

Tejs Scharling

ALEXANDRA INSTITUTTET

Positionering og stedbestemte data

*– teknologiske trends, katalysatorer
og understøttende aktiviteter hos SFDE*

FEBRUAR 2017



Introduktion

Alexandra Institutet og SDFE har med assistance fra DTU Space arbejdet med et overblik over teknologiudviklingen på positionering og "smart"-områderne*, herunder sammenhænge til SDFE's ressortområde. Fokus har været på, hvor SDFE kan spille en betydelig rolle i relation til at etablere fælles datainfrastruktur, standarder, retningslinjer og governance.

Det har vi gjort, fordi SDFE i samarbejde med Kommunernes Landsforening planlægger en analyse i regi af *Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020* af kommercielle og offentlige behov for at etablere fælles datainfrastruktur, standarder, retningslinjer og governance til deling af præcise og dynamiske data om steder mv. med udgangspunkt i igangværende initiativer i kommuner, regioner og stat.

Vi anbefaler, at dokumentet ses som inspiration til den videre proces, da det ikke er tænkt som en afsluttet analyse. Vi ønsker at skabe et grundlag for den dialog, der skal være omkring den kommende analyse under *Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2016-2020*. I dokumentet er der formuleret en række hypoteser om katalysatorer/barrierer for anvendelse af positionering og stedbested information og hypoteser om SDFE's mulige rolle i forhold til at kunne understøtte/afhjælpe disse.

Dokumentet er delt op i følgende afsnit:

I afsnittet **Anvendelsesscenarier** gennemgås kort de domæner, der er taget i betragtning.

I afsnittet **Teknologiske trends** gennemgås de teknologiske trends' indflydelse på muligheden for at indsamle og udnytte stedbestede data.

I afsnittet **SDFE Ressortområder** formuleres mulige sammenhænge mellem de teknologiske trends og SDFE's ressortområde – altså hvor SDFE kan spille en betydelig rolle.

I afsnittet **Hypoteser** formuleres en række hypoteser omkring sammenhængen mellem teknologiske trends, SDFE ressortområder og anvendelsesdomænerne.

* *Smart City, Smart farming, etc.*

Anvendelses- **scenarier**

Domæner, der har været inkluderet

Stedbestemmelse er centralt for en lang række eksisterende og potentielle fremtidige anvendelsesscenerier. Udgangspunktet for identifikation af anvendelsesscenerier, man med fordel kan sætte fokus på, har været følgende domæneområder, der ikke er en 1:1 afspejling af en officiel sektoropdeling men er blevet til i en dynamisk proces.

AGV	Forsikring	Retail
Beredskab	Forsyning	Service
Byggeri og anlæg	Industri	Skibsfart
Droner	Landbrug	Smart City
Sundhed	Trafik og veje	Transport & Logistik

Eksempelvis har både AGV (Autonomous Ground Vehicles, selvkørende robotter) og droner fået deres egne domæneindgange, da de er væsentlige at kigge på selvstændigt.

I denne rapport identificeres en lang række konkrete anvendelsesscenerier inden for de ovenstående domæner, hvor vi ser et potentiale for at høste fremtidige gevinster, hvis udviklingen går/skubbes den rigtige vej.

Teknologiske **trends**

Teknologiske trends og muligheden for at indsamle og udnytte stedbestemte data

Muligheden for at skabe, indsamle og udnytte stedbestemte data påvirkes stærkt af en række teknologiske trends. Der er både tale om trends, der falder under 'positioneringsdomænet', fx forbedret positionering med det nye europæiske Galileo GNSS, og også generelle trends, fx muligheden for billigt at indsamle store datamængder igennem IoT-netværk. De teknologiske trends udfolder sig således på tre forskellige niveauer:

- Positionering og opmåling, dvs. skabelse af stedbestemt data
- Indsamling og deling af stedbestemt data
- Analyse og anvendelse af stedbestemt data

Positionering og opmåling: skabelse af stedbestemt data

Selve tilvejebringelse af stedbestemt data sker vha. mobile eller semi-mobile sensorsystemer. Det kan fx være måleudstyr på en drone, gravemaskine eller traktor, en hul-i-vej App, vandstandsmåling, monitorering af brandmænd under en opgave, etc. I nogle tilfælde er det primært sikkerhed for kvaliteten af positionen, der er interessant, fx ved autostyring af biler, skibe og robotter. I andre tilfælde er det muligheden for at koble det stedbestemte data til en fælles geografisk model, fx hastighed til et vejsegment eller gødningsniveau til en mark. I alle tilfælde er nøjagtigheden af stedbestemmelse afgørende for hvordan data kan anvendes og hvilke anvendelses-scenarier, der dermed kan understøttes.

De primære teknologiske trends, der påvirker muligheden for at generere og forbedre kvaliteten af stedbestemt data er:

- Forbedret præcision ved positionering baseret på GNSS
- Forbedret pålidelighed for positionering baseret på GNSS
- Lokale positioneringssensorer (radar, kamera, dybdekamera)
- Indendørs positioneringssystemer
- Billigere og mere tilgængelig sensor-teknologi (IoT)
- Autonome mobile data-opsamlingssystemer (droner, robotter, etc.)

Indsamling og deling af stedbestemt data

Mange anvendelses-scenarier kræver, at store mængder stedbestemt data indsamles og stilles til rådighed på tværs af myndigheder og deles mellem borgere, virksomheder og andre aktører. Hvis ikke denne indsamling struktureres hensigtsmæssigt, opstår parallelle løsninger og/eller mangel på synergi. Et eksempel kunne være data struktureret omkring vejnettet. Enten fordi det bliver besværligt at koble data, fx registrering af vejarbejde med hastighedsmålinger, hvis ikke der benyttes en fælles vejreference; eller fordi privacy-regler forhindrer adgang til 'hinandens data'.

I takt med, at der skabes flere og flere data, stiger behovet for at håndtere disse data på fornuftig og effektiv vis. De to spor katalyserer så at sige hinanden: Når der opstår nye teknologier, der muliggør nemmere opsamling af data, skabes der mere data. Når der skabes mere data, skabes der et incitament til at finde løsninger på de problemer, der følger af at skulle håndtere data.

* Ved semi-mobile sensorer forstås dog også stationære sensorer, der i forbindelse med udrulning kan kunne stedbestemmes automatisk, fx miljø-sensorer i en by.

Når datamængderne bliver store, delte og aggregerede, er der naturligt tre aspekter ved håndteringen, der bliver centrale: Hvordan data rent fysisk/teknisk indsamles; hvordan data opbevares, repræsenteres og stilles til rådighed, så brugerne får værdi ud af det; og hvordan det sikres, at ingen får adgang til data, de ikke skal have adgang til.

De primære teknologiske trends, der påvirker mulighederne for at indsamle og dele stedbestede data, er derfor:

- Billigere infrastruktur til data-opsamling og distribution (IoT)
- Udbredelsen af fælles standarder for datadeling og åbne data
- Modeller for privacy, ejerskab og hemmeligholdelse (IT-sikkerhed bredt)

Analyse og anvendelse af stedbestede data

Hvor data tidligere har været indsamlet til et meget præcist formål og til en specifik forudbestemt aktør, går tendensen i dag mod en bredere dataindsamling, der kan stilles til rådighed for en bredere aktørskare.

Muligheden for at kunne tilgå 'andres' delte data sænker barrieren for at kunne introducere nye innovative produkter, bl.a. ved at det ikke kun er den aktør, som indsamler data, der har mulighed for at eksperimente og udvikle nye løsninger på baggrund af disse data. Dette understøtter også udviklingshastigheden og innovationskraften hos start-ups og eksisterende "lokationsbaserede app"-leverandører, der hurtigere vil kunne introducere microservices ("små produkter"). Fx kunne en etableret parkerings-app inkorporere realtids-oplysninger om trafik og p-pladser og herudfra guide en bilist til den bedste p-plads.

Udviklingen inden for Big data* betyder, at vi får mulighed for at foretage analyser, der ikke før var realistiske. Ud over adgangen til store datamængder, ligger der et paradigmeskifte i 'Big data'; at man indsamler data uden nødvendigvis at kende anvendelsesmulighederne. Og i relation til Indsamling og deling af stedbestede data, at man muliggør kobling og deling af data, selv om man ikke på forhånd kender anvendelsesmulighederne.

De primære teknologiske trends, som knytter sig til anvendelse af stedbestede data, er:

- Stedbestede apps, start-ups, microservices
- Big Data

* og herunder machine learning.

SDFE

ressortområder

Mulige sammenhænge

De teknologiske trends påvirker de enkelte anvendelsesdomæner forskelligt og i varierende grad. En indledende vurdering af hver trends påvirkning af hvert domæne har ført til identifikation af anvendelsesscenarier/fokusområder med stort potentiale.

Hvad er forudsætningerne for, at disse potentialer kan virkeliggøres? Vejen frem mod indfrielsen af et potentiale kan gøres kortere eller længere, afhængigt af om man (pro-)aktivt arbejder for at mindske barrierer og katalysere udviklingen. For hvert af de identificerede anvendelsespotentialer blev en række hypoteser om forudsætninger i form af katalysatorer og barrierer formuleret; katalysatorer og barrierer som har betydning for, hvordan en trend påvirker et anvendelsesscenarie. To eksempler på hypoteser kunne være "Adgangen til dynamiske informationer omkring trafikforhold vil effektivisere danske logistikvirksomheder" eller "Manglende adgang til fælles-offentlige bygningsmodeller hæmmer introduktionen af AGV'er".

De mange hypoteser er herefter blevet vurderet i forhold til hinanden for at identificere sammenfald og formuleret i fælles varianter. Dette er sammenholdt med SDFE's ressortområder og et forslag til understøttende aktiviteter. Analysearbejdet har således kortlagt, hvilke domæner der rummer de største potentialer, og hvor SDFE evt. bedst kan være med til at skubbe på udviklingen ved at påvirke barrierer og katalysatorer. For visse kombinationer af trend/domæne er der flere eller større gevinster at hente eller nemmere mulighed for påvirkning end for andre, illustreret ved figuren nedenfor.

Arbejdsprocessen har været uformel og kvalitativ og baseret på ekspertvurderinger og diskussioner på workshops.

Følgende tabel viser de identificerede katalysatorer og understøttende aktiviteter. Bemærk at det stadig skal forstås som hypoteser, der skal af- eller bekræftes i en kommende analyse.

		DOMÆNER				
TRENDS	***	***	**	*	*	
	*	*			**	
	**	***	*	**	*	
	*	**				
	***	*	****	***	*	

→ Identifikation af potentialer / fokusområder

↳ Hypoteser om barrierer og katalysatorer

↳ Hypoteser om SDFE understøttende aktiviteter

Tabel 1: Fra Trends til SDFE Ressortområder

Følgende tabel viser de identificerede katalysatorer og mulige understøttende aktiviteter.

Trend	Katalysatorer	Understøttende aktiviteter	Eksempel på potentiale
GNSS præcision	1) Billig adgang til cm-præcision GNSS	Etablering af gratis RTK	Udbredelse af autostyring i landbruget
GNSS præcision	2) Billig adgang til sub-meter GNSS	Frikøb af Galileo-CS	Styring af selvkørende robotter (AGV'er) og droner
Galileo Service og IoT	3) Certificering / kvalitetssikring af indsamlingen af stedbestedt data	Frikøb af Galileo-CS Certificeringsstandard (positionen er kun én del af data / datakæden)	Indrapportering af gødskning / sprøjtning i landbruget
Indendørs pos	4) Positionering og dataopsamling indendørs	Etablering og krav om standardiseret BIM / indendørs referencemodeller	Optimering af Facility Management
Åbne / delte data	5) Opsamling og lagring af positionsdata	Værktøjer og standarder til etablering af infrastruktur til indsamling og distribution af dynamiske positionsdata	Kørselsmønstre fra den enkelte bil lægges ind i en samlet model
Åbne / delte data	6) Øget deling af geografiske data	Værktøjer og standarder til udstilling og kvalitetssikring af datakilder	Taxi-selskaber deler historiske data om kundegrundlag
Åbne data Big Data Analyse	7) Privacy, ejerskab og hemmeligholdelse	Etablering af best practise og retningslinjer	Landmanden kan rapportere forholdet mellem gødskning / sprøjtning og udbytte, der stadig muliggør kobling til anden satellitdata, fx igennem Copernicus.
Big Data Analyse	8) Øget aggregering af data fra forskellige datakilder igennem geografi	Adgangen til fælles referencemodeller	Kørselsmønstre og ulykker, miljømålinger, etc.
LBS Apps, microservices, startups, o.l.	9) Adgang til referencedata og datadeling igennem fælles infrastruktur	Adgangen til fælles referencemodeller og dynamiske positionsdata	Parkerings-app inkorporerer realtids oplysninger om trafik og p-pladser

Hypoteser

Hypoteser omkring teknologiske trends, SDFE ressourtområder og anvendelsesdomæner

I det foregående afsnit identificerede vi et antal mulige katalysatorer (og tilhørende understøttende aktiviteter), som kan fremskynde udviklingen yderligere inden for forskellige teknologiske trends.

I dette afsnit opstiller vi en lang række hypoteser om nye eller forbedrede brugsscenarier, som vi vurderer vil kunne realiseres, hvis man således skubber på udviklingen.

En hypotese skal altså forstås som en mulig/sandsynlig konkret forbedring af state of the art eller helt ny anvendelse, som vil kunne blive til virkelighed under forudsætning af, at den nødvendige, underliggende teknologiske udvikling hjælpes på vej. Bemærk at det netop er hypoteser, der skal af- eller bekræftes i en kommende analyse. Hypoteserne beskrives summarisk og skal primært tjene til inspiration og diskussion.

I det følgende gennemgår vi hver af de ni katalysatorer, som blev identificeret ovenfor: For hver katalysator opstiller vi en tabel over nogle hypoteser, som katalysatoren giver anledning til. Hypoteserne er fordelt efter domæne i tabellerne. Ikke alle domæner er repræsenteret for hver katalysator; hvis et domæne ikke optræder i en tabel, er det fordi den pågældende katalysator efter vores umiddelbare analyse ikke foranlediger nogle oplagte og væsentlige landvindinger inden for dette domæne.

1) Katalysator: Billig adgang til cm-præcisions stedbestemmelse

Adgangen til cm-præcisions GNSS, fx igennem etablering af gratis RTK-tjeneste, betyder at det bliver realistisk at introducere præcis positionering i anvendelsesområder, hvor det tidligere ikke var muligt pga. pris. Prisfølsomhed i anvendelsesområderne er derfor centralt.

Domæne	Hypoteser om nye/ forbedrede anvendelser
AGV Industri / Logistik / Service	<ul style="list-style-type: none"> Større udbredelse af AGV'er i udendørs miljøer, fx til etablering af automatisk snerydning, græsslåning, oprydning, intern logistik.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Udbredelse af (semi-)automatisk udstyr (kraner, udgravning, optegning af vejstriber). Hertil 3D maskin-kontrol til "cut/fill" information. Automatiske boringer (kræver både horisontal/vertikal præcision). Realtids-opmåling af konstruktionsnet, ledningsnet, etc. Anvendelse af droner til opmåling / kvalitetssikring
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Flere markmaskiner med autostyring → systematisering af markdata → præcisionslandbrug. (Planlægning, markkortlægning, jordprøvetagning, guiding af traktorer, afgrødevurdering). En mere korrekt mængde gødning og pesticider reducerer omkostninger og miljøpåvirkning. Landbrugsmaskiner kan operere hurtigere, 24/7 og med mere nøjagtighed. Dette sparer tid og brændstof og maximerer effektiviteten. Sænkelse af prisen på automatiserede / selvkørende maskiner.

Skibsfart	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autostyring/autodocking af mindre både og ubemandede færges. ▪ Bedre installation af rør og kabler under vandet. ▪ Opmudring af havne og vandveje. ▪ Bathymetrisk kortlægning af havneområder.
-----------	---

2) Katalysator: Billig adgang til meter-præcisions stedbestemmelse

Udviklingen inden for GNSS peger på bedre præcision til færre penge. Samtidig bliver GNSS-modtagere mindre, mere robuste og fleksible. Galileo Commercial Services giver også adgang til forbedret præcision. Det betyder at muligheden for meter-præcision bliver realistisk at introducere i anvendelsesområder, hvor det tidligere ikke var muligt pga. pris eller design. Prisfølsomhed i anvendelsesområder er derfor centralt.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV (Service, logistik, industri)	<p>Øget etablering af AGV i udendørs miljøer, fx til</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ubemandet udbringning ▪ godshåndtering i udendørs områder ▪ automatisering og optimering af processer i udendørs produktionsområder ▪ parkerings-afgift-kontrol (eks Calgary)
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Præcis lokalisering af indsatsudstyr og personale, som øger sikkerhed og kvalitet. ▪ Muliggørelse af lokalisering af tilskadekomne. ▪ Effektivisering af registrering af lokale forhold, fx adgangsveje og forhindringer.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forbedret registrering og koordinering. ▪ Forbedret løsning af offshore-opgaver, fx måling på boreplatforme.
Droner	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedre styring og sikkerhed leder til mere fleksibel regulering, hvilket understøtter udbredelsen.
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mikrotarifering: Monitorering af køretøjer for at afdække hændelsesforløb, fx fartkontrol, ulykkes-rekonstruktioner og digitale fartskrivere. Dækkes dog delvis af eksisterende GNSS-præcision.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registrering af data omkring enkeltplanter (fx frugttræer og juletræer).
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registrering af by-inventar i fælles GIS-modeller og automatisk stedbestemt interaktion. ▪ Bedre indberetningsløsninger til kommuner. ▪ Bedre planlægning af arbejds gange og registrering i forskellige forvaltninger i kommunerne, fx til vedligehold af grønne områder (her er der en bænke, der skal repareres, men som registreres af nogle andre).
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registrering af placering af køretøjer, fx i forbindelse med roadpricing, trængselsafgifter og parkering. ▪ Sikkerhedskritiske formål, fx avancerede førerstøttesystemer (ulykke-/fare advarsler, kurvet vej / kontur advarsel, baneføring og -ændring).

3) Katalysator: Adgang til certificering / kvalitetssikring af stedbestedt data

Positionering er behæftet med usikkerhed, og i nogle scenarier kan man ikke leve med den usikkerhed. Dog kan det betyde en afgørende forskel, hvis man ved, hvornår man kan regne 100% med den beregnede position, og hvornår den er usikker. Muligheden for at få en sikker, verificeret, "kvalitetsstempelt" position fra Galileo muliggør øget anvendelse af stedbestedt data i kritiske systemer og ændrede dokumentationskrave/-former i forbindelse med lovgivning og regulering.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for sikker autostyring → lempeligere regler for anvendelse
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at basere kritiske operationer på realtids-stedbestedt data
Droner	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for sikker autostyring → lempeligere regler for anvendelse
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> Sikkerhed for kørselsdata er valide → disse kan benyttes i erstatningssager. Tyverisikring
Landbrug, fiskeri	<ul style="list-style-type: none"> Mere fleksibel indberetning til myndigheder omkring gødning, sprøjtning, fiskeri etc. baseret på verificerbare positioner
Transport & Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Bedre indberetning af tal for kørsel, fx ved dyretransport, fødevarer eller farligt gods.
Skibsfart	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for sikker autostyring → lempeligere regler for anvendelse
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Registrering af placering af køretøjer, fx i forbindelse med roadpricing og selvkørende biler. Parkeringsafgift med AGV

4) Katalysator: Mulighed for positionering og dataopsamling indendørs

Muligheden for at opnå stedbestemmelse indendørs er centralt i en række anvendelsesscenarier. Det strækker sig fra præcis positionering til styring af robotter, over opsamling af data om fx bevægelser af genstande til kommunikation omkring steder indendørs – populært via et indendørs adresseregister.

	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at anvende AGV indendørs, primært til godstransport.
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Lokalisering af brandmænd, koordinering af indsats, lokalisering af mennesker.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Stedbestemt information → større effektivitet. Registrering og lokalisering af fejl og mangler.
Droner	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at anvende droner indendørs, fx til inspektioner eller vejvisning.
Forsyning og Energi	<ul style="list-style-type: none"> Beregning af forbrugsmønstre og optimering.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> Serviceoptimering, optimering af processer, fx intern logistik.
Retail	<ul style="list-style-type: none"> Analyse af bevægelser i butikker og storcentre, stedbestemt reklame.
Service	<ul style="list-style-type: none"> Optimering af Facility Management, selvkørende rengøringsmaskiner.
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Bedre anvendelse af byens indendørs rum, haller, konferencecentre. Vejvisning, stedbestemt information til borgerne
Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af sporing, vejvisning og serviceoptimering på sygehuse.
Transport og Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at styre leverancer helt ind i den enkelte bygning.

5) Katalysator: Adgang til opsamling og lagring af store mængder positionsdata (IoT)

I mange anvendelsesscenerier vil man kunne drage fordel af en større og mere kontinuerlig indsamling af stedbestemte data. Det gælder både i myndighedsopgaver (fx realtids-trafikovervågning) og hos virksomheder (fx lokalisering af materiel, værktøj og udstyr på byggepladser).

Billigere og mere tilgængelige kommunikationsteknologier og -platforme (IoT) øger muligheden og sænker prisen for at indsamle store mængder stedbestemt data i realtid. Hermed bliver muligheden for at stille krav til kontinuerlig realtids-rapportering af stedbestemte data større.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV	<ul style="list-style-type: none"> Øget opsamling af AGV-positioner → bedre monitorering af og overblik over aktiviteter.
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Øget indsamling af data → bedre beslutningsgrundlag (både egne og eksterne data). Monitorering af menneske(mængde)rs bevægelser → bedre håndtering af krisesituationer. Fx giver realtidsmålinger i biler samt viden om vejnettet og offentlige områder overblik over kritiske forhold. Flere sensorer i bygninger → hurtigere og bedre varsling.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Monitorering af byggeprocessen og anvendelse af materialer der monitorerer deres egen tilstand bedre vedligehold.
Droner	<ul style="list-style-type: none"> Øget opsamling af droners positioner → automatisk monitorering af aktiviteter → mulighed for koordinering og dokumentation.
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> Opsamling af kørselsdata giver grundlag for mikrotarifering, risikoprofiler, etc. Mulighed for at spore og forsikre stadig mindre og billigere genstande
Forsyning	<ul style="list-style-type: none"> Optimering af driften igennem stedbestemt data fra sensorer på anlæg og i relevante miljøer, fx vandstand, vind, regn, etc.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at indsamle stedbestemt viden om produkter, herunder deres bevægelser → smarte produkter. Mulighed for øget monitorering i produktionsprocesser, her primært sporing.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for indsamling af finkornemark- og skov-data. Både fra mobile og statiske måleinstrumenter. Understøtter differentieret regulering og præcisionslandbrug.
Transport og Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at indsamle data om gods under transport koblet med position → forbedret kvalitetskontrol. Optimering af drift (sker allerede i høj grad).
Service	<ul style="list-style-type: none"> Nemmere registrering af arbejdsgange og procesdata.
Skibsfart	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at dele opsamlede data om position og ruter, vejr og strømforhold.
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Mere data fra stedbestemte sensorer og billigere udrulning i mange forskellige miljøer. Kobling til position med en katalysator, fx parkeringsdata, hul-i-vej, gravearbejde.
Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> Bedre sporing og lokalisering af genstande, patienter, personel → optimering af drift og forbedret koordinering. Bedre teknologiske løsninger til sikkerhed/velvære i ældreboliger, fx bevægelsessensorer på badeværelse, indeklima.
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Mere data om køretøjers positioner + stedbestemte trafikmålinger → Bedre viden om trafikforhold → Koordinering af anlægsarbejder, bedre viden om aktuelle og historiske trafikforhold, koordinering af samkørsel.

6) Katalysator: Øget deling af dynamiske geografiske data

Fælles adgang til og deling af data omkring dynamisk geografi er centralt for en lang række anvendelsesområder. Det gør det muligt at etablere samarbejdsrelationer gennem delte data, men det muliggør også genbrug af datamodeller i etableringen af isolerede løsninger, fx genbrug af bygningsmodeller.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV	<ul style="list-style-type: none"> Adgang til fælles bygningsmodeller, kort over industrianlæg, etc. → større udbredelse.
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Adgang til fælles beredskabsplaner / planer over bygninger, brandsikring og evakueringsplaner → forbedret beredskab.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Adgang til og opretholdelse af fælles bygnings- og anlægsmodeller → øget samarbejde og kvalitetssikring, vedligeholdelsesarbejde (slid, drift).
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> Mikrotarifering baseret på kørselsmønstre og hændelsesdata, fx uheld, tyveri eller regn.
Forsyning og energi	<ul style="list-style-type: none"> Deling af realtids-oplysninger om forbrugsmønstre → optimering af drift, differentieret afregning og vedligeholdelse.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for at optimere driften på baggrund af viden om naboernes aktuelle stedbestede observationer, fx insektangreb, afgrøde-sygdomme
Service	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for koordinering på tværs af aktører omkring fælles kunder.
Skibsfart	<ul style="list-style-type: none"> Mange mulige anvendelser i 'den maritime sky'.
Retail	<ul style="list-style-type: none"> Viden om reelle eller estimerede bevægelsesmønstre i byer, viden om specielle forhold, arrangementer, etc. → målrettet markedsføring, planlægning af åbningstider / vagtbehov
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Registrering og deling af stedbestede dynamiske data er en hjørnesteen i mange Smart City applikationer. Aktuelle parkeringsforhold, hul-i-vej, gravearbejde, arrangementer, etc.
Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> Adgang til fælles modeller → Etablering af generiske sporings- og lokaliserings-mekanismer i sundhedssektoren.
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Koordinering af anlægsarbejder, bedre viden om trafikforhold, samkørsel, vejrforhold fx til regulering af hastighedsgrænser, advarsler, benyttelse/slid ifm. fx vedligeholdelse.
Transport og Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Bedre viden om trafik- og adgangsforhold deles mellem virksomheder. Fx taxi-selskaber deler historiske data om kundegrundlag eller trængselsdata ifm bustrafik - rejsekort.

7) Katalysator: Mulighed for opretholdelse af privacy og hemmeligholdelse af forretningsdata

Meget positionsdata er privat og samtidig er selve positionsdelen personhenførbart, fx afslører en bils kørselsmønster typisk chaufførens bopæl. Virksomheders positionsdata indeholder også typisk forretningsinformation, som man ikke ønsker at dele med konkurrenterne. Man skal sikre sig, at person- og forretningsdata ikke kan udledes af delte positionsdata.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Indsamlingen af data om personers bevægelser og tilstande kan deles og udnyttes under hensyn til privacy.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Forretningsdata kan hemmeligholdes, mens relevante positionsdata deles → øget samarbejde og registrering.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> Forretningsdata kan hemmeligholdes, mens relevante positionsdata deles → øget samarbejde mellem virksomheder i levering af produkt eller efterfølgende service. Fx hvor er produktet eller hvordan performer det under bestemte stedbestede forhold.
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> Kørselsmønstre og uheldsdata kan opsamles under opretholdes af privacy. Mulighed for deling af data mellem forsikringsselskaber.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Analyser på tværs af landbrug understøttes med mulighed for at rapporteret data kan anvendes anonymt. Fx så landmanden kan rapportere forholdet mellem gødskning / sprøjtning og udbytte, der stadig muliggør kobling til satellitdata.
Service	<ul style="list-style-type: none"> Koordinering på tværs af aktører omkring fælles kunder og områder mens forretningsrelevante detaljer hemmeligholdelse.
Retail	<ul style="list-style-type: none"> Registrering af bevægelses- og aktivitetsmønstre mellem butikker til fælles gavn i fx storcentre og gågader
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Deling og udnyttelse af data omkring den enkelte borger og dennes aktiviteter mens borgeren forbliver anonym.
Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> Al patientrelateret information anonymiseres, så det undgås fx at en bestemt medicin kan kobles til en patient gennem en lokalitet, fx sengestue.
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Kørselsmønstre og hændelser anonymiseres med så lidt tab af information som muligt. Fx kan data registreres i en fælles model, så man kan analysere på pendlermønstre uden at kunne identificere den enkelte bilists hjemadresse.
Transport og Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Forretningsdata kan hemmeligholdes, mens relevante positionsdata deles → transportsektoren gennemfører dataanalyser på tværs af virksomheder. Fx taxi-selskaber deler data om kundegrundlag uden at afsløre information om faktiske kunder eller ture.

8) Katalysator: Øget aggregering af data fra forskellige datakilder gennem geografiske reference- modeller

Udnyttelse af 'Big data' betyder, at man indsamler data uden nødvendigvis at kende anvendelsesmulighederne, og at man muliggør kobling og deling af data, selv om man ikke på forhånd kender anvendelsesmulighederne. For at anvende data på tværs af datakilder i forbindelse med Big Data-analyser, skal positionsdata kunne relateres igennem fælles referencemodeller.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
AGV	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af fælles bygningsmodeller → Billigere integration med eksisterende systemer → bedre muligheder for selvkørende materiel i kraft af indendørs navigation.
Beredskab	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af fælles bygningsmodeller og geografiske beredskabsplaner → forbedret datakvalitet → større tillid til data i mission-critical scenarier → bedre koordineringsmuligheder.
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af fælles bygnings- og anlægsmodeller → bedre koordinering og analyse i scenarier hvor mange aktører skal arbejde på samme data. Bedre generelle værktøjer, der kan benyttes på tværs af virksomheder.
Droner	<ul style="list-style-type: none"> Standarder for output → muligt at opbygge et økosystem af aftagere der kan berige data og foretage tværgående analyser.
Forsyning	<ul style="list-style-type: none"> Standardiseret repræsentation af infrastruktur → bedre samarbejde mellem interessenter.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Bedre udnyttelse af ressourcer og bedre samspil mellem systemer i landbruget. Fx jordprøvetagning til kortlægning af miljøskadelige kilder, planlægning, grønne bufferzoner til forbedring af biodiversitet, mulighed for tilskudsordninger. Danmarks Højdemodel: konturerne i terrænet kan benyttes til bedre at håndtere erosion og optimere vanding.
Service	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af fælles bygningsmodeller muliggør koordinering af facility management.
Skibsfart	<ul style="list-style-type: none"> Fælles sø- og havnekort → deling af aktuelle forhold, sejlruiter, etc. (statiske kort anvendes i dag allerede i stor udstrækning).
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Fælles geografisk bymodel → mulighed for at dele data struktureret. Menneskers bevægelser i og anvendelser af byrummet → analyser af events, indretning og tilbud.
Sundhed	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af referencearkitektur for sporing → muliggør implementering af sporing og lokalisering på tværs af sundhedsvæsnets aktører.
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af vej-referencemodel → fælles ramme for deling og aggregering af data samt kvalitetssikring af navigationsløsninger.
Transport og logistik	<ul style="list-style-type: none"> Etablering af vej-referencemodel og fælles modeller for inden- og udendørs lagerområder.

9) Katalysator: Adgang til referencedata og datadeling gennem fælles infrastruktur

For at understøtte udviklingen af nye innovative Location-based service (LBS) apps og microservices skal mindre virksomheder og startups have mulighed for at benytte referencedata og tilgå/producere dynamiske positionsdata.

Domæne	Hypoteser om nye/forbedrede anvendelser
Byggeri og anlæg	<ul style="list-style-type: none"> Muliggørelse af beregningsmodeller som en service og bygningsmodelarkiv som en service.
Droner	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for diverse downstream-services, f.eks. billedanalyse, planlægningsoptimering, indrapportering/dokumentation af position.
Forsyning og energi	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for bedre services til borgerindmelding af data. Koordineringsservices for fx gravearbejde.
Landbrug	<ul style="list-style-type: none"> Markdatabase: Mulighed for kvoteudnyttelse som en service.
Service	<ul style="list-style-type: none"> Bedre brugerindberetningsservices, fx ved "by-pedel" modellen (Furesø).
Retail	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for service til deling af bevægelsemønstre.
Smart City	<ul style="list-style-type: none"> Diverse delingsservices.
Trafik og veje	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for analyser som en service, fx flow på en strækning, forureningsforudsigelse etc.
Transport og Logistik	<ul style="list-style-type: none"> Mulighed for service til deling af transporttider. Chauffør-rettede services (improvement of life services).

Opsamling

I de foregående afsnit har vi gjort følgende:

- Peget på 15 domæner, hvor stedbestedelse kan spille/spiller en vigtig rolle
- Peget på vigtige teknologiske trends, som påvirker skabelsen, indsamlingen/delingen og anvendelsen af stedbestedt data

De teknologiske trends påvirker i forskellig grad de 15 domæner, og der er større gevinster at hente i visse domæner end i andre i form af nye eller forbedrede anvendelsesscenarier.

Vejen til disse potentielle gevinster kan gøres kortere eller længere, afhængigt af om man skubber på den nødvendige underliggende teknologiske udvikling. Derfor har vi efterfølgende:

- Identificeret ni katalysatorer, som kan sætte fart på udviklingen
- Foreslået en konkret aktivitet, som kan understøtte hver katalysator
- Listet en mængde hypoteser om nye/forbedrede anvendelsesscenarier, som forudsætter at udviklingen katalyseres som beskrevet

Dermed giver dette dokument et bud dels på nogle samfundsmæssige gevinster, og dels nogle aktiviteter som SDFE måske ville kunne medvirke til at igangsætte med det formål at spille en aktiv rolle i, at samfundet høster gevinsterne.

Dokumentet afsluttes nedenfor med en samlet overblikstabel, som viser hvor vi vurderer, at gevinsten vil være størst. Hver række rummer en katalysator, og hver søjle rummer et domæne, som katalysatoren vil påvirke i større eller mindre grad, hvor der er større eller mindre potentiale.

Tanken er, at SDFE kan bruge overblikstabellen til at prioritere sin indsats fremadrettet. Hvilke katalysatorer kan SDFE med fordel arbejde for?

Hvis en indgang i tabellen har et tal mellem 1 og 5, ser vi et umiddelbart potentiale. Jo højere tal, jo større potentiale. Jo større potentiale en katalysator har generelt set, jo mere grøn vil den tilsvarende række være.

Ved en dyberegående workshop vil disse umiddelbare konklusioner kunne udforskes og kvalificeres yderligere, og der kan måske afdækkes flere potentialer.

	AGV	Beredskab	Byggeri og anlæg	Droner	Sundhed	Forsikring	Forsyning	Industri	Landbrug	Trafik og veje	Retail	Service	Skibsfart	Smart City	Transport og logistik
1: Billig adgang til cm-præcision	4		5					4	5			4	3		4
2: Billig adgang til meter-præcision	4	4	5	5		3		4	4	4		4		4	4
3: Certificering/ kvalitetssikring af positionsdata	5	5		4		4			5	5			3		4
4: Indendørs positionering	5	3	3	3	5		3	3			3	3		4	3
5: Opsamling og lagring af store mængder pos.data	4	4	3	4	5	4	3	4	5	5		4		5	3
6: Øget deling af dynamiske geografiske data	5	4	4		4	3	3		5	5	3	3	4	5	3
7: Opretholdelse af privacy		4	4		5	3		4	5	5		3		4	3
8: Øget aggregering af data via geografiske referencemodeller	4	4	5	3	5		3		4	5		2	3	5	
9: Adgang til referencedata og datadeling gennem fælles infrastruktur			3	3			3		4	4	4	2		4	2

Tejs Scharling

ALEXANDRA INSTITUTTET

