

Bilag 1

Kravsspecifikation

**Analyse af anvendelsesmuligheder for en datainfrastruktur for indendørs
lokaliteter til at understøtte energieffektivisering**

Indhold

1.	OPGAVEBESKRIVELSE.....	3
1.1	Baggrund for opgaven.....	3
1.2	Rammen for en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter/lokalitetsinfrastruktur.....	4
1.3	Rammen for arbejdet med energieffektivisering	8
1.4	Opgavens indhold	9
1.5	Hovedtidsplan	10
2.	MINDSTEKRAV OG ØNSKER TIL OPGAVELØSNINGEN	10
2.1	Mindstekrav	10
2.2	Kompetitive krav.....	12

Tilbudsgivervejledning: Der stilles i kravspecifikationen 10 mindstekrav og tre kompetitive krav. Mindstekravene skal ikke besvares, og der kan ikke tages forbehold for deres opfyldelse, idet de forudsættes accepteret ved tilbuddets indgivelse. De kompetitive krav skal besvares, således at beskrivelsen af det kompetitive krav A max fylder 15 A4-sider og det kompetitive krav B max fylder 5 A4-sider. Dette kan gøres enten ved udfyldelse i selve dokumentet eller ved at vedlægge en besvarelse med tydelig henvisning til det specifikke krav. Såfremt en besvarelse af et krav er længere end de nævnte antal A4 sider, vil der ved bedømmelsen af tilbuddet blive set bort fra den del af besvarelsen, der overskrider dette. For det kompetitive krav C er der ikke omfangsmæssige begrænsninger. Kravopfyldelsen vil blive evalueret i overensstemmelse med evalueringspræferencerne i tildelingsfasen.

1. OPGAVEBESKRIVELSE

Opdragsgiver ønsker i forlængelse af forudgående analysearbejder at kvalificere anvendelsen af en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter til energieffektivisering mv. Opgaven har til formål at afdække anvendelsesmuligheder for en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter til at understøtte energieffektivisering mv., jf. afsnit 1.3. nedenfor. Det skal analyseres og demonstreres, hvordan datagrundlaget vha. datainfrastruktur for indendørs lokaliteter for en større bygningsejer som fx en kommune e.lign kan anvendes til at understøtte indsatsen for energieffektivisering samt til samling af data fra forskellige datakilder. Der skal derved vises, hvordan en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter kan bidrage til, at skabe et forbedret datagrundlag, og dermed beslutningsgrundlag, for at gennemføre en energieffektiviseringsindsats.

I forlængelse af opgavens analysedel ønsker opdragsgiver, at anvendelsen konkretiseres ved at der udarbejdes en udførlig og detaljeret beskrivelse af et proof of concept. Tilbudsgiver kan yderligere tilbyde, at der gennemføres et egentligt proof of concept. Her forudsættes det, at tilbudsgiver selv etablerer et tilstrækkeligt datagrundlag.

1.1 Baggrund for opgaven

I regi af den Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategis initiativ 6.2 ”Åbne data om energiforsyning” er formålet, at der gennemføres analyser af forudsætninger, barrierer og gevinster ved fælles datainfrastrukturer at skabe bedre rammer for tilgængeliggørelse af data relateret til energieffektiviseringsindsatsen i bygninger og bygningsmassen. Der er fokus på såvel screening af bygninger, effektiv drift og at bygninger kan indgå i det fleksible energisystem. Arbejdet under initiativet tager afsæt i Grunddataprogrammets principper, der understøtter en enkel og effektiv sammenstilling og adgang til data. Initiativet finansieres af den Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategi 2016-2020, og løber fra 2016 til og med 2018. Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE) og Energistyrelsen (ENS) er ansvarlige for initiativet.

Forudgående analysearbejde

Der i perioden 2016 til 2018 gennemført tre analyser, hvis resultater er dele af grundlaget for nærværende opgave og det videre arbejde med at skabe bedre rammer for data og energieffektivisering:

- ”Data til fremme af energieffektivisering og fleksibelt energiforbrug”, Rambøll, jan. 2017.
- ”Anvendelse af data i regioner og kommuner i forbindelse med energieffektiviseringer”, Niras, marts 2018.
- ”Foranalyse - Datamodel og specifikation for data til indendørs navigation og positionsbestemmelse”, Niras, feb. 2018.

Analyserne har med forskellige indgangsvinkler fokus på:

- Hvordan og hvilke data anvendes til energieffektivisering.
- Udfordringer og barrierer for adgang til og sammenstilling af data, herunder datas kvalitet.

- Fokus på anvendelsen i energieffektivisering eller -styring i større bygninger eller styring af større bygningsporteføljer, herunder særligt fokus på den offentlige bygningsmasse. Arealoptimering, brugsintensitet og driftsoptimering er ligeledes centrale komponenter.
- Mulige datamodeller og datainfrastrukturer for grundlæggende data om indendørs lokaliteter.

Sidstnævnte er i første omgang blevet udformet med fokus på understøttelse af indendørs navigation, men antages også at kunne være relevante i forhold til at understøtte udveksling af data til energieffektivisering mv. Denne antagelse er det primære afsæt for nærværende opgave.

I Niras' analyse om anvendelse af data i regioner og kommuner i forbindelse med energieffektiviseringer identificeres bl.a. arealoptimering, brugsintensitet og driftsoptimering som et større potentiale for energieffektivisering og grundlagsskabende for at målrette indsatsen. Det konstateres, at bygningsmassen er under stadig forandring, og der er løbende behov for opdatering af bygnings-, brugs- og forbrugsdata fra forskellige datakilder. Det gælder egne producerede data eller indsamlede data fra målere. Analysen viser, at det er en udfordring at etablere og vedligeholde et samlet og opdateret overblik over bygningsstørrelser, anvendelse, installationer, målere mv. Jo større organisation, jo større kan udfordringen være.

1.2 Beskrivelse af elementerne i en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter/lokalitetsinfrastruktur

Fællesoffentlig datainfrastruktur har udviklet sig meget det seneste årti. Anvendelsen af webbaserede dataudtræk (Serviceorienteret arkitektur) og frie data samt Grunddataprogrammet har givet et bedre grundlag for at forskellige, uafhængige aktører kan udveksle og sammenstille data. Dette sker ved at stille grundlæggende oplysninger til rådighed om eksempelvis landets geografi, personer, adresser og virksomheder. De grundlæggende oplysninger er bl.a. navne (eks. vejnavne, personers for- og efternavne) og oplysninger om sammenhænge (eks. personers familierelationer, forbindelser mellem veje m.fl.). Samtidig har flere af de data, der findes i Grunddataprogrammet, f.eks. CPR, CVR og adresser, karakter af referencedata eller ”nøgler”, som refereres til i andre datasæt, og derved kan binde datasæt sammen. Således kan uafhængige aktører benytte disse nøgler i deres systemer og services og derved vide, at de data, de indsamler, kan sammenstilles med andres data.

Fælles nøgler relateret til bygninger findes i dag i regi af GeoDanmark og BBR, hvor samlede bygningsmasser har fået tildelt entydige nøgler (BBR Ejendomsnummer/Bygningsnummer, FOT id i GeoDanmark). Der eksisterer imidlertid i dag kun i lille omfang datainfrastruktur, som har til formål at understøtte tredjeparts udveksling af bygningsrelaterede data på et detaljeringsniveau, hvor bygningen er opdelt i flere mindre enheder. Dette kan fx være en barriere for at udveksle data og sammenstille data fra forskellige datakilder, der er relevante for energieffektivisering mv.

Med henblik på at afklare potentielle anvendelsesmuligheder har SDFE skitseret et udkast en mulig fælles datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, som skal gøre det muligt at definere nøgler for lokaliteter (så som rum og gange) inde i bygninger, noget der i praksis vil kunne fungere som en slags indendørs adresser. Det skal bemærkes, at der for den beskrevne model for en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter på nuværende tidspunkt alene er tale om en konceptuel model. Denne anvendes til analyseformål og videre afklaring om muligt design af en datamodel mv. Det må derfor antages, at såfremt senere der etableres datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, at denne kan justeres i sit design.

Potentielle anvendelser

Med en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter ville der altså blive etableret et fælles referencedatasæt for indendørs lokaliteter. Dette betyder, at alle andre datakilder (på tværs af forskellige dataejere), der beskriver noget om bestemte steder i en bygning, vil have den samme reference at henvise til, når disse data skal stedbependes. Dette kan sammenlignes med, hvordan adresser i dag fungerer som nøgler i

mange offentlige registre. Inkorporeringen af en sådan fælles reference på tværs af forskellige datakilder, betyder i andet led, at eksterne service- og softwareleverandører vil kunne lave analyseværktøjer, der ved brug af data fra sensorer eller manuelt indsamlede data kan kobles med data om eksempelvis et rums anvendelse. Dette vil kunne bidrage til at anvendelsesgraden af rum eller arealer identificeres eller at energistyringen tilpasses det enkelte rums eller bygnings anvendelse.

Den primære værdi af et referencedatasæt kommer i kraft af, at der er mange forskellige dataejere, der benytter sig af det. For at skabe værdi er datainfrastrukturen altså afhængig af at rådgivere, softwareleverandører, bygningsejere, kommuner eller andre aktører tager den til sig, dvs. integrerer den i eksisterende software, services og analyser samt arbejdsgange for registrering. Entydige kvalitetssikrede referencer, som fx adresse, cpr- eller cvr-numre, har i andre sammenhænge vist deres værdi.

Det er forventningen, at en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter vil kunne understøtte etableringen af et bedre overblik over placeringen og energiforbruget af energiforbrugende aktiver (fx ventilation, pc'er, varme, tv, lysapparaturer, husholdningsapparater etc.) i sammenhæng med anvendelsen af de forskellige lokaliteter og, vil kunne bidrage til at optimere energianvendelsen i forhold til behovet og identificere uregelmæssigheder i energiforbrug og energieffektivisering i øvrigt.

En fælles lokalitetsreference kan være et vigtigt grundlag for at muliggøre bedre deling af viden om, hvordan og i hvilket omfang en bygning anvendes, og hvorvidt den underliggende energiledelse matcher bygningens anvendelse og ændring af denne over tid samt bygningens stand og elementer. Dette kan være vigtigt grundlag for optimering af anvendelsen af lokalerne og indeklimaet samtidigt med, at energiforbruget minimeres.

Ligeledes kan datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter ses som en del af en datainfrastruktur for *Tingenes internet* (IoT), hvor et stigende antal sensorer og målere bliver koblet på internettet. Noget der også er med til at skabe nye muligheder for bl.a. energieffektivisering og energioptimering. En lokalitetsinfrastruktur kan gøre det nemmere datamæssigt at placere internetopkoblede genstande i en bygning, hvormed data nemmere vil kunne bruges til at analysere og styre energiforbruget.

En datainfrastruktur for indendørs lokaliteter udgør således en infrastruktur, der kan have potentielle anvendelser inden for mange områder. Ved etablering af en infrastruktur kan der derfor være gevinster fx ifm. en energisparsindsats, logistik, bygningsdrift og navigation.

Grundlæggende bestanddele i en konceptuel model for en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter

I det følgende beskrives den mulige datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, som den er skitseret af SDFE. Det er denne skitse, som den ønskede analyse skal tage afsæt i. Jf. ovenfor er der på nuværende tidspunkt alene er tale om en konceptuel model, der anvendes til analysens formål og videre afklaring om muligt design af en datamodel mv.

'Indendørs lokaliteter' er en generel betegnelse for steder inden i bygninger så som rum, trapper, gange mv. Grundlæggende indebærer datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter følgende:¹

¹ Se endvidere "Foranalyse - Datamodel og specifikation for data til indendørs navigation og positionsbestemmelse", Niras, feb. 2018, for en detaljeret beskrivelse af datamodellen.

- *En fælles standardiseret begrebsmodel for indendørs lokaliteter*
- *Et fælles standardiseret navngivnings-paradigme for indendørs lokaliteter*
- *En national lokalitetsdatabase med en webservice*
- *En specifikation for transformation af data fra BIM²-modeller (i IFC³-format) til lokalitetsinfrastrukturens datamodel.*
- *Governance – indgåelse af forpligtende aftaler om vedligeholdelse af data.*

En fælles standardiseret begrebsmodel for indendørs lokaliteter

Forudsætningen for en fælles datainfrastruktur er et fælles sprog, dvs. at der blandt de primære interessenter fastsættes betydning af og relationer mellem en række begreber for det, man etablerer data om. I dette tilfælde vil dette sige definitionen af indendørs lokaliteter og en række egenskaber ved disse. Denne begrebsmodel ligger til grund for datamodellen for de data, der skal ligge i en fælles national lokalitetsdatabase. Begrebsmodellen skal ikke indeholde domænespecifikke begreber og relationer. Begrebsmodellen udformes med primære interessenter, så det identificeres, hvad der er nødvendigt for at kunne understøtte tværgående anvendelser og for at kunne give en adækvat beskrivelse af en bred variation af bygninger.

Et fælles standardiseret navngivningsparadigme for indendørs lokaliteter

I lighed med at vi i Danmark har fastlagte principper, der beskriver hvilke elementer en udendørsadresse skal bestå af og regler for, hvordan de forskellige elementer skal se ud, skal der omkring ”adresserne” for de indendørs lokationer udarbejdes et tilsvarende paradigme. Et sådan standardiseret navngivningsparadigme for indendørs lokaliteter skal indeholde globalt unikke nøgler.

En fælles national lokalitetsdatabase med en webservice

Der etableres en fælles national database med grundlæggende data om indendørs lokaliteter på tværs af bygninger og bygningsejere. Data kommer fra integration med bygningsejernes informationssystemer (jf. nedenfor) og transformeres til den datamodel, der ligger til grund for lokalitetsdatabase. Data fra databasen udstilles i et standardiseret format via en webservice.

I den fælles database forventes en lokalitet i første omgang at skulle have attributter, der beskriver navn, etage, anvendelsesklassificering, evt. størrelse, nærmeste indgangs adressepunkt. Dette beskrives nærmere under ’Data i den fælles lokalitetsdatabase’. Den fysiske placering af den fælles database vil formentlig være hos en statslig myndighed.

Adgang til brug af lokalitets-webservicen er som udgangspunkt åben for alle, dog med skyldig hensyntagen til diverse lovgivnings- og sikkerhedshensyn, som kan kræve en brugerstyring. Det er til alles fordel, at så mange som muligt anvender infrastrukturen, da det vil gøre det mere interessant for tredjepartsleverandører at benytte infrastrukturen i deres software og services og dermed bidrage til gevinstsiden.

En specifikation for transformation af data fra BIM⁴-modeller (i IFC⁵-format) til lokalitetsinfrastrukturens datamodel

I kraft af at data (inklusive løbende ajourføringer) til den fælles lokalitetsdatabase er tænkt til at komme fra de forskellige bygningsejeres bygningsinformationssystemer, er der behov for at udvikle en specifikation for transformation af det format (IFC) disse BIM-data ligger i til den datamodel, der ligger til

² BIM: Building Information Model

³ IFC: Industry Foundation Class

⁴ BIM: Building Information Model

⁵ IFC: Industry Foundation Class

grund for den fælles lokalitetsdatabase. På baggrund af denne specifikation etableres integrationer mellem de eksisterende bygningsinformationssystemer og den fælles database. Implementeringen af en sådan specifikation i integrationer mellem bygningsinformationssystemerne og den fælles lokalitetsdatabase vil kunne sørge for, at ajourføringen af lokalitetsdatabasen i ret høj grad kan automatiseres. Det må formodes, at der i en periode vil være behov for et vist omfang af manuel kvalitetskontrol.

Governance – indgåelse af forpligtende aftaler om vedligeholdelse af data.

Datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter indebærer også etableringen af forpligtende aftaler med centrale offentlige bygningsejere om ajourføring af ændringer i bygningernes fysiske udformning der har betydning for lokaliteternes egenskab, forbindelse eller eksistens.

Data i den fælles lokalitetsdatabase

Lokalitetsinfrastrukturen skal håndtere helt grundlæggende oplysninger om lokaliteter, dette indebærer følgende:

- *Entydig lokalitetsnøgle*
- *Lokalitetens navn*
- *FOT id i GeoDanmark (og evt. BBR-enhed)*
- *Etage (og/eller z-koordinat)*
- *nærmeste adresseadgangspunkt og nødudgangsadressepunkt.*

Det er muligt, at det også kan være relevant at tilføje et geografisk x, y, z koordinat. Enkelte yderligere informationer kan vise sig at være af tværgående interesse, og dermed give mening at have med i en fælles infrastruktur. Dette kunne eksempelvis være lokalitetens areal og en eventuel klassificering.

Dataindholdet af lokalitetsdatabasen er fokuseret på data, der finder anvendelse på tværs af domæner. Der skal således ikke være nogle domænespecifikke data i databasen. I forhold til en troværdig anvendelse af databasen er det vigtigt, at data løbende bliver vedligeholdt af dem, der har ansvaret for driften af lokaliteterne.

Øvrige oplysninger der knytter sig til et specifikt forretningsområdes behov, skal altså håndteres af forrettningens egne systemer. Disse kan så henvise til den fælles nøgle og derved opnå mulighed for at sammenstille data med andre lokalitetsrelaterede data samt at udveksle disse data med andre organisatoriske enheder.

Mulige udbygningstrin:

Geometriske beskrivelser af lokaliteterne

Ud over beskrivelsen som lokaliteter som enkelte punkter med x og y- (og evt. z) koordinater, kunne det være en mulighed, at lokalitetsdatabasen også indeholder data om lokaliteternes faktiske geometri, dvs. rum, gange m.v. som polygoner. Sådanne data ville oplagt skulle modelleres, så de også kunne indgå i en ”ydre” 3D-bymodel.

Mulighed for underopdeling af enkelt lokalitet

Gennem etablering af f.eks. et form for grid-system ville der kunne laves en underopdeling af de enkelte lokaliteter f.eks. med henblik på understøttelse af mere præcis stedfæstelse af forskellige typer inventar i rum.

Topologi

Topologien beskriver sammenhænge mellem lokaliteter i en bygning, samt binder den indendørs og den udendørs geografi sammen. Dette kan danne grundlag for navigation på samme måde, som det

kendes fra den åbne geografi. Standarden IndoorGML specificerer, hvordan data om den indendørs topologi kan udveksles. På længere sigt kan det være relevant, at systemet også kan håndtere sammenhænge i lokaliteter. Det vil sige, at der er beskrevet veje mellem lokaliteterne, på samme måde som der er beskrevet veje mellem adresser i den åbne geografi. Det kan ligeledes på sigt være relevant at kunne bevæge sig sømløst mellem indendørs og udendørs geografi.

Omfang af tiltænkt udrulning

Datainfrastrukturen er tiltænkt til i første omgang at skulle involvere offentlige bygningskomplekser på tværs af kommuner (f.eks. skoler, administrationsbygninger), regioner (sygehuse) og stat (f.eks. administrationsbygninger, universiteter), men man ville kunne forestille sig, at den også ville kunne blive stillet til rådighed for at private bygningsejere (f.eks. indkøbscentre), så de ville kunne vælge at benytte den.

Generelle fordele/gevinster

Der forventes at være en række fordele ved at have sine lokaliteter tilgængelige gennem en national lokalitetsinfrastruktur. Forskellige offentlige myndigheder, der driver og vedligeholder bygninger, forventes fremadrettet at have behov for at udvikle systemer, der løser opgaver i lighed med, hvad en fælles datainfrastruktur for indendørs lokaliteter kan. Der forventes derved at være en række stordriftsfordele ved at lave en fælles national løsning, i stedet for at hver enhed udvikler deres egen løsning.

Der vil fx kunne udvikles en begrebsmodel og navngivningsparadigme, der kan understøtte interoperabilitet på tværs af såvel instanser som domæner. Ved at lave en fælles national løsning vil der kunne opnås en reduktion i afhængigheden af enkelte systemer og leverandører. Det vil således gøre det lettere at konkurrenceudsætte opbygningen af de mere domænespecifikke løsninger, når den underliggende infrastruktur er veldefineret. Derved giver det bedre forudsætninger for udviklingen og skalerbarheden af nye tredjepartsløsninger.

1.3 Data til arbejdet med energieffektivisering af større bygninger

Energistyrelsen arbejder på at skabe grundlaget for en effektivisering af energiforbruget i bygninger. Energiforbruget afhænger imidlertid af flere parametre. Dels afhænger energiforbruget af bygningens termiske egenskaber, dvs. isoleringsstandard af ydervægge, lofter, vinduer mv. Dels afhænger energiforbruget af bygningernes anvendelse og de krav, dette stiller til indeklima. Endelig afhænger energiforbruget af driftsmæssige forhold. Det vil sige effektiviteten i driften og det omfang, hvor energiforsyningen er indrettet på effektivt at levere de ydelser, der er behov for, på de tidspunkter, der er behov for dem uden unødige tab.

Forbedringen af bygningernes termiske egenskaber gennemføres bedst og billigst i forbindelse med renoveringer eller ændring af bygningerne (energirenovering). Ved disse lejligheder opstår muligheden for at gennemføre efterisoleringer, udskifte vinduer med mere effektive vinduer, installere varmegenvindingsanlæg ved ventilation mv. For ejere af store bygninger vil opgaven med energirenoveringen af bygningen være en integreret del af den generelle bygningsvedligeholdelse. Til brug for denne opgave skal bygnings-ejeren kunne danne sig et overblik over bygningernes tilstand. Dette kan blandt andet omfatte ydervægenes og tagene isoleringstilstand, vinduernes alder og energimæssige ydeevne, varme- og ventilationsanlæggets karakteristika, således at der er mulighed for at planlægge og gennemføre energimæssige forbedringer i sammenhæng med den løbende vedligeholdelse

En mulig anvendelse af en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter i forhold til energirenovering af bygninger kunne derfor være at tilvejebringe et grundlag for at strukturere data om bygningens termiske

egenskaber på en sådan måde, at disse data kan benyttes konkret i forbindelse med den løbende vedligeholdelse af bygningen til gennemførelse af energieffektiviseringer.

Energimærkningen spiller en særlig rolle i den forbindelse, da der i forbindelse med energimærkningen skal gennemføres en registrering af bygningernes energimæssige egenskaber, således at der i energimærkningen allerede ligger et omfattende datamateriale om bygningerne. Som led i vurderingen af datastrukturens anvendelse til energirenovering bør spørgsmålet om transformation af data fra energimærkningerne til lokalitetsinfrastrukturens datamodel overvejes.

Hvad angår tilpasningen af energiforbruget til bygningens anvendelse vil opgaven for bygningsejeren for det første være at sikre den mest effektive anvendelse af bygningens arealer. For en række bygningsejere, som fx kommuner kan dette være et spørgsmål om at sikre, at bygningerne anvendes til flere funktioner som indplacering af aftenskoleundervisning og kulturelle aktiviteter på skoler eller biblioteker mv. Dernæst skal der skabes gode rammer for de givne anvendelser i form af indeklima, belysning mv. Inden for disse rammer, skal det sikres, at energiforbruget minimeres under hensyn til de givne anvendelser af bygningen og opfyldelsen af de krav, som stilles. Opgaven består derfor at sammenholde energiforbruget med anvendelsen af bygningen og herunder sikringen af kravene til indemiljø og belysning, således at disse krav opfyldes mest effektivt.

I mange tilfælde anvendes de forskellige dele af bygningen på forskellige måder, og kravene til anvendelserne er forskellige. Kravene til indemiljø kan også være forskellige f.eks. om lokalet anvendes til kantine, undervisning, sport eller andre formål. Endelig kan kravene til ventilation og varmeapparater til opretholdelse af indeklimaet afhænge af den konkrete anvendelse eller bestanden af energiforbrugende apparater som fx pc'er o.lign. Der sker en hastig udvikling inden for sensorer og målere, der bliver billigere, får større opløselighed, og efterhånden som udgangspunkt kan kommunikere måleresultater trådløst til en opsamlingsenhed, hvorfra data kan uploades til en server.

En effektiv styring af energianvendelsen i bygningerne forudsætter derfor, at der kan etableres et styringsgrundlag, der sammenholder energiforbruget i bygningen med både anvendelsen og herunder kravene til indeklima, belysning mv. I denne sammenhæng kan en indendørs infrastruktur, der giver mulighed for henføre aktivitets- og driftsparametre for de enkelte lokaler til entydige adressepunkter, udgøre et godt grundlag for at skabe et godt styringsgrundlag for energiforbruget. Det betyder, at data om anvendelsen og forsyning af lokalerne kan sammenholdes og holdes op imod de stilledes krav til indeklima og belysning mv., således at der kan ske en løbende tilpasning af energiforsyningen til de aktuelle behov.

1.4 Opgavens indhold

Skema 1 er ordregivers forslag til projektoplæg og ressourcefordeling. Endeligt projektoplæg og ressourcefordeling fastlægges på baggrund af tilbudsgivers forslag i samarbejde med SDFE og ENS. Det bemærkes, at der ikke kan foretages væsentlige ændringer i opgavens omfang og struktur, herunder i mindstekravenes indhold. Opgaven kan dog i mindre omfang justeres og omstruktureres, hvor dette vurderes at være hensigtsmæssigt. Den endelige leverance i form af den samlede rapport skal ledsages af en Power-Point-præsentation af de væsentligste elementer for SDFE og ENS.

Skema 1:

<i>Leverance nr.</i>	<i>Opgavemæssigt delelement</i>	<i>Ressourceomfang</i>
L1	Mindstekrav nr. 1, 2 og 3:	10-20 %
L2	Mindstekrav nr. 4.	20-30 %
L3	Mindstekrav nr. 5 og 6.	10-20 %
L4	Mindstekrav nr. 7.	10-15 %

L5	Mindstekrav nr. 8.	20-25 %
L6	Mindstekrav nr. 9.	5-10 %
L7	Mindstekrav nr. 10.	Max 5 %

1.5 Hovedtidsplan

Projektet omfatter de nedenfor nummererede mindstekrav, der udgør den samlede rapport ledsaget af en præsentation af de væsentligste resultater for SDFE og ENS. Rapporten afleveres senest den 12. december 2018.

2. MINDSTEKRAV OG ØNSKER TIL OPGAVELØSNINGEN

2.1 Mindstekrav

Mindstekrav nr. 1

På baggrund af materiale fra SDFE og tidligere rapport fra NIRAS (Foranalyse – Datamodel og specifikation for data til indendørs navigation og positionsbestemmelse), samt i dialog med SDFE udarbejdes et baggrundsafsnit, der i tekst og grafik formidler den skitserede datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, som danner afsæt for resten af rapporten. Omfang ca. 10 sider.

Mindstekrav nr. 2

Der udarbejdes en systematisk beskrivelse af større bygningsejeres forskellige udfordringer i forbindelse med anvendelse af data i regioner og kommuner i forbindelse med energieffektiviseringer. Det tages udgangspunkt i resultater fra rapporten ”Anvendelse af data i regioner og kommuner i forbindelse med energieffektiviseringer”, Niras, marts 2018. Beskrivelsen kan omfatte problemstillinger omkring databehov i forhold til energieffektivisering, arealoptimering, brugsintensitet og driftsoptimering samt behov for at sammenstille data fra forskellige kilder, der er knyttet til enten bygningen eller dele af bygningen (rum), jf. også den ovenfor beskrevne ramme for arbejdet med energieffektivisering. Data kan i den forbindelse være data fra målere, beskrivelser af bygningens elementer eller installationer.

Mindstekrav nr. 3

Der udarbejdes en udførlig oversigt over typiske datakilder med relevans for energieffektiviseringsindsatsen som ved at referere til nøgler i en fælles lokalitetsdatabase bedre ville kunne sammenstilles. Oversigten grupperes efter typer af data som fx sensordata, forbrugsdata, CTS-data, aktivitetsdata (udvidet). Dette kan eksempelvis omfatte data til brug for planlægningen af energiforbedringer af klimaskærmen, vinduer og bygningsfasteinstallationer i forbindelse med den løbende renovering, eller det kan omfatte data til brug for driftsoptimeringen.

Beskrivelsen udformes således, at det kan relateres til beskrivelsen af datamodellen under mindstekrav nr. 1, og derved anvendes systematisk i den videre analyse.

Mindstekrav nr. 4

Anvendelse af en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter til energieffektivisering

Der skal udarbejdes et analyseafsnit, hvor det demonstreres udførligt, hvordan datagrundlaget vha. integrerede referencer til en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter for en større bygningsejer, som fx en kommune, eller en portefølje af bygninger, kan forbedres til energieffektivisering, jf. 1.3. ovenfor, samt til samling af forskellige datakilder.

Der udarbejdes som minimum fem pædagogiske eksempler, som repræsenterer forskellige typer af udfordringer, som større bygningsejere står over for. Dvs. udvikling af en række use cases, der kan illustrere,

hvordan en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter og anvendelse af data kan understøtte energieffektivisering mv. Dette kunne fx være en skole, administrationsbygning, lagerlokaler, idrætsfaciliteter mv. Hvad angår energieffektivisering skal disse eksempler omfatte både energireovering og driftsoptimering

Mindstekrav nr. 5

Der redegøres for hvilke egenskaber ved den under mindstekrav 1 beskrevne datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, der i særlig grad er vigtige for at kunne understøtte realiseringen af energieffektiviseringsrelevante anvendelsesscenarier. Dette skal ske på baggrund af de under mindstekrav 4 beskrevne use cases. Ydermere redegøres der for, om der i forhold til den under mindstekrav 1 beskrevne datainfrastruktur for indendørs lokaliteter kunne laves eventuelle justeringer eller tilføjelser (f.eks. i forhold til attributter knyttet til lokaliteterne eller et muligt system for underopdeling af lokaliteter), der ville gøre denne endnu bedre til at kunne understøtte energieffektiviseringsrelevante anvendelser. Denne redegørelse skal ske under hensynstagen til en præmis om, at datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter kun indeholder data af tværgående relevans. Dette skyldes princippet om, at oplysninger der udelukkende har relevans på energieffektiviserings-domænet er bedre at holde i domænespecifikke databaser, som det er visionen så ville skulle referere til lokalitetsnøglerne i den fælles lokalitetsdatabase.

Mindstekrav nr. 6

Med udgangspunkt i analysen under mindstekrav 4 redegøres for karakteren og omfanget af barrierer relateret til de domænespecifikke datakilder, der ville skulle have integreret referencer til den fælles lokalitetsdatabase for at anvendelsesscenarierne ville kunne realiseres. Ligeledes redegøres for barrierer og udfordringer for samstilling og analyse af data fra de forskellige kilder i situation, hvor referencerne til den fælles lokalitetsdatabase er integreret.

Mindstekrav nr. 7

Det antages, at der kan gives adgang til brug af lokalitetsservicen for alle potentielle anvendere, herunder også private udviklere af softwareløsninger. Det demonstreres udførligt, hvordan en tredjepartsleverandører kan benytte datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter i deres software og services. Dette kan være i samspil med andre datakilder, som det i scenariet kan antages har fået etableret referencer til de fælles nøgler i datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter. Det beskrives endvidere, hvordan en datainfrastruktur for indendørs lokaliteter vil understøtte udviklingen af løsninger, der er interoperable og skalérbare.

Der kan tages udgangspunkt i de use cases/eksempler, der er behandlet under mindstekrav 4, men andre eksempler kan også anvendes.

I tillæg til dette gennemføres kvalitative interviews med 4-5 private udviklere af softwareløsninger, som forventes at have potentiel interesse i benytte datainfrastrukturen for indendørs lokaliteter i deres software og services. De kvalitative interviews skal bidrage til at kvalificere og verificere beskrivelsen af den mulige anvendelse. Highlights fra disse interview skal indgå i analysen.

Mindstekrav nr. 8

På baggrund af de opnåede resultater under de øvrige mindstekrav udarbejdes der en udførlig og detaljeret beskrivelse af et proof of concept. Der kan tages udgangspunkt i de use cases/eksempler, der er behandlet under mindstekrav 4 og mindstekrav 7, men andre eksempler kan også anvendes, hvis det anses mere hensigtsmæssigt. Beskrivelsen af proof of concept'et skal derved kunne ses som anvendt til en større bygning eller for en større bygningsejer som fx en kommune e.lign.

Tilbudsgiver kan yderligere tilbyde, at der gennemføres et egentligt proof of concept. Her forudsættes det, at tilbudsgiver selv etablerer et tilstrækkeligt datagrundlag.

I tillæg til beskrivelsen af proof of concept og det evt. gennemførte proof of concept kan dette perspektiveres med en beskrivelse af rammerne og mulighederne for at gennemføre et større pilotprojektet.

Mindstekrav nr. 9

I forlængelse af resultaterne fra besvarelsen af mindstekrav 5 undersøges det, hvorvidt de mulige egenskaber i den fælles datainfrastruktur for indendørs lokaliteter, der er egnede til at understøtte energieffektiviseringsanvendelser, også ville være relevante for andre typer af anvendelser på andre domæner med henblik på en begyndende afdækningen af, om bestemte egenskaber og attributter kan siges at tværgående/generiske eller domænespecifikke for energieffektiviseringsområder. De forskellige andre anvendelsesmulighederne opdeles i temaer som fx bygningsdrift, facility management, energimærkning af bygninger, navigation o.lign.

Mindstekrav nr. 10

Aflevering af den endelige leverance i form af den samlede rapport skal ledsages af en PowerPoint-præsentation af de væsentligste elementer for SDFE og ENS.

Der udarbejdes derudover en selvstændig præsentation af datamodellen og den anvendelse, jf. indholdet i mindstekrav 1.

2.2 Kompetitive krav

Kompetitivt krav nr. A:

Med sin løsningsbeskrivelse skal tilbudsgiver beskrive tilgangen til at løse opgaven samt operationalisere det metodiske grundlag, således at opgavens mindstekrav som minimum adresseres.

Løsningsbeskrivelsen må ikke overstige 15 A4-sider.

Evalueringspræference:

Evalueringen vil afspejle, i hvor høj grad tilbudsgivers løsningsbeskrivelse systematisk og med vægtning mellem analysens delelementer har beskrevet en ramme og et metodisk grundlag for at levere den samlede analyse. Der vil endvidere blive lagt vægt på, at løsningsbeskrivelsen demonstrerer, hvordan delelementerne operationaliseres og ventes udformet til udarbejdelsen af den samlede analyse.

Kompetitivt krav nr. B:

Tilbuddet skal indeholde en udførlig proces- og tidsplan. Der skal i denne indlægges en række statusmøder og milepæle, hvor konsulent kan fremlægge og drøfte metoder, resultater mv. med opdragsgiver. Ligeledes skal det i proces- og tidsplanen beskrives, hvorledes der sikres inddragelse af mulige interessenter og vidensressourcer samt SDFE og ENS. Der skal således indlægges milepæle med godkendelse af materiale mv. af opdragsgiver i analysearbejdet, samt mulighed for at kommentere og godkende den endelige rapport. Den endelige leverance i form af den samlede rapport skal ledsages af en PowerPoint-præsentation af de væsentligste elementer.

Evalueringspræference:

Evalueringen vil afspejle, i hvor høj grad tilbudsgivers løsningsbeskrivelse har sandsynliggjort at tilbudsgiver inden for de fastlagte tidsmæssige og økonomiske rammer kan tilrettelægge og gennemføre en arbejdsproces, hvor der vil ske løbende dialog om resultater og metode og hvor opdragsgiver får mulighed for at kommentere og godkende materiale undervejs. Tilbudsgiver kan i hele kontraktperioden kontakte opdragsgiver for nærmere instruktion.

Kompetitivt krav nr. C:

Leverandøren skal sikre, at de nødvendige kompetencer og forudsætninger for at løse opgaven er på plads og omfatter følgende:

- Indgående viden om og kendskab til problemstillinger om udvikling og implementering af data-modeller, stærke kompetencer inden for it-arkitektur, modellering, systemer og data-management. Endvidere forudsættes viden på højt niveau om Bygnings Informations Modellering/BIM.
- Indgående viden og erfaring med analyser om energieffektivisering, herunder ved energieffektiviseringer og ved driftsoptimeringer, af bygninger og større bygningsporteføljer, herunder særligt offentlige bygninger.
- Indgående viden om anvendelse af data og datadrevne beslutningssystemer i forbindelse med energieffektivisering, herunder arealoptimering, brugsintensitet og driftsoptimering.

Medarbejdernes kvalifikationer vil blive vurderet på baggrund af CV for hver medarbejder, der er til rådighed for gennemførelse af det udbudte projekt.

Et CV skal indeholde følgende:

- *Uddannelsesbaggrund*
- *Tidligere ansættelsesforhold og funktioner*
- *Relevante erfaringer og udførte projekter*

Evalueringspræference:

Ved vurdering af den tilbudte bemanning og medarbejdernes kvalifikationer lægges vægt på relevant uddannelse, eventuelle tidligere ansættelsesforhold og funktioner, erfaring fra lignende projekter, samt særlige kompetencer og kvalifikationer, som har relevans for den kravspecificerede opgave.