

Kortlægning af rumområdet i Danmark

Rapport fra den
tværministerielle
arbejdsgruppe om rummet



Uddannelses- og
Forskningsministeriet

Styrelsen for Forskning og Innovation

Udgivet af

Styrelsen for Forskning og Innovation
Bredgade 40
1260 København K
Tel.: 3544 6200
E-mail: fi@fi.dk
www.ufm.dk

Foto

ESA/NASA og Andreas Mogensen

Publikationen kan hentes på ufm.dk/publikationer

ISBN (elektronisk publikation): 978-87-93151-69-7



Indholdsfortegnelse

1. Executive Summary	5
2. Indledning	7
3. Baggrund	9
3.1 Rummets stigende betydning	9
4. Kort status på rumområdet i Danmark	14
4.1 Den danske rumsektor	14
4.2 Myndighedsansvaret	15
4.3 Nuværende aktivitetsområder	17
4.4 Danske ESA-bevillinger til rumaktiviteter	20
4.5 Behov for en fremadrettet dansk indsats	21
5. En styrket dansk rumindsats	23
5.1 Styrkede kommercielle erhvervsmuligheder	23
5.2 Styrket offentlig opgavevaretagelse	24
5.3 Styrket forsknings- og uddannelsesudbytte	27
5.4 En ny strategisk ramme	29
6. Den fremtidige myndighedsorganisering	30
6.1 anbefalinger til den fremtidige organisering på myndighedsområdet	31
7. Grundlag for udarbejdelse af lov om aktiviteter i det ydre rum	34
Bilag 1: Kommissorium for arbejdsgruppens arbejde	38
Bilag 2: Koordinationsområder for myndighedsvaretagelsen af rumområdet	41
Bilag 3: Grundlag for udarbejdelse af lov om aktiviteter i det ydre rum	47
Bilag 4: Ordliste	68



ESA-astronaut Andreas Mogensen vender tilbage til jorden efter sin mission til ISS i september 2015. ESA–Stephane Corvaja, 2015

1. Executive Summary

Rummets betydning for vores dagligdag er steget gennem de seneste årtier, og rumbaserede systemer og teknologier udgør i dag en vigtig og kritisk del af vores infrastruktur. Vores evne til globalt at kommunikere, observere og navigere er i dag dybt afhængig af rumbaseret infrastruktur. Samtidig er udforskningen af rummet et vigtigt bidrag til vores viden og erkendelse om universets tilblivelse og udvikling.

En tværministeriel arbejdsgruppe er blevet bedt om at forholde sig til to overordnede spørgsmål:

- Komme med forslag til konkret organisering af det formelle myndighedssamarbejde, herunder strategisk samarbejde mellem danske myndigheder, der udnytter rum- og satellitdata.
- Udarbejde grundlag for forslag til lov om regulering af danske aktiviteter i rummet til gennemførelse af Danmarks internationale forpligtelser.

For at besvare spørgsmålet om den fremtidige organisering af samarbejdet har der været behov for at se nærmere på, hvad der ønskes opnået og hvordan. Der er taget udgangspunkt i, at udnyttelsen og udforskningen af rummet sker i et krydsfelt mellem erhverv, forskning og offentlige myndigheder – og ofte i et samarbejde, der er til fordel for alle tre sektorer på parametre såsom vækst, opkvalificeret viden og effektiv offentlig opgavevaretagelse.

Det er imidlertid ikke altid, at gevinsterne opstår af sig selv. Arbejdsgruppen peger på, at Danmark ikke på nuværende tidspunkt fuldt ud udnytter de muligheder, rumbaseret infrastruktur tilbyder – hverken i forhold til gevinster for det private erhvervsliv, for offentlige myndigheder eller ved de danske forskningsinstitutioner.

Der har ikke hidtil været formuleret en overordnet rumstrategi, der tager udgangspunkt i Danmarks samlede interesser i udnyttelsen af rummet. Arbejdsgruppen anbefaler derfor, at der på baggrund af nærmere analyser og bred inddragelse af offentlige som private interesser, udarbejdes en rumstrategi til gavn for danske interesser.

Særligt set i relation til kommerciel udnyttelse af satellitinformationer og data, såkaldte downstream-aktiviteter, vurderer arbejdsgruppen, at der et stort fremtidigt potentiale. Det skyldes ikke mindst, at virksomheder vil kunne koble og udnytte forskellige datatyper i nye innovative sammenhænge. Ud over leverancer af viden, observationer og stedbestemmelse til kommercielt brug, vil der samtidig kunne understøttes en bedre offentlig opgavevaretagelse i forhold til overvågning, opmåling, sikker kommunikation og beredskab.

Arbejdsgruppen peger på den baggrund på, at den fremadrettede myndighedskoordination skal bestå af en mere proaktiv indsats fra Uddannelses- og Forskningsministeriet, samt at der oprettes et permanent tværgående myndighedsudvalg med en række faglige undergrupper, der blandt andet dækker områder som satellitnavigation, jordobservation, telekommunikation og understøttelse af arktiske initiativer.

For at løfte koordinationsopgaven er der behov for, at Uddannelses- og Forskningsministeriet besidder en bred og overordnet systemviden om rumteknologier og anvendelsesmuligheder,

kendskab og netværk til konkrete forskningsmiljøer, myndighedsbehov og virksomhedsprofiler samt viden om internationale muligheder og udviklingsprogrammer. De dybe faglige kompetencer forbliver, i henhold til arbejdsgruppens kommissorium, decentralt placeret under de respektive ministerområder, således at der bibeholdes en tæt og nødvendig kontakt mellem de enkelte fagområder og deres respektive interessenter.

Hvad angår spørgsmålet om lovgrundlaget, er der taget udgangspunkt i, at der udarbejdes et lovgrundlag, der sikrer klare rammevilkår for virksomheder og andre operatører. Danmark skal leve op til de internationale konventioner og aftaler på rumområdet, og området skal reguleres på en måde, der sikrer en fleksibel udnyttelse af rummet med afvejning af muligheder, ansvar og risici. Herved kan skabes et godt juridisk fundament for, at Danmark bliver en aktiv og attraktiv rumnation.

Samlet har arbejdsgruppen ladet sig inspirere særligt af rumlovgivningen i Nederlandene, Østrig og Belgien. Det er arbejdsgruppens anbefaling, at den danske rumlovgivning udformes som en rammelov med grundlæggende rammer for udøvelse af rumaktiviteter, hvorimod mere specifikke krav og procedurer til udfyldelse af rammerne fastsættes ved bekendtgørelse. Herved sikres det blandt andet, at der hurtigt og smidigt kan foretages nødvendige løbende ændringer og justeringer i regelgrundlaget.



Den videnskabelige satellit LISA Pathfinder. LISA Pathfinder skal teste helt nye instrumenters evne til at identificere de lavfrekvente gravitationsbølger, som Einstein har forudsagt må findes. 2015. Kilde: ESA-CNES-Arianespace/Optique video du CSG - S. Martin

2. Indledning

Aktiviteter i rummet har stigende betydning for vores dagligdag. Det er for eksempel svært at forestille sig en hverdag uden brugen af GPS, kommunikation på tværs af kloden eller muligheden for at få jævnlige opdateringer om vejret, trafikken m.v. Det skyldes, at brugen af satellitter i dag er blevet en integreret og kritisk del af vores infrastruktur.

Gennem de seneste årtier har der været en stadig større interesse for og øget dansk involvering i rumaktiviteter og rumbaserede systemer. Det lægger et større pres på at sikre en optimal myndighedsvaretagelse på området. Herved kan potentialerne ved deling og udnyttelse af rumbaserede systemer samtidig komme virksomheder, forskningsinstitutioner og myndigheder til gavn – og Danmark kan få mest muligt ud af sine rumaktiviteter.

Den 8. maj 2015 fik uddannelses- og forskningsministeren ved kongelig resolution overdraget det ressortmæssige ansvar for sager vedrørende regulering af danske aktiviteter i det ydre rum, ansvaret for deltagelse i internationalt samarbejde om aktiviteter i det ydre rum samt for koordinering og samarbejde mellem danske myndigheder med rumrelaterede ansvarsområder. Tidligere har der ikke været en ansvarlig myndighed til at håndtere danske aktiviteter i det ydre rum.

Uddannelses- og Forskningsministeriet har i den forbindelse fået til opgave af regeringen at nedsætte en tværministeriel arbejdsgruppeⁱ. Ifølge kommissoriet (jf. bilag 1) skal arbejdsgruppen:

- Komme med forslag til konkret organisering af det formelle myndighedssamarbejde, herunder strategisk samarbejde mellem danske myndigheder, der udnytter rum- og satellitdata.
- Udarbejde grundlag for forslag til lov om regulering af danske aktiviteter i rummet til gennemførelse af Danmarks internationale forpligtelser

Hvad angår den konkrete organisering, fremgår det af kommissoriet, at arbejdsgruppen skal foreslå rammer for at optimere myndighedernes understøttelse af danske aktørers (herunder det private erhvervslivs) udnyttelse af rum- og satellitdata m.v. til gavn for danske interesser af kommerciel, forskningsmæssig, teknologisk, natur-, miljø- og klimamæssig, udenrigspolitisk, sikkerhedspolitisk, beredskabsmæssig og forsvarspolitisk karakter m.v.

Hvad angår lovgrundlaget, fremgår det blandt andet af kommissoriet, at arbejdsgruppen skal inddrage internationale erfaringer på området samt i videst muligt omfang sikre, at Danmarks regulering harmoniserer med tilsvarende regulering i de lande, vi normalt sammenligner os med, blandt andet for at undgå uønsket konkurrenceforvridning mellem europæiske aktører.

ⁱ Arbejdsgruppen har bestået af repræsentanter fra: Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet, Finansministeriet, Forsvarsministeriet, Transport- og Bygningsministeriet, Udenrigsministeriet samt Uddannelses- og Forskningsministeriet (formand). Miljø- og Fødevarerministeriet er efter eget ønske udtrådt af arbejdsgruppen. Justitsministeriet har deltaget i arbejdsgruppen i relation til arbejdet med lovgrundlaget.

Arbejdsgruppen fremlægger med denne rapport sine anbefalinger. Anbefalingerne indebærer en forøgelse af aktivitetsniveauet på området. Det er lagt til grund, at finansiering af eventuelle nye initiativer tilvejebringes inden for eksisterende bevillinger.

Det har ikke indgået i arbejdsgruppens opdrag at forholde sig til anbefalinger om en ændret struktur på rumområdet, der indebærer ressortmæssige ændringer, herunder anbefalinger om oprettelse af et egentligt rumagentur.



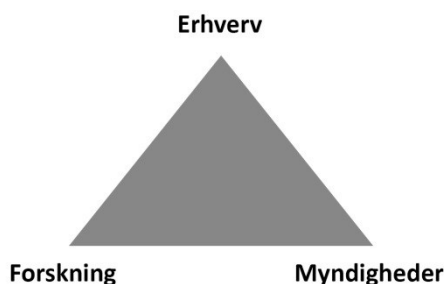
Soyuz TMA-18M liftoff den 2. september 2015 fra Baikonour i Kazakhstan med den danske ESA-astronaut Andreas Mogensen om bord. ESA–S. Corvaja, 2015

3. Baggrund

Rumteknologi er i dag en kritisk infrastruktur, som er med til at løse en række samfundsmæssige udfordringer inden for klima- og miljøovervågning, naturressourceforvaltning, sikkerhed, transport og kommunikation. Samtidig tiltrækker rumteknologi nye højteknologiske virksomheder, der skaber grobund for nye innovative løsninger på endnu flere områder.

Udnyttelsen og udforskningen af rummet sker sædvanligvis i et krydsfelt mellem erhverv, forskning og offentlige myndigheder – og ofte i et samarbejde, der er til fordel for alle tre sektorer på parametre såsom vækst, opkvalificeret viden og effektiv offentlig opgavevaretagelse. Et godt eksempel på dette er udnyttelsen af jordobservationsdata. Jordobservationsdata giver viden om for eksempel forskningsmæssige aspekter af klima- og miljøændringer samtidig med, at disse data kan øge myndighedsvaretagelsen af eksempelvis sejladsikkerheden i de danske farvande. Dertil kommer, at virksomheder kan udnytte de samme data til kommercielle serviceydelser, eksempelvis kombineret med vejrrvarslinger fra de nationale meteorologiske institutioner med informationer om navigation i forhold til tidevand, vindforhold og havstrømme m.v. til rederier og lignende.

Figur 1: Tre grundlæggende parametre for udnyttelsen og udforskningen af rummet



Udforskning og anvendelse af rummet betragtes ikke længere som en selvstændig videnskabelig disciplin eller som værende eksotisk 'raketvidenskab'. Rummet er i dag et vigtigt element i løsningen og varetagelsen af vitale samfundsopgaver. "Der er få samfundsudfordringer, der kan løses af rummet alene, men samtidig få der kan løses godt og effektivt uden" (Norsk langtidsplan for rummet 2010-2013ⁱ).

3.1 Rummets stigende betydning

Danmark har indtil for nylig været en lille, men stadig traditionel, rumforskningsnation. Fokus har været på nicheområder inden for rumforskning og levering af rumfartsteknologier. Udviklingen og opsendelsen af den første danske satellit (Ørsted-satellitten) i 1999 var således kulminationen på en både videnskabelig og teknologisk kraftanstrengelse fra flere universiteter, institutter og virksomheder.

ⁱ <http://www.romsenter.no/Aktuelt/Publicasjoner/Norges-langtidsplan-for-romvirksomhet>

Det danske småsatellitprogram kom af mange forskellige årsager aldrig længere end Ørsted-satellitten, men en række virksomheder og institutioner havde i processen opnået en værdifuld viden og teknologisk kompetence, der siden har muliggjort dansk deltagelse i andre rummissioner.

I de senere år er der kommet en øget opmærksomhed på anvendelsesmulighederne af rumbaserede systemer og data både i offentlig opgavevaretagelse, men især inden for kommerciel anvendelse af satellitdata. Kombineret med en hastig teknologisk udvikling og EU's politiske fokus på rummet betyder det et markant løft i kvalitet og tilgængelighed i mange forskellige satellittjenester.

RUMMETS ØKONOMISKE BETYDNING

Mærsk Line forventer, at rederiet kan blive yderligere konkurrencedygtigt ved at udnytte satellitdata til at optimere skibenes sejlruiter i forhold til vind- og havstrømme og derved spare brændstof og CO₂-udledning.

Med cirka 17.000 lastbiler kørende rundt på Europas veje en typisk dag, skal der kun en minimal besparelse i tid til for hvert køretøj, før den dansk baserede internationale transportvirksomhed, DSV, kan se markante økonomiske resultater. Derfor er satellitpositionering særdeles interessant for transportkoncernen.

Kilde: DTU og CenSec "Jorden kalder rummet" (2013)

For så vidt angår luftfart, er der i Nordatlanten mere end 450.000 operationer årligt. Ved introduktion af satellitbaseret flyovervågning og navigation har konservative beregninger vist, at man vil kunne spare op mod 100 millioner USD årligt på brændstof og 300 KTON CO₂-udledning.

Kilde: <http://aireon.com/benefits/airlines/>

En stadig stigende efterspørgsel efter overvågning, kommunikation og navigation vidner om et betydeligt potentiale. Behovet for at kunne lokalisere fly, der er nødstedt, øget sejlads- og miljø sikkerhed i danske farvande og i Nordatlanten, overvågning og suverænitetshævdelse samt behovet for øget klimaovervågning af Arktis er blot nogle få eksempler på, hvor rumbaserede systemer kan bidrage til såkaldt beslutningsstøtte.

To EU-programmer er særligt interessante for de fremtidige anvendelsesmuligheder for både erhvervslivet, myndigheder og forskere, nemlig satellitnavigationsprogrammet Galileo og jordobservationsprogrammet Copernicus. Galileo er kort fortalt den europæiske pendant til det amerikanske GPS-system, der vil kunne give mere præcise navigationsoplysninger til især europæisk, herunder offentlige, brugere, mens Copernicus overvåger Jorden og udbyder en række tjenester (se nedenstående faktabokse).

COPERNICUS

Inden for jordobservation er EU i gang med at implementere programmet Copernicus, hvor grundtanken er at sikre ubrudt indsamling af satellitdata og tilbyde brugerne information fra disse satellitter gennem en række tjenester fordelt på seks tematiske områder, henholdsvis land, hav, atmosfære, klimaændringer, nødsituationer og sikkerhed. Programmet har også adgang til data fra fly, vejrballoner og andre in-situ data. Copernicus tilbyder allerede tjenester baseret på eksisterende satellitter og de første to såkaldte Sentinel-satellitter i Copernicus-konstellationen. Copernicus vil blive yderligere styrket af en række nye satellitter, der sendes op i de kommende år.

Kilde: <http://www.copernicus.eu>



Øvre trin placeres på en Soyuz-løfteraket, der skal sende to Galileo navigationssatellitter i rummet. ESA—Manuel Pedoussaut, 2015

GALILEO

Inden for satellitnavigation er EU i fuld gang med at opbygge systemet Galileo, der svarer til det amerikanske GPS, men giver en større præcision og en række forbedrede muligheder for især brugere og offentlige myndigheder i Europa. De første 10 satellitter er sat i kredsløb, og i 2019 forventes systemet at være fuldt udbygget med mindst 26 satellitter. Systemet forventes at tages i drift, når der er i alt 14 satellitter i kredsløb.

Kilde: <http://www.gsa.europa.eu>

EU har ansvaret for både Copernicus- og Galileo-systemerne, mens den europæiske rumorganisation European Space Agency (ESA) står for udvikling og opsendelse af det konkrete satellitsystem, der understøtter programmerne. Begge programmer tilbyder hver for sig nogle unikke muligheder for forskning og udvikling, men det er især, når programmerne kombineres, eller data stilles til rådighed for brugerne, at der opstår en række nye muligheder for ikke mindst kommerciel udnyttelse, hvilket tidligere rapporter også har påpegetⁱ, jf. afsnit 5.

EU Kommissionen har for nyligt varslet, at de i 2016 vil udarbejde nye strategier for de to programmer. Herunder vil Kommissionen udarbejde en køreplan for konkrete foranstaltninger, målrettede sektorspecifikke applikationer og yderligere udvikling af EU- rumprogrammer til gavn for økonomien, de offentlige myndigheder og samfundet som helhed.

ESA

Den Europæiske Rumorganisation, ESA, blev oprettet i 1975 gennem en international konvention. ESA's hovedkontor ligger i Paris.

ESA har i dag 22 europæiske medlemslande, herunder Danmark. Dertil har ESA en særlig tilknytningsaftale med Canada. Der er oprettet syv ESA-centre i seks medlemslande, der beskæftiger sig med forskellige videnskabelige og tekniske aspekter af rummet. Dertil kommer den europæiske rumhavn i Fransk Guyana.

ESA har et budget på cirka 30 milliarder kroner årligt og cirka 2.200 ansatte, som håndterer både obligatoriske og frivillige programmer inden for videnskab, jordobservation, telekommunikation, bemanded rumfart og udforskning, løfteraketter, teknologiudvikling m.m.

Kilde: <http://www.esa.int>

Det er ikke bare i Danmark, at man peger på de fremtidige vækstmuligheder inden for rumområdet. En analyse fra EU-Kommissionen (2012) anslår eksempelvis, at det europæiske

ⁱ Rummet kalder jorden – Potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter. CenSec og DTU (2013)

downstream-marked, dvs. udnyttelse, levering, modtagelse, distribution og forædling af satellitdata, alene for jordobservation vil vokse med en årlig vækstrate på 7 procent.ⁱ En markedsanalyse fra EU's satellitnavigationsagentur, GSA, (2015) anslår, at markedet for tjenester og produkter, der baserer sig på satellitnavigation, vil vokse med op til 8,3 procent om året frem til 2019 og samtidig nå et anslået verdensmarked på lige under 300 milliarder euro (cirka 2.235 milliarder kroner) om året i 2023.ⁱⁱ

Der var i 2014 3,6 milliarder enheder (for eksempel GPS-modtagere i biler og smartphones) globalt, der gjorde brug af satellitbaseret navigation (GNSS). Dette tal forventes at vokse til 7 milliarder enheder i 2023. Væksten i GNSS-understøttende enheder forventes at vokse med 8 procent i EU og Nordamerika, 11 procent i Asien og op til 19 procent i Mellemøsten og Afrika.

Kilde: GNSS Market Overview, GSA 2015, www.gsa.europa.eu/market/market-report



Saharaørkenen, Algeria. Den overvældende varme i den enorme Saharaørken gør satellitter til den bedste måde at observere miljøet på. Satellitbilleder dokumenterer blandt andet ørkenspredning og jorderosion og kan hjælpe med at styre de knappe vandressourcer og forudsige støvstorme. Kilde: JAXA/ESA 2014

ⁱ http://copernicus.eu/sites/default/files/library/GMES_GIO_LOT3_PublishableExecutiveSummary_final.pdf

ⁱⁱ http://www.gsa.europa.eu/system/files/reports/GNSS-Market-Report-2015-issue4_o.pdf

4. Kort status på rumområdet i Danmark

I dette afsnit beskrives den aktuelle situation på en række områder for udnyttelsen af rumbaserede systemer og myndighedsvaretagelsen på rumområdet. Indledningsvis redegøres kort for den private danske rumsektor. Herefter beskrives fordelingen af det formelle myndighedsansvar og de forskellige typer af myndighedsopgaver. Endeligt berøres, hvilke bevillinger der findes på området, og behovet for en samlende strategi.

4.1 Den danske rumsektor

Der skelnes almindeligvis mellem såkaldte upstream- og downstream-aktiviteter. Den gængse definition af virksomheder i rumsektoren er virksomheder med upstream-aktiviteter. Det vil sige virksomheder, der leverer produkter og teknologi direkte til løfteraketter, til satellitter eller de jordbaserede kontrolsystemer. Upstream-aktiviteter har traditionelt udgjort grundstammen i den samlede 'rumøkonomi'. Denne type af virksomheder vil sandsynligvis fortsat være grundstammen i en erhvervs- og teknologideltagelse inden for rumområdet.

Ud over den traditionelle opfattelse af rumteknologi har OECD en mere moderne og bredere definition af den samlede 'rumøkonomi'ⁱ, der udover de førnævnte aktiviteter også indbefatter de virksomheder, der leverer, modtager, distribuerer og forædler data og signaler fra satellitter (såkaldte downstream-aktiviteter) og de afledte økonomiske effekter, som rumrelaterede investeringer bidrager med til gavn for samfundet og borgerne.

Der findes ikke nogle autoritative og opdaterede angivelser af erhvervsstruktur og størrelsen af rumsektoren i Danmark for så vidt angår eksempelvis omsætning, antal beskæftigede, antal virksomheder og forsknings- og udviklingsinstitutioner, bevillinger uden for ESA m.v. En rapport fra Rambøll, der blev udgivet i 2008, har i den seneste tid, og særligt i forbindelse med opsendelsen af den danske ESA-astronaut Andreas Mogensen, været flittigt omtalt i medierne. Men tallene i denne rapport er efterhånden over syv år gamle og trænger derfor til at blive opdaterede og udbyggede.

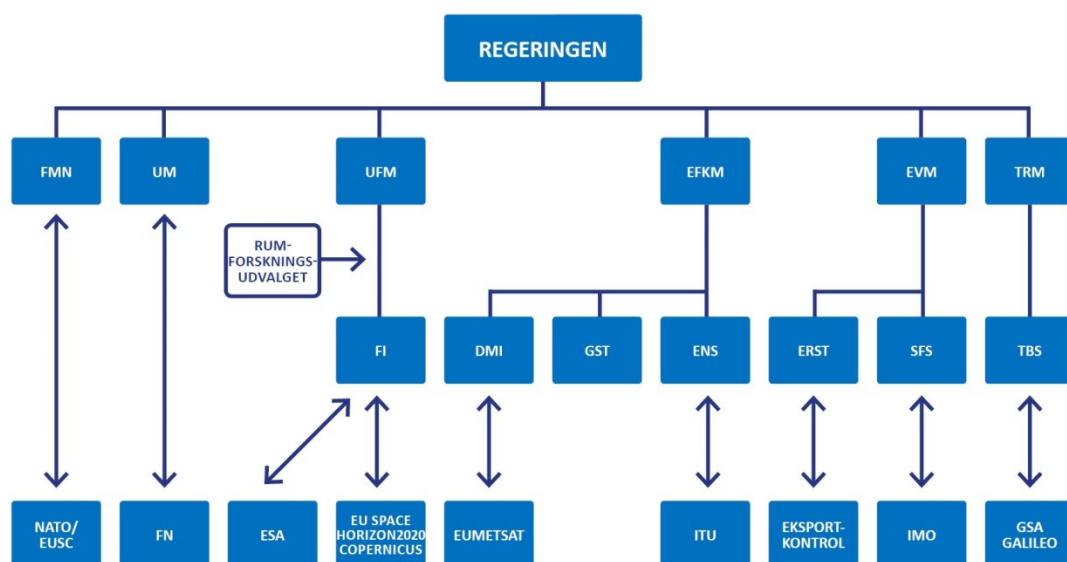
ⁱ OECD's definition af rumøkonomi: "Rumøkonomien omfatter alle aktiviteter og brug af ressourcer, som skaber og leverer værdi til mennesker gennem udvikling, forståelse, styring og udnyttelse af rummet. Den omfatter alle offentlige og private aktører, der er involveret i at udvikle, udbyde og anvende rumrelaterede produkter og serviceydelser, fra forskning og udvikling, fremstilling og anvendelse af ruminfrastruktur (landanlæg, løfteraketter og satellitter) til rumbaserede applikationer (navigationsudstyr, satellittelefoner, meteorologiske serviceydelser etc.) samt videnskabelige resultater skabt af disse aktiviteter. Dermed følger, at rumøkonomien rækker udover selve rumsektoren, da den også indbefatter konsekvenserne af rumrelaterede produkter, serviceydelser og viden på økonomi og samfund. Disse konsekvenser er både kvantitative og kvalitative i konstant forandring og stadig mere gennemgribende". The Space Economy at a Glance, OECD (2011)

Danish Defence and Security Industries Association (FAD), under DI, har i 2015 opgjort omsætning og arbejdspladser i de danske rumvirksomhederⁱ. Opgørelsen viser, at der i Danmark er 18 virksomheder inden for upstream-sektoren med i alt cirka 250 ansatte og en omsætning på cirka 280 millioner kroner. Inden for downstream-sektoren er der 11 virksomheder med i alt cirka 480 ansatte og en omsætning på godt 1 milliarder kroner.

4.2 Myndighedsansvaret

Myndighedsvaretagelsen, og dermed ansvaret for dansk udbytte af rumområdet, er i dag fordelt mellem en række ministerier, der hver især bidrager med kompetencer inden for deres respektive fagområder, og som i større eller mindre grad anvender rumbaserede systemer. Det gælder først og fremmest Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet, Forsvarsministeriet, Transport- og Bygningsministeriet, Udenrigsministeriet samt Uddannelses- og Forskningsministeriet, jf. figur 2.

Figur 2: Oversigt over den organisatoriske placering af det formelle ressortansvar på rumområdet



DMI	Danmarks Meteorologiske Institut	FMN	Forsvarsministeriet
ENS	Energistyrelsen	GSA	The European GNSS Agency
ERST	Erhvervsstyrelsen	GST	Geodatastyrelsen
ESA	European Space Agency	IMO	International Maritime Organization
EVM	Erhvervs- og Vækstministeriet	ITU	International Telecommunication Union
EFKMIN	Energi, Forsynings- og Klimaministeriet	SFS	Søfartsstyrelsen
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites	TBS	Trafik- og Byggestyrelsen
EUSC	European Union Satellite Centre	TRM	Transport- og Bygningsministeriet
FI	Styrelsen for Forskning og Innovation	UFM	Uddannelses- og Forskningsministeriet
		UM	Udenrigsministeriet

ⁱ Oplysninger fra Danish Defence and Security Industries Association, 2015

Det skal bemærkes, at den organisatoriske placering af det formelle ressortansvar ikke altid er ensbetydende med den organisatoriske placering af den reelle opgavevaretagelse. Dette skyldes, at nogle myndigheder varetager opgaver for andre ressortansvarlige myndigheder i forlængelse af myndighedernes eksisterende opgaver og kompetencer.

Håndteringen af rumområdet har hidtil været spredt mellem førnævnte ministerier og styrelser uden en formel overordnet koordination. Det skyldes dels, at der hidtil ikke har været en myndighed med ansvar for koordinering af danske interesser, styrkeområder, sikkerhedshensyn eller kommercielle anvendelsesområder og dels, at opgaverne inden for rumområdet løses på grundlag af en række forskellige faglige kompetencer og ekspertise. Der har samtidig ikke, eller måske netop af denne grund, været en national strategi for rumområdet.

De respektive ministeriers fokus gennemgås kort nedenfor.

Uddannelses- og Forskningsministeriet har ansvaret for Danmarks deltagelse i ESA og et generelt fokus på uddannelse, forskning og innovation inden for rumområdet. Uddannelses- og forskningsministeren deltager i EU's ministerråd for konkurrenceevne og har dermed det politiske ansvar for Copernicus, rumaktiviteterne i Horizon2020 samt EU's initiativer på rumområdet (med undtagelse af Galileo). Uddannelses- og Forskningsministeriet varetager desuden sekretariatsbetjeningen af Rumforskningsudvalget.

RUMFORSKNINGSUDVALGET

Oprettelsen af et Rumforskningsudvalg var en central anbefaling fra et internationalt Peer Review af dansk rumfart fra 2008. Den daværende videnskabsminister nedsatte rumudvalget (i dag kaldet rumforskningsudvalget) pr. 1. juni 2010.

Rumforskningsudvalget består i dag af 12 repræsentanter fra henholdsvis erhvervsliv, forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder. Foruden at rådgive uddannelses- og forskningsministeren om fordelingen af bevillingen til ESA, har udvalget også en række andre opgaver: Udvalget indstiller faglige eksperter som eksterne delegerede til ESA's programkomiteer og fungerer som dansk referencegruppe for Space i EU's rammeprogram for forskning, Horizon 2020. I den forbindelse indstiller udvalget til Styrelsen for Forskning og Innovation en national ekspert til programkomiteen for Space.

Rumforskningsudvalget fremlagde i december 2011 et oplæg til en dansk strategi "Rummet skaber bedre liv på jorden. Fem gode grunde til en dansk rumstrategi".

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet varetager – foruden at være forbruger af data fra rumbaserede systemer – Danmarks medlemskab af den europæiske meteorologiske satellitorganisation EUMETSAT. Ministeriet er ansvarligt for frekvensspørgsmål og har et generelt ansvar for en koordineret anvendelse af geodata i den offentlige og private sektor. Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet er desuden i kraft af ministeriets faglige viden om rum- og satellitdata pt. meddelegeret for jordobservationsprogrammerne i EU (Copernicus) samt i ESA efter anmodning fra Uddannelses- og Forskningsministeriet. I den forbindelse koordinerer Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet også for Uddannelses- og

Forskningsministeriet danske brugerinteresser i EU's ekspertgruppen Copernicus User Forum og driver i sammenhæng hermed den danske Copernicus brugergruppe.

Erhvervs- og Vækstministeriet varetager eksportkontrol og har en generel vækstdagsorden. I Søfartsstyrelsens arbejde indgår maritime jordobservationer fra satellitfotos og AIS i relation til maritim fysisk planlægning. Tilgængelig satellitkommunikation er af stigende vigtighed for skibskommunikationen, og endelig er sejladsikkerhed afhængig af et velfungerende satellitnavigationssystem.

Forsvarsministeriets fokus er "safety og security" foruden anvendelse af rumbaserede systemer til civile formål som eksempelvis havmiljøovervågning samt Search and Rescue.

Transport- og Bygningsministeriet har ressortansvaret for satellitnavigationsprogrammet Galileo i Danmark samt regulering af lufttrafikken i Rigsfællesskabets luftrum op til 66.000 fod – svarende til cirka 22 kilometers højde.

For Udenrigsministeriet er det primære fokus de udenrigspolitiske, sikkerhedspolitiske, arktiske og folkeretlige spørgsmål med betydning for rumområdet.

Uddannelses- og Forskningsministeriet har i kraft af sin varetagelse af det danske ESA-medlemskab og rummet under ministerrådet for EU's konkurrenceevne været det tætteste, der kommer på en koordinerende enhed. I varetagelsen af ESA-medlemskabet m.v. har ministeriet trukket på faglig viden fra relevante myndigheder, virksomheder og forskere på systematisk og ad hoc basis. Der er etableret en lidt mere formel koordination i forhold til Copernicus med oprettelse af en dansk Copernicus brugergruppe, der drives af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (Geodatastyrelsen). Der har også fundet en vis koordination sted i forbindelse med sekretariatsbetjeningen af Rumforskningsudvalget, hvor der både deltager universiteter, virksomheder og myndigheder, og ved inddragelse af relevante styrelser og institutioner i varetagelsen af Copernicus samt jord- og klimaobservationsområdet i ESA.

Der er således etableret et vist samarbejde mellem relevante myndigheder, virksomheder og forskere inden for en række områder, men ikke på et overordnet og strategisk niveau med udgangspunkt i Danmarks samlede interesser.

4.3 Nuværende aktivitetsområder

Følgende afsnit vil kort skitsere områder, hvor der allerede pågår eller fremadrettet bør finde en større grad af koordinering sted samt de relevante aktører på områderne. Afsnittet skal ses i sammenhæng med anbefalingerne i afsnit 6.1, hvor der blandt andet foreslås etableret en række underudvalg med særligt fokus på satellitnavigation, jordobservation, telekommunikation, sikkerhed og beredskab samt understøttelse af arktiske aktiviteter. I bilag 2 er en række af disse væsentlige koordinationsområder kort beskrevet i skematisk form, herunder også områder hvor der i dag ikke koordineres.

Satellitnavigation og jordobservation

Rumområdet er i dag kendetegnet ved, at der primært foregår samarbejde på de områder, hvor en række offentlige brugere ser en umiddelbar egeninteresse i deltagelse. Det ses blandt andet tydeligt på jordobservationsområdet under ESA og for Copernicus i EU. Her er der fra universiteter og myndigheder stor interesse i at følge med og få indflydelse på området, og der er

derfor også oprettet en aktiv dansk Copernicus brugergruppe og en forholdsvis aktiv brugergruppe under jordobservation i ESA.

Udover jordobservationsdata er særligt navigationssignaler (GNSS), ofte kombineret med jordobservationsdata, et område EU-Kommissionen forventer sig meget af. Galileo var EU's første og hidtil største rumsatsning (cirka 24 milliarder kroner og 30 satellitter). Nøjagtig og dynamisk positionering er i øjeblikket sammen med jordobservationsdata en af de helt store udviklingsdrivere i downstream-applikationer. GNSS bruges i dag til både militær og civil navigation, regulering og styring af transport til lands, til vands og i luften, til synkronisering af el-nettet, tidstempling af værdipapirhandler, råstofudvinding, opmåling af kyster og nationale referencenet – samt i applikationer og funktioner i sociale medier og mobile platforme.

Geodatastyrelsen bistår i dag Trafik- og Byggestyrelsen med deres varetagelse af Galileo under EU, blandt andet i form af deltagelse i arbejdsgruppen for kommercielle tjenester, men der inddrages ikke bredere brugerinteresser eller foregår en opsøgende indsats i forhold til virksomheder under området.

Telekommunikation og teknologiudvikling

På det industrielle- og teknologiske område under ESA (teknologi, kommunikation og navigation) har der ikke været tradition for målrettede indsatser rettet mod særlige danske interesseområder.

I øjeblikket er de danske ESA-midler afsat til teknologiudvikling i fri konkurrence mellem virksomheder og institutioner på to overordnede hovedområder; generisk teknologiudvikling (GSTP) samt telekommunikation (ARTES), uanset at der i begge disse programmer er udstrakt mulighed for at prioritere mellem mange forskellige teknologiområder.

Senest er danske cubesat-initiativer, der henholdsvis skal modtage identifikationssignaler (såkaldte AIS-signaler) fra skibe over Nordatlanten og tilsvarende identifikationssignaler (såkaldte ADS-B-signaler) fra fly, begge iværksat uafhængigt af en samlet prioritering af danske ESA-midler og uden forudgående dialog mellem ESA-delegationen i Uddannelses- og Forskningsministeriet, brugere, virksomheder og forskningsinstitutioner.

Endelig er der blandt alle myndigheder og forskningsinstitutioner, der i større eller mindre omfang opererer i Arktis og Grønland, et generelt ønske om øget mulighed for bedre kommunikation i hele Nordatlanten. Senest er der i regi af Arktisk Råd oprettet en task force omkring telekommunikation i Arktis, hvor Uddannelses- og Forskningsministeriet sammen med blandt andet Udenrigsministeriet, Forsvarsministeriet, Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet samt Transport- og Bygningsministeriet deltager.

Rigsfællesskabet og behov i Arktis

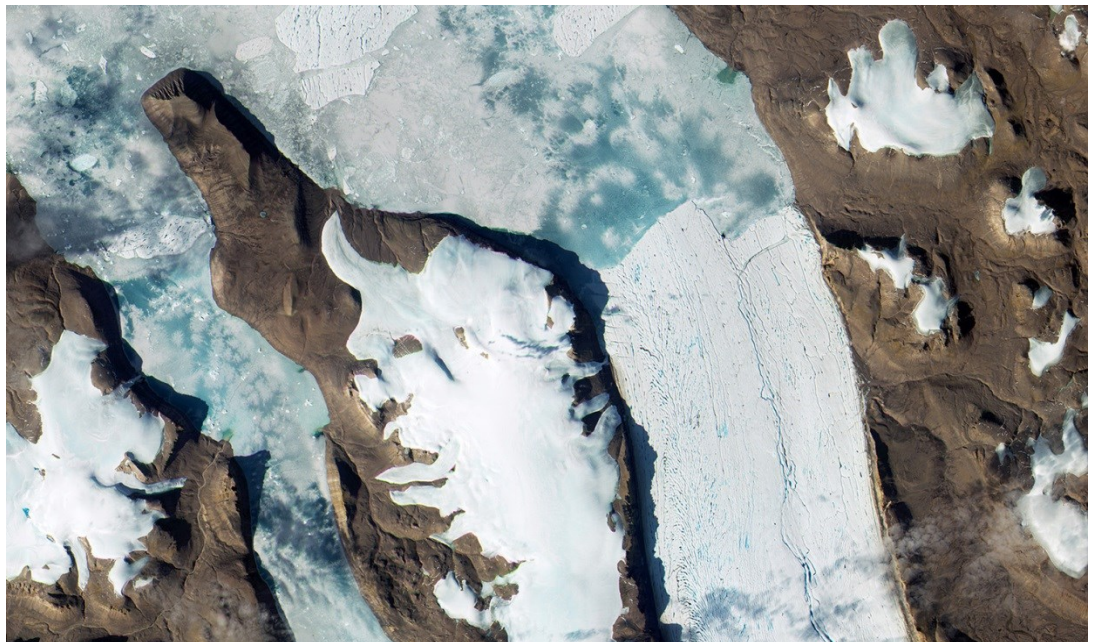
I direkte sammenhæng med forrige afsnit og i relation til Rigsfællesskabet og Kongerigets arktiske strategi er Forsvarsministeriet i gang med en række konkrete initiativer for at afdække, i hvilket omfang moderne teknologi som for eksempel satellitter og droner kan bidrage til at styrke opgaveløsningen. Der gennemføres blandt andet forsøg med satellitovervågning af det grønlandske område, eksempelvis med en række radarer og elektrooptiske sensorer, ligesom der også planlægges gennemført forsøg, som undersøger muligheden for forbedret kommunikation i de nordligste arktiske egne, for eksempel ved brug af satellitter, hvilket kan være værdifuldt i forbindelse med Search And Rescue-opgaver (SAR) og ved miljøkatastrofer.

Forsvarsministeriet har løbende orienteret relevante myndigheder om disse aktiviteter, men initiativerne kan med fordel indgå som et led i en fremtidig koordinering på rumområdet, da anvendelsen af disse informationer kan have langt bredere brugerinteresser end Forsvarsministeriets alene.

DMI's meteorologiske betjening af Grønland, og den løbende, operationelle kortlægning af havis i grønlandske farvande til betjening af skibsfarten, baserer sig i vid udstrækning på satellitdata. På samme tid er jordobservationsdata grundlaget for informationerne og viden om is- og klimaudvikling i Arktis, som formidles via Polar Portal (et samarbejde mellem DMI, GEUS og DTU-Space). Arktis er et af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriets satsningsområder, og jordobservation vil få en stigende betydning for ministeriets aktiviteter i Arktis.

Naviar, en selvstændig offentlig virksomhed under Transport- og Bygningsministeriet, har valgt at investere i et selskab, Aireon, der i løbet af de kommende år vil etablere verdens første satellitbaserede fuldt globalt dækkende overvågningssystem til den civile luftfart. Det nye system baseres på ca. 66 satellitter, som opsendes i perioden 2015-2017. Når det nye system efter forventningen er færdigetableret i 2018, vil det være muligt overalt på kloden at hente data om alle fly, som er udstyret med ADS-B udstyr. Aktuelt er det kun cirka ti procent af klodens areal, som er dækket af det eksisterende overvågningsudstyr. De resterende – ofte øde – områder, er i dag uden overvågning. Derfor baseres lufttrafikstyringen i dag på flyenes egne indrapporteringer over radioen om position, højde, kurs og fart. Nordatlanten er i dag kun i begrænset omfang dækket af jordbaserede ADS-B stationer og vil derfor have stor gavn af systemet.

Der er sandsynligvis flere arktiske initiativer under andre ressortområder, hvor der kan være behov for at se nærmere på behov og forventninger til rumbaseret infrastruktur i Arktis.



Kælvende grønlandske gletsjere. Copernicus Sentinel data (2015)/ESA

Sikkerhed og beredskab

Evnen til at kommunikere og skabe overblik er essentiel for alle beredskabsmyndigheder. Heri indgår naturligt adgang til og træk på satellitbaserede informationer. Der finder imidlertid ikke i dag nogen overordnet formel koordinering sted i forhold til sikkerheds- og beredskabsspørgsmål relateret til udnyttelsen af rumbaserede systemer.

Sikkerhedsaspektet er på rumområdet samtidig todelt, da der her både er tale om satellitdata, der kan være underlagt behov for sikkerhedsklassificering samt sikkerhed ved selve satellitsystemernes integritet og pålidelighed for brugerne, f.eks. i krise- og beredskabssituationer

Satellitdata giver ofte det første og bedste overblik over natur- og miljøkatastrofer. Adgang til satellitdata kan for eksempel være afgørende for indsatsen for havmiljøet ved inddæmning og håndtering af olieudslip i de danske og nordatlantiske farvande. Data om forhøjet vandstand og målinger af jordens fugtighed kan ligeledes give bedre varslingsmuligheder for mulige oversvømmelser ved kraftig nedbør samt hurtigere overblik over skadesomfang, når skaden er sket.

4.4 Danske ESA-bevillinger til rumaktiviteter

Den offentlige anvendelse af midler til rumområdet sker primært via ESA, hvor Danmark i 2015 samlet set har afsat 225 millioner kroner til de obligatoriske og ikke-obligatoriske programmer på finansloven. ESA-bevillingerne har ligget på dette niveau de sidste 10 år med undtagelse af en ekstrabevilling i 2009-10 fra globaliseringsmidlerne.

Siden 2002 har der ikke været allokeret midler til nationale programmer eller følgemidler til området. I aftalen om fordeling af forskningsreserven i 2016 er der dog afsat 15 millioner kroner til rumforskning.

Bevillingerne til ESA fordeles på programområder af uddannelses- og forskningsministeren efter rådgivning fra Rumforskningsudvalget, jf. tekstboks om Rumforskningsudvalget side 16. Ud over de nationale bevillinger til ESA bidrog Danmark i 2014, via Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, med 27 millioner kroner til Danmarks medlemskab af den europæiske meteorologiske satellitorganisation EUMETSAT.

ESA-BEVILLINGER

Et ESA-medlemskab består af to dele: En obligatorisk del, som alle medlemmer skal bidrage til, og en ikke-obligatorisk del, som medlemslandene frit kan prioritere dele af.

Den obligatoriske del af ESA-medlemsskabet omfatter ESA's basisaktiviteter såsom uddannelse, dokumentation, studier af fremtidige projekter og teknologisk forskningssamarbejde, ESA's grundvidenskabelige program samt opretholdelsen af den nødvendige fælles infrastruktur. Hvert land bidrager efter en fordelingsnøgle baseret på det pågældende lands BNP. For Danmarks vedkommende udgør ESA-bidraget i 2015 1,79 procent af den obligatoriske del af ESA-budgettet svarende til 110 millioner kroner. Disse midler bliver årligt afsat på finansloven.

Den ikke-obligatoriske del omfatter blandt andet udvikling og bygning af satellitter og anden teknologi inden for blandt andet meteorologi, navigation, telekommunikation, jordobservation og generel teknologiudvikling. Udviklingen af løfteraketter og bemannet rumfart hører også under de ikke-obligatoriske aktiviteter. Danmark deltager i ESA's ikke-obligatoriske programaktiviteter på basis af Rumforskningsudvalgets rådgivning af uddannelses- og forskningsministeren og på et niveau fastsat i finansloven i treårige perioder. Der blev på finansloven for 2014 afsat i alt 340 millioner kroner til ESA's valgfrie program for perioden 2014 – 2016.

Det svarer til et samlet årligt dansk ESA-bidrag på cirka 225 millioner kroner.

4.5 Behov for en fremadrettet dansk indsats

Der har ikke hidtil været formuleret en overordnet politik eller strategi for rumområdetⁱ. Den manglende strategiske tilgang kan betyde, at Danmark for det første risikerer at gå glip af en væsentlig potentiel forskningsmæssig viden samt mindre omsætning for virksomheder i form af udnyttelsen af nye downstream-aktiviteter. For det andet kan konsekvensen være, at Danmark ikke får "talt med samme røst" internationalt og for det tredje, at myndighedsvaretagelsen ikke forbedres og effektiviseres.

For erhvervslivet og forskningsinstitutionerne er en af de største ulemper ved en manglende strategi, at innovation og forskning risikerer at blive overset i varetagelsen af kommende myndighedsopgaver. Der er ligeledes risiko for, at Danmarks medlemskab af den europæiske rumorganisation ESA, så at sige spreder sig over for mange forskellige områder til, at man kan opretholde en kritisk masse i de forskellige aktiviteter.

I dag er dansk deltagelse i ESA's teknologiudviklingsaktiviteter for eksempel primært bundet op på, om der er forskningsmæssig højde og teknologisk kvalitet i deltagelsen og kun i mindre grad på selve formålet med aktiviteten – for eksempel om aktiviteten kunne afhjælpe konkrete danske

ⁱ Det Offentlige Forskningsudvalg for Rummet udgav i 1997 "Dansk rumpolitik", som dannede basis for udvalgets rådgivning af den daværende IT- og Forskningsminister, men der var ikke tale om en national rumpolitik.

samfundsbehov. Manglen på en strategi betyder også, at danske myndigheder ikke i tilstrækkeligt omfang er gået sammen om at fremme danske interesser på internationalt, og især europæisk, plan. Dermed er der risiko for, at offentlig opgavevaretagelse hos de enkelte myndigheder forringes. Enten ved at myndighederne selv søger forskellige løsninger eller måske helt undlader brugen af satellitdata, fordi de ikke er opmærksomme på mulighederne. Begge udfald er u hensigtsmæssige, da de ikke tilgodeser den bedste udnyttelse af danske ressourcer.

Den løbende udvikling af den offentlige opgavevaretagelse kan desuden give markedsefterspørgslen på satellitbaserede løsninger en volumen, der kan drive privat forretningsudvikling og innovation. Dette potentiale risikeres ligeledes at forspildes.



En lille del af resterne af supernovaen 'Veil Nebula' fanget af NASA's og ESA's Hubble-rumteleskop. Billedet viser en lille del af den ydre kant i et område kendt som NGC 6960, eller som "Witch's Broom Nebula" (heksens kosteskafståge). Veil Nebula er resultatet af, at en stjerne for 8.000 år siden, 2.100 lysår væk og med en masse på 20 gange solens, gik i supernova. Kilde NASA/ESA 2015

5. En styrket dansk rumindsats

Den tværministerielle arbejdsgruppe vurderer, at Danmark kan blive bedre til at udnytte rummets muligheder. En fremtidig udnyttelse af rummet kan derfor ske via tre overordnede parametre, som hænger sammen med det tidligere omtalte krydsfelt mellem erhverv, myndigheder og forskning:

- styrkede kommercielle erhvervsmuligheder
- styrket offentlig opgavevaretagelse og
- styrket forsknings- og uddannelsesudbytte.

Indsatsen forankres under Uddannelses- og Forskningsministeriet, som ressortmyndighed for rummet, i samarbejde med de øvrige ministerier med rumrelaterede ansvarsområder.

5.1 Styrkede kommercielle erhvervsmuligheder

Dansk deltagelse i internationale rumprogrammer er kilde til en omfattende teknologiudvikling, da teknologier, materialer og software til rummet skal være mindre, bedre, stærkere og smartere end tilsvarende jordbaserede løsninger. Teknologier og produktionsprocesser, der udvikles til rummet, er derfor stort set altid spydspidsteknologier af høj kvalitet og er ofte interessante for andre sektorer, fordi de kan benyttes i andre brancher og produktområder.

Internationale opgørelser dokumenterer endvidere, at der de seneste årtier fortsat er sket en stigning i de totale globale investeringer i rumteknologier. Det giver de danske virksomheder flere markeder at afsætte produkter på.ⁱ Organisationen Space Foundation anslår, at de kommercielle rumaktiviteter udgør 76 procent af den globale rumøkonomi, og at det globale rummarked er steget til 330 milliarder dollars i 2014, hvilket er en stigning på godt 9 procent fra 2013.ⁱⁱ

Anvendelsen af data generelt i erhvervslivet vurderes at udgøre et stort potentiale. Det gælder ikke mindst den kommercielle udnyttelse af downstream-aktiviteter. Det skyldes blandt andet, at virksomheder kan se en forretning i at koble og udnytte forskellige datatyper i nye innovative sammenhænge.

I en rapport fra DTU og Center for Sikkerhedsindustrien, CenSec, (2013) om potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter, fremhæves downstream-potentialet. Der peges på, at det i nogle tilfælde kun kræver en forholdsvis lille indsats at sikre en bedre udnyttelse af satellitdata, da disse data ofte allerede er gratis tilgængelige og til rådighed for myndigheder og virksomheder. Noget tyder derfor på, at der med fordel kan sættes fokus på udbredelsen af disse muligheder, for eksempel via en øget indsats i forhold til anvendelser, integration og 'levering' af informationer til potentielle virksomheder og myndigheder.

ⁱ The Space Economy at a Glance, OECD (2014)

ⁱⁱ <http://www.spacefoundation.org/media/press-releases/space-foundation-report-reveals-global-space-economy-climb-330-billion>

I samme rapport ses der nærmere på mulighederne for dansk udnyttelse af Copernicus og Galileo i forhold til downstream-aktiviteter. Der fremhæves særligt tre konkrete områder som lovende for danske virksomheder og myndigheder: transport og logistik, overvågning og beslutningsstøtte samt fysisk planlægning og entreprenøropgaver.ⁱ

TRANSPORT OG LOGISTIK

Opdaterede informationer om hav- og jetstrømme til fly og skibe, information om trafikpropper og vejarbejde for lastbiler og sikker navigation til vands, til lands og i luften, er uvurderlig information for mange private operatører. Rumbaserede løsninger kan være med til at øge lønsomheden for den enkelte virksomhed.

OVERVÅGNING OG BESLUTNINGSSTØTTE

Overblik over katastrofeområder og redningsindsatser, overvågning af natur- og arealanvendelse samt vurdering af skadesomfang ved skybrud, er vigtig information for offentlige myndigheder og forsikringsselskaber ved skadesbegrænsning og sikring af værdier. Disse oplysninger fås blandt andet fra satellitter.

FYSISK PLANLÆGNING OG ENTREPRENØROPGAVER

For rådgivende ingeniører, entreprenører og myndigheder med ansvar for miljø og fysisk planlægning ligger der store muligheder ved brug af særligt positionerings- og jordobservationsdata fra satellitter ved større anlægsopgaver som broer, tuneler og vindmølleparker samt styring og kontrol med entreprenørmaskiner på store byggepladser.

Kilde: Rummet kalder jorden – Potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter, CenSec og DTU, 2013

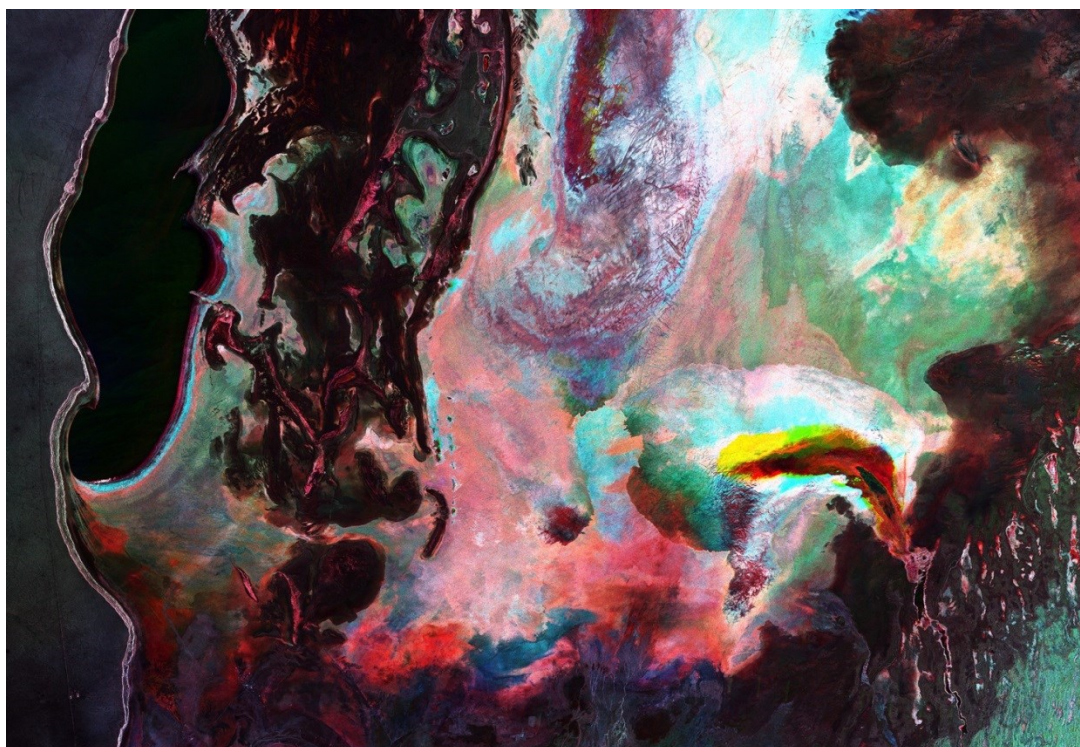
De danske ESA-bevillinger har hidtil kun i begrænset udstrækning understøttet downstream-programaktiviteter. Potentialet for at udnytte downstream-aktiviteter vurderes at være særligt højt hos nystartede samt små og mellemstore virksomheder, blandt andet fordi data- og systemudnyttelsen ikke nødvendigvis kræver omfattende investeringer i udviklingsforløb og udstyr. Dette er ofte tilfældet med upstream-aktiviteter, der typisk involverer større og/eller etablerede virksomheder.

5.2 Styrket offentlig opgavevaretagelse

I den offentlige opgavevaretagelse spiller rumbaserede systemer en stadig stigende rolle. Satellitdata udgør et centralt element i den moderne infrastruktur med betydning for blandt andet overvågning af vejr, miljø, transport, klima, kommunikation, sikkerhedsmæssige spørgsmål m.v. Satellitdata udnyttes både i myndighedernes opgavevaretagelse og stilles til borgernes rådighed gennem forskellige typer af services.

ⁱ "Rummet kalder jorden – Potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter", CenSec og DTU (2013)

I dag indhenter DMI eksempelvis kontinuerligt vejrdato fra en lang række jordobservationssatellitter til brug for udarbejdelse af varsler, kortfristede vejrudsigter, kortlægning af havis i grønlandske farvande eller som input til vejr-, klima og havmodeller, som udgør grundlaget for længerevarende prognoser. Forsvarsministeriet anvender også i stigende grad satellitter til overvågning, suverænitetshævdelse og kommunikation og forventer fremadrettet at ville have et øget behov for satellitdata.



Dette er et sammensat billede af den sydligste del af Aralsøen i den centrale Asien. Billedet viser de store forandringer i søens udbredelse. Som resultat af afvanding har søen mistet 90 procent af sit vand siden 1960'erne. De mørke områder i billedets venstre side er tilbageværende vand, mens de lyse områder er udtørrede områder. 2015. Kilde: Copernicus data (2014/2015)/ESA

Geodatastyrelsen (GST) vedligeholder det danske referencenetⁱ på baggrund af navigationssatellitter. Endvidere kortlægger og opdaterer GST geodatasamlinger (geografisk information) i Grønland og Færøerne med billeder optaget fra jordobservationssatellitter ligesom styrelsen koordinerer anvendelse af geodata på tværs af offentlige myndigheder. De nationale geologiske undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) varetager løbende myndighedsopgaver vedrørende miljø- og klimaovervågning samt kortlægning af ressourcer, der baserer sig på jordobservation fra satellitter i Danmark.

Det vurderes, at der på myndighedssiden er et potentiale for at øge kvaliteten og effektiviteten i myndighedsvaretagelsen i form af bedre og mere omfattende udnyttelse, deling og koordinering af eksisterende data og kommunikationsmuligheder til for eksempel opgaver inden for

ⁱ Se ordforklaring, bilag 4

overvågning og kontrol af miljø samt areal- og naturanvendelse, klimaforandringer, sikkerhed til lands, til vands og i luften, intelligent trafikstyring, autentifikation topografisk kortlægning m.v.

Potentialet gælder ikke mindst for myndigheder, der ikke traditionelt har brugt satellitinformation som basis for deres opgavevaretagelse. Et eksempel er NaturErhvervstyrelsen. Styrelsen bruger årligt mange ressourcer på at inspicere arealanvendelse og indberetninger fra landbruget i forbindelse med udbetaling af arealstøtte og har i høj grad brugt fysisk inspektion og fly-fotografering til at understøtte denne kontrolfunktion.ⁱ NaturErhvervstyrelsen har i de seneste to-tre år selv stået for den satellitbillede-baserede del af kontrollen og eksperimenterer p.t. med nye måder at benytte satellitdata på. Kontinuerlige satellitdata vil ikke alene kunne effektivisere en række af disse kontrolfunktioner, ifølge NaturErhvervstyrelsen selv, men også give mulighed for kvalitativt bedre administrative processer i andre dele af den danske naturforvaltning.ⁱⁱ

Myndigheder kan desuden understøtte den kommercielle udvikling af downstream-aktiviteter ved aktivt at efterspørge nye, smartere og gerne forskningsunderstøttede teknologier og metoder til at løfte myndighedsopgaver på. Afprøvning af produkter og løsninger hos offentlige myndigheder forventes desuden at kunne øge virksomhedernes konkurrenceevne globalt. Et sådant eksempel kunne være de danske myndigheders behov for sikker og stabil kommunikation og beslutningsstøtte i Arktis, hvor der samtidig vurderes at være gode muligheder for efterfølgende at kommercialisere sådanne tjenester.

UDNYTTELSEN AF RUMBASEREDE LØSNINGER I ARKTIS

DTU-Polar har i samarbejde med interessenter i Rigsfællesskabet undersøgt mulighederne for at benytte satellitter og droner i løsningen af Forsvarsministeriets og civilsamfundets opgaver i Arktis.

Der ligger et betydeligt potentiale i en satellit- og dronebaseret infrastruktur i Arktis. Investeringer i en rumbaseret infrastruktur i Arktis vil ikke blot bidrage til løsningen af Rigsfællesskabets nuværende opgaver i Arktis, men også direkte kunne øge den fremtidige vækst og værdiskabelse i denne del af Rigsfællesskabet.

Kilde: "Synergipotentialet i satellitbaserede systemer og droner i Arktis". DTU-Polar, 2015.

Hidtidige erfaringer fra den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi peger på, at etablering af en fælles infrastruktur, der sikrer fri og let adgang til data, er en væsentlig forudsætning for at realisere det kommercielle potentiale i datadrevet forretningsudvikling. Dette vil kunne understøtte simpel og let integration af satellitdata i nye innovative produkter og tjenesteydelser, produktafprøvninger og effektiviseringsformål m.v. i forskningsinstitutioner og virksomheder.

ⁱ Rummet kalder jorden – Potentialet ved udvikling og anvendelse af nye satellitbaserede tjenester og produkter, CenSec og DTU (2013)

ⁱⁱ Do.

5.3 Styrket forsknings- og uddannelsesudbytte

Dansk forskning er kendetegnet ved at være af høj kvalitet, hvilket også er gældende for flere af de rumvidenskabelige discipliner. Grundforskningsfonden har således over årene oprettet Centers of Excellenceⁱ inden for flere forskningsfaglige områder med relevans for rumforskning. Denne forskning bør fortsat prioriteres, og den bidrager gennem ny viden også til den teknologiske og erhvervsmæssige udvikling.

Hvis Danmark skal have mest muligt udbytte af de nye data, der bliver tilgængelige, er det desuden vigtigt, at forskning i særligt anvendelsen af satellitnavigation og jordobservationsdata prioriteres. Herved kan myndighedsopgaver varetages effektivt, og danske virksomheder får gode muligheder for at byde ind på downstream-applikationsområdet.

DANSK HJEMTAG I HORIZON 2020

Det danske hjemtag af forsknings- og innovationsmidler under rum i Horizon2020 ligger på 0,98 procent i 2014-2015. Til sammenligning hjemtog Danmark 1,84 procent af midlerne for rum under det tidligere rammeprogram, FP7.

Kilde: ufm.dk, tal pr. marts 2015

Et fortsat højt forskningsniveau beror blandt andet på adgang til enestående videnskabelige data. Derfor er det vigtigt, at danske forskere er med i front i de betydningsfulde videnskabelige projekter, hvor data skabes og anvendes. Det kan blandt andet være som en såkaldt Principal Investigator (PI), det vil sige videnskabelig leder for en rummission.

SWARM

Swarm er et ESA-projekt, der bygger på erfaringer fra den danske Ørsted-satellit. Swarm består af tre satellitter, der blev opsendt i 2013 for at måle jordens magnetiske felt. De videnskabelige analyser foretages af et konsortium under ledelse af DTU-Space som Principal Investigator (PI). På baggrund af satellitternes målinger kan der laves nøjagtige modeller for jordens magnetfelt. Disse modeller udgør en uvurderlig viden i forhold til navigation for fly og sejlads samt ikke mindst i forhold til off-shore-industrien, hvor de blandt andet udnyttes til navigering af olieboringer.

Kilde: Swarm. Satellittrio på rejse gennem Jordens Magnetfelt. DTU-Space

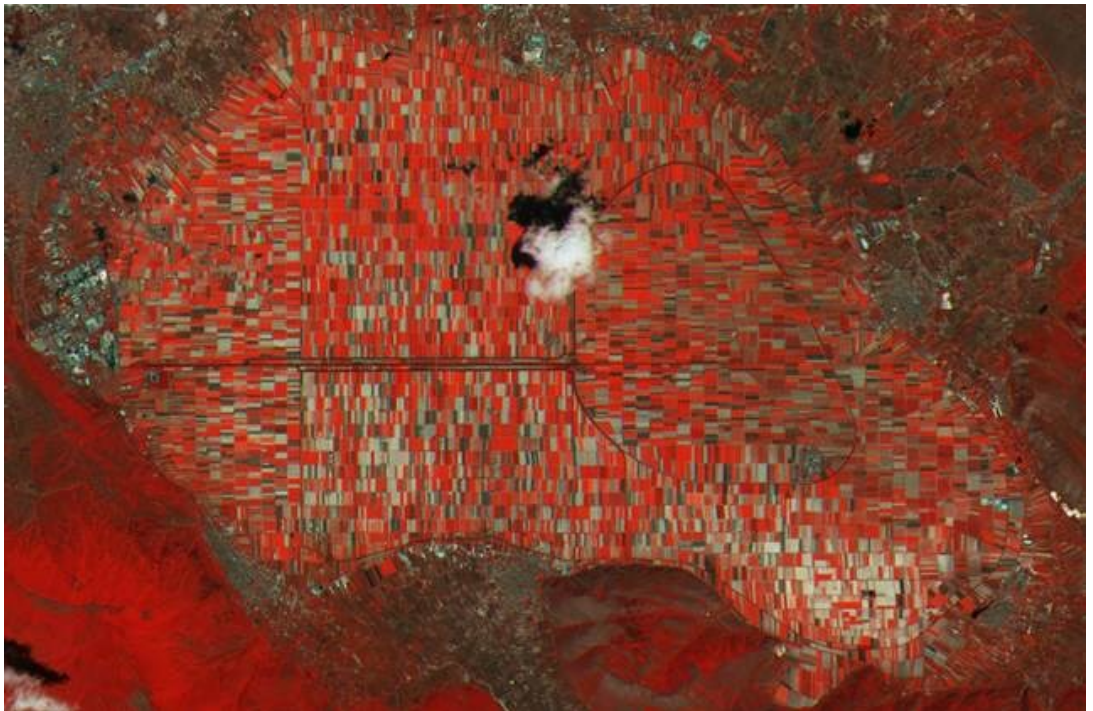
Hvordan Danmark skal prioritere sin deltagelse i ESA's programmer kan med fordel baseres på en prioritering og koordinering af danske interesser, myndighedsbehov og danske styrkepositioner. Bidraget til de enkelte programmer skal have en størrelse, der også reelt

ⁱ Centers of Excellence er Grundforskningsfondens primære virkemiddel og består af en forskningscenterbevilling. Bevillingen uddeles efter ansøgning til de bedste forskere med de mest ambitiøse ideer. Centrene etableres typisk i op til ti år.

understøtter disse interesser og styrkepositioner. Deltagelsen kan også anskues som et middel til at fremme danske forskningskompetencer og dermed understøtte forskningsbaseret undervisning i rumfaglige discipliner på et meget højt fagligt niveau.

En af de danske virksomheder, der for alvor har formået at omsætte forsknings- og uddannelsesaktiviteter til kommercielle ydelser, er virksomheden GomSpace i Aalborg. GomSpace blev stiftet i 2007 af tre ph.d'er fra Aalborg Universitet. GomSpace lever af at levere cubesats og udstyr til cubesats i hele verden. De tre ph.d.-studerende, som startede virksomheden, havde som en del af deres ph.d.-projekt været med til at bygge den første studentsatellit ved Aalborg Universitet AAUSAT1. I dag er 34 personer ansat i virksomheden.

Arbejdsgruppen er af flere forskningsgrupper blevet gjort opmærksom på, at på trods af at rumprojekter ofte favner grundforskning, højteknologi, innovation og offentlig-privat samspil, så søger forskergrupper ikke i større omfang det nuværende forsknings- og innovationsmæssige bevillingssystem. Samme tendens kan iagttages ved ansøgninger til Horizon2020.



Avezana i Italien. Billedet viser en drænet sø i Italien, der nu er noget af Italiens mest frugtbare landbrugsjord. Billedet er optaget med falske farver som afspejler planternes generelle sundhedstilstand. Kilde: Copernicus Sentinel data (2015)/ESA

5.4 En ny strategisk ramme

Med henblik på at skabe en bedre ramme for den fremtidige indsats på rumområdet anbefaler arbejdsgruppen, at der snarest iværksættes et strategiarbejde for den danske rumsektor. Dette skal ske med afsæt i denne rapport samt indspil fra relevante interessenter (virksomheder, myndigheder, forskere, institutioner og brugere).

Formålet med strategien er at sikre, at Danmark får indfriet potentialerne på området, herunder udnyttet de kommercielle erhvervsmuligheder, styrket den offentlige opgavevaretagelse samt styrket forsknings- og uddannelsesudbyttet.

Strategien skal angive og følge op på strategiske mål på rumområdet og således give et langsigtet bud på, hvordan dansk varetagelse af rumområdet bør håndteres. Strategien bør desuden berøre, hvordan Danmark får mest muligt ud af sit internationale engagement og samarbejde. Strategiarbejdet forankres i Uddannelses- og Forskningsministeriet med inddragelse af øvrige ministerier med aktiviteter på rumområdet samt øvrige relevante interessenter.

Det bemærkes i denne forbindelse, at der i aftalen om fordeling af forskningsreserven for 2016 er afsat 15 millioner kroner til at understøtte anbefalingerne i en kommende strategi for rumområdet. Bevillingen udmøntes gennem Danmarks Innovationsfond.

I forhold til et fremtidigt strategiarbejde er det arbejdsgruppens anbefaling, at der skabes et bedre evidensgrundlag for en fremtidig indsats på rumområde. En analyse af rumområdet bør således først og fremmest afdække samfundsøkonomiske effektiviseringsgevinster, anvendelsesmuligheder og behov (herunder særligt downstream- aktiviteter), styrkepositioner, internationalt samarbejde, medlemskaber etc. Der er ligeledes behov for at få afdækket rumområdets reelle omfang i Danmark, herunder ikke mindst den del, der ikke falder under danske ESA-aktiviteter.

Arbejdsgruppen har opstillet en række områder, som strategiarbejdet kan tage udgangspunkt i, jf. nedenstående tekstboks.

INDSPIRATIONSOMRÅDER TIL EN KOMMENDE RUMSTRATEGI

For at opruste samspillet med erhvervslivet og forskningsinstitutionerne kan der ses nærmere på, om eksisterende ordninger, som for eksempel informationsaktiviteter, rådgivningsaktiviteter, netværksaktiviteter, udvikling af teknologiske services m.v., kan finde anvendelse inden for området.

Ligeledes kan det overvejes, om det er hensigtsmæssigt at etablere nationale følgemidler til rummet eller på anden måde understøtte national instrumentudvikling på rumområdet.

Endelig kan der ses nærmere på, om der er basis for at skabe fælles indkøbsaftaler for satellitdata mellem offentlige myndigheder, og om offentlig ejet satellitdata med fordel kan deles på en fælles portal.

6. Den fremtidige myndighedsorganisering

I maj 2015 blev ressortansvaret for det ydre rum placeret hos uddannelses- og forskningsministeren, jf. afsnit 2. I forbindelse med placeringen af ressortansvaret blev der ikke ændret på de øvrige ministeriers ressortmæssige ansvarsområder.

Arbejdsgruppen har taget udgangspunkt i, at den fremtidige organisering skal understøtte aktiviteter på en lang række (minister)områder. Organiseringen indebærer, at de faglige kompetencer forbliver decentralt placeret under de førnævnte ministerområder, således at der bibeholdes en tæt og nødvendig kontakt mellem de enkelte fagområder og deres respektive interessenter.

For at sikre den decentrale organiserings dynamik og effektivitet til gavn for danske virksomheder, forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder, bør der ske en øget og aktiv koordination på området.

Målet er, at:

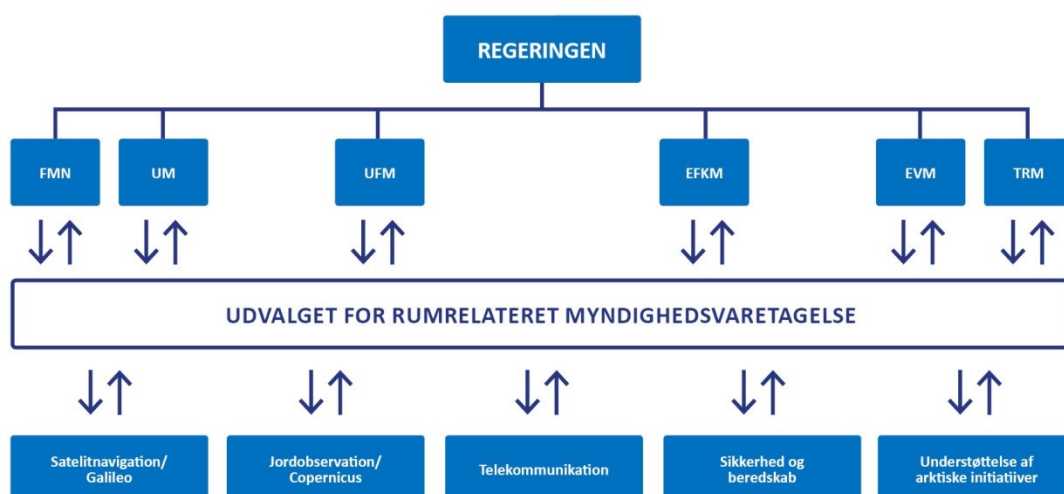
- Understøtte en mere holistisk og proaktiv indsats med større fokus på det opsøgende arbejde, hvor der aktivt tages kontakt til virksomheder, forskningsinstitutioner og myndigheder med henblik på at etablere nye samarbejdsmuligheder, afhjælpe eventuelle barrierer, oplyse om nye tiltag, sikre koordination på tværs m.v.
- Sikre en mere strategisk, koordineret tilgang hvor det er hensigtsmæssigt, blandt andet med henblik på en bedre understøttelse af danske interesser i internationale fora, herunder at arbejde for et større hjemtag af forsknings- og innovationsmidler i EU-sammenhæng.
- Understøtte en bedre videnuudveksling mellem de berørte ministerier, virksomheder og forskningsinstitutioner, således at alle parter har et opdateret videnniveau at agere på.

En sådan tilgang kendes med succes fra blandt andet EU-DK Support, hvor en række EU-rådgivere på tværs af ministerområder, aktører og EU-programmer er gået sammen om at skabe en fælles indgang til EU-støtte.ⁱ Denne tilgang bør fremadrettet kobles med en stærkere opsøgende indsats i forhold til især virksomheder og forskningsinstitutioner, hvor indfrielse af vækstpotentialer skal have et stort fokus.

ⁱ EU-DK Support er et initiativ under den tidligere regerings innovationsstrategi ”Danmarks – Løsningernes land” (2012), der skal understøtte den danske deltagelse i EU-programmer samt bidrage til, at virksomheder, forskere og relevante offentlige organisationer udnytter mulighederne for EU-finansiering inden for forskning, innovation, erhvervsudvikling og iværksætteri. EU-DK Support-netværket består af 40 landsdækkende, regionale og lokale institutioner, der rådgiver danske brugere om deltagelse i EU-programmer og koordineres af EuroCenter i Styrelsen for Forskning og Innovation i samarbejde med Erhvervsstyrelsen.

Arbejdsgruppens anbefalinger til håndteringen af den fremadrettede myndighedskoordination består af en mere proaktiv indsats fra Uddannelses- og Forskningsministeriet, som følge af det nye ressortområde, samt oprettelse af et permanent tværgående myndighedsudvalg og en række faglige undergrupper. Sidstnævnte er illustreret i figur 5. Anbefalingerne gennemgås i afsnit 6.1.

Figur 5: Illustration af arbejdsgruppens anbefaling til den fremadrettede myndighedskoordination på rumområdet



I den offentlige debat om den fremtidige organisering af rumområdet har en række interessenter blandt andet efterspurgt et organ, der kan udgøre en pendant til andre landes rumorganisationer. Efterspørgslen bunder blandt andet i et ønske om en faglig funderet samarbejdspartner, og at der for eksempel fremadrettet vil kunne indgås aftaler mellem en dansk rummyndighed og andre nationale rumorganisationer.ⁱ Det er arbejdsgruppens vurdering, at Uddannelses- og Forskningsministeriet qua sit nye ressortområde har mulighed for at indgå aftaler med andre nationale rumorganisationer og eksempelvis kunne udstede en form for støtteerklæringer til rumprojekter af særlig høj kvalitet, hvilket blandt andet har været efterspurgt af forskningsmiljøerne. Dette forventes også at kunne komme danske virksomheder til gode.

6.1 Anbefalinger til den fremtidige organisering på myndighedsområdet

Arbejdsgruppen anbefaler en række strukturelle tiltag til den fremtidige organisering på området, uden at der ændres på den ressortmæssige forankring. Det er lagt til grund, at finansiering af eventuelle nye initiativer tilvejebringes inden for eksisterende bevillinger.

ⁱ Se for eksempel artikel i videnskab.dk "Forskere og DI: Opret et dansk rumagentur" (22. juni 2015) samt forskningsdebatten om rummet på altinget.dk i oktober 2015 (<http://www.altinget.dk/forskning/artikel.aspx?type=14>).

1. Aktiv og opsøgende koordinering

Arbejdsgruppen finder, at det er vigtigt, at der i Uddannelses- og Forskningsministeriet udbygges kompetencer, der aktivt og opsøgende kan understøtte, koordinere og igangsætte områdets potentielle vækst hos virksomheder og myndigheder. Det er i den forbindelse afgørende, at koordinationen beror på en helhedstankegang og har afsæt i faglig viden og systemindsigt. Med systemindsigt menes kompetencer og viden om teknologier og anvendelsesmuligheder, kendskab og netværk til konkrete forskningsmiljøer og virksomhedsprofiler samt viden om internationale muligheder og udviklingsprogrammer i ESA og udbud under Horizon 2020.

Den dybe faglige ekspertise opretholdes i øvrige styrelser og myndigheder og sikrer dermed den fortsatte faglige forankring af områderne, da der ikke ændres på ressortområderne. God offentlig forvaltning af rumområdet er en forudsætning for både den kommercielle og offentlige udnyttelse af rummets muligheder fremadrettet.

2. Etablering af permanent tværgående udvalg for myndighedsvaretagelse på rumområdet

Arbejdsgruppen anbefaler for det andet, at der oprettes et permanent tværgående udvalg for myndighedsvaretagelsen på rumområdet; Udvalget for rumrelateret myndighedsvaretagelse. Formålet med udvalget er dels at understøtte, at de relevante myndigheder opdaterer hinanden om den seneste udvikling, aktiviteter og trends inden for deres respektive ressortområder og sikrer koordination på tværs. Dette gælder ikke mindst i forhold til deling og udnyttelse af rumbaserede systemer, hvor der på nogle områder kan være oplagte potentialer ved at gå sammen om for eksempel udviklingen af systemer til dækning af fælles behov. Dels er formålet at skabe et fælles udgangspunkt for dansk interessevaretagelse nationalt og internationalt på baggrund af en fælles, strategisk tilgang, som skal komme danske virksomheder, forskningsinstitutioner og myndigheder til gavn. Udvalget får således til opgave at sikre en overordnet koordination på tværs af myndighedsgrænser.

3. Etablering af faglige undergrupper på relevante områder

For at understøtte den daglige og praktiske koordinering på faglige underområder, anbefaler arbejdsgruppen for det tredje, at der etableres en række undergrupper til det permanente udvalg. Disse faglige undergrupper, med medlemmer fra relevante myndigheder (og institutioner), kan både være faste eller være ad hoc-baserede. Undergrupperne nedsættes af Udvalget for rumrelateret myndighedsvaretagelse, når udvalget er nedsat. Det er op til udvalget, hvordan igangsættelsen prioriteres. Det vil være oplagt, at undergrupperne behandler følgende områder (jf. afsnit 4.3):

- *Satellitnavigation/Galileo*. Satellitnavigation er en af de helt store drivere i forhold til nye applikationsområder og er i dag en væsentlig og integreret del af den moderne infrastruktur. GNSS er en forudsætning for sikker transport, trafikstyring, miljømæssig forsvarelig flådehåndtering, og er samtidig afgørende for geografiske referencemodeller, finansielle transaktioner, mobiltelefoni og internet samt styring af højspændingsnet m.m. GNSS har derfor en særdeles bred brugergruppe.
- *Jordobservation/Copernicus*. ESA's jordobservationsprogrammer samt EU's Copernicus-program er gode eksempler på områder, hvor danske virksomheder, forskere og myndigheder har væsentlige interesser, men hvor der samtidig har været en spredt og nogle gange lidt tilfældig koordinering mellem flere forskellige interessenter. Der findes i dag en koordinering i jordobservations- og Copernicus-miljøerne på tværs

af forsknings- og myndighedsinstitutioner, men der har hidtil ikke været ressourcer til at varetage en opsøgende koordinering og afsøgning af opslag, udbud eller muligheder for fælles initiativer (gælder både ESA, Copernicus og Horizon2020) eller i forhold til aktiv inddragelse af virksomheder og kommercielle anvendelsesområder.

- *Telekommunikation.* Adgang til sikker og stabil kommunikation med den fornødne båndbrede er en udfordring for mange interessenter i Danmark, særligt i Arktis og i Nordatlanten, men også i forhold til danske indsatsområder i resten af verden. Der er netop påbegyndt en koordinering i Danmark og med Grønland/Færøerne omkring telekommunikation i forbindelse med Kongeriget Danmarks deltagelse i en arbejdsgruppe under Arktisk Råd. DTU-Space er i øjeblikket ved at undersøge brugen af satellitter og droner i Arktis for forsvaret, men der er så vidt vides ikke overordnede koordinationsinitiativer i Danmark.
- *Sikkerhed og beredskab.* Adgang til hurtig information, herunder satellitdata, ved håndtering, overvågning og konstatering af krisesituationer er ofte afgørende for indsatsens succes og omfang. Udover adgang til relevante data for beredskabsmyndigheder og politi når skaden er sket, er varsling af risici et lige så vigtigt element i såkaldt 'cost avoidance'. Dertil kommer et behov for generel sikkerhedskoordinering, dels i form af sikkerhed ved modtagelse og distribution af data og opbygning af systemer, dels i form af sikkerhed for systemernes fortsatte integritet og pålidelighed.
- *Understøttelse af arktiske initiativer.* Kongeriget Danmark har en lang række forpligtigelser i forhold til opgaver dækkende hele kongerigets areal, hvor rumbaserede løsninger naturligt indgår som væsentligt element i denne opgavevaretagelse. Der pågår allerede en del koordinering af det arktiske område i andre fora, men en arktisk vinklet rumkoordination kan være et naturligt bindeled til andre initiativer i Arktis.

Det kan overvejes, hvorvidt der bør etableres andre undergrupper, evt. på ad hoc-basis, der for eksempel ser på relevant teknologiudvikling eller feasibility-studier af mulige løsningsmodeller etc.

4. Foreløbig fastholdelse af Rumforskningsudvalgets nuværende mandat

Som konsekvens af oprettelsen af Udvalget for rumrelateret myndighedsvaretagelse er det relevant at se på mandatet for det nuværende Rumforskningsudvalg, der blandt andet rådgiver uddannelses- og forskningsministeren om prioriteringen af midler på finansloven til obligatoriske og ikke-obligatoriske programmer under ESA. Rumforskningsudvalget består af repræsentanter fra erhvervsliv, forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder. Med henblik på at fastholde et stærkt erhvervs- og forskningsmæssigt fokus i rådgivningen af prioritering af midler m.v. anbefales det, at udvalget forsætter sin rådgivningsopgave, da en sådan opgave ligger uden for mandatet for det nye Udvalg for rumrelateret myndighedsvaretagelse. Det vil dog være oplagt at se på, om der på sigt er behov for at justere Rumforskningsudvalgets mandat i forhold til det fremtidige arbejde i Udvalget for rumrelateret myndighedsvaretagelse.

7. Grundlag for udarbejdelse af lov om aktiviteter i det ydre rum

Danmark har op gennem 60'erne og 70'erne tilsluttet sig fire FN-aftaler. Aftalerne dækker forskellige aspekter af aktiviteter i rummet:

- Traktat af 27. januar 1967 om principper for staters virksomhed ved udforskning og udnyttelse af det ydre rum, herunder månen og andre himmellegemer (traktat om det ydre rum).
- Overenskomst af 22. april 1968 om bistand til astronauter, hjemsendelse af astronauter og tilbagelevering af genstande opsendt i det ydre rum (astronautoverenskomsten).
- Konvention af 29. marts 1972 om folkeretligt ansvar for skader forvoldt af rumgenstande (ansvarskonventionen).
- Konvention af 14. januar 1975 om registrering af genstande, der opsendes i det ydre rum (registreringskonventionen).

De fire FN-aftaler medfører en række folkeretlige forpligtelser, som de øgede danske aktiviteter i rummet har medført behov for nærmere at regulere i dansk ret. Det gælder i første række forpligtelsen for Danmark til at godkende og føre løbende tilsyn med rumaktiviteter samt til at registrere danske rumgenstande. For arbejdsgruppen har disse dele af lovgrundlaget derfor været givet på forhånd.

I forhold til lovgrundlaget fremgår det blandt andet af arbejdsgruppens kommissorium, at arbejdsgruppen skal udarbejde grundlag for forslag til lov om regulering af danske aktiviteter i rummet til gennemførelse af Danmarks internationale forpligtelser. Disse forpligtelser vedrører efter FN-aftalerne primært aktiviteter i det ydre rum.

Det fremgår også af kommissoriet, at arbejdsgruppen skal inddrage internationale erfaringer på området samt i videst muligt omfang sikre, at Danmarks regulering harmonerer med tilsvarende regulering i de lande, vi normalt sammenligner os med. Syv europæiske lande har allerede etableret national lovgivning om aktiviteter i rummet. Det gælder Norge, Sverige, Frankrig, Storbritannien, Nederlandene, Østrig og Belgien, hvorimod for eksempel Tyskland ikke har en egentlig lov om rumaktiviteter, men håndterer rumaktiviteter på andet grundlag. Hovedtrækkene i de syv lovgivninger gengives nedenfor.

Norge har en meget kortfattet lov om rumaktiviteter fra 1969. Loven fastslår, at der ikke uden godkendelse må opsendes genstande i rummet fra norsk territorium, og at der kan udstedes regler om kontrol, men loven indeholder ikke nærmere regulering. Norges rumsektor er kendetegnet ved store og kendte (statslige og halvstatslige) aktører. Norge har ved anden lovgivning reguleret etablering, drift og brug af jordstationer for satellitter, idet Norge har særlige interesser på dette felt, særligt Norges modtagestation på Svalbard, der kan nedtage data fra satellitter. Norge har desuden en opsendelsesfacilitet for forskningsraketter (såkaldte sounding rockets) og forskningsballoner i Nordnorge.

Sverige har en lidt mere udbygget lov om rumaktiviteter fra 1982. Sveriges lov fastslår, at der ikke må udføres rumaktiviteter uden godkendelse fra regeringen. Loven indeholder derudover bestemmelser om blandt andet videreførelse af statens erstatningsansvar (regres) til den, der har udført rumaktiviteterne, og der er fastsat straffbestemmelser for overtrædelse af loven. Sverige har en særlig bekendtgørelse om registrering af rumgenstande. Sveriges rumsektor er kendetegnet ved få, men store og kendte (halvstatslige) aktører. Sverige har en forholdsvis høj aktivitet med opsendelse af forskningsraketter (sounding rockets) fra en opsendelsesfacilitet i Nordsverige, men Sverige har undtaget dette område fra den egentlige rumlov og i stedet fastsat anden særlig regulering omkring opsendelser.

Frankrigs seneste lov om aktiviteter i rummet er fra 2008, men rummet har været reguleret i Frankrig helt fra 1962. Loven regulerer blandt andet anvendelsesområde, definitioner, godkendelse, registrering, tilsyn, forsikring/finansiel garanti og regres. Loven er også møntet på håndtering af opsendelse af raketter, som er en stor industri i Frankrig med en opsendelsesfacilitet i Kourou i Fransk Guyana. Frankrig har i det hele taget mange avancerede aktiviteter i det ydre rum, hvilket også lovgivningen afspejler. Den er derfor, selv om den er af nyere dato, mindre interessant i et dansk perspektiv, idet de danske aktiviteter foreløbig er af mere beskedent omfang.

Storbritanniens lovgivning er fra 1986. Loven regulerer blandt andet anvendelsesområde, godkendelse, registrering, forsikring, regres og miljø. Som følge af Storbritanniens markant større rumsektor vurderes også denne lovgivning mindre interessant i et dansk perspektiv.

Nederlandene, Østrig og Belgien har et for Danmark sammenligneligt niveau for rumaktiviteter, og deres rumlovgivning er af nyere dato. Fælles for rumlovgivningen i de tre lande er blandt andet, at lovene er rammelove, dvs. de overordnede rammer for de emner, der ønskes reguleret, er beskrevet direkte i loven, mens det overlades til underordnede bekendtgørelser at udfylde rammerne gennem fastsættelse af mere specifikke krav. Derved gives der mulighed for smidigt at foretage løbende justeringer af specifikke krav i takt med udviklingen på rumområdet.

Et andet fællestræk for de tre lande er, at landene både regulerer de obligatoriske elementer, der følger af de fire FN-aftaler, og de yderligere elementer, som over tid er blevet best practice, navnlig i forhold til at sikre, at rumaktiviteter udøves under skyldig hensyntagen til det omgivende miljø.

Nederlandenes lov om aktiviteter i det ydre rum er fra 2007. Loven regulerer blandt andet anvendelsesområde, definitioner, godkendelse, registrering, tilsyn, forsikring, regres og oplysningspligt.

Østrigs lov om godkendelse af aktiviteter i det ydre rum og etablering af et nationalt rumregister er fra 2011. Loven regulerer blandt andet anvendelsesområde, definitioner, godkendelse, registrering, tilsyn og forsikring, regres og regler om håndtering af rumaffald.

Belgiens lov om aktiviteter i forbindelse med opsendelse, styring af rumgenstande er fra 2005 og blev revideret i 2013. Loven regulerer blandt andet anvendelsesområde, definitioner, godkendelse, registrering, tilsyn, forsikring, regres og miljø.

Arbejdsgruppen er af ESA blevet anbefalet at tage udgangspunkt i et paradigme til en modelrumlov (benævnt The Sofia Guidelines) udarbejdet i regi af International Law Association

(ILA). The Sofia Guidelines blev i august 2012 vedtaget på en ILA-konference i Sofia, Bulgarien. Blandt andet Østrigs lovgivning hviler i vid udstrækning på dette paradigme.

Samlet har arbejdsgruppen valgt at lade sig inspirere særligt af rumlovgivningen i Nederlandene, Østrig og Belgien samt af den omtalte modelrumlov. Arbejdsgruppen støtter således også det princip, som genfindes i de nævnte lovgivninger, at den danske rumlovgivning udformes som en rammelov med grundlæggende rammer for udøvelse af rumaktiviteter, hvorimod mere specifikke krav og procedurer til udfyldelse af rammerne fastsættes ved bekendtgørelse. Herved sikres det blandt andet, at der hurtigt og smidigt kan foretages nødvendige løbende ændringer og justeringer i regelgrundlaget. Det svarer for eksempel til den danske luftfartslov, som tilsvarende udstikker rammer, men overlader udfyldelsen af rammerne til ministeren (og underliggende styrelser).

For arbejdsgruppen har det herudover været afgørende at finde den rette balance mellem på den ene side at tilvejebringe et lovgrundlag, som opfylder de konventionsbårne forpligtelser og udgør et sikkert grundlag for rumaktiviteter, og på den anden side at gøre det muligt for også små og mellemstore virksomheder med mere beskedne økonomisk formåen at tage del i udnyttelsen af rummet. Det har samtidig været afgørende ikke at animere aktører fra andre lande til at etablere sig i Danmark med henblik på at udnytte en måske for lempelig regulering af rumaktiviteter.

Med baggrund i ovenstående foreslår arbejdsgruppen, at en dansk lov om aktiviteter i det ydre rum dels indeholder de obligatoriske elementer, som følger af de internationale forpligtelser, dels de yderligere elementer, som det over tid har vist sig hensigtsmæssigt at regulere. Det betyder, at loven særligt fastlægger rammerne for godkendelse af danske rumaktiviteter, registrering af rumgenstande, fastlæggelse af ansvarsforhold, tilsyn, miljøkrav samt straffebestemmelser ved overtrædelse.

De anbefalede elementer i en lov om aktiviteter i det ydre rum er nærmere beskrevet i bilag 3.

Efter politisk afklaring af hvilke anbefalinger der skal arbejdes videre med, vil der som led i den almindelige lov- og reguleringsproces ske en nærmere afdækning af de forventede konsekvenser, herunder erhvervsøkonomiske konsekvenser af de enkelte initiativer.

Aktiviteter i højder under det ydre rum

Som det fremgår ovenfor, har det været arbejdsgruppens opgave at udarbejde grundlag for en lov om aktiviteter i det ydre rum. Derved reguleres aktiviteter i højder under det ydre rum ikke. Således regulerer den kommende rumlov *ikke umiddelbart* opsendelse af raketter i civilt regi fra dansk grund eller fra dansk fartøj i højder under det ydre rum.

Transport-og Bygningsministeriet har oplyst, at der inden for de seneste år har været foretaget to til tre danske raketopsendelser årligt i lavere højder. Der er tale om ikke-professionelle aktiviteter i privat regi. Ikke desto mindre vurderes det, at sådanne aktiviteter på sigt vil kunne medføre raketopsendelser af en vis udstrækning, både i det ydre rum og i underliggende højder. Luftfartslovgivningen finder anvendelse i kontrolleret luftrum, dvs. i højder op til 22 km. Da raketter ikke betragtes som luftfartøjer, er de imidlertid ikke omfattet af luftfartslovens regler for luftfartøjer, og der findes i dag heller ikke anden lovgivning, som regulerer sådanne aktiviteter.

Arbejdsgruppen finder det hensigtsmæssigt, at det overvejes, hvordan de nævnte aktiviteter bør reguleres. Det kunne for eksempel ske ved at udvide rumlovens anvendelsesområde, sådan at loven også gælder for rumaktiviteter, der finder sted i højder under det ydre rum, eksempelvis ved opsendelse af raketter fra dansk eller udenlandsk område eller fra dansk fartøj i lavere højder. En sådan udvidelse af anvendelsesområdet bør dog afvente en nærmere afdækning af relevante krav for godkendelse af sådanne aktiviteter, idet det ikke umiddelbart er givet, at hensyn og krav til de forskellige former for aktiviteter er ens.

Arbejdsgruppen anbefaler på den baggrund, at der indsættes hjemmel til, at uddannelses- og forskningsministeren efter nødvendig afdækning af relevante krav m.v. på baggrund af drøftelser med de relevante fagministerier kan sætte relevante bestemmelser i loven i kraft for så vidt angår civile (dvs. ikke-militære) aktiviteter, der udføres i den del af rummet, der ligger under det ydre rum. Viser det sig i forbindelse med en sådan afklaring, at den nye lov ikke dækker tilstrækkeligt eller tilbyder fornøden hjemmel, anbefaler arbejdsgruppen, at det overvejes at tilvejebringe selvstændig regulering af sådanne aktiviteter, dvs. ved anden lovgivning.

Det bemærkes, at en sådan udvidelse af lovens område vil betyde, at man må forholde sig til ressortbestemmelsen, da uddannelses- og forskningsministeren ved resolutionen i maj 2015 alene fik overdraget det ressortmæssige ansvar for sager vedrørende regulering af danske aktiviteter i "det ydre rum".



De to dansk byggede cubesatellitter AAUSAT5 fra Aalborg Universitet og GomX3 fra GomSpace blev sendt i kredsløb om jorden d. 5. oktober 2015 fra Den Internationale Rumstation ISS. Kilde NASA/ESA

Bilag 1: Kommissorium for arbejdsgruppens arbejde

Kommissorium for tværministeriel arbejdsgruppe til implementering af internationale konventioner på rumområdet og forslag til øget samarbejde om udnyttelse af rum- og satellitdata.

Baggrund

Danmark har op gennem 60'erne og 70'erne tilsluttet sig tre internationale FN-konventioner og en FN-overenskomst, som dækker forskellige aspekter af aktiviteter i det ydre rum:

- Traktat af 27. januar 1967 om principper for staters virksomhed ved udforskning og udnyttelse af det ydre rum, herunder månen og andre himmellegemer.
- Overenskomst af 22. april 1968 om bistand til astronauter, hjemsendelse af astronauter og tilbagelevering af genstande opsendt i det ydre rum.
- Konvention af 29. marts 1972 om folkeretligt ansvar for skader forvoldt af rumgenstande.
- Konvention af 14. januar 1975 om registrering af genstande, der opsendes i det ydre rum.

Konventionerne anvendes i dag som grundlag for de internationale aftaler, der indgås mellem rummyndigheder, rumorganisationer, nationale og internationale satellitproducenter og -operatører mv.

Konventionerne er ikke implementeret i dansk lovgivning. Det udgør en udfordring, idet danske forskningsinstitutioner og virksomheder i stigende grad involveres i opsendelse af satellitter. Samtidig har stadig flere danske myndigheder interesse i at deltage i og udnytte satellitbaserede tjenester i forbindelse med navigation, herunder overvågning af for eksempel sejladsforhold, kommunikation og jordobservation. I forhold til jordobservation har danske myndigheder særlig interesse i at udnytte satellitbaserede målinger indenfor for eksempel geografi, meteorologi, geologi og andre geofysiske discipliner samt i relation til miljø- og klimaforhold.

En tværministeriel arbejdsgruppe udarbejdede i 2014 "Notat til Statsministeriet om fremtidig håndtering af myndighedsopgaver på området for ydre rum", jf. bilag 1.

Efterfølgende er det ved kongelig resolution fastlagt, at Uddannelses- og Forskningsministeriet har ressortansvaret for sager vedrørende regulering af danske aktiviteter i det ydre rum, herunder spørgsmål vedrørende godkendelse, kontrol og registrering af opsendelse af rumgenstande, ansvaret for deltagelse i internationalt samarbejde i forbindelse hermed samt

ansvar for at skabe rammer for koordinering og samarbejde mellem danske myndigheder med rumrelaterede ansvarsområder.

Uddannelses- og Forskningsministeriet agter i forlængelse heraf at nedsætte en tværministeriel arbejdsgruppe, som skal se på forslag til implementering af de tre konventioner og overenskomsten samt forslag til myndighedssamarbejde, jf. nærmere nedenfor.

Formål

Den tværministerielle arbejdsgruppe får følgende opgaver:

1. At udarbejde grundlag for forslag til lov om regulering af danske aktiviteter i rummet til gennemførelse af Danmarks internationale forpligtelser.
2. At komme med forslag til konkret organisering af det formelle myndighedssamarbejde, herunder strategisk samarbejde mellem danske myndigheder, der udnytter rum- og satellitdata.

Arbejdet sker med afsæt i overvejelserne som beskrevet i »scenarie 2: formel myndighedskoordinering af rumområdet som helhed«, jf. notat af 1. september 2014 til Statsministeriet om fremtidig håndtering af myndighedsopgaver på området for ydre rum.

Ad. 1. Grundlag for udarbejdelse af lov

Arbejdsgruppen skal afdække grundlaget for den lovgivningsmæssige regulering af de forpligtelser, der følger af de internationale konventioner om aktiviteter i rummet, som Danmark har tilsluttet sig. Arbejdsgruppen skal i den forbindelse udarbejde:

- Konkret beskrivelse af relevant grundlag for lovmæssig regulering af godkendelse, kontrol og tilsyn med danske aktiviteter i det ydre rum, herunder opsendelse, nedtagning og bortskaffelseⁱ af rumgenstande, miljøhensyn samt ansvars-, erstatnings- og forsikringsforhold.
- Konkret beskrivelse af relevante krav til etablering af et nationalt register for rumgenstande.

Arbejdsgruppen skal inddrage internationale erfaringer på området. Arbejdsgruppen skal sikre, at Danmarks regulering i videst muligt omfang harmonerer med tilsvarende regulering i de lande, vi normalt sammenligner os med, blandt andet for at undgå uønsket konkurrenceforvridning mellem europæiske aktører, eksempelvis forskellige krav til forsikringsforhold. Arbejdsgruppen skal anvise, hvordan den nødvendige tekniske know how og bistand som grundlag for det offentliges godkendelse, kontrol, tilsyn og registerførelse mest hensigtsmæssigt kan tilvejebringes, og hvilke omkostninger der er forbundet hermed, jf. nedenfor.

ⁱ Såkaldt "mitigation of space debris"

Ad 2. Konkret organisering af det strategiske myndighedssamarbejde

Forslaget til konkret organisering af det tværgående netværk af relevante danske myndigheder, der har rumrelaterede ansvarsområder eller udnytter rum- og satellitdata m.v., skal baseres på den eksisterende ministerielle arbejdsdeling på området.

Det er vurderingen, at der ved en øget grad af informationsudveksling, samarbejde og koordinering mellem de involverede myndigheder kan skabes baggrund for en bedre og mere omfangsrig udnyttelse af data mv. fra rumaktiviteter.

Arbejdsgruppen skal således foreslå rammer for at optimere myndighedernes understøttelse af danske aktørers (herunder det private erhvervslivs) udnyttelse af rum- og satellitdata m.v. til gavn for danske interesser af kommerciel, forskningsmæssig, teknologisk, natur-, miljø- og klimamæssig, udenrigspolitisk, sikkerhedspolitisk, beredskabsmæssig og forsvarspolitisk karakter m.v.

Arbejdsgruppens forslag skal medvirke til en styrkelse af den danske indflydelse i de relevante internationale fora, sådan at danske interesser fremmes mest muligt.

Arbejdsgruppens sammenhæng

Arbejdsgruppen består af en formand (Uddannelses- og Forskningsministeriet v/ direktøren for Styrelsen for Forskning og Innovation) og en repræsentant fra Udenrigsministeriet, Transportministeriet, Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, Miljøministeriet, Forsvarsministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet og Finansministeriet.

Arbejdsgruppen tilrettelægger selv sit arbejde, herunder omkring eventuel nedsættelse af underarbejdsgruppe(r).

Uddannelses- og Forskningsministeriet varetager sekretariatsbistand for arbejdsgruppen.

Spørgsmålet om ressourcer til gennemførelse af myndighedsaktiviteter og koordineringsopgaven drøftes mellem Uddannelses- og Forskningsministeriet, Finansministeriet og øvrige berørte ministerier.

Proces

Arbejdet færdiggøres, sådan at det kan præsenteres for regeringen i september 2015.

Bilag 1: Notat (2014) til Statsministeriet om fremtidig håndtering af myndighedsopgaver på området for ydre rum med bilag 1-6..

Bilag 2: Koordinationsområder for myndighedsvaretagelsen af rumområdet

Følgende bilag vil kort skitsere områder, hvor der allerede pågår eller fremadrettet bør finde en større grad af koordinering sted. Bilaget skal ses i sammenhæng med anbefalingerne i afsnit 6.1, hvor der i anbefaling tre foreslås etableret en række underudvalg med særligt fokus på satellitnavigation, jordobservation, telekommunikation, sikkerhed og beredskab samt understøttelse af arktiske aktiviteter.

Satellitnavigation/Galileo
GNSS (Global Navigation Satellit System) er fælles betegnelsen for alle satellitbaserede navigations- og positioneringssystemer, som det europæiske Galileo, det amerikanske GPS, det russiske GLONASS, det kinesiske BeiDou (tidligere Compass) og det kommende japanske system QZCC.
Nøjagtig og dynamisk positionering er i øjeblikket sammen med jordobservationsdata en af de helt store udviklingsdrivere i down-stream applikationer. GNSS bruges i dag i alt fra militær og civil navigation, regulering og styring af trafik til lands, til vands og i luften, til synkronisering af el-nettet, tidstempling af værdipapirhandel, råstofudvinding, opmåling af kyster og geografiske referencenets – samt i utallige applikationer og funktioner i sociale medier og mobile platforme.
Galileo vil, udover at levere frie navigationssignaler, også give mulighed for særlige præcise tjenester rettet mod offentlige myndigheder og redningstjenester
Ministeransvar/ressort:
Transport og Bygningsministeriet (TRM)
Koordinationskreds:
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (DMI, GEUS, GST), Forsvarsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI) og Erhvervs- og Vækstministeriet (Søfartsstyrelsen). Finansministeriet (DIGST) og Miljø- og Fødevarerministeriet kan være relevante deltagere fremadrettet.
Nuværende situation:
Der foregår pt. ingen kendt koordinering på Galileo- eller GNSS-området.
GST deltager efter aftale med TRM i en arbejdsgruppe under Galileo (GSA) om kommercielle tjenester.

Jordobservation (ESA og Copernicus)
ESA's jordobservationsprogram består af en række underprogrammer med forskellige formål rækkende fra udvikling af nye videnskabelige missioner og metoder, over monitorering af en række klima- og miljørelaterede variable (for eksempel havis, indlandsis, havstand, saltindhold i havene, areal- og naturanvendelse, jordfugtighed, kysterosion atmosfæreobservation etc.) til udvikling og produktion af satellitter til Copernicus og EUMETSAT. Copernicus-programmet er et fælles initiativ mellem EU og ESA, som udover en rumbaseret infrastruktur udviklet af ESA, også omfatter in-situ baserede informationer. Copernicus udbydes af EU som en række tjenester rettet mod forskellige typer brugere som f.eks. land- og marine-monitorering, atmosfære observationer, klimaovervågning samt beredskab og sikkerhed. Copernicus sigter mod effektiv forvaltning af naturressourcer og biodiversitet, overvågning af oceanernes tilstand, overvågning af atmosfærens kemiske sammensætning, hurtigere og mere effektiv reaktion på natur- og menneskeskabte katastrofer, effektiv rapportering vedrørende miljø- og klimakonventioner samt grænseovervågning.
Ministeransvar/ressort:
Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI)
Koordinationskreds:
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (DMI, GEUS, GST), Forsvarsministeriet, Miljø- og Fødevarerministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet (Søfartsstyrelsen).. Finansministeriet (DIGST) kan være relevante deltagere fremadrettet.
Nuværende situation:
Jordobservation er det primære interesseområde under ESA og Copernicus for øvrige myndigheder i Danmark og er samtidig en af de større prioriteringer i det danske ESA-medlemskab. Jordobservation er traditionelt et dansk styrkeområde med høj dansk forskningsfaglig kvalitet ved både universiteter og myndigheder. Der findes i dag en uformel koordinering i jordobservationsmiljøet på kryds og tværs af forsknings- og myndighedsinstitutioner, men der er pt ingen opsøgende koordinering og afsøgning af opslag, udbud eller muligheder for fælles initiativer (gælder både ESA, Horizon2020 og Copernicus).

Telekommunikation
Adgang til sikker og stabil kommunikation med den fornødne båndbrede er en udfordring for mange interessenter i Danmark, særligt i Arktis og i Nordatlanten, men også i forhold til danske indsatsområder i resten af verden og i forhold til den store danske handelsflåde. I Arktis er der på grund af jordens krumning ikke dækning fra geo-stationære kommunikationssatellitter nord for 85. breddegrad. Samtidig er der mange steder syd for den 85. breddegrad ofte problemer med skyggeeffekter fra fjelde i de ofte dybe grønlandske fjorde. Med kun 55.000 indbyggere i et enormt geografisk område samt et krævende klima er telekommunikation i Grønland i det hele taget en stor udfordring.
Ministeransvar/ressort:
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (frekvenser) og Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI) (koordination og teknologi)
Koordinationskreds:

Forsvarsministeriet, Erhvervs- og Vækstministeriet (søfartsstyrelsen), Transport- og Bygningsministeriet, Udenrigsministeriet

Nuværende situation:

Der foregår i øjeblikket ikke en samlet koordination for telekommunikationsområdet.

Energi-, Forsynings-, og Klimaministeriet har interesser i satellitkommunikation som ressortmyndighed for tele- og frekvensområdet.

Forsvaret har en naturlig interesse i satellitkommunikation, dels som sikker kommunikationskilde på globalt niveau, og dels som stabil kommunikation i øde egne som Arktis. Forsvaret deltager efter anmodning fra FI i EU's initiativ om sikker satellitkommunikation for myndigheder GOVSAT-COM.

Erhvervs- og Vækstministeriet er ressortmyndighed for søfartsstyrelsen, hvor sejladsikkerhed, herunder kommunikation med skibe er afgørende.

De danske luftfartsmyndigheder under Trafik- og Byggestyrelsen har interesse i kommunikations- og sikkerhedsinitiativer på området.

Udenrigsministeriet har som repræsentant for Kongeriget Danmark udtrykt et generelt ønske om forbedrede kommunikationsløsninger for Grønland og for myndighedsvaretagelse i Arktis (bl.a. i Kongeriget Danmarks Arktiske strategi) og i regi af en Task Force under Arktisk Råd om telekommunikation i Arktis.

Endelig er der blandt alle myndigheder og forskningsinstitutioner, der i større eller mindre omfang opererer i Arktis og Grønland, et generelt ønske om øget mulighed for bedre kommunikationsmuligheder, ikke kun over 85. nordlige breddegrad, men i hele Nordatlanten. Forsvarsministeriet er sammen med en lang række interessenter – ikke bare på tværs af centraladministrationen i Danmark, men også i samarbejde med f.eks. Grønland og Færøerne - i gang med en række konkrete forsøg for at afdække, i hvilket omfang moderne teknologi som f.eks. satellitter og droner kan bidrage til at styrke opgaveløsningen. Der gennemføres bl.a. forsøg med satellitovervågning af det grønlandske område, eksempelvis med en række radar og elektrooptiske sensorer, ligesom der også planlægges gennemført forsøg, som undersøger muligheden for forbedret kommunikation i de nordligste arktiske egne, f.eks. ved brug af satellitter.

Sikkerhed og beredskab
Med sikkerhed menes der informationer med betydning for national sikkerhed, dvs. adgang til og viden om ting, som et land anser som værende af national sikkerhedsmæssig betydning. Sikkerhed dækker også over særligt infrastruktur, eksportregler, regler for klassificering af materiale samt håndtering og opbevaring af dette materiale samt sikkerhedsgodkendelser af personer og virksomheder. Sikkerhedsaspektet er endvidere todelt, da der på rumområdet både er tale om satellitdata underlagt en sikkerhedsklassificering samt sikkerhed ved satellitsystemernes integritet og pålidelighed. Et væsentligt sikkerhedsaspekt i forhold til national sikkerhed er, hvor adgang til og distribution af data fra f.eks. telekommunikations-, navigations- og jordobservationssystemer i rummet kan have sikkerhedsmæssig betydning og interesse både civilt og militært. Endvidere dækker sikkerhed i rummet også cybersikkerhed, dvs. adgang til eller blokering af satellitdata i indsats-, konflikt- og krisesituationer, territorialhævdelse samt opmærksomhed på uønsket overvågning Satellitdata giver ofte det første og bedste overblik over natur-, og miljøkatastrofer. Adgang til satellitdata kan f.eks. være afgørende for havmiljøet ved inddæmning og håndtering af olieudslip i danske som Nordatlantiske farvande. Data om forhøjet vandstand kombineret med målinger af jordens fugtighed, kan give bedre varslingsmuligheder for mulige oversvømmelser ved kraftig regn, samt hurtigere overblik over skadesomfang, når skaden er sket. Danmark er i kraft af sit ESA-medlemskab medunderskriver på et internationalt 'Charter on Disaster Management'. Næsten alle lande med rumorganisationer og rumkapacitet er med i chartret, og formålet er, at alle underskrivende lande uhindret stiller adgang til deres observationsdata i tilfælde af katastrofer, f.eks. ved jordskælv og oversvømmelser. ESA-SSA (Space Situational Awareness) er et program under ESA og omhandler primært rumvejr (Space Weather), der helt forenklet handler om solstormes elektriske udladningers betydning for jorden og jordens magnetfelt - samt observationer og kortlægning af asteroider og kometer (Near Earth Objects, NEO) baner tæt på jorden. Særligt informationer om rumvejr har en umiddelbar sikkerheds- og beredskabsinteresse, da meget kraftige solstorme kan have betydning for kritiske satellitters funktion og levetid samt i visse tilfælde for distribution af elektricitet tæt på polerne. Hvad angår NEO er der en generel sikkerhedsmæssig interesse i at kunne detektere himmelobjekter og forudse muligt nedslag på jordens overflade.
Ministeransvar/ressort:
Justitsministeriet, Forsvarsministeriet, Udenrigsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI)
Koordinationskreds:
Justitsministeriet, Forsvarsministeriet, Udenrigsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI), Erhvervs- og Vækstministeriet (Søfartsstyrelsen) plus øvrige relevante ministerier.
Nuværende situation:
Der finder i dag ikke nogen formel koordinering sted omkring sikkerhedsspørgsmål og beredskab relateret til rummet.

Arktis
Kongeriget Danmark har en lang række forpligtigelser i forhold til opgaver dækkende hele kongerigets areal, hvor rumbaserede løsninger naturligt indgår som væsentligt element i denne opgavevaretagelse.
Ministeransvar/ressort:
Flere ministerier, herunder primært Udenrigsministeriet, Forsvarsministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet
Koordinationskreds:
Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI), Forsvarsministeriet, Miljø- og Fødevareministeriet (Miljøstyrelsen, Naturstyrelsen og Kystdirektoratet), Energi-, Forsynings-, og Klimaministeriet (DMI, ENS, GEUS), Udenrigsministeriet og Erhvervs- og Vækstministeriet (Søfartsstyrelsen)..
Nuværende situation:
Der pågår allerede en del koordinering af det arktiske område i andre fora, men en arktisk vinklet rumkoordination kan være et naturligt bindeled til øvrige initiativer i Arktis.

Internationalt samarbejde og bilaterale aftaler
I dag foregår internationale forhandlinger og regulering af det ydre rum primært i regi af FN (UNCOPUOS), hvor Danmark ikke er medlem og ikke hidtil har deltaget eller fulgt processen. Det er også i dette forum, at nationale registreringer af rumaktiviteter samles i et FN-register. Den danske rummyndighed med ressortansvaret for sager vedrørende regulering af danske aktiviteter i det ydre rum, herunder ansvaret for deltagelse i internationalt samarbejde, bør aktivt deltage i og påvirke internationalt samarbejde om denne regulering
EU har været meget aktive i opnåelse af en international guideline om Code of Conduct for aktiviteter i det ydre rum. Danmark har ikke deltaget aktivt i dette arbejde, der primært er sket i regi af UNCOPUOS.
Der vil endvidere være mulighed for indgåelse af bilaterale aftaler mellem Danmark og andre lande / organisationer på rumområdet.
Ministeransvar/ressort:
Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI)
Koordinationskreds:
Udenrigsministeriet, Justitsministeriet
Nuværende situation:
Der finder i dag ikke nogen formel koordinering sted omkring internationalt samarbejde og bilaterale aftaler

EUMETSAT
Satellitmålinger af jordens atmosfære udnyttes operationelt til meteorologiske tjenester. I Europa sikres adgangen til operationelle data af EUMETSAT, der er den fælles europæiske organisation for meteorologiske satellitter.
De europæiske lande bidrager økonomisk til EUMETSAT, der både finansierer en stor del af omkostningerne ved satellitterne og samtidigt sørger for den operationelle drift. Satellitterne udvikles og bygges af ESA.

Ministeransvar/ressort:
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (DMI)
Koordinationskreds:
Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI)
Nuværende situation:
Aftalen mellem ESA og EUMETSAT betyder, at ESA i et frivilligt ESA-program finansierer og udvikler de nye satellitter, mens EUMETSAT finansierer den efterfølgende serieproduktion af satellitterne til den operationelle drift. Det er derfor hensigtsmæssigt, at dansk deltagelse i ESA og EUMETSAT koordineres, således at Danmark opnår fuldt videnskabeligt som teknologisk udbytte af begge organisationer og af de danske investeringer.

Rum under EU (generelt)
Området omfatter generel policyudvikling i forbindelse med f.eks. møder i konkurrenceevnerådet, resolutioner og beslutninger på rådsniveau m.v.
Konkurrenceevnerådets konklusioner af 5. december 2014 understreger den fortsatte strategiske betydning af uafhængig, pålidelig og omkostningseffektiv adgang til rummet, kritiske teknologier og systemer samt nye innovative udbudsformer for rumområdet.
Ministeransvar/ressort:
Uddannelses- og Forskningsministeriet (FI)
Koordinationskreds:
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (DMI, GST), Transport- og Bygningsministeriet, Forsvarsministeriet, Udenrigsministeriet og andre relevante ministerier
Nuværende situation:
FI deltager i Copernicus-komiteen sammen med en ekspert-delegeret fra Geodatastyrelsen, som også forestår den nationale koordinering af danske interesser i en dansk brugergruppe. DMI er netop udpeget (midlertidigt) til at deltage i en arbejdsgruppe, der skal se på et udbygget ground-segment (nedtagning af satellitdata) i medlemslandene (tidligere ESA-initiativ).
FI har uddelegeret deltagelse i SST-komiteen til Forsvarsministeriet (observation af satellitter og rumskrot ift. at undgå kollisioner i rummet).
FI har uddelegeret deltagelse i initierende work-shops om Gov-Sat kommunikation til Forsvarsministeriet (initiativ til sikring af sikker satellit-kommunikation for europæiske lande og myndigheder).

Endelig kan der være behov for yderligere koordinering af f.eks. frekvensspørgsmål, eksportkontrol samt muligheden for bidrag af satellitdata til den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi m.v.

Bilag 3: Grundlag for udarbejdelse af lov om aktiviteter i det ydre rum

Som anført i rapportens afsnit 7, indeholder dette bilag anbefalinger til de nærmere elementer, som en dansk regulering af aktiviteter i det ydre rum bør indeholde. Anbefalingerne er udarbejdet på baggrund af de hensyn, der er anført i afsnit 7.

De enkelte elementer gennemgås nedenfor.

1. Formål

På baggrund af de principper, der er anført i rapportens afsnit 7, anbefaler arbejdsgruppen, at lovens formål er at udstikke rammerne for, at danske rumaktiviteter sker på et reguleret og betryggende grundlag med henblik på navnlig at sikre:

1. overholdelse af Danmarks internationale forpligtigelser,
2. godkendelse af og tilsyn med rumaktiviteter,
3. registrering af rumgenstande, og
4. klarhed om aktørernes ansvar for skader forvoldt af rumgenstande.

2. Anvendelsesområde

Eksisterende nationale rumlovgivninger finder i alle tilfælde anvendelse på rumaktiviteter inden for den pågældende stats territorium.

Hovedparten af staterne lader endvidere rumlovene finde anvendelse på nationale fly og skibe. Det gælder eksempelvis Nederlandene, Østrig og Belgien.

I overensstemmelse hermed foreslår arbejdsgruppen, at loven finder anvendelse på rumaktiviteter på dansk område eller på dansk fartøj, jf. dog bemærkninger på side 43 og 44. Det danske rigsterritorium består af Grønland, Færøerne og Danmark med tilhørende søterritorium og kontinentalsokkel. Som det fremgår nedenfor under territoriell gyldighed, foreslår arbejdsgruppen, at loven ikke skal gælde direkte for Færøerne og Grønland, men at loven ved kongelig anordning kan sættes i kraft med de ændringer, som de færøske og grønlandske forhold tilsiger.

En række stater lader endvidere loven finde anvendelse på rumaktiviteter uden for statens territorium, når aktiviteten udføres af nationale fysiske og juridiske personer. Det gælder blandt andet den nyere rumlovgivning i Nederlandene, Østrig og Belgien.

Arbejdsgruppen foreslår på den baggrund, at en dansk rumlov ligeledes finder anvendelse på rumaktiviteter, der foretages af danske fysiske eller juridiske personer uden for dansk område eller fra dansk fartøj.

3. Definitioner

Arbejdsgruppen anbefaler af hensyn til behovet for at skabe størst mulig klarhed over lovens udstrækning, at lovens centrale begreber defineres.

Udformningen af definitionerne er afgørende for, hvilke aktiviteter loven finder anvendelse på. Som led i arbejdsgruppens gennemgang af definitioner i eksisterende rumlovgivning m.v. har arbejdsgruppen fokuseret på the Sofia Guidelines og de nyere eksisterende rumlove, særligt Østrig, Nederlandene og Belgien. Disse love indeholder forskellige definitioner af *rumaktiviteter* ("space activity"), *rumgenstand* ("space object") og *operator* ("operator"), jf. nedenfor. Ingen af de pågældende love indeholder en definition af det *ydre rum* ("outer space"), og der findes heller ikke i de fire FN-aftaler en særlig definition heraf.

The Sofia Guidelines' definition af *rumaktiviteter* omfatter opsendelse af rumgenstande i det ydre rum, drift, styring af og tilbagevendende af *rumgenstande* til jorden samt andre aktiviteter, som er væsentlige i forbindelse hermed. Definitionen af rumgenstande omfatter enhver genstand, der er opsendt eller forsøgt opsendt i det ydre rum, herunder dets enkelte dele samt enhver anordning, der har til formål at opsende en genstand i det ydre rum. *Operator* defineres som fysiske eller juridiske personer, der udfører rumaktiviteter.ⁱ

Østrigs definition af *rumaktiviteter* omfatter opsendelse, drift og styring af en rumgenstand såvel som drift af opsendelsesfacilitet. Definitionen af *rumgenstand* omfatter en genstand opsendt eller forsøgt opsendt i det ydre rum, herunder dets komponenter. *Operator* defineres som fysiske eller juridiske personer som udfører eller påtager sig at udføre rumaktiviteter.ⁱⁱ

Nederlandenes definition af *rumaktiviteter* omfatter opsendelse, drift og styring af en rumgenstand i det ydre rum. Definitionen af *rumgenstande* omfatter ethvert objekt opsendt eller bestemt til at blive sendt ud i det ydre rum. Nederlandene har ikke i deres rumlov en definition af *operator*.ⁱⁱⁱ

ⁱ Engelsk ordlyd af definitioner i The Sofia Guidelines:

The term "space activity" includes the launch, operation, guidance and re-entry of space objects into, in and from outer space and other activities essential for the launch, operation, guidance and re-entry of space objects into, in and from outer space.

The term "space object" refers to any object launched or intended to be launched into outer space including its component parts as well as its launch vehicle and parts thereof.

Operator

The term "operator" refers to a natural or legal person carrying out space activities.

ⁱⁱ Engelsk ordlyd af Østrigs definitioner:

"Space activity": the launch, operation or control of a space object, as well as the operation of a launch facility;

"Space object": an object launched or intended to be launched into outer space, including its components;

"Operator": a natural or juridical person that carries out or under-takes to carry out space activities.3. "Operator": a natural or juridical person that carries out or undertakes to carry out space activities.

ⁱⁱⁱ Engelsk ordlyd af Nederlandenes definitioner:

Belgien har ikke en definition af *rumaktiviteter*. Belgien har derimod en særlig definition af *rumgenstand*, som alene omfatter genstande eller dele af genstande, som forsøges opsendt i kredsløb om jorden eller til en destination hinsides jordens bane. Rumaktiviteter, der indebærer at en genstand opsendes i det ydre rum, men hvor genstanden ikke går i kredsløb ("orbit"), benævnes på engelsk suborbital space flight. Disse aktiviteter omfatter blandt andet opsendelse af forskningsraketter (såkaldte sounding rockets) og andre flyvninger i rummet (herunder rumturisme). Disse aktiviteter er dermed ikke omfattet af Belgiens lovgivning.

Belgien har endvidere en længere definition af *operator*, som omfatter den person, der udfører eller påtager sig at udføre de aktiviteter, der er omhandlet i loven ved at sikre, alene eller i fællesskab, effektiv kontrol med rumgenstanden. Den aktivitet, der udføres af operatøren kan være udført i henhold til en specifik kontrakt med dette formål. I tilfælde, hvor en rumgenstand ikke kan kontrolleres, når den er sat i kredsløb, anses operatøren for at være den, der har bestemt, at rumgenstanden sættes i kredsløb.^{iv} Belgiens lovgivning indeholder ligeledes definitioner af *effektiv kontrol* ("effective control"), *leverandør* ("manufacturer") og *styring* ("flight operation and guidance").

I **Sveriges** lov er det bestemt, at opsendelse af såkaldte sounding rockets (forskningsraketter) ikke udgør en rumaktivitet. Af forarbejderne til den svenske lov fremgår som begrundelse, at opsendelse af sounding rockets (i hvert fald tilbage i 1982, hvor loven er fra) ikke internationalt betragtes som rumaktiviteter, uanset at raketterne når ud i det ydre rum, og ifølge forarbejderne bør Sverige ikke anlægge en anden fortolkning.^v Sverige har relativ stor aktivitet med opsendelse af sounding rockets fra en opsendelsesfacilitet i Nordsverige ved Kiruna (Esrangle)

Space activities: the launch, the flight operation or the guidance of space objects in outer space;

Space object: any object launched or destined to be launched into outer space;

^{iv} Engelsk ordlyd af Belgiens definitioner:

"space object" means,

- (a) any object launched or intended to be launched, on an orbital trajectory around the Earth or to a destination beyond the earth orbit ;
- (b) any device whose purpose is to launch an object on a trajectory as mentioned under (a), even when such a device is operated without payload for the sole purpose of its development and validation phase;
- (c) any constitutive element of an object as mentioned under (a) of (b).

"operator" means the person that carries out or undertakes to carry out the activities referred to in this law, by ensuring, alone or jointly, the effective control of the space object. The activity carried out by an operator may be carried out pursuant to a specific contract for that purpose;

In the case of a space object whose flight cannot be operated or which cannot be guided once it has been positioned in orbit, the operator is deemed to be the person who has ordered the delivery in orbit of the space object.

^v Den svenske regerings proposition 1981/82:226 om lag om rymdverksamhet, s. 9: "En väsentligt mindre avancerad verksamhet än uppsändning av satelliter är uppsändning av s. k. sondraketer. Sondraketerna används för att göra mätningar i den övre atmosfären och den nära yttre rymden. Raketterna har en gångtid av inemot femton minuter och störtar sedan till jorden. Åtskilliga sondraketer har sänts upp från Sverige. Verksamheten har bedrivits från raketkjutältet Esrange i Norrbotten. Internationellt synes uppskjutning av sondraketer inte ha betraktats som rymdverksamhet trots att dessa raketer når ut i det som anses höra till yttre rymden. Det finns inte anledning för Sverige att anlägga något annat betraktelsesätt. Sondraketverksamheten bör därför inte räknas till rymdverksamhet i förevarande sammanhang."

Space Center) forankret i det halvoffentlige selskab Swedish Space Corporation. Sverige har i stedet fastsat anden indgående regulering af særligt de sikkerhedsmæssige aspekter af disse aktiviteter.

Arbejdsgruppen finder, at alle danske rumaktiviteter bør være omfattet af rumloven, sådan at der følger et krav om godkendelse med. Kravet om godkendelse bør gælde, uanset om der er tale om genstande, der forsøges sendt i kredsløb om jorden, eller genstandene sendes op i det ydre rum uden at gå i kredsløb ("suborbital space flight"), og uanset om den der udfører rumaktiviteten (operatøren) er en privat eller offentlig, herunder statslig aktør, herunder eksempelvis universiteter og andre ministerier og styrelser. Kun ved at regulere hele spektret opnås indseende med aktiviteterne og dermed mulighed for via godkendelse og tilsyn at sikre overholdelse af hensigtsmæssige krav til sikkerhed og miljø m.v.

For at give en vis fleksibilitet anbefaler arbejdsgruppen dog, at loven giver uddannelses- og forskningsministeren mulighed for at dispensere fra kravet om godkendelse, eksempelvis i forbindelse med rent statslige rumaktiviteter. Herved sikres der på eksempelvis Forsvarsministeriets område mulighed for at dispensere fra kravene om godkendelse og tilsyn i forbindelse med udvikling, opsendelse og drift af rent militære satellitter. Disse satellitter vil dog fortsat skulle registreres, jf. afsnit 6 i dette bilag.

På baggrund af arbejdsgruppens overvejelser ovenfor anbefaler arbejdsgruppen, at der i loven opstilles følgende definitioner af *rumaktiviteter*, *rumgenstand* og *operatør*:

Rumaktiviteter: Opsendelse af rumgenstande i det ydre rum, drift, styring af og tilbagevenden af rumgenstande til jorden samt andre aktiviteter, som er væsentlige i forbindelse hermed.

Rumgenstand: Enhver genstand, der er opsendt eller forsøgt opsendt i det ydre rum, herunder dens enkelte bestanddele samt enhver anordning, der har til formål at opsende en genstand i det ydre rum.

Operatør: Fysiske eller juridiske personer, der udfører eller påtager sig at udføre rumaktiviteter.

Arbejdsgruppen anbefaler endvidere, at en rumlov ikke fastsætter en isoleret dansk definition af begrebet det ydre rum. Der vil derimod blive lagt op til, at lovens bestemmelser som udgangspunkt vil gælde for rumaktiviteter, som planlægges udført i højder over 100 km. Det bemærkes, at dette udgangspunkt er angivet for at skabe klarhed i forhold til det foreslåede godkendelsessystem m.v., men at angivelsen ikke har betydning for den danske position i forhold til, hvornår det ydre rum starter i folkeretlig forstand.

Som det fremgår af rapportens afsnit 7, anbefaler arbejdsgruppen, at der indsættes hjemmel til, at uddannelses- og forskningsministeren efter nødvendig afdækning af relevante krav m.v. på baggrund af drøftelser med de relevante fagministerier kan sætte relevante bestemmelser i loven i kraft for så vidt angår civile (dvs. ikke-militære) aktiviteter, der udføres i højder under det ydre rum.

4. Godkendelse

For Danmark gælder en traktatmæssig forpligtelse til at godkende private enheders rumaktiviteter. Dette fremgår af artikel VI i traktaten om det ydre rum, der har følgende ordlyd i den danske oversættelse:

"Til private enheders virksomhed i det ydre rum, herunder månen og andre himmellegemer, kræves bemyndigelse og stadigt tilsyn fra den pågældende stats side."^{vi}

For arbejdsgruppen har det derfor være givet, at den kommende lovgivning skal indeholde bestemmelser om godkendelse af rumaktiviteter. Det fremgår ikke nærmere af traktaten, hvilke betingelser for godkendelse en stat skal stille eller efter hvilken procedure.

For arbejdsgruppen har det som anført i rapportens afsnit 7 været afgørende at finde den rette balance mellem at tilvejebringe et lovgrundlag, som opfylder de konventionsbårne forpligtelser og udgør et sikkert grundlag for rumaktiviteter uden hverken at forhindre, at også små og mellemstore virksomheder med mere beskeden økonomisk formåen kan tage del i udnyttelsen af rummet. Det har samtidig været afgørende ikke at animere aktører fra andre lande til at etablere sig i Danmark med henblik på at udnytte en måske for lempelig regulering af rumaktiviteter.

Arbejdsgruppen har hentet inspiration i de nyere, sammenlignelige europæiske rumlove, særligt Østrig, Belgien og Nederlandene samt The Sofia Guidelines.

4.1 Betingelser for godkendelse

Arbejdsgruppen har for det første identificeret en række krav, som andre lande stiller som betingelser for godkendelse af rumaktivitet:

1. Operatøren har den nødvendige kompetence og tekniske viden til at udføre rumaktiviteten, og rumgenstanden lever op til relevante standarder.
2. Rumaktiviteter ikke forårsager miljøskader på jorden eller i rummet.
3. At operatøren har truffet passende foranstaltninger ift. til at håndtere rumaffald ("mitigation of space debris").
4. Rumaktiviteten ikke strider mod nationale sikkerhedsinteresser ("security"), Danmarks internationale forpligtelser eller udenrigspolitiske interesser.
5. At rumgenstande med nukleart materiale lever op til særlige krav.
6. Operatøren overholder evt. krav om forsikring, jf. punkt 7.4.
7. Operatøren overholder reglerne under Den Internationale Telekommunikationsunion (ITU) med hensyn til frekvensallokeringer og banepositioner.
8. Operatøren overholder reglerne om eksportkontrol.

ESA har over for Uddannelses- og Forskningsministeriet tilkendegivet, at ESA har mulighed for mod dækning af udgifter hertil at bistå Uddannelses- og Forskningsministeriet med at udføre kvalificerede tekniske vurderinger af de rumgenstande, som danske operatører anmelder til

^{vi} Engelsk ordlyd af traktaten: "The activities of non-governmental entities in outer space, including the moon and other celestial bodies, shall require authorization and continuing supervision by the appropriate State Party to the Treaty."

godkendelse, herunder både en vurdering af sikkerhedsmæssige og miljømæssige krav, samt vurdering af, hvorvidt kravene til håndtering af rumaffald er opfyldt.

Overholdelse af andre krav håndteres hos andre danske myndigheder. Det gælder eksempelvis overholdelse af reglerne under Den Internationale Telekommunikationsunion (ITU) med hensyn til frekvensallokeringer og banepositioner (Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet) og reglerne om eksportkontrol (Erhvervs- og Vækstministeriet). For så vidt angår sådanne krav vil Uddannelses- og Forskningsministeriet skulle gøre ansøger opmærksom på, at disse regler skal overholdes og evt. kræve, at ansøger fremviser dokumentation for overholdelse.

Nedenfor gennemgås ovenstående krav med arbejdsgruppens anbefaling af, i hvilket omfang kravene bør medtages i en dansk lov.

4.1.1 Operatørens kompetence og tekniske viden, herunder opfyldelse af relevante standarder

Det forudsættes, at en godkendelse afhænger af en vurdering af, om operatøren har den nødvendige kompetence og tekniske viden til at udføre rumaktiviteten, og om rumgenstanden lever op til relevante standarder.

Der er fastsat en række internationale standarder herfor. ESA har på anmodning fra Uddannelses- og Forskningsministeriet fremsendt relevante internationale standarder, herunder særligt European Cooperation for Space Standardization (ECSS). ECSS-initiativet blev påbegyndt i 1993 og støttes af de store rummyndigheder i Europa og hovedparten af den europæiske rumindustri. ESA benytter selv standarderne i forhold til egne projekter, der enten finder fuldt ud anvendelse eller tilpasset behovet i det konkrete projekt. Visse standarder er tilpasset behovene, når der er tale om mindre satellitter med mindre budgetter og kortere udviklingsperioder, forudsat at dette er tilstrækkeligt begrundet teknisk og risikomæssigt. Større missioner med store budgetter, længere udviklingsperioder og en lav risikovillighed er derimod normalt underlagt de fulde standarder.

Arbejdsgruppen anbefaler, at Uddannelses- og Forskningsministeriet ved godkendelse benytter disse internationale standarder i deres til enhver tid gældende form, idet der i loven bør gives bemyndigelse til at fastsætte de nærmere regler i en bekendtgørelse.

4.1.2 Håndtering af rumaffald og miljøkrav

I forhold til håndtering af rumaffald ("mitigation of space debris") gælder der en række særlige, internationalt anerkendte retningslinjer. Internationalt benævnes rumaffald "space debris", der i FN's retningslinjer defineres som følger: "all man-made objects, including fragments and elements thereof, in Earth orbit or re-entering the atmosphere, that are non-functional".

Arbejdsgruppen anbefaler, at Uddannelses- og Forskningsministeriet ved godkendelse lægger sig på linje med de internationalt fastsatte retningslinjer, særligt retningslinjerne fra FN og Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC). IADC er et internationalt forum af statslige rummyndigheder og -organisationer til koordinering af aktiviteter i vedrørende om menneskeskabt og naturligt rumaffald.^{vii}

^{vii} Medlemmer af IADC er den italienske rumfartsorganisation (AS), British National Space Centre (BNSC), det franske Centre National d' Etudes Spatiales (CNES), China National Space Administration (CNSA), Deutsches

De internationale retningslinjer anbefaler blandt andet følgende:

- at risikoen for nedbrydning af rumgenstande i kredsløb mindskes,
- at rumaffald begrænses i forbindelse med normal drift,
- at bortskaffelse efter missionen forberedes, og
- at kollisioner i kredsløb søges undgået.

Der kan for eksempel etableres regler for, at rumgenstande (satellitter) inden for en periode på 25 år skal forlade deres bane om jorden igen, så satellitterne ikke optager plads efter deres funktionelle driftsperiode er til ende. Det vil samtidig betyde, at satellitter, der ikke selv har fremdriftsmidler, højst må placeres i 600 km's højde for at leve op til denne grænse på 25 år. Arbejdsgruppen anbefaler, at loven indeholder bemyndigelse til at fastsætte sådanne nærmere regler i en bekendtgørelse.

Arbejdsgruppen har endvidere overvejet, i hvilket omfang loven bør stille miljøkrav som betingelse for godkendelse af rumaktiviteter.

Belgien og Storbritannien har bestemmelser med miljøkrav. Ligeledes indeholder The Sofia Guidelines en bestemmelse om, at rumaktiviteterne ikke må forårsage miljøskader på jorden, rummet eller dele heraf, hverken direkte eller indirekte. Efter den belgiske lov og The Sofia Guidelines er det endvidere påkrævet at udarbejde en miljøvurdering ("environmental impact assessment"), før rumaktiviteter påbegyndes.

Ressourcerne ved at udarbejde egentlige miljøvurderinger kan være betydelige. Da omfanget af danske rumaktiviteter er ret ukendt anbefales det, at man i første omgang alene indsætter en bemyndigelse for uddannelses- og forskningsministeren til at fastsætte nærmere regler om miljøkrav.

4.1.3 Nationale sikkerhedsinteresser ("security")

Med nationale sikkerhedsinteresser ("security") forstås forhold af betydning for den nationale sikkerhed under eller i forbindelse med den fysiske opsendelse eller nedtagning af rumgenstande, jf. de foreslåede definitioner ovenfor. Det kan for eksempel vedrøre spørgsmål om klassificering og håndtering af klassificeret materiale samt sikkerhedsgodkendelser af personer og virksomheder i relation til fysiske rumaktiviteter, men ikke i relation til for eksempel de data el.lign., som er et produkt af rumaktiviteterne.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der i loven gives bemyndigelse til, at uddannelses- og forskningsministeren efter forhandling med de relevante fagministerier kan fastsætte nærmere regler i en bekendtgørelse. Den foreslåede regulering fritager ikke operatørerne for at overholde anden allerede gældende lovgivning om disse spørgsmål.

Zentrum für Luft - und Raumfahrt eV (DLR), Den Europæiske Rumorganisation (ESA), den indiske Space Research Organisation (ISRO), Japan, National Aeronautics and Space Administration (NASA), National Space Agency i Ukraine (NSAU) og de russiske luftfarts- og rummyndigheder (Rosaviakosmos).

4.1.4 Rumgenstande, der indeholder nukleart materiale

I FN-regi findes NPS Principles (Nuclear Power Source Principles) der vedrører anvendelse af nukleart materiale i rummet, og hvordan staterne bør håndtere det. Da der er tale om FN-principper, er de ikke direkte juridisk forpligtende. Arbejdsgruppen anbefaler desuagtet, at en lov om danske aktiviteter i rummet er i overensstemmelse med disse FN-principper.

Belgiens lov indeholder særlige bestemmelse om nukleart materiale. Hvis opsendelse mv. indeholder nukleare energikilder, skal operatøren oplyse det i ansøgningen. Videre fremgår, at ministeren giver tilladelse på særligt fastsatte betingelser, herunder særligt under hensyn til faren ved sådanne energikilder og under inddragelse af hensynet til den offentlige sundhed, sikkerhed og beskyttelse af miljøet samt nationale og internationale standarder.

I tråd med ovenstående anbefaler arbejdsgruppen, at operatørerne ved ansøgning skal oplyse, om der anvendes nukleart materiale ved rumgenstanden/rumaktiviteten. Det bør fremgå, at der alene gives tilladelse på særligt fastsatte betingelser, herunder særligt under hensyn til faren ved sådanne energikilder og under inddragelse af hensynet til den offentlige sundhed, sikkerhed og beskyttelse af miljøet samt nationale og internationale standarder.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der i loven gives bemyndigelse til, at uddannelses- og forskningsministeren kan fastsætte de nærmere regler i en bekendtgørelse.

4.1.5 Overholdelse af frekvensregler

Den danske frekvenslovgivning regulerer anvendelse af frekvenser til brug for radiokommunikation på dansk territorium, og der er ikke bestemmelser i gældende frekvenslovgivning, som tager højde for de særlige forhold, der gør sig gældende i forhold til aktiviteter i det ydre rum.

I tråd med nyere, eksisterende lovgivning i Belgien, Nederlandene og Østrig samt The Sofia Guidelines anbefaler arbejdsgruppen, at der som led i godkendelsesprocessen stilles krav om overholdelse af reglerne under ITU med hensyn til frekvensallokeringer og banepositioner. Her kræves en særskilt godkendelse hos Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet/Energistyrelsen. For så vidt angår disse vilkår, vil Uddannelses- og Forskningsministeriet derfor alene skulle påse, at det som led i ansøgningsprocessen dokumenteres, at disse vilkår er overholdt.

Det gælder for alle typer af satellitrettigheder og frekvensbånd, at statens koordinering af frekvensanvendelsen i forhold til andre stater er en forudsætning for, at kommunikationen kan gennemføres som ønsket uden at krænke andre ITU-medlemslandes rettigheder. Manglende koordinering medfører risiko for, at satellitten skal slukkes, fordi den forstyrrer anden frekvensanvendelse.

Når satellitten er koordineret, skal den endvidere som hovedregel notificeres og registreres i det internationale frekvensregister, der administreres af ITU. Registreringen sikrer, at frekvensanvendelsen kan beskyttes mod forstyrrelser fra andre satellitter, der opsendes efterfølgende. Manglende notificering og registrering medfører således øget risiko for, at satellitten ikke kan anvendes, fordi den bliver forstyrret af anden frekvensanvendelse.

Energistyrelsen deltager på Danmarks vegne på radiokommunikationskonferencer i ITU og varetager de løbende aktiviteter på frekvensområdet i forhold til ITU. Det er således Energistyrelsen, der varetager indsendelse af data til ITU samt koordinering med andre medlemslande.

ITU anbefaler, at oplysninger om en planlagt satellit, indsendes senest to år før planlagt opsendelse. For så vidt angår små satellitter, er det ikke et krav, at koordineringen er overstået inden opsendelse, men da der i alle tilfælde skal gennemføres en høring blandt de andre medlemslande, skal Energistyrelsen i disse tilfælde kontaktes senest et år før planlagt opsendelse.

Koordineringsprocessen indebærer, at der for satellitten skal ske indsendelse af såkaldt API (advance publication of information on satellite network or satellite systems). API indeholder konkrete oplysninger om satellittens bane rundt om Jorden og radiotekniske data. Formålet er at give andre ITU-medlemslande mulighed for at vurdere, om der kan være potentiale for skadelig interferens.

Når alle uoverensstemmelser er håndteret kan satellitten notificeres. Dette indebærer indsendelse af de samme data som i API – dog opdateret med de justeringer og præciseringer der måtte være nødvendige. Endvidere beskrives i forbindelse med notificeringen, hvordan hver enkelt indsigelse er håndteret, hvad der er opnået enighed om, og hvad der evt. ikke kunne løses.

På baggrund af notificeringen registrerer ITU satellitten i MIFR (Master International Frequency Register). Dermed har alle medlemslande adgang til relevante informationer om satellitten, og satellitten er beskyttet i forhold til kommende satellitter.

ITU opkræver gebyrer for sit arbejde. For de små satellitter opkræves et gebyr på cirka 4.000 kroner for API og cirka 48.000 kroner for notificering. For store, geostationære satellitter opkræves gebyrer på helt op til cirka 300.000 kroner. Energistyrelsen sørger for, at ITU sender regningen direkte til den ansøgende satellitoperatør.

4.1.6 Eksportkontrol

Medlemsstaterne i EU har vedtaget et fælles lovgrundlag for kontrol med udførsel af produkter og teknologi, der kan anvendes til såvel civile som militære formål (dual-use). Dette fælles lovgrundlag er suppleret med nationale retsakter.^{viii}

Erhvervs- og Vækstministeriet/Erhvervsstyrelsen er kompetent myndighed ift. eksportkontrolreglerne.

viii • Rådets forordning (EF) nr. 428/2009 af 5. maj 2009 om en fællesskabsordning for kontrol med udførsel, overførsel, mæglervirksomhed og transit i forbindelse med produkter med dobbelt anvendelse med senere ændringer.

• Lovbekendtgørelse nr. 635 af 9. juni 2011 om anvendelsen af visse af Den Europæiske Unions retsakter om økonomiske forbindelser til tredjelande m.v. (Bemyndigelsesloven).

• Bekendtgørelse nr. 475 af 14. juni 2005 om udførsel af produkter og teknologi med dobbelt anvendelse (Udførselsbekendtgørelsen).

Eksportkontrol betyder, at det kræver en tilladelse at eksportere produkter listet på EU's kontrolliste over dual-use produkter, hvis dette produkt skal eksporteres ud af EU. Det kan eksempelvis være, når en rumgenstand skal opsendes ved brug af en opsendelsesfacilitet i et land uden for EU.

Det betyder, at rumgenstande, der enten selv er listet eller indeholder komponenter listet på EU's kontrolliste, kan være omfattet af krav om eksporttilladelse. Der skal i disse tilfælde indhentes en tilladelse fra Erhvervsstyrelsen, før eksporten finder sted.

Som følge af ovenstående foreslår arbejdsgruppen, at Uddannelses- og Forskningsministeriet i godkendelsesproceduren gør ansøger opmærksom på eksport-kontrolreglerne.

4.2 Kravene til dokumentation, herunder ansøgers afholdelse af omkostninger mv.

Arbejdsgruppen anbefaler, at det fremgår af loven, at det er op til operatøren nærmere at dokumentere, at de stillede vilkår er opfyldt ved ansøgning om godkendelse. Arbejdsgruppen anbefaler i den forbindelse, at loven giver mulighed for, at uddannelses- og forskningsministeren kan fastsætte regler om, at ansøger afholder omkostningerne ved godkendelsen, herunder omkostninger til teknisk bistand hos eksempelvis ESA, jf. ovenfor pkt. 4.1.

Arbejdsgruppen anbefaler endvidere, at der bør indsættes en mere åben hjemmel til, at der af saglige grunde kan fastsættes nærmere vilkår for godkendelsen. Dette er i overensstemmelse med The Sofia Guidelines og de nyere eksisterende love i Belgien, Nederlandene og Østrig, der alle giver hjemmel til, at der som led i godkendelsen kan fastsættes yderligere vilkår, som ikke er opregnet i loven.

Endeligt bør loven indeholde bemyndigelse til at fastsætte de nærmere krav og procedurer for godkendelse i en bekendtgørelse. Det gælder eksempelvis krav til ansøgning, dokumentation, tvungen digital sagsbehandling mv.

4.3 Ændring og tilbagekaldelse

For at medvirke til at sikre lovens overholdelse, bør der fastsættes bestemmelser om ændring eller tilbagekaldelse af godkendelsen, hvis de angivne betingelser, eller myndighedens nærmere vilkår for godkendelse, ikke overholdes. Dette er også i overensstemmelse med The Sofia Guidelines og lovgivningen i Belgien, Nederlandene og Østrig.

Arbejdsgruppen har som led heri overvejet, hvordan rumaktiviteter håndteres ved tilbagekaldelse af en godkendelse. Østrig har eksempelvis fastsat en bestemmelse om, at myndigheden ved tilbagekaldelse af en godkendelse kan bestemme, at operatøren midlertidigt skal videreføre rumaktiviteten, eller at rumaktiviteten skal afsluttes på en sikker måde. Hvis operatøren ikke efterlever denne beslutning, kan myndigheden træffe beslutning om, at kontrollen med rumaktiviteten skal gives til en anden operatør. Arbejdsgruppen anbefaler, at der i loven gives tilsvarende mulighed for uddannelses- og forskningsministeren til at håndtere rumaktiviteten ved tilbagekaldelse af en godkendelse.

4.4 Klageadgang

Arbejdsgruppen har overvejet, om der skal være en klagemulighed ved afslag på godkendelse eller ændring og tilbagekaldelse af en tidligere givet godkendelse. Hvis ministeren træffer afgørelsen, vil der som udgangspunkt ikke være klageadgang, da ministeren er den øverst ansvarlige. Hvis afgørelsen om at godkende, ændre eller tilbagekalde delegeres fra uddannelses- og forskningsministeren til en underliggende myndighed, vil der efter almindelige forvaltningsretlige principper være klageadgang tilbage til ministeren, medmindre andet fastsættes i loven.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der i loven indsættes en sædvanlig delegationsbestemmelse, hvorved uddannelses- og forskningsministeren kan bemyndige en under ministeriet oprettet statslig myndighed eller efter forhandling med vedkommende minister andre statslige myndigheder til at udøve de beføjelser, der efter loven er tillagt uddannelses- og forskningsministeren. Arbejdsgruppen anbefaler videre, at der gives uddannelses- og forskningsministeren hjemmel til at fastsætte regler om adgangen til at påklage afgørelser, der er truffet i henhold til bemyndigelse, herunder om, at afgørelserne ikke skal kunne påklages. Loven bør endelig give hjemmel til, at uddannelses- og forskningsministeren kan fastsætte regler om udøvelsen af delegerede beføjelser.

5. Tilsyn

Efter artikel VI i traktaten om det ydre rum skal staten efter godkendelse føre et løbende tilsyn ("continuing supervision") med private enheders rumaktiviteter.

Det er dermed en obligatorisk del af loven, at der skal fastsættes bestemmelser om uddannelses- og forskningsministerens tilsyn med rumaktiviteter. Det er i overensstemmelse med The Sofia Guidelines samt lovgivningen i Østrig, Nederlandene og Belgien.

Som følge af traktatens ordlyd er der alene en traktatmæssig pligt for staten til at føre løbende tilsyn med private enheders rumaktiviteter. Som anført ovenfor anbefaler arbejdsgruppen, at rumaktiviteter skal godkendes af uddannelses- og forskningsministeren, hvad enten de sker i privat eller offentligt regi, eksempelvis hos universiteter. På denne baggrund bør tilsynet også omfatte både private og offentlige aktiviteter.

Arbejdsgruppen anbefaler, at tilsynet med rumaktiviteterne udøves afbalanceret under hensyntagen til de risici, der er forbundet med de fortsatte aktiviteter. I tråd med nyere eksisterende rumlovgivning, herunder lovene i Belgien, Nederlandene og Østrig bør tilsynet først og fremmest bestå i at sikre kontinuerlig overholdelse af gældende betingelser og særligt fastsatte vilkår, jf. ovenfor om betingelser for godkendelse.

Arbejdsgruppen foreslår, at der i loven gives operatøren en pligt til på forlangende at meddele uddannelses- og forskningsministeren enhver nødvendig oplysning, som har betydning for udøvelsen af tilsynet.

Uddannelses- og forskningsministerens tilsyn kan endvidere forudsætte besigtigelse af operatørens fysiske faciliteter, anlæg eller virksomhed af betydning for rumaktiviteten. Arbejdsgruppen foreslår derfor, at der i loven fastsættes bestemmelser om, at Uddannelses- og

Forskningsministeriet, i det omfang det er nødvendigt for udførelsen af tilsynet, skal have adgang til operatørens faciliteter, anlæg eller virksomhed. Der vil være tale om adgang uden retskendelse, hvilket navnlig er begrundet i et kontrollenssyn, dvs. muligheden for at Uddannelses- og Forskningsministeriet kan udøve en effektiv kontrol med overholdelsen af de gældende betingelser og særligt fastsatte vilkår.

Det er ikke givet, at Uddannelses- og Forskningsministeriet ligger inde med den nødvendige specialiserede tekniske kompetence til at udføre tilsynet, jf. tilsvarende ovenfor ift. godkendelse. ESA har over for Uddannelses- og Forskningsministeriet tilkendegivet, at ESA har mulighed for - mod dækning af udgifter hertil - at bistå Uddannelses- og Forskningsministeriet ved tilsynet, herunder også deltage i besigtigelser.

Arbejdsgruppen foreslår endeligt, at loven bemyndiger uddannelses- og forskningsministeren til at fastsætte de nærmere regler for tilsynet i en bekendtgørelse.

6. Registrering

Registreringsoverenskomsten medfører en række forpligtelser for Danmark til at føre et nationalt rumregister og indberette visse oplysninger til FN's register.

Det er dermed en obligatorisk del af loven, at der skal fastsættes bestemmelser om etablering af et nationalt register.

Den opsendende stat ("launching state"), jf. artikel I i registreringskonventionen, er forpligtet til at registrere rumgenstanden. En opsendende stat defineres efter registreringskonventionen (på samme måde som efter ansvarskonventionen) som i) en stat, som opsender (selv eller gennem andre) en rumgenstand eller ii) en stat, fra hvis territorium eller indretning en rumgenstand opsendes. Som følge af definitionen af opsendende stat kan der være flere opsendende stater.

Registreringen af rumgenstande har til formål nemmere at identificere den eller de opsendende stater, som er objektivt ansvarlig(e) efter særligt ansvarskonventionen, jf. nedenfor.

I henhold til artikel II i registreringskonventionen skal det i en situation med flere opsendende stater aftales mellem staterne, hvilken af de opsendende stater, der registrerer den pågældende rumgenstand.

Forpligtelsen til at registrere rumgenstande gælder alene "når en rumgenstand er sendt ud i kredsløb om jorden eller længere", jf. artikel II i registreringskonventionen. Forpligtelsen gælder derfor i første række satellitter i kredsløb om jorden.

Uddannelses- og Forskningsministeriet er i overensstemmelse med registreringskonventionen traktatmæssigt forpligtet til at indhente og videreformidle visse oplysninger om de omfattede rumgenstande til et FN-register. Det gælder følgende oplysninger:

- a. Opsendelsesstat
- b. Navn og registreringsnummer for rumobjekterne
- c. Dato, tid og sted for opsendelse
- d. Grundlæggende baneparametre som disse forventes:

- Nodal Period (tid i minutter mellem to nordgående passager af ækvator)
- Inclination (hældning i forhold til ækvator)
- Apogee (afstanden længst væk fra jorden)
- Perigee (afstanden tættest på jorden)
- e. Satellittens funktion

Efter registreringskonventionen er der fuldstændig og åben adgang til oplysninger i dette FN-register.

Arbejdsgruppen anbefaler, at det nationale register på samme måde som FN-registret er offentligt tilgængeligt, idet det vil sikre offentligheden indsigt i danske rumaktiviteter.

Arbejdsgruppen anbefaler endeligt, at loven giver bemyndigelse til, at uddannelses- og forskningsministeren i en bekendtgørelse kan fastsætte de nærmere regler for registrering, herunder hvilke oplysninger der indgår i det nationale register, og hvilken procedure der skal følges ved indberetning.

7. Erstatning og forsikring

Som det fremgår ovenfor, har Danmark indgået og ratificeret fire FN-aftaler. De relevante internationale forpligtelser i forhold til statens ansvar, herunder erstatning for skader forårsaget af rumaktiviteter, fremgår af to af disse aftaler, henholdsvis traktaten om det ydre rum og ansvarskonventionen.

Bestemmelserne i FN-aftalerne kræver ikke som sådan nærmere implementering i dansk ret. Men i mangel af særlig national regulering vil ansvaret for skader forårsaget af rumgenstande hvile direkte på staten. Staten er således efter aftalerne direkte ansvarlig for skader omfattet af FN-aftaler og forpligtet til at udbetale erstatning. Statens ansvar er i et vist omfang objektivi, dvs. uden hensyn til, om skaderne skyldes fejl eller forsømmelser hos andre, eksempelvis operatøren af en rumgenstand.

Som følge heraf har en række stater indført nærmere regulering, der medfører, at staten i større eller mindre omfang kan videreføre pligten til at betale erstatning som følge af skader forårsaget af rumaktiviteter til den operatør, hvis rumgenstand har forårsaget skaden (gøre regres), hvad enten operatøren har været skyld i skaden (culpa) eller ikke (objektivt ansvar).

Nedenfor redegøres nærmere for arbejdsgruppens undersøgelser, overvejelser og anbefalinger i forhold til dette aspekt.

7.1 Statens ansvar for skader forårsaget af rumaktiviteter

Det fremgår af artikel VII i traktaten om det ydre rum, at "opsendende stater" er folkeretligt ansvarlig for skade, som en rumgenstand eller dens bestanddele påfører. Staten er forpligtet til at udbetale fuld skadeserstatning med henblik på at stille skadelidte, som om skaden ikke var indtruffet. Det gælder både for så vidt angår det objektive ansvar og det almindelige culpaansvar, jf. nedenfor.

Statens ansvar er nærmere udfoldet i ansvarskonventionen.

7.1.1. Objektivt ansvar

Af ansvarskonventionens artikel II fremgår, at en "opsendende stat" er ansvarlig for skade forårsaget af dens rumgenstande på jordoverfladen eller på flyvemaskiner i luften, dvs. at staten har et objektivt ansvar herfor. En opsendende stat defineres efter ansvarskonventionen (på samme måde som efter registreringskonventionen) som

- i) en stat, som opsender eller får opsendt en rumgenstand eller
- ii) en stat, fra hvis territorium eller indretninger, en rumgenstand opsendes.

7.1.2 Culpaansvar

I tilfælde af, at der andetsteds end på jordoverfladen eller på flyvemaskiner i luften forårsages skade på

- i) en rumgenstand tilhørende en opsendende stat, eller
- ii) på personer eller ejendom om bord i en sådan rumgenstand af en rumgenstand tilhørende en anden opsendende stat,

er staten ansvarlig, hvis skaden skyldes fejl (culpa) hos denne eller hos personer, for hvem den er ansvarlig.

7.1.3 Skader, som ikke er omfattet af det folkeretlige ansvar

Særligt bemærkes, at ansvarskonventionen efter artikel VII ikke gælder for skader forårsaget på:

- i) den opsendende stats statsborgere;
- ii) udenlandske statsborgere i det tidsrum, i hvilket de medvirker ved betjeningen af en sådan rumgenstand fra opsendelsestidspunktet eller på et hvilket som helst efterfølgende trin indtil landingen, eller i det tidsrum de efter indbydelse af den opsendende stat opholder sig i umiddelbar nærhed af et planlagt opsendelses- eller landingsområde.

Dvs. staten er ikke folkeretligt forpligtet til at udbetale erstatning for sådanne skader.

7.2 Adgang til regres – operatørens ansvar

Arbejdsgruppen har overvejet, om der via en dansk rumlov skal etableres lovhjemmel til, at staten kan søge regres (helt eller delvis) hos operatøren for det tilfælde, at Danmark bliver ansvarlig i henhold til ansvarskonventionen og dermed skal betale skadeserstatning. Med regres menes, at Danmark kan gøre krav gældende mod operatøren for den af staten udbetalte skadeserstatning.

Det almindelige udgangspunkt i dansk erstatningsret er, at adgangen til at søge regres mod en anden, her operatøren, forudsætter et ansvarsgrundlag. Hvis der ikke for det konkrete område er

en særlig lovhjemmel, der fastlægger objektivt ansvar for operatøren, vil ansvarsgrundlaget være culpa, dvs. at der skal være sket fejl eller forsømmelser hos operatøren.

Gældende lovgivning i andre lande kæder ofte spørgsmålet om operatørens ansvar sammen med bestemmelser om begrænsning af erstatningsansvaret og/eller eventuelle krav om forsikringsdækning, jf. herom nedenfor pkt.7.4.

Lovene i **Sverige, Østrig, Belgien, Nederlandene** og **Frankrig** samt **The Sofia Guidelines** indeholder alle bestemmelser, der med lidt forskellig ordlyd medfører, at staten kan gøre krav gældende mod operatøren (regres), hvis staten skulle blive holdt ansvarlig efter ansvarskonventionen.

Adgangen til at søge regres er i de nævnte love som udgangspunkt begrænset til et bestemt beløb.

Sveriges lov fastsætter, at såfremt staten er blevet ansvarlig for skader, der er opstået som følge af rumaktiviteter, kan staten kræve beløbet dækket af operatøren, medmindre særlige grunde taler imod det.

Østrigs lov begrænser adgangen til regres mod operatøren til "det forsikringsdækkede beløb", dog mindst 60 millioner euro, som er minimumskrav for forsikringsdækning. Hvis aktiviteten er i det offentlige interesse, kan kravet om forsikring nedsættes eller bortfalde, dog skal der ved nedsættelse eller bortfald af kravet om forsikringsdækning tages højde for de risici, der er forbundet med aktiviteten og operatørens finansielle formåen. Der er i Østrigs lov ingen beløbsbegrænset regres-adgang, hvis skaden skyldes fejl hos operatøren, eller operatøren har overtrådt vilkårene for godkendelse.

Belgiens lov bemyndiger kongen til at beløbsbegrænse regresadgangen, og adgangen til regres er ved kongelig bekendtgørelse blevet begrænset til 10 procent af operatørens gennemsnitlige omsætning de sidste tre år. Der er ingen grænse på regres-adgangen, hvis operatøren har overtrådt vilkårene for godkendelse. De belgiske myndigheder har oplyst, at baggrunden for denne ret begrænsede regresadgang (der ikke som udgangspunkt er kombineret med krav om forsikringsdækning) blandt andet skal findes i et politisk ønske om at tiltrække rumaktiviteter, også fra tredjelande og fra (meget) små operatører.

Nederlandenes lov fastsætter, at adgangen til at søge regres mod operatøren (licenshaver) er begrænset til det forsikringsdækkede beløb. Der er ikke i selve lovgrundlaget fastsat nogen beløbsstørrelse, men det fremgår, at det er en forudsætning for at få tilladelse til at udøve rumaktivitet, at operatøren altid skal have dækning for det ansvar, som operatøren risikerer at ifalde. Der tages i den forbindelse højde for, hvad der med rimelighed kan dækkes af en forsikring.

Frankrigs lov begrænser adgangen til regres mod operatøren til det forsikringsdækkede beløb (som fastsættes konkret i forbindelse med godkendelse på baggrund af en vurdering af risikoen forbundet med rumaktivitet) eller den finansielle garanti, som operatøren har stillet i forbindelse med tilladelsen. Der er ingen beløbsbegrænsning på regres-adgangen, hvis skaden skyldes en forsætlig handling hos operatøren.

The Sofia Guidelines indeholder en bestemmelse om, at staten (ved betaling af skadeserstatning til den skadelidte tredjemand til opfyldelse af sine internationale forpligtelser for skade forvoldt af en rumgenstand) kan søge regres mod operatøren, men at adgangen til regres kan begrænses til et bestemt beløb.

Frankrigs lov samt **The Sofia Guidelines** indeholder bestemmelser, der medfører objektivt ansvar for operatøren, således at operatøren på samme måde som staten er objektivt ansvarlig for skade forvoldt af en rumgenstand på jordens overflade eller luftfartøj under flyvning. Det objektive ansvar er begrænset til et bestemt beløb, eksempelvis det forsikringsdækkede beløb. Det fremgår endvidere af bestemmelsen, at for skader i rummet (andre steder end på jorden og for flyvemaskiner i luften) er operatøren kun ansvarlig for skader, hvis skaden skyldes fejl eller fejl hos personer, for hvem operatøren er ansvarlig.

7.3 Arbejdsgruppens anbefalinger i relation til ansvar og erstatning

Lovregulering af operatørens ansvar vil betyde, at de skadelidte kan søge deres krav dækket direkte af operatøren ved et civilt søgsmål, hvorfor kravet ikke først skal rejses folkeretligt stat mod stat, som angivet i ansvarskonventionen, hvilket er en langvarig og tung proces. Også af hensyn til de skadelidte vurderes det derfor mest hensigtsmæssigt at lovregulere operatørens ansvar direkte. Staten bør dog samtidig og i samme omfang have adgang til at søge regres hos operatøren for det tilfælde, at en sag i første omgang måtte blive rejst folkeretligt.

Arbejdsgruppen anbefaler i overensstemmelse med de i rapportens afsnit 7 anførte hensyn, at en dansk rumlov lægger sig mest muligt op ad de tilsvarende europæiske lovgivninger af nyere dato, som anført ovenfor. Det anbefales i den forbindelse, at regresadgangen differentieres på samme måde som statens ansvar, dvs. operatøren gøres som udgangspunkt objektivt ansvarlig i samme omfang som staten, hvorimod operatøren alene er ansvarlig på grundlag af culpa i det omfang, statens ansvar hviler på culpa.

7.3.1 Operatørens ansvarsgrundlag

Arbejdsgruppen anbefaler på ovennævnte grundlag, at loven indfører et objektivt ansvar for operatøren i tråd med lovgivningen i Frankrig og efter The Sofia Guidelines, dvs. at operatøren på samme måde som staten gøres objektivt ansvarlig for skade forvoldt af en rumgenstand på jordens overflade eller luftfartøj under flyvning, jf. ovenfor pkt. 7.1.1. For skader i rummet (andre steder end på jorden og på luftfartøj under flyvning) er operatøren kun ansvarlig, hvis skaden skyldes fejl hos operatøren eller fejl hos personer, for hvem operatøren er ansvarlig, jf. ovenfor pkt. 7.1.2.

Selv om ansvarskonventionen ikke omhandler ansvar for skader på egne statsborgere og på udenlandske personer i det tidsrum, i hvilket de medvirker ved betjeningen af en sådan rumgenstand fra opsendelsestidspunktet eller på et hvilket som helst efterfølgende trin indtil landingen, eller i det tidsrum de efter indbydelse af den opsendende stat opholder sig i umiddelbar nærhed af et planlagt opsendelses- eller landingsområde, jf. ovenfor pkt. 7.1.3, anbefaler arbejdsgruppen, at operatørens objektive ansvar tillige omfatter skader på sådanne personer, idet det ikke i en national lovregulering findes rimeligt at friholde operatøren for ansvar over for personer begrundet i vedkommendes nationalitet eller opgaveudøvelse.

De skadelidte kan på den baggrund rejse et erstatningskrav mod operatøren ved et civilt søgsmål dækkende alle de skader, som er forvoldt ved opsendelse, kredsløb og nedfald.

7.3.2 Operatørens erstatningsansvar og statens regres

Arbejdsgruppen anbefaler videre, at operatørens erstatningsansvar og regresadgangen for staten begrænses i rimeligt omfang sådan, at operatøren til en vis grad har mulighed for at indrette sin virksomhed efter den værst tænkelige følge af de rumaktiviteter, han påtænker at udføre.

En mulighed er her, at erstatningsansvaret/regresadgangen som i Østrigs, Frankrigs og Nederlandenes love som udgangspunkt begrænses til den forsikringsdækning eller anden finansiel garanti, som kan tænkes krævet for de planlagte rumaktiviteter, jf. nedenfor.

Begrænsningen i erstatningsansvaret/regresadgangen bør dog ikke gælde,

- hvis operatøren har handlet forsætligt eller groft uagtsomt;
- hvis operatøren har overtrådt væsentlige vilkår for godkendelse;^{ix}
- hvis operatøren ikke har indhentet påbudt godkendelse;
- hvis der er tale om personskaade.

Det bør i den forbindelse overvejes, om en begrænsning af erstatningsansvaret skal gælde i tilfælde, hvor det er offentlige myndigheder, der udfører rumaktiviteten, eller i tilfælde, hvor skadelidte ikke har mulighed for at få dækket sit krav af staten.

Nærmere regler om begrænsning af erstatningsansvaret og regres adgang for staten vil kunne fastsættes ved en bekendtgørelse

7.4 Krav om forsikringsdækning

Som det fremgår ovenfor i pkt.7.2 har spørgsmålet om, hvorvidt der som led i godkendelsen fastsættes krav til forsikringsdækning sammenhæng med en eventuel beløbsbegrænsning af statens regresadgang og operatørens ansvar.

Frankrigs lov fastsætter for eksempel alene efter en konkret vurdering krav om forsikringsdækning eller anden finansiel garanti til dækning af det ansvar, som operatøren kan ifalde.

I Danmark har vi ikke tidligere erfaringer med området, og der er stor usikkerhed om omfang og karakter af de rumaktiviteter, som måtte ønskes udøvet af danske operatører. På det grundlag og i tråd med retstilstanden i blandt andet Frankrig og Nederlandene anbefaler arbejdsgruppen, at loven ikke indeholder meget specifikke om forsikringsdækning.

^{ix} For at sikre, at operatøren kan indrette sin virksomhed bedst muligt skal operatøren inden den endelige godkendelse oplyses om, hvilke vilkår er væsentlige for godkendelsen. Et vilkår vil som udgangspunkt blive anset for værende væsentligt, hvis vilkåret er et bærende element for godkendelsen. Som eksempel kan nævnes, at der stilles krav om forsikringsdækning til en påtænkt rumaktivitet. Hvis rumgenstanden forårsager en skade, og det ved det efterfølgende opgør bliver klart, at operatøren aldrig havde en forsikring, vil erstatningsbegrænsningen ikke kunne opretholdes.

For at sikre den nødvendige fleksibilitet anbefales derimod, at der i loven indsættes en bemyndigelse til uddannelses- og forskningsministeren til ved bekendtgørelse at fastsætte nærmere regler om, hvorvidt – og i givet fald i hvilke tilfælde – der i forbindelse med en tilladelse til rumaktiviteter stilles krav om forsikringsdækning/anden finansiel garanti. Der vil i den forbindelse blandt andet kunne lægges vægt på, om:

- Operatøren har tilstrækkelig egenkapital til at afholde erstatningen.
- Rumaktiviteten ikke er en kommerciel rumaktivitet og sker i det offentlige interesse.
- Rumaktiviteten vurderes at udgøre en begrænset risiko, for eksempel hvis der er tale om små genstande med lav densitet/massefylde.

Det vil også kunne overlades til uddannelses- og forskningsministeren i godkendelsesprocessen – inden for de rammer, der fastsat i loven eller i en bekendtgørelse – at fastsætte nærmere krav om forsikringsdækning/anden finansiel garanti afstemt efter den potentielle skadesrisiko i forhold til den konkrete rumaktivitet, som ansøgningen angår.

Reglerne om forsikringsdækning mv. vil i øvrigt skulle udformes under hensyntagen til reglerne for begrænsning af erstatningsansvaret og regresadgangen for staten, jf. pkt. 7.3.2 ovenfor.

Da staten som udgangspunkt er selvforsikret, anbefaler arbejdsgruppen, at der ikke kan stilles krav om forsikring/garanti når operatøren er dækket af selvforsikringsordningen (herunder for eksempel universiteterne).

8. Overførsel af rumaktiviteter

Som det fremgår ovenfor i afsnit 7 om ansvar, erstatning og forsikring, vil Danmark være opsendende stat og dermed objektivt ansvarlig i forhold til rumgenstande, når staten opsender eller får opsendt en rumgenstand, eller rumgenstanden opsendes fra statens territorium eller statens indretninger.

Danmark bibeholder denne status uanset, at rumgenstanden måtte blive overdraget til en anden ejer, eller hvis udførelsen af rumaktiviteten foretages af en anden operatør.

Arbejdsgruppen anbefaler derfor, at det i loven reguleres, i hvilke tilfælde rumgenstande kan overdrages til andre, og i hvilke tilfælde rumaktiviteten vil kunne udføres af en anden operatør.

The Sofia Guidelines fastsætter, at overdragelse af rumaktivitet eller rumgenstande til en anden operatør forudsætter godkendelse fra den kompetente myndighed i henhold til bestemmelserne om godkendelse.

Østrigs lov fastsætter, at en ændring af operatøren kræver godkendelse fra den ansvarlige minister på nærmere angivne betingelser.

Belgiens lov fastsætter, at overførsel til tredjepart af godkendte aktiviteter eller materielle eller immaterielle rettigheder, herunder garantier, som overfører den effektive kontrol over rumgenstanden, ikke må ske uden godkendelse fra den ansvarlige minister. Ministeren kan give en godkendelse på nærmere vilkår, der er bindende for den modtagende operatør, den overdragende operatør, eller begge.

Når den modtagende operatør ikke er etableret i Belgien, kan ministeren give afslag (i mangel af en specifik aftale med hjemlandet for den pågældende tredjemand, som friholder den belgiske stat for ethvert krav som følge af statens internationale erstatningsansvar eller erstatningskrav).

Nederlandenes lov fastsætter, at en godkendelse til at udføre rumaktiviteter ikke kan overdrages. Overdragelse af ejendomsret indberettes til den ansvarlige minister.

Arbejdsgruppen finder i tråd med ovenstående, at det af loven bør fremgå, at overdragelse af rumgenstande til anden ejer eller udførelse af rumaktiviteter af en anden operatør ikke må ske uden forudgående tilladelse fra uddannelses- og forskningsministeren. Som i den belgiske lov anbefaler arbejdsgruppen endvidere, at uddannelses- og forskningsministeren, når den modtagende operatør ikke er etableret i Danmark, kan give afslag (i mangel af en specifik aftale med hjemlandet for den pågældende tredjemand som friholder den danske stat for ethvert krav som følge af statens internationale erstatningsansvar eller erstatningskrav).

9. Territorial gyldighed

Arbejdsgruppen anbefaler, at loven ikke skal gælde direkte for Færøerne og Grønland, men at loven ved kongelig anordning sættes helt eller delvis i kraft for Færøerne og Grønland med de ændringer, som de færøske og grønlandske forhold tilsiger.

Arbejdsgruppen anbefaler, at der snarest efter lovens ikrafttræden iværksættes en proces med henblik på at få loven sat i kraft på Færøerne og Grønland.

Erhvervs- og Vækstministeriet har i sammenhæng hermed oplyst, at der til februar 2016 forventes fremsat lovforslag om at indføre eksportkontrol i Grønland.

10. Straffebestemmelser

Arbejdsgruppen har overvejet, hvorvidt loven bør indeholde straffebestemmelser. I overensstemmelse med almindelige strafferetlige principper forudsætter straffebestemmelser nøje overvejelser af, hvorvidt det er nødvendigt at straffe overtrædelser af en lovs bestemmelser, eller om mindre indgribende sanktioner er tilstrækkeligt.

I henhold til straffelovens § 19 kan en overtrædelse af bestemmelser i særlovgivningen, medmindre andet er bestemt, straffes, selvom overtrædelse alene er begået ved uagtsomhed.

Lovgivningen i øvrige sammenlignelige lande indeholder i alle tilfælde straffebestemmelser, der varierer fra bøde til frihedsstraf.

Østrigs lov bestemmer, at enhver, der overtræder bestemmelserne i loven, begår en administrativ overtrædelse og vil blive idømt en bøde på op til 100.000 Euro, medmindre handlingen repræsenterer en straffelovsovertrædelse, der hører under domstolenes kompetence. Derudover fremgår det, at enhver der udfører rumaktiviteter uden godkendelse, bliver straffet med en bøde på mindst 20 000 euro.

Nederlandenes lov bestemmer, at ministeren kan pålægge en administrativ bøde ved overtrædelse af en række nærmere angivne bestemmelser (udførelse af rumaktiviteter uden godkendelse, overtrædelse af vilkår for godkendelse, manglende forsikringsdækning, eller hvis operatøren (licenshaver) ikke følger instrukser fra ministeren i forbindelse med en tilbagekaldelse af en godkendelse). Den administrative bøde er på 450.000 Euro eller 10 procent af virksomhedens årlige omsætning i Nederlandene, alt efter hvad der er størst. Det fremgår videre, at størrelsen af den administrative bøde i alle tilfælde skal stå i forhold til alvoren og varigheden af overtrædelsen, og i hvilket omfang gerningsmanden har udvist skyld.

Belgiens lov angiver, at enhver person, der udfører aktiviteterne uden godkendelse, straffes med en fængselsstraf på mellem otte dage og/eller et år og en bøde på mellem 25 og 25.000 Euro. Tilsvarende sanktioner gælder for enhver, der efter at have indgivet en ansøgning om godkendelse, med forsæt giver forkerte eller ufuldstændige oplysninger om de pågældende aktiviteter. Endelig fremgår det, at hvis operatøren handler i strid med sine forpligtigelser, er der fuld adgang til regres, dvs. at denne ikke er beløbsgrænset.

The Sofia Guidelines bestemmer, at enhver overtrædelse af forpligtelserne i loven straffes med en bøde. Derudover straffes udførelse af rumaktiviteter og overførsel af rumaktiviteter uden tilladelse fra myndigheden med en minimumsbøde.

Arbejdsgruppen finder, at en dansk lov bør indeholde straffebestemmelser, der på afbalanceret niveau fastsætter strafansvar ved overtrædelse af de væsentligste af lovens bestemmelser, dvs. bestemmelser der har sigte på sikkerhed, miljø, ansvar og erstatning. Arbejdsgruppen anbefaler, at overtrædelse af følgende bestemmelser belægges med straf:

- Udførelse af aktiviteter i rummet uden godkendelse
- Overtrædelse af væsentlige vilkår for godkendelse
- Undladelse af at efterkomme anmodning om oplysninger
- Manglende eller utilstrækkelig forsikringsdækning

Henset til de alvorlige følger en overtrædelse af loven kan medføre, finder arbejdsgruppen, at overtrædelse bør kunne straffes med bøde eller fængsel på indtil fire måneder, under skærpende omstændigheder op til to år. Det svarer til tilsvarende straffebestemmelser i særlovgivningen.

Arbejdsgruppen har endvidere overvejet, i hvilket omfang lovens strafbestemmelser bør omfatte juridiske personer (selskaber m.v.) Da operatøren i mange tilfælde vil være en juridisk person finder arbejdsgruppen, at lovens strafbestemmelser også bør omfatte juridiske personer. Straffelovens kapitel 5 vil herefter nærmere regulere spørgsmålet om at pålægge operatøren strafansvar, idet omfang operatøren er en juridisk person.

Arbejdsgruppens forslag til anvendelsesområde for en kommende rumlovgivning, jf. nærmere herom ovenfor under pkt. 2, indebærer, at overtrædelser af lovens bestemmelser i udlandet også vil være straffbare i henhold til loven. Eksempelvis vil en dansk juridisk person, der i strid med loven uden for den danske stat opsender en rumgenstand uden godkendelse eller uden at overholde et krav om forsikringsdækning, kunne straffes i Danmark.

11. Ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelser

Arbejdsgruppen har overvejet, i hvilket omfang allerede igangsatte rumaktiviteter skal være omfattet af den foreslåede rumlovgivning.

Østrig, Nederlandene, Belgien og The Sofia Guidelines har meget ens overgangsbestemmelser, idet de alle fastsætter, at allerede igangsatte rumaktiviteter kan fortsætte uden godkendelse i en 12 måneders periode efter lovens ikrafttræden, men at operatøren skal informere den relevante myndighed om aktiviteter inden 6 måneder efter lovens ikrafttræden. Belgien bestemmer endvidere, at der i den 12 måneders periode ikke må ske overførsler af rumaktiviteter eller rumgenstande.

Arbejdsgruppen anbefaler, at ikrafttrædelses- og overgangsbestemmelse i dansk rumlovgivning udformes i tråd med ovenstående love om rummet. Arbejdsgruppen finder ikke, at loven skal stille væsentligt bebyrdende krav, eksempelvis om objektivi ansvar, der ikke var gældende, da aktiviteten blev igangsat.

Bilag 4: Ordliste

ADS-B: "Automatic Dependent Surveillance – Broadcast". Et satellitbaseret overvågningssystem til monitorering af flys position, hastighed m.m., som kan bruges til at sende data til og fra kontrolcenteret på Jorden. Signalet kan også modtages af andre fly i lufrummet og dermed informere om identifikation og afstand mellem flyene. Kræver at et fly har ADS-B systemet installeret, hvilket i dag gradvist gøres obligatorisk.

AIS: "Automatic Identification System". Et maritimt VHF-baseret radiosystem til automatisk identifikation af skibe og andre enheder i forbindelse med søfart. Virker primært i kystnære havområder, da der kræves landbaserede modtagere til modtagelsen af AIS-signalet.

ARTES: "Advanced Research in Telecommunications Systems", ESA's program for udvikling af satellitbaserede telekommunikationssystemer og teknologi rettet mod udnyttelse af telekommunikationsområdet. Danmark er deltager i ARTES.

Cansat: En CanSat er et lille satellitmodul (en sonde), som skal kunne slippes fra en raket eller en ballon og svæve tilbage til Jorden i faldskærm. På vej ned skal den foretage forskellige målinger, som sendes til en Jordstation. Udfordringen er at holde sig inden for begrænsninger på omkostninger, tidsforbrug, vægt og ikke mindst volumen. Satellitmodulet skal bygges ind i en dåse på størrelse med en 0,33 liters sodavandsdåse. En CanSat indeholder instrumenter, strømforsyning, databehandlingsenhed (typisk en Arduino) og kommunikationssystem som i virkelige satellitter.

CenSec: En selvstændig virksomhed som tjener som netværkscenter for små og mellemstore virksomheder, som er eller ønsker at blive leverandører til forsvars-, sikkerheds- og/eller rumindustrien.

Copernicus: Et EU-program i samarbejde med ESA. Programmet omhandler jordobservation, og udvikler en familie af satellitter kaldet Sentinel'er, som skal levere højopløsningsbilleder og radarobservationer af landdata, oceanografi og operationel oceanografi, klima, atmosfæreforhold, redningsopgaver og sikkerhed til en tilknyttet brugerkreds af såvel offentlige som private aktører.

COPUOS (eller UNCOPOUS): "United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space". FN's komite for fredelig udnyttelse af rummet, oprettet i 1959. COPUOS har som mission at koordinere brugen af rummet, herunder juridiske forhold.

Cubesats: En udgave af miniatresatellitter med en vægt på mellem 0,1 kg og 1 kg, karakteriseret ved deres kube-formede opbygning af elementer på 10x10x10 cm³. Cubesats er klassificerede som "pico-satellitter"

DLR: "Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.", dvs. det tyske center for luft- og rumfart. En paraplyorganisation der omfatter et rumfartsagentur, forskning inden for luft- og rumfart samt transport og miljø, og et projektagentur der forvalter en projektportefølje inden for sundhedsvidenskab, IT m.m.

Downstream-aktiviteter: Leverance, modtagelse, distribution og forædling af data og signaler fra satellitter. Eksempelvis meteorologiske data, GPS-signaler og jordobservationsdata.

ESA: "European Space Agency". Den Europæiske Rumorganisation oprettet i 1975 ved sammenlægning af to tidligere europæiske samarbejder. Der er i dag 22 europæiske medlemslande, herunder Danmark. Hovedkontoret ligger i Paris, derudover findes otte distribuerede nøglecentre i syv medlemslande, samt et antal anlæg med jordstationer m.m.

ESERO: "European Space Education Resource Office". Danmark deltager i ESERO via "Nordic ESERO", som er et undervisningskontor for de nordiske lande, etableret af ESA. I Danmark er det Natur-, Teknik- og Sundhedscenter, NTS, under Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling, som er national koordinator.

EUMETSAT: "European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites". En europæisk organisation der står bag udvikling og operation af satellitter til meteorologiske tjenester, herunder leverance af downstream-tjenester som vejr- og klimamålinger, billeder og andre meteorologiske produkter. EUMETSAT har 30 medlemslande, herunder Danmark, hvor ansvaret herfor ligger i Danmarks Meteorologiske Institut, DMI.

EUTELSAT: Udbyder af satellitbaserede tjenester inden for telekommunikation. Oprindeligt etableret som en tvær-europæisk organisation, i dag en privat virksomhed. Opererer 38 kommunikationssatellitter.

Galileo: Et europæisk globalt satellit-baseret navigationssystem og en pendant til det amerikanske GPS. Systemet vil bestå af 24 satellitter. Programmet er initieret af EU i samarbejde med ESA.

GNSS: "Global Navigation Satellite System". En fællesbetegnelse for satellit-bårne positioneringssystemer, eksempelvis GPS og Galileo, men også det russiske GLONASS og det kinesiske BeiDou.

GSTP: "General Study and Technology Programme", ESA's generiske teknologiudviklingsprogram.

GPS: "Global Positioning System". Et satellit-båret positioneringssystem udviklet af det amerikanske forsvar. Systemet er åbent for civil brug, men i krigs- og konfliktsituationer kan systemet gøres mindre nøjagtigt eller helt utilgængeligt for alle andre end det amerikanske militær.

Horizon 2020: EUs rammeprogram for forskning og udvikling. Det er opdelt i mange hundrede underprogrammer med et samlet budget på estimeret 80 milliarder euro. Horizon 2020-programmet dækker perioden 2014-2020. Tidligere programmer har været betegnet FP1 til FP7.

INTELSAT: Oprettet i 1964 som en international organisation. I dag en privat virksomhed som opererer på kommercielle vilkår. Udvikler og opererer satellitter til telekommunikation. Driver i dag over 50 satellitter til brug for tv-signaler, internet, mobiltelefoni m.m., samt tilhørende jordstationer og højhastighedsnetværk.

IMO: "International Maritime Organization". FN's internationale maritime organisation, hvor medlemslande fremsætter, drøfter og vedtager fælles regler og retningslinjer for skibsfart, herunder krav til skibenes udstyr blandt andet satellitudstyr. IMO har i dag 171 medlemslande, herunder Danmark.

In situ: Undersøgelse og observation på stedet fremfor i et laboratorium eller ved fjernmålinger. Der kan for eksempel være tale om faste målestationer på landjorden, bøjer i havet eller balloner i atmosfæren.

ITU: "International Telecommunication Union". Den internationale telekommunikations-union allokerer det globale radiospektrum og satellitbaner. Derudover håndterer ITU koordinations- og notificeringsprocedurer.

Miniaturesatellitter: En klassifikation af små satellitter ud fra deres vægt. Cubesats er en særlig udgave af picosatellitter:

- Minisatellit (100–500 kg)
- Mikrosatellit (10–100 kg)
- Nanosatellit (1–10 kg)
- Picosatellit (0.1–1 kg)
- Femtosatellit (0.01–0.1 kg)

PI: "Principal Investigator", leder af et forskningsprojekt, for eksempel en specifik rummission eller et specifikt instrument på en rummission. En PI er ofte hovedforslagsstiller til projektet med indflydelse på og ansvar for ledelse og prioriteringer af projektet, og med en kompetitiv fordel i forhold til udnyttelse af de data, der indhentes i forbindelse med projektet. Som følge af de stigende krav om kendskab til både ledelse, projektledelse og teknologiske og videnskabelige forhold ses et øget fokus på at uddanne PIs for at kunne leve op til ESAs krav. Eksempelvis hos det nederlandske rumkontor og deres "Principal Investigator Preparatory Programme"
<http://www.spaceoffice.nl/en/The-NSO/Funding-Schemes/PIPP/>

Upstream-aktiviteter: Produkter og teknologi direkte til løfteraketten, til satellitten eller til det jordbaserede kontrolsystem.