

RAPPORT

**06/2016
ISBN 978-82-7492-328-7
ISSN 1890-5226**

FORPROSJEKT DRONEBASE BARDU



Forfatter: Nils Håheim-Saers

PROSJEKTNAVN: Innovasjonsbase Nord

Prosjektnr.: 624

OPPDRAGSGIVER(E): Bardu kommune

Oppdragsgivers ref.: -

Dokumentnr.: 06/2016

Dokumenttype: Rapport

Status: Åpen

ISBN: 978-82-7492-328-7

ISSN: 1890-5226

Ant. Sider: 18

Prosjektleder: Nils Håheim-Saers

Dato: 20.05.2016

FORFATTER: Nils Håheim-Saers

TITTEL: Forprosjekt dronebase Bardu

Resymé / Summary:

Bardu kommune arbeider målrettet med næringsutvikling, og ser potensialet for vekst og verdiskaping som ligger i innovasjon.

En nøkkel til å realisere innovasjon er å skape et bredest mulig sammensatt innovasjonsmiljø som fremmer nytenking og samhandling.

Dette innovasjonsmiljøet heter innovasjonsbase Nord.

Et identifisert område for innovasjon og næringsliv er knyttet til ubemannede fly/droner.

Emneord: RPAS, Bardu, innovasjonsbase nord, drone

Noter:

Innholdsfortegnelse

BAKGRUNN.....	1
FORMÅL MED FORPROSJEKTET	4
HVILKE AKTØRER INNEN KRAFTINDUSTRIEN KAN BLI MED.....	4
FORSVARETS NYTTE AV DRONEBASE BARDU.....	6
INFRASTRUKTUR I DRONEBASE BARDU.....	7
TILGANG PÅ LUFTROM LOKALT.....	9
LEVERANDØRKLARERING.....	10
MARKEDSVURDERING.....	11
SIKKERHETSAMARBEID MED FORSVARET.....	16
INNOVASJONBEHOV.....	17
VEKSTMULIGHETER I BARDU.....	18
KONKLUSJON.....	18
FIGURLISTE, TABELLISTE OG VEDLEGG.....	19

1. BAKGRUNN

INNOVASJONSBASE NORD

Intensjonen med Innovasjonsbase Nord er å *ta utgangspunkt* i Forsvarets tilstedeværelse og infrastruktur lokalt.

Med utgangspunkt i Forsvarets tilstedeværelse har næringsliv stort potensiale i å *videreutvikle eksisterende* produkter og tjenester samt *utvikle nye* produkter og tjenester.

En omstilling av det norske næringslivet må til for å være konkurransedyktige også i fremtiden. Norsk økonomisk vekst kan ikke lenger basere seg på virksomheter knyttet til petroleumsindustrien.

Dersom Norge kunne dra full nytte av digitaliseringen og automatiseringen, må norske bedrifter være ledende i å utvikle og ta i bruk nye teknologier.

NHO har allerede foreslått å realisere innovasjonssentre¹. På NHO sin årskonferanse 7. januar 2016 sa Kristin Skogen Lund blant annet:

«..Ettersom etableringen av slik fysisk infrastruktur er kostnadskrevende og bedrifter kun har behov for testing i begrensede perioder, er det få aktører som kan etablere slike anlegg på egen hånd. Store norske industribedrifter er avhengig av at underskogen av mindre leverandører og samarbeidspartnere er i front teknologisk.»

Norut har startet utredning av potensialet for både innovasjon og etablering av ny næringsvirksomhet lokalt i Bardu knyttet til ubemannede fly/droner.

Norut har gjennom flere år bygd opp en betydelig kompetanse (teknisk/operasjonell) innen bruk av droner/ ubemannede fly for ulike formål.

Norut opererer i dag droner i flere størrelser og typer (fastvinge og multirotor) der de største kan bære sensorer opp til 15 kg med en rekkevidde opp til 1500 km, mens mindre elektriske plattformer med rekkevidde opp til 100 km.

Disse dronene kan operere fra båt eller ute i terrenget.

Norut har 10 år med operativ erfaring på droner og er ledende på operasjoner, prosedyrer, sikkerhetsvurderinger og tiltak knyttet til denne type virksomhet.

Norut har identifisert et behov for et nasjonalt senter for trening og sertifisering av operatørselskaper som tilbyr tjenester som innebærer bruk av droner.

Den fysiske infrastrukturen Norut ser for seg å realisere digitalisering og automatisering i den norske droneindustrien kan raskt og kostnadseffektivt realiseres i rammen av Innovasjonsbase Nord.

¹ <https://www.nho.no/arskonferanser/remix/forside/nyhetsarkiv/foreslar-innovasjonssentre/>

NORUT

Norut er et nasjonalt forsknings- og innovasjonsselskap som produserer anvendbar kunnskap om: Teknologi - Samfunn – Innovasjon.

Norut satser innenfor 12 ulike forskningsområder:

- Arktisk teknologi.
- Bioteknologi.
- Fornybar energi.
- Helse og velferd.
- Ikt og digitale medier.
- Infrastruktur, materialer og konstruksjoner.
- Innovasjon, næring og regional utvikling.
- Klima og miljø.
- Mineraler og prosessteknologi.
- Olje og gass.
- Satellitter, fjernmåling og ubemannede fly.
- Urfolk.

Norutkonsernet består av tre selskap og er til stede i de tre nordligste fylkene i Norge.

Norinova Technology Transfer er konsernets eget innovasjonsselskap.

Barents Biocentre Lab er et avansert utleielaboratorium i Forskningsparken i Tromsø.

Norut sine kunder er en kombinasjon av privat næringsliv og offentlig sektor nasjonalt og internasjonalt

Norut har 130 ansatte, en omsetning på 132 mill kr (2013) og ser på muligheten for å ekspandere.

ARKTISK SENTER FOR UBEMANNEDE FLY

Norut har sammen med flyselskapet Lufttransport A/S og UiT Norges Arktiske Universitet etablert Arktisk Senter for ubemannede Fly (ASUF)¹.



Arktisk senter for ubemannede fly – ASUF skal koble forskning, innovasjon og næringsutvikling. Dette innebærer å innta en nasjonal lederrolle for droneindustrien:

- Utdanne personell
- Skape nye produkter gjennom forskning og innovasjon
- Bli en pådriver innenfor industriell teknologiutvikling

ASUF vil spenne over hele verdikjeden fra utdanning og grunnforskning til innovasjon og kommersiell virksomhet.

DRONEBASE BARDU

Norut ser derfor stort potensiale i å etablere et dronesenter i Bardu som kan tilby følgende tjenester:

- Utdanning og trening av dronepiloter.
- Sertifisering av dronepiloter.
- Sertifisering av operatørselskaper innen droneindustrien.
- Testsenter for ny droneteknologi og nye metoder for bruk av droner.

Norut har derfor gjennomført et forprosjekt som har belyst relevante aspekter knyttet til realisering av en dronebase i Bardu.

¹ www.asuf.no

2. FORPROSJEKTETS FORMÅL

1. Utrede hvilke aktører innen kraftindustrien som kan bli med på realiseringen av en slik dronebase.
2. Utrede Forsvarets nytte av et slikt dronesenter lokalt og nasjonalt.
3. Identifisere behov for infrastruktur i en dronebase.
4. Identifisere behov for og mulighet for tilgang på luftrom lokalt i en dronebase på Setermoen.
5. Utrede og gjennomføre en leverandørklarering av et allerede eksisterende droneflyselskap, i den hensikt å kunne gjøre foto-opptak fra luften i Forsvarets restriksjonsområder.
6. Gjennomføre markedsvurdering for dronebase i rammen av både ASUF og Innovasjonsbase Nord.

Forprosjektet har i tillegg til disse formålene identifisert relevante samarbeidspartnere og identifisert vekstmuligheter for dronebase Bardu.

3. HVILKE AKTØRER INNEN KRAFTINDUSTRIEN KAN BLI MED PÅ REALISERINGEN AV DRONEBASE BARDU?

Forprosjektet har hatt dialog med Statnett (kraftnett) og Troms kraft (damanlegg) om mulig samarbeid om dronebase som kan understøtte trenings og utviklingsbehov hos RPAS-operatører som leverer tjenester til eiere av høyspentnett i Norge.

Høyspentnett må regelmessig inspiseres og deres tekniske stand må dokumenteres. Denne type oppdrag bruker nettselskapene manuell arbeidskraft for å klatre opp i kraftstolpene og utføre manuell inspeksjon. I tillegg leier nettselskapene inn helikopter på for å gjøre inspeksjon av høyspentlinjer og kraftstolper.

Norut har identifisert potensiale for et senter som kan tilby trening og sertifisering av RPAS-operatørselskaper som kan tilby sine tjenester som erstatning/supplement til eksisterende arbeidsmetode for inspeksjon av høyspentlinjer og kraftstolper.

Eksempel på slike tjenester er toppinspeksjon av kraftlinjer, som DSB¹ pålegger kraftnett-selskaper å gjennomføre regelmessig.

¹ Se vedlegg – REN 8070

NR8070– VER 1.3 des/2012

Regional- og distribusjonsnett luft- Vedlikehold– Toppkontroll ved hjelp av helikopter/droner - spesifikasjon

Formål

Myndighetene gjennom DSB krever at "Toppkontroll" av høyspennings luftnett skal gjennomføres med minimum 10 års intervaller. Toppkontrollen skal avdekke tilstanden i toppregionen i mastepunktene og linjen for øvrig. Slitasje, feil og mangler skal påpekes og vurderes/utbedres.

Tradisjonelt har toppkontroll blitt gjennomført ved bakkebefaring og klatring i stolpene. Ny teknologi har imidlertid nå åpnet for at resultatene vurderes som minst like gode ved å fly i luften og benytte nødvendig teknisk utstyr.

Godkjent toppkontroll fra luften innebærer som et minimum at denne eller tilsvarende spesifikasjon må følges. All toppkontroll fra luften skal gjennomføres med bakgrunn i en risikovurdering. Dette innebærer at ved tvilstilfeller eller det vurderes hensiktsmessig å gjennomføre stikkprøvekontroller, så skal nødvendig kontroll fra bakken gjennomføres.

Figur 1: Utklipp fra RENBLAD nr 8070

Et annet eksempel på tjenester RPAS-operatører kan levere er kartlegging av regulerte vassdrag. Alle kraftselskaper har et pålegg fra myndighetene om å dokumentere miljøpåvirkningen av sine damanlegg. Slik miljøpåvirkning kan for eksempel være økt erosjon i elveløp, økt sedimentering i tilknytning til damanlegg og dokumentasjon av damanleggenes tekniske tilstand for å forhindre en uønsket hendelse som brudd i dammen.

HØYSPENTNETT

Norut har i forbindelse med forprosjektet identifisert at Statnett allerede har et eksisterende dedikert høyspentnett (både med og uten elektrisk spenning påsatt) tilgjengelig for trening/sertifisering i Kristiansand.

I tillegg bruker Statnett et testområde i Sørkedalen (ca 1 km nord for Bogstad Camping) i Bærum (uten spenning) for pilotline- og løfteoperasjoner.

Innovasjonsbase Nord mottok 2. februar 2016 et tilbud fra Statnett om å overta et eksisterende anlegg av høyspentmaster i området Salangsdalen-Strømsmo.

Dette med bakgrunn i at Statnett bygger ny kraftlinje fra Ofoten til Hammerfest¹

Dette tilbudet ble videreformidlet fra innovasjonsbase Nord til Norut.

¹ <http://www.tu.no/artikler/ny-kraftlinje-i-nord/245478>

Norut ble gjort oppmerksom på at selv om en linje ikke er koblet til høyspent vil Forskrift for drift og anlegg av høyspentlinjer gjelde siden en linje kan komme under spenning gjennom atmosfæriske utladninger.

Norut har verken kompetanse eller andre relevante ressurser til å drifte et slikt testspenn i området Salangsdalen-Strømsmo.

Å etablere et nytt/parallelt anlegg i Bardu er av Norut er derfor vurdert som ikke hensiktsmessig.

Et slikt testspenn vil innebære at Norut da måtte påta seg det fulle og hele ansvaret for eierskapet og vedlikeholdet av testspennet.

DAMANLEGG/REGULERTE VASSDRAG

Norut har i forbindelse med forprosjektet støttet RPAS-operatøren Aranica AS i sitt arbeid knyttet til dokumentasjon av tilstanden i vassdrag som Troms Kraft har konsesjon for å regulere med damanlegg.

Dette er i praksis flyfotografering med drone.

I forbindelse med denne flyfotograferingen kom problemstillingen med opptak fra luften i Forsvarets restriksjonsområder frem.

Norut støttet derfor Aranica A/S i forsøk på å bli leverandørklarert.

Denne leverandørklareringen er beskrevet ytterligere i eget avsnitt av denne rapporten.

4. FORSVARETS NYTTE AV DRONEBASE BARDU

Forsvaret har sterk tilstedeværelse i Bardu gjennom å være kommunens største arbeidsgiver. Forsvaret bruker også mye av Bardu kommune til øvingsvirksomhet. Forsvarets avdelinger i Bardu er Panserbataljonen, Artilleribataljonen, Etterretningsbataljonen, Forsvarets Logistikkorganisasjon, FOKUS, Hærens operasjonsstøtteavdeling og andre.

Forprosjektet har identifisert flere potensielle samarbeidsarenaer med Forsvaret lokalt i Bardu. Disse er:

- Kursvirksomhet (FLY-6030, UiT) - ukeskurs for FOKUS.¹
- Film/fototjenester med drone for Hærstaben/kommunikasjonsavdelingen.
- Sikkerhetspatrolje med drone i skytefeltet i forbindelse med skarpskyttingsøvelser. Erstatte/supplere patruljer med kjøretøy og til fots. Samarbeidspartner: Hærens operasjonsstøtteavdeling.

Forsvarets nytte av dronebase Bardu på nasjonalt nivå betinger at Forsvaret starter et samarbeid med Innovasjonsbase Nord.

Dette samarbeidet må initieres og hjemles hos Forsvarsdepartementet og Forsvarsstaben før forsvaret som sådan blir samarbeidspartner på nasjonalt nivå.

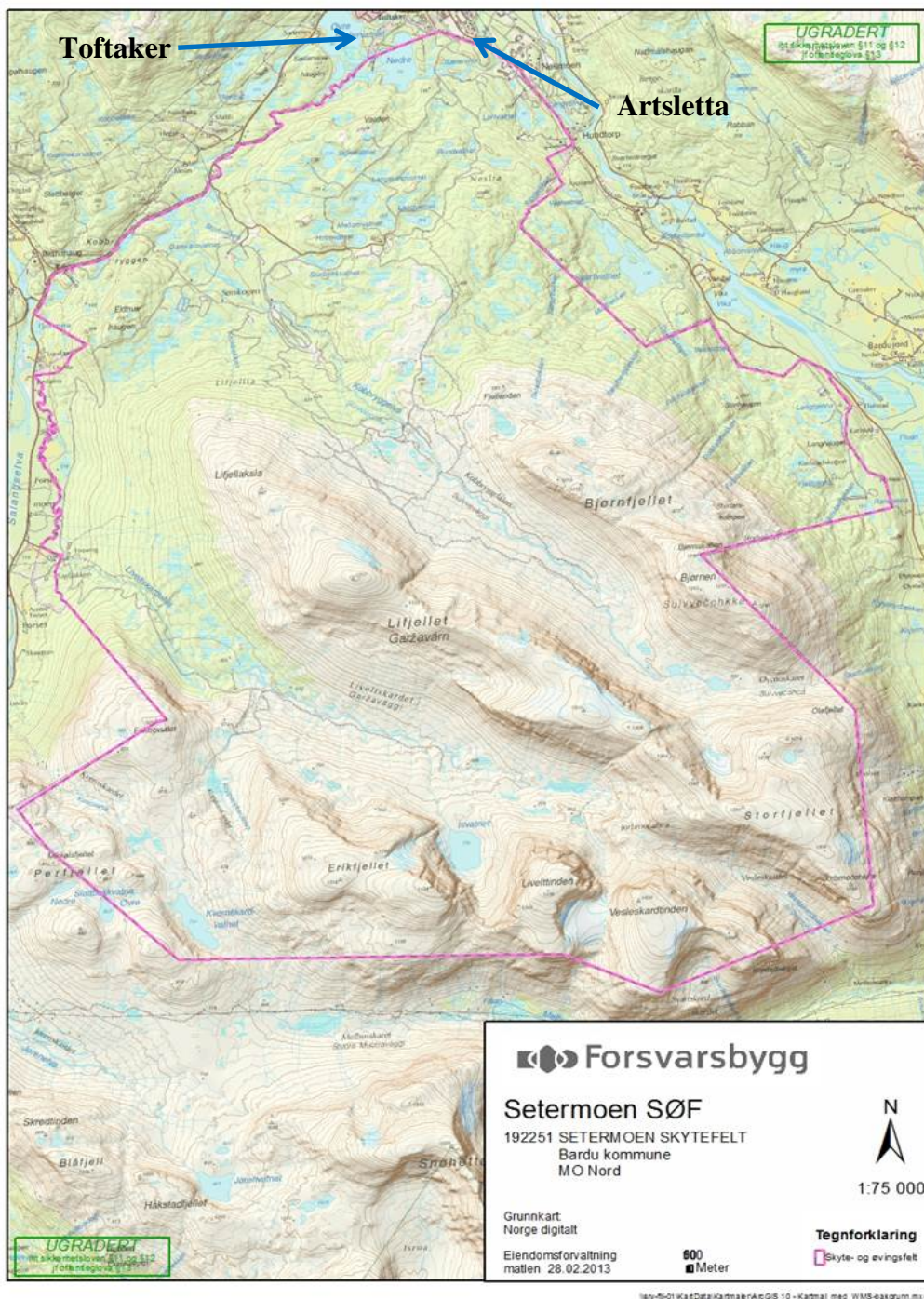
Avklaring må gjøres hos beslutningstakere på sentralt nivå - og gå som oppdrag til de enkelte underavdelinger i forsvaret.

Et eksempel på potensiale i slikt samarbeid på nasjonalt nivå er kurs og sertifisering av Kystvaktens potensielle fremtidige droneflygere.

¹ Forsvarets Kompetanse og Utdanningssenter – FOKUS

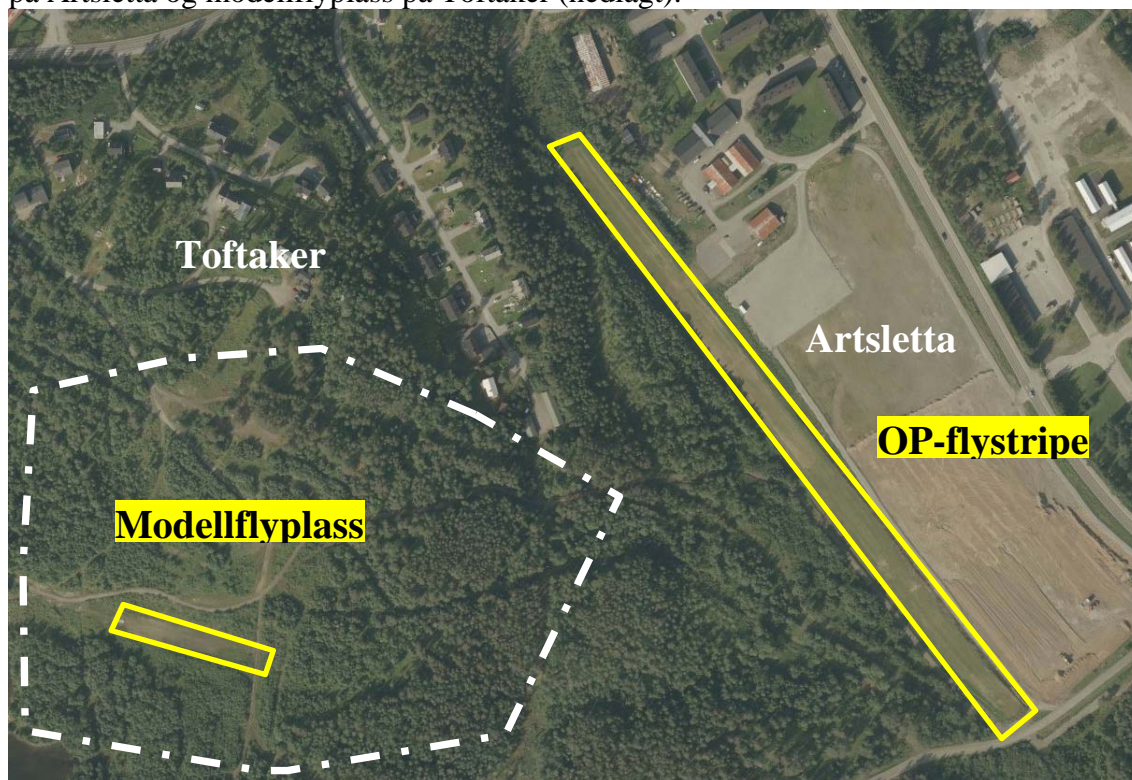
5. INFRASTRUKTUR I DRONEBASE BARDU

Forsvarsbygg eier og drifter eiendom, bygg og anlegg (EBA) som Forsvaret leier. Eksempel på eiendom som er relevant infrastruktur for dronebase Bardu er landområder i tilknytning til Toftaker, flyplassen på Artsletta og Setermoen Skytefelt.



Figur 2: Kart over Setermoen skytefelt

Eksisterende områder som er identifisert som relevante for dronebase Bardu er OP-flystripe på Artsletta og modellflyplass på Toftaker (nedlagt).



Figur 3: Oversikt lokalt Toftaker

Dronebase Bardu har identifisert følgende behov for fysisk infrastruktur:

Hva	Hvorfor	Når	Tid
Flystripe	Ta av og lande drone.	Oppstart dronebase	Allerede klar
Feltcontainer	Varmebeu/klargjøring drone.	Oppstart dronebase	Når IBN ¹ realiserer dette
Forsvarets grunneiendom på Toftaker.	Operere drone.	Oppstart dronebase	Når IBN realiserer dette
Kontor	Planlegge drone-operasjoner.	Oppstart dronebase	Når IBN realiserer dette
Verksted/lager	Lagre og reparere droner.	Oppstart dronebase	Når IBN realiserer dette.
Undervisningsrom	Undervise FLY-6030.(UiT/Norut)	Oppstart dronebase	Når IBN realiserer dette.

Tabell 1: Behov infrastruktur

¹ Innovasjonsbase Nord

6. TILGANG PÅ LUFTROM LOKALT

Setermoen befinner seg i luftrom klasse G. Luftrom klasse G er ikke kontrollert luftrom. Dette innebærer at hovedregelen for å unngå kollisjon mellom luftfartøyer er «se – og bli sett».

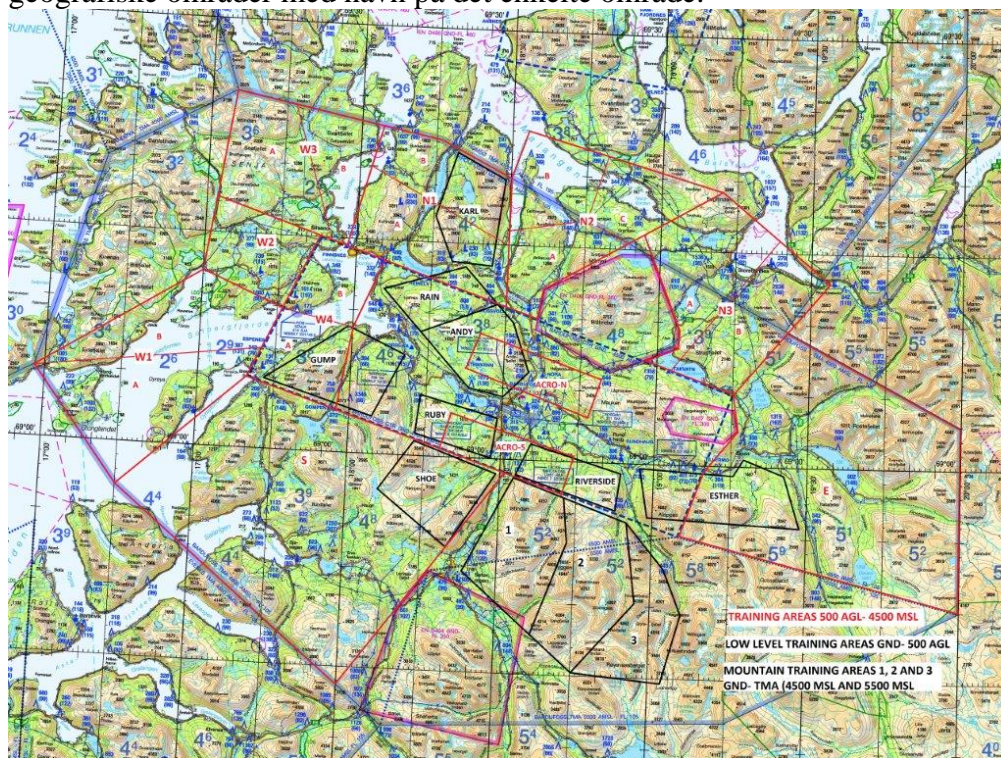
I nærområdet rundt Bardufoss lufthavn er det kontrollert luftrom, dette er illustrert i eget vedlegg¹. Dette innebærer at trafikk av luftfartøyer i dette luftrommet kontrolleres fra flygeledere ved Bardufoss lufthavn. Slik unngår man blant annet kollisjoner mellom luftfartøyer.

Kontrollert luftrom benevnes luftrom klasse C og D.

Forsvaret anvender både luftrommet inne i kontrollsonen for Bardufoss lufthavn (ENDU CTR) og luftrommet utenfor kontrollsonen (TMA).

Forsvarets bruk av luftrommet på fast basis er knyttet til skoleflyging, øving på lavtflyging i fjellterreng, generell navigasjonstrening og trening på stridsteknikk for taktiske transporthelikopter. I tillegg kommer granater fra artilleri og andre våpen som også beveger seg gjennom luftrommet når de skytes mot sine mål.

Luftrommet lokalt rundt Bardufoss lufthavn er delt opp på en oversiktlig måte i geografiske områder med navn på det enkelte område.



Figur 4: Lokalt luftrom Bardufoss

¹ Area chart Bardufoss/Tromsø/Andøya/Evenes TMA (AIP Norge)

7. LEVERANDØRKLARERING

Enkelte områder i Norge er Forsvarets restriksjonsområder i forhold til fotografering fra luften.

RPAS-operatører har forbud mot opptak fra luften i disse restriksjonsområdene med mindre de er leverandørklarert.

Norut har støttet et initiativ fra Aranica A/S for å bli leverandørklarert.

Dette var med bakgrunn i Troms Kraft sitt behov for fotoopptak fra luften i SKIBOTNVASSDRAGET, som renner gjennom et av Forsvarets restriksjonsområder.

Leverandørklarering kan gis private selskaper fra Nasjonal Sikkerhetsmyndighet (NSM) *kun etter anmodning fra et offentlig forvaltningsorgan* om tjenstlig behov for slik leverandørklarering.

Eksempel på leverandørklarering er tjenstlig behov for å utvikle et nytt kampfly. Da får Kongsberg Defence&Aerospace (KDA) leverandørklarering av NSM for å utvikle komponenter til det nye kampflyet. Enkelte av egenskapene hos det nye kampflyet er sikkerhetsgradert i henhold til sikkerhetsloven¹ – og derfor må KDA som virksomhet leverandørklareres av NSM for å få anvende den sikkerhetsgraderte informasjon om egenskapene hos kampflyet.

Aranica A/S anmodet i desember Troms Kraft om å be Fylkesmannen i Troms sende en henvendelse på vegne av Troms Kraft anmode NSM om leverandørklarering av Aranica A/S.

Dette med bakgrunn i oppdrag som Aranica A/S hadde for Troms Kraft i kartlegging/flyfoto av enkelte regulerte vassdrag.

Aranica A/S fikk fotoforbud i et av Troms Kraft sine vassdrag grunnet at dette befinner seg i Forsvarets restriksjonsområder for fotoopptak fra luften.

Poenget med initiativet via Fylkesmannen for å iverksette leverandørklarering var da å sette Aranica A/S i stand til å løse alle de flyfoto-oppdrag som Troms Kraft ga dem – også i Forsvarets restriksjonsområder.

En virksomhet kan ikke leverandørklareres på eget initiativ mot NSM – en slik klarering kan kun iverksettes på anmodning fra et offentlig forvaltningsorgan.

I dette konkrete tilfellet var det flyfoto over enkelte regulerte vassdrag som var gradert informasjon. Disse flyfoto fikk ikke Aranica A/S gjøre fordi de ikke var leverandørklarert.

Dette initiativet med leverandørklarering ble terminert etter at oppdragsgiver (Troms Kraft) og Nasjonal Sikkerhetsmyndighet har fortsatt samarbeidet rundt opptak fra luften i Forsvarets restriksjonsområder uten Aranica A/S.

Arbeidet knyttet til leverandørklarering av Aranica A/S har bidratt til å etablere god metodekompetanse ved Norut. Denne kompetansen består i dyp innsikt i sikkerhetsloven og offentlig saksbehandling.

¹ Lov om forebyggende sikkerhetstjeneste (LOV-1998-03-20-10)

8. MARKEDSVURDERING

Næringsvirksomhet gjennom tjenesteyting med droner har de siste årene økt i omfang. Tallfesting av verdiskaping i droneindustrien er vanskelig å finne for Norge som land. Det eksisterer i dag 500+ droneselskaper i Norge med operatørtillatelse fra Luftfartstilsynet.

Ytterligere 400 selskaper har søkt om operatørtillatelse, men søknaden deres ikke blitt behandlet enda.

Dette innebærer at rundt 1000 selskaper på kort og midlere sikt vil tilby tjenester med droner i Norge.

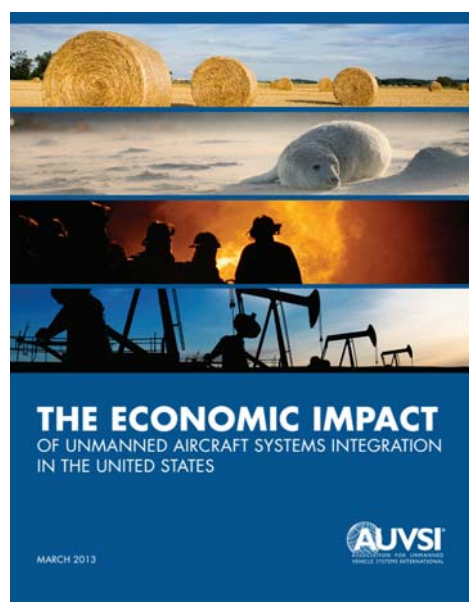
Antall ansatte i disse droneselskapene og dermed hvilken verdiskaping de gjør direkte er ikke kartlagt i denne forstudien til dronebase Bardu.

AUVSI¹ har i studien «*The economic impact of unmanned aircraft systems integration in the United States*» imidlertid forsket (2013) på den økonomiske effekten av fullverdig implementering dronetjenester i USA's luftrom.

Funnene i denne forskningen er lovende.

Forskningen peker på at droneindustrien kan generere en verdiskaping på 10,1 milliarder dollar og 103.000 arbeidsplasser i 2025.

Regner man dette over til norske forhold, innebærer det en årlig verdiskaping på 1,4 milliarder kroner og 1700 norske arbeidsplasser i 2025.



Figur 5: Forskningsrapport

Year	Total Direct Spending	Total Economic Impact	Total Employment Impact	Percent Change Over Previous Year
2015	\$1,153,370,225	\$ 2,276,186,016	23,413	
2016	\$2,306,740,450	\$ 4,552,372,033	46,826	100%
2017	\$3,460,110,675	\$ 6,828,558,049	70,240	50%
2018	\$3,633,116,209	\$ 7,169,985,952	73,752	5%
2019	\$3,814,772,019	\$ 7,528,485,249	77,439	5%
2020	\$4,005,510,620	\$ 7,904,909,512	81,311	5%
2021	\$4,205,786,151	\$ 8,300,154,987	85,377	5%
2022	\$4,416,075,459	\$ 8,715,162,737	89,645	5%
2023	\$4,636,879,232	\$ 9,150,920,874	94,128	5%
2024	\$4,868,723,193	\$ 9,608,466,917	98,834	5%
2025	\$5,112,159,353	\$10,088,890,263	103,776	5%

Tabell 2: Utdrag fra «The economic impact of unmanned aircraft systems integration in the united states»

¹ AUVSI - Association for unmanned vehicle systems international

Norut har startet på arbeidet med å foreslå hvordan Norge fullverdig kan implementere dronetjenester i Norges og internasjonalt Arktisk luftrom.

Dette kunnskapsgrunnlaget søkes etablert gjennom innovasjonsprosjektet «*innfasing av tjenester basert på ubemannede fly i norsk luftfart*».¹

Norut har ut over dette identifisert et sterkt nasjonalt behov for å starte etablering av følgende:

- ✓ **Typegodkjenning av droner.**
- ✓ **Kvalitetskontroll av dronetjenester.**

Dette søkes iverksatt gjennom etablering av ny næringsvirksomhet i Innovasjonsbase Nord.

TYPEGODKJENNING AV DRONER

Forskrift som regulerer kommersiell anvendelse av droner i Norge trådte i kraft 01.01.2016.²

Der beskrives et fremtidig norsk nasjonalt regime for typegodkjenning av droner.

Kravene til luftdyktighet i § 41, for RO3, gjelder ikke før 1. januar 2017. Frem til denne dato gjelder kravene i § 33 (luftdyktighet RO 2).³

Dette innebærer at året 2016 gir muligheten til å etablere tekniske vedlikeholdstjenester til den norske droneindustrien.

Typegodkjenning av droner er frem til 2017 i praksis en sak som reguleres i rammeverket av den enkelte droneoperatør sin operasjonsmanual (OM).

Etter 2017 vil det være mulig å etablere bærekraftig næringsvirksomhet som tilbyr tekniske tjenester til alle norske droneoperatører.

Eksempel på slik teknisk tjeneste kan være periodisk ettersyn av DJI Inspire 4- motors elektrisk drone. Denne dronen brukes av mange norske droneoperatører i dag, og kategoriseres som innenfor RO2 (2,9 kg).



Figur 6: DJI Inspire

¹ Søkt Innovasjon Norge i februar 2016.

² <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-11-30-1404?q=ro%201>

³ http://www.luftfartstilsynet.no/selvbetjening/allmennfly/Droner/Nytt_regelverk_modellfly_og_RPAS

KVALITETSKONTROLL AV DRONETJENESTER

Kvalitetskontroll av dronetjenester kan generaliseres innenfor begrepet *tjenestekvalifisering*.

Tjenestekvalifisering innenfor den norske droneindustrien vil bidra til etablering av sikkerhetskultur og gjøre kundene av dronetjenester i stand til å velge leverandør av dronetjenester også basert på en ekstern kvalitetskontroll.

Et eksempel på slik tjenestekvalifisering er smilefjesordningen i de norske serveringssteder¹. Smilefjesordningen startet 1. januar 2016. Den skal informere forbrukerne om de hygieniske forholdene ved et serveringssted. Smilefjessymbolene som deles ut har tre varianter: smilefjes, strekmunn og sur munn.

Smilefjes sier ingenting om maten er god eller sunn, men at maten er *trygg*.²



Figur 7: Smilefjesordningen

¹ http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/matsservering/smilefjes/

²

http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/matsservering/smilefjes/mattilsynet_starter_med_smilefjes_og_ver_hele_landet.21372

I «forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord mv.» (RPAS-forskriften) sies følgende om krav til ferdigheter hos dronepiloter som jobber for droneoperatører i kategori RO 1-3:

RO 1: § 28 Krav til pilot

Pilot må kunne demonstrere tilstrekkelige ferdigheter til at flyging kan skje sikkert og i tråd med regelverket.

RO 2: § 36 Krav til pilot og fartøysjef

For å kunne utføre flyging må pilot eller fartøysjef ha bestått e-eksamen.

Luftfartstilsynet har ansvar for å utarbeide materiell for opplæring og for å gjennomføre e-eksamen.

Pilot og fartøysjef må kunne demonstrere tilstrekkelige ferdigheter til at flyging kan skje sikkert og i tråd med regelverket. Ferdighetene må holdes oppdatert gjennom vedlikeholdstrening.

RO 3: § 46 Krav til pilot og fartøysjef

For å kunne utføre flyging må pilot eller fartøysjef ha bestått e-eksamen. Luftfartstilsynet har ansvar for å utarbeide materiell for opplæring og for å gjennomføre e-eksamen.

Pilot og fartøysjef må kunne demonstrere tilstrekkelige ferdigheter til at flyging kan skje sikkert og i tråd med regelverket.

For å kunne foreta landing eller avgang på lufthavner, må pilot og fartøysjef inneha LAPL, PPL, CPL eller ATPL.

Pilot og fartøysjefen må ha tilstrekkelig kunnskap til å kunne kommunisere med lufttrafikkjentesten ved bruk av gjeldende radiotelefoniprocedyrer. Pilot og fartøysjef som skal benytte radio må inneha flytelefonistsertifikat.

Med bakgrunn i disse rammevilkårene for den norske droneindustrien har Norut identifisert at det er et marked med stort potensiale for å tilby både fysiske treningsfasiliteter og relevant kompetanse til de norske droneoperatørselskapene. Produktet som tilbys er da trening på kunnskap og ferdigheter – å håndtere sin egen drone på en trygg måte

Tjenester fra droneindustrien tilbys på flere arenaer. Fra sammenlignbare markeder¹ kan man nevne til norsk nasjonal kontekst:

- Film og fototjenester.
- TV-produksjon.
- Toppkontroll og linjeinspeksjon for kraftindustrien.
- Utmarksforvaltning. Eksempel: Elgtelling i Bardu 2016.
- Beredskapstjenester for justissektoren.
- Fjernmåling/kartlegging.
- Maritime dronetjenester.

¹ <http://www.auvsi.org/auvsiresources/economicreport>

Felles for disse enkelte tjenestene er at veldig få av dem har en etablert bransjestandard for kvalitet på produktet som droneoperatøren skal levere.

Den norske droneindustrien har hittil vært skånet fra uønskede hendelser/ulykker som har fått omfattende mediaomtale – og således er troverdigheten til produktet som droneoperatørene tilbyr markedet noenlunde intakt.

Internasjonalt har derimot droneoperatører opplevd uønskede hendelser som har fått omfattende mediaomtale, med resultat at man i praksis ble stengt ute fra markedet. Et eksempel på slik uønsket hendelse er fra «Hirscher-saken» i desember 2015.

Renndirektør i FIS: – Vi skal aldri bruke drone igjen

Etter tirsdagens drone-skandale, tør ikke Det internasjonale skiforbundet (FIS) å la det bli filmet med drone under flere verdenscuprenn i alpint.



NÆRT: Dronen var smalt i bakken rett etter at Marcel Hirscher hadde passert.



Journalist
Signe Opsal
@SigneOpsal



Journalist
Anne Rognerud

MER OM ALPINT

Publisert 23.12.2015, kl. 12:55

Figur 8: Uønsket hendelse med drone

Etablering av infrastruktur/testsentre hvor nettopp slik tjenestekvalifisering kan foregå er viktig for en bærekraftig vekst i den norske droneindustrien.

Arktisk senter for ubemannede fly anerkjenner Nord-Norge og Svalbard som områder særs godt egnet til dette formålet.

Forutsetningen for å etablere infrastruktur er da nettopp å etablere kunnskap og prosedyrer/strategier i dette arbeidet.

Norut ønsker å lede an med å etablere slik infrastruktur (dronebase Bardu) i rammen av Innovasjonsbase Nord.

Forprosjektet har identifisert potensiale for følgende tjenester:

Tjeneste	Kunde	Verdi
Operative tjenester	Militære og sivile	1-2 årsverk
Typegodkjenning av droner	Sivile	1 årsverk
Kvalitetskontroll av dronetjenester	Sivile	1 årsverk
Kursvirksomhet	Sivile	2 årsverk

9. SIKKERHETSAMARBEID MED FORSVARET

139 Luftving er Luftforsvarets operative avdeling på Bardufoss flystasjon. Den består av:

- 337 skvadron – NH 90 (Kystvakthelikopter)
- 339 skvadron – Bell 412SP (Taktiske transporthelikopter)
- Luftforsvarets flygeskole – Saab MFI-15 Safari
- Operational Testing and Evaluation (OT&E) – NH 90 test/evaluering

Norut har avtalt med 139 luftving å starte et samarbeid innen flytrygging. Dette samarbeidet har stort potensiale i forhold til å øke flysikkerheten lokalt.

Flytryggingssamarbeidet forventes å bidra til økt flysikkerhet spesielt knyttet til militære helikopteroperasjoner lokalt i Bardu og RPAS-operasjoner i samme klasse G-luftrom.

Prosedyrer og avtaler fra et slikt lokalt flytryggingssamarbeid mellom Forsvaret og en sivil RPAS-operatør vil kunne gjenbrukes også andre steder i Norge.

10. INNOVASJONSBEHOV

Utviklingen av en bærekraftig droneindustri i Norge betinger kunnskap om:

- Luftromstilgang.
- Typegodkjenning/luftdyktighet.
- Modenhet på kommersielle tjenester.
- Tjenestekvalifisering.
- Utdanning/opplæring.
- Modenhet av nordisk/internasjonalt samarbeid.

Dette kunnskapsgrunnlaget søkes etablert gjennom innovasjonsprosjektet «*innfasing av tjenester basert på ubemannede fly i norsk luftfart*».

Konkrete produkter til dronebase Bardu fra dette innovasjonsprosjektet vil være:

- Veiledere og manualer
- Pilotanlegg

Norut venter på tildeling av dette prosjektet fra Innovasjon Norge før innovasjonsprosjektet kan iverksettes.¹

¹ Søkt Innovasjon Norge i februar 2016.

11. VEKSTMULIGHETER I BARDU

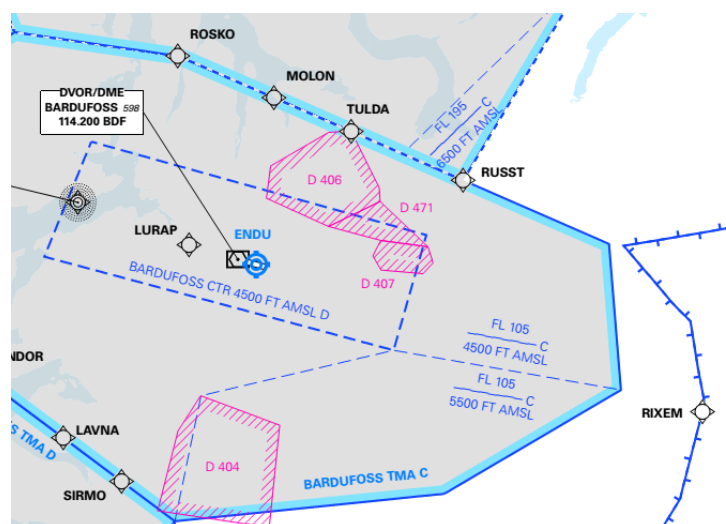
STØRRE OPERASJONSOMRÅDE

Store droner med krav til kontrollert luftrom og flyplass-tjenester kan anvende Bardufoss Lufthavn som operasjonsbase.

I nær tilknytning til Bardufoss Lufthavn ligger Mauken-Blåtind Skyte- og øvingsfelt, som er et eksisterende fareområde for bemannet luftfart. Mauken-Blåtind har således stort potensiale som operasjonsområde for utdanning/test av større droner.

Det planlegges en korridor med fareområde mellom Bardufoss og Setermoen skytefelt (fareområde D404), noe som vil muliggjøre operasjoner utenfor synsvidde med ubemannet luftfart fra Bardufoss til Setermoen.

I kombinasjon med mulighetene i Mauken-Blåtind har man da et enormt potensiale for kompliserte operasjoner med alle typer droner.



Figur 8: Area chart Bardufoss/Tromsø/Andøya/Evenes TMA (AIP NORGE)

12. KONKLUSJON

Det er et stort potensiale for å realisere en dronebase i Bardu.

Nøkkelen til å komme videre mot realisering av denne dronebasen er å inngå tett samarbeid gjennom Innovasjonsbase Nord. Aktuelle samarbeidspartnere er:

- ✓ Hæren - film/fototjenester, samt beredskap knyttet til drift av skytefeltene.
- ✓ Luftforsvaret – flytryggingssamarbeid. Lokalt luftfartsfaglig samarbeid som vil gi nasjonal gevinst.
- ✓ Innovasjon Norge – Innovasjonsprosjektet «innfasing av tjenester basert på ubemannede fly i norsk luftfart»
- ✓ Troms Fylkeskommune – næringsutvikling av dronebase Bardu.
- ✓ Andre aktører lokalt i Bardu – film/foto, beredskap mot utmarksforvaltning og kompetanseheving innenfor droner.
- ✓ Internasjonal flyindustri – for tester av droner.

FIGURLISTE

Figur	Beskrivelse	Kilde
Figur 1	Utklipp fra RENBLAD 8070	http://www.ren.no/liste-over-alle-renblad
Figur 2	Kart over Setermoen skytefelt	http://www.forsvarsbygg.no/Vi-tar-vare-pa-miljoet/Oversikt-skytefelt/Setermoen/
Figur 3	Oversikt lokalt Toftaker	Norut eget produkt
Figur 4	Lokalt luftrom Bardufoss	Lokalt produkt Bardufoss flyplass
Figur 5	Forskningsrapport	http://www.auvsi.org/auvsiresources/economicreport
Figur 6	DJI Inspire	Norut eget produkt
Figur 7	Smilefjesordningen	http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/mattservering/smilefjes/mattilsynet_starter_med_smilefjes_over_hele_landet.21372
Figur 8	Uønsket hendelse med drone	http://www.nrk.no/sport/renndirektor-i-fis--vi-skal-aldri-bruke-drone-igjen-1.12718604
Figur 9	Areachart Bardufoss/Tromsø/Andøya/Evenes TMA	https://www.ippc.no/norway_aip/current/aip/EN_ENR_6_3-17_en.pdf?cachebust0216

TABELLER

Figur	Beskrivelse	Kilde
Tabell 1	Behov infrastruktur	Norut eget produkt
Tabell 2	Utdrag av forskningsrapporten	Side 19 http://www.auvsi.org/auvsiresources/economicreport
Tabell 3	Potensiale for tjenester	Norut eget produkt

VEDLEGG

1. Areachart Bardufoss/Tromsø/Andøya/Evenes TMA (*Flykart*)
2. RENBLAD 8070 (*Beskrivelse av «toppkontroll» ved hjelp av helikopter/droner*)

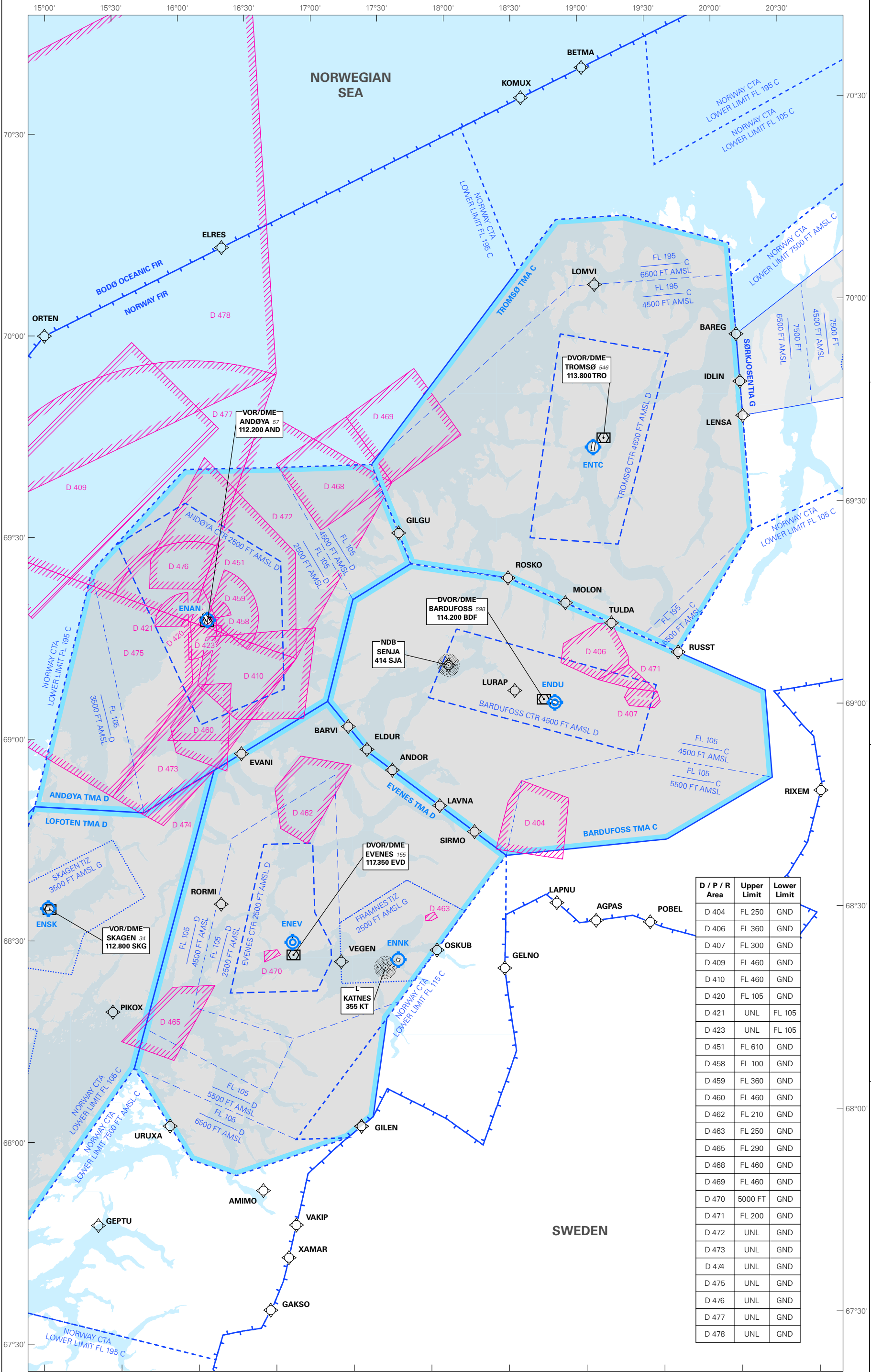
NOTE: SID ENDPOINTS/STAR STARTPOINTS AND SID/STAR TMA BORDER CROSSING POINTS ARE SHOWN. SIGNIFICANT POINTS ON FIR-BOUNDARY ARE SHOWN

ATS AIRSPACE CLASSIFICATION: REF ENR 1.4 AND ENR 2.1
SIGNIFICANT POINTS: REF ENR 4.4
LEGEND: REF GEN 2.3

SCALE 1: 1 000 000



AREA CHART
BARDUFOSSTROMSØ/ANDØYA/EVENES TMA
NORWAY



D / P / R Area	Upper Limit	Lower Limit
D 404	FL 250	GND
D 406	FL 360	GND
D 407	FL 300	GND
D 409	FL 460	GND
D 410	FL 460	GND
D 420	FL 105	GND
D 421	UNL	FL 105
D 422	UNL	FL 105
D 451	FL 610	GND
D 458	FL 100	GND
D 459	FL 360	GND
D 460	FL 460	GND
D 462	FL 210	GND
D 463	FL 250	GND
D 465	FL 290	GND
D 468	FL 460	GND
D 469	FL 460	GND
D 470	5000 FT	GND
D 471	FL 200	GND
D 472	UNL	GND
D 473	UNL	GND
D 474	UNL	GND
D 475	UNL	GND
D 476	UNL	GND
D 477	UNL	GND
D 478	UNL	GND

NR8070– VER 1.3 des/2012

Regional- og distribusjonsnett luft- Vedlikehold– Toppkontroll ved hjelp av helikopter/droner - spesifikasjon

Formål

Myndighetene gjennom DSB krever at "Toppkontroll" av høyspennings luftnett skal gjennomføres med minimum 10 års intervaller. Toppkontrollen skal avdekke tilstanden i toppregionen i mastepunktene og linjen for øvrig. Slitasje, feil og mangler skal påpekes og vurderes/utbedres.

Tradisjonelt har toppkontroll blitt gjennomført ved bakkebefaring og klatring i stolpene. Ny teknologi har imidlertid nå åpnet for at resultatene vurderes som minst like gode ved å fly i luften og benytte nødvendig teknisk utstyr.

Godkjent toppkontroll fra luften innebærer som et minimum at denne eller tilsvarende spesifikasjon må følges. All toppkontroll fra luften skal gjennomføres med bakgrunn i en risikovurdering. Dette innebærer at ved tvilstilfeller eller det vurderes hensiktsmessig å gjennomføre stikkprøvekontroller, så skal nødvendig kontroll fra bakken gjennomføres.

Innhold

1. Hva skal kontrolleres	2
2. Krav til kvalitet	2
3. Utførelse av kontroll	4
4. Dokumentasjon	4
5. Opsjoner	4
6. HMS / Sikkerhetsforskrifter	5

1. Hva skal kontrolleres

Høyspenningslinjenett består av blant annet stolper, traverser, linjer, jording, brytere og opphengs utstyr. REN skjema, samt veiledning innen området skal legges til grunn ved utførelse av toppkontroll. Her angis hva som skal kontrolleres og hvilke forhold som skal avdekkes ved kontrollen. Toppkontroll fra luften skal kunne avdekke disse punktene med hensyn til tilstand og eventuelle avvik. Der hvor dette ikke er mulig som følge av fly begrensninger eller annen risikovurdering, skal klatring ved bakkek kontroll gjennomføres.

2. Krav til kvalitet

Det skal tas bilder for å sjekke alle avvik som er angitt i REN sine skjema med veiledning innenfor tilstandskontroll. Eksempel på avvik:

- Slitasje på avspenningsfester.
- Korrosjon/brudd i koblingspunkt inkludert jordleder
- Skade/sprekk på isolator.
- Skade/brudd på linekordeller.
- Hakkespettskader og sprekkdannelser

For å avdekke disse detalj avvikene kreves det tilfredsstillende bildekvalitet og nok antall bilder som dekker hele mastepunktet, dvs. 360 grader rundt. Eksempel bildene som er angitt nedenfor beskriver en kvalitet som er tilfredsstillende.

REN vil ikke beskrive detaljerte bildetekniske krav, men med dagens teknologi kan det oppnås gode resultater ved å benytte flere metoder. Eksempelvis er det dokumentert gode resultater med følgende oppsett:

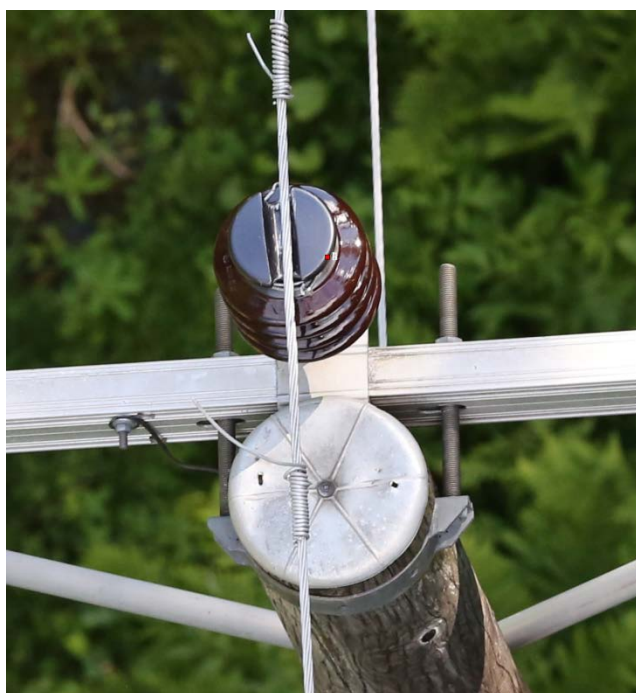
Kamera: min.22 megapixel kamera (fokus i kontrollpunkt)
Flyhøyde: ca. 30m over linjen og noe til siden for å få skråbilder.
Objekter: Mastepunkter min. 1/3 ned fra topp stolpe og 360 grader rundt punktet.

Bruk av lavere oppløsning kan oppveies ved å heve kvaliteten innenfor andre bildetekniske parametere som sensor størrelse, lukkertid, objektiv, ISO m.v.

Ved benyttelse av droner kreves at tilsvarende kvalitet oppnås, og særskilte krav fra netteier, flymyndigheter og annet skal være ivaretatt.

Regional- og distribusjonsnett luft- Vedlikehold- Toppkontroll ved hjelp av helikopter/droner - spesifikasjon

Eksempel på tilstrekkelig bildekvalitet:



Dokumentasjonsunderlaget fra kontrollen skal være tilrettelagt på en slik måte at kontrollpunktene skal kunne gjennomgås fra en stasjonær arbeidsplattform i ettertid av kontrollen, og som viser kontrollpunktene fortløpende med angivelse av ID og GPS-koordinater.

Dersom noe av billedmaterialet i ettertid vurderes som utilstrekkelig i enkelte punkter, må ny kontroll gjennomføres fra luft eller bakke.

3. Utførelse av kontroll

Utfører skal innhente alle nødvendige tillatelser for selve flygingen.

Nettselskapet må sammen med utfører sørge for at nødvendig varsling blir ivaretatt. Dette kan være radio, lokalpresse, politi og kommunale myndigheter.

Alle sikkerhetsbestemmelser knyttet til helikopterflyging langs høyspenningslinjer skal ivaretas av utfører. Tilstrekkelig kartunderlag må tilgjengeliggjøres fra nettselskapet. Det må fremgå om linjenettet er fysisk merket i krysningspunktene i terrenget. Linjer for alle spenningsnivå må avdekkes med hensyn til kryssinger og parallell føring.

Ved mangelfull dokumentasjon for flyoppdraget, kan det vurderes om dette kan kompenseres ved at kjentmann fra nettselskapet bistår under kontrollen.

Utfører av kontrollen må selv angi hvilket dokumentasjonsbehov som er nødvendig for utførelse av kontrollen.

I tilfeller hvor det oppdages betydelige avvik under kontrollen, som vurderes som farefulle for omgivelsene, skal nettselskapets vaktpersonell varsles umiddelbart.

4. Dokumentasjon

Nettselskapet og/eller en 3. part skal kunne motta underlaget for kontrollen for videre behandling og arkivering. Underlaget skal være på en slik form at det er kompatibelt med standard applikasjoner. Det skal ikke være nødvendig med hjelpesystemer fra utfører/leverandør for å behandle/arkivere underlaget.

Stolpepunktene skal kunne identifiseres ved hjelp av ID og GPS-koordinater.

5. Opsjoner

- Termografering
- Akustisk støymåling
- Laserscanning
- Koronamåling
- Inspeksjonsfotografering_(oversiktsbilder av linjen – eksempel på kvalitet er at det skal være mulig å se om topphette er påmontert).

6. HMS / Sikkerhetsforskrifter

Nettselskapene kjenner sjelden til gjeldende regler for luftfarten. Krav og spesifikasjoner skal av denne grunn betraktes som "anmodninger og ønsker" i alle flygetekniske anliggender.

Helikopterfirma har selv ansvaret for å inneha alle nødvendige tillatelser for selve flygevirksomheten og de spesielle operasjoner Nettselskapet forespør. Helikopterfirmaet er også ansvarlig for å ha, eller innhente, nødvendige tillatelser til for eksempel opphold i spesielle luftrom, overflyvning, landing og lignende for hvert enkelt oppdrag.

Helikopterfirma har også ansvar for alle flygetekniske vurderinger i forhold til hvor, når og hvordan flygningene skal utføres. Et skjønn må utvises vedrørende lav flygning i tettbebygde områder og der hvor dyr befinner seg.

Helikopterfirma som skal jobbe for Nettselskapet skal oppdatere sine regulære operasjonsmanualer med alle de typer tjenester som er relevant. Det kan også være relevant å utarbeide særskilte instruksjoner for linjebefaringer. Instruksene skal omhandle flygning nær linjer, med sikkerhetsmarginer (avstander, fart) og begrensninger (vær, sikt, vind, lys) i den grad det er relevant. Krav til helikopterets ytelser og pilotens kvalifikasjoner skal også inntas.

Nettselskapet kan legge ved sin standard kravspesifikasjon for totalentrepriser som eksempel på hva som kreves ved konvensjonelt arbeid i nettet. Som minimum skal varsling til driftssentral ved uhell inntas i helikopterfirmaets instruksjoner.

Flyging langs elektriske kraftlinjer vil innebære eksponering for elektriske og magnetiske felter. Helikopterfirma må vurdere om dette kan påvirke maskineri og instrumentering, og sørge for å ta nødvendige forholdsregler.

Mannskaper som arbeider i nærheten av spenningsførende anlegg skal også sørge for å gjøre seg kjent med hvilke elektriske sikkerhetsavstander som gjelder. Arbeid skal aldri foregå nærmere enn disse, uten at det er utarbeidet særskilt instruks for arbeidet, og det er utnevnt en leder for sikkerhet (LFS).

Nettselskapet/oppdragsgiver skal sammen med helikopterfirma sørge for at oppdraget er gjennomgått og risikovurdert. Risikovurdering skal være dokumentert.