
Behovsanalyse af tværoffentlig infrastruktur for satellitdata

Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering og Danmarks Meteorologiske Institut

November 2017



Indholdsfortegnelse

1.	Ledelsesresumé	4
2.	Analysens baggrund og formål	12
2.1.	Analysens udgangspunkt	13
2.2.	Potentialehypotese	14
3.	Metodeanvendelse.....	16
3.1.	Analysedesign	16
3.2.	Metode til analysedel et: Kortlægning af den nuværende og potentielle anvendelse af satellitdata	18
3.3.	Metode til analysedel to: Kortlægning af det nuværende ressourceforbrug	19
3.4.	Metode til analysedel tre: Afdækning af tekniske behov og barrierer	20
3.5.	Metode til analysedel fire: Samfundsøkonomiske potentialer og business case	21
4.	Dataindsamling og -kvalitet	26
4.1.	Dataindsamling via interviews	26
4.2.	Dataindsamling via spørgeskemaundersøgelse	27
5.	Kortlægning af nuværende og potentiel anvendelse af satellitdata	31
5.1.	Nuværende anvendelse af satellitdata i Danmark.....	32
5.2.	Potentialer for anvendelse af satellitdata i Danmark	38
6.	Kortlægning af nuværende ressourceforbrug.....	43
6.1.	Anvendernes tidsforbrug på satellitdataopgaver	43
6.2.	It-udgifter forbundet med satellitdataopgaver og private virksomheders omsætning, kritisk afhængig af satellitdata	48
6.3.	Opsamling	49
7.	Afdækning af tekniske behov og barrierer	50
7.1.	Barrierer for øget anvendelse af satellitdata.....	50
7.2.	Afdækning af tekniske behov	54
8.	Analyse af internationale, europæiske og kommercielle løsninger.....	58
8.2.	Copernicus Core Ground Segment	59
8.3.	Collaborative Ground Segments	60
8.4.	Copernicus Data and Information Access Services Operations (DIAS)	63
8.5.	Kommercielle løsninger	64
8.6.	Sammenligning af internationale datainfrastrukturer fra et dansk behovsperspektiv	66
9.	Samlet analyse af behov for etablering af national og international satellitdatainfrastruktur	68
9.1.	Mulige scenarier for en dansk satellitdatainfrastruktur	68

10.	Overvejelser om governance.....	74
10.1.	Ansvars- og ejerstruktur	74
10.2.	Organisering under etablering.....	75
10.3.	Operatørorganisering	75
11.	Business case	76
11.1	Baggrund og metode for business casen.....	76
11.2.	Business casens resultater	77
11.3.	Business casens faser og tidsplan	78
11.4.	Gennemgang af business casens forudsætninger	79
Bilag A:	Beregninger	87
Bilag B:	Spørgeskemaer	90

Forsidefoto: Optisk billede af Danmark taget d. 27. maj 2017 af OLCI-instrumentet ombord på Sentinel-3A satellitten. Sentinel-3A blev opsendt 16. februar 2016 som en del af EUs Copernicus jordobservationsprogram. Billedet er hentet fra Copernicus Open Access Hub [scihub.copernicus.eu]. Copyrights: European Space Agency - ESA.

1. Ledelsesresumé

Baggrund og formål med analysen samt de overordnede resultater

Implementeringen af EU's jordobservationsprogram, Copernicus, samt det voksende udbud af satellitbaserede jordobservationer fra organisationer som EUMETSAT og ESA¹, nationale rumagenturer som NASA² og JAXA og en række kommercielle dataudbydere giver nye muligheder for vækst i den danske rumsektor i de kommende år. Satellitbaserede jordobservationer anvendes til at overvåge og undersøge ændringer i jordoverfladen – det være sig i forbindelse med Forsvarets håndtering af kyst- og grænseovervågningen, undersøgelser af vækstbetingelser for afgrøder i landbruget eller i forskningsprojekter om indlandsisens udvikling.

Tidligere studier viser, hvordan det at benytte satellitdata på nye områder kan medføre kvalitetsforbedringer og innovation i den offentlige sektor, på forskningsinstitutioner og i private virksomheder. I analysen "Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark" har Rambøll beregnet de samlede samfundsøkonomiske gevinster for Danmark af Copernicus-satellitterne til ca. 7,5 mia. kr. frem mod 2030.³ Gevinsterne fordeler sig over en bred vifte af kategorier, der kan deles i tre grupper: effektivisering af national politik, europæisk og national politikudvikling samt global politikudvikling.

Der er dog ikke tidligere foretaget undersøgelser af det samfundsøkonomiske potentiale ved en forbedret adgang og anvendelse af satellitdatabaserede jordobservationer blandt danske brugere. Det er samtidig endnu ukendt, hvilke barrierer der står i vejen for, at nuværende og potentielle anvendere kan øge eller påbegynde anvendelsen af satellitbaserede jordobservationer.

Det er forventningen, at ved at koordinere indhentning og delvis behandling af data samt ved at lette adgangen og tilbyde data i brugbare formater, kan dobbeltarbejdet blandt offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner mindskes og mulighederne inden for satellitdataområdet spredes til flere potentielle anvendere. Det er tilmed forventningen, at en forbedret adgang til data vil føre til effektiviserings- og kvalitetsforbedringer i den offentlige sektor og kan medføre reducerede produktudviklingspriser for private virksomheder, som dermed vil få mulighed for at allokere ressourcer til udvikling af nye produkter og ydelser.

Formodningen om dette gevinstpotentiale er baggrunden for denne undersøgelse, som har afsæt i Danmarks nationale rumstrategi fra juni 2016. Den årlige omsætning for rumaktiviteter i Danmark er estimeret til 4,4 mia. kr. i 2016, hvoraf 90 % af omsætningen i rumsektoren sker på downstream-området⁴, med for-

¹ European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites

² National Aeronautics & Space Administration

³ Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark, 2016, Rambøll

⁴ Danmarks nationale strategi for rummet, 2016, s. 8, Regeringen

ventninger om fortsat vækst inden for dette område⁵. Dermed er netop satellitbaserede jordobservationer, som hører under downstream-området⁶, et aktuelt område at undersøge vækstmulighederne inden for.

Formålet med nærværende analyse er at få et billede af, hvilken værdi en lettere *adgang* til satellitdata har for brugerne. En nem og målrettet adgang til relevante satellitdata er netop en vigtig forudsætning for, at det store samfundsøkonomiske gevinstpotentiale – som er nævnt ovenfor – kan realiseres.

I vurderingen af værdien af lettere adgang til satellitdata tager rapporten udgangspunkt i brugernes kendte behov i dag. Dette er en konservativ betragtning set i forhold til, at anvendelse af satellitdata i dag stadig er et specialiseret og nichepræget område. Forventningen er, at satellitdata vil blive anvendt på flere områder og i flere processer i fremtiden.

Selv med disse konservative antagelser viser analysen, at lettere adgang til satellitdata med de kendte brugerbehov i dag har en positiv værdi. Udgangspunktet for denne positive business case er, at man nationalt udnytter mulighederne i Europa Kommissionens kommende initiativ for en fremtidig europæisk satellitdatainfrastruktur – de såkaldte DIAS-centre. Disse skal lette adgangen væsentligt til Copernicus-data. Initiativet hedder Copernicus Data og Information Access Services (DIAS) og etableres efter planen i første halvår af 2018. I kombination med udnyttelsen af mulighederne i DIAS etableres en dansk indgang – en såkaldt ”hybridløsning” – der bredt understøtter danske brugeres behov, og som ligger til grund for den positive business case.

Hybridløsningen benytter DIAS som fundament kombineret med en dansk front-end-løsning og eventuelt genbrug af dele af et andet medlemslands eksisterende infrastruktur. Danmark kan genbruge en række eksisterende løsninger, som i kombination kan tilgodese de danske anvenderes behov uden at kræve omfattende ressourcer gennem et komplekst og tidskrævende etableringsprojekt. En front-end-løsning vil ligeledes opbygge kompetencer inden for vejledning om adgang til og viden om satellitdata samt kunne analysere nye tværgående behov. En hybridløsning vil kunne ibrugtages inden for en relativt kort tidshorisont og samtidigt kan etablerings- og driftsomkostningerne holdes på et relativt lavt niveau.

Det er endnu for tidligt at konkludere, hvorvidt DIAS kan erstatte eksisterende nationale løsninger og være et fremtidigt bud på en samlet national dansk infrastruktur, og dække alle danske brugeres behov for andre satellitdata end Copernicus-data (Sentinel-data). Derfor opfordres danske myndigheder til at følge med i, hvad DIAS-centrene kommer til at levere, og på baggrund heraf overveje etablering af hybridløsningen.

Erfaringer fra nabolande samt internationale og kommercielle løsninger

⁵ Rambøll-rapporten ”Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark”, maj 2016 – Rambøll, indeholder en relativt udførlig beskrivelse af, hvad satellitbaserede jordobservationer anvendes til blandt danske anvendere i dag. ”Rummet kalder Jorden”, DTU og CenSec, 2014, beskriver potentialerne for danske myndigheder i at anvende satellitdata.

⁶ Downstream-området af rumsektoren består af processer, tjenester og data, der udnytter de informationer, som satellitter indsamler i rummet. Der er tre satellittyper med relevans for downstream-området: Jordobservationer, navigation og satellitkommunikation. Denne analyse lægger sig inden for downstream-området og begrænser sig til at behandle jordobservationsdata. Jordobservationsdata forstås som data, indsamlet fra jordobservationssatellitter, samt informationer og tjenester, der nedstammer fra satellitdata, fx de seks Copernicus-tjenester, der bruges til at forstå ændringer i jordens overflade over tid. Andre former for satellitdata fra navigations- og kommunikationsområdet er dermed ikke omfattet af undersøgelsen.

Når gevinstpotentialer i den danske rumsektor skal analyseres, er det afgørende at inkludere udviklingen af satellitdatafordistribution, som finder sted i nabolande, i internationale organisationer og på det kommercielle marked i disse år.

Danmark har ikke en fælles tværgående satellitdatainfrastruktur, og danske anvendere henter data efter evne og behov gennem forskellige udbydere, bl.a. ESA's Sci-Hub, internationale organisationer og/eller kommercielle udbydere. Flere nabolande har allerede fungerende tværgående satellitdatainfrastrukturer, etableret som Collaborative Ground Segments (CollGS) i samarbejde med ESA, som er en separat datainfrastruktur, der distribuerer satellitdata og tjenester fra Copernicus samt sikrer arkivering og processering af data.

Igennem analysen blev der indhentet erfaringer og anbefalinger fra europæiske lande, som i dag har en CollGS-løsning. Gennem interviews med myndigheder i Tyskland, Finland, Sverige og Grækenland blev det klart, at alle landene er klar til at samarbejde med danske myndigheder og anbefaler genbrug af eksisterende datainfrastrukturløsninger, samt at brugerbehovet kortlægges i dybden før etableringen af en løsning. Derudover nævner alle CollGS-lande, at uddannelse af brugere er altafgørende – og er ifølge de tyske rummyndigheder vigtigere end etablering af en tværgående datainfrastruktur. Derudover opfordres danske myndigheder til at følge med i, hvad DIAS-centrene vil levere, og derefter overveje at bygge en eventuel front-end på DIAS, der understøtter danske brugeres behov.

Det er endnu for tidligt at konkludere, hvorvidt DIAS kan erstatte eksisterende nationale løsninger og være et fremtidigt bud på en national dansk infrastruktur, og dække alle danske brugeres behov for andre satellitdata end Copernicus-data (Sentinel-data). Dette skyldes bl.a., at man endnu ikke ved, hvilke andre typer af gratis data fra fx USGS og NASA, der frigives på DIAS, og i hvilket format og omfang. Når det gælder udvikling af tjenester/services og brug af processorkraft, vil DIAS blive tilgængelig under kommercielle vilkår.

Dertil kommer det kommercielle marked for satellitdatainfrastrukturer, hvor især Amazon, Airbus og Digital Globe er stærke spillere.

Analysetilgang og metode

Formålet med analysen er derfor at:

1. Kortlægge nuværende og potentiel anvendelse af satellitdata
2. Kortlægge nuværende ressourceforbrug og markedsstørrelse
3. Kortlægge tekniske behov og barrierer, herunder analyse af nationale og internationale infrastrukturløsninger
4. Opgøre det samfundsøkonomiske potentiale ved forbedret adgang, governance-overvejelser og business case for etablering af en datainfrastruktur.

Gennem trin 1-3 bliver det muligt at identificere, hvilke funktioner og indhold en datainfrastrukturløsning skal bestå af, for at kunne indfri potentialerne ved forbedret adgang for danske anvendere. Ud fra de identi-

ficerede behov, og en række scoringskriterier, udvælges den mest hensigtsmæssige form for satellitdatainfrastruktur. Herefter udarbejdes en business case med henblik på at afdække det samfundsøkonomiske potentiale og omkostninger, der er forbundet med etablering af den udvalgte satellitdatainfrastruktur. Undersøgelsen omfatter danske anvendere, som igennem undersøgelsen er opdelt i tre brugertyper – virksomheder, myndigheder og forskningsinstitutioner

Analysen er gennemført ved:

- Interviews med danske nøgleanvendere i offentlige myndigheder, private virksomheder og forskningsinstitutioner
- En spørgeskemaundersøgelse blandt nuværende og potentielle anvendere
- Interviews med repræsentanter fra lande, der allerede har etableret en datainfrastrukturløsning
- Brugerstatistik på downloads via Sentinel Sci-Hub, ligesom Copernicus-udvalget er blevet interviewet.

Den nuværende anvendelse af satellitdata blandt danske anvendere

Analysens resultater viser, at satellitdata især anvendes inden for sektorerne landbrug, fiskeri og skovbrug samt miljø, luft og forurening. Fx anvender forskningsinstitutionerne satellitdata til kortlægning af indlandsis og klimaforandringer og til forskning i ørkenspredning over Sahara. Anvendelsen hos offentlige myndigheder er primært centreret omkring få statslige myndigheder, som dog alle anvender satellitdata i stor udstrækning. Anvendelsen af satellitdata blandt regioner og kommuner er endnu relativt begrænset, omend der er eksempler på kommuner, der anvender satellitdata til udpegning af invasive arter, kortlægning af bymiljøer og klimatilpasninger. Private virksomheder anvender fx satellitdata til overvågning og planlægning af aktiviteter i marken, og rådgivende ingeniørvirksomheder bruger højopløsningsdata fra satellitter til topografisk kortlægning i forbindelse med anlægsopgaver.

Satellitdata over Danmark udgør for alle tre brugergrupper det største geografiske anvendelsesområde, efterfulgt af Grønland og Færøerne og derefter det øvrige Norden. Forskningsinstitutioner og private virksomheder anvender dog også satellitdata over resten af kloden – fx anvender en rådgivende ingeniørvirksomhed satellitdata over dele af Afrika i forbindelse med anlæg af jernbaner for Verdensbanken.

Alle tre brugergrupper anvender satellitdata til forskning, monitorering, visualisering og tematisk kortlægning, og størstedelen af respondenterne får adgang til data gennem internationale, offentlige organisationer samt i mindre grad via kommercielle dataudbydere. Derudover bruger private virksomheder også internationale cloud-udbydere som fx Amazon og Google.

De mest anvendte satellitdata, i alle tre brugergrupper, er frit tilgængelige optiske satellitbilleder med en detaljeringsgrad, som er bedre end 30 meter, fx Sentinel 2, Landsat og frit tilgængelige radarsatellitbilleder, fx Sentinel 1.

Størstedelen af de adspurgte virksomheder og forskningsinstitutioner varetager enten selv alle opgaver i relation til satellitdata eller modtager præprocesserede data (hvor fx skyer og atmosfæreforstyrrende ele-

menter er fjernet) fra en leverandør og udfører efterfølgende selv analyser og tolkning af data. Myndighederne er overordnet set opdelt i to grupper; én gruppe, der både bearbejder data eller får en ekstern leverandør til at bearbejde data, men selv klarer analyser og tolkning af data, og én gruppe, der modtager tolkede og analyserede data fra en leverandør.

Anvendelsespotentialerne ved at lette adgangen til satellitdata

Respondenterne til spørgeskemaundersøgelsen blev præsenteret for et scenarie om en fremtidig datainfrastruktur, som vil lette adgangen til satellitdata. På baggrund heraf blev de bedt om at tage stilling til en række potentialer som følge af lettere adgang til datainfrastrukturen. Respondenter blandt de private virksomheder ser især potentialer i at anvende satellitdata inden for vandforsyning, kloakering og affaldshåndtering samt hav og Arktis. Størstedelen af de private virksomheder ser potentialer for at videreudvikle nuværende og nye produkter og tilføje værdi til nuværende produkter. De offentlige myndigheder ser potentialer i anvendelsen til miljø, luft og forurening samt vandforsyning, byggeri og transport. Størstedelen af de offentlige myndigheder ser potentialer i at benytte satellitdata på nye arbejdsområder, øge kvaliteten i løsningen af deres eksisterende opgaver samt løse deres arbejdsopgaver mere effektivt. Forskningsinstitutionerne ser især potentialer i at højne kvaliteten af undervisningen samt lettere at kunne påbegynde forskningsprojekter.

Kortlægning af det nuværende tidsforbrug på satellitdatarelaterede opgaver

For at undersøge nuværende anvenderes tidsforbrug på satellitdataopgaver, blev respondenterne af spørgeskemaundersøgelsen bedt om at angive, hvor stor en andel af medarbejdere i deres organisation samlet tid, der gik med satellitdatarelaterede opgaver. Efterfølgende blev de bedt om at angive, hvordan medarbejdernes tid fordeler sig på følgende delprocesser:

- Dataindsamling
- Databehandling
- Analyse
- Udvikling af algoritmer
- Administration i relation til dataindkøb
- Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata
- Andre opgaver, relateret til satellitdata.

Disse data gjorde det muligt at beregne de angivne medarbejders tid, anvendt på satellitdatarelaterede opgaver på årsbasis, samt ressourceforbruget i form af lønomkostninger.

Resultaterne viste, at offentlige myndigheder bruger ca. 173 mio. kr. årligt på satellitdatarelaterede opgaver; private virksomheder bruger ca. 22 mio. kr., og forskningsinstitutioner bruger ca. 193 mio. kr. Det betyder, at der samlet set i Danmark bruges tid, svarende til ca. 388 mio. kr. årligt i lønudgifter (485 årsværk) på arbejdsopgaver, der relaterer sig til anvendelsen af satellitdata.

Resultater af kortlægningen af de nuværende barrierer

Alle tre brugergrupper angiver en barriere i form af manglende adgang til tekniske løsninger, der kan lette adgangen til satellitdata samt hjælpe med anvendelsen af data. Størstedelen af de offentlige myndigheder, der indgår i undersøgelsen, angiver, at manglende viden om anvendelsesmulighederne såvel som viden om, hvordan de får adgang til satellitdata, udgør en barriere for anvendelse af satellitdata i deres opgaveløsning. En stor del af de private virksomheder, der i dag ikke anvender satellitdata, angiver ligeledes, at manglende viden om adgang til data er en barriere. Forskningsinstitutionerne oplever generelt få barrierer, men angiver dog, at mangel på medarbejdere med de rette kompetencer er en barriere for at øge anvendelsen af satellitdata.

Resultater af kortlægningen af tekniske behov og barrierer

Forskningsinstitutioner efterspørger en datainfrastruktur, der kan levere rå satellitdata. Derudover ønsker de en datainfrastruktur, som også udstiller historiske data, præprocesserede data såvel som tjenester. Dette efterspørges også af myndighederne, som tilmed oplever adgang til rå satellitdata som et behov. De private virksomheder udtrykker forskellige ønsker til en kommende infrastruktur, men efterspørger i overvejende grad en infrastruktur med rå såvel som præprocesserede satellitdata. Alle tre anvendergrupper angiver, at de har behov for en infrastruktur, der garanterer høj leverancesikkerhed, og at det er et krav, at de udstillede data dækker Grønland.

Resultaterne peger på, at en dansk satellitdatainfrastruktur med fordel kan etableres i form af en hybridløsning

Med afsæt i de gennemførte delanalyser peger resultaterne på, at etablering af en hybridløsning bedst imødekommer de danske anvenderes behov, frem for udviklingen af bl.a. en unik dansk infrastruktur. Hybridløsningen har DIAS som fundament med en dansk front-end-løsning og eventuelt genbrug af dele af et andet medlemslands eksisterende infrastruktur. Bevæggrunden for scenariet er, at Danmark kan genbruge en række eksisterende løsninger, som i kombination vil tilgodese de danske anvenderes behov uden at kræve omfattende ressourcer gennem et komplekst og tidskrævende etableringsprojekt. En hybridløsning vil kunne ibrugtages inden for en relativt kort tidshorisont og samtidigt kan etablerings- og driftsomkostningerne holdes på et relativt lavt niveau.

DIAS vil efter planen være klar til ibrugtagning i første halvår 2018 og vil forventeligt dække hovedparten af de behov, som danske anvendere har for adgang til gratis satellitdata, herunder Copernicus-data – og forventeligt EUMESAT/ECWMF-data. Det er årsagen til, at hybridløsningen anvender DIAS som fundament i en dansk infrastruktur. For at imødekomme danske anvenderes behov for viden og information om satellitdata, teknisk såvel som anvendelsesrelateret, er det en nærliggende mulighed at genanvende en af Danmarks eksisterende offentlige datainfrastrukturer som front-end ud mod anvenderne i de videre overvejelser.

En positiv business case, men også usikkerheder

Business casen analyserer de direkte gevinstmuligheder, som kan opnås i arbejdsprocesserne omkring håndtering af satellitdata. Business casen er udregnet via statens business case-metode og viser, at etableringen af hybridløsningen er forbundet med et gevinstpotentiale. Samlet set vurderes det totale gevinstpotentiale i 2022, når det fulde potentiale er opnået, at være 40,5 mio. kr. eller 50,6 årsværk for de nuværende anvendere pr. år. Det svarer til en reduktion på 10,4 % af driftsomkostningerne for de nuværende anvendere. Driftsomkostningerne til selve hybridløsningen forventes at være på 3 mio. kr. i 2022. Samlet set giver det et gevinstpotentiale på ca. 37,5 mio. kr. (se tabel 1). Dertil beløber projektkomkostningerne sig til 14 mio. kr., som fordeler sig på 0,13 mio. i idefasen, 3,6 mio. kr. i analysefasen, 6,2 mio. kr. i anskaffelsesfasen og 4,1 mio. kr. i gennemførelsesfasen. Det fulde potentiale indeholder potentialet for hver af de tre anvendertyper: Offentlige myndigheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder.

Tabel 13: Gevinstpotentiale, årsværksreduktion og gevinstpotentialet i % (forskellen mellem driftsomkostningerne i 0- og 1-scenariet i % i 2022)

Anvender (og hybridløsning)	Gevinstpotentiale (mio. kr.)	Årsværk (antal FT'er)	Gevinstpotentiale (%)
Private virksomhed	2,4	3,0	11,1
Offentlige institutioner	5,7	7,1	3,3
Forskningsinstitutioner	32,4	40,5	16,8
Samlet	40,5	50,6	10,4
Driftsomkostninger til hybridløsning	-3		
Gevinstpotentiale fratrukket driftsomkostninger	37,5	46,9	9,7

Gevinstpotentiale skal ses som et udfaldsrum, hvor 40,5 mio. kr. er det fulde gevinstpotentiale, såfremt anvenderne ikke er i stand til at mindske deres nuværende udgifter, forbundet med satellitdatarelaterede opgaver de kommende år. Det skyldes primært antagelsen om, at 0-scenariet er fastholdt på et fladt niveau i hele business casens tidsperspektiv. Eftersom gevinstpotentialet er forbundet med usikkerhed, er der i business case-modellen indlagt et usikkerhedsspænd på +/- 25 % på driftsomkostningerne. Der er således en mulighed for, at anvenderne – også uden hybridløsningen – vil være i stand til at opnå en del af gevinstpotentialet. I det tilfælde vil gevinstpotentialet for hybridløsningen være mindre, da forskellen mellem driftsomkostningerne 0- og 1-scenariet vil være mindre. Såfremt anvenderne uden hybridløsningen er i stand til at reducere en række af deres nuværende omkostninger (fx som følge af det kommende DIAS), vil gevinstpotentialet på 40,5 mio. kr. dermed falde, alt efter hvor store besparelser de selv er i stand til at høste. Tabel 1 viser gevinstpotentialet, såfremt man etablerer hybridløsningen i hhv. kr., antal FT'er og gevinstpotentialet i % samlet set for private virksomheder, offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner.

Gevinstpotentialet er et udtryk for de frigivne tidsressourcer ved etablering af hybridløsningen, som kan realiseres på forskellig vis, bl.a.:

- For de private virksomheder kan gevinstpotentialet medføre øget produktivitet og dermed frigive ressourcer til mere værdiskabende aktiviteter, der kan forbedre eksisterende produkter og ydelser eller bidrage til udvikling af nye produkter og ydelser.

- For offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner vil gevinstpotentialet kunne frigive midler og tid til mere værdiskabende opgaver.

2. *Analysens baggrund og formål*

Implementeringen af EU's satellitdataprogram Copernicus samt det voksende udbud af jordobservations-satellitdata fra organisationer som EUMETSAT, NASA og kommercielle kilder giver nye muligheder for vækst i den danske rumsektor i de kommende år. Jordobservations-satellitdata anvendes til at undersøge ændringer i jordoverfladen – det være sig i forbindelse med Forsvarets håndtering af kyst- og grænseovervågningen, undersøgelser af vækstbetingelser for afgrøder i landbruget eller i forskningsprojekter om indlandsisens udvikling.

Tidligere studier viser, hvordan det at benytte satellitdata på nye områder kan medføre kvalitetsforbedringer og innovation i den offentlige sektor, på forskningsinstitutioner og i private virksomheder. Der er dog endnu ikke foretaget undersøgelser af, hvilke tekniske barrierer danske anvendere oplever, samt hvad det samfundsøkonomiske potentiale er ved at øge anvendelse af satellitdata.

Formålet med denne analyse er derfor at kortlægge den aktuelle udbredelse og anvendelse af satellitdata i Danmark samt at pege på potentielle nye anvendelsesområder og beregne det samfundsøkonomiske potentiale ved at øge adgangen til satellitdata. Analysen undersøger, hvilke barrierer og potentialer nuværende og potentielle danske anvendere har for at tilgå og anvende jordobservations-satellitdata. På den baggrund bliver det muligt at identificere, hvilken datainfrastruktur-løsning der bedst ville kunne indfri potentialerne for danske anvendere.

Analysen udspringer af "Danmarks nationale strategi for rummet" fra juni 2016, som indeholder initiativer med det formål at øge væksten i den danske rumsektor samt kvaliteten og effektiviteten i den offentlige sektor baseret på rumsystemer. Den årlige omsætning for rumaktiviteter i Danmark er estimeret til 4,4 mia. kr. i 2016; 90 % af omsætningen i rumsektoren sker på downstream-området⁷, med forventninger om fortsat vækst inden for dette område⁸. Dermed er netop satellitbaserede jordobservationer, som går under downstream-området, et aktuelt område at undersøge vækstmulighederne inden for.

På baggrund af analysens resultater udarbejdes en business case med henblik på at afdække potentialer, løsningsmuligheder og omkostninger, forbundet med etablering af en tværoffentlig infrastruktur for satellitdata. Analysen finder inspiration i allerede eksisterende nationale og internationale datainfrastruktur-løsninger. Her er det centralt at kortlægge og analysere Den Europæiske Kommissions/European Space Agency's (ESA) initiativer såvel som nationale løsninger i sammenlignelige lande. Resultaterne af analysen

⁷ Danmarks nationale strategi for rummet, 2016, s. 8, Regeringen.

⁸ Rambøll-rapporten "Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark", maj 2016 – Rambøll, indeholder en relativt udførlig beskrivelse af, hvad satellitbaserede jordobservationer anvendes til blandt danske anvendere i dag. "Rummet kalder Jorden", DTU og CenSec, 2014, beskriver potentialerne for danske myndigheder i at anvende satellitdata.

vil dermed skabe et beslutningsgrundlag, der kan indgå i det videre arbejde med at implementere initiativerne i ”Danmarks nationale strategi for rummet”.

2.1. Analysens udgangspunkt

Tidligere studier, som analysen ”Rummet kalder Jorden” fra 2014 (DTU og Censec), giver en indsigt i potentialerne ved øget anvendelse af satellitdata i sektorer som transport- og logistiksektoren samt overvågnings- og planlægningsområdet.⁹ Også ”Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark”, fra 2016 (Rambøll), indeholder en kortlægning af anvendelse af jordobservations satellitdata på sektorniveau samt casestudier af potentialerne i at anvende satellitdata som led i fremtidig byudvikling og i landbrugssektoren. Derudover viser analysen, at den kommercielle anvendelse af satellitbaserede jordobservationer endnu ikke er på samme niveau som satellitnavigation og -kommunikation (fx GPS, GLONASS), samt at satellitbilleder primært anvendes i den offentlige sektor¹⁰. Også ”Danmarks nationale strategi for rummet” fra 2016 kortlægger en række potentielle anvendelsesområder for satellitbaserede jordobservationer, bl.a. mulighederne for, at landbaserede målestationer til måling af luftkvalitet og de meteorologiske observationer vil kunne suppleres – eller eventuelt erstattes – med mere pålidelige og billigere satellitobservationer¹¹.

Europa-Kommissionen har, via PwC i Frankrig, fået opgjort de samfundsøkonomiske gevinster af Copernicus-programmet på europæisk niveau til samlet set 13,5 mia. euro, hvor downstream udgør 3,1 mia. euro i perioden 2008-2020¹². I analysen ”Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark” har Rambøll beregnet de samfundsøkonomiske gevinster for Danmark af Copernicus-satellitterne til 7,5 mia. kr.¹³ Gevinsterne kategoriseres i tre grupper: effektivisering af national politik, europæisk og national politikudvikling samt global politikudvikling. Der findes dermed en række studier af den samfundsøkonomiske værdi på europæisk og dansk niveau af Copernicus-satellitterne og omfattende kortlægninger af den nuværende anvendelse af satellitbaserede jordobservationsdata på sektorniveau. Da nærværende analyse opgør de samfundsøkonomiske potentialer ved en øget adgang til satellitdata, og ikke værdien af data i sig selv, har de forrige beregninger ingen sammenhæng med analysens resultater. Af internationale rapporter bør nævnes analysen ”Sentinel – Collaborative Ground Segment Sweden, User needs – Coverage, Product and Services” fra 2014, foretaget af den svenske rumstyrelse, som undersøgte de svenske nuværende og potentielle anvenderes behov for Sentinel-data og tekniske løsninger til at understøtte dette behov¹⁴. De svenske investeringer og løsningerne vil blive gennemgået i afsnit 8.2.

Denne analyse bygger på viden fra de foregående studier og bevæger sig samtidig ind på nye felter ved at analysere de danske brugeres potentielle anvendelse samt potentialer og barrierer ved en øget adgang til jordobservationsdata. Det undersøges også, hvilke tekniske behov og barrierer brugerne oplever i deres

⁹ Rummet kalder Jorden, 2014, DTU og CenSec

¹⁰ Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark, 2016, Rambøll

¹¹ Danmark nationale strategi for rummet, 2016, Regeringen

¹² Copernicus Market Report, 2016, Europæiske Kommission

http://www.copernicus.eu/sites/default/files/library/Copernicus_Market_Report_11_2016.pdf

¹³ Analyse- og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark, 2016, Rambøll

¹⁴ Sentinel – Collaborative Ground Segment Sweden, User needs – Coverage, Product and Services. Final Report, Study for the Swedish National Space Board, 2014

anvendelse af satellitdata, og endeligt opgøres det samfundsøkonomiske potentiale ved at forbedre adgangen til satellitbaserede jordobservationer for danske brugere.

Analysen omfatter satellitbaserede jordobservationer, som defineret i boks 1. Herfra benyttes ordet "satellitdata" om satellitbaserede jordobservationer.

Boks 1. Definition af satellitbaserede jordobservationer

Definition af satellitbaserede jordobservationer

Rumsektoren kan overordnet inddeles i to områder:

1. Upstream-området: Aktiviteter, der relaterer sig til at producere hardware, der skal forlade og eventuelt sendes i kredsløb om jorden.
2. Downstream-området: Processer, tjenester og data, der udnytter de informationer, som satellitter indsamler i rummet. Der er tre satellittyper med relevans for downstream-området:
 - Jordobservationer
 - Navigationsområdet
 - Satellitkommunikation.

Denne analyse lægger sig inden for downstream-området og begrænser sig til at behandle jordobservationsdata. Jordobservationsdata forstås som data, indsamlet fra jordobservationssatellitter, samt informationer og tjenester, der nedstammer fra satellitdata, fx de seks Copernicus-tjenester, der bruges til at forstå ændringer i jordens overflade over tid. Andre former for satellitdata fra navigations- og kommunikationsområdet er dermed ikke omfattet af undersøgelsen.

2.2. Potentialehypotese

Studier på området (se afsnit 2.1.) giver stærke indikationer på, at rumområdet har store potentialer for at bidrage til vækst og beskæftigelse gennem anvendelse af rumdata og -tjenester, fx til udvikling af nye teknologiske løsninger, som også vil få stor betydning for virksomheder uden for den egentlige rumsektor. Rumteknologien har endvidere potentiale til at bidrage til løsning af globale udfordringer, fx vedrørende klima, miljø, fødevarerforsyning, sundhed og logistik, som alle er områder, hvor dansk forskning og erhvervsliv har styrkepositioner. Regeringens rapport "Kortlægning af rumområdet i Danmark" fra 2015 og den første dansker i rummet, Andreas Mogensen, satte fokus på potentialerne i rumøkonomien for danske virksomheder, forskere og myndigheder. Analysegrundlaget belyser, at der kan være potentialer ikke blot for de egentlige rumvirksomheder, men også for de virksomheder, der kan producere på en smartere måde gennem anvendelse af rumdata og rumtjenester for offentlige myndigheder, hvor arbejdsprocesser kan optimeres, og for den enkelte borger i almindelighed – dvs. for rumøkonomien i bred forstand.

Forventningerne til potentialet er baseret på, at det i dag er op til de enkelte brugere at sætte sig ind i og forstå, hvordan de eksisterende tekniske løsninger skal anvendes – oftest med manglende forudsætninger eller viden. Dette kan afholde potentielle anvendere fra at kaste sig ud i at anvende data. Det er samtidig forventningen, at aktiviteter og arbejdsgange i det offentlige kan gøres smartere gennem en koordineret indsats for indhentning og processering af satellitdata, ved at unødige overlappende aktiviteter og parallel-

arbejde begrænses. Gennem kendskab til anvendelsen af data på tværs af offentlige myndigheder synliggøres mulighederne for datadeling og fællesindkøb.

3. Metodeanvendelse

Dette kapitel redegør for det overordnede analysedesign og metodevalg, som denne analyses resultater er baseret på. Efter en beskrivelse af det samlede analysedesign bliver metoden for hver af de fire analysedele gennemgået.

3.1. Analysedesign

Analysen er opdelt i fire delanalyser:

1. Kortlægning af nuværende og potentiel anvendelse af satellitdata
2. Kortlægning af nuværende ressourceforbrug og markedsstørrelse
3. Kortlægning af tekniske behov og barrierer, herunder analyse af nationale og internationale infrastruktløsninger
4. Opgørelse af det samfundsøkonomiske potentiale, governance-overvejelser og business case for etablering af en datainfrastruktur

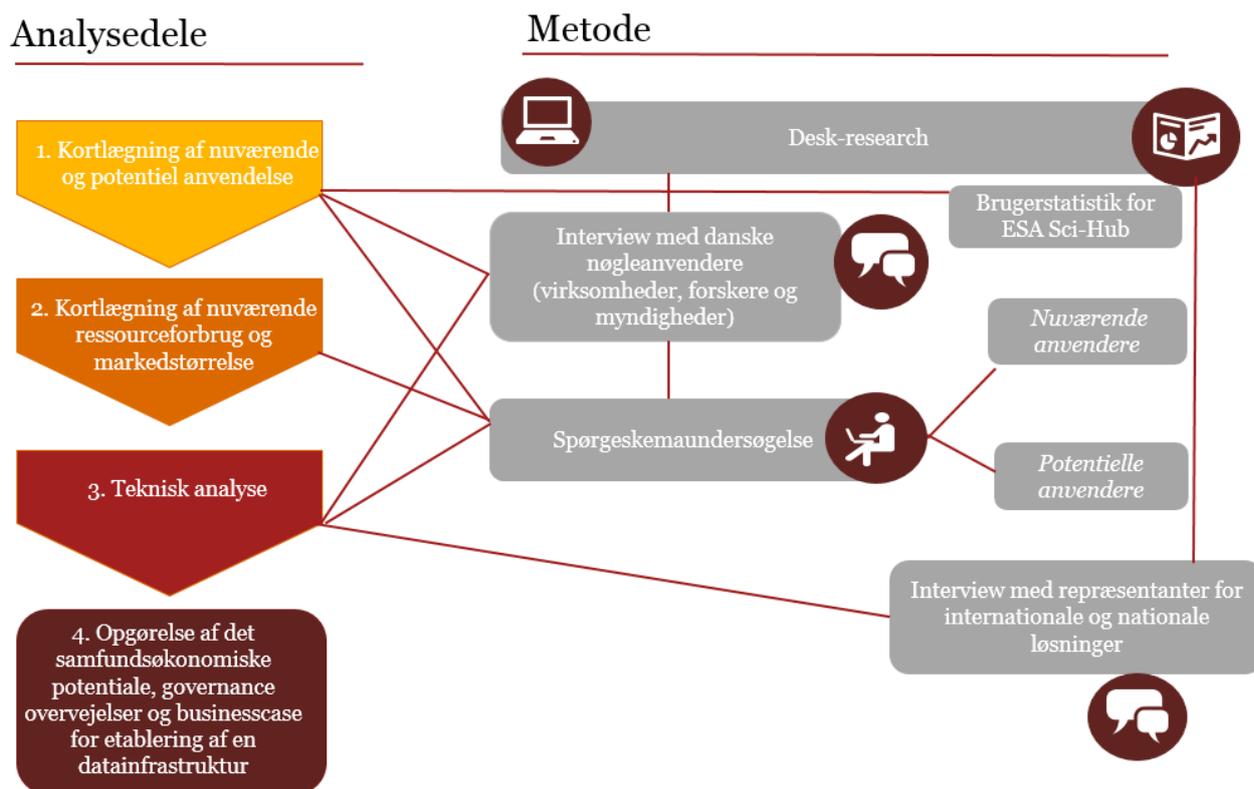
Hver af de fire delanalyser er som udgangspunkt udarbejdet sekventielt, således at en efterfølgende delanalyse er baseret på resultater af den foregående. Delanalysernes informationsgrundlag er tilvejebragt via en kombination af flere metoder og datakilder, som illustreret i figur 1. Udgangspunktet for alle delanalyserne er en omfattende desk-research af den nuværende viden på området (se afsnit 2.1. for et uddrag). Undersøgelsen omfatter danske anvendere, som igennem undersøgelsen er opdelt i tre brugertyper – virksomheder, myndigheder og forskningsinstitutioner – med forventningen om, at resultaterne vil vise væsentlige forskelle mellem brugertyper, da anvenderne inden for de tre grupper har forskellige rammevilkår og formål med at anvende satellitdata.

Formålet med analysedel 1 og 2 er at kortlægge nuværende og potentielle anvenderes brug af satellitdata i dag, på et tilstrækkeligt detaljeret niveau, da en sådan undersøgelse endnu ikke er foretaget. Kortlægningen kommer både rundt om det faglige aspekt af anvendelsen og rundt om, hvor mange ressourcer der er bundet op på anvendelsen – dvs. hvor meget tid går der, og hvor mange it-udgifter er der forbundet med at anvende satellitdata blandt de tre anvendergrupper.

I analysedel tre afdækkes, hvilke tekniske barrierer og behov nuværende og potentielle brugere har for at kunne øge anvendelsen af satellitdata, hvilket endnu ikke er undersøgt. Herudover indhentes erfaringer fra sammenlignelige landes arbejde med etableringen af nationale infrastrukturer.

Formålet med analysedel fire er at opstille en række mulige løsningsscenarier for at øge adgangen til satellitdata for danske anvendere på baggrund af viden om anvendernes nuværende og potentielle behov og barrierer, som blev kortlagt i analysedel et til tre. Ved anvendelse af en række kriterier udvælges det bedst mulige løsningsscenarie, hvorefter gevinstpotentialet ved at implementere det udregnes gennem en business case.

Figur 1. Metodevalg til de fire analysedele



Indledningsvis blev der foretaget en række interviews for at skabe et første informationsgrundlag og udgangspunkt for hver af de fire delanalyser. På baggrund af interviewene med danske anvendere blev der udarbejdet ét samlet spørgeskema med generelle såvel som tilpassede spørgsmål til hver af de tre anvendergrupper (offentlige myndigheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder), så respondenterne via deres svar blev guidet igennem til spørgsmål, tilpasset deres organisation. Spørgeskemaet blev samtidig tilpasset respondenternes aktuelle anvendelse, ved at nuværende og potentielle anvendere blev guidet igennem forskellige spørgsmål. Denne metode sikrer, at undersøgelsen også afdækker potentielle anvendere. På baggrund af spørgeskemaet blev markedet for satellitdata og det nuværende ressourceforbrug forbundet hermed kortlagt i analysedel 2.

Til at supplere kortlægningen af den nuværende anvendelse blev der, som illustreret i figur 1, indhentet brugerstatistik af Sentinel-data fra ESAs Copernicus Open Access Hub for at få indsigt i danske brugeres nuværende download og dermed omfanget af den nuværende anvendelse. Brugerstatistikken inkluderer dog ikke alle danske anvendere, da en række danske brugere tilgår Sentinel-data fra andre kilder end Open Access Hub. Det tilgængelige antal af danske brugere er dermed ikke det samlede antal.

Sammenlignelige europæiske lande har allerede været i gang med opbygning af infrastruktur til håndtering af satellitdata, og i analysedel tre blev der, som illustreret i figur 1, gennemført interviews med repræsentanter for internationale/nationale datainfrastrukturløsninger samt det danske Copernicus-udvalg.

På baggrund af resultaterne af analysen opstilles en række forslag til løsninger, som vil kunne imødekomme danske nuværende og potentielle anvenderes behov. De enkelte forslag bliver vurderet ud fra en række

parametre, hvorefter det højest scorende løsningsscenario bliver udvalgt til at indgå i en business case. Herefter udføres en vurdering af særlige governance-overvejelser, som en kommende datainfrastruktur i en dansk kontekst skal forholde sig til.

Formålet med business casen er at beregne potentialet ved etablering af en satellitdatainfrastruktur på baggrund af det valgte løsningsscenario samt at afdække og tydeliggøre gevinster og omkostninger ved gennemførelsen af løsningsscenarioet. Potentialet beregnes på baggrund af spørgeskemaundersøgelsen, hvor respondenterne har angivet deres nuværende ressourceforbrug (angivet i timer) til arbejdet med satellitdata samt deres forventede tidsbesparelse ved etablering af en dansk satellitdatainfrastruktur. I business casen medregnes projekt- og etableringsomkostninger ved den valgte løsning. Business casen giver dermed en indikation på det samfundsøkonomiske potentiale ved etablering af den valgte løsning. De nærmere forudsætninger for business casen gennemgås i afsnit 3.5.

3.2. Metode til analysedel et: Kortlægning af den nuværende og potentielle anvendelse af satellitdata

Første analysedel bygger, som beskrevet ovenfor, på et datagrundlag fra henholdsvis interviews, spørgeskemaundersøgelse og brugerstatistik fra ESAs Sci-Hub. Under interviewene blev der spurgt ind til følgende aspekter af den nuværende anvendelse:

- *Beskrivelse af data:* Datatyper, datakilder, metode til databehandling
- *Formål med anvendelsen:* Funktion og formål med dataanvendelse, geografisk dækning, anvendelse fordelt på sektorer
- *Nuværende tilfredshed med adgangen til data*
- *Ressourcer, forbundet med anvendelsen:* Hyppigheden af anvendelsen af data, tid brugt på dataindsamling, databehandling, dataanalyse mv.

Derudover blev både nuværende og potentielle anvendere præsenteret for et scenarie, hvor de blev bedt om at forestille sig, at der i Danmark blev etableret en fælles infrastruktur til distribution af satellitdata. Ud fra scenariet blev de herefter bedt om at besvare en række spørgsmål om, hvilke potentialer de så for at anvende satellitdata, såfremt en sådan infrastruktur blev etableret. Scenariet ses i boks 2.

Boks 2: Scenarie for fremtidig platform, præsenteret for respondenterne til spørgeskemaundersøgelsen, forud for en række spørgsmål om deres forventninger til potentialerne ved en satellitdataplatform.

Forestil dig, at der blev etableret en samlet platform, hvorfra du ville kunne tilgå jordobservations-satellitdata fra Copernicus, NASA, EUMETSAT og andre frit tilgængelige satellitter. Dette ville give dig adgang til jordobservationsdata i standardformater i høj kvalitet, på en brugervenlig og lettilgængelig platform. Derudover ville du kunne søge ældre data frem i et arkiv.

3.3. Metode til analysedel to: Kortlægning af det nuværende ressourceforbrug

Til at kortlægge det nuværende ressourceforbrug på satellitdataopgaver i de tre anvendergrupper blev respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen bedt om at angive antallet af medarbejdere i deres organisation, der arbejder med satellitdataopgaver. Herefter blev de bedt om at angive, hvor stor en andel af disse medarbejders samlede tid, der går med satellitdatarelaterede opgaver. Efterfølgende blev de bedt om at angive, hvordan medarbejdernes tid fordeler sig på følgende delprocesser:

- Dataindsamling
- Databehandling
- Analyse
- Udvikling af algoritmer
- Administration i relation til dataindkøb
- Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata
- Andre opgaver, relateret til satellitdata.

Data gjorde det muligt at beregne de angivne medarbejders tid, anvendt på satellitdatarelaterede opgaver, på årsbasis samt ressourceforbruget i form af lønomkostninger med en antagelse om en gennemsnitlig årsløn på 800.000 kr. og en 37-timers arbejdsuge, svarende til 1.600 årlige arbejdstimer¹⁵. Resultaterne af disse beregninger gennemgås i kapitel 6.

Det giver en række fordele at kortlægge besparelespotentialer ud fra de syv delprocesser. Det vurderes at være lettere for respondenterne at forholde sig til besparelespotentialer, når de skal vurdere det for mere konkrete delprocesser. Samtidig er det hypotesen, at besparelespotentialer vil variere på tværs af de syv delprocesser. Det vurderes derfor, at opdelingen på delprocesser er med til at forbedre datagrundlaget for analysen. Samtidig giver det mulighed for at sammenligne anvendergruppernes anvendelse af satellitdata ved at sammenligne fordelingen af deres ressourceforbrug på delprocesserne, samt at identificere hvilke delprocesser respondenterne ser det største gevinstpotentiale for ved etablering af en dansk satellitdatainfrastruktur. Svagheden ved at anvende de syv delprocesser er, at respondenterne kan have forskellige opfattelser af, hvordan de syv delprocesser defineres. I boks 3 er selve beregningen nærmere beskrevet.

¹⁵ Se bilag A for gennemgang af beregningen.

Boks 3: Beregning af det nuværende ressourceforbrug på satellitdatarelaterede opgaver

Udregning af det nuværende tidsforbrug på satellitdatarelaterede opgaver:

Alle respondenter blev bedt om at angive:

Hvor mange medarbejdere (årsværk) der arbejder med satellitdata i deres organisation



Hvor stor en andel af deres samlede tid der bliver brugt på at arbejde med satellitdata (i %)



Hvordan tiden fordeler sig på de syv aktiviteter



Tid brugt på de enkelte aktiviteter (timer)

Omregning af tidsforbruget til lønudgifter:

Baseret på en antagelse om, at et årsværk svarer til 1.600 timer (beregnet ud fra en 37-timers arbejdsuge og 221 arbejdsdage), og at et årsværk koster 800.000 kr., beregnes ressourceforbruget i form af lønudgifter således:

- Lønudgifter ved aktivitet = timer brugt på de enkelte aktiviteter/1.600 timer * 800.000
- Beregningen foretages for hver anvendergruppe, for hver aktivitet.

3.3.1. It-udgifter og satellitdatas betydning for den private sektor

Ud over lønudgifter kræver satellitdataarbejdet de rette it-systemer samt en tilstrækkelig mængde lagringskapacitet. For at få det fulde billede af ressourcerne, forbundet med den nuværende satellitdatahåndtering, blev respondenterne til spørgeskemaundersøgelsen spurgt, hvor store it-udgifter de har til satellitdataopgaver, herunder etablering og drift af egen it-infrastruktur (lagring, serverkapacitet), indkøb af satellitdata og analyser hos dataleverandører samt øvrige it-udgifter. Herefter blev it-udgifterne opgjort for de tre brugergrupper. It-udgifterne indgår ikke i business casen, da de samlede udgifter primært udgøres af en lille gruppe superbrugere. Gennem interviewene blev det klart, at hovedparten af superbrugerne ikke forventer, at en kommende datainfrastruktur ville kunne erstatte størstedelen af de it-systemer, som de anvender i dag. Det var derfor ikke muligt at opgøre et gevinstpotentiale for it-udgifterne.

For at få en indikation af, hvor betydningsfulde satellitdata er for de private virksomheders omsætning, blev de i spørgeskemaundersøgelsen bedt om at angive deres nuværende omsætning, samt hvor stor en andel af deres omsætning som er kritisk afhængig af adgangen til satellitdata. (Resultaterne er angivet i afsnit 6.2.).

3.4. Metode til analysedel tre: Afdækning af tekniske behov og barrierer

Den tekniske analyse består af henholdsvis en kortlægning af de tekniske behov og barrierer og en analyse af forskellige internationale og nationale datainfrastrukturløsninger. Som gennemgået ovenfor, består datagrundlaget af interviewene med de danske anvendere, spørgeskemaundersøgelsen og interviewene med repræsentanter for de nationale og internationale løsninger. Under interviewene blev der stillet åbne spørgsmål om, hvilke barrierer brugerne oplever for at øge anvendelsen af satellitdata.

Der tegnede sig en række hovedbarrierer, som kan opdeles i hovedemnerne: processering (bearbejdning og forædling af rådata), værktøjer, tjenester, tekniske forudsætninger og rådgivning. Spørgsmål om disse hovedemner blev derefter indført i spørgeskemaet med mulighed for at vurdere på en skala fra ”meget uenig” til ”meget enig”, om respondenterne var enige i de oplistede barrierer. Samme fremgangsmåde gjorde sig gældende for spørgsmålene om det tekniske behov.

Gennem interviewene med repræsentanterne for de internationale og nationale løsninger blev der indhentet information om landenes fremgangsmåder, implementeringer og erfaringer med infrastrukturløsninger. Herudover blev der indhentet oplysninger om de samfundsmæssige fordele og ulemper ved de forskellige løsninger. Herefter blev følgende typer af datainfrastrukturløsninger analyseret:

- Collaborative Ground Segment
- Copernicus Data and Information Access Service Operations (DIAS)
- Kommercielle løsninger.

De identificerede mulige løsninger blev herefter holdt op imod en række kriterier og opgjort i en scoringsmatrice for at vurdere, hvilken løsning der ville give danske anvendere og potentielle anvendere størst værdi, baseret på resultaterne af analysen. Det højest scorende løsningsscenarie indgik som målbilledet i business casen, som behandles i afsnit 3.5.

3.5. Metode til analysedel fire: Samfundsøkonomiske potentialer og business case

Analysedel fire undersøger det samfundsøkonomiske potentiale som følge af etableringen af en satellitdatainfrastruktur, som imødekommer de identificerede behov, kortlagt i analysedel et til tre. Hypotesen for analysen er, at en dansk satellitdatainfrastruktur, som er designet til at imødekomme nuværende og potentielle anvenderes behov, kan lette adgangen til satellitdata og dermed skabe bedre forudsætninger for øget anvendelse af satellitdata blandt nuværende og potentielle danske anvendere. Den øgede adgang og dermed øgede anvendelse indeholder et samfundsøkonomisk potentiale, udregnet gennem en såkaldt effektiviseringseffekt, som er et udtryk for de besparelser på interne arbejdsprocesser og opgaver, som private virksomheder, forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder kan opnå som følge af lettere adgang til satellitdata.

Gennem en business case opgøres det samfundsøkonomiske potentiale, såfremt danske anvendere fik adgang til en datainfrastruktur. Det samfundsøkonomiske potentiale udregnes ved at estimere en effektiviseringseffekt, baseret på anvendernes svar på deres nuværende tidsforbrug på de syv delprocesser samt den tidsbesparelse, de har angivet, at de forventer at kunne opnå som følge af etableringen af en datainfrastruktur.

Effektivitetseffekten medfører et gevinstpotentiale, som vil komme anvenderne og samfundet til gode. Gevinstpotentialet kan udmøntes i følgende former:

- Tidsbesparelser for private virksomheder, der kan medføre lavere priser på eksisterende produkter og ydelser og dermed bidrage til lavere priser eller frigive ressourcer til mere værdiskabende aktiviteter, der kan forbedre eksisterende produkter og ydelser.
- Tidsbesparelser for offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner, som vil kunne frigive midler og tid, der enten kan anvendes til andre offentlige opgaver og forskningsprojekter
- Øget innovation, der kan bidrage med nye løsninger og højere produktivitet og dermed udvide markedet for satellitdata.
- Kvalitetsforbedringer i løsninger eller serviceydelser, der involverer satellitdata og giver slutbrugeren velfærdsforbedringer.

Business casen bygges op omkring det løsnings-scenarie for etablering af en tværfaglig infrastruktur for satellitdata, som analysen har vurderet er mest velegnet. Dette fastlægges i afsnit 9. Den valgte løsning sammenlignes i business casen med et 0-scenarie, hvor der ikke bliver etableret en datainfrastruktur. Business casen vil være bygget op omkring principperne i statens business case-model. Her betragtes:

1. **Driftsudgifter: To scenarier for den fremtidige driftssituation:** Hvis projektet gennemføres (1-scenarie), og hvis det ikke gennemføres (0-scenarie). Når man ser på den fremtidige driftssituation både ”med og uden” projektet, kan man beregne gevinstpotentialet ved gennemførelsen af projektet.
2. **Projektudgifter:** Dvs. hvor meget det koster at udvikle og implementere den fremtidige løsning.
3. **De risici, der er forbundet med gennemførelsen af projektet,** og en fastsættelse af, hvor stor en andel af risici man ønsker at kunne dække økonomisk.

Business casen samler de tre elementer og beregner nettogevinsten ved gennemførelsen af løsningsforslaget. Nettogevinsten er givet ved gevinstpotentialet, der opnås ved gennemførelsen af løsningsforslaget, sammenholdt med de projektkomkostninger, der går til at gennemføre løsningsforslaget, korrigeret for risici, som er forbundet med gennemførelsen af løsningsforslaget. I business casen er dette udtrykt som forskellen mellem 0- og 1-scenariet. I kapitel 11 diskuteres nutidsværdien og det årlige gevinstpotentialer nærmere i relation til det valgte løsningsforslag for etablering af en satellitdatainfrastruktur. Nedenfor behandles de grundlæggende principper for henholdsvis driftsudgifter, projektudgifter og risici. I kapitel 11 konkretiseres elementerne i forhold til den konkrete business case.

I beregningen af gevinstpotentialet pr. år samt nutidsværdien tages der derfor ikke højde for, at nogle eller alle anvendere – også uden hybridløsningen – potentielt vil kunne opnå effektivitetsgevinster inden for business casens tidshorizont. Fx som følge af lanceringen af DIAS, som uafhængigt af den danske hybridløsning muligvis vil gøre det muligt for nogle anvendere at optimere deres adgang til satellitdata og dermed reducere deres driftsomkostninger. Såfremt nogle af anvenderne selv er i stand til at reducere deres driftsomkostninger, vil spændet mellem 0- og 1-scenariet blive mindre, og det årlige gevinstpotentialer og nutidsværdien af business casen vil blive mindre. Det skal ligeledes nævnes, at respondenterne ikke blev præsenteret eksplicit for hybridløsningen, men for et mere generelt løsnings-scenarie for en satellitdatainfrastruktur.

tur, da de skulle angive deres forventede besparelspotentiale. Det vurderes dog, at hybridløsningen i høj grad lever op til det scenarie, der blev beskrevet, og at de angivne besparellesprocenter derfor retvisende kan anvendes som et udtryk for det gevinstpotentiale, der er ved at etablere hybridløsningen. Det vil dog alt andet lige medføre en metodisk usikkerhed i beregningen, som der skal tages hensyn til i vurderingen af business casens resultat.

Driftsudgifter betragtes som de udgifter, der er forbundet med at holde løsningen i henholdsvis 0- og 1-scenariet i drift. I denne analyse er driftsudgifterne givet ved de omkostninger, som anvenderne af satellitdata har til at udføre deres satellitrelaterede aktiviteter. For at kunne beregne driftsomkostningerne i 0- og 1-scenarierne er det vigtigt først at definere, hvad de to scenarier dækker over.

Formålet med business casen er at beregne potentialet ved at etablere det valgte løsnings scenarie. Dvs. at 1-scenariet antager situationen, hvor det valgte løsnings scenarie er etableret. 0-scenariet er situationen, hvor løsningen ikke gennemføres. I analysen er det valgt, at 0-scenariet afspejler den nuværende situation, og derfor er omkostningerne givet ved de omkostninger, som anvenderne har i dag. Når potentialet for det valgte løsnings scenarie derfor udregnes, er det baseret på de respondenter, der indgik i undersøgelsens besvarelse.

Med tanke på, at business casen dækker projektperioden og realiseringsfasen og dermed løber over flere år, er det vanskeligt at forestille sig, at anvendernes driftsomkostninger ikke vil ændre sig i den tidshorisont, som business casen dækker. Fx vil DIAS blive lanceret uanset danske initiativer. Det vil givetvis betyde, at en række anvendere af satellitdata vil tilpasse deres anvendelse hertil. Det er dog vanskeligt at estimere, hvilken betydning dette vil have for anvendernes driftsomkostninger. Det er ligeledes vanskeligt at estimere, hvilke investeringsomkostninger anvenderne vil skulle afholde for at kunne opnå eventuelle driftsbesparelser ved selv at anvende DIAS-løsningerne. Det er derfor valgt at fastholde driftsomkostningerne i 0-scenariet på det nuværende niveau igennem hele business casen. Det betyder samtidigt, at business casens beregnede potentiale skal ses som et udfaldsrum, og at det præcise potentiale vil være et sted i dette udfaldsrum. Dette vil blive diskuteret nærmere i afsnit 11, hvor business casens resultater behandles.

Estimering af driftsomkostninger i 0- og 1-scenariet

Driftsomkostningerne i business casen tager udgangspunkt i omkostningerne, beskrevet i afsnit 3.3. Dvs. tidsforbruget på de syv delprocesser samt it-omkostninger. I 1-scenariet vil eventuelle omkostninger til at drifte den valgte løsningsmodel ligeledes blive inkluderet. Omkostningerne hertil behandles i afsnit 11, hvor den valgte løsningsmodel er beskrevet.

Kortlægningen af tidsforbruget i analysedel to lægger fundamentet for beregningen af driftsomkostningerne i 0- og 1-scenariet. Som beskrevet ovenfor, vil det kortlagte tidsforbrug, samt it-omkostninger i analysedel to, antages at være et udtryk for driftsomkostningerne i 0-scenariet. Driftsomkostningerne i 1-scenariet fastlægges ud fra den antagelse, at anvenderne fortsat vil udføre de samme delprocesser, men at de vil kunne gøre dette mere effektivt. For at identificere effektivitetspotentialet blev respondenterne bedt om at

forestille sig, hvor meget tid de forventede at kunne spare på hver delproces, såfremt de fik adgang til en satellitdataplatform. Konkret blev de bedt om at forestille sig følgende:

”Såfremt I fik adgang til en satellitdataplatform, som imødekom de behov, du har angivet ovenfor, hvor stor en andel af tiden brugt på nedenstående processer forventer du da, at din organisation ville kunne spare?”

Den satellitdataplatform, som business casen er bygget op omkring, er et resultat af de kortlagte brugerbehov i analysedel en til tre. Formen og indholdet af satellitdataplatformen var derfor ikke kendt, da spørgeskemaundersøgelsen blev udsendt. Som ovenstående spørgsmål viser, blev respondenterne derfor bedt om at svare ud fra et fremtidigt scenarie, uden at få en præcis forklaring på, hvad en sådan satellitdataplatform består af. Der ligger derfor en metodisk svaghed i, at respondenterne ikke blev præsenteret for det løsnings-scenarie, som business casen er beregnet ud fra. Det valgte løsnings-scenarie adresserer dog flest mulige af de kortlagte brugerbehov i analysedel et til tre og må derfor antages at være det nærmeste, der kan komme på en imødekommelse af respondenternes behov for en satellitdatainfrastruktur, hvilket var det grundlag, de svarede ud fra i spørgeskemaundersøgelsen. Samlet set er det dog vurderingen, at hybridløsningen i høj grad lever op til det scenarie, der blev beskrevet, og at de angivne bespareelsesprocenter derfor retvisende kan anvendes som et udtryk for det gevinstpotential, der er ved at etablere hybridløsningen. Det vil dog alt andet lige medføre en metodisk usikkerhed i beregningen, som der skal tages hensyn til i analysen af resultatet.

Respondenterne blev bedt om at angive deres forventede besparelse i procent for hver af de syv delprocesser. Driftsomkostningerne i 1-scenariet blev herefter beregnet ved at gange driftsomkostningerne i 0-scenariet med bespareelsesprocenten, som illustreret i boks 4.

Boks 4: Beregningen af driftsomkostningerne til 1-scenarier

Driftsomkostning 1-scenarie	=	Samlet driftsomkostning i 0-scenariet for hele anvendergruppen	×	Gennemsnitlig tidsbesparelse angivet for anvendergruppen	+	Specifikke driftsomkostninger for løsning i 1-scenariet
-----------------------------	---	--	---	--	---	---

Beregningen blev foretaget for hver respondent og for hver delproces og herefter konsolideret til de samlede driftsomkostninger i 1-scenariet for hver delproces, for hver af de tre anvendergrupper. De estimerede driftsomkostninger i 1-scenariet er derfor direkte beregnet på baggrund af besvarelserne fra spørgeskemaundersøgelsen. I kapitel 11 vil beregningen blive beskrevet nærmere med udgangspunkt i de konkrete tal fra spørgeskemaundersøgelsen.

Nedenfor beskrives håndteringen af projektkostningerne og risici i statens business case-model nærmere. I afsnit 11 behandles de mere konkret med udgangspunkt i det løsnings-scenarie, som er valgt i afsnit 9.

Projektomkostninger angiver de forventede udgifter til gennemførelse af initiativet. Statens business case-model er en fasemodel og består af fem faser¹⁶

1. Idéfase: Ideen kvalificeres og udmøntes i et projektgrundlag.
2. Analysefase: Projektet defineres og beskrives i projektinitieringsdokumentet (PID'en) med tilhørende business case og eventuel risikotjekliste til it-projektrådet.
3. Anskaffelsesfase: Specificering af krav og behov samt gennemførelse af anskaffelsesproces – typisk via udbud.
4. Gennemførelsesfase: Kontrakter underskrives, og projektets leverancer realiseres. Fasen løber, frem til systemet er idriftsat og implementeret organisatorisk.
5. Realiseringsfase: Business casen realiseres, og gevinsterne hjemtages.

For hver af de første fire faser angives og kvalificeres start- og sluttidspunkt, samt hvilke aktiviteter der forventes afholdt, og udgifterne hertil estimeres. I business casen er realiseringsfasen givet fra tidspunktet for ibrugtagning af satellitdatainfrastruktur-løsningen og så over den valgte afskrivningsperiode. Afskrivningsperioden og aktivet, der er slutproduktet for projektet, beskrives nærmere i kapitel 11.

Risici: Ved projektstart fastsættes en risikopulje til at dække eventuelle udfordringer i projektet. Risikopuljens størrelse fastlægges ud fra den ønskede dækningsgrad, og sandsynligheden for at risici indtræffer.

Ved en risiko forstås en potentiel hændelse, der, hvis den indtræffer, har betydning for projektets økonomi, tidsplan eller kvalitet. En risiko kunne fx være, at projektets aktiv blev dyrere end antaget, og at der derfor afsættes en risikopulje til at dække forhøjede afskrivninger fra aktivets ibrugtagningstidspunkt.

Usikkerhedsspænd: Statens business case arbejder med et usikkerhedsspænd, der angiver, inden for hvilket interval en kendt udgift kan falde. Usikkerhedsspændet estimeres ud fra en trepunktsestimering. Her arbejdes der ud fra det forventede estimat, som er middelestimatet, og så angives henholdsvis et best case- og worst case-estimat. Her er best case- og worst case-estimatet det henholdsvis højeste/laveste realistiske udfald for udgiften, sat til +/- 25% af gevinstpotentialet. Udfaldsestimatet er baseret på erfaringer fra lignende businesscases, bl.a. grunddataprogrammet. Trepunktsestimeringen foretages for alle poster i business casen – både for drifts- og projektomkostninger.

¹⁶ Vejledning til projektinitieringsdokumentet (PID), Digitaliseringsstyrelsen, marts 2016

4. Dataindsamling og -kvalitet

Som gennemgået i det foregående kapitel, beror analysen på data, som er indsamlet via en spørgeskemaundersøgelse og en række kvalitative interviews. Spørgeskemaundersøgelsen er gennemført mellem den 6. april og 26. april 2017 og udarbejdet på baggrund af de kvalitative interviewdata, som er indsamlet gennem 13 interviews med udvalgte anvendere af satellitdata. Interviewene blev afholdt i perioden februar til maj 2017. Nedenfor vil dataindsamlingsprocessen blive gennemgået for henholdsvis interview- og spørgeskemadata. I løbet af kapitlet vil der blive redegjort for datagrundlaget og kvaliteten af de indsamlede data.

4.1. Dataindsamling via interviews

Som led i analysen har PwC og DHI GRAS gennemført 14 interviews med udvalgte repræsentanter fra både offentlige myndigheder, private virksomheder og forskningsinstitutioner samt repræsentanter, der har haft kendskab til internationale og nationale løsninger inden for satellitdataområdet. De 14 interviews fremgår af tabel 2 og er udvalgt i tæt dialog med SDFE (Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering) og DMI (Danmarks Meteorologiske Institut).

Hvert interview har haft en varighed af halvanden til to timer og har taget afsæt i en spørgeguide, udarbejdet forud for hvert interview. Interviewene er gennemført som semistrukturerede interviews med afsæt i disse spørgeguides.

Tabel 2. Oversigt over afholdte interviews

Brugertype	Gennemførte interviews
Private virksomheder	1. COWI 2. SEGES
Forskningsinstitutioner	3. Danmarks Tekniske Universitet, DTU Space 4. Aarhus Universitet, Bioinformatik
Offentlige myndigheder	5. Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) 6. Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE) 7. Landbrugsstyrelsen (LBST) 8. Forsvarets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI)
Internationale og nationale løsninger	9. Tyskland – The German Aerospace Center (DLR), The Copernicus Data and Exploitation Platform 10. Sverige – Rymdstyrelsen, Satellitdataverktyget SWEA 11. Finland – Finnish Meteorological Institute – Finnish Data Hub System, FIN-HUB 12. Grækenland – The National Observatory of Athens, GRNET, Greek Collaborative Ground Segment 13. Copernicus-udvalget ¹⁷ 14. Østrig – Earth Observation Data Centre

¹⁷ Copernicus-udvalget er et underudvalg til Det Tværministerielle Rumudvalg. Formålet med udvalgets arbejde er at bidrage til at indsamle og udarbejde danske holdninger forud for møderne i Copernicus User Forum, som assisterer Copernicus-komiteén med at koordinere implementeringen af Copernicus-programmet og sikre, at dette sker i overensstemmelse med slutbrugernes ønsker og behov. Danmark er repræsenteret i Copernicus-komiteén gennem Uddannelses- og Forskningsministeriet, med suppleant fra Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.

4.2. Dataindsamling via spørgeskemaundersøgelse

Som supplement til de kvalitative interviewdata er der gennemført en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse. Designet af spørgeskemaet har taget udgangspunkt i de gennemførte interviews og den indsigt, som disse interviewdata har givet i forhold til den nuværende og potentielle anvendelse af satellitdata. Herudover er der, som beskrevet i kapitel 2, foretaget en indledende desk-research, som også er blevet brugt som input til at designe spørgeskemaet. Spørgeskemaets detaljeringsgrad er en afvejning mellem ønsket om at spørge dybt ind til mange detaljer og ønsket om at udfærdige et spørgeskema, som respondenterne har tilstrækkelig tid og viden til at udfylde.

Spørgeskemadesignet blev testet i en præundersøgelse, som fandt sted på Copernicus-konferencen i Aarhus den 9. marts 2017. I præundersøgelsen deltog i alt 44 personer. Baseret på deltagerens kommentarer og de indsamlede prædata blev spørgeskemadesignet justeret og kvalificeret, inden hovedundersøgelsen blev igangsat.

4.2.1. Dataindsamling

I hovedundersøgelsen er spørgeskemaet blevet distribueret til repræsentanter for i alt 287 forskellige organisationer i Danmark. Distributionslisten er sammensat med udgangspunkt i følgende tre kilder:

- Liste over respondenter fra præundersøgelsen, som har indvilget i at få tilsendt en invitation til hovedundersøgelsen
- Kontaktliste, modtaget fra Copernicus-udvalget
- Geoforums medlemsliste.

Ved dannelsen af distributionslisten har PwC samlet de tre datakilder og efterfølgende rensset datasættet for dubletter i form af organisationer, der er repræsenteret flere gange.

Dataindsamlingsværktøjet Qualtrics er blevet anvendt til at distribuere spørgeskemaerne. Gennem Qualtrics' distribueringsværktøj er spørgeskemaerne blevet distribueret via et personligt link, udsendt til de respektive e-mailadresser på distributionslisten.

For at sikre en høj svarprocent er der i løbet af svarperioden blevet udsendt en påmindelsesmail til de personer, der endnu ikke havde deltaget i spørgeskemaundersøgelsen. Ligeledes er det personlige link blevet suppleret med et yderligere link. Dette link har modtagere, som ikke har haft den nødvendige viden til at kunne svare på spørgeskemaet, kunnet videresende til den rette kollega. På denne måde har spørgeskemaet nemmere kunnet nå frem til en repræsentant for organisationen, som har haft den nødvendige viden til organisationens anvendelse af satellitdata. Afslutningsvis er der blevet foretaget en personlig opfølgning i forhold til udvalgte repræsentanter for at forbedre repræsentativiteten af stikprøven og sikre, at væsentlige anvendere er repræsenteret i undersøgelsen.

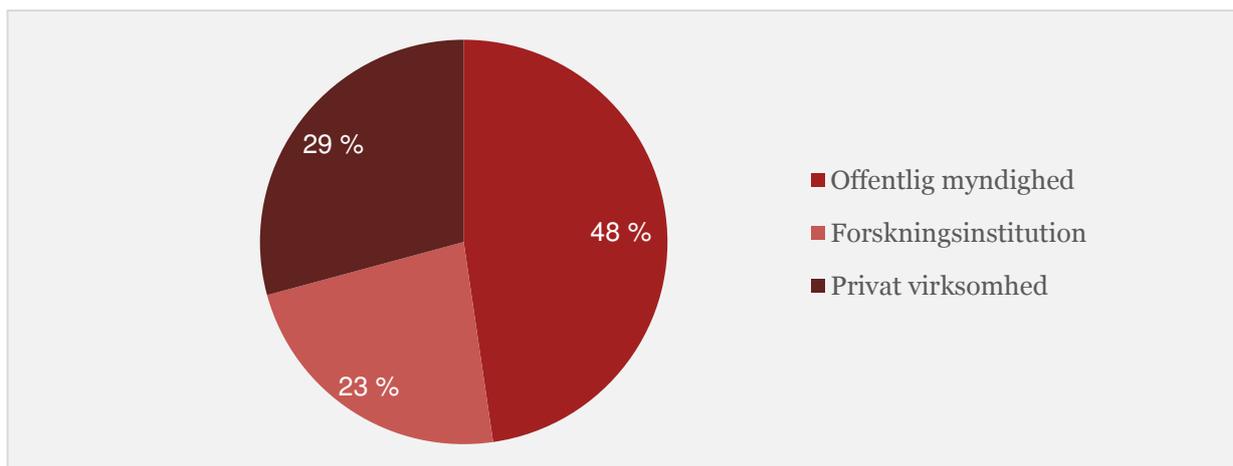
Da satellitdataområdet er karakteriseret som et nichemarked med et begrænset antal markedsaktører og brugere, er det vurderingen, at stikprøven tilnærmelsesvist indeholder samtlige nuværende og mulige tilgængelige potentielle anvendere.¹⁸

4.2.2. Stikprøvestørrelsen

Stikprøven er sammensat på baggrund af 74 fuldførte besvarelser. De fuldførte besvarelser har efterfølgende været igennem en dataklargøringsproces, hvor datasættet er blevet gennemgået for eventuelle outliers, dubletter og andre ikke-brugbare besvarelser. Af de 74 fuldførte besvarelser er otte dubletter blevet fjernet fra datasættet, og tre besvarelser er blevet kvalificeret af respondenterne. En besvarelse blev fjernet, da respondenterne havde angivet en forkert brugertype, og en række outliers er fjernet fra datasættet, da en eller flere af deres besvarelser afveg væsentligt fra de øvrige respondenteres besvarelser uden en plausibel grund. De blev derfor betragtet som fejlbehæftede svar. Besvarelserne fra forskningsinstitutionerne dækker forskellige fakulteter og forskningsområder, hvorfor eventuelle dubletter ikke er blevet fjernet fra datasættet for denne brugertype.

Ovenstående proces har resulteret i en endelig stikprøvestørrelse, bestående af 65 komplette besvarelser, hvilket, sammenholdt med de 287 organisationer, som spørgeskemaet er blevet distribueret til, giver det en svarprocent på 23 %. Dette betragtes som en fornuftig stikprøvestørrelse, da det er forventningen, at distributionslisten indeholdt tilnærmelsesvis alle anvendere samt de muligt tilgængelige potentielle anvendere. Det lave antal respondenter afspejler det forhold, at rumsektoren i Danmark, alt andet lige, må betragtes som en lille sektor (se afsnit 3.4.). Figur 2 nedenfor viser, hvordan stikprøven fordeler sig på de forskellige brugertyper. Ud fra figuren ses det, at stikprøven består af 48 % (31) besvarelser fra offentlige myndigheder, 23 % (15) fra forskningsinstitutioner og 29 % (19) fra private virksomheder.

Figur 2. Fordeling af brugertyper i stikprøven (fuldførte besvarelser)



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvilken type organisation repræsenterer du?", n=65

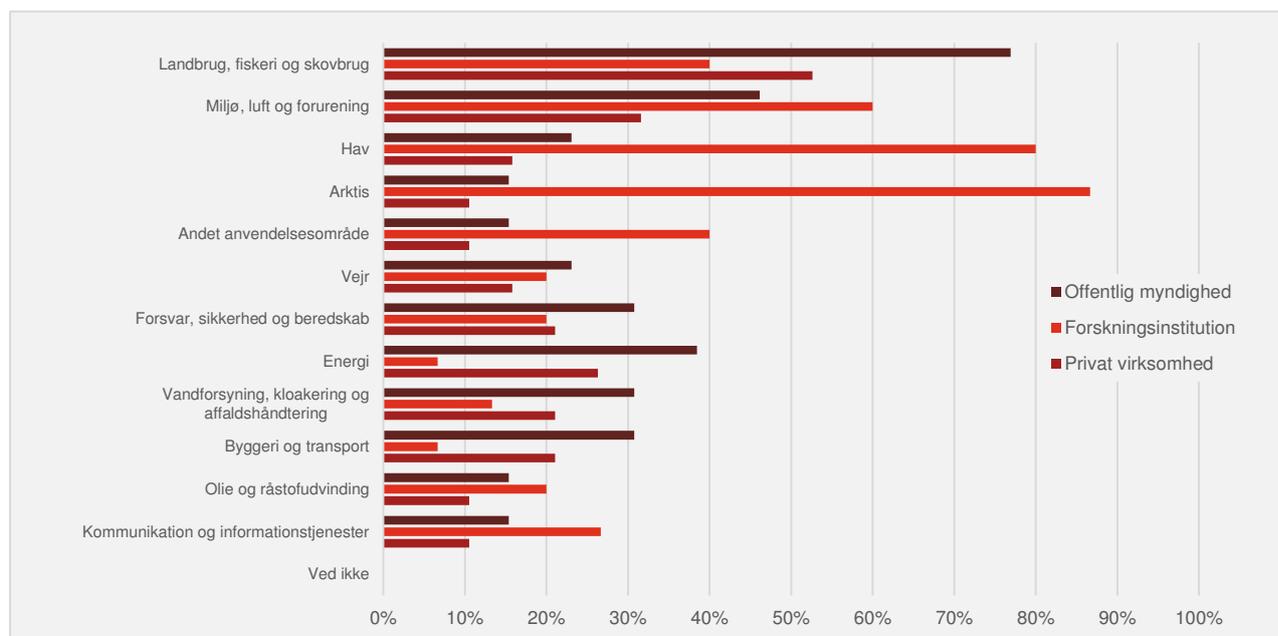
¹⁸ I "Analyse- og Evidensgrundlag for rumområdet i Danmark", 2016, Rambøll, fremgår det, at der er 144 virksomheder med 1.550 fuldtidsansatte, der beskæftiger sig med rumrelaterede aktiviteter. Der er derfor tale om en af de mindre sektorer i Danmark. Denne undersøgelse omhandler kun den del af downstream-området, der er beskæftiget med jordbaserede satellitdata, og er derfor blot en mindre (det præcise tal er ukendt) andel af de 144 virksomheder.

4.2.3 Datakvalitet og repræsentativitet

Overordnet set vurderes datagrundlaget til at være robust og tilstrækkeligt til at sikre en valid undersøgelse, og der er generelt en god repræsentativitet i de indsamlede data på tværs af de tre brugertyper. Datasættet afspejler en bred repræsentativitet i forhold til de områder, som de adspurgte anvender satellitdata inden for. Ligeledes er både nuværende og potentielle anvendere af satellitdata repræsenteret i stikprøven. Dette – sammenholdt med, at de adspurgte alle angiver en vis grad af kendskab til satellitdata – er med til at underbygge stikprøvens repræsentativitet og validitet.

Figur 3 viser, inden for hvilke områder de adspurgte myndigheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder har angivet, at de anvender satellitdata (herunder satellitbaserede tjenester og produkter). Ud fra figuren ses det, at alle de prædefinerede anvendelsesområder er repræsenteret blandt de adspurgte, og at de områder, hvor satellitdata anvendes mest, er: landbrug; fiskeri og skovbrug; miljø, luft og forurening; hav og Arktis.

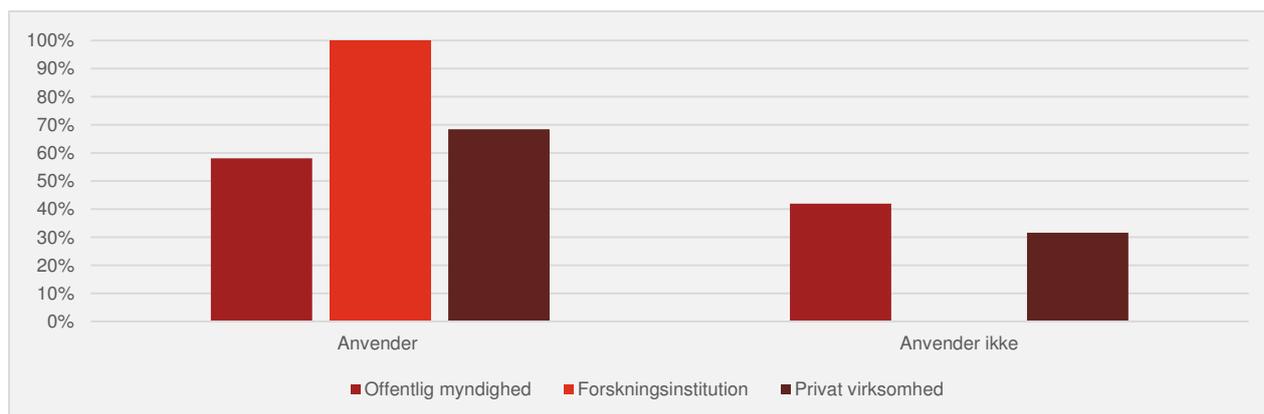
Figur 3. Anvendelsen af satellitdata, fordelt på sektorer



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Inden for hvilke anvendelsesområder bruger din organisation satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13).

I figur 4 vises fordelingen af anvendere og ikke-anvendere af satellitdata på tværs af offentlige myndigheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder. Blandt de adspurgte offentlige myndigheder og private virksomheder anvender henholdsvis 58 % og 68 % satellitdata i dag, mens 100 % af de adspurgte inden for forskningsinstitutioner har angivet, at de anvender satellitdata. Det ses således, at undersøgelsen både rammer de nuværende og de potentielle anvendere af satellitdata. Dog er det inden for forskningsinstitutionerne kun respondenter, der anvender satellitdata i dag, der er repræsenteret i stikprøven.

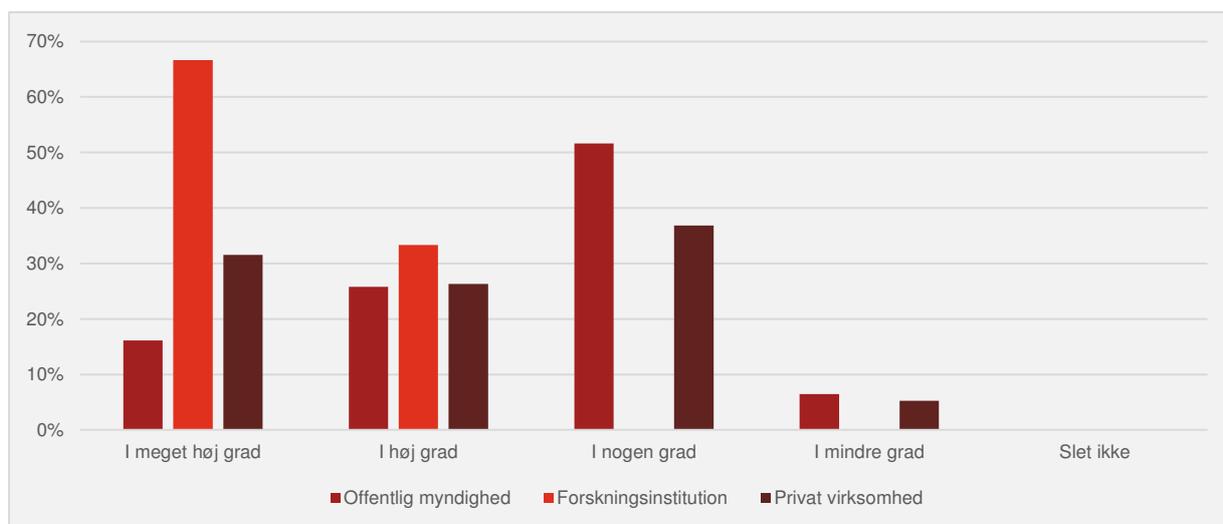
Figur 4. Fordeling af anvendelsen af satellitdata'



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Indgår satellitdata direkte eller indirekte i dine eller dine kollegers arbejdsopgaver?", n=65 fordelt på offentlige myndigheder (31), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (19)

Figur 5 viser den grad af kendskab, som de adspurgte har angivet, at de har til satellitdata (herunder satellitbaserede tjenester og ydelser). Det ses, at alle de adspurgte har angivet en vis grad af kendskab til satellitdata, mens den gruppe, der har angivet det største kendskab, er forskerne. Dette er ikke overraskende, da alle forskerne har angivet, at de anvender satellitdata i dag.

Figur 5. Fordeling af de nuværende anvenderes grad af kendskab til satellitdata



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "I hvor høj grad har du kendskab til satellitdata og/eller produkter, der indeholder satellitdata?", n=65 fordelt på offentlige myndigheder (31), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (19)

5. Kortlægning af nuværende og potentiel anvendelse af satellitdata

Fra 2005 til 2014 blev ca. 170 jordobservationssatellitter sendt op fra 36 lande, og mere end 400 satellitter er planlagt til opsendelse i perioden 2015-2024¹⁹. Dette har resulteret i en eksponentiel vækst gennem mange år i mængden af tilgængelige satellitdata. Adgangen til de store mængder data har muliggjort analyser og anvendelse af satellitdata til opgaver, som ikke var mulige for få år siden. På samme måde vil den kommende vækst i tilgængelige datakilder forventeligt skabe grobund for yderligere muligheder for danske brugere på en række områder.

Dette kapitel indeholder en kortlægning af nuværende og potentielle anvendelser af satellitdata i Danmark, heraf overvejende Copernicus-data. Heri redegøres for, hvem der anvender satellitdata, samt i hvilket omfang og til hvilke formål. Endvidere belyses de endnu ikke realiserede potentialer for nye anvendelsesmuligheder, baseret på viden indsamlet via spørgeskemaundersøgelsen samt interviews med en række nuværende anvendere. Respondenter, der har svaret, at de allerede i dag anvender satellitdata, har bidraget til kortlægningen af den eksisterende anvendelse samt de potentielle anvendelsesmuligheder. Respondenter, der har svaret, at de ikke anvender satellitdata i dag, har bidraget til kortlægningen af potentielle anvendelsesmuligheder²⁰. Tabel 3 giver en oversigt over nøglebegreber, som indgår i kapitel 5.

Tabel 3: Nøglebegreber og forklaring på satellitdatatyper og tjenester

Nøglebegreb	Forklaring
Råsatellitdata	Data, der tilgås direkte fra satellitsensorerne. Disse typer data muliggør processe- ring lige efter brugerens behov. Arbejdet med rådata kan være en tidskrævende proces, er ofte efterspurgt af forskere og bliver typisk kaldt level 0-data.
Præprocesse- rede data	Præprocesserede data er rådata, som har gennemfået en behandling. Data kan fx have fået fjernet skyer, og være korrigeret for geometriske og atmosfæreeffekter. Disse datalag bliver typisk kaldt level 1- eller level 2-data, afhængig af graden af geometri- ske korrektioner og varierende fra sensor til sensor.
Tjenester	De præprocesserede satellitdata bliver yderligere analyseret for derved at generere nye informationsprodukter, datalag og tematiske kort. Et eksempel på en tjeneste kunne være udregningen af et vegetationsindeks til produktionsanalyse af land- brugsarealer eller blot kombination af datalag til at danne visuelle billeder. Disse datalag bliver nogle gange betegnet som level 3-produkter.

¹⁹ "Significant Supply Expansion for EO Industry, Keit, 2016. <http://eijournal.com/print/articles/significant-supply-expansion-for-eo-industry-data-demand-driven-by-defense-and-emerging-markets>

²⁰ For mere information om dataindsamlingen henvises til kapitel 3 og 4.

Nøglebegreb	Forklaring
Værktøjer	Værktøjer består af forskellige løsninger, som gør det muligt for brugeren at behandle data yderligere, fx for at kunne udvælge bestemte grupper af data eller for at kunne lave bestemte beregninger på data.
Cloud-processering	Cloud-processering bruger processorregnekraft på en virtuel server til fx analyser. Satellitdata er ofte gemt på servere, og det bliver mere og mere udbredt at foretage den fulde beregning på satellitdata i skyen og ikke lokalt.
Near real time (Nær-realtid)	Nær-realtid (near real time, NRT) defineres i det følgende som levering af satellitdata til en bruger inden for maksimum tre timer, efter billedet er taget, mens <i>Quasi NRT</i> kan defineres som levering af satellitdata op til maksimum 10-15 minutter, efter billedet er taget ²¹ .

5.1. Nuværende anvendelse af satellitdata i Danmark

Afsnit 5.1. kortlægger den nuværende anvendelse af satellitdata i Danmark inden for de tre brugertyper.

5.1.1. Anvendelsesområder

Figur 3 i forrige kapitel giver en oversigt over de kortlagte anvendelsesområder og viser, at satellitdata i høj grad anvendes af alle brugertyper inden for sektorerne landbrug, fiskeri og skovbrug samt miljø, luft og forurening. Herudover anvender offentlige myndigheder i høj grad satellitdata inden for sektorerne energi, forsvar, sikkerhed og beredskab, mens forskningsinstitutioner skiller sig ud med en høj anvendelse inden for sektorerne hav og Arktis. Private virksomheder anvender satellitdata relativt spredt på alle sektorerne. Anvendelsen af satellitdata hos **offentlige myndigheder** er primært centreret omkring få statslige myndigheder, som dog alle anvender satellitdata i stor udstrækning. Anvendelsen af satellitdata blandt regioner og kommuner er endnu relativt begrænset, omend der er eksempler på kommuner, der anvender satellitdata til udpegning af invasive arter, kortlægning af bymiljøer og klimatilpasninger²². Boks 4 oplister en række eksempler på, hvordan offentlige myndigheder anvender satellitdata.

²¹ Mission Data Acquisition and NRT Production, ESA Sentinel online, d. 3/7-2017
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-5p/mission-data-acquisition-nrt-production>

²²Kilde: DHI GRAS

Boks 4: Eksempler på anvendelse af satellitdata hos offentlige myndigheder

- Landbrugsstyrelsen anvender bl.a. satellitdata i relation til gennemførelse af kontrol med udbetaling af EU's landbrugsstøtte til danske landmænd.
- Miljøstyrelsen anvender satellitdata til at gennemføre undersøgelser af vandkvalitet i søer og til havs samt i forbindelse med vurdering af stormfald i de danske skove.
- Kystdirektoratet anvender kommercielle og højtopløselige satellitdata til kortlægning af kystdynamik.
- GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser For Danmark og Grønland) anvender satellitdata til estimering af hydrologiske cyklusser og iskappedynamik samt inden for mineralogi og kortlægning af havbunden.
- SDFE anvender bl.a. satellitdata til vurdering af vertikale landbevægelser samt optiske satellitdata til en ny kortlægning af Grønland.
- Forsvaret anvender satellitdata til deres opgaveløsning med at overvåge Danmarks territorie i Arktis samt til andre militære operationer rundt om på kloden.
- For DMI er satellitdata en essentiel kilde til information i forhold til vejrprognoser, og dataene er centrale input til den operationelle tjeneste, som overvåger isudbredelsen i Grønland.

Graden af anvendelsen af satellitdata blandt de adspurgte **forskningsinstitutioner** er høj, og anvendelserne er mange. På DTU anvender DTU Space satellitdata til forskning i fx haviskortlægning til navigation, kortlægning af indlandsis og klimaforandringer. Derudover forskes der i anvendelsen af altimetridata fra satellitter til overvågning af havstrømme og tyngdefelter. DTU Wind anvender radardata til vindanalyse, og DTU Environment bruger satellitdata til kortlægning af vandressourcer. På Københavns Universitet er der også en lang tradition for at bruge satellitdata på flere forskningsinstitutioner, bl.a. til kortlægning af globale naturressourcer, herunder til vurdering af ørkenspredning, til vegetationsanalyser samt til kortlægning af skov. På Aarhus Universitet anvendes satellitdata bl.a. til at studere biologiske emner, herunder observationer af havpattedyr og biodiversitet i Arktis²³.

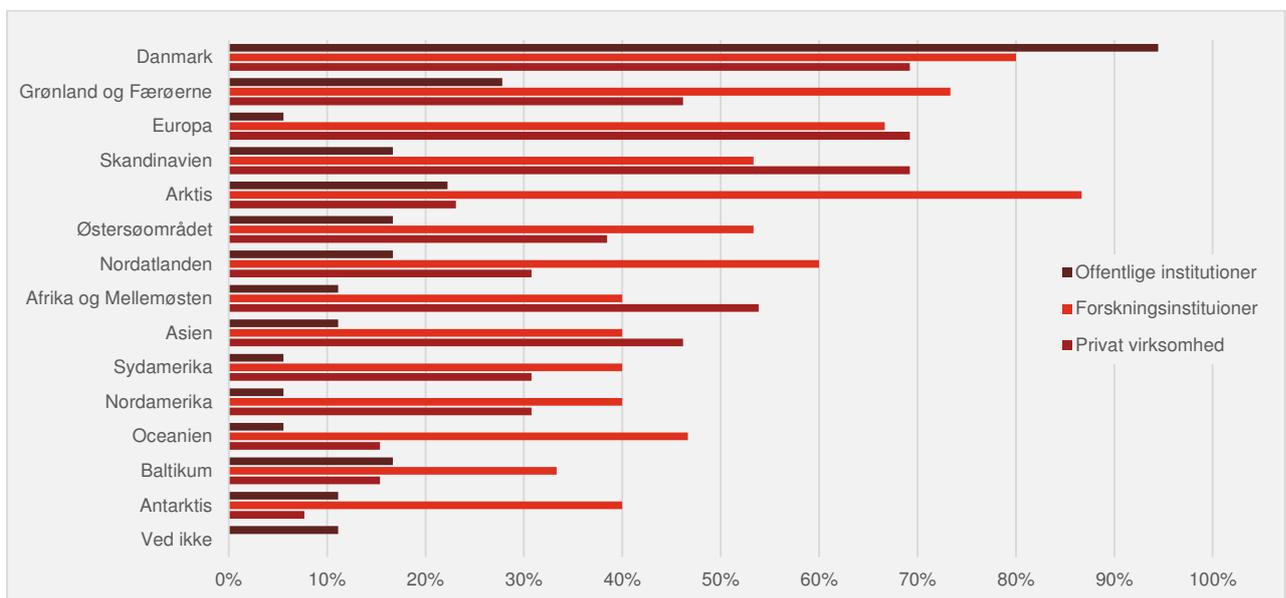
Anvendelsen af satellitdata blandt danske **virksomheder** er generelt begrænset til nogle få virksomheder, som anvender satellitdata i meget varierende grad og til forskellige formål. Spørgeskemaundersøgelsen viste, at en række virksomheder anvender satellitdata til produktivitetsanalyser i landbruget samt overvågning og planlægning af aktiviteter i marken. Interviewene viste, at rådgivende ingeniørvirksomheder bruger højopløsningsdata fra satellitter til topografisk kortlægning. En række mindre virksomheder anvender satellitdata til naturressourceforvaltning og kortlægning af risici ved flytrafik. Shipping- og olievirksomheder anvender satellitdata til eftersøgning af mineraler og råstoffer, og en række softwareleverandører udstiller satellitdata til brugerne af deres GIS-software. DHI GRAS anvender fx satellitdata til kortlægning af vanddybder, ændringsudpegninger, operationel overvågning af havmiljø, kapacitetsopbygning i udviklingslande samt til kalibrering og validering af hydrologiske modeller til vandressourcer og kystprocesser²⁴.

²³ Kilde: Interviews

²⁴ Kilde: DHI GRAS

Som figur 6 viser, anvendes satellitdata over hele verden. Satellitdata over Danmark udgør for alle tre brugertyper den største anvendelse, efterfulgt af Grønland og Færøerne samt de nordlige områder. Forskningsinstitutioner anvender i høj grad satellitdata over hele kloden, hvilket stemmer overens med ovenstående gennemgang af forskningsområderne på bl.a. Københavns Universitet, der anvender satellitdata til forskning over ørkenspredning i Sahara og skovfældning i Malaysia²⁵. Private virksomheder anvender tilmed satellitdata over hele jorden. Bl.a. anvender 54 % af de private virksomheder satellitdata over “Afrika og Mellemøsten”. Dette blev udfoldet i interviewet med en rådgivende ingeniør, som beskrev, hvordan satellitdata ofte udgør den eneste reelle datakilde i rådgivningsopgaver vedrørende fx vejanlæg i risikofyldte geografiske områder (bl.a. krigszoner), i dele af Afrika og Mellemøsten, hvor adgangen til landjorden er begrænset, og opmålinger af landjorden med fly er risikofyldte²⁶.

Figur 6. Geografisk dækning af de anvendte satellitdata



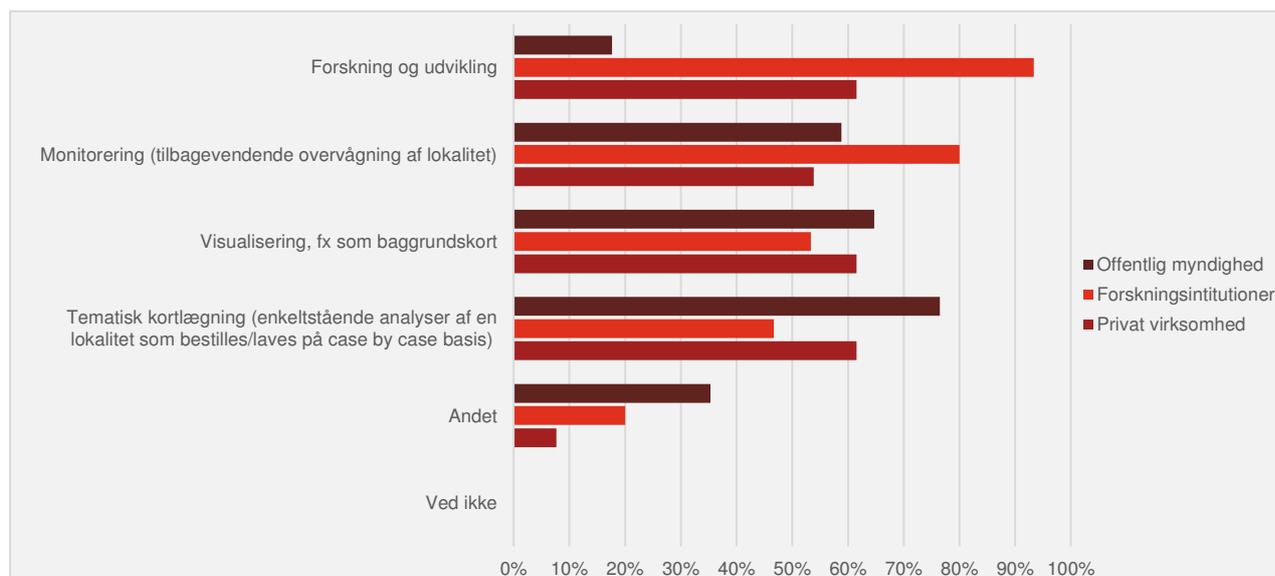
Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: ”Fra hvilken geografisk dækning anvender din organisation satellitdata? ”, n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

Det fremgår af figur 7, at satellitbilleder bliver anvendt til visuel fortolkning (typisk højopløsningsbilleder), ligesom anvendelsen af satellitdata til forskning og udvikling er udbredt. Andre satellitdata bruges til tematisk kortlægning (fx generering af højdemodeller og kortlægning af vegetationstype), og der er også flere anvendelser af satellitdata til overvågning af bestemte lokaliteter (fx i landbrugsproduktion). Der er således flere forskellige måder at bruge data på, og figuren viser, at virksomheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder alle benytter data til de forskellige anvendelsesformål.

²⁵ Kilde: DHI GRAS

²⁶ Kilde: Interview

Figur 7. Anvendelse af satellitdata, tjenester og produkter



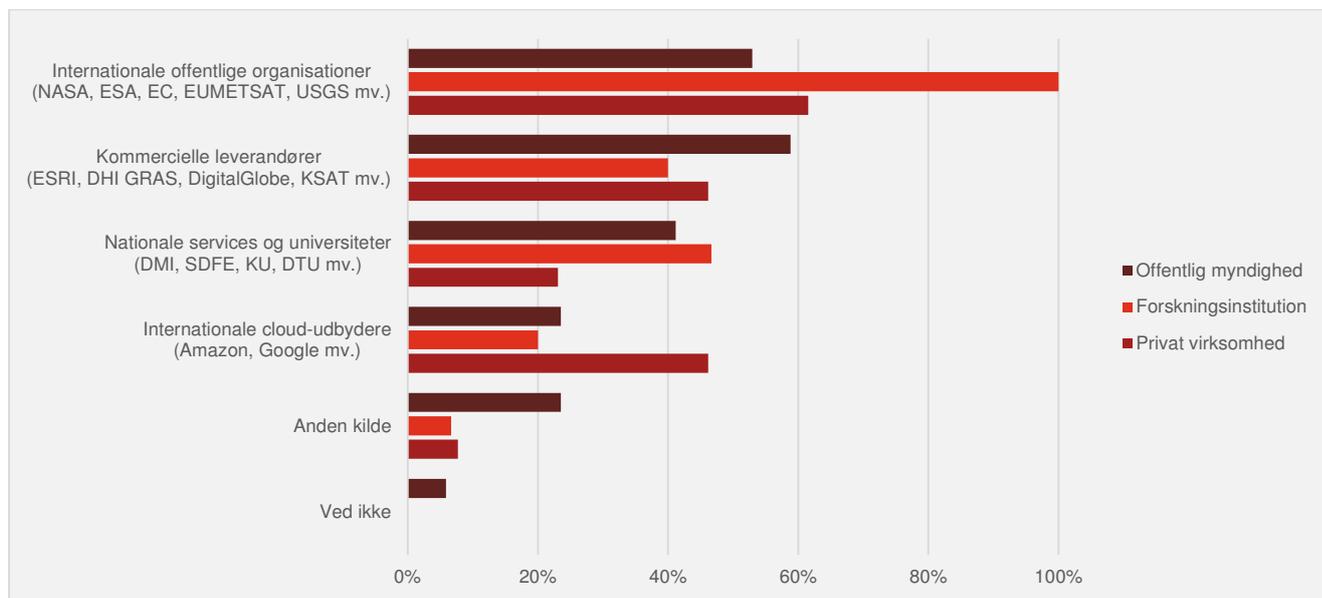
Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvad anvender du typisk satellitdata og/eller satellitbaserede tjenester og produkter til?", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

5.1.2. Beskrivelse af data (typer af data, datakilder og metoder)

Satellitdata kan i dag tilgås fra et væld af forskellige kilder; internationale og nationale organisationer (EUMETSAT, WMO, UNEP mv.), internationale og nationale rumagenturer (ESA, NASA mv.), kommercielle kilder (DigitalGlobe, AirBus, ESRI, Amazon, Google mv.) og nationale organisationer (SDFE, DMI mv.). Figur 8 viser, hvordan de danske brugere primært får adgang til data gennem internationale, offentlige organisationer, efterfulgt af adgang via kommercielle udbydere. Færre tilgår data gennem nationale services og universiteter, og internationale cloud-udbydere som Amazon og Google udgør den mindst anvendte adgang samlet set, men udgør adgangen for 46 % af de private virksomheder.²⁷

²⁷ Se afsnit 8.4 om kommercielle løsninger

Figur 8. Adgange til satellitdata og/eller adgang til satellitbaserede tjenester og produkter



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvorfra får din organisation adgang til satellitdata og/eller satellitbaserede produkter? ", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

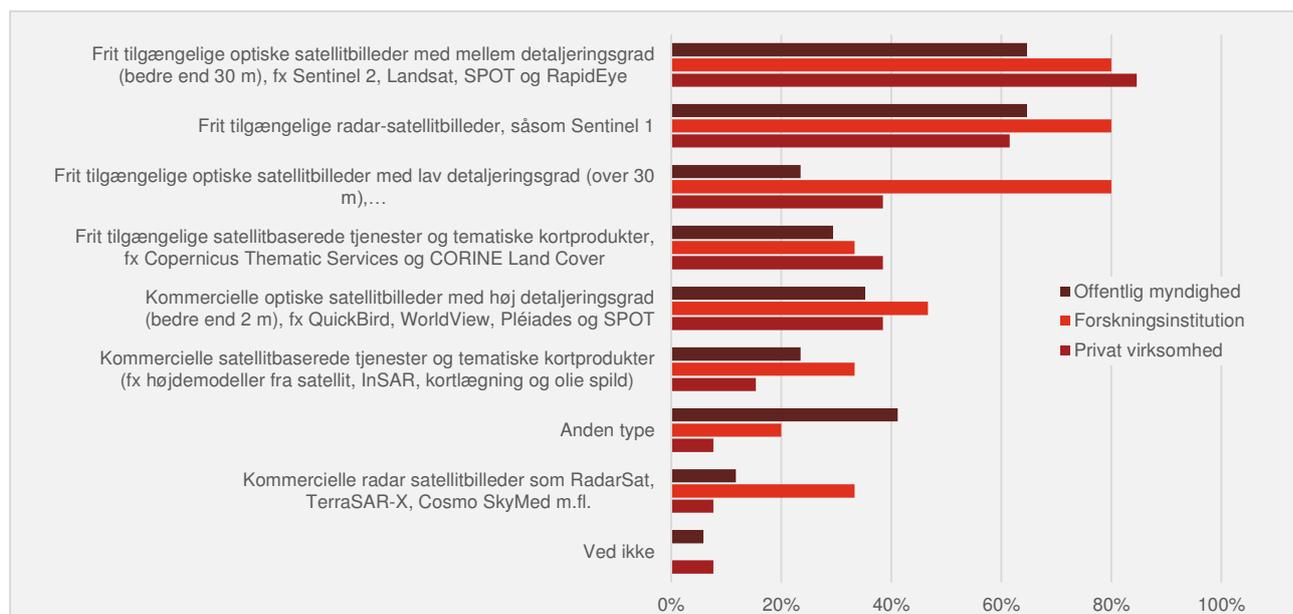
Resultaterne i figur 8 kan hænge sammen med den internationale tendens de seneste år, hvor en lang række satellitdata er blevet frigivet, så de frit kan anvendes til offentlige såvel som kommercielle formål. NASA og USGS (United States Geological Survey) har bl.a. i flere år lagt MODIS- og Landsat-data ud til åbent brug for alle, og ESA tilbyder frit tilgængelige Sentinel-data, hvilket har betydet en stor stigning i brugen af satellitdata²⁸. Denne stigning ses også i Danmark, hvor det hovedsageligt gælder de frie satellitdata fra internationale kanaler som ESA, NASA og EUMETSAT, jf. figur 9. Dette billede bekræftes af de afholdte interviews, hvor bl.a. forskerne fortæller, at det på universiteterne er en udbredt praksis at downloade data direkte fra fx ESA- og NASA-websider eller koble egne GIS-applikationer direkte til services, der bliver udbudt herfra. Flere forskere fortæller, at de ikke kunne bedrive deres forskning, hvis de ikke havde adgang til frit tilgængelige satellitdata.²⁹

Det nævnes i flere interviews, at læringskurven for radardata (Sentinel 1) er stejl, da flere komplicerede præprocesseringstrin, såsom speckle-filtrering og terræncorrektion, skal udføres for at få brugbare data. Af samme grund er der ikke lige så mange brugere af radardata som brugere af optiske data. Omvendt fremgår det af statistik på Copernicus Open Access Hub, at Danmark er den nation, der har det tiende største forbrug af Sentinel 1-data i Europa (udbydes i afsnit 8.2), hvilket sandsynligvis kan forklares ved den store anvendelse af Sentinel 1 til isovervågning.

²⁸ Kilde "Free data proves its worth for observing earth", Cambell USGA, nov.13 2015, NASA: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/free-data-proves-its-worth-for-observing-earth>

²⁹ Kilde: DHI GRAS

Figur 9. Typer og detaljeringsgrad af anvendte satellitdata



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: ”Hvilke typer af satellitdata og/eller satellitbaserede tjenester og produkter anvender din organisation? ”, n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

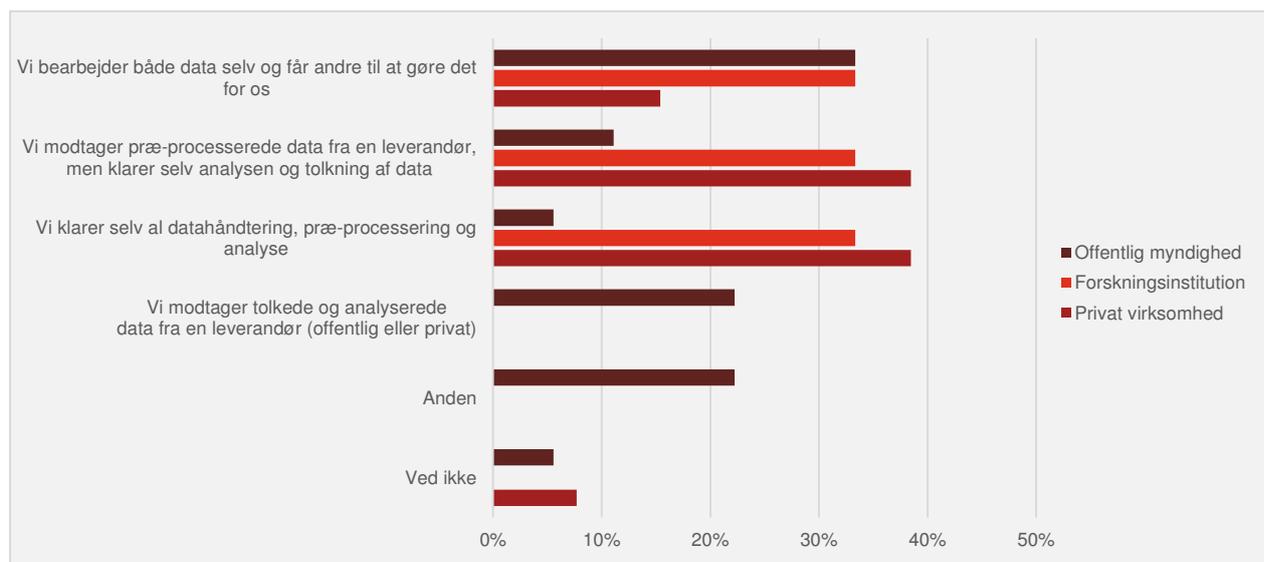
Det er dog ikke udelukkende de frie satellitdata, der finder anvendelse i Danmark. Som det ses i figur 9, anvender en stor andel af alle brugertyper også satellitdata fra kommercielle dataudbydere, dog i mindre grad end de anvender frit tilgængeligt data. Eksempler herpå er anvendelsen af radardata (COSMO-SkyMed, TanDEM-X, TerraSAR-X) og højopløselige optiske data fra GeoEye, WorldView og SPOT, som bruges bredt og har mange anvendelsesmuligheder. Kommercielle højopløselige satellitdata anvendes bl.a. til at udvikle en digital højdemodel samt til vurderinger af stormfald i skove³⁰.

Kigger man videre på, hvordan organisationerne arbejder med de satellitdata, de indhenter, herunder hvilken form de har, når de modtager dem, ses en række forskelle på tværs af de tre brugertyper, jf. figur 10. Hovedtendensen blandt virksomheder og forskningsinstitutioner er, at de enten selv varetager alle opgaver i relation til satellitdata, eller at de modtager præprocesserede data (fx hvor skyer og atmosfæreforstyrrende elementer er fjernet) fra en leverandør og selv udfører analyser og tolkning af data. En stor del af forskningsinstitutionerne svarer tilmed, at de både bearbejder data og får andre til at gøre det.

De adspurgte myndigheder er opdelt med en gruppe, der bearbejder data samt får andre til at gøre det, men selv klarer analysen og tolkning af data, og en gruppe, som modtager tolkede og analyserede data fra en leverandør (offentlig eller privat). Der er dog tilmed en stor gruppe af offentlige myndigheder, der har svaret ”anden”, hvor detaljeringsgraden af egen databehandling derfor ikke kan identificeres.

³⁰ Kilde: DHI GRAS

Figur 10. Detaljeringsgrad af egen databehandling



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Bearbejder din organisation selv satellitdata?", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

5.2. Potentialer for anvendelse af satellitdata i Danmark

Som gennemgået i afsnit 5.1, findes der i dag allerede en bred vifte af eksisterende anvendelser af satellitdata for både myndigheder, forskningsinstitutioner og virksomheder. Dette afsnit går i dybden med de potentielle anvendelsesområder for aktuelle og nye anvendere af satellitdata.

5.2.1. Potentielle nye anvendelsesområder

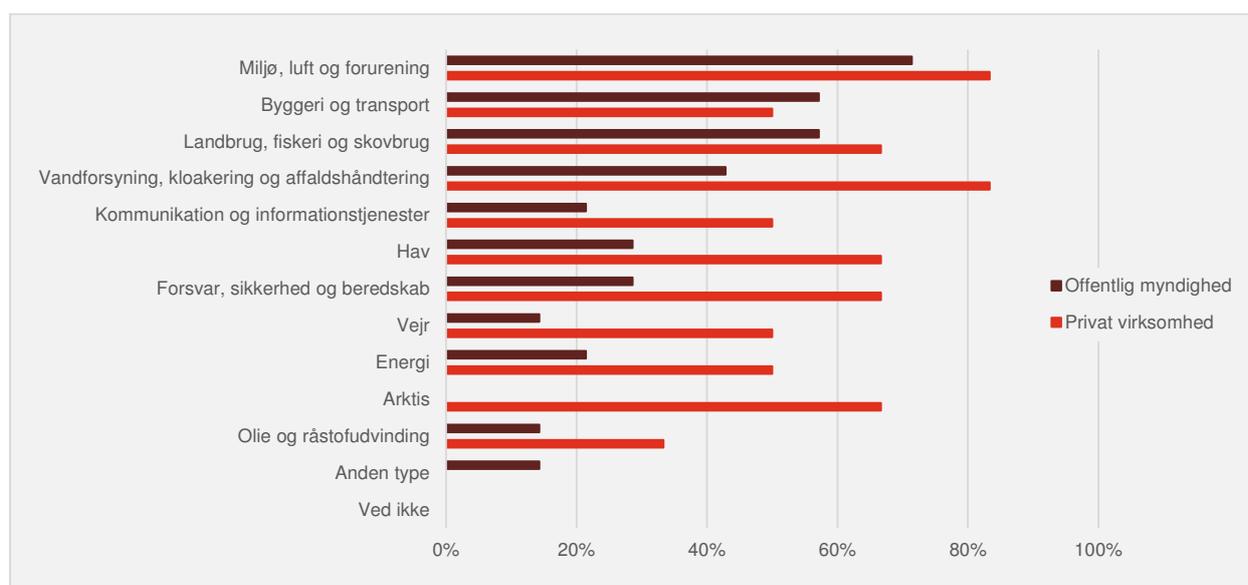
I figur 11 illustreres potentielle anvendelsesmuligheder fordelt på sektorer. Figur 11 kan med fordel sammenlignes med den tilsvarende figur 3, der angiver den eksisterende anvendelse af satellitdata på samme områder. I forhold til den nuværende anvendelse (figur 3) ser private virksomheder især potentialer i at anvende satellitdata inden for vandforsyning, kloakering og affaldshåndtering samt hav og Arktis. De private virksomheder angiver i højere grad end offentlige myndigheder potentialer på alle sektorer, jf. figur 11.

Offentlige myndigheder ser potentialer i at anvende satellitdata på nye områder inden for især miljø, luft og forurening samt vandforsyning, byggeri og transport sammenlignet med den eksisterende anvendelse. Geodatastyrelsen uddyber derudover besvarelsen med at angive et potentiale i at anvende satellitdata i deres arbejde med opdatering af søkort i og omkring Grønland. For at indfri potentialet i at udnytte satellitdata til miljø og luftområdet er brugen af altimetridata fra fx Sentinel 3 en mulig datakilde til bedre bestemmelse af bølgehøjder samt vind- og strømforhold i forbindelse med offshore-vindenergi og den maritime sektor. Et eksempel på, at dette potentiale er på vej til at blive realiseret, er det netop igangsatte projekt SIMOS (Satellite Integrated MetOcean Service) under Innovationsfonden³¹. Et andet eksempel er bru-

³¹ "Danske forskere vil lette adgang til data om hav og vind, Innovationsfonden", d. 3. juli 2017, innovationsfonden.dk

gen af den planlagte Sentinel 5 til bedre bestemmelse af luftkoncentrationer og -forurening. Inden for byggesektoren er der også fokus på potentiel anvendelse af Sentinel 1 til præcisionsbestemmelse af vertikale bevægelser i forbindelse med etablering af transportinfrastruktur og nybyggeri³². Forsyningselskaber har mulighed for at benytte satellitdata til overvågning af infrastruktur og identifikation af fx lækager. Flere private og offentlige aktører ser også muligheder i en integreret udnyttelse af data fra både droner og satellitter, fx til overvågning og kortlægning af naturressourcer og miljøforhold.³³ Udover de oplyste domæner har satellitdata flere og nye anvendelsesmuligheder inden for domæner som forsikrings-, pensions- og bankverdenen i forbindelse med fx grønne investeringer.³⁴

Figur 11. Potentiel anvendelse af satellitdata i Danmark fordelt på sektorer (potentielle anvendere)



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: ”Inden for hvilke sektorer ser din organisation muligheder for at begynde at anvende satellitdata og/eller satellitbaserede produkter? ”, n=19 fordelt på offentlige myndigheder (13) og private virksomheder (6). (Ingen forskningsinstitutioner har valgt ”anvender ikke”, og de indgår derfor ikke i tabellen.)

Der er flere nye potentielle anvendelser for offentlige myndigheders og kommuners brug af data til miljø- og naturovervågning. Forsvaret nævner, at satellitdata kommer til at få en større betydning for de steder på Grønland, hvor der ikke er mulighed for at flyve. Derudover ser Forsvaret muligheder i en national portal, som i arbejdet med overvågningen af Grønland ville kunne optimere brugen af fly, skibe og andre ressourcer. Der er derved potentiale i at udnytte de forskellige indsamlingsmetoder (fly, drone, landmåling og satellit) dér, hvor de hver især har deres styrke.

Af mere udforskede potentialer nævner Copernicus’ udvalg satellitdata som værktøj i forbindelse med forsikring (storm- og oversvømmelseskortlægning), investeringer samt natur- og ressourcekortlægning af

³² Kilde: Interview

³³ Analyse og evidensgrundlag for rumområdet i Danmark, Rambøll, 2016

³⁴ ”Insurance industry adopts earth observation for assessing floods”, ESA, 2012,

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Insurance_industry_adopts_Earth_observation_for_assessing_floods

”Tapping into earth observation data for international Development”, ESA og den asiatiske udviklingsbank, 2014.

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Tapping_into_Earth_observation_data_for_international_development

fx skove som oplagte potentielle nye anvendelsesområder. De potentielle nye anvendelser kan opsummeres som:

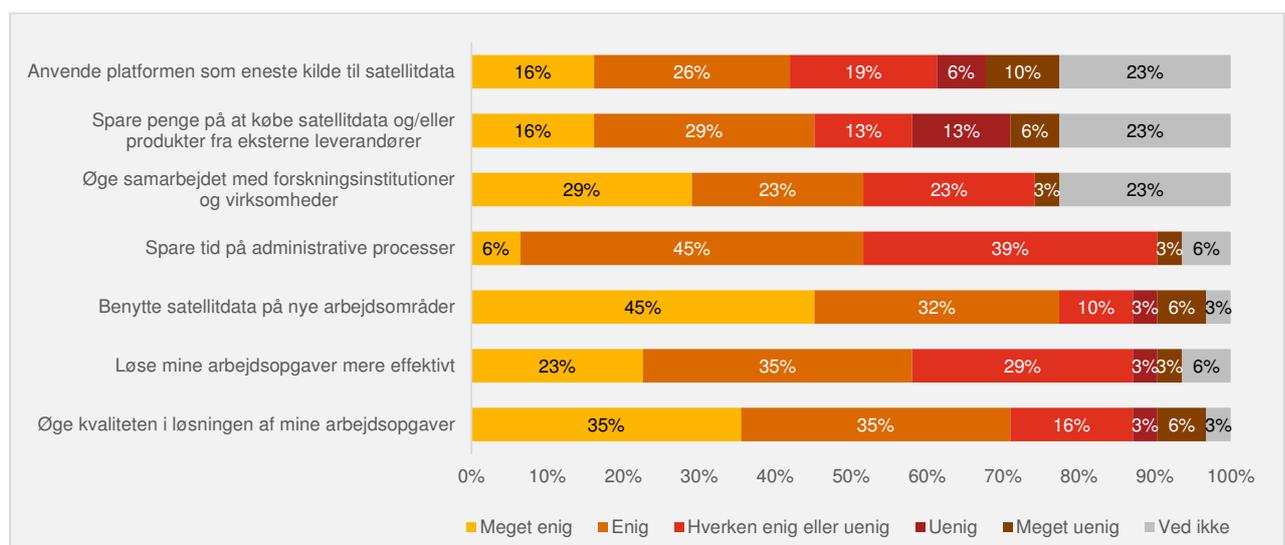
- Øget brug af satellitdata til overvågning af Grønland
- Potentielle nye anvendelser inden for forsikring og pension (kortlægning efter oversvømmelse, skybrud og storm)
- Potentielle nye anvendelser inden for offentlige myndigheders arbejde med miljøbeskyttelse af skove, kyster og vandløb samt med forurening.

Endelig nævner én kommune i spørgeskemaundersøgelsen, at det kunne være interessant at inddrage satellitdata som en del af undervisningen i udskolingens naturfag – specifikt i den nye fælles naturfagsprøve (dataindsamling, analyse og argumentation) og i forbindelse med elevernes problemorienterede/virkelighedsnære projekter.

5.2.2. Potentialer ved etablering af satellitdatainfrastruktur

I spørgeskemaundersøgelsen blev respondenterne præsenteret for et scenarie, hvor de blev bedt om at forestille sig en fremtidig infrastrukturel løsning, hvor data ville være nemt tilgængelige. Herefter blev de bedt om at forholde sig til en række mulige potentialer ved en sådan datainfrastruktur. Figur 12 viser, at størstedelen af de offentlige myndigheder ser potentialer i at benytte satellitdata på nye arbejdsområder (77 % er enige eller meget enige). 68 % er enige eller meget enige i, at en lettere adgang vil kunne øge kvaliteten af arbejdsopgaver, og 58 % er enige eller meget enige i, at der er potentialer for at løse deres arbejdsopgaver mere effektivt.

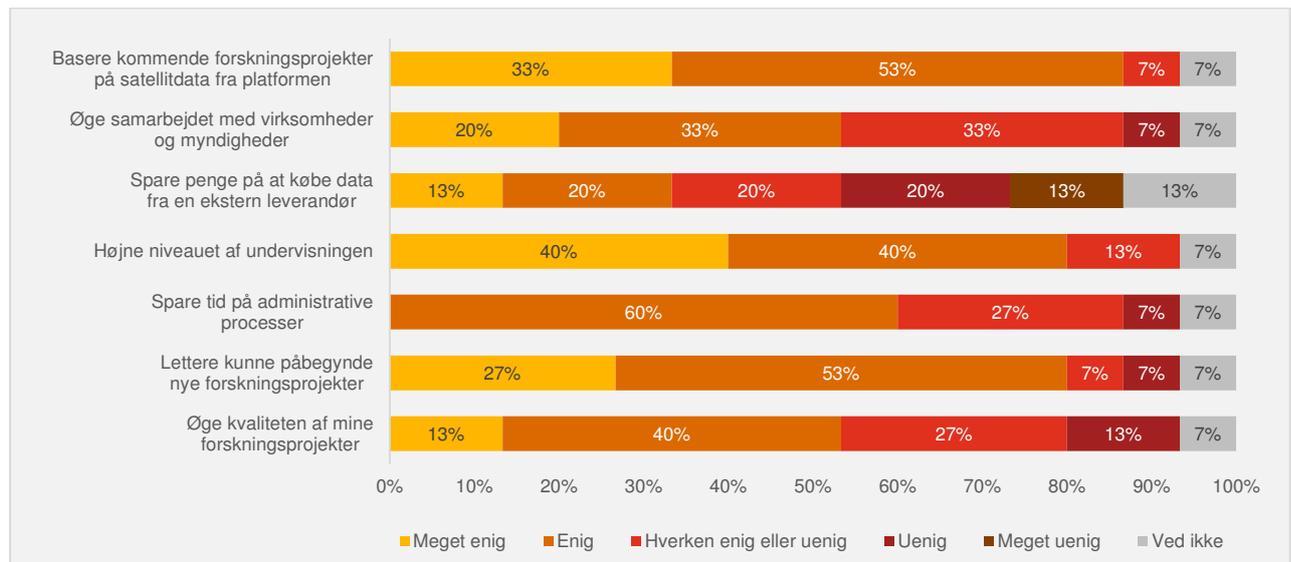
Figur 12. Offentlige myndigheder: Potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdatainfrastruktur



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform? ", n=31

For forskere tegner der sig et klart billede af potentialer for at højne niveauet af undervisningen – her er ca. 80 % enige eller meget enige. I interviewet blev det påpeget, hvordan øget adgang vil fremme muligheden for at studerende nemmere kan ”prøve sig frem med forskellige datasæt og kilder”, fremfor at være afhængig af et udleveret datasæt fra en underviser, som det ofte er tilfældet i dag. Ca. 85 % tilkendegiver, at de ser muligheder for at basere forskningsprojekter på satellitdata fra platformen. Dette er interessant i forhold til villigheden til at benytte en fremtidig national platform. I løbet af interviewene blev det dog påpeget (både blandt forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder), at en central forudsætning for at anvende en national platform er leverancesikkerhed og rettigheder til egne algoritmer. I figur 13 ses det, at 80 % af forskerne mener, at en lettere adgang vil betyde mulighed for lettere at kunne påbegynde nye forskningsprojekter. Ca. 50 % tilkendegiver, at en lettere adgang vil øge kvaliteten af forskningen og give mulighed for at spare tid på administrative processer. Disse to observationer hænger formentlig sammen, da det at spare tid på administrative processer frigiver tid til andre opgaver som fx analysearbejde, hvorved muligheden for at højne kvaliteten af forskningsprojekterne øges.

Figur 13. Forskningsinstitutioner: Potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdatainfrastruktur



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: ”Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform? ”, n=15

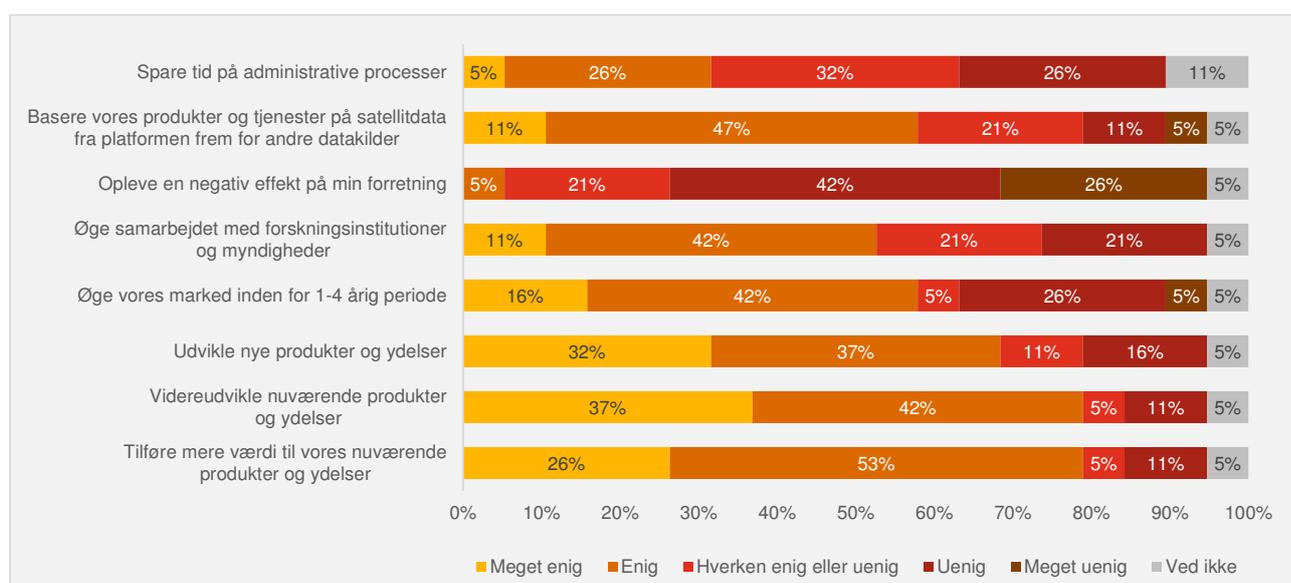
Også blandt de adspurgte private virksomheder angives i overvejende grad positive forventninger til potentialerne ved øget adgang til satellitdata. Som illustreret i figur 14, er 80 % af de private virksomheder enige eller meget enige i, at lettere adgang til satellitdata vil kunne tilføre nuværende produkter værdi og samtidig give et potentiale for at videreudvikle nuværende produkter og ydelser. 79 % er enige eller meget enige i, at en datainfrastruktur vil give potentialer for at udvikle nye produkter og ydelser. Størstedelen af de adspurgte virksomheder vurderer dermed, at en nemmere adgang til satellitdata vil give potentialer for både at styrke nuværende produkter og videreudvikle nye.

58 % er enige eller meget enige i, at der er potentialer for at basere produkter og tjenester på satellitdata fra infrastrukturen frem for andre datakilder, hvilket er en mindre andel end forskningsinstitutionerne. Dette kan enten indikere bekymring i forhold til leverancesikkerhed eller være et udtryk for, at en andel af data

fortsat forventes at komme fra kommercielle leverandører, jf. figur 8. Blot 31 % af de adspurgte virksomheder er enige eller meget enige i, at der er potentialer for at spare tid på administrative processer, hvilket er mindre end offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner.

Én virksomhed har svaret, at en fællesoffentligt datainfrastruktur vil have en negativ effekt på virksomhedens eksisterende forretning. En mulig forklaring herpå kunne være, at hvis barriererne for at tilgå satellitdata nedbrydes, vil der være færre anvendere, som har behov for at købe kommercielle produkter baseret på satellitdata og dermed et mindre marked for den pågældende virksomhed.

Figur 14. Private virksomheder: Potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdatainfrastruktur



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform? ", n=19

Anvendere i hver af de tre brugertyper peger altså på, at etablering af en national infrastruktur for satellitdata vil give dem mulighed for at udnytte potentialer på en række områder. De potentialer, der er vigtigst for de tre grupper, er opsummeret i tabel 4.

Tabel 4: Potentialer ved etablering af en satellitdatainfrastruktur

Offentlige myndigheder	Forskningsinstitutioner	Private virksomheder
Benyttelse af data på nye arbejdsområder	Basere kommende forskningsprojekter på satellitdata fra infrastruktur	Videreudvikle nuværende produkter
Øge kvaliteten i løsningen	Højne niveau af undervisningen	Tilføje værdi til nuværende produkter
Løse mine arbejdsopgaver mere effektivt	Lette påbegyndelsen af forskningsprojekter med satellitdata fra infrastruktur	Udvikle nye produkter

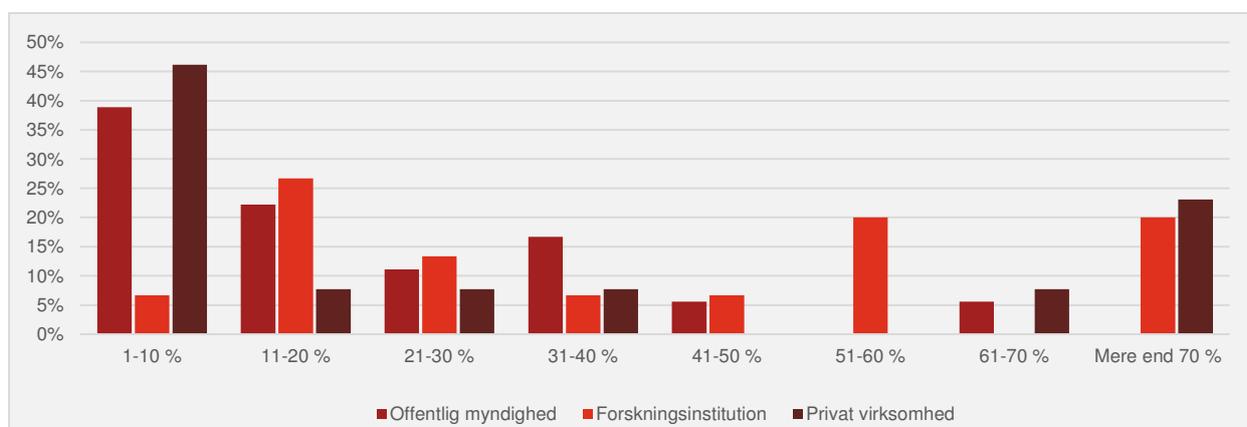
6. Kortlægning af nuværende ressourceforbrug

Dette kapitel kortlægger det nuværende tidsforbrug på satellitdataopgaver og opgør deraf de nuværende udgifter forbundet med satellitdataopgaver for hver af de tre brugertyper. Derudover kortlægges de nuværende it-udgifter forbundet med håndteringen af satellitdata. Endelig opgøres den nuværende markedsstørrelse for satellitrelaterede ydelser i den private sektor. Kortlægningen af tidsforbruget lægger fundamentet for den efterfølgende beregning af det samfundsøkonomiske potentiale og business casen i kapitel 11. Det er dermed ikke det samlede tidsforbrug og deraf udgifter, der er forbundet med satellitdataopgaver, der kan betragtes som realiserbare samfundsøkonomiske potentialer. I kapitel 11 diskuteres det, hvilke dele af de samlede udgifter der reelt kan betragtes som et realiserbart samfundsøkonomisk potentiale.

6.1. Anvendernes tidsforbrug på satellitdataopgaver

Figur 15 viser, hvor stor en andel af de adspurgte satellitdatainvolverede medarbejderes tid der i gennemsnit bruges på satellitdataopgaver. I figuren ses det, at 61 % af de adspurgte offentlige medarbejdere, som er involveret i arbejdet med satellitdata, bruger mellem 1 og 20 % af deres samlede tid på satellitdatarelaterede opgaver. Arbejdet med satellitdata udgør dermed blot en del af en større opgaveportefølje for størstedelen af de offentlige myndigheder. Et eksempel herpå kunne være en GEO-/GIS-medarbejder i en kommune, der bruger satellitdata i klimatilpasningsarbejde, men samlet set bruger langt størstedelen af sin tid på andre opgaver, som fx sagsbehandling, politiske indstillinger og andre miljø- og teknikopgaver. Figur 15 viser dog også, at arbejdsopgaver relateret til satellitdata udgør 61-70 % af den samlede tid for enkelte offentlige myndigheder. DMI er et eksempel på en offentlig myndighed, som har højt specialiserede medarbejdere, der bruger hovedparten af deres tid på satellitdatarelaterede opgaver.

Figur 15. Andel af de angivne medarbejderes samlede tidsforbrug, der i gennemsnit er anvendt på opgaver, hvor satellitdata indgår direkte eller indirekte



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13). Note: Y-aksen angiver antallet af medarbejdere i organisationen. De tre brugertyper blev bedt om at vurdere, hvor stor en andel af den samlede tid medarbejdere, der er involveret direkte eller indirekte i løsningen af satellitdatarelaterede opgaver, bruger på satellitdataopgaver i forhold til den samlede opgaveløsning for den enkelte medarbejder.

For forskningsinstitutionerne fordeler svarene sig relativt spredt – med en lille overvægt af respondenterne i tidsintervallerne ”11-20 %” og ”mere end 70 %” – og flere forskningsinstitutioner bruger dermed en større andel af deres samlede tid på satellitdataopgaver, sammenlignet med de adspurgte inden for offentlige myndigheder. DTU Space og Institut for Bioscience på Aarhus Universitet er eksempler på institutioner, hvor satellitdata spiller en vigtig rolle. De indgår ofte løbende i forskningsprojekter, bl.a. til fremskrivninger af klimascenariet til biodiversitetsanalyser, men afhængig af forskningsprojektets karakter indgår satellitdata i større eller mindre grad.

For virksomheder tegner der sig et relativt fragmenteret billede, hvor 46 % af de private virksomheder bruger 1-10 % af deres samlede tid på satellitdataopgaver, og 30 % bruger mere end 61 % af tiden på satellitdataopgaver. En andel af de adspurgte virksomheder, der beskæftiger sig med satellitdata, anvender altså en relativt lille andel af deres samlede tid på satellitdatarelaterede opgaver, mens andre anvender en stor andel af deres tid på dette.

Nedenstående afsnit går i dybden med tidsforbruget i de tre brugertyper og undersøger, hvordan tids- og ressourceforbruget fordeler sig på forskellige opgavetyper.

6.1.1. Tids- og ressourceforbrug på satellitdataopgaver hos offentlige myndigheder

Tabel 5 viser, hvordan det årlige tidsforbrug og lønomkostninger til satellitdataopgaver fordeler sig for offentlige myndigheder på opgaverne: ”Dataindsamling”, ”Databehandling”, ”Analyse og anden dataanvendelse”, ”Udvikling af algoritmer”, ”Administration i relation til dataindkøb”, ”Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata” samt ”Andre opgaver relateret til satellitdata”. Samlet set bliver der brugt 346.400 timer, svarende til 217 årsværk, hvilket giver en samlet omkostning på 173,2 mio. kr. til lønudgifter til satellitdataopgaver for offentlige myndigheder³⁵.

Til ”Dataindsamling” og ”Databehandling” bliver der brugt ca. 46,8 årsværk, svarende til en samlet lønomkostning på 37,4 mio. kr., hvilket udgør 21,6 % af de samlede udgifter. Disse to kategorier dækker opgaver, som forbereder data til efterfølgende analyse og anden anvendelse. Som gennemgået i kapitel 5, varetager en stor gruppe af de offentlige myndigheder selv bearbejdning af data, mens en anden gruppe indkøber denne ydelse (figur 10). De 21,6 % anvendt på dataindsamling og -behandling kan derfor være et udtryk for, at en del af myndighederne har udliciteret arbejdet med dataindhentning og databehandling for ikke at skulle opbygge disse kompetencer internt i organisationen. Landbrugsstyrelsen (LBST) er et eksempel på en offentlig myndighed, som har udliciteret opgaven med at indhente og behandle data til en privat leverandør. LBST bruger 90 % af deres tid på ”Analyse og anden dataanvendelse”. Deres primære opgave er at føre kontrol med arealstøtten til landmænd, og deres specialiserede analysemedarbejdere modtager data om de danske landbrug i behandlet format fra en privat leverandør. På den baggrund udvikler de specialiserede medarbejdere analysemateriale, som en anden afdeling af kontrollanter anvender under kontrolbesøg hos landmændene.

³⁵ Lønudgifterne er udregnet ved at fastsætte udgifterne til ét årsværk til 800.000 kr. for alle tre brugertyper. Et årsværk består af 221 arbejdsdage, svarende til ca. 1.600 timer – beregnet ud fra en gennemsnitlig arbejdsuge på 37 timer.

Tabel 5. Offentlige myndigheder: Årlige udgifter fordelt på satellitopgavetyper

Delprocesser i arbejdet vedrørende satellitdata	Timer brugt i alt (Tusinde Kr.)	Antal FTE'er	Lønomkostning i mio. kr.	Delprocessers andel af samlede udgifter (%)
Dataindsamling	21,2	13,2	10,6	6,1
Databehandling	53,7	33,5	26,8	15,5
Analyse og anden dataanvendelse	193,3	120,8	96,6	55,8
Udvikling af algoritmer	24,6	15,4	12,3	7,1
Administration i relation til dataindkøb	11,9	7,5	5,9	3,4
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	19,3	12,1	9,7	5,6
Andre opgaver relateret til satellitdata	22,5	14	11,2	6,5
Total	346,4	217	173,2	100

Kilde: PwC-analyse baseret på data fra spørgeskemaundersøgelse. Tallene er afrundet.

Til opgaverne "Analyse og anden dataanvendelse" og "Udvikling af algoritmer" går der ca. 136,2 årsværk, svarende til 108,9 mio. kr., hvilket udgør 62,9 % af de samlede omkostninger. Disse opgaver afspejler det stadie, hvor satellitdata kommer til reel anvendelse og dermed bidrager til værdiskabende aktiviteter. Det er dermed størstedelen af den samlede tid, der går til direkte værdiskabende aktiviteter.

Samlet set er 19,5 årsværk beskæftiget med opgaverne "Administration i relation til dataindkøb" og "Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata", hvilket svarer til 15,6 mio. kr. i lønudgifter og 9 % af de samlede udgifter. Disse opgavetyper er kendetegnet ved administrative opgaver, som forbereder en senere anvendelse af data.

Til sidst bemærkes det, at "Andre opgaver relateret til satellitdata" udgør 6,5 % af de samlede udgifter. Der er dermed en lille del af tiden, som ikke kan placeres af respondenterne i de mulige opgavetyper.

6.1.2. Tids- og ressourceforbrug på satellitdataopgaver hos forskningsinstitutioner

Tabel 6 viser det samlede årlige tidsforbrug på satellitdatarelaterede opgaver for forskningsinstitutioner, svarende til 242 årsværk og 193,3 mio. kr. i lønudgifter. Opgaverne "Dataindsamling", "Databehandling", "Analyse og anden dataanvendelse" og "Udvikling af algoritmer" står for henholdsvis ca. 25, 22, 26 og 20 % af udgifterne, og langt hovedparten af tidsforbruget er derfor stort set ligeligt fordelt mellem disse fire opgavetyper.

Tabel 6. Årlige udgifter fordelt på delopgaver for forskningsinstitutioner

Delprocesser i arbejdet vedrørende satellitdata	Timer brugt i alt (Tusinde kr.)	Antal FTE'er	Lønomkostning (mio. kr.)	Delprocessers andel af samlede udgifter (%)
Dataindsamling	97,6	61	48,8	25,3
Databehandling	84,4	52,8	42,2	21,8
Analyse og anden data-anvendelse	100,8	63	50,4	26,1
Udvikling af algoritmer	75,4	47,1	37,7	19,5
Administration i relation til dataindkøb	2,1	1,3	1,1	0,6
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	22,9	14,3	11,4	5,9
Andre opgaver relateret til satellitdata	3,3	2,1	1,7	0,9
Total	386,6	242	193,3	100

Kilde: PwC-analyse baseret på data fra spørgeskemaundersøgelse. Tallene er afrundet.

Under interviewene blev det klart, at de interviewede forskere ofte selv er ansvarlige for alle faserne – fra dataindsamling over processering og anden databehandling til den endelige analyse og anvendelse. Dette understøtter den relativt ligelige fordeling af tidsforbruget på de fire nævnte opgaver. Under interviewet med Institut for Bioscience på Aarhus Universitet blev det estimeret, at ca. 20 % af forskernes tid bruges på at hente data, da mange produkter ligger på servere i svært tilgængelige formater, hvilket stemmer godt overens med resultatet i tabel 6., som viser at forskerne selv henter rå, uprocesserede data direkte fra satellitudbydere (fx ESA, NASA og USGS). *"Disse data skal tilgås, hentes ned og ommøbleres, før man kan komme i gang med analysen"* (Instituts for Bioscience). Ifølge Institut for Bioscience tager den indledende databehandling tid fra forskernes kerneopgaver med forskningsanalyse på data og undervisning i analyse af data.

6.1.3. Tids- og ressourceforbrug på satellitdataopgaver hos private virksomheder

I tabel 7 ses fordelingen af opgavetyperne for private virksomheder. Det samlede årlige antal årsværk er 27, svarende til 21,7 mio. kr.

Efter en gennemgang af respondenterne vurderes det, at besvarelserne under organisation "forskningsinstitutioner" og "Offentlige myndigheder" overordnet set indeholder alle nuværende anvendere. En nærmere gennemgang af respondenterne viser, at en række af de større nuværende anvendere i gruppen af private virksomheder ikke har besvaret spørgeskemaundersøgelsen. For gruppen af private virksomheder blev derfor foretaget en opregning til "fuld stikprøvestørrelse", således at opregningen kortlægger potentialet, som hvis hele stikprøven (dvs. alle modtagerne af onlinespørgeskemaet) havde svaret på spørgeskemaundersøgelsen. Ud af de private virksomheder, som svarede på spørgeskemaet, angav 12/19, at de bruger tid på satellitdatarelaterede opgaver. Det samlede tidsforbrug skal derfor opregnes med: $(12/19) * 43 = 27$ fuld-

tidsansatte. Herefter kan vi så fastsætte den relevante opregningsfaktor som: $(27/12-1) = 1,25$, som indgår i beregning af resultaterne for private virksomheder i tabel 6.

De private virksomheder bruger 35,5 % af deres samlede satellitdatarelaterede tid på opgaverne ”Dataindsamling” og ”Databehandling”, mens 53 % af tiden går til ”Analyse og anden dataanvendelse” og ”Udvikling af algoritmer”, hvilket er mere end forskningsinstitutioner, men mindre end de offentlige myndigheder. Blot 6,5 % af tiden anvendes på ”Administration i relation til dataindkøb” og 2,4 % på ”Andre opgaver relateret til satellitdata”.

Én type af virksomheder er højt specialiseret inden for dataindhentning og -bearbejdning fra både frie og kommercielle datakilder og sælger data, analyser eller tjenester til anvendere i den private og offentlige sektor. Denne virksomhedstype må antages at bruge en relativt stor del af deres satellitdatarelaterede tid på ”Dataindsamling” og ”Databehandling”, og dermed udgør de en stor del af de samlet set 35,5 %, der bruges på disse opgavetyper.

En anden type virksomhed udliciterer opgaven med dataindsamling og -indhentning og fokuserer på dataanvendelse til et specifikt formål. De bestiller data, analyser og/eller tjenester, der er udviklet af førnævnte virksomheder, for at kunne videresælge eller bruge disse til direkte opgaveløsning³⁶. Det understøttes af interviewene, hvor en rådgivende ingeniør, som anvender satellitdata til planlægning af anlæg på lange strækninger, fx motorveje, har udliciteret opgaven med at hente og præ-processeret data til en tredjepart. For en sådan virksomhedstype anvendes der mindre tid på dataindhentning og bearbejdning og mere tid på analysearbejde.

Tabel 7. Årlige udgifter fordelt på delopgaver for private virksomheder

Delprocesser i arbejdet vedrørende satellitdata	Timer brugt i alt (Tusinde kr.)	Antal FTE'er	Lønomkostning (mio. kr.)	Delprocessers andel af samlede udgifter (%)
Dataindsamling	5,0	3,2	2,5	11,6
Databehandling	10,4	6,5	5,2	23,9
Analyse og anden dataanvendelse	15,4	9,6	7,7	35,4
Udvikling af algoritmer	7,8	4,9	3,9	18
Administration i relation til dataindkøb	0,9	0,6	0,4	2
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	2,8	1,8	1,4	6,5
Andre opgaver relateret til satellitdata	1,1	0,7	0,6	2,5
Total	43,4	27	21,7	100

Kilde: PwC-analyse baseret på data fra spørgeskemaundersøgelse. Tallene er afrundet.

³⁶ Kilde: DHI GRAS

6.2. It-udgifter forbundet med satellitdataopgaver og private virksomheders omsætning, kritisk afhængig af satellitdata

Respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen blev bedt om at angive, hvor store årlige udgifter deres organisation har forbundet med håndteringen af satellitdataopgaver i forhold til etablering og drift af egen it-infrastruktur, lagring og serverkapacitet samt til indkøb af satellitdata og analyser og dataleverandør og øvrige it-udgifter.

Offentlige myndigheder har samlet set it-udgifter, relateret til satellitdata for 58 mio. kr. Forskningsinstitutionerne har samlet set it-udgifter, relateret til satellitdata for i alt 1.30 mio. kr. og private virksomheder har it-udgifter, forbundet med satellitdataopgaver for i alt 0,8 mio. kr.

For størstedelen af de adspurgte virksomheder og institutioner ses et billede af, at der er begrænsede investeringer i specifikke it-ressourcer til at håndtere satellitdata. På baggrund af interviewene blev det klart, at enkelte anvendere, som fx DMI, står for en stor del af it-udgifterne i gruppen af offentlige myndigheder. Som følge af DMI's forskelligartede opgavevaretagelse, bl.a. nedtagning af satellitdata i Grønland i regi af DMI's forpligtigelser over for EUMETSAT, og dermed komplekse behov for it-understøttelse og lagringskapacitet, vil en kommende datainfrastruktur, uagtet hvilken form den måtte antage, ikke forventes at kunne erstatte de nuværende it-systemer og værktøjer og dermed udgifter.

Tilsvarene kan de lave it-udgifter for de andre brugergrupper bunde i, at it-udgifterne til satellitdatahåndtering ikke uden videre kan adskilles fra andre opgaver. Det er ikke muligt at opgøre, hvor stor en andel af de nuværende udgifter, der ville blive overflødiggjort af en datainfrastruktur, og dermed ikke muligt at opgøre et gevinstpotentiale.

Det blev tilmed undersøgt, hvor stor en del af de private virksomheders nuværende omsætning, der er kritisk afhængig af satellitdata. Ud af de 11 virksomheder, som svarede, at en del af deres omsætning var kritisk afhængig af satellitdata, angav størstedelen, at omkring 5-10 % af deres omsætning er kritisk afhængig af satellitdata, og enkelte svarede 100 %. Det er dog ikke muligt at opgøre, hvor store omkostninger der er forbundet med at realisere denne omsætning og dermed ikke muligt at beregne, hvor mange omkostninger virksomhederne vil kunne spare som følge af en datainfrastruktur. Tallene indgår derfor ikke i business casen, men er et øjebliksbillede, der ikke siger noget om det fremtidige potentiale i sektoren. Den samlede omsætning, hvor der indgår et element af satellitdata for virksomhederne i undersøgelsen, udgør ca. 604 mio. kr.

Da blot 11 ud af de 19 virksomheder, som besvarede undersøgelsen har angivet, at de har en omsætning afhængig af satellitdata, blev tallet opregnet til fuld stikprøve. Den samlede omsætning fra stikprøven der er kritisk afhængig af adgangen til satellitdata var ca. 480. mio. kr. Den fulde stikprøve består af 43 virksomheder. Det antages, at stikprøven samlet set vil indeholde den samme procentvise andel af virksomheder med en andel af deres omsætning, der er kritisk afhængig af satellitdata, som dem, der har svaret på

spørgeskemaundersøgelsen – dvs. $11/19 = 58\%$. Den samlede omsætning af satellitdata, for private virksomheder er dermed: $((11/19-1) * 43 * 478.205.000) / 11 = 603.842.495$ kr.

Resultaterne giver dermed en klar indikation af, at satellitdata spiller en rolle i størstedelen af de adspurgte virksomheders omsætning. Hvis der stilles en bedre platform frit til rådighed, hvor satellitdata nemt kan tilgås, må det forventes, at private virksomheder vil kunne sænke deres omkostninger ift. adgangen til satellitdata. Det præcise omfang af dette besparelspotentiale er ukendt og indgår derfor ikke i business casen.

6.3. Opsamling

Tabel 8 opsummerer resultaterne af de tre brugergruppers nuværende udgifter, forbundet med satellitdataopgaver. De samlede lønudgifter forløber sig til ca. 388 mio. kr., og de samlede it-udgifter beløber sig til 60 mio. kr., og de samlede udgifter i alt for satellitdataopgaver for de tre brugergrupper udgør dermed 448,2 mio. kr.

Dertil kommer omsætningen for private virksomheder, hvori der indgår et element af satellitdata, på ca. 604 mio. kr. Hverken it-udgifter eller den samlede omsætning, hvori satellitdata spiller en rolle, indgår i business casen.

Tabel 8. Samlede udgifter: Lønudgifter og it-udgifter forbundet med satellitdataopgaver for de tre brugergrupper, 2017

Anvendergrupper	Lønudgifter (mio. kr.)	It-udgifter (mio. kr.)	Udgifter i alt i stikprøve for de tre grupper (mio. kr.)
Offentlige myndigheder	193,3	58	251,3
Forskningsinstitutioner	173,2	1,3	174,5
Private virksomheder	21,7	0,8	22,5
Total	388,2	60	448,2

Kilde: PwC-analyse, baseret på data fra spørgeskemaundersøgelse. Tallene er rundet op.

7. Afdækning af tekniske behov og barrierer

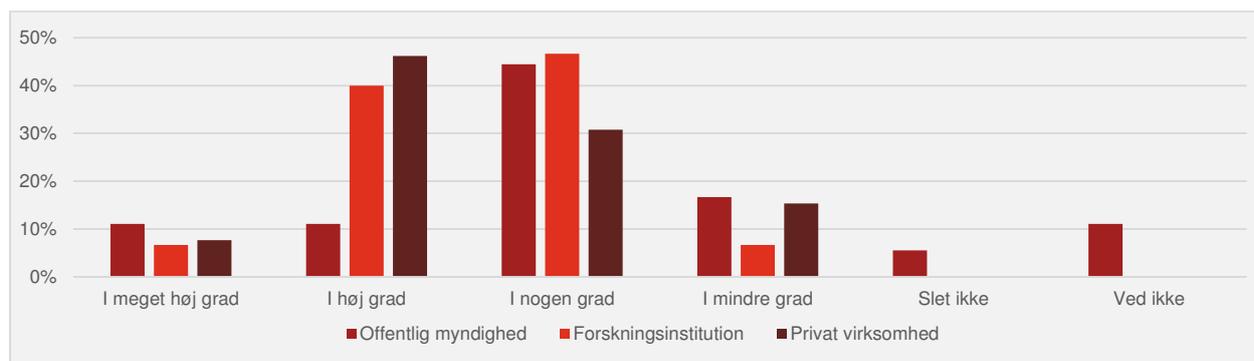
Anvendelsen af satellitdata er et felt, der er karakteriseret ved en stor grad af vidensspecialisering, kendskab til adgangen til data og viden om håndtering af store datamængder. Alene Sentinel genererer 10 TB data om dagen. Disse elementer kan hver især og tilsammen virke som barrierer for en øget anvendelse af satellitdata. For at kunne forstå potentialerne ved at øge anvendelsen af satellitdata, er det derfor nødvendigt at kortlægge de barrierer, som eksisterer på området. Herefter er det muligt at identificere, hvilke elementer der bør indgå i en eventuel national datainfrastruktur – for således at nedbryde barriererne, opnå øget anvendelse og realisere det største mulige potentiale.

Dette kapitel kortlægger de identificerede barrierer for en øget anvendelse af satellitdata og efterfølgende de tekniske behov, der er identificeret i forhold til data, tjenester, værktøjer og viden i en eventuel national satellitdatainfrastruktur.

7.1. Barrierer for øget anvendelse af satellitdata

Tilfredsheden med de nuværende muligheder for adgang er relativ høj blandt de nuværende anvendere (figur 16). Spurgt ind til specifikke barrierer gennem interviews og via spørgeskemaundersøgelsen bliver en række barrierer dog synlige.

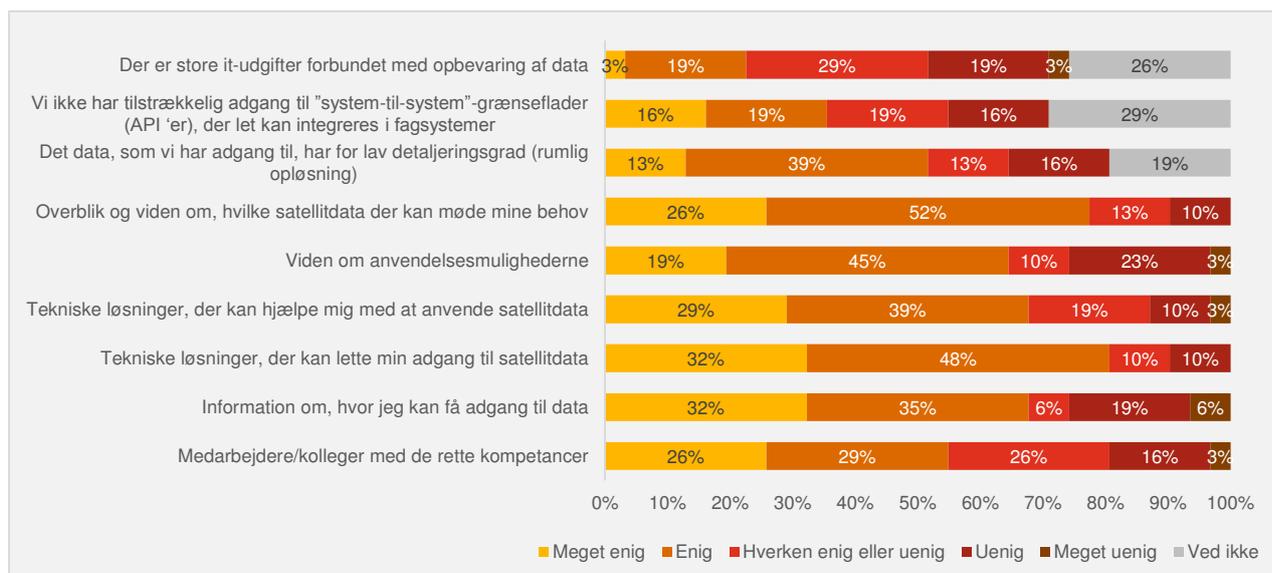
Figur 16. Tilfredsheden med de nuværende muligheder for adgang til satellitdata og satellitbaserede tjenester og produkter.



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "I hvor høj grad er din organisation tilfreds med de nuværende muligheder for at få adgang til satellitdata og satellitbaserede tjenester og produkter?", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

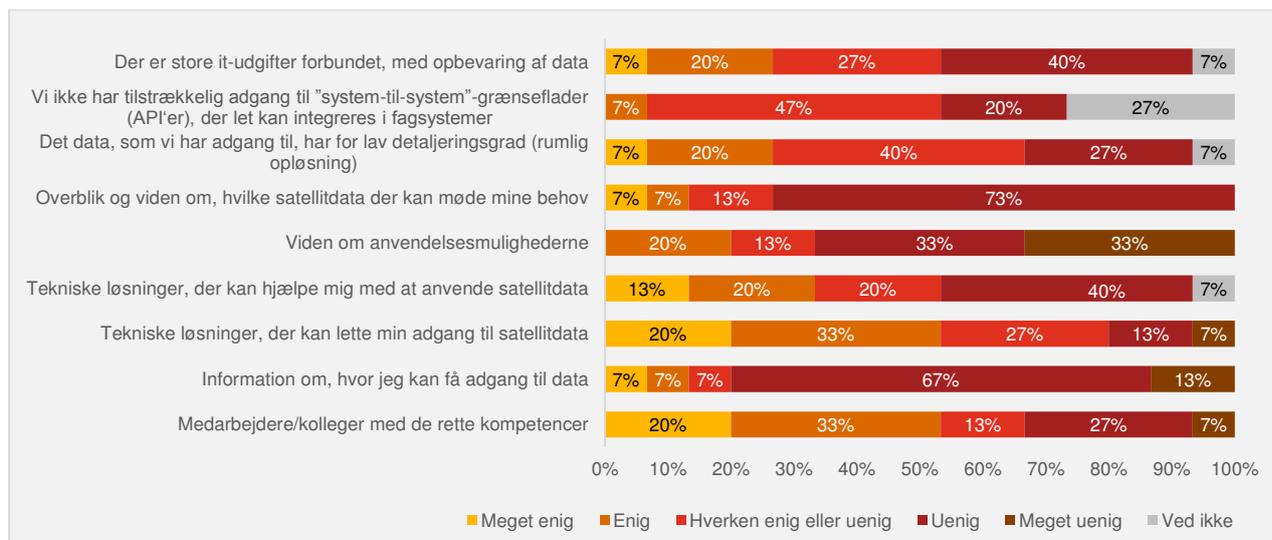
I dette afsnit redegøres der for et udvalg af de barrierer, som respondenterne har identificeret, og som er opsummeret i figur 17-19. Oplevelsen af barrierer ser overordnet ud til at være mere fremherskende for de offentlige myndigheder end de adspurgte forskningsinstitutioner og virksomheder. Billedet ændrer sig dog for en række af barriererne, hvis man opdeler på "anvendere" og "ikke-anvendere". I de næste afsnit bliver de barrierer, som opleves af flest respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen, samt markante forskelle mellem "anvendere" og "ikke-anvendere" behandlet.

Figur 17. Offentlige myndigheder: Angivelse af barriererne for at øge eller påbegynde anvendelsen af satellitdata



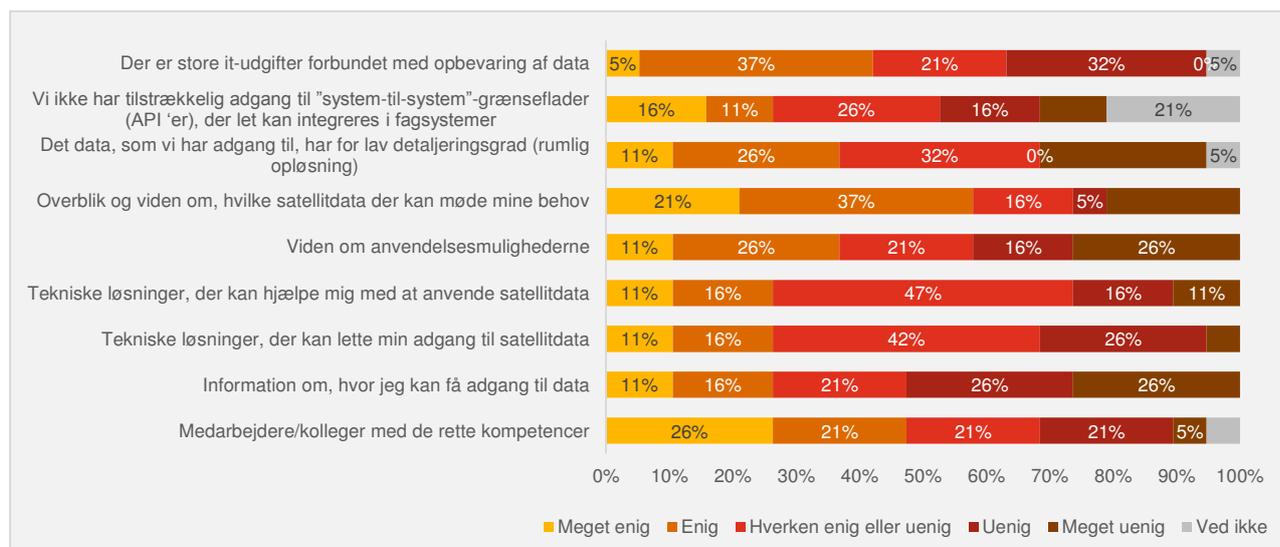
Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende anvendelsen af satellitdata?", n=31

Figur 18. Forskningsinstitutioner: Angivelse af barriererne for at øge eller påbegynde anvendelsen af satellitdata



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende anvendelsen af satellitdata?", n=15

Figur 19. Private virksomheder: Angivelse af barriererne for at øge eller påbegynde anvendelsen af satellitdata



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende anvendelsen af satellitdata?", n=19

7.1.1. Manglende kendskab til satellitdata og viden om anvendelsesmuligheder

Copernicus-programmet og mere udbredt brug af satellitdata i fx Google Earth har øget mange brugeres kendskab til satellitdata, men på trods heraf ses det i figur 17, at 78 % af de offentlige myndigheder oplever, at de mangler viden om, hvilke satellitdata der kan opfylde deres behov. 64 % oplever, at manglende viden om anvendelsesmulighederne er en barriere for dem og 67 % oplever en barriere i form af manglende information om, hvor de kan få adgang til satellitdata. Opdeler man figuren i "anvendere" og "ikke-anvendere" bliver det tydeligt, at respondenterne i gruppen "ikke-anvendere" i endnu højere grad oplever barrierer i forhold til viden, kendskab og adgang til satellitdata. 92 % af "ikke-anvendere" oplever således barrierer omkring manglende overblik og viden om, hvilke satellitdata der kan imødekomme deres behov, i forhold til 67 % af de nuværende anvendere. Samtidig oplever 85 % af "ikke-anvendere" manglende viden og information om, hvor de kan få adgang til data, og 85 % oplever barrierer som følge af manglende viden om anvendelsesmulighederne, til forskel for henholdsvis 55 % og 50 % af respondenterne i "anvender"-gruppen. Samlet set er manglende viden, om hvilke anvendelsesmuligheder der findes for data, samt hvor man kan få adgang til data, en barriere for over halvdelen af de nuværende anvendere og langt hovedparten af ikke-anvenderne.

Barrierer omkring anvendelsesmuligheder for forskellige typer af satellitdata blev også fremført under interviewene med de offentlige myndigheder, hvor et overblik over tilgængelige satellitdata blev efterspurgt samt adgang til nogle gode danske use cases, der kan demonstrere og inspirere til brugen af satellitdata og derigennem øge kendskabet til anvendelsesmulighederne af satellitdata.

I gruppen af private virksomheder (figur 19) angiver 58 % af respondenterne en barriere i form af manglende overblik og viden om, hvilke satellitdata der kan imødegå deres behov. Også her ses der markante forskelle mellem "anvender"- og "ikke-anvender"-gruppen, på henholdsvis 46 % og 83 %. 27 % af de private

virksomheder oplever manglende information om, hvor de kan få adgang til data som en barriere. Opdelt på ”anvender” og ”ikke-anvender” oplever henholdsvis 16 % og 50 % af de private virksomheder i spørgeskemaundersøgelsen dette som en barriere.

I modsætning til private virksomheder og offentlige myndigheder er hovedparten af respondenterne i gruppen forskningsinstitutioner (figur 18) uenig i, at der er tale om barrierer som følge af manglende viden om anvendelsesmuligheder og information om adgang.

7.1.2. Manglende medarbejdere med de rette kompetencer

Mangel på kvalificerede medarbejdere udgør en af de to største barrierer for forskningsinstitutioner (53 %), og udgør en barriere for 47 % af de private virksomheder og 58 % af de offentlige myndigheder. Under interviewene blev det angivet som et problem hos en enkelt virksomhed, mens det ikke opleves som et problem i Landbrugsstyrelsen, som er godt i gang med at opkvalificere medarbejdere og holder sig orienteret om, hvad der sker ude i markedet.

Bekymringen for manglende satellitdatakvalifikationer blev nævnt under interviewene med forskningsinstitutionerne, som pointerede, at for at satellitdatakvalifikationer kan udbredes i bredere kredse, kræver det styrket undervisning omkring satellitdatamulighederne hos andre nærliggende faggrupper til geovidenskaben.

Under interviewene angav virksomhederne en barriere i form af kunders manglende kendskab til satellitdatamuligheder og villighed til at afprøve nye teknologier. En rådgivende virksomhed forklarede, at ansatte i virksomheden promoverer nye muligheder, som fx brugen af satellitdata, men at kunden ofte ikke ønsker at gå videre med den løsning, men hellere vil fastholde traditionelle metoder og tilgange.

7.1.3. Manglende tekniske løsninger, der kan lette adgang til og behandling af satellitdata

Med henblik på analysens overordnede formål har det været centralt at kortlægge barrierer, som måtte relatere sig til brugernes oplevelse af adgang til satellitdata. Som det ses i figur 16, oplever 80 % af de adspurgte offentlige myndigheder og 53 % af forskningsinstitutionerne barrierer, hvad angår tekniske løsninger, der kan lette adgangen til satellitdata, mens kun 27 % af de private virksomheder oplever barrierer med dette. Ser man på forskellen i besvarelsen for ”anvendere” og ”ikke-anvendere”, oplever henholdsvis 72 % og 92 % af de offentlige myndigheder barrierer som følge af manglende tekniske løsninger, der kan lette deres adgang til satellitdata. Forskellen mellem ”anvendere” og ”ikke-anvendere” ses også hos respondenterne i gruppen af private virksomheder, hvor henholdsvis 16 % og 50 % oplever denne barriere. Samme mønster gør sig gældende for de to brugertyper i forhold til barrieren omkring manglende tekniske løsninger, der kan hjælpe med at anvende satellitdata. Resultaterne viser dermed, at især respondenterne i gruppen offentlige myndigheder oplever barrierer omkring manglende adgang til tekniske løsninger, der kan lette adgangen til satellitdata samt hjælpe med anvendelsen. Derudover anser ca. halvdelen af forskningsinstitutioner og private virksomheder, der endnu ikke anvender satellitdata, det som en barriere. Resulta-

terne viser dermed, hvilke grupper en øget adgang til satellitdata ville have den største barrieresænkende effekt på, samt at for de nuværende private virksomheder, der anvender satellitdata, er det kun en mindre andel, som vil opleve en barrieresænkende effekt.

En af forklaringerne på, at respondenterne oplever barrierer som følge af manglende tekniske løsninger, der kan hjælpe med at behandle satellitdata, kan måske forklares med det forholdsvis store it-kendskab, det kræves for at installere softwaren til korrektion af atmosfæreeffekter i det ellers frit tilgængelige STEP-software fra ESA, der bruges til satellitdata. Derudover er konvertering mellem og analyse af de store datafiler og adgang til rigtigt software begrænsende på antallet af brugere af satellitdata³⁷. Brugervenligt software til satellitdata er ofte dyrt i licenser, hvilket også kan fungere som en barriere. Nedenstående afsnit beskriver disse barrierer.

7.1.4. Pladsproblemer og øgede it-udgifter som følge af vækst i datamængder

Under interviewene nævnte en række offentlige myndigheder og private virksomheder, at de oplever pladsproblemer som følge af de store mængder af data. En offentlig myndighed nævner, at prisen for lagring af Sentinel-data i fire år ville beløbe sig til et tocifret millionbeløb, og at en fælles portal ville kunne spare penge på datalagring. Fx nævnte en virksomhed, at det på grund af manglende ressourcer og manglende kapacitet ikke er muligt at igangsætte en operationel Sentinel 2-processering. I figur 19 ses det, at 42 % af virksomhederne svarede, at it-udgifter, forbundet med opbevaring af data, er en barriere for øget anvendelse. Dette tal var henholdsvis 27 % og 21 % for forskningsinstitutioner og offentlige myndigheder. Omkostningerne forbundet med de store dataformater er dermed en større barriere for private virksomheder end de to andre brugertyper, men gælder kun for under halvdelen af de private virksomheder.

7.2. Afdækning af tekniske behov

Dette afsnit kortlægger brugernes behov i forhold til satellitdata og skaber dermed grundlaget for at udpege kravene til en datainfrastrukturløsning for satellitdata. Følgende aspekter af det tekniske behov kortlægges:

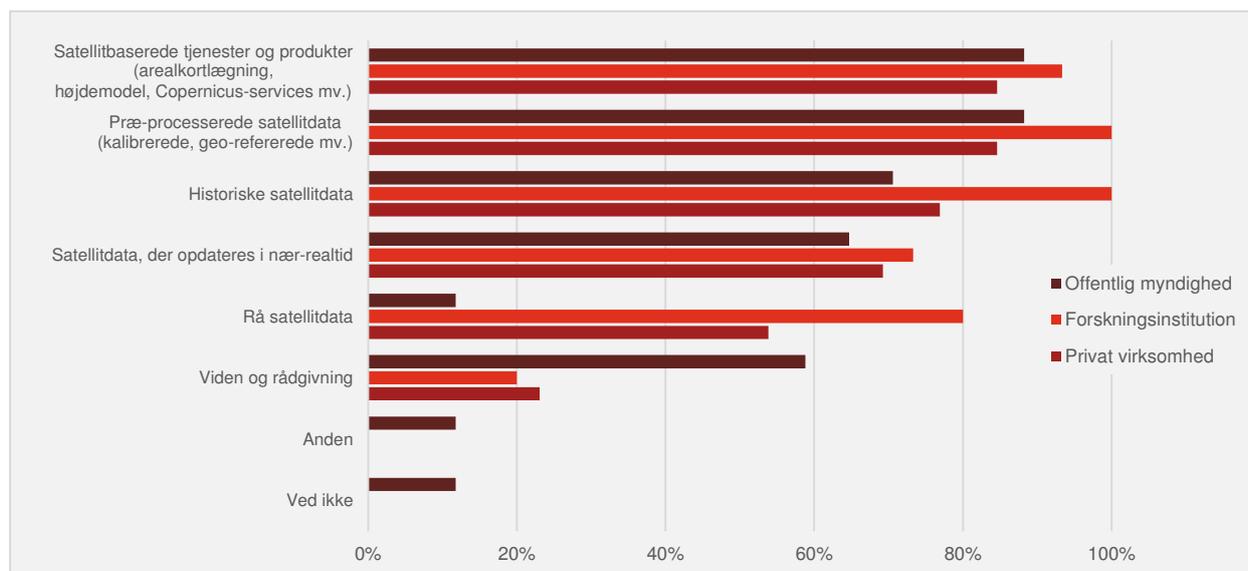
- Processering af satellitdata
- Tjenester udviklet på satellitdata
- Værktøjer til satellitdatabehandling
- Viden og rådgivning
- Andre tekniske forudsætninger, der kan facilitere brugen af satellitdata.

7.2.1. Behov for processering af satellitdata

Omkostningerne til at imødekomme processeringskravene vil som udgangspunkt stige, i takt med at kravene til dataforædlingsgraden stiger. Behovet fra brugerne for omfanget og niveauet af processeringen af satellitdata har dermed stor betydning for omfanget af omkostningerne til en fremtidig infrastruktur.

³⁷ Kilde: DHI GRAS

Figur 20. Behovet for detaljeringsgraden af satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Hvilket behov har din organisation for adgang til satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?", n=46 fordelt på offentlige myndigheder (18), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (13)

I figur 20 ses det, at det i høj grad er forskningsinstitutionerne, der efterspørger en datainfrastruktur, der kan levere de rå satellitdata. Det er ikke overraskende, da forskere generelt gerne vil arbejde med kildemateriale (rådata), der ikke er forarbejdet af andre. Forskerne udtrykker i dag begrænsninger i forhold til datahåndtering og problemer med at håndtere store mængder rådata. En forskningsinstitution udtrykker under interviewet, at der er behov for en struktur, hvor rådata downloades, mens der arbejdes lokalt. Forskningsinstitutionen nævner, at det kunne gøres via et mirror site (fildelingsportal) med forbedret adgang, så der går mindre behandlingstid med at hente data. Derudover viser figur 20, at forskningsinstitutioner efterspørger en adgang til satellitdata i form af alle de oplyste typer – med undtagelse af viden og rådgivning, hvilket stemmer overens med de tidligere fund omkring forskningsinstitutionernes højt specialiserede niveau.

Hvad angår de offentlige myndigheder, viser figur 20 et spredt behov – med undtagelse af de rå satellitdata. Det tyder dermed på store forskelle i myndighedernes behov. De største offentlige satellitdataanvendere (bl.a. Forsvaret, SDFE og DMI) vil gerne have adgang til både rådata og præprocesserede data, og under interviewene nævnte de offentlige institutioner vigtigheden af at få adgang til nær-realtidsdata (quasi NRT) for at kunne etablere en overvågning af Danmarks territorier. Her nævnes specifikt, at sikker og hurtig datatilgængelighed er et absolut krav til en kommende datainfrastruktur. Hos Landbrugsstyrelsen udtrykkes der behov for adgang til præprocesserede data, hvor skyer og atmosfæreeffekter er fjernet, således at man kan sikre et godt udgangspunkt for de efterfølgende analyser af fx afgrødekontrol. Copernicus-udvalget nævner i den forbindelse, at en fællesoffentlig præprocessering af data ville kunne give alle myndigheder et fælles datagrundlag for deres forvaltning, og samtidig kunne man undgå, at der opstår unødigt og parallelt arbejde med orto-opretning, skymaskning, atmosfærisk korrektion mv. Dette er særligt relevant for de myndigheder og aktører, som vil arbejde med data over Grønland, hvor der formentligt vil være behov for specialiseret præprocessering, fx vedrørende den geometriske opretning.

Fra de adspurgte virksomheder udtrykkes der ligeledes forskellige behov, men generelt har de selv evnen til præprocessering og analyse af satellitdata. Figur 20 indeholder dog kun svar fra nuværende anvendere, og ligesom forskellene mellem nuværende anvendere og ikke-anvendere var tydelige i afsnit 7.1.1-7.1.4. kan man forestille sig, at virksomheder og andre aktører uden den store erfaring med satellitdata kan drage særlig nytte af en datainfrastruktur, hvor man ikke nødvendigvis skal have indgående viden om, hvilken atmosfærekorrektion eller skymaske, der vil være optimal.

7.2.2. Behov for nye tjenester udviklet på satellitdata og nye værktøjer til behandling af satellitdata

Figur 20 viser en stor efterspørgsel efter tjenester, udviklet ved hjælp af satellitdata (fx oliespildskortlægning og NDVI-kort). Institut for Bioscience på Aarhus Universitet, ser bl.a. muligheder i at udvikle og levere en national tjeneste til biodiversitet i 10 meters opløsning over hele Danmark, der udstilles på en fælles infrastruktur, så andre kan bruge den information, fx i kommuner og regioner.

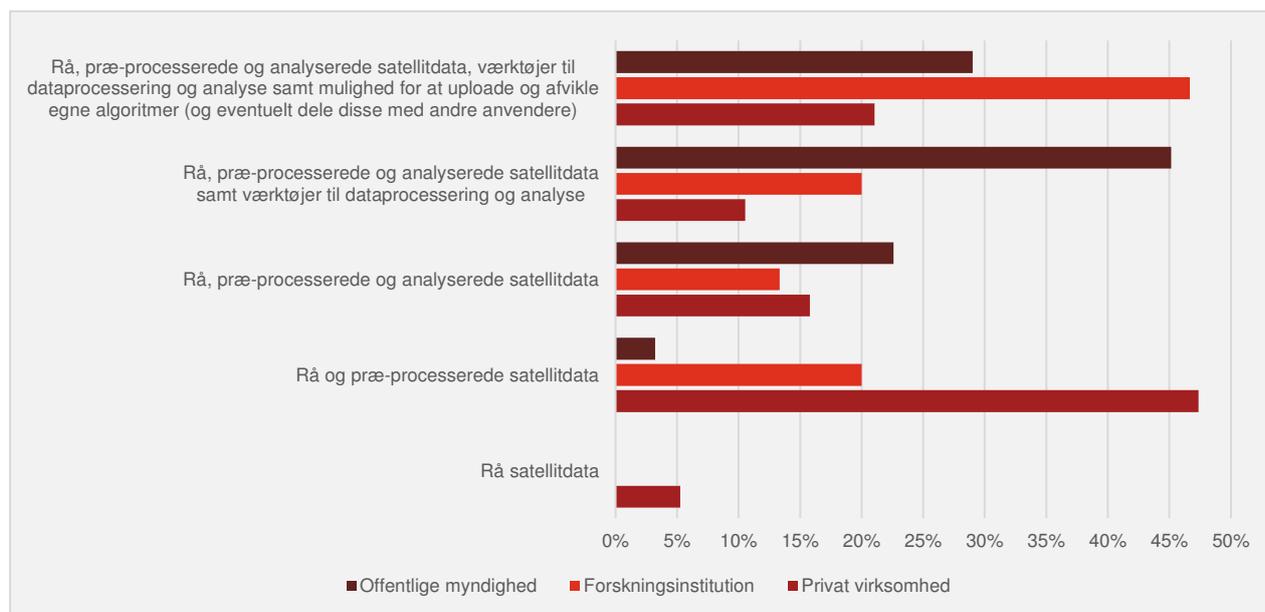
Én virksomhed i spørgeskemaundersøgelsen uddyber med et ønske om at kunne opbevare og genfinde historiske data, at få mulighed for at supplere med andre datatyper (fx Landsat) og derudover at kunne lave forskellige former for efterbehandling på en sådan infrastruktur.

Under interviewene med DTU Space blev der givet udtryk for, at en datainfrastruktur med mulighed for at konvertere data over i et standardformat ville give mulighed for tidsbesparelser. DTU Space mener, at det er vigtigt at kunne tilgå rådata og at kunne køre egne programmer (via fx MATLAB) på rådata i en sådan struktur. Landbrugsstyrelsen nævner tilsvarende også muligheden for at få adgang til at udregne landsdækkende vegetationsindeks og efterfølgende uploade egne polygoner – og så regne på baggrund af disse.

Lettere adgang til Copernicus-tjenester bliver ikke nævnt af andre end Copernicus-udvalget.

Figur 21 opsummerer behovet for processering, nye tjenester og værktøjer, og viser et blandet billede af brugernes ønsker til en fremtidig platform. Størstedelen af forskningsinstitutionerne ønsker den mest avancerede form for en infrastruktur (øverste), hvilket er lidt i modstrid med analysens fund omkring forskningsinstitutionerne som de anvendere, der arbejder på det mest avancerede niveau, der klarer alle faser selv. Omvendt var der ingen begrænsninger i forhold til at vælge en fremtidig type af satellitdataplatform, hvorved et ønske om den ultimative fremtidige løsning var ”gratis”. De private virksomheder vælger i overvejende grad en satellitdataplatform med rå- og præprocesserede satellitdata, dvs. den næstmindst avancerede. Offentlige myndigheder fordeler sig bredt dog med størstedelen på den næstmest avancerede.

Figur 21. Den ønskede udbudte form af satellitdata



Kilde: Data fra spørgeskemaundersøgelsen, spørgsmål: "Forestil dig at ovenstående satellitdataplatform blev etableret. I hvilken form skulle satellitdata udbydes for bedst at kunne tilfredsstille din organisations behov? ", n=65 fordelt på offentlige myndigheder (31), forskningsinstitutioner (15) og private virksomheder (19)

7.2.3. Behov for viden og rådgivning

Som beskrevet i figur 17-19 ovenfor oplever flere brugere barrierer omkring manglende viden og kendskab til satellitdata. Behovet underbygges af den store tilslutning til og den generelle tilfredshed med Copernicus-workshoppen i Aarhus den 9. marts 2017³⁸. En central tilbagemelding fra mange deltagere var vigtigheden af, at formidlingen på området foregår på dansk, da det letter barriererne for nye potentielle brugere, som endnu ikke har den store erfaring med satellitdata. Dette udsagn bekræftes i interview med Copernicus-udvalget, som peger på, at øget viden og et bedre overblik, suppleret med danske use cases, kan være en væsentligt faktor i forhold til at øge anvendelsen af satellitdata.

7.2.4. Andre tekniske forudsætninger

I forbindelse med interviewene beskrev interviewpersonerne fra alle tre anvendergrupper en række tekniske forudsætninger, som de ser som afgørende, for at tage en kommende satellitdataplatform i brug. Hovedparten er behandlet i ovenstående afsnit, og de resterende er gengivet nedenfor:

- **Downloadkapacitet:** Det er en teknisk forudsætning, at man kan downloade store datamængder. I dag kan det tage en time at downloade et billede i Copernicus Open Access og flere brugere nævner derfor, at data skal kunne hentes nemmere og hurtigere end fra ESA Copernicus Open Access.

³⁸ Spørgeskemaevalueringen, Copenhagen info session Survey, Den Europæiske Kommission

- **Nær-realtidsdata:** For flere brugere er leverancetiden altafgørende og en forudsætning for at kunne arbejde med data. Flere offentlige myndigheder nævner, at data skal være tilgængelige hurtigst muligt efter optagelse (quasi NRT-data) før det er relevant at arbejde med data.
- **Adgang til historiske data:** Flere brugere i private virksomheder og offentlige myndigheder ønsker at kunne se historiske data op til ti år tilbage i tiden på bestemte områder for at kunne lave efterbehandling, ændringsanalyser mv. I dag oplever de begrænsninger i forhold til den nuværende adgang til arkivdata.
- **Rettigheder til data:** For mange forskere er transparente rettigheder til data en forudsætning for, at de kan anvende en fællesoffentlige dataplatform. Bruges fx Google Earth Engine, overdrages forskningsrettighederne til Google, hvilket ikke vil være meningsfuldt i en national datainfrastruktur.
- **Standardisering:** I flere offentlige myndigheder bruges der meget tid på at konvertere mellem forskellige dataformater. Ved etablering af en datainfrastruktur er det derfor vigtigt, at data udstilles, så de kan anvendes i de eksisterende fagsystemer uden datakonvertering.
- **Grønland:** DMI, DTU, SDFE og Forsvaret nævner, at dækning af Grønland er et afgørende krav til en kommende datainfrastruktur.

8. Analyse af internationale, europæiske og kommercielle løsninger

En række lande har etableret infrastrukturer til udbredelse af data fra egne satellitter, hvor adgangen til infrastrukturen er begrænset til enkelte brugergrupper i det pågældende land. Andre har etableret nationale infrastrukturer, hvor data stilles frit til rådighed med det formål at øge udbredelsen og brugen af satellitdata til gavn for samfundet generelt. Et eksempel på en infrastruktur med frie data findes i USA, hvor por-

talerne Earthexplorer og Global Visualization Viewer (GLOVIS) fra USGS giver fri og åben adgang til data fra Landsat-missionerne. Andre eksempler er fx adgangen til MODIS-data gennem Level 1 and Atmosphere Archive and Distribution System (LAADS) Web og klimadata fra National Oceanic and Atmospheric Administrations (NOAA) Global Data Explorer. Alle disse portaler er gode eksempler på datainfrastrukturer, der er etableret med henblik på at servicere brede samfundsgrupper.

I europæisk regi findes Copernicus-programmet, hvor grundtanken er udbredelsen af frie data til europæiske brugere. Copernicus er verdens største jordobservationsprogram, Finansieringen af Copernicus-programmet afholdes med ca. 2/3 af EU-Kommissionen og ca. 1/3 af ESA.³⁹ Programmet er således en stor satsning med data fra op til 30 forskellige satellitter, garanteret i en sammenhængende periode⁴⁰. Datainfrastrukturen i Copernicus består grundlæggende af tre hovedelementer: "Copernicus Core Ground Segment", "Collaborative Ground Segment" og "Research/International Users".

I dette kapitel gennemgås først "Copernicus Core Ground Segment", herefter kortlægges erfaringerne fra en række europæiske lande som i dag har etableret "Collaborative Ground Segment". Med udgangen af 2016 havde i alt elleve ESA-medlemslande indgået en aftale med ESA om adgang til og distribution af Sentinel-data – de såkaldte "Collaborative Ground Segments"⁴¹. Der er således opbygget erfaringer i elleve medlemslande, som Danmark kan lade sig inspirere af og støtte sig op ad i processen frem mod etablering af en dansk datainfrastruktur. Afsnittet er baseret på interviews med en række af disse lande. Herefter gennemgås den kommende centrale datainfrastruktur "Copernicus Data and Information Access Services Operations" – DIAS. Til sidt gennemgås de markante kommercielle udbydere på markedet.

8.2. Copernicus Core Ground Segment

Copernicus Core Ground Segment er den infrastruktur, der koordinerer og modtager data fra Sentinel og andre satellitter i programmet. Data leveres herfra til Copernicus' kernebrugere, der leverer produkter på baggrund af data inden for de seks tematiske områder af Copernicus (atmosfære, land, hav, sikkerhed, beredskab og klima). Disse brugere er udvalgt (af Europa-Kommissionen) i forbindelse med opstartsfasen af Copernicus og har prioriteret adgang til Sentinel-data samt tasking/bestilling af dataoptagelser.

Der findes en åben adgang til et "rullende arkiv" af data (Copernicus Open Access Hub), der giver alle brugere mulighed for at tilgå data. En udfordring ved Open Access Hub er imidlertid, at der er begrænset båndbredde til download, ingen garantier i forhold til arkivdata (hvilket gør det usikkert, hvad der gemmes, hvor lang tid det gemmes og hvordan det er tilgængeligt) samt uklarhed om lagring af data fra specielle områder.

Statistik på brugen af Sentinel-data fra Copernicus Core Ground Segment viser, at der allerede ved udgangen af 2015 var et stort antal downloads af Sentinel-data på europæisk niveau. ESA/ESRIN har oplyst ne-

³⁹ "Earth observation: first Copernicus satellite Sentinel 1A", Bruxelles d. 3. april 2014, EU-Kommissionen, http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-251_en.htm

⁴⁰ Copernicus observing the earth, ESA.int. - http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview3

⁴¹ CollGS – National Points of Contact, ESA sentinel online <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/collaborative/national-points-of-contact>

denstående statistik specifikt for danske brugere på Open Access Hub indtil 15. april 2017, der viser, at Danmark p.t. har det 10.-højeste antal downloads i Europa (se tabel 9) med over 100 registrerede aktive danske brugere (dvs. brugere med mere end ét download) i perioden februar-april 2017.

Tabel 9. Danske brugeres downloads gennem Open Access Hub

Parametre	Total [TB]	Position på verdensplan	Position i Europa
Registrerede brugere (unikke mailadresser)	497	36	16
Antal downloadede S1-produkter	141.856	15	10
Volumen af downloadede S1-produkter (TB)	136	15	10
Antal downloadede S2-produkter	28.001	18	13
Volumen af downloadede S2-produkter (TB)	49	15	10

Kilde: ESA/ESRIN⁴².

8.3. Collaborative Ground Segments

Et andet centralt element i Copernicus-programmet er de såkaldte ”Collaborative Ground Segments” (Col-IGS), som indeholder specifikke satellitdatainfrastrukturer for de enkelte medlemslande, og er opbygget ud fra specifikke ønsker fra medlemslande. ColIGS består af separate datainfrastrukturer til arkivering, processing samt levering af satellitdata og tjenester fra Copernicus. Fordelen ved disse aftaler er, at de enkelte medlemslande får præcis de data, de har brug for. I nedenstående afsnit behandles fire forskellige Col-IGS’er – i Finland, Tyskland, Sverige og Grækenland⁴³. De fire landes respektive løsninger er kortlagt, baseret på interviews og øvrig kommunikation med videnspersoner i de respektive lande i perioden marts-maj 2017.

8.3.1. Finland – Finnish Meteorological Institute: FIN-HUB

Finland har siden 2009 investeret 17 mio. euro i to jordstationer, hovedsageligt med det formål at supportere den finske istjeneste med nær-realtidsdata. Med istjenesten som kernebruger blev FIN-HUB etableret den 15. juni 2015, efter at brugerbehovet var analyseret for nationale midler. I dag er hovedparten af brugerne offentlige myndigheder (fx Technical Research Centre of Finland og Finnish Environment Institute). Ganske få private firmaer bruger FIN-HUB i dag på trods af arbejde for at få dem til at bruge det.

Alle brugere kan registrere sig og benytte FIN-HUB til at få adgang til Sentinel 1, 2, 3 og 5 for finske interesse territorier, hvor Danmark er dækket. Sentinel 1 er tilgængelig i NRT. Sentinel 2-grundprocessering er et problem på grund af den højdemodel (DEM), som Sentinel 2 processeres med, og det diskuteres derfor lige nu, hvordan data skal forbedres med en lokal højdemodel. Landsat 8, MERIS og VIIRS er også tilgængelige via FIN-HUB, imens Copernicus’ services er ikke er tilgængelige i portalen.

⁴² <https://scihub.copernicus.eu/userguide/> og information fra personlig kilde i ESRIN/ESA Italien.

⁴³ Ud over landene, beskrevet i analysen, har Østrig, Canada, Estland, Frankrig, Italien, Luxembourg, Norge og UK allerede etableret Collaborative ground Segment eller er i forhandling om en etablering.
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/collaborative/national-points-of-contact>

FIN-HUB er bygget som en cloud-løsning, der muliggør "Software as a Service" (SaaS), "Platform as a Service" (PaaS) og "Infrastructure as a Service" (IaaS) med henblik på at servicere de brugere, der vil processere data og udvikle tjenester. FIN-HUB er åben for alle nationaliteter, men 95 % af alle brugere var finske pr. marts 2017. FIN-HUB opererer med standarder som OGC og INSPIRE. De finlandske rummyndigheder er indstillet på at arbejde med DIAS og er villige til at undersøge, om FIN-HUB kan blive et front-end-projekt på DIAS.

Der er i dag ikke et rullende arkiv i FIN-HUB, og alt gemmes. Det giver fremadrettet nogle pladsproblemer, der eventuelt skal løses i DIAS. I dag er der et pladskrav på ca. 100 TB om året, og lagerpladsen er med de nuværende 500 TB sikret i ca. tre år. Der allokeres et årligt budget på 2.5 mio. euro til at køre FIN-HUB, men det inkluderer også midler til at drive jordstationerne.

8.3.2. Tyskland – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt: CODE-DE

Det tyske CollGS, CODE-DE (Copernicus Data and Exploitation Platform), blev lanceret i marts 2017, men har været undervejs længe og blev påbegyndt allerede i 2012. Her valgte de tyske myndigheder at udlicitere analysen af brugerbehov og sætte selve systemet i åbent udbud til hele Europa. Alene behovsanalysen tog et helt år og resulterede i et komplekst billede af mange forskellige brugerbehov.

I dag tilbydes alle registrerede brugere adgang til Sentinel 1 og 2 samt links til Copernicus' services. Systemet er åbent for alle, men ikke-tyske brugere har laveste prioritet i forhold til download. Der forhandles også med Terrasar X og RapidEye om at koble disse data til CODE-DE, men DLR har ikke til planer om at distribuere NRT-data. De mange forskellige behov fra flere brugere og potentielle konflikter med kommercielle udbydere har gjort, at DLR har valgt ikke at lægge andre services på CODE-DE end en fuld 14-dages opdateret mosaik af S-2-data over Tyskland. CODE-DE dækker tre forskellige områder: Tyskland, det kontinentale Europa og dele af resten af verden, hvor Danmark er inkluderet. De tre kategorier bestemmer, hvor lang tid data skal opbevares i arkivet.

I dag er et processeringsmiljø under opbygning på CODE-DE, det forventes færdigt oktober 2017 og vil kunne tilgås af udvalgte brugere. CODE-DE henvender sig primært til føderale brugere, imens de kommercielle brugere, der har andre krav til sikkerhed og processorkraft, forventes at forhandle direkte med det kommende DIAS. DLR har brugt ca. 4,5 mio. euro på rene it-udgifter. Det viste sig ikke at være nok i forhold til datalagring for en 3-årig service. Der budgetteres p.t. (marts 2017) med 700.000-800.000 euro pr. år til vedligehold og dataopbevaring. Derudover bruges der mange midler på at uddanne brugere, og DLR ser dette som et altafgørende punkt for yderligere brug af Copernicus-data.⁴⁴

8.3.3. Sverige – Swedish National Space Board: SWEA

Den svenske CollGS, portalen SWEA (Swedish Earth data Access), blev lanceret i 2017. Sverige investerede i SWEA på grund af en lang periode med brug af optiske data (SPOT og Landsat) til skovkortlægning hos

⁴⁴ Interview med The German Aerospace Center (DLR)

de svenske skovmyndigheder. Sverige havde allerede etableret en datainfrastruktur til satellitbilleder, SACCES, for avancerede brugere af data. Rymdstyrelsen så CollGS som en mulighed for at bygge videre på den eksisterende datainfrastruktur og nå ud til flere brugere gennem SWEA.

En platform er nu etableret som et langtidsarkiv (alt er gemt), og brugere har adgang til data over svensk territorie, hvor Danmark også er dækket. Sentinel 1 og Sentinel 2 og Landsat-8 er tilgængelig nu, og Sentinel 3 bliver tilgængelig senere, og derudover er det planen, at alle SACCES-data skal integreres i SWEA. Ligesom i Finland er der i Sverige et problem med den højdemodel, der anvendes til grundprocessering af Sentinel 2 data. SNSB vil gerne selv foretage denne grundprocessering med egen højdemodel. Copernicus' services er ikke inkluderet.

Platformen er åben for alle brugere, og de kan også definere egne interesseområder. Der er dog for tidligt at sige, i hvor høj grad de forskellige brugertyper gør brug af platformen. Ligesom på Code-DE er der ikke mange services på SWEA for ikke at konkurrere med kommercielle udbydere. NRT er ikke opsamlet, men SNSB har en aftale med Finnish Meteorological Institute om brug af deres istjeneste og NRT-data.

Platformen har kostet 6.86 mio. svenske kroner at etablere, og forud for etableringen blev der gennem udbud foretaget en analyse af bruger- og tekniske behov. Dertil kommer udgifter til datalagring, som i dag udgør et problem, da den eksisterende plads hurtigt fyldes ud. Rymdstyrelsen har derfor forhandlet en kontrakt på plads omkring datalagring med det samme firma, som står for opbygning af portalen. SNSB er klar til at forhandle med DIAS om etablering af SWEA som front-end-projekt i DIAS.⁴⁵

8.3.4. Grækenland – National observatory of Athens: Greek CollGS

The National Observatory of Athens (NOA) har i 2013 etableret en national satellitdatainfrastruktur i samarbejde med og udviklet af Greek Research and Technology Network SA (GRNET). I efteråret 2014 blev dette system det første operationelle CollGS. Systemet er et rullende arkiv af Sentinel 1-data, hvor data gemmes mindre end én måned.

Der bliver brugt ESA-software til at skabe adgang til data i et frit og åbent tilgængeligt system. Der er muligheder for S-1-processering ved hjælp af ESA-software i et cloud-miljø. I slutningen af 2016 var der 109 brugere (hovedsageligt forskere) og 6 TB downloadede data. Grækenland og nabolandene bliver dækket. Sentinel 2 og Sentinel 3 bliver højst sandsynligt inkluderet senere, men det afhænger af midler, og tidligere Copernicus-services er ikke inkluderet.

Systemet er udviklet for under 100.000 euro af få, dedikerede personer, som i dag styrer systemet uden en formel ledelse. Der har ikke været budget til brugerundersøgelser eller udbredelse af kendskab til systemet. Interessekonflikt med kommercielle udbydere er ikke et problem, da kommercielle data i overvejende grad anskaffes fra Amazon og Google.

⁴⁵ Interview med Rymdstyrelsen - Satellitdataverktyget SWEA

Et ønske om bedre eksport og visualiseringsmuligheder i systemet førte til et køb af Luciad (Belgium)-interface, som blev integreret i systemet. Grækenland er villig til at samarbejde med DIAS, men har ikke lagt specifikke planer for fremtidig udvikling af deres datainfrastruktur.⁴⁶

8.4. Copernicus Data and Information Access Services Operations (DIAS)

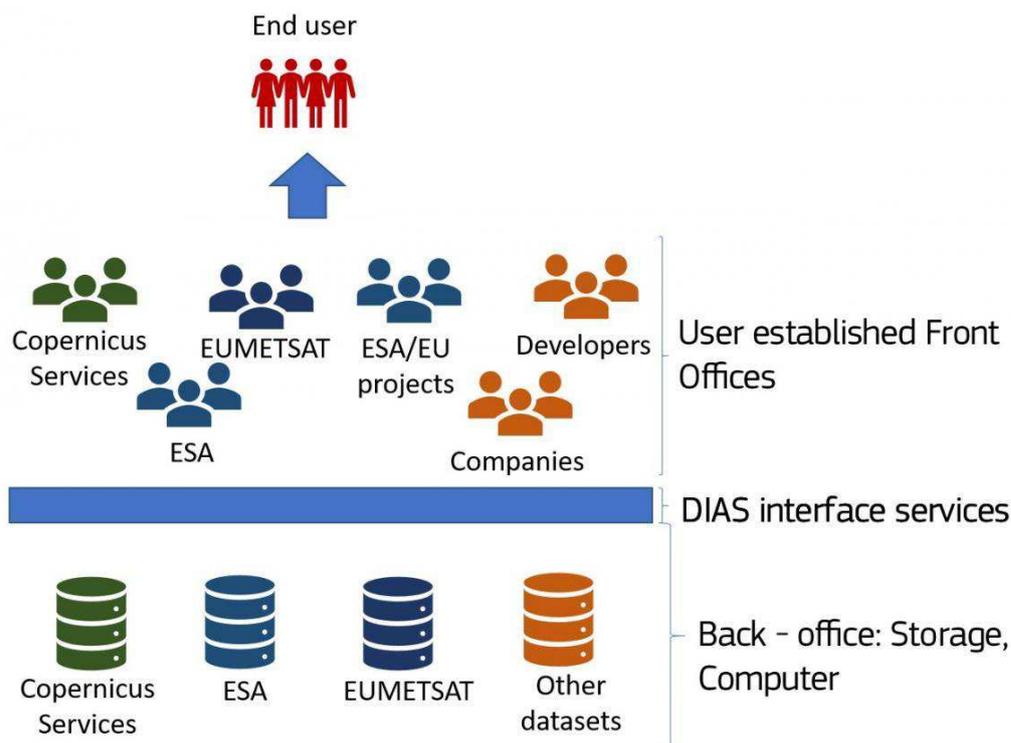
DIAS er Den Europæiske Kommissions svar på en fremtidig fælles europæisk datainfrastruktur.⁴⁷ Målet med DIAS er at frigive Copernicus i lettilgængelige it-infrastrukturer. It-strukturerne skal indeholde en fast back-end-løsning, hvor alle Copernicus-data gøres tilgængelige, og en front-end, der – afhængig af udbyderen – skal tilbyde forskellige kommercielle løsninger og services. Nærmere specificeret skal enhver bruger have mulighed for at tilgå og søge data online. Derudover skal der være mulighed for at lave cloud-baseret processing og databehandling på datainfrastrukturen. DIAS har i løbet af foråret 2017 været i offentligt europæisk udbud via ESA, og kontrakten til løsning af DIAS løber over fire år. Planen er at oprette et antal (sandsynligvis 2-3) DIAS-centre rundt om i Europa for at øge konkurrencen mellem DIAS-udbydere.⁴⁸ Det er endnu for tidligt at konkludere, hvorvidt DIAS kan erstatte eksisterende nationale løsninger og være et fremtidigt bud på en national dansk infrastruktur

DIAS skal tilbyde en webplatform til søgning og visualisering af data og et API til udvikling på DIAS samt åben og gratis support til søgning af data. Tanken er, at DIAS skal fungere som en katalysator og tiltrække udefrakommende parter, som arbejder og udvikler tjenester på DIAS. Disse front-end-løsninger skal forhandles kommercielt direkte med DIAS eller en tredjepart, der kan udvikle services på DIAS.

⁴⁶ Interview med The National Observatory of Athens, GRNET

⁴⁷ "Copernicus data and information access service (DIAS)", SA-ESRIN 20/12 2016 http://emits.sso.esa.int/emits-doc/ESOC/DIAS/DIAS_Industry_Info_Day_ESRIN_20Dec2012.pdf

⁴⁸ Kilde: The upcoming Copernicus Data and Information Access Services (DIAS), Copernicus. EU <http://www.copernicus.eu/news/upcoming-copernicus-data-and-information-access-services-dias>



Kilde: Copernicus. EU. The upcoming Copernicus Data and Information Access Services (DIAS), 2017

DIAS er efter planen klar til lancering i juli 2018, men alle Sentinel-data forventes først klar til ibrugtagning et år efter lanceringen. Alle Copernicus-tjenester forventes tilgængelige i DIAS senest et år efter lancering. Det er endnu ikke klart, hvilke andre satellitdata (Landsat, MODIS) som kan tilgås i DIAS, selvom de potentielle kandidater til at drive DIAS opfordres til at inkludere andre datakilder, såsom Landsat og MODIS⁴⁹.

Europa-Kommission har specielt anmodet EUMETSAT om at etablere en DIAS-portal sammen med ECMWF for at kunne tilbyde EUMETSAT og ECMWF data. Disse data efterspørges bl.a. af DMI, og det er derfor relevant at følge denne udvikling. Det er dog på dette tidspunkt endnu uklart, hvornår denne DIAS-portal bliver etableret. Danmark er med til at finansiere DIAS gennem Danmarks bidrag til ESA og Europa-Kommissionen.

8.5. Kommercielle løsninger

Når det gælder udvikling af tjenester/services og brug af processorkraft vil DIAS blive tilgængelig under kommercielle vilkår. Det er derfor naturligt at undersøge allerede eksisterende kommercielle løsninger i forhold til at vurdere muligheden for, at danske myndigheder allerede nu skal forhandle med kommercielle aktører/firmaer om udvikling af en dansk løsning. Eksempler på kommercielle aktører er angivet i tabel 10.

⁴⁹ Kilde: Tender-materiale. Tender-materiale kan rekvireres (som registreret ESA-bidder) fra <https://business.esa.int/opportunities/invitation-to-tender/copernicus-data-and-information-access-services-operations>.

Earth Observation Data Centre (EODC) er i forbindelse med analysen blevet interviewet for at indhente et eksempel på en kommerciel spillers syn på danske muligheder og det kommende DIAS.

EODC er et kommercielt start-up-selskab, der startede på Wiens tekniske universitet i 2014 og er stiftet af en gruppe af private og offentlige myndigheder for at kunne håndtere Sentinel-data. EODC er støttet af de østrigske rummyndigheder ud fra deres ønske om at få national kapacitet inden for satellitdatainfrastrukturer.

I dag får EODC NRT-data gennem et nationalt FTP-site, der er direkte koblet til ESA's datacenter. EODC gemmer alle Sentinel 2-data og S1-GRD-data på to supercomputere, der også bruges til processing af data og som et kommercielt tilgængeligt cloud-processingmiljø. EODC har desuden en række remote sensing-eksperter tilknyttet og tilbyder udover kommerciel adgang til rådata også cloud-processing og specialudviklede tjenester inden for jordfugtighed og landovervågning.

Adspurgt om anbefalinger til etablering af en dansk infrastruktur opfordrer EODC de danske myndigheder til ikke kun at tænke nationalt, men at overveje, hvilke fælles tjenester og datalag der kan være til gavn for flere brugere – også på tværs af landegrænser – for dermed at forhindre dobbeltarbejde. Et eksempel herpå kunne være en nordeuropæisk re-processing af Sentinel-data med en forbedret højdemodel. Dette har svenske og finske myndigheder nævnt, og det vil være relevant – set med danske øjne – i forbindelse med adgang til Sentinel 2-data over Grønland. Tabel 10 opsummerer de kommercielle aktører, der udbyder datainfrastrukturer for satellitdata.

Tabel 10. Eksempler på kommercielle aktører på datainfrastrukturer for satellitdata

Firma	Kommercielle aktører, der udbyder satellitdatainfrastrukturer
CloudFero	CloudFero har etableret en betalingsplatform med adgang til Sentinel- og Landsat-data samt mulighed for cloud-processing.
ESRI	ESRI har inkluderet Sentinel-processingmuligheder i deres seneste ArcGIS-version. Både Sentinel 2- og Landsat-data er tilgængelige i ArcGIS Online.
Amazon	Amazon har Sentinel 2-data tilgængelig på deres cloud-løsning, S3 AWS. Her er det muligt at bygge egne løsninger og applikationer i skyen.
Google	Google giver adgang til Sentinel 1- og 2-data i deres egen API Earth Engine.
Sinergise	Sinergise er et andet eksempel på en række af kommercielle aktører, der udbyder Sentinel-data på egen server. Sinergise leverer både services og data i eget API-miljø.
EODC	EODC er en kommerciel udbyder af processeret Sentinel-data. EODC udvikler NRT-tjenester baseret på Sentinel-data. EODC formodes at være en kommerciel kandidat, som byder på DIAS.

8.6. Sammenligning af internationale datainfrastrukturer fra et dansk behovsperspektiv

Flere nabolande har allerede fungerende satellitdatainfrastrukturer – enten etableret som Collaborative Ground Segments eller som nationale portaler. Samtidig er det kommercielle marked for satellitdatainfrastrukturer først ved at blomstre op, og DIAS bliver efter planen etableret i starten af 2018. Ovenstående analyse viser en række fællestræk i forhold til eksisterende og kommende internationale løsninger.

Dansk territorialfarvand er dækket af de eksisterende løsninger⁵⁰, på nær Grønland, og der er ingen Collaborative Ground Segment-løsninger, bortset fra kommercielle løsninger (EODC), der i dag kan levere data fra Grønland. Dette gælder især tilgang til realtidsdata.

Alle CollGS-lande er klar til at samarbejde med danske myndigheder og anbefaler genbrug af eksisterende løsninger samt et fokus på at forstå brugerbehovet før etableringen af en løsning. Derudover nævner alle CollGS-lande, at uddannelse af brugere er altafgørende – og ifølge DLR vigtigere end etablering af en datainfrastruktur. Derudover opfordres danske myndigheder til at følge med i, hvad DIAS-centrene vil levere, og derefter overveje at bygge en eventuel front-end på DIAS, der tilfredsstiller danske brugeres behov.

DIAS vil efter planen allerede fra sommeren 2018 levere level 1 Sentinel-data (det er stadig ikke helt klart, præcist hvilket level der kommer) i et gratis back office samt tilbyde adgang til et kommercielt cloud-processeringsmiljø og API. DIAS vil give adgang til etablering af et kommercielt front office, hvor data, tjenester og services kan tilgås og tilbyde Sentinel-data fra hele verden, inklusive Grønland. Detaljer om levering af regnekraft, analyserede data og tjenester er til forhandling med udbyderen af DIAS eller tredjepartsudviklere. Tabel 11 opsummerer ovenstående analyses fund og giver et overblik over de eksisterende kommercielle og internationale løsninger i forhold til relevante danske parametre.

Tabel 11. Oversigt over eksisterende og kommende internationale løsninger

	Dækker DK med Sentinel-data	Dækker Grønland med Sentinel-data	Tjenester	Cloud-processing	Gemmer alle Sentinel-data	Gemmer andre data (Landsat, MODIS)	Værktøjer	Muligt at genbruge i dansk kontekst
Svensk CollGS	(1)	0	0	0	(1)	1	0	1
Finsk CollGS	1	(1)	(0)	1	1	0	0	1
Græsk CollGS	0	0	0	0	(1)	1	0	0
Tysk CollGS	1	(1)	1	1	(1)	0	0	1
EODC	1	1	1*	1*	1	-	1*	1*
DIAS	1	1	1*	1*	1	-	1*	1*

Noter: 1=Ja, (1)=delvis, 0=nej, - = vides ikke, * = mod betaling (0) = indeholder data til istjenesten, ikke yderligere tjenester. CollGS infrastrukturene omfatter forskellige dækninger over Danmark og Grønland i tid og rum, dette er ikke omfattet af tabellen. Kolonnen 'Gemmer alle Sentinel-data' omfatter primært nationale data fra Sentinel 1- og 2-satellitterne.

⁵⁰ Dette gælder kun de behandlede lande i afsnit 8.2.

På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at se, om alle danske brugeres behov for andre satellitdata end Copernicus-data (Sentinel-data) dækkes af det kommende DIAS. Dette skyldes, at man endnu ikke ved, hvilke andre typer af gratis data fra fx USGS, NASA (fx MODIS og Landsat), der frigives på DIAS, og i hvilket format og omfang. Det er også usikkert, hvorvidt kommercielle satellitdata fra (fx Airbus, Digital Globe) bliver tilgængelige i DIAS. Det formodes dog, at den kommende DIAS EUMETSAT-portal vil kunne dække en stor del af de danske brugeres behov for ECWMF/EUMETSAT-data. Gennem interviewene blev det dog klart, at dette ikke nødvendigvis gælder for avancerede brugere (fx DMI), som stadig vil koble sig direkte til originalkilden.

Der er således ingen af de eksisterende Collaborative Ground Segments, kommercielle løsninger eller DIAS, der er i stand til at levere alle typer af data, som danske brugere efterspørger, men danske behov for gratis satellitdata (Sentinel) ser i høj grad ud til at blive dækket af det kommende DIAS.

I næste kapitel inddrages de identificerede danske behov, som kobles sammen med de identificerede internationale løsninger, for derved at forstå mulige scenarier for en dansk satellitdatainfrastruktur.

9. Samlet analyse af behov for etablering af national og international satellitdatainfrastruktur

Dette kapitel samler resultaterne fra de foregående delanalyser i én samlet analyse, der opstiller en række mulige løsningsscenarier for etablering af en national infrastruktur for satellitdata. Scenarierne er opstillet på baggrund af de identificerede eksisterende såvel som potentielle anvendelser, behov og barrierer samt erfaringer fra de undersøgte internationale datainfrastrukturer. Til sidst vurderes scenariernes evne til at imødekomme de danske anvenderes behov og Danmarks mulighed for at styre etablering og forvaltning af scenariernes løsninger.

9.1. Mulige scenarier for en dansk satellitdatainfrastruktur

Der er på baggrund af resultaterne fra de foregående delanalyser opstillet tre forskellige scenarier, der kan perspektivere mulighederne ift. etablering af en dansk infrastruktur til distribution af satellitdata samt beskrevet et 0-scenarie, hvor der ikke igangsættes yderligere initiativer. For at imødekomme danske anvenderes behov, skal en dansk infrastruktur for satellitdata imødekomme følgende behov:

- Tilbyde adgang til rådata såvel som præprocesserede data
- Tilbyde adgang til historiske data
- Tilbyde adgang til nær-realtidsdata
- Udstille tjenester, der er målrettet danske anvendere
- Sikre let tilgængelighed til platformens data og tjenester
- Udbyde værktøjer, der bistår anvenderne i arbejdet med data
- Tilbyde processeringskapacitet (cloud-processing)
- Sikre god performance med lave svartider for selv store datasæt
- Sikre driftsstabilitet med høj opetid
- Som minimum dække Danmark, Grønland, Færøerne og Arktis
- Formidle information om adgang til og brugen af data.

Hertil vurderes løsningsscenarierne ud fra en række parametre i relation til etablering og forvaltning af løsningerne:

- **Mulighed for hurtig ibrugtagning:** Angiver, hvor hurtigt danske anvendere vil kunne ibrugtage og anvende hele eller dele af den valgte datainfrastrukturløsning. Målet er, at en løsning kan tages helt eller delvist i brug så hurtigt som muligt for at høste de potentielle gevinster herved.

- **Genbrug af eksisterende løsninger og infrastrukturkomponenter:** Angiver, hvorvidt det er muligt at genbruge allerede etablerede løsninger frem for at udvikle en datainfrastruktur fra bunden. Det kan være med til at holde udviklingsomkostningerne nede, ligesom genbrug af eksisterende front-end-løsninger kan medvirke til, at brugerne ikke skal lede mange steder for finde viden og information om data.
- **Danmarks indflydelse på den samlede løsning:** Angiver, i hvor høj grad Danmark selv kan påvirke og styre udvikling og forvaltning af løsningsscenariet. En høj grad af indflydelse vil være med til at sikre, at de danske anvenderes behov tilgodeses i videst muligt omfang.
- **Minimerer etableringsomkostninger:** Angiver, hvilke muligheder løsningsscenariet giver for at minimere de samlede etableringsomkostninger. Etableringsomkostninger kan fx holdes nede ved at genbruge eksisterende løsninger og infrastrukturkomponenter.
- **Minimerer driftsomkostninger:** Angiver, hvilke muligheder løsningsscenariet giver for at minimere de løbende driftsomkostninger. Driftsomkostninger kan fx holdes nede ved at foretage fællesindkøb af nye data og tjenester – enten fællesoffentligt eller i samarbejde med andre medlemslande.

De fire scenarier, der beskrives efterfølgende er:

- Scenarie 0: DIAS ibrugtages uden yderligere initiativer
- Scenarie 1: Egenudviklet løsning
- Scenarie 2: Samarbejdsmodel
- Scenarie 3: Hybridløsning.

9.1.1 Scenarie 0: DIAS ibrugtages uden yderligere initiativer

I dette scenarie igangsættes der ikke yderligere initiativer for etablering af en fællesoffentlig infrastruktur, fra dansk side. I stedet afventes etablering og ibrugtagning af DIAS, som efter planen forventes at være klar til ibrugtagning i første halvår af 2018. Det betyder, at danske anvendere på den korte bane, dvs. før DIAS er klar, fortsætter deres nuværende arbejdsgange i forhold til at skaffe sig adgang til satellitdata og efterfølgende arbejde med disse. Når DIAS er klar til anvendelse, er det i dette scenarie helt og aldeles op til den enkelte anvender at vurdere, hvorvidt de ønsker at ibrugtage DIAS. Analysen har således ikke afdækket, hvordan danske anvendere kunne tænkes at ibrugtage DIAS i et scenarie, hvor der ikke foretages yderligere initiativer i en dansk, fællesoffentlig kontekst. Scenariet udgør 0-scenariet, der indarbejdes i business casen, jf. kapitel 11, og indeholder altså ikke udgifter til etablering, drift og forvaltning af DIAS – ud over de midler, som Danmark allerede afholder som medlem af ESA.

DIAS forventes, når det er etableret, at tilbyde fri adgang til rådata, historiske data, processerede data og tjenester såvel som cloud-processering. DIAS er designet som næste generations Collaborative Ground Segment og løser flere af de problemer, der har været med både eksisterende CollGS'er og med Copernicus Open Access Hub. Efter etablering af DIAS må danske anvendere i dette scenarie hver især tage stilling til, hvorvidt og hvordan de kan drage nytte af at tage DIAS' udbud af data og tjenester i brug. Det medfører en

risiko for, at danske anvendere (især de, der ikke besidder dybe satellitdatakompetencer) ikke høster de potentialer, der er forbundet med en fællesoffentlig tilgang til anvendelse af satellitdata som fx fælles processing af data eller fællesindkøb af nye tjenester.

9.1.2 Scenarie 1: Egenudviklet løsning

I dette scenarie udvikler Danmark en ny infrastruktur målrettet distribution af satellitdata til danske anvendere. Denne model giver frihed til at designe og anskaffe en løsning, der er skræddersyet til at imødekomme de danske anvenderes behov – både de anvendere, der har høje, specialiserede krav og de bredere anvendergrupper.

Scenariet vil være relativt tidskrævende at gennemføre, da projektet til tilvejebringelse af løsningen først skal designes og specificeres og derefter anskaffes og etableres, før den kan tages i brug af anvenderne. Erfaringer fra andre fællesoffentlige infrastrukturprojekter viser, at gennemførelse af et sådant projekt ofte er tids- og ressourcekrævende og kan have en høj, teknisk kompleksitet. Dette skal ses i lyset af, at DIAS efter planen er klar til ibrugtagning i første halvår 2018, og en egenudviklet dansk løsning skal være klar i umiddelbar forlængelse heraf for at sikre, at danske anvendere ikke i mellemtiden finder alternative løsninger.

9.1.3 Scenarie 2: Samarbejdsmodel

Dette scenarie består i, at Danmark ikke etablerer egen fællesoffentlige infrastruktur til distribution af satellitdata. I stedet afsøges muligheder for at samarbejde med et eller flere af de øvrige medlemslande, som allerede har investeret i etableringen af en national satellitdatainfrastruktur. Repræsentanter fra de lande, som er interviewet som en del af denne analyse, udtrykte alle et ønske om at invitere til dialog om et muligt samarbejde med Danmark. En potentiel samarbejdsrelation kan antage mange former fra mere uforpligtende samarbejder om en række emner, såsom standardisering, fælles indkøb af data og tjenester etc. til faste aftaler, om at Danmark får adgang til at anvende det pågældende lands eksisterende infrastruktur. Scenariet bygger på en forudsætning om, at modellen er et forpligtende samarbejde, hvor Danmark får adgang til en allerede etableret infrastruktur samt får medindflydelse på videreudviklingen heraf.

Scenariet har den fordel, at en række sammenlignelige lande allerede har etableret nationale infrastrukturer og har flere års erfaring med drift og forvaltning heraf. Det betyder, at Danmark ikke skal investere i at udvikle egen infrastruktur og dermed hurtigere kan komme frem med en løsning, hvor danske anvendere får adgang til en "national" infrastruktur. De interviewede repræsentanter gav alle udtryk for, at de hver især er i gang med at analysere, hvorledes deres eksisterende løsninger kan sameksistere med DIAS, når denne er etableret, forventeligt i form af en front-end til DIAS.

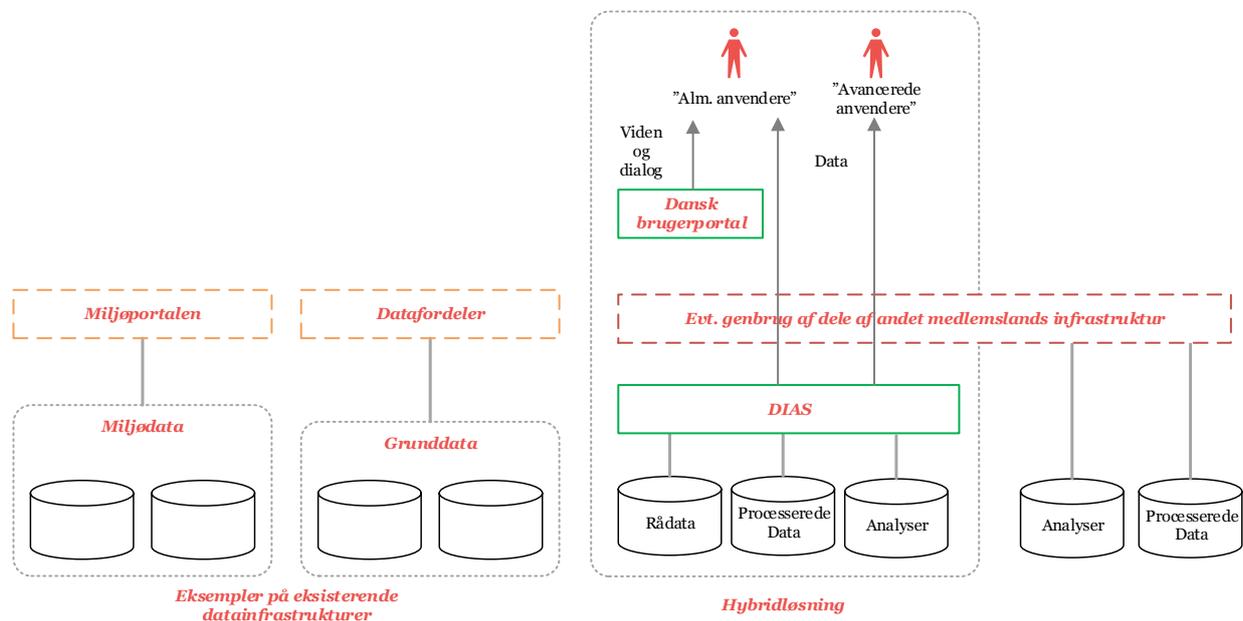
En af udfordringerne med denne model er, at ingen af de øvrige medlemslande har inkluderet Grønland i deres infrastrukturer i tilstrækkeligt omfang i forhold til danske anvenderes behov, hvilket kalder på, at Danmark og det pågældende medlemsland i samarbejde udvider løsningen til også at dække Grønland i tilstrækkeligt omfang. Dette er et af (sandsynligvis) mange forhold, hvor Danmark har særlige krav til infrastrukturen, som ikke nødvendigvis afspejler det pågældendes lands egen prioritering. Modellen stiller

således store krav til fælles governance af en fælles løsning, som tilgodeser og balancerer Danmarks såvel som medlemslandets interesser.

9.1.4 Scenarie 3: Hybridløsning

Dette scenarie er, som navnet angiver, en hybridløsning, der består af dele af de øvrige scenarier, herunder DIAS. Hybridløsningen er dels baseret på DIAS og dels baseret på genbrug af allerede eksisterende datadistributionsinfrastrukturer. Bevæggrunden for scenariet er, at Danmark kan genbruge en række eksisterende løsninger, som i kombination vil tilgodesede de danske anvenderes behov uden at skulle gennemføre et komplekst og tidskrævende etableringsprojekt. Figur 22 illustrerer hybridløsningens opbygning.

Figur 22: Illustration af hybridløsningen med fundament af DIAS, dansk front-end og eventuelt genbrug af dele af et andet medlemslands eksisterende infrastruktur.



DIAS er en ny løsning for forbedret adgang til satellitdata, som stadig er under opbygning. Gennemgangen er derfor baseret på, at DIAS vil efter planen være klar til ibrugtagning i første halvår 2018 og forventeligt vil dække hovedparten af de behov, som danske anvendere har til adgang til gratis satellitdata, herunder Copernicus data – og forventeligt EUMESAT/ECWMF data. Disse data forventes udstillet både i form af rådata, historiske data, præprocesserede data samt give adgang til en række tjenester samt muligheder for cloud-processing. Det er derfor oplagt, at hybridløsningen anvender DIAS som fundament i en dansk infrastruktur.

For at imødekomme danske anvenderes behov for viden og information om satellitdata, teknisk såvel som anvendelsesrelateret, kan det overvejes at genanvende viden og erfaringer fra en af Danmarks eksisterende offentlige datainfrastrukturer som front-end ud mod anvenderne. Her ligger der mulighed for yderligere processing af de rå satellitdata i forhold til konkrete danske behov (fx udregning af vegetationsindeks på baggrund af rådata), idet selve databehandlingen udføres i DIAS' cloud-processingmiljø. Her kan data fx

også konverteres til de standarder og formater, som ønskes af de danske brugere. Resultatet af denne processing vil være data, kort eller statistik, udtrukket på baggrund af de processerede data.

Hybridløsningen kan ydermere rumme muligheden for at supplere med komponenter fra samarbejdsmodellen, dvs. samarbejde med et eller flere af de øvrige medlemslande. Dette samarbejde kan antage flere former fra uforpligtende samarbejdsrelationer – over fællesindkøb af yderligere data og tjenester til genbrug af infrastrukturkomponenter, udviklet af det pågældende medlemsland.

Hybridløsningen indeholder også en front-end målrettet danske anvendere, især den brede skare af ”almindelige” anvendere, idet de mere avancerede anvendere forventeligt besidder viden og kompetencer til at tilgå infrastrukturen uden yderligere information og vejledning. Formålet med front-enden er at tilbyde én, fælles indgang til viden om og adgang til satellitdata, så danske anvendere kun skal henvende sig et sted for at få opfyldt deres behov for viden om adgang til data såvel som brugen af data. Især i dialogen med de øvrige lande blev det fastslået, at kommunikation med anvenderne, herunder formidling af dokumentation og eksempler på anvendelser, bør prioriteres højt.

Der findes allerede i dag en række front-end-løsninger på andre, sammenlignelige fællesoffentlige datainfrastrukturer, fx den fællesoffentlige datafordeler, Kortforsyningen, Miljøportalen og Arctic SDI. Hybridløsningen kan bygge videre på – eller lader sig inspirere af – en af disse infrastrukturens front-end-løsninger. Det skal i denne sammenhæng også nævnes, at en kommende hybridløsning ikke nødvendigvis kun skal formidle data via netop én front-end. Fx vil det være muligt, at satellitdata relateret til Grønland distribueres gennem både Arctic SDI såvel som datainfrastrukturens front-end.

9.1.5 Sammenligning af de fire løsningsscenarier

Alle fire løsningsscenarier har hver især en række fordele og ulemper. For at vurdere dem i forhold til hinanden, sammenlignes de ud fra, dels hvor godt de vurderes at opfylde de danske anvenderes forskellige behov. Vurderingerne er kvalitative og tildeles en af følgende tre værdier; høj (1), middel (2) og lav (3). Flere løsninger kan således godt score ”høj” ud for det samme behov. Nedenstående tabel 12 viser, hvor godt de fire løsningsscenarier scorer. Bundlinjen opsummerer antallet af høje, middel og lave vurderinger, således at en lav score er udtryk for, at løsningsscenariet samlet set lever godt op til behov såvel som de parametre, der relaterer sig til etablering af løsningen. Vurderingen af DIAS er foretaget med de nuværende forventninger til indhold og funktionallitet. Den endelige udformning af DIAS kan variere fra dette, og kan muligvis ændre det samlede billede. Jf. afsnit 11.4.1. om driftsomkostninger, beregnes de endelige driftsomkostninger først i en efterfølgende analysefase.

Tabel 12. Løsningsscenariernes evne til at opfylde danske behov. Vurderingerne af opfyldelsesevne er kvalitative og tildeles en af flg. tre værdier: høj (1), middel (2) eller lav (3)

Egenskaber	Scenarie 0: DIAS, men ingen tiltag	Scenarie 1: Samarbejdsmodel	Scenarie 2: Egenudviklet løsning	Scenarie 3: Hybridløsning
Adgang til rådata	1	1	1	1
Adgang til præprocesserede data	1	1	1	1
Adgang til historiske data	1	2	1	1
Adgang til nær-realtidsdata	2	3	3	2
Let tilgængelighed til data og tjenester	3	2	2	1
Udstiller tjenester, der er målrettet danske behov	3	2	1	2
Tilbyder værktøjer	2	2	1	2
Tilbyder processeringskapacitet (cloud-processering)	1	2	1	1
Dækker de geografiske områder, som danske anvendere efterspørger	1	2	2	1
Indeholder front-end til formidling af information og dialog med anvendere	3	3	1	1
Sikrer god performance	1	2	2	1
Sikrer høj driftsstabilitet	2	2	2	1
Mulighed for hurtig ibrugtagning	2	2	3	1
Genbrug af eksisterende løsninger og infrastrukturkomponenter	1	2	3	1
Danmarks indflydelse på den samlede løsning	3	3	1	3
Minimerer etableringsomkostninger	1	2	3	1
Minimerer driftsomkostninger	1	2	3	1
Samlet vurdering	29	35	31	22

Note: Scoringsmatricen er udviklet af PwC, som har vurderet, i hvor høj grad de 4 scenarier imødekommer danske brugeres behov, ift. de oplistede egenskaber.

På baggrund af scoringsmatricen ses det, at en hybridløsningen (scenarie 3) er den løsningsmodel, der samlet set vurderes til bedst at tilgodese danske anvenderes behov samt bedst imødekommer de målepunkter i relation til etablering og forvaltning af en datainfrastruktur. Det er derfor hybridløsningen, der indarbejdes som 1-scenariet i business casen, jf. kapitel 11.

10. Overvejelser om governance

En vellykket etablering og efterfølgende forvaltning af infrastruktur til distribution af satellitdata kræver en robust governance-model, der favner en hensigtsmæssig ansvars- og ejerstruktur for en tværoffentlig løsning. Dette kapitel indeholder en række overvejelser om mulige elementer i forhold til en fremtidig governance-model, i forbindelse med etableringen af en datainfrastruktur.

En governance-struktur skal understøtte at gøre det let for anvendere at få adgang til satellitbaserede jordobservationsdata, så det er muligt at udnytte dataenes fulde potentiale samt at sikre en høj forsyningsikkerhed (god performance, høj opetid, korte svartider på supporten mv.).

10.1. Ansvars- og ejerstruktur

En tværoffentlig infrastruktur til distribution af satellitdata er kendetegnet ved dels at skulle rejse finansiering i fællesskab blandt flere myndigheder og dels at skulle tilgodese forskellige behov fra forskellige anvendergrupper, offentlige myndigheder, forskningsinstitutioner og private virksomheder. Det er ikke en let opgave at balancere og prioritere blandt mange aktører, og de danske myndigheder kan derfor overveje at etablere en fælles organisering til styring af infrastrukturen – strategisk såvel som operationelt.

Der eksisterer allerede en række offentlige datainfrastrukturløsninger, som i større eller mindre grad er etableret i et fælles, offentligt regi. Eksempler herpå er Miljøportalen, Datafordeleren såvel som Open Data DK, som hver især kunne bidrage med inspiration til etablering af en governance for en satellitdatainfrastruktur.

Et eksempel på en stram governance findes i Datafordeleren⁵¹, der er en del af det fællesoffentlige grunddataprogram, som favner en række statslige myndigheder såvel som Udbetaling Danmark, KL og Danske Regioner, som alle er repræsenteret i Grunddatabestyrelsen, der er programmets øverste beslutningsorgan. Bestyrelsen har ansvaret for at udfylde de strategiske og organisatoriske rammer for programmet, herunder Datafordeleren, og har således ansvaret for, at de overordnede mål indfries.

Et eksempel på en agil governance findes i Open Data DK, som er en forening, der udspringer af et samarbejde mellem en række danske kommuner. Foreningen blev etableret med ambitionen om at gøre data åbne og frit tilgængelige for at understøtte produktivitet og innovation ved en højere grad af udnyttelse af data og driver således en dataportal, som er bygget på Open Source-software.⁵²

De danske myndigheder kan derfor forud for etableringen af en dansk satellitdatainfrastruktur overveje, hvordan ønskerne om styring og struktur balanceres med ønskerne om agilitet og fleksibilitet, således at anvendernes ønsker og behov tilgodeses.

⁵¹ www.datafordeler.dk

⁵² www.opendata.dk

10.2. Organisering under etablering

Til at gennemføre projektet til etableringen af hybridløsningen, kan det overvejes at danne en styregruppe såvel som en projektgruppe, som begge består af repræsentanter fra de relevante myndigheder, eventuelt suppleret med en repræsentant fra forskningsinstitutioner såvel som fra de private anvendere. Brancheorganisationen Geoforum kunne eventuelt inddrages i udvælgelsen af disse repræsentanter. Det er i forbindelse med bemandingen af henholdsvis styregruppe og projektgruppe vigtigt, at det på den ene side sikres, at relevante parter inddrages i organiseringen, og på den anden side sikres, at organiseringen holdes på et operationelt niveau.

Projektgruppens ansvar er at beskrive og gennemføre det projekt, der bedst kan realisere en ny løsning for adgang til satellitdata. Projektgruppen med en projektleder i spidsen har den direkte dialog og styring med den eller de leverandører, der udvælges til at varetage etableringen af infrastrukturen.

10.3. Operatørorganisering

Til at varetage forvaltningen af infrastrukturen, når datainfrastrukturen ibrugtages, kan der etableres en operatørorganisation (forvaltningsorganisation), som dels varetager den daglige dialog med anvendere, dels betjener bestyrelsen og dels varetager den løbende videreudvikling af infrastrukturen, herunder bl.a. leverandørstyring. En operatørorganisation kan overvejes etableret i forlængelse af en af de allerede eksisterende datainfrastrukturer for at holde ressourceforbruget nede. Der kan være en række stordriftsfordele, idet denne organisation allerede rummer flere af de nødvendige kompetencer og arbejdsopgaver, så der kan fokuseres på at supplere med medarbejdere med satellitdatakompetencer. Herved vil det være muligt i stort omfang at høste eksisterende viden og erfaringer med etablering og drift af infrastrukturløsninger, herunder leverandørstyring, inddragelse af interessenter, brugerstyring, dokumentation af it-management-framework (ITIL).

11. Business case

Analysen viste, at de tre anvendergrupper oplever barrierer i form af manglende adgang til tekniske løsninger, der kan lette adgangen til satellitdata samt hjælpe med anvendelsen af data. Størstedelen af de offentlige myndigheder, der indgår i undersøgelsen, angiver, at manglende viden om anvendelsesmulighederne såvel som viden om, hvordan de får adgang til satellitdata, udgør en barriere for anvendelse af satellitdata i deres opgaveløsning. En stor del af de private virksomheder, der i dag ikke anvender satellitdata, angiver ligeledes, at manglende viden om adgang til data er en barriere. På baggrund af anvendergruppernes barrierer og ønsker til en fremtidig satellitdatainfrastruktur blev hybridløsningen (gennemgået i afsnit 9.1.5) bedømt til at være den bedste løsning til at imødekomme danske anvenderes behov. Hybridløsningen baserer sig på DIAS, omend det fulde omfang af denne løsning ikke kendes. Vurderingen er dog, at kombinationen af DIAS og supplerende nationale tiltag vil dække de fleste brugerbehov, jf. afsnit 9.1.5.

Formålet med business casen er at beregne gevinstpotentialet ved etablering af hybridløsningen samt at afdække og tydeliggøre gevinster og omkostninger ved gennemførelsen af hybridløsningen.

Gennemgangen af business casen vil være struktureret således:

1. Baggrund og metode for business casen
2. Business casens resultater
3. Business casens faser og tidsplan
4. Gennemgang af business casens forudsætninger for de tre elementer: driftsomkostninger, projektkomkostninger og risici.

11.1 Baggrund og metode for business casen

Datagrundlaget for business casen blev dannet gennem spørgeskemaundersøgelsen, hvor respondenterne blev bedt om angive, hvor stor en andel af deres nuværende tidsforbrug på syv delprocesser, relateret til satellitdataopgaver, de forventede at kunne spare som følge af en satellitdatainfrastruktur. Konkret blev de bedt om at svare ud fra følgende scenarie: ”Forestil dig, at der blev etableret en samlet platform, hvorfra du ville kunne tilgå jordobservationssatellitdata fra Copernicus, NASA, EUMETSAT og andre frit tilgængelige satellitter. Dette ville give dig adgang til jordobservationsdata i standardformater i høj kvalitet, på en brugervenlig og lettilgængelig platform. Derudover ville du kunne søge ældre data frem i et arkiv”.

Princippet for business casen er bygget op omkring principperne i statens business case-model, og her betragtes 1) driftsudgifterne i to scenarier; hvis projektet gennemføres (1-scenariet); og hvis det ikke gennemføres (0-scenariet), 2) projektudgifterne til at udvikle og implementere hybridløsningen, samt 3) de risici, der er forbundet med gennemførelsen af projektet.

Business casen samler de tre elementer og beregner nettogevinsten ved gennemførelsen af løsningsforslaget. Nettogevinsten er givet ved gevinstpotentialet, der opnås ved gennemførelsen af løsningsforslaget, sammenholdt med de projektkomkostninger, der går til at gennemføre løsningsforslaget, korrigeret for risici, som er forbundet med gennemførelsen af løsningsforslaget. I business casen er dette udtrykt som forskellen mellem 0- og 1-scenariet.

Gevinstpotentialet bør betragtes som et udfaldsrum, da driftsomkostningerne i 0-scenariet, dvs. hvis hybridløsningen ikke etableres, er fastholdt på et fladt niveau i hele business casen. I beregningen af gevinstpotentialet pr. år samt nutidsværdien tages der derfor ikke højde for, at nogle eller alle anvendere – også uden hybridløsningen – potentielt vil kunne opnå effektivitetsgevinster inden for business casens tidshorizont. Fx som følge af lanceringen af DIAS, som uafhængigt af den danske hybridløsning muligvis vil gøre det muligt for nogle anvendere at optimere deres adgang til satellitdata og dermed reducere deres driftsomkostninger. Såfremt nogle af anvenderne selv er i stand til at reducere deres driftsomkostninger, vil spændet mellem 0- og 1-scenariet blive mindre, og det årlige gevinstpotential og nutidsværdien af business casen vil blive mindre. Det skal ligeledes nævnes, at respondenterne ikke blev præsenteret eksplicit for hybridløsningen, men for et mere generelt løsningsscenario for en satellitdatainfrastruktur, da de skulle angive deres forventede besparelspotentiale. Det vurderes dog, at hybridløsningen i høj grad lever op til det scenario, der blev beskrevet, og at de angivne besparelserprocenter derfor retvisende kan anvendes som et udtryk for det gevinstpotential, der er ved at etablere hybridløsningen. Det vil dog alt andet lige medføre en metodisk usikkerhed i beregningen, som der skal tages hensyn til i vurderingen af business casens resultat.

På baggrund af disse metodiske overvejelser vurderes det, at det beregnede gevinstpotential pr. år samt business casens nutidsværdi er et udtryk for det maksimale potential, der kan opnås, under de antagelser, at anvenderne ikke selv kan reducere deres omkostninger uden etableringen af hybridløsning. Det vurderes endvidere, at hybridløsningen vil gøre det muligt at opnå de besparelsergevinster, som anvenderne har angivet i undersøgelsen. Eftersom gevinstpotential er forbundet med usikkerhed, er der i business case-modellen indlagt et usikkerhedsspænd på +/- 25 % på driftsomkostningerne.

Starttidspunktet for projektet, der ligger til grund for business casen, dvs. etableringen af hybridløsningen, er endnu ikke fastlagt. I udarbejdelsen af business casen antages det, at projektet vil starte i oktober 2017 og vare to år og fem måneder. Såfremt projektet først sættes i gang på et senere tidspunkt, vil de efterfølgende faser blive parallelforskudt. Anvendelsen af en konkret startdato og efterfølgende projektførløb er en forudsætning for at kunne anvende statens business case-model, men det bør fremhæves, at projektplanen kan betragtes som værende generisk, og at det primært er længden af de enkelte faser, der skal fokuseres på.

11.2. Business casens resultater

Business casen viser, at etableringen af hybridløsningen er forbundet med et væsentlig positivt potential. Samlet set vurderes det totale gevinstpotential i 2022, når det fulde potential er opnået, at være 40,4 mio. kr. eller 50,6 årsværk for de nuværende anvendere pr. år. Det svarer til en reduktion på 10,4 % af

driftsomkostningerne for de nuværende anvendere. Driftsomkostningerne til selve hybridløsningen forventes at være på 3 mio. kr. i 2022. Samlet set giver det et gevinstpotentiale på 37,5 mio. kr. (Tabel 13).

Tabel 13: Gevinstpotentiale, årsværksreduktion og gevinstpotentialet i % (forskellen mellem driftsomkostningerne i 0- og 1-scenariet i % i 2022)

Anvender (og hybridløsning)	Gevinstpotentiale (mio.kr.)	Antal FTE'er	Gevinstpotentiale (%)
Private virksomhed	2,4	3,0	11,1
Offentlige institutioner	5,7	7,1	3,3
Forskningsinstitutioner	32,4	40,5	16,8
Samlet	40,5	50,6	10,4
Driftsomkostninger til hybridløsning	-3		
Gevinstpotentiale fratrukket driftsomkostninger	37,5	46,9	9,7

Projektets nettonutidsværdi (beregnet ved hjælp af statens business case-model), dvs. summen af effektivitetsgevinsterne, der opnås ved gennemførelsen af løsningsforslaget, sammenholdt med de projektomkostninger, der går til at gennemføre løsningsforslaget tilbagediskonteret til projektets igangsættelse i 2017 er på 85,2 mio. kr., hvilket er indregnet en risikopulje på 3 mio. kr.

Fra 2022, hvor det fulde gevinstpotentiale forventes opnået, er det estimerede årlige gevinstpotentiale 40 mio. kr. svarende til 50,6 årsværk for de nuværende anvendere. Det svarer til et samlet gevinstpotentiale på 10,4 % af driftsomkostningerne for de nuværende anvendere. Driftsomkostningerne til selve hybridløsningen forventes at være på 3 mio. kr. i 2022. Samlet set givet det derfor et årligt gevinstpotentiale på 37,5 mio. kr. eller 47 årsværk.

Gevinstpotentialet er et udtryk for de frigivne tidsressourcer ved etablering af hybridløsningen, som kan realiseres på forskellig vis, bl.a.:

- For de private virksomheder kan gevinstpotentialet medføre øget produktivitet og dermed frigive ressourcer til mere værdiskabende aktiviteter, der kan forbedre eksisterende produkter og ydelser eller bidrage til udvikling af nye produkter og ydelser.
- For offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner vil gevinstpotentialet kunne frigive midler og tid, mere værdiskabende opgaver, samt bedre opgaveløsning.

11.3. Business casens faser og tidsplan

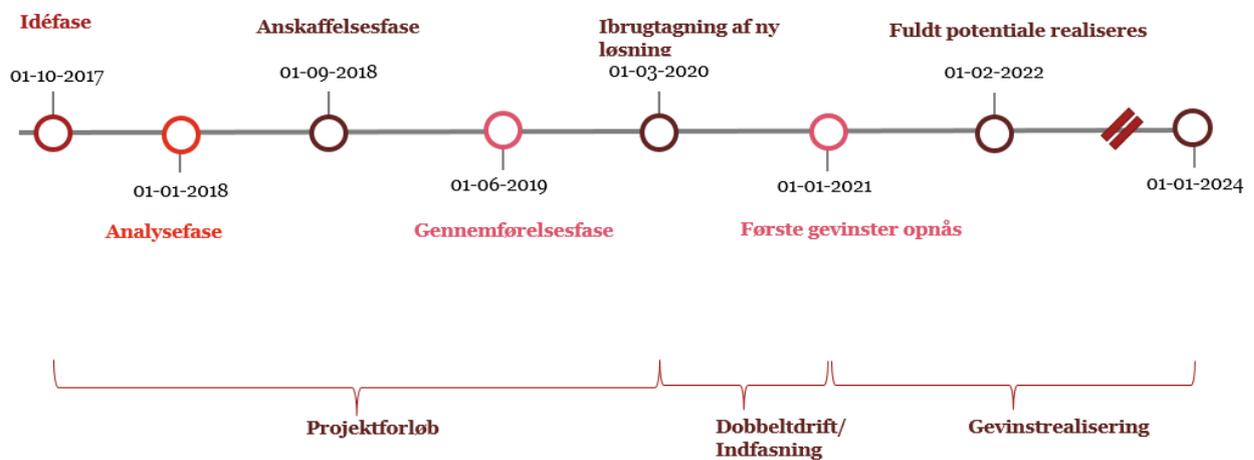
Selve projektet for etablering og implementering af hybridløsningen forventes at vare to år og fem måneder. Projektets startdato er endnu ikke fastlagt, men i udarbejdelsen af business casen antages det, at projektet vil starte i oktober 2017. Projektets første fase er en kort idéfase, som vil blive efterfulgt af analysefasen, anskaffelsesfasen og endeligt en gennemførelsesfase, som antages afsluttet i marts 2020, hvorefter løsningen er klar til ibrugtagning. Projektets faser og aktiviteter er nærmere beskrevet i det efterfølgende.

Det første år efter ibrugtagning af hybridløsningen forventes at være et indfasningsår, og det fulde gevinstpotentiale forventes at blive nået to år efter i 2022. I 2021 er der indregnet et gevinstpotentiale på halvde-

len af det fulde gevinstpotentiale, hvilket dækker over at anvenderne har brug for tid til at tilpasse deres processer og eksisterende løsninger til hybridløsningen.

Business casens nutidsværdi er – efter principperne i statens business case-model – beregnet over projektets løbetid samt realiseringsfasen, hvis længde er bestemt af projektets slutprodukt i form af anlæg og afskrivningsperiode. På baggrund af den tekniske beskrivelse af hybridløsningen vurderes det, at projektet vil resultere i to anlæg. Et anlæg for den infrastrukturløsning, der skal etableres ”ovenpå” DIAS, og et anlæg for den front-end-løsning, som vil være anvendernes indgang til satellitdata. Det vurderes, at der er tale om to forskellige anlæg, da leverandørerne forventes at være forskellige, og at begge anlæg vil være forbundet med konkrete projektaktiviteter. Det forventes, at begge anlæg afskrives over fem år, hvilket betyder, at business casens realiseringsfase vil være fra 2020 og frem til 2024. Figur 23 illustrerer projektets overordnede faser.

Figur 23: Oversigt over projektets faser og realiseringsperiode



Note: De angivne tidspunkter er forslag sat ud fra antagelsen om, at idéfasen starter d. 1/10 2017. Såfremt starttidspunktet rykkes, vil faserne forskydes parallelt.

11.4. Gennemgang af business casens forudsætninger

Gennemgangen af forudsætningerne for business casen, er struktureret i forhold business casens tre primære elementer:

1. Driftsudgifter, hvis hybridløsningen etableres (1-scenariet), eller hvis hybridløsningen ikke etableres (0-scenariet).
2. Projektudgifter og aktiviteter til at udvikle og implementere hybridløsningen.
3. Risici, der er forbundet med gennemførelsen af projektet for etablering af hybridløsningen

Nedenfor gennemgås de tre elementer enkeltvist.

11.4.1 Driftsomkostninger

Som beskrevet i afsnit 3.5 er driftsudgifter de udgifter, der er forbundet med at holde løsningen i henholdsvis 0- og 1-scenariet i drift. I undersøgelsen er tre driftsomkostningstyper undersøgt:

- Tidsforbruget på interne processer vedrørende satellitdata for anvenderne af satellitdata
- It-omkostninger til at støtte processerne vedrørende satellitdata
- Driftsomkostninger til den valgte løsningsmodel.

Tidsforbruget på interne processer

Som beskrevet i afsnit 3.5 er driftsomkostninger i 0-scenariet givet ved omkostningerne i dag, hvilket svarer til det kortlagte ressourceforbrug i afsnit 6. Her blev ressourceforbruget beregnet for de tre anvendergrupper, for hver af de syv delprocesser: "dataindsamling", "databehandling", "analyse og anden dataanvendelse", "udvikling af algoritmer", "administration i relation til dataindkøb", "drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata" og "andre opgaver relateret til satellitdata". Driftsomkostningerne i 1-scenariet er beregnet ved at gange respondenternes estimerede besparelsespotentiale for hver af de syv delprocesser med det kortlagte tidsforbrug for den pågældende delproces.

I tabel 14-16 er de estimerede driftsomkostninger i 0- og 1-scenariet samt gevinstpotentialet angivet for hver af de syv delprocesser for hhv. offentlige institutioner, forskningsinstitutioner, private virksomheder og samlet for de tre anvendergrupper.

Tabel 14: Gevinstpotentiale fordelt på interne delprocesser, Offentlige institutioner

	Antal årsværk i 0-scenariet	Driftsomkostninger i 0-scenariet (i mio. kr.)	Driftsomkostninger i 1-scenariet (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (%)	Gevinstpotentiale (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (årsværk)
Dataindsamling	13,2	10,6	9,8	7,5	0,8	1,0
Databehandling	33,5	26,8	26,1	2,6	0,7	0,9
Analyse og anden dataanvendelse	120,8	96,6	95,7	0,9	0,9	1,1
Udvikling af algoritmer	15,4	12,3	12,1	1,6	0,2	0,3
Administration i relation til dataindkøb	7,5	6	4,9	18,3	1,1	1,4
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	12,1	9,7	9	7,2	0,7	0,9
Andre opgaver relateret til satellitdata	14,0	11,2	9,9	11,6	1,3	1,6
Total	217	173,2	167,5	3,3	5,7	7,1

Note: Tallene er afrundet.

Tabel 15: Gevinstpotentiale fordelt på interne delprocesser, Forskningsinstitutioner

	Antal årsværk i 0-scenariet	Driftsomkostninger i 0-scenariet (i mio. kr.)	Driftsomkostninger i 1-scenariet (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (%)	Gevinstpotentiale (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (årsværk)
Dataindsamling	61,0	48,8	28,4	41,8	20,4	25,5
Databehandling	52,8	42,2	38,2	9,5	4	5,0
Analyse og anden dataanvendelse	63,0	50,4	45,6	9,5	4,8	6,0
Udvikling af algoritmer	47,1	37,7	37	1,9	0,7	0,9
Administration i relation til dataindkøb	1,3	1,1	0,9	18,2	0,2	0,3
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	14,3	11,4	9,3	18,4	2,1	2,6
Andre opgaver relateret til satellitdata	2,1	1,7	1,5	11,8	0,2	0,3
Total	242	193,3	160,9	16,8	32,4	40,5

Note: Tallene er afrundet.

Tabel 16: Gevinstpotentiale fordelt på interne delprocesser, Private virksomheder

	Antal årsværk i 0-scenariet	Driftsomkostninger i 0-scenariet (i mio. kr.)	Driftsomkostninger i 1-scenariet (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (%)	Gevinstpotentiale (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (årsværk)
Dataindsamling	3,2	2,5	2,1	16,0	0,4	0,5
Databehandling	6,5	5,2	4,1	21,2	1,1	1,4
Analyse og anden dataanvendelse	9,6	7,7	7,1	7,8	0,6	0,8
Udvikling af algoritmer	4,9	3,9	3,8	2,6	0,1	0,1
Administration i relation til dataindkøb	0,6	0,4	0,4	0,0	0	0,0
Drift og vedligehold af egen it-infrastruktur til satellitdata	1,8	1,4	1,3	7,1	0,1	0,1
Andre opgaver relateret til satellitdata	0,7	0,6	0,5	16,7	0,1	0,1
Total	27	21,7	19,3	11,1	2,4	3,0

Note: Tallene er afrundet.

Tabel 17 viser et gevinstpotentiale på 40,5 mio. kr., svarende til 50,6 årsværk pr. år fra 2022 og frem, hvor det fulde potentiale forventes nået. Det medfører et samlet gevinstpotentiale på ca. 10,4 % af driftsomkostningerne for de nuværende anvendere.

Tabel 17: Samlet gevinstpotentiale summeret for alle tre anvendergrupper

	Antal årsværk i 0-scenariet	Driftsomkostninger i 0-scenariet (i mio. kr.)	Driftsomkostninger i 1-scenariet (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (%)	Gevinstpotentiale (i mio. kr.)	Gevinstpotentiale (årsværk)
Samlet gevinstpotentiale	486	388,2	347,7	10,4	40,5	50,6

Note: Tallene er afrundet.

De private virksomheder ser det største gevinstpotentiale inden for opgaverne ”dataindsamling” og ”administration i relation til dataindkøb”, som er opgavetyper en kommende datainfrastruktur vil kunne understøtte. Dette gælder også for opgavetyperne ”databehandling”, dog afhængig af hvilke valg der træffes til den kommende hybridløsnings tjenester og databehandlingsservices. ”Analyse og anden dataanvendelse” udgør den mest tidskonsumerende opgave i 0-scenariet, men er ikke en opgavetype, som de private virksomheder forventer et mærkbart besparelsepotentiale ved. For offentlige myndigheder er den største forventning til et gevinstpotentiale inden for opgavetyperne ”administration i relation til dataindkøb” og ”andre opgaver i relation til satellitdata”. For forskningsinstitutioner skiller især ”dataindsamling” sig markant ud med et gevinstpotentiale på 41,8 %, og overordnet set er det største gevinstpotentiale inden for forskningsinstitutionerne.

For alle tre anvendergrupper ses det, at forventningerne til gevinstpotentialet ved en hybridløsning primært er til stede for delprocesserne vedrørende dataindsamling og administration i relation til dataindkøb samt ”andre opgaver relateret til satellitdata” for offentlige myndigheder og forskningsinstitutioner. Anvenderne forventer dermed at kunne spare tid på opgaver, som forbereder anvendelse af satellitdataopgaver, dvs. opgaver som ikke er direkte værdiskabende aktiviteter. Det støtter hypotesen om, at gevinstpotentialet særligt vil frigive ressourcer til mere værdiskabende aktiviteter (som analyse, behandling af data og udvikling af algoritmer) for de eksisterende anvendere, hvilket forventes at kunne bidrage til øget innovation og nye løsninger samt kvalitetsforbedringer i eksisterende løsninger eller serviceydelser, der involverer satellitdata og giver slutbrugeren velfærdsforbedringer.

It-relaterede omkostninger

I spørgeskemaundersøgelsen blev respondenterne bedt om at angive, hvor store udgifter deres organisation har til håndteringen af satellitdataopgaver i forhold til etablering og drift af egen it-infrastruktur, lagring og serverkapacitet samt til indkøb af satellitdata og analyser og dataleverandør og øvrige it-udgifter. Som beskrevet i afsnit 6.2, viste besvarelserne, at de specifikke it-udgifter, der underlukkende blev indkøbt til at varetage satellitdatarelaterede opgaver var svære at isolere fra de øvrige dataudgifter. Det var tilmed ikke muligt at vurdere, hvilken effekt en satellitdatainfrastruktur, som hybridløsningen, ville have på it-udgifterne. Det er dermed ikke muligt at isolere effekten på it-udgifterne ved etablering af hybridløsningen og it-udgifterne er dermed ikke medtaget i business casen.

Driftsomkostninger til hybridløsningen

Hybridløsningen forventes at være baseret på DIAS og dels baseret på genbrug af en eller flere allerede eksisterende datadistributionsinfrastrukturer. Det forventes, at der skal etableres en ny datainfrastruktur, og at denne vil være tilgængelig via en front-end-løsning. Front-end-løsningen kan udvikles fra bunden eller være en eksisterende front-end-løsning, som fx datafordeleren.

Den præcise løsningsmodel for hybridløsningen vil ikke være kendt før projektets analysefase er færdig. Det er derfor vanskeligt at estimere de præcise omkostninger til at drifte hybridløsningen. I business casen er der estimeret med, at der skal bruges to årsværk á 800.000 kr. til at drifte hybridløsningen samt ikke mindst til at vejlede og undervise anvendere af satellitdata i, hvordan hybridløsningen bedst anvendes, og yde ibrugtagningsassistance til potentielle nye anvendere.

Derudover forventes det, at der efter ibrugtagning løbende vil være et behov for at videreudvikle løsningen fx ved, at der løbende tilkøbes yderligere tjenester eller data afhængig af anvendernes efterspørgsel. Der er derfor afsat en årlig ramme på 1 mio. kr. fra og med 2020 til indkøb af nye data og/eller tjenester. Tallet er estimeret baseret på erfaringer fra Sverige.⁵³ Indkøb af nye data/tjenester forventes tilsvarende at medføre en øget driftsudgift i omegnen af 20 % af indkøbssummen, hvorfor det årlige driftsbudget opjusteres med 200.000 kr. årligt som følge af et forventet årligt indkøb på 1 mio. kr.

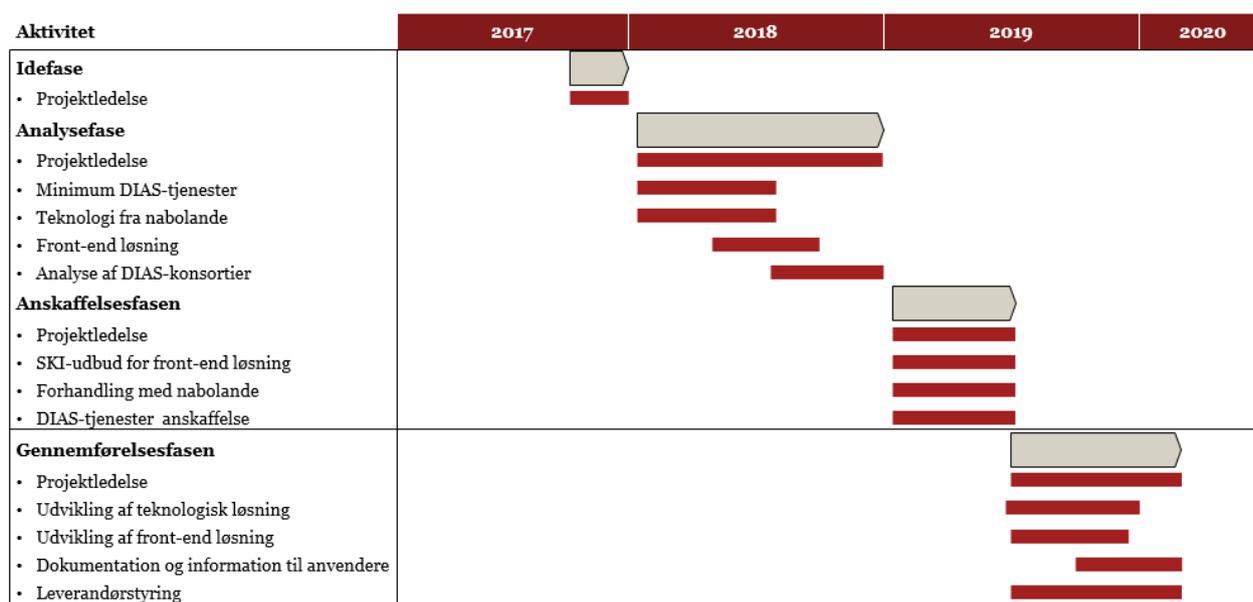
11.4.2 Projektomkostninger

Projektomkostningerne er estimeret på baggrund af hybridløsningen og opdelt efter de fem faser; idefasen, analysefasen, anskaffelsesfasen, gennemførelsesfasen og realiseringsfasen fra statens business case-model, som blev beskrevet i afsnit 3.5.

For hver fase er det vurderet, hvilke aktiviteter der er nødvendige for at udvikle og implementere hybridløsningen. Projektet er estimeret til en varighed på to år og fem måneder med start i oktober 2017 og med ibrugtagning i marts 2020. I figur 24 er et overblik over projektplanen og de forventede projektaktiviteter.

⁵³ Kilde: Interview med svenske rummyndigheder

Figur 24: Projektplan og forventede aktiviteter



Nedenfor gennemgås projektaktiviteterne og omkostningerne estimeret hertil for hver fase. Omkostningerne er fastlagt på baggrund af den fagindsigt og erfaring, som PwC og DHI tilsammen besidder fra lignende projekter. Omkostningerne er bedste estimat, men er forbundet med usikkerhed og bør derfor revideres efter projektets analysefase, hvor omkostningerne til anskaffelsesfasen og gennemførelsesfasen bør kunne estimeres med større præcision.

Igennem hele projektføreløbet vurderes det, at der er behov for projektledelse, og der er derfor afsat, hvad der svarer til ét årsværk af 800.000 kr. i gennem hele projektperioden. Det forventes, at det reelle antal personer, der er involveret i projektledelsen kan svinge i projektperioden. Det kan fx være to personer, der bruger halvdelen af deres tid, eller en person som er fuld tid på projektledelsen.

Idefase

Idefasen forventes at starte i oktober og være afsluttet ved udgangen af 2017. Det forventes, at denne rapport anvendes i idefasen, hvorfor der er afsat relativt lidt tid til idefasen. Til idefasen er der alene afsat omkostninger til projektledelse.

Analysefasen

Aktiviteterne i analysefasen er fastlagt på baggrund af den tekniske beskrivelse af hybridløsningen i afsnit 9.1.4. Dvs. analyse af:

- Minimumtjenester fra DIAS: Analyse af, hvilke konkrete data og tjenester, der stilles frit til rådighed fra DIAS for hermed at kunne identificere de yderligere data og tjenester, som skal etableres for at tilgodese de danske anvenderes behov.

- Teknologi fra nabolande: Analyse af, hvorvidt hybridløsningen skal suppleres med komponenter fra samarbejdsmodellen, dvs. samarbejde med et eller flere af de øvrige medlemslande. Herunder om dele af teknologierne fra andre lande kan anvendes i løsningen.
- Front-end-løsning: Analyse af allerede eksisterende datadistributionsinfrastrukturer og deres front-end. Analysen skal afdække om satellitdatainfrastrukturen via hybridløsningen kan genanvende en af de eksisterende løsninger.
- Analyse af DIAS-konsortier: Analyse og sammenligning af de tre konsortiers løsninger og tilgængelige data og tjenester.

Hver af de fire aktiviteter estimeres til at tage et halvt år, og det forventes, at der skal bruges, hvad der svarer til 1 årsværk i den periode, som aktiviteterne løber (hvilket svarer til 400.000 kr. pr. aktivitet), samt 300.000 kr. til indkøb af konsulentbistand pr. aktivitet

Anskaffelsesfasen

I anskaffelsesfasen forventes det, at der skal afholdes et SKI-udbud for udvikling af front-end-løsningen, hvilket vil kræve et årsværk i et halvt år, svarende til 400.000 kr. Det forventes, at der indledes konkrete drøftelser med en række øvrige medlemslande omkring eventuelt genbrug af dele af deres eksisterende infrastruktur, hvilket ligeledes vil kræve et årsværk i et halvt år til 400.000 kr. Derudover skal der forventeligt indkøbes en række tjenester til hybridløsningen fra DIAS-leverandørerne. Hertil er afsat en pulje på 5 mio. kr.

Gennemførelsesfasen

Udvikling af satellitdatainfrastrukturen forventes at koste 1,5 mio. kr. i tjenesteindkøb til en leverandør. Udviklingen af front-end-løsningen forventes at koste 500.000 kr. Derudover forventes der at skulle bruges et årsværk til leverandørstyring og et årsværk på dokumentation af løsningen og til at udarbejde information til anvendere. Begge dele vil koste 800.000.

I alt forløber projektkostningerne sig til 14 mio. kr., som fordeler sig på 0,13 mio. i idefasen, 3,6 mio. kr. i analysefasen, 6,2 mio. kr. i anskaffelsesfasen og 4,1 mio. kr. i gennemførelsesfasen.

11.4.3 Risici

Som beskrevet i afsnit 3.5 fastsættes ved projektstart en risikopulje, til at dække eventuelle udfordringer i projektet. Risikopuljens størrelse fastlægges ud fra den ønskede dækningsgrad og sandsynligheden for at risici indtræffer.

I forhold til projektet for etablering af hybridløsningen er der fastlagt tre risici, som er indregnet i business casen:

1. Forsinkelse af DIAS-konsortier

2. Køb af ekstra DIAS-tjenester
3. DIAS-tjenester er dyrere end forventet.

En forsinkelse af DIAS-konsortierne vil medføre, at projektplanen kan blive udfordret og projektperioden derfor må udvides, hvilket kan medføre øgede omkostninger. Det vurderes ikke særligt sandsynligt, at alle tre DIAS-konsortier vil være forsinket og selv i tilfælde af forsinkelse, tillader projektplanen, at der kan varetages andre opgaver i stedet, og at rækkefølgen på projektets aktiviteter derfor kan tilpasses.

Der er ligeledes en risiko for, at DIAS-tjenesterne, der skal anvendes i hybridløsningen, er dyrere end nødvendigt, eller at der er behov for at købe flere tjenester, hvilket i begge tilfælde vil betyde ekstra omkostninger end planlagt i projektplanen. Eftersom DIAS endnu ikke er færdig, er det svært at vurdere, hvor mange tjenester, der skal købes, og hvor dyre de vil blive. Der er derfor en risiko for, at omkostningerne hertil vil være højere.

I tabel 18 nedenfor er det estimeret hvilken risiko der er, for at de forskellige risici indtræffer, og hvilken økonomisk effekt det vil have.

Tabel 18: Oversigt over risici ved business casen

Risici	Sandsynlighed	Økonomisk effekt
R1. Forsinket DIAS	25 %	1 mio. kr.
R2. Køb af ekstra DIAS-tjenester	50 %	1 mio. kr.
R3. DIAS-tjenester dyrere end forventet	25 %	1 mio. kr.

Totalt set medfører det en risiko på 3 mio. kr. Eftersom projektaktiviteterne og omkostningerne hertil er fastlagt med stor usikkerhed, vurderes det nødvendigt at afsætte det fulde beløb i en risikopulje.

Bilag A: Beregninger

Effektiviseringsgevinst

m: Antal medarbejdere involveret

t: Andel i procent af den enkelte medarbejders årlige samlede tid, som bruges på satellitdata

å: Antal timer for et årsværk

n: Antal årsværk : $n = m \cdot t$

T: Samlede tidsforbrug målt i antal timer, der bruges på satellitdata for den enkelte respondent: $T = m \cdot t \cdot \text{å}$

Det samlede tidsforbrug, der anvendes for den enkelte respondent, er fordelt på 7 udvalgte delprocesser. Alle respondenter er i undersøgelsen blevet bedt om at angive, hvordan deres samlede tidsforbrug fordeler sig i procent på de syv delprocesser.

Dette er gjort for alle tre grupper af respondenter, private virksomheder, offentlige institutioner samt forskningsinstitutioner.

Det samlede tidsforbrug i timer for den enkelte respondent kan derfor igen findes ved at summe over tiden brugt for delprocesserne.

$$\sum_{i=1}^{7} Del1 + Del2 + \dots + Del7$$

På denne måde opnås der et billede af, hvilke typer arbejdsopgaver, der er forbundet til satellitdata, som der bruges flest ressourcer på. Herudover kortlægges også eventuelle forskelle i, hvad der bruges tid på for hver af de tre brugertyper i arbejdet med satellitdata.

Tanken i at beregne effektiviseringseffekten på denne måde er, at tid og omkostning ved årsværk kan dirigeres til andre processer og produktive aktiviteter (fx i privat regi), understøtte hurtigere beslutninger (fx i privat og offentligt regi) eller give flere adgang til samme datagrundlag, som i dag ikke kan budgetteres (fx i forskningsmiljøet).

På spørgsmålene om tidsforbruget, fordelt på de syv delopgaver, svarede blot 19 virksomheder ud af de 43 private virksomheder, der fik tilsendt et spørgeskema. Efter en gennemgang af respondenterne vurderes det, at besvarelserne under organisation "forskningsinstitutioner" og "Offentlige myndigheder" overordnet set indeholder alle nuværende anvendere. En nærmere gennemgang af respondenterne viser, at en række af de større nuværende anvendere, i gruppen af private virksomheder, ikke har besvaret spørgeskemaundersøgelsen. For gruppen af private virksomheder blev der derfor foretaget en opregning til "fuld stikprøvestørrelse", således at opregningen kortlægger potentialet, som hvis hele stikprøven (dvs. alle modtagerne af onlinespørgeskemaet) havde svaret på spørgeskemaundersøgelsen. Ud af de private virksomheder, som

svarede på spørgeskemaet, angav 12/19, at de bruger tid på satellitdatarelaterede opgaver. Det samlede tidsforbrug skal derfor opregnes med: $(12/19) * 43 = 27$ fuldtidsansatte. Herefter kan vi så fastsætte den relevante opregningsfaktor som: $(27/12-1) = 1,25$ som indgår i beregning af resultaterne for private virksomheder vist i kapitel 6.

It-udgifter relateret til satellitdataopgaver

Ud over tidsforbruget bliver der også spurgt ind til, hvor mange ressourcer der investeres i IT, for at kunne benytte satellitdata. Udgifterne indgår ikke i business casen.

De tre anvendergrupper blev spurgt: ”*Hvor mange årlige udgifter har din organisation forbundet med håndtering af satellitdata*”, hvorefter de blev bedt om at angive det bedst mulige estimat i kr. ud fra følgende it-udgiftstyper:

E: Etablering og drift af egen it-infrastruktur (storage/lagring, serverkapacitet mv.)

I: Indkøb af satellitdata og analyser hos dataleverandører

Ø: Øvrige udgifter

I_i: Samlede it-udgifter relateret til satellitdatahåndtering

De nuværende it-systemer relateret til satellitdatahåndtering, blev herefter udregnet ved:

$$I_i = E + I + Ø$$

Omsætning relateret til satellitdata for private virksomheder

Det undersøges hvor stor en af de private virksomheders samlede omsætning, der er kritisk afhængig af adgangen til satellitdata. Formålet er at få en indikation af, hvad satellitdata betyder for de private virksomheders omsætning, og dermed om en lettere adgang til denne data gennem en infrastruktur-løsning, vil gøre dem i stand til at spare ressourcer i forhold til i dag. Det er vigtigt at understrege, at en potentiel gevinst her ikke udregnes og dermed heller ikke indgår i en business case, men blot afdækkes kvalitativt. Det er ikke muligt at udlede, hvor store ressourcebesparelser en kommende infrastruktur vil have af effekt på virksomhedernes omsætning, da vi ikke kender de nuværende udgifter forbundet med at realisere den nuværende omsætning, kritisk afhængig af satellitdata.

Følgende begreber bruges her:

o: Virksomhedens omsætning

k: Omsætningsandel (i %), som ikke vil kunne realiseres uden anvendelse af satellitdata

m_i: Samlet omsætning på årsbasis, som ikke vil kunne skabes uden anvendelse af satellitdata. Dette blev udregnet ved: b

$$m_i = o * k$$

På spørgsmålet om andelen af de private virksomheders omsætning, der er kritisk afhængig af satellitdata, blev der tilsvarende foretaget en opregning til fuld stikprøve. Da blot 11 ud af de 19 virksomheder, som besvarede undersøgelsen har angivet, at de har en omsætning afhængig af satellitdata, blev tallet opregnet til fuld stikprøve. Den samlede omsætning fra stikprøven der er kritisk afhængig af adgangen til satellitdata var ca. 480. mio. kr. Den fulde stikprøve består af 43 virksomheder. Det antages, at stikprøven samlet set vil indeholde den samme procentvise andel af virksomheder med en andel af deres omsætning, der er kritisk afhængig af satellitdata, som dem, der har svaret på spørgeskemaundersøgelsen – dvs. $11/19 = 58\%$. Den samlede omsætning af satellitdata, for private virksomheder er dermed: $((11/19-1) * 43 * 478.205.000) / 11 = 603.842.495$ kr.

Bilag B: Spørgeskemaer



Default Question Block

Tak fordi du vil deltage i undersøgelsen.

Ved at deltage giver du samtykke til, at dine svar indgår i en analyse med det formål at kortlægge den nuværende anvendelse af satellitbaserede jordobservationer samt undersøge potentialer og barrierer for øget anvendelse. Alle svar bliver behandlet med fortrolighed.

Spørgsmålene handler specifikt om satellitbaserede jordobservationer. Jordobservationer defineres som data, der beskriver forhold ved jordoverfladen og omfatter informationer indsamlet om både det terrestriske, det marine og det atmosfæriske miljø. Jordobservationsdata forstås som data indsamlet fra jordobservationssatellitter samt informationer, der nedstammer fra satellitdata, fx de seks Copernicus-tjenester. Andre former for satellitdata, som fx data fra kommunikations- og navigationssatellitsystemer, er ikke omfattet af denne undersøgelse.

Vejledning:

Du bedes besvare spørgsmålene på vegne af hele din organisation (myndighed, virksomhed eller institut/fakultet), således at svarene i

videst mulige omfang repræsenterer den samlede organisations anvendelse af satellitdata såvel som potentialer og barrierer.

Spørgsmålene i spørgeskemaet besvares dels ved at klikke på den ønskede svarmulighed og dels ved at indtaste oplysninger.

Du kommer til næste side ved at klikke ">>" nederst i højre hjørne.

Du kan til enhver tid gå tilbage til tidligere spørgsmål ved at klikke på "<<" i nederste venstre hjørne.

God fornøjelse og mange tak for hjælpen.

1. Baggrundsinformationer

Den første del af undersøgelsen spørger ind til en række baggrundsinformationer om dig og din organisation.

Hvilken type organisation repræsenterer du?

- Offentlig myndighed
- Forskningsinstitution
- Privat virksomhed

Hvad er navnet på den myndighed, du repræsenterer?

Hvilket kontor/afdeling er du tilknyttet?

Hvad er din primære jobfunktion?

- Beslutningstager (kontorchef, afdelingschef eller lignende)
- Specialist (GIS-medarbejder, analytiker eller lignende)
- Generalist (primært administrativ rolle)

Anden rolle. Angiv venligst hvilken:

I hvor høj grad har du kendskab til satellitdata og/eller produkter, der indeholder satellitdata?

- I meget høj grad
- I høj grad
- I nogen grad
- I mindre grad
- Slet ikke
- Ved ikke

Indgår satellitdata direkte eller indirekte i dine eller dine kollegers arbejdsopgaver?

- Ja
- Nej

Hvad er navnet på det universitet, som du repræsenterer?

- Aalborg Universitet
- Aarhus Universitet
- Danmarks Tekniske Universitet (DTU)
- Københavns Universitet
- Syddansk Universitet
- Copenhagen Business School (CBS)
- Roskilde Universitet
- IT-Universitetet i København
- Andet. Angiv venligst hvilket:

Hvilket institut/fakultet er du primært tilknyttet?

I hvor høj grad har du kendskab til satellitdata eller produkter, der indeholder satellitdata?

- I meget høj grad
- I høj grad
- I nogen grad
- I mindre grad
- Slet ikke
- Ved ikke

Indgår satellitdata direkte eller indirekte i dine eller dine kollegers arbejdsopgaver?

- Ja
- Nej

Hvad er navnet på den virksomhed, som du repræsenterer?

Hvad er din primære jobfunktion?

- Beslutningstager (fx direktør, salgschef, afdelingsleder)
- Salg eller markedsføring
- Specialist/tekniker/udvikler
- Anden funktion. Angiv venligst hvilken:

I hvor høj grad har du kendskab til satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?

- I meget høj grad
- I høj grad
- I nogen grad
-

- I mindre grad
- Slet ikke
- Ved ikke

De næste spørgsmål spørger ind til en række økonomiske forhold i din virksomhed. Formålet med disse spørgsmål er at afdække, hvilke økonomiske fordele en lettere adgang til satellitdata kan have for din virksomhed.

Hvad er din virksomheds årlige omsætning?

(Angiv dit bedst mulige estimat i kr.)

Hvor stor en andel af din virksomheds omsætning er kritisk afhængig af adgang til satellitdata? (Angiv dit bedst mulige estimat i procent)

- 0 %
- 1-10 %
- 11-20 %
- 21-30 %
- 31-40 %
- 41-50 %
- 51-60 %
- 61-70 %
- Mere end 70 %

Hvor stor en andel af din virksomheds omsætning – i relation til produkter eller ydelser baseret på satellitdata – skabes af kunder med stor betydning for virksomheden?

(Angiv dit bedst mulige estimat i procent)

- 0 %
- 1-10 %
- 11-20 %
-

- 21-30 %
- 31-40 %
- 41-50 %
- 51-60 %
- 61-70 %
- Mere end 70 %

Hvor mange virksomheder tilbyder produkter eller ydelser baseret på satellitdata, som konkurrerer med jeres tilsvarende produkter eller ydelser?

(Angiv dit bedst mulige estimat i antal)

Indgår satellitdata direkte eller indirekte i dine eller dine kollegers arbejdsopgaver?

- Ja
- Nej

2. Nuværende anvendelse af satellitdata

Den næste del af undersøgelsen handler om din organisations nuværende anvendelse af satellitdata samt satellitbaserede tjenester og produkter.

Hvor ofte anvender din organisation satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?

- Dagligt
- Ugentligt
- På månedsbasis
- Sjældnere
- Ved ikke

Hvor mange medarbejdere i din organisation er beskæftiget med arbejdsopgaver, hvori satellitdata indgår direkte eller indirekte?

(Angiv dit bedste estimat i antal)

Hvor stor en andel af de angivne medarbejders samlede tidsforbrug anvendes i gennemsnit på opgaver, hvor satellitdata indgår direkte eller indirekte?

(Angiv dit bedste estimat i procent)

- 0 %
- 1-10 %
- 11-20 %
- 21-30 %
- 31-40 %
- 41-50 %
- 51-60 %
- 61-70 %
- Mere end 70 %

Hvordan er det angivne tidsforbrug fordelt på følgende opgaver i relation til satellitdata?

(Angiv dit bedst mulige estimat i procent og bemærk, at dine estimater til sammen skal give 100)

Dataindsamling	<input type="text" value="0"/>
Databehandling	<input type="text" value="0"/>
Analyse og anden dataanvendelse	<input type="text" value="0"/>
Udvikling af algoritmer	<input type="text" value="0"/>
Administration i relation til dataindkøb	<input type="text" value="0"/>
Drift og vedligehold af egen IT-infrastruktur til satellitdata	<input type="text" value="0"/>
Andre opgaver relateret til satellitdata	<input type="text" value="0"/>

Total

0

Hvor mange årlige udgifter har din organisation forbundet med håndtering af satellitdata?*(Angiv dit bedst mulige estimat i kr.)* Etablering og drift af egen it-infrastruktur (storage/lagring, serverkapacitet mv.) Indkøb af satellitdata og analyser hos dataleverandører Øvrige udgifter**Inden for hvilke anvendelsesområder bruger din organisation satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?***(Sæt gerne flere krydser)* Hav Arktis Landbrug, fiskeri og skovbrug Miljø, luft og forurening Vejr Vandforsyning, kloakering og affaldshåndtering Energi Olie- og råstofudvinding Byggeri og transport Forsvar, sikkerhed og beredskab Kommunikation og informationstjenester Anden type. Angiv venligst: Ved ikke**Hvilke typer af satellitdata og/eller satellitbaserede tjenester og produkter anvender din organisation?***(Sæt gerne flere krydser)*

- Kommercielle optiske satellitbilleder med høj detaljeringsgrad (bedre end 2 m), fx QuickBird, WorldView, Pléiades og SPOT
- Kommercielle radar-satellitbilleder, såsom RadarSat, TerraSAR-X, Cosmo SkyMed mv.
- Frit tilgængelige optiske satellitbilleder med mellem detaljeringsgrad (bedre end 30 m), fx Sentinel 2, Landsat, SPOT og RapidEye
- Frit tilgængelige optiske satellitbilleder med lav detaljeringsgrad (over 30 m), fx MODIS, MERIS, Sentinel 3, MSG og NOAA
- Frit tilgængelige radar-satellitbilleder, såsom Sentinel 1
- Frit tilgængelige satellitbaserede tjenester og tematiske kortprodukter, fx Copernicus Thematic Services og CORINE Land Cover
- Kommercielle satellitbaserede tjenester og tematiske kortprodukter, fx højdemodeller fra satellit, InSAR, kortlægning og oliespild)
- Anden type. Angiv venligst:
- Ved ikke

Hvad anvender du typisk satellitdata og/eller satellitbaserede tjenester og produkter til?

(Sæt gerne flere krydser)

- Visualisering, fx som baggrundskort
- Tematisk kortlægning (enkeltstående analyser af en lokalitet, som bestilles/laves på case-basis)
- Monitorering (tilbagevendende overvågning af lokalitet)
- Forskning og udvikling
- Andet. Angiv venlist:
- Ved ikke

Hvorfra får din organisation adgang til satellitdata og/eller satellitbaserede produkter?

(Sæt gerne flere krydser)

- Internationale offentlige organisationer (NASA, ESA, EC, EUMETSAT, USGS mv.)
- Nationale services og universiteter (DMI, SDFE, KU, DTU mv.)
- Internationale cloud-udbydere (Amazon, Google mv.)

- Kommercielle leverandører (ESRI, DHI GRAS, DigitalGlobe, KSAT mv.)
- Anden kilde. Angiv venligst:
- Ved ikke

I hvor høj grad er din organisation tilfreds med de nuværende muligheder for at få adgang til satellitdata og satellitbaserede tjenester og produkter?

- I meget høj grad
- I høj grad
- I nogen grad
- I mindre grad
- Slet ikke
- Ved ikke

Bearbejder din organisation selv satellitdata (fx ortoopretning, skymaskning og billedklassifikation)?

- Vi klarer selv al datahåndtering, præ-processering og analyse
- Vi modtager præ-processerede data fra en leverandør, men klarer selv analysen og tolkningen af data
- Vi modtager tolkede og analyserede data fra en leverandør (offentlig eller privat)
- Vi bearbejder både data selv og får andre til at gøre det for os
- Ved ikke
- Anden. Angiv venligst:

Hvilket behov har din organisation for adgang til satellitdata, herunder satellitbaserede tjenester og produkter?

(Sæt gerne flere krydser)

Vi har behov for adgang til:

- Rå satellitdata
- Præ-processerede satellitdata (kalibrerede, geo-refererede mv.)
-

Satellitbaserede tjenester og produkter (arealkortlægning, højdemodel, Copernicus-services mv.)

Historiske satellitdata

Satellitdata, der opdateres i nær-realtid

Viden og rådgivning

Ved ikke

Anden. Angiv venligst:

Fra hvilken geografisk dækning anvender din organisation satellitdata?

(Sæt gerne flere krydser)

Danmark

Grønland og Færøerne

Arktis

Skandinavien

Baltikum

Østersøområdet

Nordatlanten

Europa

Nordamerika

Sydamerika

Asien

Afrika og Mellemøsten

Oceanien

Antarktis

Ved ikke

2. Muligheder for at anvende satellitdata

Vidste du, at satellitdata i vid udstrækning kan levere informationer om geografiske ændringer af jordens overflade?

Satellitdata bruges fx i landbrugssektoren til observationer af biologiske ændringer i landbrugsbedrifter, under infrastrukturprojekter til planlægning af jernbane-, bro-, og vejanlæg, og i transport- og logistiksektoren.

De næste spørgsmål undersøger, om du ser muligheder for at påbegynde anvendelsen af satellitdata i din organisation, selv om I ikke anvender satellitdata i dag.

I hvor høj grad ser du et potentiale i at anvende satellitdata inden for dit arbejdsområde?

- I meget høj grad
- I høj grad
- I nogen grad
- I mindre grad
- Slet ikke
- Ved ikke

Indenfor hvilke sektorer ser din organisation muligheder for at begynde at anvende satellitdata og/eller satellitbaserede produkter?

(Sæt gerne flere krydser)

- Hav
- Arktis
- Landbrug, fiskeri og skovbrug
- Miljø, luft og forurening
- Vejr
- Vandforsyning, kloakering og affaldshåndtering
- Energi
- Olie- og råstofudvinding
- Byggeri og transport
- Forsvar, sikkerhed og beredskab
- Kommunikation og informationstjenester
-

Anden type. Angiv venligst:

Ved ikke

I hvilke af de arbejdsopgaver, der udføres af dig eller dine kolleger, kunne du forestille dig, at I med fordel kunne anvende satellitdata?

3. Barrierer for at påbegynde eller øge anvendelsen af satellitdata

De næste spørgsmål vedrører de barrierer, din organisation eventuelt oplever for at kunne påbegynde eller øge anvendelsen af satellitdata.

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende anvendelsen af satellitdata?

Vi oplever barrierer, fordi vi mangler:

	Meget uenig	Uenig	Hverken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Viden om anvendelsesmulighederne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Information om, hvor jeg kan få adgang til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekniske løsninger, der kan lette min adgang til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekniske løsninger, der kan hjælpe mig med at anvende satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medarbejdere/kolleger med de rette kompetencer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Slutbrugernes tillid til troværdigheden af satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Overblik over og viden om, hvilke satellitdata der kan møde mine behov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende anvendelsen af satellitdata?

Vi oplever barrierer, fordi:

	Meget uenig	Uenig	Hverken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Data, som vi har adgang til, har for lav detaljeringsgrad (rumlig opløsning)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det tilgængelige dataformat er ikke direkte anvendeligt til vores behov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vi har ikke tilstrækkelig adgang til "system-til-system"-grænseflader (API 'er), der let kan integreres i fagsystemer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metadata og filstrukturer er svære at forstå	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oppetiden af vores datakilder er ikke tilstrækkelig høj til at dække behovene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data leveres ikke hurtigt nok til vores behov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der er store it-udgifter forbundet med opbevaringen af data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det er besværligt og tidskrævende at fremskaffe data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vi kan ikke udlede præcis den information, vi ønsker fra data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Potentialer for at øge anvendelsen af satellitdata

Forestil dig, at der i Danmark etableres en fælles platform til distribution af satellitdata, hvorfra I ville kunne tilgå jordobservationsdata fra eksempelvis Copernicus, ESA, NASA og EUMETSAT.

De næste spørgsmål handler dels om, hvordan en sådan platform skulle udbyde adgang til satellitdata for at imødekomme din organisations behov, og dels om de potentialer, I

ville kunne indfri som følge af etableringen af platformen. Det være sig nye anvendelsesmuligheder, mulighed for at spare tid og ressourcer såvel som mulighed for at løse eksisterende opgaver på nye måder.

Forestil dig at ovenstående satellitdataplatform blev etableret. I hvilken form skulle satellitdata udbydes for bedst at kunne tilfredsstille din organisations behov?

Platformen skulle kunne give mig let adgang til:

- Rå satellitdata
- Rå og præ-processerede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata samt værktøjer til dataprocessering og analyse
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata, værktøjer til dataprocessering og analyse samt mulighed for at uploade og afvikle egne algoritmer (og eventuelt dele disse med andre anvendere)

Såfremt I fik adgang til en satellitdataplatform, som imødekom de behov, du har angivet ovenfor, hvor stor en andel af tiden brugt på nedenstående processer forventer du da, at din organisation ville kunne spare? (Angiv dit bedste estimat i procent)

	0%	1-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	Mere end 70%
Dataindsamling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Databehandling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyse og anden dataanvendelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Udvikling af algoritmer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administration i relation til dataindkøb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Drift og vedligehold af egen IT-infrastruktur til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0%	1-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	Mere end 70%
Andre opgaver relateret til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor stor en andel af den tidsbesparelse, du angav ovenfor, forventes din organisation at kunne anvende i andre dele af organisationen (fx som følge af muligheden for at flytte ressourcer fra dataindsamling til datanalyse- og anvendelse)?

(Angiv dit bedste estimat i procent)

- 0%
- 1-10 %
- 11-20 %
- 21-30 %
- 31-40 %
- 41-50 %
- 51-60 %
- 61-70 %
- Mere end 70 %

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform?

Hvis satellitdataplatformen etableres, ser jeg en mulighed for, at min organisation kan:

	Meget uenig	Uenig	Hverken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Øge kvaliteten i løsningen af mine arbejdsopgaver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Meget uenig	Uenig	Hverken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Løse mine arbejdsopgaver mere effektivt						
Benytte satellitdata på nye arbejdsområder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spare tid på administrative processer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Øge samarbejdet med forskningsinstitutioner og virksomheder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spare penge på at købe satellitdata og/eller produkter fra eksterne leverandører	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anvende platformen som eneste kilde til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvis du ser yderligere potentialer for anvendelse af satellitdata, er du velkommen til at angive dem nedenfor:

4. Potentialer for at øge anvendelsen af satellitdata

Forestil dig, at der i Danmark etableres en fælles platform til distribution af satellitdata, hvorfra du ville kunne tilgå jordobservationsdata fra eksempelvis Copernicus, ESA, NASA og EUMETSAT.

De næste spørgsmål handler dels om, hvordan en sådan platform skulle udbyde adgang til satellitdata for at imødekomme din organisations behov, og dels om de potentialer, din organisation ville kunne indfri som følge af etablering af platformen. Det være sig nye anvendelsesmuligheder, mulighed for at spare tid og ressourcer såvel som mulighed for at løse eksisterende opgaver på nye måder.

Forestil dig at ovenstående satellitdataplatform blev etableret. I hvilken form skulle satellitdata udbydes for bedst at kunne tilfredsstille din organisations behov?

Platformen skulle kunne give mig let adgang til:

- Rå satellitdata
- Rå og præ-processerede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata samt værktøjer til dataprocessing og analyse
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata, værktøjer til dataprocessing og analyse samt mulighed for at uploade og afvikle egne algoritmer (og eventuelt dele disse med andre anvendere)

Såfremt I fik adgang til en satellitdataplatform, som imødekom de behov, du har angivet ovenfor, hvor stor en andel af tiden brugt på nedenstående processer forventer du da, at din organisation ville kunne spare? (Angiv dit bedste estimat i procent)

	0%	1-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	Mere end 70%
Dataindsamling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Databehandling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyse og anden dataanvendelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Udvikling af algoritmer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administration i relation til dataindkøb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Drift og vedligehold af egen IT-infrastruktur til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andre opgaver relateret til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor stor en andel af den tidsbesparelse, du angav ovenfor, forventes din organisation at kunne anvende i andre dele af organisationen (fx som følge af muligheden for at flytte ressourcer fra dataindsamling til datanalyse- og anvendelse)? (Angiv dit bedste estimat i procent)

- 0%
- 1-10 %
- 11-20 %
- 21-30 %
- 31-40 %
- 41-50 %
- 51-60 %
- 61-70 %
- Mere end 70 %

Hvor mange af dine forskerkolleger såvel som studerende (eventuelt på andre institutter/fakulteter), vurderer du ville kunne inddrage satellitdata i deres forskning/projekter, såfremt ovennævnte satellitdataplatform etableres?

(Angiv dit bedst mulige estimat i antal)

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform?

Hvis satellitdataplatformen etableres, ser jeg en mulighed for, at min organisation kan:

- | | Meget uenig | Uenig | Hveken enig eller uenig | Enig | Meget enig | Ved ikke |
|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Øge kvaliteten af mine forskningsprojekter | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

	Meget uenig	Uenig	Hveken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Lettere kunne påbegynde nye forskningsprojekter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spare tid på administrative processer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Højne niveauet af undervisningen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Øge samarbejdet med virksomheder og myndigheder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spare penge på at købe data fra en ekstern leverandør	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basere kommende forskningsprojekter på satellitdata fra platformen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvis du ser yderligere potentialer for anvendelse af satellitdata, er du velkommen til at angive dem nedenfor:

4. Potentialer for at øge anvendelsen af satellitdata

Forestil dig, at der i Danmark etableres en fælles platform til distribution af satellitdata, hvorfra du ville kunne tilgå jordobservationsdata fra eksempelvis Copernicus, ESA, NASA og EUMETSAT.

De næste spørgsmål handler dels om, hvordan en sådan platform skulle udbyde adgang til satellitdata for at imødekomme din organisations behov, og dels om de potentialer, din organisation ville kunne indfri som følge af etablering af platformen. Det være sig nye anvendelsesmuligheder, mulighed for at spare tid og ressourcer såvel som mulighed for at løse eksisterende opgaver på nye måder.

Forestil dig at ovenstående satellitdataplatform blev etableret. I hvilken form skulle satellitdata udbydes for bedst at kunne tilfredsstille din organisations behov?

Platformen skulle kunne give mig let adgang til:

- Rå satellitdata
- Rå og præ-processerede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata samt værktøjer til dataprocessing og analyse
- Rå, præ-processerede og analyserede satellitdata, værktøjer til dataprocessing og analyse samt mulighed for at uploade og afvikle egne algoritmer (og evt. dele disse med andre anvendere)

Såfremt I fik adgang til en satellitdataplatform, som imødekom de behov, du har angivet ovenfor, hvor stor en andel af tiden brugt på nedenstående processer forventer du da, at din organisation ville kunne spare? (Angiv dit bedste estimat i procent)

	0%	1-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	Mere end 70%
Dataindsamling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Databehandling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyse og anden dataanvendelse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Udvikling af algoritmer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administration i relation til dataindkøb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Drift og vedligehold af egen IT-infrastruktur til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	0%	1-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	Mere end 70%
Andre opgaver relateret til satellitdata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvor stor en andel af den tidsbesparelse, du angav ovenfor, forventes din organisation at kunne anvende i andre dele af organisationen (fx som følge af muligheden for at flytte ressourcer fra dataindsamling til datanalyse- og anvendelse)? (Angiv dit bedste estimat i procent)

- 0%
- 1-10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- 30-40 %
- 40-50 %
- 50-60 %
- 60-70 %
- Mere end 70 %

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn vedrørende potentialer for øget anvendelse af satellitdata som følge af etablering af en satellitdataplatform?

Hvis satellitdataplatformen etableres, ser jeg en mulighed for, at min organisation kan:

	Meget uenig	Uenig	Hveken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Tilføre mere værdi til vores nuværende produkter og ydelser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videreudvikle nuværende produkter og ydelser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Meget uenig	Uenig	Hveken enig eller uenig	Enig	Meget enig	Ved ikke
Udvikle nye produkter og ydelser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basere vores produkter og tjenester på satellitdata fra platformen frem for andre datakilder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Øge vores marked inden for en 1-4 årig periode	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opleve en negativ effekt på vores forretning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Øge samarbejdet med forskningsinstitutioner og myndigheder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spare tid på administrative procedurer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hvis du ser yderligere potentialer for anvendelse af satellitdata, er du velkommen til at angive dem nedenfor:

Tak for din deltagelse.

Tryk ">>" for at afslutte undersøgelsen.

Powered by Qualtrics