hensikten med denne bacheloroppgaven er å utforme et rammeverk for et emne, med mål om å utdanne dronepiloter ved Høgskolen i Gjøvik.

## 1.2 Hovedmål

Målet med denne oppgaven er å besvare problembeskrivelsen ved å undersøke lignende tilbud og andre opplæringsmodeller. For å hjelpe oss med arbeidet hadde vi definert fire forskningsspørsmål. Disse spørsmålene skulle hjelpe oss i starten av oppgaven. Under arbeidet har forskningsspørsmålene utviklet seg til fire nye forskningsspørsmål som kommer frem senere i rapporten. De tidligere forskningsspørsmålene kan ses under.

### 1.2.1 Tidligere forskningsspørsmål

- Hvilke metoder bruker profesjonelle aktører innenfor dronemiljøet i sitt opplærings-tilbud?
- Hvilke opplæringsmodeller blir brukt i forbindelse med sertifikater for motoriserte kjøretøy (bil, fly ol.)?
- Hva finnes av eksisterende opplæringstilbud, litteratur og relevant læringsmateriell?
- Hvilke sentrale bestemmelser er relevant for Luftfartstilsynet, med tanke på regelverket rundt et opplæringstilbud?

## 1.3 Effektmål

- Tilegne oss kunnskap om droneopplæring.
- Tilegne oss kunnskap om hvordan vi kan utdanne dronepiloter, slik at de har et godt grunnlag for fremtidig arbeid.
- Høgskolen i Gjøvik skal bli mer lukrativ ved å tilby en utdanning som er svært sjelden, og har stor etterspørsel.
- Høgskolen i Gjøvik skal bli en pioner innenfor dronevirksomhet i mediesammenheng.

## 1.4 Resultatmål

Resultatmålet til denne rapporten vil bli et forslag til en emnebeskrivelse i et droneemne ved Høgskolen i Gjøvik. Emnebeskrivelsen vil bli utviklet på bakgrunn av diskusjonen i rapporten. Emnebeskrivelsen vil inneholde de temaene vi tror vil gi fremtidige dronepiloter kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse innen bruk av droner.

## 1.5 Avgrensning

For at arbeidet ikke skulle bli for omfattende, satte vi begrensninger. Ved starten av oppgaven ønsket gruppen å etablere rammeverket for emnet, og starte arbeidet med å opprette undervisningsmateriell. Teorien som ligger bak rammeverket er omfattende. Sammen med veiledere ble det satt en begrensning, til å kun omhandle rammeverket for emnet. Opprettelse av undervisningsmateriell blir da en del av det videre arbeidet.

## 1.6 Målgrupper

### 1.6.1 Målgruppen for rapporten

Målgruppen for rapporten er de ansatte som vil være involvert i høgskolens droneaktivitet. Rapporten kan også være interessant for andre som ønsker å starte med droneopplæring. I disse tider etablerer Luftfartstilsynet et lovverk rettet mot ubemannet luftfart, og har foreslått forskjellige nivåer av restriksjoner. Noen av nivåene har krav om opplæring, og i andre nivåer foreslås det at flysertifikatet som skal danne grunnlaget for opplæringen. Denne oppgaven kan resultere i en opplæringsmodell, som kan legge grunnlaget for kravet i noen av nivåene.

### 1.6.2 Målgruppen for emnet

Målgruppen for emnet er studenter som ønsker å benytte droner i sin virksomhet. Hovedsakelig er målet å utdanne piloter som har virksomhet innenfor mediefaget. Andre fakulteter på Høgskolen i Gjøvik kan også ha nytte av dette emnet. Dette vil vi presentere senere i oppgaven.

## 1.7 Kildekritikk

Det er viktig å utvise kritisk sans ved innsamling av informasjon. Ved undersøkelse av eksisterende litteratur, som kunne blitt aktuell for droneopplæringen, fant vi diverse bøker fra utenlandske tilbydere. Denne litteraturen virket uferdig og led av manglende kvalitetskontroll. Vi har ikke funnet noen eksisterende litteratur, som vi ønsker å anbefale for dette emnet.

I arbeidet med oppgaven har vi tilstrebet å benytte gode kilder, som bakgrunnen for informasjonen vi har innhentet. Der det finnes tilgjengelig litteratur fra myndighetsorgan har vi valgt å benytte denne.

## 1.8 Arbeidsflyt

Gruppen har benyttet samskrivingsverktøy laget av Google. Disse verktøyene muliggjør skrivning, redigering og samarbeid i ett og samme dokument. På den måten har gruppen kunnet arbeide sammen uten å være samlokalisert. Tidlig i arbeidsprosessen fungerte denne metoden fint, da gruppen samlet råmateriale og ikke hadde behov for innspill fra hverandre. Videre i arbeidsprosessen har vi benyttet denne formen for arbeid i helger og ferier, da oppmøte ikke var mulig. Vi har erfart at de gode diskusjonene kommer og aha-opplevelsen oppstår, når vi jobber på samme sted. Derfor har vi forsøkt å møte så ofte som mulig.

Gruppen har hovedsakelig benyttet Mac-laben som er tilgjengelig for medieproduksjonsstudentene som arbeidslokale. I de tilfeller det har foregått undervisning, har vi benyttet oss av skolens grupperom.

Google Dokumenter lagrer alle dokumentene på internett, og de lagres kontinuerlig

mens man arbeider. På den måten mister man ingen data, og det er alltid tilgjengelig. Man kan i utgangspunktet jobbe fra alle steder med internettdekning. I de tilfeller vi har oppholdt oss utenfor dekning, har vi benyttet oss av lokale skriveprogrammer som Microsoft Office og OpenOffice. Det som blir skrevet lokalt har så blitt lastet opp til Google Dokumenter, når internett er tilgjengelig, for å gjøre det tilgjengelig for øvrige medlemmer av gruppen. I slutfasen av oppgaven ble teksten flyttet over til Sharelatex. Her ble formatering og litteraturhenvisning fullført. Skylagring er ansett som rimelig sikkert. Men for å unngå katastrofer har gruppen i tillegg lastet ned sikkerhetskopier og lagret oppgaven lokalt.

## 1.9 Arbeidsfordeling

Denne oppgaven strekker seg over et helt semester og inneholder flere forskjellige temaer. Det er da viktig at gruppen har en viss struktur som sikrer en stødig fremgang og forhindrer at noen blir sittende igjen med alt arbeidet. Oppgaven ble delt opp i grove deler, der gruppens medlemmer fikk ansvar for hver sin del. Dette ansvaret var kun overordnet for å gi noen ansvaret for at delen ble fullført. Det ble tidlig avklart mulighet til å be om hjelp eller innspill i de tilfeller man ikke kom videre i stoffet.

## 1.10 Veiledning

I løpet av semesteret har bruken av veileder variert. I begynnelsen når gruppen arbeidet med innsamling av teori, ble veileder lite benyttet. Videre i prosessen når oppgaven skulle struktureres ble veileder oftere involvert. Halveis gjennom semesteret begynte gruppen med ukentlig veiledning. I perioder har vi også benyttet veiledning flere ganger ukentlig. En slik opptrapping av veiledning har gruppen følt naturlig, ettersom stoffet har utviklet seg. Vi ble enig med vår veileder og oppdragsgiver, om at statusrapporter ikke var nødvendig, da vi hadde ukentlige veiledninger.

## 1.11 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk

Bilsertifikatet har med små unntak, internasjonal gyldighet og kan benyttes i de fleste land. Samme mulighet ønsker man for utdanning og på bakgrunn av dette har Kunnskapsdepartementet fastsatt «Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring» NKR (2014), heretter NKR. Dette rammeverket bindes til European Qualifications Framework, heretter EQF, som er et overordnet rammeverk for EU/EØS-land.

Målet med EQF og NKR er å gjøre det lettere å sammenligne utdanningskvalifikasjoner mellom EU/EØS-land. Derfor vil fremtidige kompetansebevis utstedt av myndighetene ha referanser til disse systemene. NKR (2014) er delt opp i 8 nivåer, der nivå 1 er uten kvalifikasjoner. Nivåene videre representerer fullført grunnskole, grunnkompetanse, fullført videregående opplæring, fullført fagskoleutdanning, bachelorgrad, mastergrad og doktorgrad. De tre siste nivåene er lik i EQF og NKR (2014).

Når det ikke finnes offentlige lærerplaner, men kompetansen man oppnår er et resultat av organisert læring på ikke-formelle eller uformelle læringsarenaer (frivillig sektor, læring på arbeidsplassen, private kurstilbydere osv.) kalles det for ikke-formell kompetanse, og man beviser denne med et diplom eller kursbevis. Det finnes aktører på markedet som allerede bedriver denne formen for opplæring av dronepiloter. NRK bedriver en intern opplæring som er et eksempel på ikke-formell kompetanse. Hvordan opplæring utenfor det formelle utdanningssystemet kan plasseres inn i NKR, er et utvalg utnevnt av



Kunnskapsdepartementet i gang med å vurdere. Dette arbeidet ble avsluttet og fremlagt 30. april 2015. Det kan være interessant å se hvor de ønsker å plassere lignende kurs som holdes på ikke-formelle læringsarenaer (Regjeringen.no).

## 2 Innledning

Quadcopter, multirotor, remotely piloted aircraft system, unmanned aerial vehicle og ubemannet luftfartøy (Luftfartstilsynet, 2015a). De finnes i ulike former og fasonger, men i denne oppgaven kaller vi disse fartøyene for droner.

Salget av personlige droner har eksplodert de siste årene. Bransjen anslår at det ble solgt over 10 000 droner i Norge i 2014 (Hegnar.no, 2015). Dette gjør at sannsynligheten for skader øker (Hegnar.no, 2014). Droner har flere ulike bruksområder, men byr også på utfordringer. I januar 2014 skrev avisene om droner som forstyrret brannhelikoptre i Lærdal (Ege, 2014). Senere samme år utløste en drone masseslagsmål på en fotballkamp (Herrebrøden, 2014).



Figur 1: En av høgskolens droner.

I andre land har de også problemer med at droner benyttes uforsvarlig. I januar 2015 krasjet en drone utenfor Det hvite hus i Washington D.C. (Donnelly, 2015), det var en nesten-ulykke med et fly (NTB, 2014) og en annen ble brukt til å smugle narkotika fra Mexico til USA (Ytterstad, 2015). På grunn av slike hendelser har myndighetene sett behovet for et regelverk.

Til nå har disse dronene vært underlagt restriksjonene for ubemannet luftfart eller modellfly. Men et regelverk spesifikt mot droner er under utvikling, og det arrangeres stadig høringer som gir brukere mulighet til å komme med innspill i denne prosessen.



Figur 2: NRK Luftfotos produksjonsdrone.

At droner gir mange muligheter til en relativt lav pris, har gjort dem svært populære. Dette indikeres av det høye salget (Hegnar.no, 2015), og stadig flere virksomheter ser potensialet i droner. Militæret har tatt de i bruk (Tandberg, 2013), og sivile aktører har startet å benytte de til blant annet landmåling (Skoglund, 2013), og redningstjeneste (Itromsø, 2014). Selskaper innen medieproduksjon er intet unntak. Til forskjell fra landmåling eller redningstjeneste har man helt andre utfordringer når man flyr for film eller bilder. I mange tilfeller ønsker man å dekke ar-

rangementer og begivenheter som også trekker publikum, og publikum er en utfordring for dronevirksomhet. Et uhell eller en systemfeil kan gi skader på uskyldig tredjepart. Derfor har operasjoner over publikum til nå vært strengt forbudt og kun deltakende i produksjonen eller skuespillere har fått befinne seg innenfor sikkerhetssonen.

I det nyeste forslaget til Luftfartstilsynet, foreslås det ulike nivåer. Der et nivå har få restriksjoner og krav. Mens de øvre nivåene tillater mer kompliserte oppdrag, men har strengere krav til opplæring og bruk.

Luftfartstilsynets krav til opplæring i noen av nivåene bringer oss inn på vår oppgave. I undersøkelser om opplæringstilbud for droner, viser det seg at det finnes svært få tilbydere og ingen offisiell læreplan. Mangelen på en læreplan har gjort arbeidet med å avgjøre hva som skal gjennomgås på kurset krevende. Gruppen har tatt utgangspunkt i høringen fra Luftfartstilsynet, der privatflygersertifikatet foreslås i noen av nivåene, og sett på hva privatflygersertifikatet inneholder som er relevant for dronepiloter. I tillegg har vi sett på andre sertifiseringsmodeller for å sammenligne innhold og struktur.

Høgskolen utdanner allerede studenter innenfor mediefaget, og et av målene til dette emnet er å gi disse muligheten til å benytte droner som et arbeidsverktøy. NRK Luftfoto bruker droner i sine produksjoner, og derfor har vi intervjuet NRK Luftfotos leder Reidar Otto Johnsen, for å få et innblikk i hvordan de utdanner sine piloter. Vi har også intervjuet Gro Jeppestøl Vatne, sekretær for Studiemnda og rådgiver ved Høgskolen i Gjøvik, for å finne ut hvordan man går frem for å utvikle et emne.

Denne oppgaven vil også utforske bakgrunnen for formidling av kunnskap, gjennom den mest brukte modellen i norsk undervisning. For noen av studentene som tar dette emnet, vil det være aktuelt å jobbe på tvers av landegrenser. Vi har derfor sett på Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for å se hvordan emner og kurs sammenlignes med private aktører og andre lands utdanning.

Målet med arbeidet er, med bakgrunn i teorien vi presenterer, å fremstille en emnebeskrivelse for et emne ved høgskolen som gir studenter kunnskaper, ferdigheter, og generell kompetanse til å benytte droner som et arbeidsverktøy.

**Del II**

**Teoretisk bakgrunn**

## 3 Droner og modellfly

En drone og et modellfly er i utgangspunktet det samme. Luftfartstilsynet har ikke definert utseende eller utforming, men bruksområde og formål for droner og modellfly. Ved etablering av et droneemne er det derfor viktig at kunnskap og kompetanse er tydelig definert til et spesifikt formål. Vi har derfor sett på regelverket for modellfly og ubemannet luftfart, for å se hva som skiller de ulike fartøyene. I Norge er det ikke vedtatt en formell definisjon av et modellfly eller et ubemannet luftfartøy. Luftfartstilsynet har utviklet egne forklaringer inntil et lovverk er på plass. Modellfly defineres som «en fjernstyrt innretning som er ment å bevege seg i luften som utelukkende benyttes til rekreasjon, sport og/eller konkurranse» (Luftfartstilsynet, 2015a). Et ubemannet luftfartøy defineres som «enhver fjernstyrt innretning som er ment å bevege seg i luften, og som benyttes til en eller annen form for nytteflyging eller kommersiell flyging» (Luftfartstilsynet, 2015a).

### 3.1 Modellfly

Modellflyging er ikke regulert ved lov i Norge, men Luftfartstilsynet har hjemmel til å regulere modellflyging etter luftfartsloven (1993) § 15-1 andre ledd. Norges Luftsportforbund (2013) har utviklet «Modellflyhåndboka». I denne boken blir det gitt spesifikke retningslinjer for modellflyging, samt pensum for modellflygebevis. Det er et krav at alle NLF-tilsluttede modellflyklubber må følge retningslinjene og sikkerhetstiltakene nevnt i modellflyhåndboka. I de nye retningslinjene kommer det frem at en må inneha et flygebevis. Flygebevisene er hovedsakelig delt inn i to ulike kategorier A-bevis og B-bevis. Et A-bevis må erverves for å kunne fly modellfly med en startvekt på over 7 kg. Et B-bevis må erverves for å fly turbindrevne modellfly, og/eller modellfly med en startvekt på over 30 kg. Disse retningslinjene gjelder kun for medlemmer av Norges Luftsportforbund, og gjelder derfor ikke aktivitet utenfor regi av forbundet. Luftfartstilsynet anbefaler likevel alle å følge disse retningslinjene (Luftfartstilsynet, 2015a).

### 3.2 Ubemannet luftfartøy

Ubemannet luftfart er regulert gjennom luftfartsloven (1993), men det er ikke tatt høyde for aktivitet med droner. Dette gjør at ulike bestemmelser i loven ikke kan benyttes i sin nåværende form. Luftfartstilsynet har derfor utviklet en Aeronautical Information Circular, AIC (Luftfartstilsynet, 2014). Denne AIC-en gir ulike retningslinjer for hvordan ubemannet luftfart skal utføres, inntil en regulering er på plass (Luftfartstilsynet, 2015a).

#### 3.2.1 Anvendelse av regelverk i et droneemne

Forståelse for regelverket er en viktig del av en forsvarlig og sikker gjennomføring av operasjoner. Det er derfor viktig at sikkerheten får et stort fokus under opplæringen. Selv om det nye regelverket ikke er ferdig utviklet, er det viktig at pilotene forholder seg til Luftfartstilsynets reguleringer. Aktiviteter som utfordrer grensene eller overskrider disse, kan føre til at det fremtidige regelverket blir unødvendig strengt. Et eksempel er høydebegrensninger, som eksisterer fordi luftrommet benyttes av andre fartøy, og en overskridelse kan da føre til farlige situasjoner.

### 3.3 Nytt regelverk

Luftfartstilsynet (2015b) har sendt et utkast til en ny forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord, som skal regulere drone- og modellflyaktivitet. I forskriften kommer det frem ulike bestemmelser for privat og kommersiell flyging med droner, samt forslag til forenklinger i dagens søkeprosess. Høringsfristen var satt til den 21. april 2015. Det er viktig å nevne at denne forskriften ikke er vedtatt og kan endres før regelverket trer i kraft.

Den nye forskriften gjelder all flyging med modellfly eller luftfartøy uten fører i Norge. For å kunne skille mellom de ulike typene flyging har Luftfartstilsynet utviklet formelle definisjoner for å skille modellfly og luftfartøy, til fordel for tidligere uformelle forklaringer. De nye definisjonene skiller mellom luftfartøy uten fører om bord og modellfly.

*«luftfartøy som ikke har fører om bord: fjernstyrte innretninger som beveger seg i luften og hvor flygingen har et annet formål enn rekreasjon, sport eller konkurranse»*

*«modellfly: fjernstyrte innretninger som beveger seg i luften og der flygingen kun har rekreasjon, sport eller konkurranse som formål» (Luftfartstilsynet, 2015b).*

Hovedskillet mellom et modellfly og en drone er etter denne forskriften, formålet med flygingen. Det er formålet med flygingen som bestemmer hvilken del av forskriften som trer i kraft ved flygingen. Forskriften er delt opp i kapitler som setter ulike krav til bedriften, operatøren og dokumentasjonen.

Luftfartøyene er delt opp i fire ulike kategorier: Modellfly, RPAS-operatør 1 (RO1), RPAS-operatør 2 (RO2) og RPAS-operatør 3 (RO3). RPAS-operatør er det samme som dronepilot. De ulike kategoriene fastsetter vektkrav på dronen, hastighet på dronen, teknisk utstyr som må benyttes og type operasjon dronen kan utføre. I tillegg kommer det generelle krav og bestemmelser som gjelder alle typer luftfartøy, uansett kategori (Luftfartstilsynet, 2015b).

#### 3.3.1 Fremtidig anvendelse i et droneemne

En forenkling og tydeliggjøring av dagens regelverk er på sin plass. For droneemnet betyr dette at kursmaterialet må oppdateres når det nye regelverket trer i kraft. I forslaget er RO1-kategorien fritatt for søknad, men inneholder strenge restriksjoner for sikkerhetsavstanden. For pilotene kan dette være inngangen til en arbeidssituasjon med droner, da avstanden mellom å eie utstyr og kunne bruke det i ervervsøyemed blir mindre.

### 3.4 Forskningsspørsmål 1

Med dette som bakgrunn ser vi at forskjellen mellom et ubemannet luftfartøy og et modellfly, er definert av bruksområdet. Fartøyene kan i teorien være de samme. Ved et emne ved høgskolen vil man i følge dette, defineres som ubemannet luftfart og må forholde seg til luftfartsloven og AIC-er.

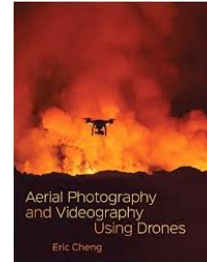
- *FS 1: Hvordan bør emnet undervise i lover og regler?*

I mange emner utgjør en samling læremidler pensum. Lover og regler vil bli en viktig del av pensumlitteraturen. Videre skal vi se hvilken annen litteratur som kan supplere lover og regler som pensumlitteratur.

## 4 Pensumlitteratur

I tradisjonelle emner tilegner studenten seg kunnskap ved å lese pensumlitteratur og følge forelesninger. Denne formen for undervisning finner vi i mange av høgskolens emner og ofte er forelesningene lagt opp rundt pensumlitteraturen. Det er vanskelig å finne læremidler om droner av undervisningskvalitet. Eksempler på fagbøker som fremstår som hjemmelaget er *Aerial Photography and Videography Using Drones* (Cheng, 2015), *Read Before Flight: A Guide to Standardize Unmanned Aircraft System Training and Flight Operations* (Dameron, 2015) og *Drone University* (Gover, 2014). Da det er mangel på god litteratur innenfor fagfeltet, har vi sett på andre alternativer.

Relevant læringsmateriell finnes i flere ulike sertifiseringsmodeller. Typisk for de fleste sertifiseringsmodeller er at en må tilegne seg både teoretisk og praktisk kompetanse, for å bestå et gitt kurs. Ved bestått kurs oppnår deltakeren en sertifisering. Et slikt emne ved Høgskolen i Gjøvik krever læringsmateriell både innen teoretiske og praktiske områder. Noen av produsentene lager omfattende manualer for bruk, vedlikehold og reparasjon. Dette er tilgjengelig for høgskolens utstyr, og er en god kilde som kan benyttes i undervisningen.



Figur 3: Aerial Photography and Videography Using Drones.

### 4.1 Forskningsspørsmål 2

Med dette som bakgrunn, kan man se at det finnes lite litteratur av god kvalitet, rundt temaet droner. For å kunne gi studenter ved Høgskolen i Gjøvik, relevant kunnskap om de ulike temaene i en undervisningssituasjon, stiller vi oss følgende spørsmål:

- FS 2: Hvilken litteratur kan danne pensum i føreropplæringen for droner?

Litteraturen som benyttes i et emne, bør bestå av relevante temaer. Disse temaene kan bli benyttet som et utgangspunkt for innholdet i emnet. Men ved fravær av god litteratur, har vi benyttet andre setrifiseringmodeller for innspill om viktige temaer.

## 5 Sertifikater

En sertifisering defineres som en godkjenning av en person etter fastlagte kriterier, utført av en eksternt myndighet eller et eksternt organ (Ledelsen, 2010). Når en person kvalifiserer til de fastlagte kriteriene kan det utstedes et sertifikat som bevis på den oppnådde godkjenningen. I denne teoridelen skal vi se på tre forskjellige sertifikater. Vi skal ta for oss sertifikatene for bil, fly og båt. Under hvert sertifikat vil likheter og forskjeller bli påpekt. Dette danner grunnlaget for en sammenligning mellom føreropplæringen for drone og nevnte sertifikater.

### 5.1 Bilsertifikat

Statens vegvesen er en statlig etat underlagt Samferdselsdepartementet. Statens vegvesen er både et fagorgan, et myndighetsorgan og forvalter av veg og vegtrafikk. Føreropplæringen har sitt grunnlag i vegtrafikkloven (1965). Målet for trafikkopplæring og de kravene undervisningen må inneha er fastsatt i trafikkopplæringsforskriften (2004).

For å kunne erverve et førerkort må kandidaten bestå en trinnvis opplæringsmodell. Undervisningen består av fire ulike trinn, med to avsluttende prøver. Hvert trinn bygger videre på hverandre og forutsetter tidligere opparbeidet kunnskap. Denne modulbaserte opplæringen har felles plattform og kan derfor benyttes til ulike sertifikater hos Statensvegvesen (2013).

I det første trinnet i føreropplæringen er målet å gi kandidaten risikoforståelse og innføring i trafikksystemet. Dette trinnet er felles for de fleste kjøretøyklassene. I tillegg til den grunnleggende forståelsen for bilkjøring, omfatter kurset også førstehjelp, mørkekjøring, kjøreefaring og tiltak ved trafikkulykke. Dette trinnet er obligatorisk og har en varighet på 17 timer. Trinnet har en nedre aldersgrense på 15 år (Statensvegvesen, 2013).

I det andre trinnet skal det kjøretekniske mestres. Her skal kandidaten manøvrere, gire og benytte clutch uten å måtte forholde seg til andre trafikanter. Det blir også gitt opplæring i føreransvar, bilens oppbygging og hvordan en kan kjøre økonomisk og miljøvennlig. Dette trinnet avsluttes med en obligatorisk veiledningstime. Her vurderes de opparbeidede ferdighetene, og en diskuterer muligheten for å gå videre til neste trinn (Statensvegvesen, 2013).

I det tredje trinnet øver man på kjøring i variert trafikk. Et obligatorisk sikkerhetskurs på fire timer på bane er innlagt i dette trinnet. Her lærer man hvordan en kan unngå ulykker og hvordan man sikrer gods og personer. En får også en innføring i hvordan kjøremåten kan påvirke bilens oppførsel. Dette trinnet avsluttes med en obligatorisk veiledningstime. Her vurderes de opparbeidede ferdighetene, og en diskuterer muligheten for å gå videre til neste trinn. Etter dette trinnet skal kandidaten være i stand til å kjøre selvstendig (Statensvegvesen, 2013).

I det fjerde og siste trinnet er risikoforståelse og selvinnsikt vektlagt. Kandidaten bør her benytte flere kjøretimer for å forbedre sine kjøreferdigheter. I dette trinnet er det et obligatorisk sikkerhetskurs i fire ulike deler. Dette kurset inneholder risikoforståelse,



forbikjøring, landeveiskjøring, kjøring i variert trafikk og refleksjon. Når dette trinnet er bestått er man kvalifisert til å gå opp til førerprøven (Statens-vegvesen, 2013)

Den teoretiske prøven kan tas seks måneder før man oppfyller alderskravet på førerkortet. En synstest må gjennomføres ved teoriprøven. Den teoretiske prøven gjennomføres på en trafikkstasjon (Statens-vegvesen, 2013).

Den praktiske prøven omfatter en times kjøring i varierte veg- og trafikkforhold. En datamaskin trekker ut en rute, for å hindre øving på en bestemt rute. I starten av prøven trekker man en sikkerhetskontrolloppgave som må utføres. Det er kandidaten som er ansvarlig for bilen under prøven. Resultatet blir umiddelbart fremstilt etter endt prøve. Deltakeren må selv anskaffe en godkjent bil for den praktiske prøven (Statens-vegvesen, 2013).

### 5.1.1 Bilsertifikatets relevans for droner

Det er store forskjeller mellom en bil og en drone, men bilføreropplæringen gir kunnskaper som også kan anvendes i en droneopplæring. I likhet med føreropplæringen for bil er det viktig at dronepilotene har forståelse for faremomenter, holdninger og sikkerhet. Risikoforståelse og kunnskaper innenfor regelverket er da grunnleggende i opplæringen.

En bilfører skal kunne mestre det kjøretekniske. Innehaver av bilsertifikat har dokumentert at han eller hun kan operere bilens styremekanisme. En dronepilot må også kunne benytte dronens styremekanisme, men per i dag finnes det ingen krav til dokumentering av denne evnen. Det blir anbefalt at bilføreren forbedrer sine kjøreferdigheter ved å ta kjøretimer. En slik tilnærming kan også benyttes ved føreropplæring for droner.

En bilfører må kunne håndtere kjøretøyet i ulike trafikksituasjoner og under ulike værforhold. Det samme gjelder en dronepilot som må håndtere dronen i ulike omgivelser og miljøer. Til forskjell fra en bil, er droner mer avhengig av værforhold. En drone kan ha begrensninger for flyging i nedbør eller vindforhold. I ulikhet med bil foretar ikke droner forbikjøring, landeveiskjøring eller lignende. En kan likevel trene på ulike manøvreringsoppgaver og etikette ved deling av luftrom med andre fartøy.

Føreropplæringen for bil starter ved å gi en innføring i risikoforståelse og regelverk, for så å gå videre til den praktiske anvendelsen. Før kandidaten består opplæringen må det foreligge en godkjent teoretisk og praktisk prøve. Disse dokumenterer at kandidaten har tilstrekkelig kunnskap og ferdighetene til å føre kjøretøyet. En lignende fremgangsmåte kan også benyttes i droneopplæringen, der kandidaten må bestå både en teoretisk og praktisk prøve.

Føreropplæringen for bil handler om bil og ferdsel i trafikken. Vi har derfor valgt å ta for oss føreropplæringen for privatfly, som fokuserer på fartøy som ferdes i samme element som dronene.

## 5.2 Privatflygersertifikat

Luftfartstilsynet (2015c) er et selvstendig og uavhengig forvaltningsorgan med myndighetsansvar innen norsk sivil luftfart. Luftfartstilsynet (2015c) rapporterer til og er underlagt Samferdselsdepartementet. Tilsynet har ansvaret for å innføre og tilpasse nasjonalt og internasjonalt regelverk. De har også ansvaret for utviklingen av nye forskrifter innen luftfart i Norge. Luftfartstilsynet (2014) sørger også for at aktører og innehavere av sertifikater i Norge følger gjeldende lover, regler og forskrifter.

Det skilles mellom flere forskjellige typer sertifikater avhengig av formålet med flyvin-

gen. Hovedsakelig dreier det seg om fire forskjellige grupper: Private Pilot License (PPL-A), Commercial Pilot Licence (CPL), Airline Transport Pilot Licence (ATPL) og mikrofly. PPL, CPL og ATPL begrenser formålet med flygingen, men ikke selve flytypen som er i bruk. Mikrofly har begrensninger på personer og vekt. Privatflygersertifikatet kan ikke brukes til kommersiell utnyttelse (Tandberg, 2009). Vi vil her konsentrere oss om føreropplæringen for privatfly (PPL-A) da dette gjenspeiler strukturen i alle flygersertifikatene, uten å ta med kravene for person- og godsfrakt.

For å kunne erverve et privatflygersertifikat må kandidaten bestå ni ulike fag som tar for seg ulike temaer innen flygning. Hvert av fagene må bestås for å fullføre teoridelen av sertifikatet. Den praktiske delen av opplæringen krever 45 timer flygetid. Teoriprøven er utviklet av og blir godkjent av Luftfartstilsynet. Den praktiske prøven gjennomføres sammen med en kontrollør fra Luftfartstilsynet (HedmarkFlyklubb, 2013). Kandidaten må være fylt 17 år og inneha et gyldig flymedisinsk bevis før man kan gå opp til førerprøven (Privatfly.no, 2015a).

Luftfartstilsynet (2015d) lager ikke egne lærebøker for privatflygersertifikatet. Flyskolene står fritt i å velge den pensumlisten som de mener er forsvarlig. Luftfartstilsynet godkjenner kun den endelige oppbygningen av kursene flyskolene benytter i opplæringen. Kurset må reflektere de minimumskravene av pensum som den teoretiske prøven inneholder.

Den teoretiske delen inneholder temaer som flygeteori, fly- og motorlære, meteorologi, navigasjon, lover og bestemmelser, flytelefoni, flymedisin, flypsykologi og operasjonelle prosedyrer (Privatfly.no, 2015b).

Norges Luftsportforbund (2015) har utviklet et godkjent skoleprogram for deres medlemsklubber i Norge. Dette skoleprogrammet inneholder praksisdelen av føreropplæringen for privatfly. Forbundet anbefaler sine medlemmer å bestå teoriprøven før den praktiske flygetreningen startes.

Programmet fra NLF har minimum 45 timer total flygetid, der en knytter den teoretiske delen opp mot teknisk utføring. Etter et minimum på ti timer med instruktør og en bestått teoriprøve fra Luftfartstilsynet, kan kandidaten fly alene med observerende instruktør på bakken (HedmarkFlyklubb, 2013).

Når 45 timers kravet er oppfylt og instruktøren finner kandidaten skikket, er det klart for den praktiske prøven. Den praktiske prøven blir kontrollert av kontrollør fra Luftfartstilsynet (HedmarkFlyklubb, 2013).

### 5.2.1 Privatflygersertifikatets relevans for droner

Det er store forskjeller mellom et fly og en drone. Men begge er luftfartøy, underlagt luftfartsloven. Føreropplæringen til privatfly gjennomgår mange temaer i teoridelen av kurset, mange av disse temaene er naturlig i en føreropplæring for droner også.

For å kunne operere et fly forsvarlig kreves det kunnskap innen fly- og motorlære, meteorologi, lover og bestemmelser og operasjonelle prosedyrer. Det kreves et minimum av antall flygetimer, og bestått teoretisk prøve for å gå opp til førerprøve til privatfly. Ved bestått praktisk prøve har kandidaten ervervet privatflygersertifikatet. En lignende oppbygning kan også benyttes i føreropplæringen for droner, der både en teoretisk og praktisk prøve må være bestått.

I føreropplæringen for privatfly er teoridelen stor og kompleks. Vi har derfor valgt å ta for oss føreropplæringen til båt som følger en enklere modell med kun teoriprøve.

Båtførersertifikatet er i tillegg oppdelt på en måte som muliggjør føring av mindre fartøy uten føreropplæring.

### 5.3 Båtsertifikat

Sjøfartsdirektoratet (2014) er et statlig forvaltningsorgan underlagt Nærings- og fiskeridepartementet og Klima- og miljøverndepartementet. Direktoratet har myndighetsansvar overfor norskregistrerte skip og utenlandske skip som anløper norske havner. Båtførersertifikatet har sitt opphav i forskrift om krav til fører av fritidsbåt (2013). Firmaet Norsk Test AS utsteder båtførerbevis på oppdrag fra Sjøfartsdirektoratet (2015a).

For å kunne erverve et båtsertifikat må deltakeren bestå en teoretisk båtførerprøve. Undervisning er valgfritt, men den teoretiske prøven må gjennomføres hos en godkjent aktør. Den teoretiske prøven består av fire ulike deler. Sertifikatet gjelder personer født etter 01.01.1980 som skal føre en fritidsbåt med mer enn 25 hk eller over 8 meters lengde. Sertifikatet gjelder ikke for båter over 15 meter (Sjøfartsdirektoratet, 2015a). En må være over 14 år gammel for å utføre prøven, men sertifikatet blir ikke utstedt før fylte 16 år (om krav til fører av fritidsbåt, 2013).

Teoridelen har fire ulike kategorier som tar for seg sjømannskap, lover og regler, navigasjon og kartlesing og spesielt viktige emner. Den siste kategorien om «spesielt viktige emner» vektlegges mer enn spørsmål fra de andre kategoriene. Spørsmål som kan forekomme her, omhandler det minimum av kunnskap som kreves for å føre en båt trygt (Sjøfartsdirektoratet, 2015b).

#### 5.3.1 Båtsertifikatets relevans for droner

Det er en stor forskjell mellom en båt og en drone. Det er likevel relevant da begge sertifikatene fokuserer spesielt på sikkerhetsaspektene. I likhet med en teoretisk eksamen på høgskolen, krever et båtførersertifikat kun en teoretisk prøve. Sertifikatet omfatter båter under en viss lengde eller motoreffekt. Dette er relevant for dronesertifikatet da både Luftfartstilsynet og den nye forskriften om ubemannet luftfart har delt inn droner i ulike kategorier.

### 5.4 Tre fellestrekk for sertifikatene som er relevante temaer for droner

Slik det er beskrevet over, er det store forskjeller mellom føreropplæringene. Selv om modellene er ulike, har de flere fellestrekk. Vi vil her foreta en oppsummering av føreropplæringene og peke ut tre fellesnevnerne.

- Et spesielt viktig område i føreropplæringene er sikkerhet. Gode holdninger og forståelse for faremomenter er viktig. Faktorer som vekt, hastighet og bruksområder er svært ulike mellom bil, fly, båt og drone. Selv om en drone på 2 kg og en bil på 2000 kg er svært forskjellige, kan skadene de forårsaker bli svært alvorlige. Det er derfor viktig at føreropplæringen for droner også fokuserer på sikkerheten.
- Alle føreropplæringene tar for seg meteorologiske forhold. Føreropplæringen for båt og fly inneholder meteorologi. Mens føreropplæringen for bil har mindre fokus på dette, men tar for seg glattkjøring og mørkekjøring. En dronepilot vil også ha nytte av å forstå værforhold som kan påvirke dronen.
- Føreropplæringen for bil og fly følger begge modellen med teoretisk og praktisk un-

dervisning. Der kandidaten testes gjennom en teoretisk og en praktisk prøve før kurset anses som bestått. Føreropplæringen for båt har kun teoretisk prøve, men mindre fartøy kan føres uten å ha bestått denne. Føreropplæringen for droner bør på samme måte også dokumentere teoretisk kunnskap og praktiske ferdigheter, etter at kandidaten har gjennomgått et undervisningsopplegg og gjennomført flytimer.

### **5.5 Forskningsspørsmål 3**

Med dette som bakgrunn, kan man se at sertifikatene har ulike tilnæringsmåter mot et felles mål. Opplæringene inneholder flere ulike temaer som er relevant og kan anvendes i en føreropplæring for dronepiloter. Ut i fra kunnskapen om de ulike føreropplæringene, stiller vi oss følgende spørsmål:

- *Hvilke temaer bør emnet inneholde?*

Innholdet i et emne må struktureres. Derfor har vi sett på ulike modeller for å formidle kunnskap til studentene gjennom undervisningen.

## 6 Pedagogisk rammeverk

I denne teoridelen skal vi se på den didaktiske relasjonsmodellen. Vi vil først ta utgangspunkt i den delen av pedagogikken som omhandler det å formidle kunnskap. Vi vil så ta for oss relasjonsmodellen og dens underliggende kategorier. Sammen utgjør dette et grunnlag for hvordan undervisningen kan bli lagt opp i et droneemne ved Høgskolen i Gjøvik.

### 6.1 Pedagogikk og didaktikk

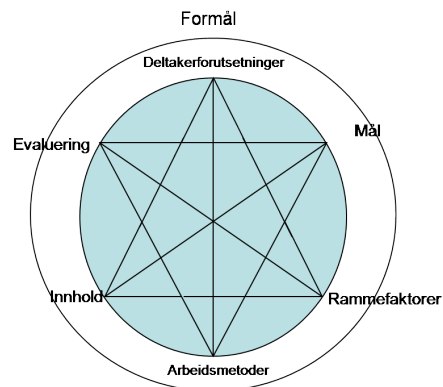
Pedagogikk er læren om oppdragelse og undervisning (Tjeldvoll, 2013). I vanlig språkbruk omfatter pedagogikk de teknikkene som er hensiktsmessig når en overfører kunnskap til en bestemt målgruppe. Hensikten er å forme individer med verdier og lærdom som er bestemt av en myndighet, eksempelvis en høgskole (Tjeldvoll, 2013). Pedagogikk handler ikke bare om formidling av kunnskap, men også sosialt samspill og interaksjon mellom teori og praksis (Lieberg, 1978).

Didaktikk er den delen av pedagogikken som omhandler det å formidle kunnskap. I didaktikken ser en på sammenhengen mellom undervisningens gjennomtenkning, planlegging, gjennomføring og evaluering (Tjeldvoll, 2013). Didaktikken er en integrerende pedagogisk disiplin som setter de teoretiske synspunktene og den praktisk erfaringen i relasjon til undervisningsprosessene (Lieberg, 1978).

### 6.2 Den didaktiske relasjonsmodellen

Det finnes flere ulike læringsmodeller innenfor pedagogikken og didaktikken. Kolb-lærings sirkel (Kolb, 1983) og den didaktiske relasjonsmodellen er eksempler på slike modeller (Lieberg, 1978). Modellene representerer en forenkling av virkeligheten (Tranøy, 2011). For å kunne få en bedre forståelse av prosessene og relasjonene, vil vi ta utgangspunkt i den didaktiske relasjonsmodellen. Denne modellen har vært den mest brukte planleggingsmodellen for undervisningen i lærerutdanningen i Norge de siste ti-årene (Hiim, 2006).

Bjarne Bjørndal og Sigmund Lieberg (1978) utviklet den didaktiske relasjonsmodellen for å gi lærerne et verktøy for å planlegge undervisningen (NDLA, 2015). Modellen ble utviklet som en motreaksjon på mål-middel tilnærmingen (Sjøløkken, 2007). Bjørndal og Lieberg (1978) argumenterer for en mer helhetlig tilnærming til undervisningen. De didaktiske kategoriene og deres relasjon til hverandre står sentralt i denne modellen. Den didaktiske relasjonsmodellen er bygget opp av seks ulike kategorier eller faktorer. Modellen følger ikke en bestemt rekkefølge, men påvirker faktorene gjensidig (NDLA, 2015). Dette betyr at endringer som utføres, påvirker de andre faktorene. Eksempelvis kan vi tenke oss at en student skal ut å fly en drone, men den ansvarlige har glemt og lade batteriene. Dette påvirker hvordan aktiviteten skal utføres videre. Ved å benytte denne modellen kan en finne ut hvor undervisningen har sviktet eller hvor den har vært vellykket (NDLA, 2015).



Figur 4: Den didaktiske relasjonsmodellen

Kilde: <http://dwiki.hil.no/SELL/3MM-teknologi/Podcasting> (09.05.2015)

For å forstå hvordan oppbygningen og undervisningen kan tilrettelegges for et emne på Høgskolen i Gjøvik, vil vi utrede faktorenes innhold. Vi vil derfor beskrive modellen på et overordnet nivå, med relasjon til en emnebeskrivelse ved Høgskolen i Gjøvik. En emnebeskrivelse er en opprøpning av ulike krav og faktorer som en student kan forholde seg til i et gitt emne.

### Mål

I denne delen skal det utvikles målfaktorer som skal danne bakgrunnen for undervisningen. Her skal det beskrives eller dannes tanker rundt hva studenten sitter igjen med etter endt undervisning (NDLA, 2015). På Høgskolen i Gjøvik skal det beskrives ulike mål for opplæringen. Disse målene blir beskrevet i en emnebeskrivelse. Det forventede læringsutbytte er delt inn i tre ulike deler: kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Denne inndelingen er fastsatt i det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket.

### Innhold

I denne delen skal aktivitetens innhold beskrives. Dette inkluderer både den teoretiske og praktiske delen av undervisningen. Her skal undervisningslitteratur, læringmaterieell og temaer nevnes (NDLA, 2015). Denne delen kan sammenlignes med den delen i emnebeskrivelsen som beskriver læremidler og emnets temaer.

### Rammefaktorer

I denne delen skal rammene rundt undervisningssituasjonen kartlegges. Dette er de rammefaktorene som da ligger til grunn for en gjennomføring av undervisningen. Det finnes flere ulike faktorer som må være gjennomtenkte og til stede for at undervisningen kan gjennomføres (NDLA, 2015). På en høgskole må faktorer som tidsbruk, pengebruk, størrelse på gruppen som skal gjennom emnet og egnet sted til gjennomføring planlegges. I tillegg må det tas hensyn til regelverket for høgskolen, de tilgjengelige læremidlene og lærerens kompetanse. Antall studiepoeng og i hvilken grad et emne skal bygges videre fra tidligere emner, må også fastsettes.

### Deltakerforutsetninger

I denne delen skal det fokuseres på de ulike kulturelle, sosiale, fysiske og psykiske forutsetningene deltakere har i en gitt situasjon (NDLA, 2015). Studentene som er i under-

visningen har ulike forventninger, holdninger og ulik motivasjon. I et høgskoleemne der det er praktisk og teoretisk arbeid kreves det mer av studenten. Deltakere på en høgskole er i ulike alder, de kan ha ulike faglige bakgrunn eller være fremmedspråklige. I praktiske øvelser kan synshemninger eller finmotorikk også være avgjørende forutsetninger.

### **Arbeidsmetoder**

I denne delen skal gjennomføringen av aktivitetene beskrives. Her må det tas hensyn til deltakeren og underviseren (NDLA, 2015). De konkrete måtene en vil utføre undervisningen faller inn i denne kategorien. Om det skal være undervisningstimer, gruppearbeid, praktiske oppgaver eller arbeidskrav må vurderes. Arbeidsmetodene må tilrettelegges for å nå de fastsatte læringsmålene.

### **Vurdering**

I denne delen får deltakeren en vurdering av arbeidsinnsatsen. Læreren får også en pekepinn på hvordan aktivitetene fungerte (NDLA, 2015). Det finnes flere ulike måter en kan gi tilbakemelding eller vurdering. Produktorientert eller prosessorientert vurdering er to slike metoder. Skal deltakeren bli målt på et sluttresultat eller skal arbeidsprosessen måles underveis. I en emnebeskrivelse skal arbeidsmetoder og eksamensformen oppføres før emnets start.

## **6.3 Forskningsspørsmål 4**

Den didaktiske relasjonsmodellen har samme tilnæringsmåte som en emnebeskrivelse fra Høgskolen i Gjøvik. Den didaktiske relasjonsmodellen inneholder faktorer som er vesentlig i utviklingen av et emne. For at et emne på Høgskolen i Gjøvik skal kunne gi føreropplæring til dronepiloter, må en emnebeskrivelse være utviklet. Ut i fra kunnskapen om den didaktiske relasjonsmodellen, stiller vi oss følgende spørsmål:

- *FS 4: Hvordan kan undervisningen overføre kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse?*

**Del III**  
**Metoder**



## 7 Metoder

Vi benyttet observerende deltaker og kvalitative intervjuer som metoder. Observerende deltaker ble utført gjennom praksisperiode hos NRK luftfoto, og ble benyttet for å få kunnskaper om droner, og prosesser og aktiviteter innenfor dronefaget (Østby, 2013). Vi intervjuet også lederene for NRK Luftfoto Reidar Otto Johnsen, for å få informasjon om det som ellers ville være vanskelig å få tak i (Østby, 2013). Vi forsøkte å intervju private aktører for å få et innblikk i deres opplæringstilbud, men siden disse konkurrerer på det åpne markedet ønsket de ikke å dele slike detaljer. Panorama Norge var for eksempel en av disse bedriftene vi forsøkte å intervju. Videre hadde vi et intervju med Gro Jeppestøl Vatne, om hvordan man oppretter et emne.

### 7.1 Observerende deltaker hos NRK Luftfoto

Erfaring fra deltakende observasjon ble benyttet til å besvare forskningsspørsmål 1, 2 og 3. NRK Luftfoto ble startet i 2013, og er en avdeling underlagt NRK. Avdelingen deltar i flere ulike typer produksjoner, og har utstyr og kompetanse for opptakssituasjoner og live-produksjon. Vanlige oppdrag er dramaproduksjoner, nyhetsproduksjoner og live-produksjoner av sport.

Ved siden av arbeidet med denne oppgaven har gruppen deltatt i faget IMT3541 - Veiledet praksis i medie- og informatikkfag. Utplasseringsstedet var NRK Luftfoto, ved Marienlyst i Oslo. Faget har krav til minimum 180 timer deltakelse. Timene ble avvirket ved ukentlig deltakelse, og deltakelse på produksjon i Lillehammer, Oslo, Vikersund, Falun, Kvitfjell og Granåsen. Utplasseringen har gitt et innblikk i bruk av profesjonell medieproduksjon med droner som verktøy, og gitt forståelse for viktige temaer i en slik sammenheng.

### 7.2 Intervju med Reidar Otto Johnsen

Intervjuet med Reidar Otto Johnsen ble benyttet til å besvare forskningsspørsmål 1, 2 og 3. Johnsen har vært leder av NRK Luftfoto siden oppstarten i 2013. Før det har han lang fartstid i NRK som produsent av blant annet ungdomsprogrammet «U» og «Norsk Roxkringkasting», i tillegg til å ha vært teknologisjef i NRK. Han har også drevet med modellfly i over 40 år, og har stor kunnskap på dette området.

Vi utførte et styrt intervju med Johnsen, onsdag 18. mars 2015. Vi hadde forberedt spørsmål om kurs, utførelse og oppfølging. Spesielt ønsket vi svar på hvordan de bygger kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse gjennom kurset og hvilke læremidler de benyttet. Vi fikk informasjon om deres metoder, pensumlitteratur og temaer de gjennomgår på sitt kurs. Se vedlegg A.

### 7.3 Intervju med Gro Jeppestøl Vatne

Intervjuet med Gro Jeppestøl Vatne ble benyttet til å besvare forskningsspørsmål 4. Vatne er rådgiver ved Høgskolen i Gjøvik og sekretær for Studienemnda. Hun har ansvar for studie- og fagplaner, emnebeskrivelser, opptaksveiledning og er koordinator for studiepoenggivende kurs og oppdrag. Hun er utdannet cand.polit. med hovedfag i administrasjon

og organisasjonsvitenskap fra Universitetet i Bergen. Hun har også en videreutdanning i karriereveiledning fra Høgskolen i Lillehammer.

Vi hadde et møte med Vatne tirsdag 24. mars 2015. Her utførte vi et styrt intervju, der vi blant annet snakket om hvilke formelle krav det er til et emne ved Høgskolen i Gjøvik. Vi hadde forberedt flere ulike spørsmål som skulle belyse formelle krav, opplæringsmodeller, krav til antall studiepoeng og etablerte lover og regler benyttet ved Høgskolen i Gjøvik. Spesielt ønsket vi svar på de formelle kravene til en emnebeskrivelse ved Høgskolen i Gjøvik. Vi fikk utfyllende og gode svar. Se vedlegg B.

**Del IV**  
**Resultat**

## 8 Resultat

### 8.1 Svar på forskningsspørsmål 1

Det første forskningsspørsmålet vårt var «Hvordan bør emnet undervise i lover og regler?»

#### 8.1.1 Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen

Reidar Otto Johnsen forteller at holdninger til sikkerhet er viktigere enn flygerferdighetene hos en dronepilot. I opplæringen hos NRK Luftfoto benytter de flere ulike caseoppgaver, for å trene på forarbeidet før et oppdrag. Et eksempel på en slik oppgave er at kandidaten skal fly en drone i nærheten av Eidsvollsbygningen, som befinner seg innenfor flyforbudsonen til Oslo Lufthavn. Kandidaten må selv oppdage dette. NRK Luftfoto har stor takhøyde for prøving og feiling, men har nulltoleranse ovenfor dårlige holdninger. Det er mulig å bli tatt ut av kurset, men deltakerne er ikke ekskludert for alltid. Holdninger er så viktig at ekskludering kan bli nødvendig for å sette et eksempel for hvor seriøst de tar dronevirksomheten.

#### 8.1.2 Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto

Deltakelsen på NRK Luftfotos produksjoner har gitt gruppen forståelse for hvor viktig det er at gjeldende lover og regler blir fulgt. Gruppen har studert bedriftens operasjonsmanual, der operasjonenes begrensninger er definert.

Ved produksjon i Lillehammer, Oslo, Falun og Kvitfjell opplevde vi å dele luftrommet med helikoptere. Pilotene av helikoptrene kan ha problemer med å få øye på dronen, som kamufleres av bakgrunnen. Droner skal likevel alltid vike for bemannet luftfart. For at vi kunne utføre arbeidet vårt, samtidig med annen aktivitet i luftrommet, hadde NRK ordnet med nødvendige tillatelser. NOTAM (NOTice To AirMen) var utstedt for å informere andre brukere av luftrommet.

Ved hver produksjon var det store mengder med publikum. Dette begrenser flyområdet, da operasjonsmanualen definerer en sikkerhetsavstand til publikum. I tillegg defineres et landingsområde der publikum ikke har adgang. Dette er forholdsregler man har tatt for å unngå skader på person, i tilfelle fartøyet skulle krasje. Under vår praksisperiode var det ingen krasj, men NRK Luftfoto kunne fortelle om tidligere uhell. NRK Luftfoto understreker viktigheten av å ta forholdsregler i tilfelle havari.



Figur 5: NRK Luftfoto har sikker avstand til publikum i Falun.

### 8.1.3 Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 1

FS 1: Hvordan bør emnet undervise i lover og regler?

Vi mener at en kombinasjon av en teoretisk og praktisk tilnærming vil gi studentene best forståelse for regelverket. Et eksempel på en slik form for tilnærming vil være simuleringsøvelser, der studenten får planlegge og utføre et oppdrag. For eksempel kan en slik oppgave bestå av et oppdrag i området ved Øytjernet Naturreservat. Studenten må da oppdage at start, landing og flyging under 300 meter er forbudt med luftfartøy inne i reservatet (Lovdata, 1993).

## 8.2 Svar på forskningsspørsmål 2

Det andre forskningsspørsmålet vårt var «Hvilken litteratur kan danne pensum i føreropplæringen for droner?»

### 8.2.1 Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen

Mangelen på kvalitetslitteratur har gjort at NRK Luftfoto lager egne kompendium til føreropplæringen deres. De forventer en økning i tilgjengelig litteratur nå som populariteten til droner øker, forteller Johnsen.

### 8.2.2 Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto

Hos NRK benyttet vi operasjonsmanualen, utstyrsleverandørens bruksanvisning og interne dokumenter for å lære oss utstyr og prosedyrer i forkant av produksjoner. I tillegg ble praktisk opplæring gitt når vi var ute på oppdrag.

### 8.2.3 Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 2

FS 2: Hvilken litteratur kan danne pensum i føreropplæringen for droner?

NRK benytter egenproduserte kompendium, da de mener at litteraturen som er tilgjengelig har for dårlig kvalitet. Dette samsvarer med våre erfaringer. Med dette kan vi fortelle at en operasjonsmanual, produsentens bruksanvisning og regelverket presenterer det beste læringsmaterialet for droneopplæringen på nåværende tidspunkt.

## 8.3 Svar på forskningsspørsmål 3

Det tredje forskningsspørsmålet var «Hvilke temaer bør emnet inneholde?»

### 8.3.1 Svar fra intervju med Reidar Otto Johnsen

Kurset hos NRK Luftfoto består av en teoridel og en praktisk del. På teoridelen blir dronens oppbygning og virkemåte gjennomgått. Valg av propeller, motorer, kontroller og programmering av radio er også en del av pensum.

Selv om dronen er en stor del av kurset, er hovedfokuset på sikkerhet. Helse, miljø og sikkerhet gjennomgås, i tillegg til kommunikasjon med nødetatene. Kurset tar også for seg navigasjon, NOTAM og meteorologiske forhold som kan påvirke dronen.

I den praktiske delen av kurset, starter de ferskeste med simulatortrening. De øver på orientering og får stikkefølelse. Når kandidatene er trygge i simulatoren, starter trening med de minste dronene. Kandidaten trener på å bedømme avstander og ulike manøvreringer med dronen.

Kandidaten testes i praktiske ferdigheter ved at de utfører små oppdrag. Et eksempel på et slik oppdrag kan være å følge en syklist i fart. Videre testes kandidaten ved å benytte ulike case-oppgaver. Et eksempel på en slik oppgave er at kandidaten skal fly en

drone i Oslo sentrum. Kandidaten må selv oppdage at lokasjonen befinner seg innenfor flyforbudsone til Slottet.

For å vedlikeholde ferdighetene, er det fastsatt egne dager i måneden, der pilotene har utstyret tilgjengelig for trening.

### 8.3.2 Svar fra deltakende observasjon hos NRK Luftfoto

Gjennom praksisperioden fikk vi mange inntrykk om hva som var viktig ved bruk av droner. En av våre oppgaver ute på produksjon var å holde batteriene ladet, slik at dronen kunne fly lengst mulig. Batteriene er av typen lithium polymer, som holder mye energi i forhold til vekten, men de er også skjøre og ustabile. Ved batteribytte i en av produksjonene skar en borrelåsrem seg gjennom det ytre laget, og batteriet begynte å ryke kraftig. Reaksjonen som starter i et slikt batteri er vanskelig å slukke. Batteriet ble kastet i snøen og fikk brenne ferdig.



Figur 6: Illustrasjon av landingsområdet i Falun.

I alle produksjonene sperret vi av et landingsområde, for å holde uvedkommende ute. Men vi opplevde at publikum ikke forsto sperringens funksjon når dronen var i luften. Ofte måtte vi be personer om å gå rundt, eller gå utenfor sperringen igjen. Ved produksjonen i Falun hadde vi noen plater tilgjengelig. Disse spraymalte vi med en «H», for å etterligne en landingsplass for helikoptre. Vi opplevde at dette kommuniserte bedre til publikum, da de sluttet å gå gjennom sperringen.

Vi hadde av og til problemer med videolinken til piloten. Videolinken mistet signal og det viste seg at annet utstyr benyttet en nærliggende frekvens.

Dette utstyret interfererte med vårt signal, som førte til at vi mistet bildet. Videolinken vi benyttet for å overføre TV-bildene var også problematisk. Området dronen beveget seg i var varierende fra produksjon til produksjon, og i noen tilfeller var det vanskelig å dekke flyområdet med antennene. Dette førte til forringelse av bildet i noen av situasjonene.

### 8.3.3 Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 3

FS3: Hvilke temaer bør emnet inneholde?

NRKs opplæring består av en droneteknisk del, der de tar for seg oppbygning, virkemåte og valg av komponenter. Hovedfokuset ligger på sikkerhet og de trener på navigasjon, NOTAM og kommunikasjon med nødetatene. De foreleser også om meteorologi og de har en praktisk del der kandidatene får simulatortrening og vanlig trening. De trener på å bedømme avstand, orientering og ulike manøvre. De kombinerer den teoretiske delen med den praktiske ved å arrangere case-oppgaver, og de har utstyr tilgjengelig for trening på faste dager.

Fra deltakende observasjon kan vi trekke inn batterihåndtering, antenner og frekvenser som viktige temaer. I tillegg til teknikker for merking av landingsplass, som tydeliggjør områdets funksjon for publikum.

Ved å inkludere disse temaene i føreropplæringen for droner, vil innholdet danne et godt faglig grunnlag.

## 8.4 Svar på forskningsspørsmål 4

Det fjerde forskningsspørsmålet vårt var «Hvordan kan undervisningen overføre kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse?»

### 8.4.1 Svar fra intervju med Gro Jeppestøl Vatne

I en emnebeskrivelse ved Høgskolen i Gjøvik er det en komponent kalt forventet læringsutbytte. Det forventede læringsutbyttet er delt inn i tre ulike kategorier: kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Kunnskaper omhandler forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper og prosedyrer innenfor et fagområde. Ferdigheter omhandler evnen til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det finnes ulike typer ferdigheter slik som kognitive, praktiske, kreative og kommunikative. Generell kompetanse omhandler det å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på et selvstendig vis i ulike situasjoner. Dette gjøres ved å vise ansvarlighet, evne til refleksjon, samarbeidsevne og kritisk tenkning i både utdannings- og yrkessammenheng.

### 8.4.2 Oppsummering av svar fra forskningsspørsmål 4

FS 4: Hvordan kan undervisningen overføre kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse?

Føreropplæringen for droner kan overføre det forventede læringsutbyttet ved å dele dette inn i kategoriene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Her kan kunnskaper omhandle klassiske undervisningssituasjoner og selvstudie. Ferdigheter kan omhandle utføring av ulike praktiske oppgaver. Generell kompetanse kan omhandle holdninger til utførelsen, samarbeidsevne og det å anvende kunnskaper og ferdigheter på selvstendig vis.

**Del V**

**Diskusjon**



## 9 Diskusjon

Hensikten med denne rapporten var å utforme et rammeverk for et emne, med mål om å utdanne dronepiloter ved Høgskolen i Gjøvik. Vi skulle tilegne oss kunnskap om droneopplæring og utforske hvordan dronepiloter kan få et godt faglig utbytte. I dette arbeidet utviklet vi ulike forskningsspørsmål, som skulle besvare problembeskrivelsen. Metodene vi benyttet ga svar til disse forskningsspørsmålene. Underveis i rapporten foretok vi drøftinger av relevansen mellom teoridelen og droner. Drøftingen underveis i rapporten og svarene på forskningsspørsmålene vil bli diskutert og sammenfattet til en endelig konklusjon, en emnebeskrivelse.

Et av forskningsspørsmålene forteller oss at en teoretisk og praktisk tilnærming til stoffet gir kandidatene best utbytte av opplæringen. Hos NRK Luftfoto benytter de en slik metode, der de først gjennomgår teori, før de begynner den praktiske delen. Til slutt kombineres det teoretiske med det praktiske, ved å benytte simuleringsøvelser. En slik oppbygging kjenner vi igjen fra andre opplæringsmodeller, der både bil og fly har lignende opplegg. Selv om droner representerer en mindre fare enn store biler eller fly, er det rimelig å si at dronevirksomhet representerer et faremoment som må tas alvorlig. Bilteorien har en velkjent struktur, og har utviklet seg gjennom mange år. Med grunnlag i denne vil føreropplæringen for droner bestå av velkjente og utprøvde metoder. På en annen side finnes det mest sannsynlig modeller eller strukturer, som passer bedre i denne formen for opplæring. Ved begrenset omfang av denne oppgaven, oppstår det problemer med å finne disse. Fordelene ved å benytte en etablert struktur, er enkelheten ved å sette seg inn i den, eller å finne dokumentasjon. De fleste har et forhold til bilteori, og mange studenter har et relativt ferskt forhold.

Ved benyttelse av modellfly eksisterer det ingen regulering, annet enn forsiktighetsregler eller straffeloven. På den andre siden finnes ubemannet luftfart, som er regulert av luftfartsloven. Forskjellen mellom et modellfly og ubemannet luftfartøy defineres av bruksområdet. Det er rimelig å anta at føreropplæringen ved høgskolen vil ta utgangspunkt i at kandidatene planlegger å benytte droner i en profesjonell sammenheng. Det bør derfor undervises i gjeldende regelverk for ubemannet luftfart, og med grunnlag i den forestående oppdateringen av regelverket, bør man vurdere å avvente til dette er lansert. Per dags dato eksisterer det ingen krav til hvordan opplæringen skal foregå, eller hva den skal inneholde. Men det er foreslått at privatflygersertifikatet skal kreves for å operere i de øvre nivåene. Reidar Otto Johnsen forteller under intervjuet at privatflygersertifikatet er veldig omfattende, men at de benytter kunnskaper om meteorologi, ising, navigasjon, NOTAM og sjekklister som de har hentet inn i sin opplæring. Man kan anta at mye av det man lærer på privatflygersertifikatet ikke er nødvendig for å fly en drone, i tillegg er det mange forhold rundt dronene som man ikke har kunnskap om ved fullført sertifisering. Man kan sammenligne dette med ordningen der mopedførerbevis fulgte med, da man kjørte opp til bilsertifikat. Kandidaten har forståelse for trafikreglene og har evnen til å føre en bil, men det forutsetter ikke evnen til å føre en moped.

Med grunnlag i bilteoriens struktur og for fremgangsmåtene som benyttes der, bør den teoretiske delen inneholde undervisning og selvstudie. Basert på bilteorien kan man også

se fordelene ved å dokumentere kandidatenes kunnskap, ved å benytte prøver eller en form for teoretisk eksamen. En bestått teoretisk eksamen beviser kandidatens kunnskap. På en annen side betyr ikke dette at kandidaten virkelig forstår innholdet, men kanskje bare memorerer eller husker det fra litteratur eller undervisning. Det bør derfor vurderes om en teoretisk eksamen bør foretas skriftlig eller muntlig. Ved en muntlig eksamen vil sensor ha mulighet til å be kandidaten utdype besvarelsen, og forsikre seg om at kandidaten har en forståelse for stoffet.

Videre ønsket vi svar på hvilket læringsmaterieell pensum kunne bestå av. Vi har allerede nevnt at det finnes svært lite litteratur på området, og at det vi har funnet ikke innehar den kvaliteten vi ønsker. Det er rimelig å anta at vi har god nok kunnskap om droner til å avgjøre om det vi har funnet er av god kvalitet. Men gruppen har ingen kunnskap om utvelgelse av litteratur til et studie, så man kan anta at litteraturen vi har sjekket inneholder deler man kunne benyttet. Reidar Otto Johnsen sier i intervjuet at de heller ikke benytter litteratur fra det åpne markedet, noe som støtter opp under våre funn. Det er derfor rimelig å anta at litteraturen ikke er av høy kvalitet.

Gjennom intervjuet med Reidar Otto Johnsen fikk vi vite at de foreleser i dronens oppbygging, virkemåte og komponenter, helse, miljø og sikkerhet, navigasjon, kommunikasjon og meteorologi. Vi vet at deres kurs inkluderer kandidater som ikke har tidligere erfaring, da han forteller at helt ferske piloter starter med simulatortrening. Det er derfor rimelig å anta at disse temaene også vil fungere ved høgskolen, der føreropplæringen vil inneholde studenter uten dronebakgrunn. I utdanningsammenheng kan dette bli for lite stoff til å fylle et helt emne. NRK bruker en uke på teoridelen, og en uke på den praktiske delen. I intervjuet får vi opplyst at det normalt benyttes åtte timer per dag, og det er rimelig å anta at dette inkluderer pauser. Vi stipulerer derfor kursuken til å bestå av 37,5 timer, over to uker utgjør det 75 timer. I intervjuet med Gro Jeppestøl Vatne forteller hun at et studiepoeng gir en arbeidsbelastning tilsvarende 27 til 30 timer. Det er viktig å huske at arbeidsbelastningen kan inkludere selvstudie. For eksempel kan ti timer undervisning, suppleres med 20 timer selvstudie, som resulterer i et studiepoeng. Fem studiepoeng betyr da 50 timer undervisning og 100 timer selvstudie. En annen fordeling kan også benyttes.

Sikkerhet er kanskje emnets viktigste tema, og det er viktig at studentene forstår alvoret ved bruk av droner. Vi opplever at mange ser på dronene som et leketøy, og avblåser påstander om dronenes skadepotensiale. Det er derfor rimelig å anta at slike holdninger også finnes blant studenter som ønsker å ta dette emnet. Det er spesielt viktig å bygge gode holdninger gjennom emnet.

Avslutningsvis har vi sett på hvordan vi kan overføre kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse fra studiet til studentene. Vi valgte å benytte den mest brukte modellen i norsk undervisning, som er den didaktiske relasjonsmodellen. Vi valgte å ta utgangspunkt i denne modellen, for å begrense arbeidet med å undersøke andre modeller. I tillegg består relasjonsmodellen av seks ulike kategorier som tilsammen ligner en emnebeskrivelse. Med dette som grunnlag har vi forsøkt å presentere resultatet vårt i form av en emnebeskrivelse. Vi håper med vår emnebeskrivelse å vekke assosiasjoner til høgskolen, og forsøker å gjøre det lettere for leseren å se for seg hvordan emnet blir. En svakhet med dette er at den didaktiske relasjonsmodellen kanskje ikke utgjør den beste modellen for et slikt emne, men vi anser den uansett som sentral i opprettelsen av emnebeskrivelsen.

Med dette som bakgrunn presenterer vi emnebeskrivelsen til det som kanskje blir Norges første føreropplæring for dronepiloter på høgskolenivå, der multikoptere er fartøyene som benyttes.

**Del VI**

**Emnebeskrivelse**

## 10 Forslag til gjennomføring av emnet

I denne delen vil vi redegjøre for, og presentere vår emnebeskrivelse. Vi vil først utdype hva vi mener er viktig innenfor noen av de sentrale punktene i en emnebeskrivelse.

En emnebeskrivelse skal gi studenten oversikt over hva emnet omhandler, hvilket læringsutbytte de har etter avlagt emne og eventuelle krav til forkunnskap. Emnebeskrivelsen skal også fortelle om undervisningens og vurderingens omfang og art. I tillegg skal studenten vite hvilken arbeidsinnsats som er forventet i undervisningen. Emnebeskrivelser er et juridisk bindende dokument mellom Høgskolen i Gjøvik og studenten.

### 10.1 Varighet

Gruppen foreslår at emnet gjennomføres på høsten, slik at fordypningsemner som bygger videre på denne kunnskapen kan gjennomføres påfølgende vår. På den måten vil føreropplæringen og et spesialiseringemne være mulig å gjennomføre i løpet av et skoleår. Om emnet er tilgjengelig for studenter som studerer årsstudium, vil de også ha denne muligheten. For eksempel vil studenter som studerer årsstudium i medieproduksjon, kunne fullføre føreropplæringen for droner, i tillegg til et fordypningsemnet som spesialiserer seg innenfor kameraføring ved hjelp av droner.

### 10.2 Emnets temaer

Følgende temaer er forslag til innhold, men ikke begrenset til.

- Lover og regler
  - Bruk av ubemannede luftfartøy i Norge AIC N 14/13 (Luftfartstilsynet, 2014).
  - Krav om forsikring (EP, 2004).
  - Luftfartsloven, relevante utdrag (luftfartsloven, 1993).
  - Vektgrenser og kategorisering av fartøy
  - Regelverk og retningslinjer
  - Operasjonsmanual
  - Nytt regelverk vil trolig bytte ut, eller bygge på nevnte
- Risikoforståelse og sikkerhet
  - Risikoanalyse
  - Innhenting av tillatelser
  - Sjekklistor
  - utfordringer med batterier
- Droners oppbygning
  - Valg av komponenter
  - Samspill mellom komponenter

- Kontroll- og stabiliseringssystemer
- Fordeler og ulemper ved forskjellige typer droner
- Dronefysikk og fysisk virkemåte
- Feilsøking
  
- Systemer og verktøy
  - NOTAM
  - Logging
  - Radiostyring og telemetri
  - Batterihåndtering
  - Satellittsystemer
  - Antenner og frekvenser
  - Oppsett og bruk av dronesystemer
  - Kalibrering
  - Nødprosedyrer
  
- Meteorologi og miljø
  - Begrensninger og utfordringer med vind, turbulens, tåke og ising.
  - Sikring av landingsområde
  - Trafikk og kjøretøy
  - Skilting og synliggjøring
  - Begrensninger og avstander
  
- Navigasjon og kommunikasjon
  - Terminologi
  - Varsling og rapportering
  - Navigasjon og orientering
  
- Praksis
  - Batterilading
  - Håndtering av utstyr
  - Grunnleggende manøvrering
  - Flyøvelser
  - Simuleringsøvelser (Kombinerer teori og praksis)
  
- Førstehjelp
  - Grunnleggende førstehjelp
  - Brannslukking

### 10.3 Pedagogiske metoder

Gruppen har valgt å foreslå en rekke ulike pedagogiske metoder til dette emnet. Undervisning i form av forelesning vil gi studentene og foreleseren mulighet til føre spørsmål og refleksjon, som en del av undervisningen. Forelesningene kan gjerne suppleres med undervisningsfilmer og lignende gjennom læringsplattformen Fronter. Fordelen ved å benytte undervisningsfilmer, er at studentene kan se disse når og hvor de vil. I tillegg får man muligheten til repetisjon, om noe er uklart. Men gruppen er enige i at en viss form for kontakt bør opprettholdes mellom foreleser og student. Denne kontakten sikrer da en god refleksjonsprosess.

Gruppen har også valgt å foreslå obligatoriske arbeidskrav, og simuleringsøvelser da studentene får utfordringer som kombinerer teoretisk kunnskaper med praktiske ferdigheter.

Dronevirksomhet representerer et faremoment mange er ukjente med, det er derfor viktig at studentene reflekterer over hvorfor dette er farlig, og hvilke grep man kan gjøre for å minimere faren. Gruppen har derfor foreslått refleksjon, som en av de pedagogiske metodene for dette emnet.

Gruppen foreslår at emnet har en praktisk del, der studentene har mulighet til å opparbeide erfaring og grunnleggende ferdigheter. Gruppen foreslår at det arrangeres flydager der studentene får mengdetrening. Foreleseren eller annen kyndig bør være tilstedet for å gi veiledning.

### 10.4 Vurderingsformer

Gruppen mener at en kombinasjon mellom kontinuerlig vurdering gjennom emnet, og skriftlig eksamen er å foretrekke. På den måten blir kandidatens holdning og teoretisk kunnskap vurdert. Veileder bør ha en oversikt over kandidatens flyferdigheter, men en praktisk prøve anser vi som unødvendig da emnet er grunnleggende.

### 10.5 Obligatoriske arbeidskrav

Gruppen foreslår fire obligatoriske arbeidskrav i emnet. Arbeidskravene vil være i form av oppgaver som kombinerer teoretisk og praktisk kompetanse. Ved utføring av disse oppgavene skal studenten kunne planlegge, iverksette og gjennomføre ulike operasjoner med droner.



HØGSKOLEN I GJØVIK  
GJØVIK UNIVERSITY COLLEGE

## IMT1337 Føreropplæring for droner - 2015-2016

**Emnekode:**

IMT1337

**Emnenavn:**

Føreropplæring for droner

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

5

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:**

Etter fullført emne skal kandidaten ha kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i bruk av droner som et arbeidsverktøy. Videre skal kandidaten vise vurderingsevne til å avgjøre om en operasjon kan avvikles på en trygg og forsvarlig måte.

**Kunnskap**

- Kandidaten skal kunne redegjøre for en drones oppbygging og virkemåte.
- Kandidaten skal kunne redegjøre for sikkerhetsmomenter og begrensninger ved ulike operasjoner.
- Kandidaten skal kunne redegjøre for sentrale begreper og prinsipper.
- Kandidaten skal vise bred kunnskap innen fagområdet.

**Ferdigheter**

- Kandidaten skal kunne beherske grunnleggende utstørsbehandling.
- Kandidaten skal kunne beherske grunnleggende manøvrering av dronen.
- Kandidaten skal kunne identifisere og gjøre rede for etiske utfordringer ved bruk av droner.
- Kandidaten skal kunne videreutvikle og vedlikeholde sine evner.

**Generell kompetanse**

- Kandidaten skal kunne benytte relevante verktøy og systemer.
- Kandidaten skal kunne føre en drone effektivt, sikkert og selvstendig i varierte omgivelser.
- Kandidaten skal vise forståelse for gjeldende regelverk, helse og miljø.





HØGSKOLEN I GJØVIK  
GJØVIK UNIVERSITY COLLEGE

**Emnets temaer:**

- Lover og regler
- Risikoforståelse og sikkerhet
- Droners oppbygging
- Systemer og verktøy
- Meteorologi og miljø
- Navigasjon og kommunikasjon
- Praksis
- Førstehjelp

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger  
Obligatoriske oppgaver  
Simuleringsøvelser  
Refleksjon  
Praksis  
Veiledning

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 3 timer  
Praksisvurdering

**Karakterskala:**

Bestått / ikke bestått

**Sensorordning:**

Sensureres av faglærer

**Gjennomføring av kontinuasjon:**

Ordinær kontinuasjon på eksamen

**Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Ingen

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Emnet har fire obligatoriske arbeidsoppgaver som kombinerer teoretiske og praktiske evner. Alle de obligatoriske arbeidsoppgavene må være godkjent for å ha bestått emnet.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for informatikk og medieteknikk

**Emneansvarlig kobling:**

Ola Nordmann

**Emneansvarlig:**

Høgskolelektor Ola Nordmann



HØGSKOLEN I GJØVIK  
GJØVIK UNIVERSITY COLLEGE

**Læremidler:**

- Lover og regler
- Operasjonsmanual
- Produsentenes bruksanvisning

**Klar for publisering:**

Nei

**Del VII**

**Videre arbeid**

## 11 Forslag til videre arbeid

Emnebeskrivelsen og forslag til gjennomføring er en liten del av en større helhet. Det gjenstår enda en del arbeid før dette emnet kan presenteres for studentene. Underveis i arbeidet med denne oppgaven har vi gjort oss noen tanker om veien videre, for å ferdigstille dette emnet. Disse forslagene kan hjelpe høgskolen med å konkretisere det gjenstående arbeidet.

- Produsere forelesningsmateriell.
- Produsere litteratur eller finne tilgjengelig litteratur som støtter opp under hvert enkelt tema i undervisningen.
- Utvikle nye emner som bygger på emnet «IMT1337 - Føreropplæring for droner». Et emne kan spesialisere seg innenfor kameraføring og komposisjon, og et annet emne kan spesialisere seg innenfor landmåling.
- Kontakte Luftfartstilsynet angående emnet «IMT1337 - Føreropplæring for droner». Dette emnet kan bli benyttet til opplæring av piloter i ulike kategorier for droneflyving i det nye regelverket som etableres.

## 12 Oppdatert informasjon

### 12.1 Høringsinnspill til høring av RPAS-forskrift

Denne oppgaven strekker seg over et helt semester og på grunn av dette vil det sannsynligvis publiseres relevant innhold. Det er vanskelig å inkludere teori som publiseres underveis i arbeidet. I dette tilfellet har høringsinnspillene til Luftfartstilsynet (2015e), som ble avsluttet 21.april 2015, blitt publisert. Vi vil ikke diskutere aktørenes innspill til regelverket, da disse ikke er av betydning for denne oppgaven. Innspillene kan oppsummeres med at det er en stor variasjon i forslagene. I midlertid er det et innspill som er av interesse for emnet. Airwatch (2015) har utarbeidet «RPAS flyskolehåndboka». Håndboka er publisert i sammenheng med høringsinnspillet bedriften har sendt inn. Håndboken har vært forbeholdt kursdeltakere, noe som indikeres av taushetserklæringen kursdeltakerne må underskrive. I tillegg er linken til håndboken fra Airwatch.no rettet mot dokumentet som ligger på Luftfartstilsynets internettside. Håndboken inneholder et komplett utdanningsopplegg, som kan komme med viktige innspill i opprettelsen av et droneemne ved høgskolen.

### 12.2 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk

Utvalget som skulle vurdere hvordan opplæring utenfor det formelle utdanningssystemet kunne plasseres i NKR, lanserte 30.april 2015 sitt forslag (Kunnskapsdepartementet, 2015). Utvalget er delt i sin mening om NKR, og behovet for å plassere kvalifikasjoner ervervet gjennom ikke-formell opplæring. De har derfor foreslått to modeller som inkluderer eller ekskluderer denne typen kompetanse på forskjellige måter. Da dette forslaget ikke har direkte innvirkning for denne rapporten, velger vi å ikke utdype oss mer.

## Litteraturhenvisning

- NKR. Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. [http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Norsk\\_utdanning/NKR/250414\\_Nasjonalt\\_kvalifikasjonsrammeverk\\_for\\_livslang\\_l%C3%A6ring\\_NKR.pdf](http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Norsk_utdanning/NKR/250414_Nasjonalt_kvalifikasjonsrammeverk_for_livslang_l%C3%A6ring_NKR.pdf), 2014. (20.04.2015).
- Regjeringen.no. Kompetanse utenfor det formelle utdanningssystemet. <https://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/org/styrer-rad-og-utvalg/NRK-utvalg/id757358/>.
- Luftfartstilsynet. Ubemannede luftfartøy- rpas (faq). <http://www.luftfartstilsynet.no/selvbetjening/allmennfly/RPAS-FAQ/>, 2015a. (10.04.2015).
- Hegnar.no. Dronesalget til himmels. <http://www.hegнар.no/okonomi/artikkel509723.ece>, 2015. (10.04.2015).
- Hegnar.no. Denne kan lett påføre deg erstatningskrav i millionklassen. [http://www.hegнар.no/personlig\\_okonomi/artikkel513624.ece](http://www.hegнар.no/personlig_okonomi/artikkel513624.ece), 2014. (10.04.2015).
- R. Aaserud M. og H. Misje Ege. Politiet: Droner kunne forstyrret brannhelikoptre i lærdal. <http://www.vg.no/nyheter/innenriks/politiet-droner-kunne-forstyrret-brannhelikoptre-i-laerdal/a/10142809/>, 2014. (10.04.2015).
- Ø Herrebrøden. Drone utstyrt med flagg utløste masseslagsmål. <http://www.vg.no/sport/fotball/internasjonal-fotball/drone-utstyrt-med-flagg-utloeste-masseslagsmaal/a/23315897>, 2014. (10.04.2015).
- Welker K. Williams P. og A. Smith Donnelly, K. Drone crash at white house apparently accidental: Officials. <http://www.nbcnews.com/politics/white-house/drone-crash-white-house-apparently-accidental-officials-n293466>, 2015. (10.04.2015).
- NTB. Passasjerfly kolliderte nesten med drone. <http://www.hegнар.no/okonomi/artikkel501947.ece>, 2014. (10.04.2015).
- M Ytterstad. Brukte drone til å smugle narkotika fra mexico til usa. det gikk ikke helt som planlagt. <http://www.dagbladet.no/2015/01/23/nyheter/utenriks/narkotikasmugling/mexico/usa/37330586/>, 2015. (10.04.2015).
- E. og Y. Jarslett Tandberg. Drone. <https://snl.no/drone>, 2013. (10.04.2015).
- J. Skoglund. Spesialiserer seg på landmåling med drone. <http://www.tu.no/vareveger/nyheter/2013/10/03/spesialiserer-seg-pa-landmaling-med-drone>, 2013. (10.04.2015).

- Itromsø. Pengegave gir bedre redningstjeneste for røde kors. <http://www.itromso.no/nyheter/article10474661.ece>, 2014. (10.04.2015).
- luftfartsloven. Lov om luftfart. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1993-06-11-101>, 1993. (10.04.2015).
- Norges Luftsportforbund. Modellflyhåndboka: nye regler og flygebevis. <http://www.nlf.no/modellfly/modellflyh-ndboka-nye-regler-og-flygebevis>, 2013. (10.04.2015).
- Luftfartstilsynet. Bruk av ubemannede luftfartøy i norge (aic-n 14/13 20 jun. <http://www.luftfartstilsynet.no/regelverk/aic-n/article10861.ece>, 2014. (10.04.2015).
- Luftfartstilsynet. Forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord mv. [http://www.luftfartstilsynet.no/incoming/Utkast\\_til\\_forskrift\\_om\\_luftfart%C3%B8y\\_uten\\_f%C3%B8rer\\_om\\_bord\\_mv..pdf/BINARY/Utkast%20til%20forskrift%20om%20luftfart%C3%B8y%20uten%20f%C3%B8rer%20om%20bord%20mv..pdf](http://www.luftfartstilsynet.no/incoming/Utkast_til_forskrift_om_luftfart%C3%B8y_uten_f%C3%B8rer_om_bord_mv..pdf/BINARY/Utkast%20til%20forskrift%20om%20luftfart%C3%B8y%20uten%20f%C3%B8rer%20om%20bord%20mv..pdf), 2015b. (10.04.2015).
- E Cheng. *Aerial Photography and Videography Using Drones*. San Francisco: Peachpit Press, 2015.
- N Damron. *Read Before Flight: A Guide to Standardize Unmanned Aircraft System Training and Flight Operations*. London: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- J Gover. *Drone University*. London: DroneUniversity., 2014.
- Ledelsen. Ordliste. <http://ledelsen.leanlearning.no/index.php/velkommen/ordliste>, 2010. (18.03.2015).
- vegtrafikkloven. Lov om vegtrafikk. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1965-06-18-4>, 1965. (18.03.2015).
- trafikkopplæringsforskriften. Forskrift om trafikkopplæring og førerprøve m.m. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-10-01-1339>, 2004. (18.03.2015).
- Statens-vegvesen. Lærerplan for førerkortklasse b, b kode 96 og be. [http://www.vegvesen.no/\\_attachment/195837/binary/823699?fast\\_title=L%C3%A6replan+f%C3%B8rerortklasse+B%2C+B96+og+BE+\(personbil\).pdf](http://www.vegvesen.no/_attachment/195837/binary/823699?fast_title=L%C3%A6replan+f%C3%B8rerortklasse+B%2C+B96+og+BE+(personbil).pdf), 2013. (18.03.2015).
- Luftfartstilsynet. Om oss. <http://www.luftfartstilsynet.no/oss/>, 2015c. (18.03.2015).
- E. Tandberg. Flysertifikat. <https://snl.no/flysertifikat>, 2009. (18.03.2015).
- HedmarkFlyklubb. Motorfly - ppl-a. <http://www.hedmarkflyklubb.no/motorfly.html>, 2013. (10.04.2015).
- Privatfly.no. Veien til flysertifikat. [http://www.privatfly.com/veien\\_til\\_flysertifikat.php](http://www.privatfly.com/veien_til_flysertifikat.php), 2015a. (18.03.2015).

- Luftfartstilsynet. Pensum og læremateriell for ppl. [http://www.luftfartstilsynet.no/selvbetjening/utdanning/Pensum\\_og\\_l%C3%A6remateriell\\_for\\_PPL](http://www.luftfartstilsynet.no/selvbetjening/utdanning/Pensum_og_l%C3%A6remateriell_for_PPL), 2015d. (18.03.2015).
- Privatfly.no. Kursbeskrivelse. <http://www.privatfly.com/Kursbeskrivelse.php>, 2015b. (18.03.2015).
- Norges Luftsportforbund. Teori og praksis. <http://www.nlf.no/bliflyger/teori-og-praksis>, 2015. (18.03.2015).
- Sjøfartsdirektoratet. Om direktoratet. <http://www.sjofartsdir.no/om-direktoratet/>, 2014. (18.03.2015).
- Forskrift om krav til fører av fritidsbåt. Forskrift om krav til minstealder og båtførerbevis mv. for fører av fritidsbåt. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-03-03-259>, 2013. (10.04.2015).
- Sjøfartsdirektoratet. Båtførerbevis og icc. <http://www.sjofartsdir.no/sjofolk/sertifikater-elektronisk-soknad-og-rapportering/batforerbevis/>, 2015a. (18.03.2015).
- Sjøfartsdirektoratet. Pensum til båtførerprøven. <http://www.sjofartsdir.no/veiledninger/pensum-til-batforerproven/>, 2015b. (18.03.2015).
- A Tjeldvoll. Pedagogikk. <https://snl.no/pedagogikk>, 2013. (30.03.2015).
- Bjørndal. Lieberg. *Nye veier i didaktikken*. Aschehoug, 1978. ISBN 8203115977.
- David A Kolb. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall, 1983. ISBN 0-132-952-610.
- K Tranøy. Modell - vitenskap. <https://snl.no/modell/vitenskap>, 2011. (30.03.2015).
- Hilde og Else Hippe Hiim. *Praksisveiledning i lærerutdanningen. En didaktisk veiledningsstrategi*. Oslo. Gyldendal akademisk, 2006.
- NDLA. Den didaktiske relasjonsmodellen. <http://ndla.no/nb/node/62998>, 2015. (30.03.2015).
- A Sjøløkken. Undervisningsevaluering - didaktisk relasjonstenkning som evalueringsverktøy i lys av ekspansiv læring. hovedoppgave. 2007.
- K. Knapskog K. Larsen L. Moe H Østby, H. Helland. *Metodebok for mediefag*. Fagbokforlaget, 2013. ISBN 978-82-450-1455-6.
- Lovdata. Forskrift om naturreservat, gjøvik, søndre land. <https://lovdata.no/dokument/MV/forskrift/1993-07-09-675>, 1993. (12.05.2015).
- EP. Regulation (ec) no 785/2004 of the european parliament and of the council of 21 april 2004 on insurance requirements for air carriers and aircraft operators. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:138:0001:0006:EN:PDF>, 2004. (11.05.2015).



Luftfartstilsynet. Høringsinnspill til høring av rpas-forskrift. [http://www.luftfartstilsynet.no/Innspill/H%C3%B8ringsinnspill\\_til\\_h%C3%B8ring\\_av\\_RPAS-forskrift](http://www.luftfartstilsynet.no/Innspill/H%C3%B8ringsinnspill_til_h%C3%B8ring_av_RPAS-forskrift), 2015e. (07.05.2015).

Airwatch. Rpas - luftbåren samfunnsnytte eller leketøy? <http://airwatch.no/>, 2015. (07.05.2015).

Kunnskapsdepartementet. Innplassering av kvalifikasjoner fra ikke-formell opplæring i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk. [https://www.regjeringen.no/contentassets/8e5673bb11ea4cbab9c9eae12664702c/kvalifikasjonsrammeverksrapport\\_org\\_1av.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/8e5673bb11ea4cbab9c9eae12664702c/kvalifikasjonsrammeverksrapport_org_1av.pdf), 2015. (07.05.2015).

## A Transkribert intervju med Reidar Otto Johnsen

- **Spørsmål 1 - Hvordan er kurset bygd opp (lengde, temaer, fordeling teori/praksis, prøver)?**

Kurset er bygget opp i to ulike deler. Teoridelen går normalt over en uke med åtte timer om dagen. Dette er avhengig av hva deltakeren kan fra før. Under teoridelen er det stort fokus på sikkerhet, navigasjon, kommunikasjon med politi, brannvesen og AMK-sentralen, samt politiets, redningsentralens og luftforsvarets helikoptre.

Videre har vi en del teori om selve dronen, hvordan den kan fly og derunder valg av motorer, propeller og kontrollenheter. Så ser vi på radioen vi har valgt å bruke, for eksempel det å programmere radiokontrolleren som blir brukt til de største dronene våre. Vi ser også på radioene til de mindre dronene. Videre har vi en del teori rundt helse, miljø og sikkerhet, det er en ganske stor del av teorikurset. Dette blir gjort for at pilotene våre skal kunne fly trygt.

I tillegg har vi litt undervisning om meteorologi, hvor deltakeren lærer om forskjellig ting som kan oppstå i ulikt vær. Det er også opplæring i de forskjellige applikasjonene vi bruker. En slik applikasjon er NOTAM (notice to airmen). Her utsteder luftfartsmyndigheten informasjon til piloter om hva som foregår i luftrommet. Om det er flyshow på Kjeller flyplass, vil det stå som en NOTAM. Det er viktig at våre piloter kan både lese og skrive NOTAM.

Når det kommer til teoretiske prøver, lager vi en del caser som deltakerne må utføre på kveldstid. Et case kan være et oppdrag ved Eidsvollbygningen. Når deltakeren kommer tilbake med levert oppgave, vil vi kunne se om de kan bruke NOTAM og om de har funnet noen farer eller restriksjoner ved å fly i det gitte området. En av farene ved Eidsvollbygningen er at det ligger innenfor Oslo lufthavn sitt avgrensede område for luftrom. Dette forventer vi at deltakeren på kurset skal kunne finne ut. Hvilke tiltak som må gjøres for å kunne få lov til å fly der er også vesentlig at deltakeren har nevnt. Det er foreløpig ingen som har dummet seg ut på den teoretiske delen.

Vi har ikke tatt i bruk teorieksamen, da det ikke har vært behov for dette enda. Vi synes at casene fungerer godt. Men nå som Luftfartstilsynet ser på flere muligheter, for å regulere dronflygingen og det mest sannsynlig vil komme strengere krav, kan vi bli nødt til å ta i bruk teorieksamen.

Jeg mener det at en uke med teori er et minimum av det som må brukes av tid for å forstå teoridelen. I tillegg må våre deltakere lese på egenhånd for å dekke pensum. Det finnes andre bedrifter som tilbyr kurs på en dag for å bli en dronepilot, noe jeg synes er helt håpløst dårlig. Men det vil nok endre seg når det nye regelverket fra Luftfartstilsynet blir vedtatt og satt i verk.

I uke nummer to går vi over til den praktiske delen av kurset. Det er veldig stor forskjell på hva deltakeren kan. Noen har fløyet siden de var små barn, og har stikkekfølelse og forståelse for hvordan en drone oppfører seg, mens andre har aldri fløyet en drone før. Som regel trenger ikke de som har fløyet mye å gjennomføre den praktiske delen.

For de som aldri har gjort dette, starter vi med simulatortrening. Her lærer vi deltakeren stikkebevegelsen, og hvordan dronen oppfører seg i lufta. Når vi føler oss trygge på at de mestrer simulatoren, slipper vi deltakeren til med de mindre dronene våre. Dette gjøres for å gi dem maskinfølelsen og at de skal kunne plassere dronen i luftrommet.

Videre må deltakeren tolke det han ser, og klare å bedømme avstander. Det avsløres fort om dybdesynet ditt ikke er godt. Man kan fort få seg en stor overraskelse om hvor man har plassert dronen i forhold til andre ting i miljøet. Orientering av dronen er også et problem for mange. Det er tilfeller der deltakeren begynner å fly dronen feil vei.

Når pilotene har hatt en hel uke med praktisk flyging, må de så gjennom noen tester som vi har laget. Det kan være alt fra å følge en syklist som sykler så fort han kan, eller to personer som går sammen. Fly opp langs et hus, rundt en flaggstang, komme flygende fra og mot oss og lande foran oss. Vi ser ikke på dette som en eksamen, men mer en test for å vise meg hva de kan slik at jeg vet hvilke oppdrag de gjøre senere. Men jeg tror nok at når Luftfartstilsynet får tatt en avgjørelse på hvordan de vil regulere luftfarten av droner blir vi nok nødt til å lage en praktisk eksamen.

En viktig del for oss er å sørge for at pilotene våre opprettholder kunnskaper og ferdigheter, og derfor har vi egne dager i løpet av måneden hvor vi sender pilotene ut kun for å fly. Dette er nødvendig for at de skal kunne holde ferdighetene i orden. Når vi får nytt utstyr, setter vi av en dag, hvor det vises frem og testet slik at operatørene våre skal bli kjent med det. Slik holder operatørene våre seg oppdatert med hva som er nytt på markedet. Vi har også tilfeller hvor vi øver på samkjøring og kommunikasjon mellom piloter og nye fotografer. Dette gjøres for at de kan øve sammen, og ha et godt samarbeid.

Vi ser ganske fort om vi har piloter som egner seg som dronepiloter, når vi gjør testingen i den praktiske delen. Det er deltakere som ikke har fått fortsette opptil flere ganger. Det er lett å se om de har talent for dette, eller om de er supernervøse eller likegyldige.

Vi hadde en deltaker som var utrolig flink til å fly, men likegyldig til sikkerhetsregler. Han flyr ikke for oss i NRK, selv om jeg gjerne skulle hatt han som pilot på grunn av ferdighetene hans. Slike holdninger er noe vi ikke vil ha inn i systemet. Det er viktigere for meg at du har den rette holdningen, enn at du er utrolig god til å fly, for da får vi gjort den jobben vi skal gjøre.

Det jobbes mye i team, og derfor er det viktig at vi ikke har noen egotripper som ikke bryr seg om det som skjer rundt. Det hender vi må jekke ned de godkjente pilotene våre. Det er viktig at ingen blir for gode på seg selv. Jeg er ganske rask med å plukke ut de vi ikke trenger, og vi har flere på huset som ikke får lov å fly for oss. De som vi så langt har plukket ut fra kurset, har vi ikke gitt en ny sjanse. Dette fordi vi har nok av andre personer som har interesse og lyst til å prøve seg. Men om det skulle være manko på personer som vil prøve seg kan det være jeg kunne gitt enkelte en sjanse til. Folk er ikke ekskludert for all tid, men holdninger er så viktig at jeg er nødt til å ha nulltoleranse på det.

- **Spørsmål 2 - Hvilken opplæring til andre sertifikater ligner denne på?**

Vi har benyttet oss av opplegget til Norges Luftsportforbund. De driver med småfly, microfly, seilfly og modellfly. De har et kursopplegg og et sertifikat som gjør deg

godkjent som modellflyger. Der må du gjennom mye teori og du må gå opp til en eksamen. Kursopplegget ligner litt på bilsertifikatet og flysertifikatet, selv om flysertifikatet er mye mer omfattende når det kommer til teoridelen. Vi går ikke like dypt inn i teorien som man gjør ved flysertifikatet, men vi har hentet temaer som meteorologi, ising, navigasjon, NOTAM og sjekking av restricted areas fra dem. Men stort sett går det på holdninger og kursopplegget som modellflysertifikatet har.

- **Spørsmål 3 - Høgskolene skal ved opprettelse av nye fag forholde seg til noen etablerte lover og regler. Finnes det interne retningslinjer i bedriften som angir hvordan kurs skal gjennomføres?**

NRK har en ganske stor kompetanseavdeling som har drevet med alt fra programingeniør-, regissør- og scriptutdanning. Kompetanseavdelingen har mange kurs i helse, miljø og sikkerhet, steadicam, kran og vanlig kameraføring for å nevne noe. NRK er med andre ord vant til å holde kurs og vet hvordan det bør legges opp. Det er jo ut ifra denne kompetansen vi har lagt opp dronepilotkurset. Kurset varer i to uker og inneholder både teori og praksis.

Det er viktig at det blir ro rundt kurset, det skal ikke være et kurs man stresser i gjennom. For skal du fly med NRK-logoen, så skal du være ganske flink. Vi vil ikke ha forsider på VG, fordi vi har fløyet som idioter. Våre retningslinjer fra NRK og med en kurslengde på to uker har dette ikke være et problem så langt. I tillegg må pilotene fly et gitt antall timer i måneden. Det er slikt det er å drive profesjonelt, da må vi opprettholde kompetansen til pilotene. Vi har også samarbeidet med kompetanseavdelingen, når det kommer til pedagogikken rundt opplæringen og hvordan vi skal legge dette opp. Slik sett er kurset sammenlignbart med det som blir gjort på en høgskole.

- **Spørsmål 4 - Hvordan utvikler dere kurset og hvor ofte gjør dere det?**

Kurset er i endring til enhver tid. Det er mye på grunn av utviklingen innen droner. Det kommer nye produkter på markedet hele tiden, og vi prøver å holde oss oppdatert på utstyrssiden. Da må også kurset oppdateres med nye maskiner, kamera og annet utstyr. Kurset må oppdateres både i hvordan utstyret brukes og hvordan det er sammensatt.

I tillegg får vi stadig innspill fra pilotene våre, da de hele tiden får mer erfaringer fra oppdrag med droner. I det aller første kurset vårt, snakket vi ikke om ising. Dette problemet oppsto på en av dronene våre ved en senere anledning og det holdt på å gå galt. Det ble da naturlig ved neste kurs å bruke mer tid på meteorologi og selvfølgelig ising. Med tiden har vi lagt mer vekt på god kontakt med lokale myndigheter for området vi skal fly. Slik at de som har behov, får vite at vi er der og hvorfor. Kursene våre er i endring hele tiden.

Jeg tror det vil være kontinuerlig utvikling frem til det endelige sertifikatkravet til Luftfartstilsynet har kommet. Når det er på plass, tror jeg nok det blir ganske forutsigbart, slik som vi ser både bil- og flysertifikatet er i dag. Eneste som da vil endres er innføring i de spesifikke dronene som vil bli brukt. Men selve kurset vil nok bli ganske fast med tiden.

- **Spørsmål 5 - Hvordan avgjøres det hvem som får bli pilot?**

Så langt har vi stort sett valgt ut personer som har erfaring fra tidligere, som har fløyet mye radiostyrt utstyr. Til nå har det vært såpass mange som har vist interesse, at det ikke har vært noe problem. Men jeg ser nå at vi må begynne å hente folk inn

som vi må lære opp fra bunn. Det er utrolig stor interesse for å få lov til å være med, det er jo en kul jobb. Så jeg blir nødt til å se på rapporter fra deres gruppeledere om de er aktuelle kandidater. Jeg ser etter personer som er gode teamspillere, som er trygge og til å stole på. Jeg vil ikke ha de som er nervøse, eller kjent for å bryte regler. Så vi leter etter personer som er trygge, gode, flinke og stødige personer. Det er nok sann det kommer til å fortsette å bli. Det viktigste for oss er sikkerhet og team. Det nytter rett og slett ikke med enere som er utrolig gode, men som er dårlige til å dele erfaring.

- **Spørsmål 6 - Hvilke bøker og litteratur benytter kurset?**

Jeg har laget noen kompendier som vi bruker i kurset vårt. Men av annen litteratur finnes det ingenting. Vi har sett rundt på markedet. Det som finnes av litteratur på droner er av svært dårlig kvalitet og ikke verdt pengene. Men nå som droner har tatt av, vil jeg tro at det med tiden vil komme mer litteratur på fagområdet. Det er flere høyskoler og universitet som er inne på tanken med å drive opplæring i tillegg, så det vil nok komme mer fremover.

- **Spørsmål 7 - Hvordan skapes pilotenes holdninger underveis i kurset?**

Det starter vi med under casene som deltakerne av kurset jobber med underveis i teoriuken. Her ser vi på deres forståelse for sikkerheten og hva vi holder på med. Her kan vi tidlig i stadiet se og forme holdningene til deltakeren. Det viktigste er evnen til å tenke sikkerhet for tredjeperson. Det vil si personer som ikke er med i produksjonen. Det er ikke så viktig med dronen, den styrter vi heller ut i skogen, hvor det ikke er mennesker, enn å la den gjøre personskaade. Det skal ikke være tvil om hva som er sikkerhetskravene hos oss, og det er den holdningen vi jobber for.

- **Spørsmål 8 - Hva er fordelingen mellom simulatortimer og faktisk flyging?**

Vi har ikke satt et gitt antall timer på simulatoren før de faktisk flyr. Det handler mer om hvor mye erfaring kandidatene har fra før. De som aldri har fløyet går rett på simulatoren og må jobbe hardt på den. Om vi ser noen trenger det, sitter de hele dagen fra 9 om morgenen til 21 på kvelden. De må fly masse på simulator før de slipper til og faktisk får fly med en drone. Vi har hatt kurs hvor alle har måtte fly på simulator, men også kurs hvor alle har hatt erfaring til å kunne starte rett på den faktiske flygingen.

- **Spørsmål 9 - Hvilke praktiske øvelser må pilotene gjennom?**

Da reiser vi ut til et stort åpent område som en fotballbane, park eller steder som Ekebergsletta. Vi bruker kjegler på bakken som de skal fly etter, som da kan være i forskjellige mønster, som firkanter, åttetall eller bokstaver. De skal og kunne fly rundt seg selv, mot og fra seg, opp til en gitt høyde og plassering i luftrommet. De skal være trygge på hvor dronen befinner seg i miljøet. Senere går det på caser, som å følge etter personer som går en tur, en bil som kjører eller langs et hus.

- **Spørsmål 10 - Oppdager dere andre ting under den praktiske prøven?**

Det gjør vi. Det er mye handlinger utenom det å faktisk fly, som også er viktige. Legger du radioen i vått gress, da har du strøket. Eller batterihåndtering, der er det viktig at det ikke kobles feil. Så hele sikkerhetskåndteringen rundt dronen er med på å skape et bilde av hvordan deltakeren tenker. Dette er noe vi tar opp som en diskusjon fra dag en av kurset. Hvordan kandidaten håndtere utstyret er kritisk. Det er også viktig

hvordan kommunikasjonen mellom de som jobber i team fungerer. Piloten har gjerne med seg en fotograf, og på større oppdrag en spotter. Spotteren hjelper til med å følge med på omgivelsene og informere hele teamet om hva som skjer av aktivitet rundt flyområdet.

- **Spørsmål 11 - Når kurset er ferdig, hvordan følger dere opp pilotene?**

Det er det litt forskjellig siden vi både har piloter som jobber her på Marienlyst, men også piloter på distriktskontorene rundt i Norge. Pilotene ved distriktskontorene må sende inn video til meg, slik at jeg får sett hva de gjør. De sender inn video av oppgaver som jeg har gitt dem, slik at de har et kamera som filmer dronen og dem i aksjon, samtidig som jeg får se videoen fra dronen. Så følger vi opp at de har nok flytimer i løpet av måneden.

I Oslo så er det lettere med oppfølgingen. I dag har vi for eksempel hatt en gjennomgang av en ny drone. Her går vi i gjennom menyen til dronen og pilotene våre får fly litt etterpå. Vi passer også på at de får være med ut på jobber, og om vi har noen spesielle jobber, får mindre erfarne piloter være med ut for å se hvordan det jobbes. Det er en del jobber å gjøre i tillegg, så de som er piloter ved Marienlyst får jobbet en god del. Så roterer vi på jobbene, slik at alle får prøve seg på forskjellige oppdrag. Men sånn totalt så involverer vi alle pilotene i hva vi holder på med, alle får mailer og tilbud om å komme og se og prøve det nye utstyret vi har.

- **Spørsmål 12 - Hvilke interne metoder har dere for å logge dataen fra flyturene deres, slik som Luftfartstilsynet krever?**

Vi har en manuell logg for pilotene, slik at de ser hvor mange timer de har fløyet. Det er det som er kravet fra Luftfartstilsynet. Så jobber vi mot å lage en logg for dronene. Den skal brukes slik at vi vet hvor mye dronen har fløyet, sånn at vi blant annet kan gi den en full overhaling etter x antall timer. Men vi har og et ønske om å logge flyturen til dronen med GPS, noe som DJI-maskinene kan, men vi har ikke noe system for å lagre dataen enda. Da kunne vi fått logget hvor vi har vært, hvor langt, høyt og fort vi har fløyet. Dette mangler vi et system til å gjøre, så der må vi nok få litt hjelp. En logg for batteriene er også aktuelt, da vi kunne fått luket vekk de batteriene som begynner å bli gamle.

- **Spørsmål 13 - Hvordan synes du selv at det fungerer med NRK Luftfoto?**

Jeg synes det fungerer bra. Det er litt problematisk at vi ikke har faste ansatte, som kun jobber med luftfoto. Da ville vi nok blitt enda bedre. Men i systemet til NRK, er det fremdeles ikke nok oppdrag til at vi får ha faste ansatte. Det er fortsatt veldig vær- og sesongavhengig om vi kan fly eller ikke. Så slik det er nå har vi piloter fra andre avdelinger som fotografene, teknisk avdeling eller fra nyhetsteknikken. Jeg skulle gjerne hatt litt fastere tilknyttet personell, slik at jeg for eksempel hadde noen personer en måned eller to slik at pilotene våre ikke måtte ta seg fri fra sin egentlige jobb, for å kunne jobbe for oss. Men ellers synes jeg det fungerer veldig fint.

Vi leverer mye, det jobbes bra og vi har utrolig lite uhell. Vi har en utrolig god statistikk innen uhell. Vi har to kollisjoner i løpet av hele vår tid. Det vil jeg kalle hysterisk lite, med tanke på alt som kan gå galt. Alt som går opp, skal jo komme ned. De få uhellene bunner ut i at vi har en god struktur, og har kompetanse på det vi driver med. Vi har hatt besøk av Luftfartstilsynet en gang. Da fikk vi godt skussmål og beskjed om at vi er blant de beste utdøvende innen dronefaget i Norge. Det er en trygghet å

vite at de er fornøyde med hvordan opplegget vårt er strukturert. Jeg tror ikke det er mye vi har oversett. Om jeg skulle sette fingeren på noe vi kunne gjort bedre, er det batterihåndteringen. De er jo som små dynamittpakker, som kan gjøre ufattelig mye skade. Jeg ser med stor glede frem til teknologi som gjør batteriene tryggere.

Det er nok noe av det farligste med å drive med droner, nemlig batteriene. Men det å ha en sjekklister på håndteringen av dronen og batteriene er med å gjøre statistikken vår god. Du må følge en mental, eller aller helst en skriftlig sjekklister når du skal ut å fly. Da er man sikker på at man har gjort alt av forberedelser før man starter. Det er farlig om du blir slakk på å sjekke over dronen. Lagrene på motorene i dronen ryker veldig fort. Om du lander skeivt og en propell kommer i kontakt med bakken så skal den skiftes. Det er noe vi ikke tuller med. Oppgaven min blir da å passe på at ingen blir så gode at de begynner å slakke på rutinene sine. Det føler jeg vi klarer å håndtere fint så langt. Det viktigste for meg er at piloten er oppegående nok til å kjenne på formen. Om man er dårlig, skal man ikke fly. Jeg kansellerer en jobb uten problem hvis piloten ikke føler seg i form til å fly. Det er en god egenskap å kunne være voksen nok, til å si ifra om du ikke føler deg i form. Det er der vi eventuelt måtte ha noen utfordringer. Mekanisk sett har vi utrolig lite problemer. Det kan fort bli en sovepute. De eneste uhellene har vært pilotfeil.

## B Transkribert intervju med Gro Jeppestøl Vatne

- Spørsmål 1 - Hvilke formelle krav stilles det til et emne på Høgskolen i Gjøvik?**  
 I studienemnda bruker vi en veiledende mal som er laget for studier og fagplaner med emnebeskrivelser. Dette er en mal som skal følges når nye emner skal lages og etableres.  
 Antall studiepoeng beskriver hvilken arbeidsinnsats regnet i timer, som må legges ned i faget. Ett studiepoeng gir en arbeidsbelastning mellom 27 til 30 timer. Under emnebeskrivelsen skal emnet ha et navn, det skal være et faglig nivå, antall studiepoeng, varighet på emnet og læringsutbytte. Dette er sentrale punkter i en emnebeskrivelse. Den viktigste delen i en emnebeskrivelse er hva det forventede læringsutbytte skal være, og dette avgjør hvilket nivå emnet skal være for.  
 Om det skal være et emne for både bachelor- og masterstudenter er det avgjørende hvordan læringsutbyttet i emnet er beskrevet. Et masteremne må være mer teknisk og avansert enn et bacheloremne. Emnebeskrivelsen er gjerne delt opp i kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Kunnskaper er forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper og prosedyrer innenfor et fagområde. Ferdigheter omhandler evnen til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det finnes ulike typer ferdigheter slik som kognitive, praktiske, kreative og kommunikative. Generell kompetanse omhandler det å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på et selvstendig vis i ulike situasjoner. Dette gjøres ved å vise ansvarlighet, evne til refleksjon, samarbeidsevne og kritisk tenkning i både utdannings- og yrkessammenheng.
- Spørsmål 2 - Er det krav om minimum antall deltakere for et kurs/emne?**  
 Det er ingen krav til det, det er som regel fagansvarlig som tar avgjørelsen om det er nok interesse for at et kurs/emne skal settes i gang. Om det var et helt nytt studieprogram ville det vært nødvendig at det ble satt opp målgruppe og hvor mange som trolig kunne tenke seg å ta studieprogrammet for at det skulle blitt godkjent. Det samme gjelder om dette er et kurs for videreutdanning, som man kunne komme tilbake og ta som et påbyggingskurs til studiet man har tatt tidligere. Men på emnenivå er det ikke like mye info rundt emnet som avgjør om vi i studienemnda godkjenner det eller ikke.
- Spørsmål 3 - Hvilke krav stilles det til den som underviser i emnet?**  
 Her er det avgjørende hvilken utdanning og erfaringer personer som skal undervise har. Så det er nødvendig med rett kompetanse for at en skal få undervise i et emne på Høgskolen i Gjøvik. Så er det greit å se på om faget skal ha en intern eller ekstern sensor med tanke på eksamener. Det finnes en mal for hvilke kriterier det kreves av en sensor, denne delen er det eksamenskontoret som står for. Det er ingen krav om at det skal være en ekstern sensor.
- Spørsmål 4 - Hva skiller 1000, 2000 og 3000 emnekode?**  
 Det er i utgangspunktet tenkt at det skal gi en forklaring på hvilket trinn faget hører til. Et 1000-emne tilhører første år i bachelorgraden. Slik at om det er et fag med



emnekoden 3000, er det gjerne slik at det bygger på kunnskap fra et 1000-emne og/eller et 2000-emne. Sånn skal en kunne se hvilket nivå det kreves for å ta faget og hva læringsutbyttet vil være. Likevel kan det skje at et emne blir flyttet ned fra å være et 3. klasses emne til et 2. klasses emne, og da ser det gjerne litt ut som det har stokket seg litt. Men da er det gjerne gjort en faglig vurdering. En kan da ta dette emnet uten nødvendig kunnskap fra tidligere. Emnekodene er da laget for å gi en pekepinn på hvor langt du har kommet i et studie og ikke for hvor stort emnet er. Størrelsen på faget måles ut i fra studiepoeng.

## C Prosjektplan

### Bakgrunn

Studentgruppen bestående av Stian Pedersen, Stian Rugsveen og Magnus Solberg Nygård gjennomførte et prosjekt høsten 2014 som en del av IMT3471 - Fordypning i medieproduksjon. Målet var å utarbeide en søknad til Luftfartstilsynet på vegne av Høgskolen i Gjøvik om å få lov til å drive organisert flyving av droner (UAV) som en del av utdanningstilbudet. I forlengelsen av dette arbeidet skal gruppen utvide arbeidet til å omfatte utviklingen av et utdanningstilbud innenfor droneflyving på Høgskolen i Gjøvik.

I de siste årene har droner eller multirotor blitt svært populært. Lave priser og enklere systemer har gjort at dette ikke bare er noe for de hardbarkedede entusiastene. Folk flest kan enkelt kjøpe seg en ferdig løsning, og relativt raskt begi seg ut på sin første flytur. Lave priser, mye dokumentasjon på nett og brukervennlige systemer gjør det enkelt å komme seg opp i luften, noe som fører til flere utfordringer. Uerfarne operatører mangler kunnskap og kompetanse, og forstår ikke risikoen og farene forbundet med flygingen. Dette gjenspeiles i media, der mange omtaler har vært av negativ karakter.

Det skilles mellom privatbruk og bruk for ervervsøyemed. Privat bruk defineres som modellflyving. Mens bruk av droner i ervervsøyemed defineres som ubemannet luftfart, og en godkjent RPAS-tillatelse (operasjonsmanual) i henhold til luftfartsloven § 8-8 må foreligge.

### Problembeskrivelse

Høgskolen i Gjøvik har gått til innkjøp av noen multirotorfartøy og har en operasjonsmanual tilgjengelig. Imidlertid mangler høgskolen et læringsopplegg som på en trygg og lovlig måte kan utdanne droneoperatører. Hensikten med bacheloroppgaven blir derfor å utforme en modell for et emne, som videre kan benyttes av Høgskolen i Gjøvik.

### Målbeskrivelse

Det overordnede målet er å kartlegge hvilken form et opplæringstilbud krever. Opplæringen må kunne gjennomføres på en sikker og forsvarlig måte. Vi vil se på hvordan andre aktører i tilsvarende marked går frem for å undervise og kvalitetsikre deres droneoperatører. For å besvare hovedmålet har vi stilt oss flere detaljerte forskningsspørsmål.

### Effekt mål

Målet er å utvikle et rammeverk for et opplæringstilbud, som kan benyttes av Høgskolen i Gjøvik for å gi kursdeltakerene innsikt i hva det kreves for å operere et multirotorfartøy.

### Resultatmål

Utvikle rammene for et UAV kurstilbud på Høgskolen i Gjøvik.

## Forsknings spørsmål

- Hvilke metoder bruker profesjonelle aktører innenfor dronemiljøet i sitt opplærings-tilbud?
- Hvilke opplæringsmodeller blir brukt i forbindelse med sertifikater for motoriserte kjøretøy (bil, fly ol.)?
- Hva finnes av eksisterende opplæringstilbud, litteratur og relevant læringsmateriell?
- Hvilke sentrale bestemmelser er relevant for Luftfartstilsynet, med tanke på regelverket rundt et opplæringstilbud?

## Metoder/midler

Det finnes flere metoder for å tilegne seg kunnskaper. Vi vil benytte kompetente personer i ulike fagmiljøer. Vi har valgt å knytte metoder og midler opp mot de ulike forsknings-spørsmålene, nevnt ovenfor.

Vi vil fortsette å ha kontakt med multirotoransvarlig for NRK, Reidar Otto Johnsen. Han vil bli benyttet som en ressursperson innenfor kursing og opplæring av piloter, som utføres hos NRK Luftfoto. Her vil intervju bli benyttet som forskningsmetode. Vi vil ha løpende kontakt med Lars Sletten, avdelingsingeniør og operativ leder for RPAS hos Hålogaland Kraft. Han er ansvarlig for kursing og opplæring internt hos Hålogaland Kraft. Han har bakgrunn som trafikkflyger. Her vil intervju muligens bli benyttet som en forskningsmetode.

Statens vegvesen vil være et sted hvor vi vil innhente informasjon rundt det å ta sertifikat på ulike motorkjøretøy. Informasjon om andre sertifikater vil innhentes om nødvendig. For å besvare dette forskningsspørsmålet vil vi benytte relevant litteratur, manualer, intervju og åpne kilder. Luftfartstilsynet vil være et naturlig sted for å innhente informasjon om sikkerhet og regelverk innen UAV.

## Rammer og begrensninger

For at bacheloroppgaven ikke skal bli for stor må vi avgrense arbeidsoppgavene. Utviklingen av et helt komplett kurstilbud ligger utenfor rekkevidden til dette prosjektet. Gruppen kan per dags dato ikke redegjøre for hvilke læremidler som finnes eller hvilke som må lages før kurset kan settes i gang. Prosjektet skal fokusere på utformingen og rammene rundt et kurstilbud i UAV-flyging på høgskolen og vil ta utgangspunkt i forskningsspørsmålene.



## D Prosjektavtale

HØGSKOLEN I GJØVIK

### PROSJEKTAVTALE

mellom Høgskolen i Gjøvik (HiG) (utdanningsinstitusjon),

\_\_\_\_\_ (oppdragsgiver), og

MEDIETEKNOLOGILABORATORIET, IMT  
MAGNUS SOLBERG NYGÅRD, STIAN PEDERSEN, STIAN RUGSVEEN (student(er))

Avtalen angir avtalepartenes plikter vedrørende gjennomføring av prosjektet og rettigheter til anvendelse av de resultater som prosjektet frembringer:

1. Studenten(e) skal gjennomføre prosjektet i perioden fra Januar 2015 til Mai 2015.

Studentene skal i denne perioden følge en oppsatt fremdriftsplan der HiG yter veiledning. Oppdragsgiver yter avtalt prosjektbistand til fastsatte tider. Oppdragsgiver stiller til rådighet kunnskap og materiale som er nødvendig for å få gjennomført prosjektet. Det forutsettes at de gitte problemstillinger det arbeides med er aktuelle og på et nivå tilpasset studentenes faglige kunnskaper. Oppdragsgiver plikter på forespørsel fra HiG å gi en vurdering av prosjektet vederlagsfritt.

2. Kostnadene ved gjennomføringen av prosjektet dekkes på følgende måte:
  - Oppdragsgiver dekker selv gjennomføring av prosjektet når det gjelder f.eks. materiell, telefon/fax, reiser og nødvendig overnatting på steder langt fra HiG. Studentene dekker utgifter for trykking og ferdigstillelse av den skriftlige besvarelsen vedrørende prosjektet.
  - Eiendomsretten til eventuell prototyp tilfaller den som har betalt komponenter og materiell mv. som er brukt til prototypen. Dersom det er nødvendig med større og/eller spesielle investeringer for å få gjennomført prosjektet, må det gjøres en egen avtale mellom partene om eventuell kostnadsfordeling og eiendomsrett.
3. HiG står ikke som garantist for at det oppdragsgiver har bestilt fungerer etter hensikten, ei heller at prosjektet blir fullført. Prosjektet må anses som en eksamensrelatert oppgave som blir bedømt av faglærer/veileder og sensor. Likevel er det en forpliktelse for utøverne av prosjektet å fullføre dette til avtalte spesifikasjoner, funksjonsnivå og tider.
4. Den totale besvarelsen med tegninger, modeller og apparatur så vel som programlisting, kildekode, disketter, taper mv. som inngår som del av eller vedlegg til besvarelsen, gis det en kopi av til HiG, som vederlagsfritt kan benyttes til undervisnings- og forskningsformål. Besvarelsen, eller vedlegg til den, må ikke nyttes av HiG til andre formål, og ikke overlates til utenforstående uten etter avtale med de øvrige parter i denne avtalen. Dette gjelder også firmaer hvor ansatte ved HiG og/eller studenter har interesser.

Besvarelser med karakter C eller bedre registreres og plasseres i skolens bibliotek. Det legges også ut en elektronisk prosjektbesvarelse uten vedlegg på bibliotekets del av skolens internett-sider. Dette avhenger av at studentene skriver under på en egen avtale hvor de gir biblioteket tillatelse til at deres hovedprosjekt blir gjort tilgjengelig i papir og nettgave (jfr. Lov om opphavsrett). Oppdragsgiver og veileder godtar slik

offentliggjøring når de signerer denne prosjektavtalen, og må evt. gi skriftlig melding til studenter og dekan om de i løpet av prosjektet endrer syn på slik offentliggjøring.

5. Besvarelsens spesifikasjoner og resultat kan anvendes i oppdragsgivers egen virksomhet. Gjør studenten(e) i sin besvarelse, eller under arbeidet med den, en patentbar oppfinnelse, gjelder i forholdet mellom oppdragsgiver og student(er) bestemmelsene i Lov om retten til oppfinnelser av 17. april 1970, §§ 4-10.
6. Ut over den offentliggjøring som er nevnt i punkt 4 har studenten(e) ikke rett til å publisere sin besvarelse, det være seg helt eller delvis eller som del i annet arbeide, uten samtykke fra oppdragsgiver. Tilsvarende samtykke må foreligge i forholdet mellom student(er) og faglærer/veileder for det materialet som faglærer/veileder stiller til disposisjon.
7. Studenten(e) leverer oppgavebesvarelsen med vedlegg (pdf) i Fronter. I tillegg leveres et eksemplar til oppdragsgiver.
8. Denne avtalen utferdiges med et eksemplar til hver av partene. På vegne av HiG er det dekan/prodekan som godkjenner avtalen.
9. I det enkelte tilfelle kan det inngås egen avtale mellom oppdragsgiver, student(er) og HiG som nærmere regulerer forhold vedrørende bl.a. eiendomsrett, videre bruk, konfidensialitet, kostnadsdekning og økonomisk utnyttelse av resultatene.

Dersom oppdragsgiver og student(er) ønsker en videre eller ny avtale, skjer dette uten HiG som partner.

10. Når HiG også opptrer som oppdragsgiver trer HiG inn i kontrakten både som utdanningsinstitusjon og som oppdragsgiver.
11. Eventuell uenighet vedrørende forståelse av denne avtale løses ved forhandlinger avtalepartene i mellom. Dersom det ikke oppnås enighet, er partene enige om at tvisten løses av voldgift, etter bestemmelsene i tvistemålsloven av 13.8.1915 nr. 6, kapittel 32.

12. Deltakende personer ved prosjektgjennomføringen:

HiGs veileder (navn): EMIL BAKKE

Oppdragsgivers kontaktperson (navn): KJELL ARE REFSVIK

Student(er) (signatur): Stian Pedersen dato 27.01.2015

Magnus Vægdal dato - " -

Stian Rugsrum dato - " -

\_\_\_\_\_ dato - " -

Oppdragsgiver (signatur): [Signature] dato - " -

IMT Dekan/prodekan (signatur): \_\_\_\_\_ dato - " -