ERHVERVS- OG BYGGESTYRELSEN

KORTLÆGNING AF BYGGE- OG BOLIGOMRÅDETS MODENHED FOR DIGITAL FORVALTNING

RAPPORT

APRIL 2010

STATUS: ENDELIG
DATO: 13. APRIL 2010.

Dokument historie

Version	Dato	Beskrivelse	Initialer
0.1	19/11/09	Disposition	PLL
0.2	31/12/09	1. udkast	PLL
0.3.6	14/01/10	KD og BB bemærkninger indarbejdet	PLL
0.4.0	12/02/10	SRU og CAG bemærkninger indarbejdet	PLL
0.5.2	17/03/10	Præcisering af udviklingsbehov og redaktionelle ændringer	PLL
0.6.0	18/03/10	Forord	SRU
0.1.0	13/04/10	Indarbejdelse af bemærkninger fra høring. Godkendt af domænebestyrelsen for Bygninger, Boliger og Forsyning	PLL

Anvendte forkortelser:

BIM Bygningsinformationsmodel

bips, Foreningen Byggeri, Informationsteknologi, Produktion og Samarbejde

BR Bygningsreglement

Bygningsinformationssystem Fællesoffentligt digitalt bygningsarkiv

DBBF Domænebestyrelsen for Bygninger, Boliger og Forsyning.

DBK Dansk Bygningsklassifikation

DDB Projekt: Det Digitale Byggeri

DIADEM Digital adgang til oplysninger i forbindelse med ejendomshandel

DiKon Digital Konvergens (samarbejdsforum vedr. digitalt byggeri)

DOB Digitalisering af offentlig byggesagsbehandling

eBR Elektronisk Bygningsreglement med funktionalitet til at sammenholde en BIM med bebyggelsesregulerende bestemmelser

FM Facilities Management (styring af bygningers drift og administration)

FOT **F**ælles**O**ffentlig**T** geografisk administrationsgrundlag

IAI International Alliance for Interoperability også kendt som BuildingSMART

IDM Information Delivery Manual

IFC International Foundation Classes

INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in the European Community

ITK-bekendtgørelsen Bekendtgørelse om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeri.

LER Ledningsejerregister

OIS Offentlige Informationsserver: oplysninger om ejendomme i Danmark

Forord

Domænebestyrelsen for Bygninger, Boliger og Forsyning peger i sin vision på at "Danmark skal have en digital infrastruktur, som sikrer at bygnings- og boligrelaterede informationer samles og følger bygningen gennem hele dens livscyklus". Der er konstateret bred en opbakning til grundtanken blandt offentlige og private aktører.

Den digitale infrastruktur er imidlertid ikke en veldefineret størrelse, hvilket gør det vanskeligt at beskrive hvilken fremadrettet indsats der skal gøres for at udvikle infrastrukturen. På denne baggrund har Erhvervs- og Byggestyrelsen beskrevet den digitale infrastruktur og dens elementer med henblik på at skabe en initial og helhedsorienterede referenceramme, der kan være udgangspunkt for nærværende kortlægning. Rapporten indeholder en systematisk gennemgang af den digitale infrastruktur ud fra en "state-of-the-art" forståelse af begreber, sammenhænge mm., som i nødvendigt omfang er tilpasset forholdene på bygge- og boligområdet.

Fokus er lagt på de faglige og tekniske dimensioner og rapporten henvender sig derfor i første række til folk med en vis indsigt i emnet. Det er dog muligt at få et hurtigt indblik kortlægningens resultater ved at læse det sammenfattende afsnit 5. For dem der gerne vil i dybden er der udarbejdet en række tekniske betonede bilag.

Kortlægning har form som en screening, hvor den nuværende situation for hvert af infrastrukturens elementer er "målt" i forhold til den idealsituation, som er afledt af Domænebestyrelsens vision. Afstanden mellem nu-situationen og ideal-situationen tages lidt forenklet sagt som udtryk for det vi kalder "modenhed for digital forvaltning". Metoden minder således om en GAP-analyse.

Kortlægningen viser, at Danmark er godt med på en række områder. Men der er også steder, hvor der skal ske markante udviklinger for at kunne give en fuld digital understøttelse at processerne på bygge- og boligområdet.

I forbindelse med forarbejderne til rapporten har en række offentlige og private interessenter været inddraget med henblik på at få skabt et så kvalificeret analysegrundlag som muligt. Jeg vil gerne takke alle involverede for deres konstruktive bidrag, som har været af stor værdi for analysearbejdet.

Den anvendte analysemetode er udviklet til formålet og som nævnt har kortlægningen karakter af en screening, der i sagens natur ikke kan give et fuld dækkende billede. Erhvervs- og Byggestyrelsen er på denne baggrund meget interesseret i at få kommentarer og synspunkter på de betragtninger og vurderinger som er foretaget. Kommentarer bedes givet til chefkonsulent Peter Lindbo Larsen, som har været hovedkraften bag denne rapport.

Jeg håber I finder rapporten interessant og vil opfatte og bruge den som et kvalificeret grundlag for den fælles indsats, der skal til for at udvikle en effektiv digital infrastruktur i de kommende år.

Søren Rude
Kontorchef, Erhvervs- og Byggestyrelsen

Indhold

FORORD **3**

1. INDLEDNING **4**

2. FORMÅL **5**

3. KORTLÆGNINGENS GENSTAND OG METODE **5**

3.1 PRINCIPPER FOR KORTLÆGNINGENS GENNEMFØRELSE 5
3.2 METODE 8

4. KORTLÆGNINGENS RESULTATER **9**

4.1 METAMODELLER 9
4.2 ANALYSE AF IDEAL-MODEL 11
4.3 ANALYSE AF NU-SITUATION 15
4.4 GAP-ANALYSE 20
4.4.1 Udviklingsbehov 26

5. SAMMENFATTENDE PARATHEDSVURDERING **27**

6. REFERENCER **30**

1. Indledning

Kortlægning af bygge- og boligområdets modenhed for digital forvaltning er et initiativ som Erhvervs- og Byggestyrelsen har taget for at få en indikation af hvor langt bygge- og boligområdet - samlet set – er med implementeringen af digital forvaltning.

Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST) varetager formandskabet i Domænebestyrelsen for Bygninger, Boliger og Forsyning (DBBF). Et af domænebestyrelsens fokusområder er ”Byggeri fra vugge til grav”, hvor der bl.a. arbejdes med at etablere en fællesoffentlig infrastruktur, som giver byggeriets aktører en fælles indgang til oplysninger om bygninger.

Denne undersøgelse af bygge- og boligområdets parathed for digital forvaltning indgår i grundlaget for arbejdet med udvikling af en strategi for ”Digital forvaltning af bygninger fra vugge til grav”.

Rapporten *Kortlægning af bygge- og boligområdets modenhed for digital forvaltning* undersøger og vurderer i hvor høj grad byggeriets aktører i det tværgående samarbejde gør brug af digitale data og it-understøttede processer. Undersøgelsen tager udgangspunkt i visionsoplægget ”Digital forvaltning af bygninger fra vugge til grav”, hvorfor det forventes, at læseren er bekendt med dette oplægs tanker om fælles digitale bygningsoplysninger og faseopdelingen af en bygnings livscyklus.

Undersøgelsens hoveddokument er nærværende rapport mens grundlaget for undersøgelsen er samlet i et separat bilagsdokument. Rapportdel er rettet mod beslutningstagere i domænets offentlige institutioner og andre, der skal afveje forudsætninger og prioritere indsatser med udvikling af bygge- og boligområdets digitale infrastruktur. Læsere der har behov for flere detaljer om analysens metode og resultater henvises til rapportens bilagsdel.

I teksten er henvisninger til referencelisten bagest i rapporten angivet ved tal afgrænset af firkantede parenteser [].

2. Formål

Formålet med denne rapport er at screene bygge- og boligområdets modenhed for digital forvaltning. EBST har taget initiativ til denne screening fordi det i forbindelse med planlægning af udviklingsinitiativer er påkrævet:

- at få et mere dækkende billede af den digitale infrastruktur der skal være på plads for at tankerne om digital forvaltning af byggeri fra vugge til grav kan realiseres.
- at kortlægge den digitale modenhed i de forskelle faser af et byggeris livscyklus, for dermed at få et bedre grundlag for udvikling af en målrettet strategi.

På kort sigt skal undersøgelsen gøre det lettere at identificere og prioritere aktiviteter rettet mod udvikling af infrastrukturen.

På længere sigt forventes det at kortlægningen vil bidrage til at fastlægge de overordnede udviklingsmål for domænets digitale infrastruktur.

3. Kortlægningens genstand og metode

Som oplæg til domænebestyrelsens visionsarbejde har EBST rekvireret et visionsoplæg [2], som analyserer og perspektiverer mulighederne for digital forvaltning inden for bygge- og boligområdet.

Dette oplæg bygger på antagelser om at alle offentlige data, herunder love, regler, bekendtgørelser, sammen med informationer om ejendomme, miljø mm. skal være digitale og tilgængelige i formater og i et dynamisk informationssystem, så data kan sammenstilles og anvendes direkte i arbejdsprocesserne. Dette kræver, at der findes en form for fællesoffentligt informationssystem, som i rapporten er benævnt "Bygningsinformationssystem", uden at der er taget yderligere stilling til hvordan det skal udformes i praksis. Det vigtige er princippet om, at bygningsinformation findes og kan hentes samt ajourføres på en standardiseret måde.

3.1 Principper for kortlægningens gennemførelse

En parathedsmåling forudsætter, at det begreb der måles på – *digital forvaltning* – kan gradueres eller på anden måde kan kvantificeres. Imidlertid er der ingen autoritativ definition på begrebet digital forvaltning. Digital forvaltning er snarere en udviklingstendens end en tilstand, idet kravene til og opfattelsen af digital forvaltning ændres i takt med at nye muligheder opstår.

På den baggrund kan digital forvaltning anskues som summen af de digitale muligheder, som har afsæt i den fælles digitale infrastruktur. Derfor antages det, at det udviklingsstade, et givet domænes digitale infrastruktur befinder sig på i forhold til kendte potentialer, kan anvendes som indikator for domænets modenheden for digital forvaltning. Da metoden giver en status på en udvikling i forhold til et mål (digital forvaltning), der forandres over tid, betyder det, at status alene er et udtryk for domænets parathed i forhold til den i øjeblikket herskende opfattelse af de digitale potentialer.

Undersøgelsens fokus er fællesoffentlige tiltag med udvikling af en digital infrastruktur. Inddragelse af andre forhold som har betydning for at de digitale

samspil kan fungere, ligger uden for denne undersøgelses rammer, herunder spørgsmålet om domænets aktører er parate til at indgå i digitale samarbejder.

Som nævnt er visionsoplæggets centrale idé, at der etableres et fælles sted, hvor de involverede aktører henter relevante digitale bygningsdata. Dette fælles sted (det fællesoffentlige Bygningsinformationssystem) udgør rygraden i den digitale infrastruktur. Der er ikke taget stilling til de organisatoriske, tekniske og fysiske rammer herfor. Bygningsinformationssystemet er **ikke** et fysisk it-system, men skal ses som en logisk organisering af bygningsdata i intelligente strukturer, som samles, opbevares og vedligeholdes på en sammenhængende måde fra det øjeblik bygningen kommer på tegnebrættet til den nedrives. Oplysningerne skal således følge bygningen og ikke kun være forankret hos de forskellige aktører i hver fase af bygningens livscyklus.

Bygningsinformationssystemet er et af flere infrastrukturinitiativer, som er nødvendige for at sikre let tilgængelighed til bygningsrelaterede oplysninger og et sammenhængende digitalt flow gennem hele byggeriets levetid.

Visionsoplægget opdeler byggeriets levetid i 6 faser:

1. Idé, planlægning og forhåndsdialog med myndigheder
2. Projektering
3. Byggesagsbehandling
4. Opførelse
5. Bygningsforvaltning (drift og vedligeholdelse)
6. Nedrivning

For at dække processerne vedr. digitalisering af det eksisterende byggeri har det været nødvendigt at introducere en ekstra fase (Fase 0: Etablering af digitalt grundlag).

I udvælgelsen af parathedsindikatorer for digital forvaltning har undersøgelsen taget udgangspunkt i den definition, Lov om Geografisk Infrastruktur (GI-loven) giver på digital infrastruktur for geografisk information[1]. Denne definition har tjent som inspiration til formuleringen af 9 elementer, som vurderes at være centrale for fællesoffentlig digital infrastruktur på bygge- og boligområdet:

1. Lovgivning og regler.
2. Internationalisering.
3. Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester.
4. Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.
5. Fælles datamodeller og metoder.
6. Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger.
7. Metabeskrivelser af data og datatjenester.
8. Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler
9. Digitaliseringsgrad af data.

[1] GI-loven [6] definerer infrastruktur for geografisk information således:
Metadata, geodatasæt og geodatatjenester, nettjenester og netteknologier, aftaler om adgang og anvendelse og om gensidigt at stille geodatasæt og geodatatjenester til rådighed samt koordinerings- og overvågningsmekanismer, processer og procedurer, der opbygges, drives eller stilles til rådighed i medfør af denne lov.

GI-loven implementerer EU's INSPIRE-direktiv, som fastlægger rammer og vilkår for arbejdet med at etablere en infrastruktur for geografisk information i Europa. DBBF har i handlingsplan 2009 besluttet at tage udgangspunkt i GI-lovens definition på digital infrastruktur, da dette er et gennemarbejdet rammeværk på europæisk plan, som bygger på et omfattende internationalt forarbejde med bred involvering af alle centrale aktører. INSPIRE er i første omgang udarbejdet mhp. anvendelse indenfor miljøområdet; men er udformet til bred og generel anvendelse indenfor andre sektorer.

Lovgivning og regler:
Gennem lovgivning har myndighederne mulighed for at stille konkrete krav til form og indhold af byggeriets dokumentation bl.a. i forbindelse med myndighedsbehandling af byggeansøgninger. Desuden er der gennem lovgivningen mulighed for at stille krav om udvikling og anvendelse af fælles digitale værktøjer, herunder standarder.

Internationalisering:
Bolig- og byggeområdet fungerer i en åben markedsøkonomi, som i stigende grad påvirkes af internationale udviklinger. Denne udvikling understøttes af EU, som arbejder for nedbrydning af barrierer og en større gennemsigtighed i markederne. På den baggrund vil internationale tendenser påvirke byggeriets valg af metoder, materialer mv.

Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester:
For at byggeriets aktører uhindret kan udveksle og anvende hinandens data er der brug for aftaler om anvendelse af udvekslingsformater og snitflader. Desuden er der behov for regler for hvordan fælles offentlige data stilles til rådighed. I takt med at den fælles offentlige digitale infrastruktur modnes, forventes det at fælles standarder erstatter gensidige dataudvekslingsaftaler aktørerne imellem.

Processer der videregiver oplysninger til andre aktører:
Den fælles offentlige digitale infrastruktur skal tilbyde faciliteter, som gør det muligt for byggeriets aktører at udveksle data på tværs af organisatoriske skel. I den forbindelse er det vigtigt at få identificeret de tværgående processer, som anvendes til videregivelse af digitale oplysninger.

Fælles datamodeller og metoder:
Anvendelse af fælles datamodeller gør det lettere at udveksle oplysninger om komplekse sammenhænge. Her er det vigtigt at modellerne baseres på en fælles begrebsforståelse og nogle veldefinerede abstraktioner af virkeligheden, således at aktørerne har samme "billede" af de modeller af virkeligheden der udveksles.

Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger:
Digitale oplysninger udveksles mest hensigtsmæssigt når afsender og modtager anvender samme dataspecifikation/snitflade. I modsat fald kan der ske informationstab og/eller forvrængning af data. En fælles snitflade sikrer, at data lagret i én aktørs it-system kan anvendes som inddata i en anden aktørs it-system.

Standardisering er et udtryk for, at der er etableret en fælles forståelse for det delområde standardiseringen vedrører. Tilgængeligheden og anvendelsen af fælles standarder indikerer en høj modenhed af en specifik del af den digitale infrastruktur.

Metabeskrivelser af data og datatjenester:
Metadata indeholder beskrivelser af eksisterende data og opdeles typisk i tre abstraktionsniveauer:

- *Opdage:* Findes der digitale bygningsdata vedr. en bestemt bygning?
- *Undersøge:* Er bygningsdata relevante i relation til formålet?
- *Anvende:* Hvordan er bygningsdata struktureret?.

Lovregler (sagsbehandling efter skøn eller regler):
Lovregler som er konkrete (målbare) er lettere at it-understøtte/automatisere end lovregler som lægger op til, at myndighedsafgørelser skal foretages på grundlag af afvejning af flere momenter i den aktuelle situation. Som udgangspunkt udtrykker konkrete lovregler en højere parathed for digital forvaltning end skønsbaserede regler. Hvor det er nødvendigt med skønsbaserede regler kan modenheden komme til udtryk ved beslutningsgrundlaget er tilgængelig på digital form.

Digitaliseringsgrad af data:
Den helt afgørende forudsætning for at data kan bringes i spil via den digitale infrastruktur er naturligvis at data er digitale. Findes data alene på analog form, skal der indledningsvis ske en digitalisering heraf.

3.2 Metode

Undersøgelsen er gennemført som en GAP-analyse, som søger at besvare spørgsmålene:

1. Hvilken infrastruktur vil vi have (idealmodel)?
2. Hvilken infrastruktur har vi i dag (nu-situation)?
3. Hvordan lukker vi gabet og nærmer vi os idealet?

Undersøgelsens reference er visionsoplægget [2], der i denne sammenhæng defineres som idealmodellen for digital forvaltning.

For gøre billedet af idealmodellen operationel og analyseegnet er hver fase i en bygnings livscyklus beskrevet ved hjælp af en eller flere metamodeller. Begrebet metamodel er opfundet til lejligheden. En metamodel er et specialiseret aktør-/procesdiagram med fokus på tværgående kommunikationsprocesser, hvor aktørerne videregiver eller henter digitale bygningsoplysninger. Karakteristisk for processerne er, at de er nødvendige for at fasens aktører kan fungere i et sømløst digitalt samspil. Sagt på en anden måde er en veludviklet digital infrastruktur en forudsætning for at processerne afvikles optimalt.

Tilsvarende operationelle hensyn har nødvendiggjort en konkretisering af det abstrakte begreb: *Bygningsinformationssystem*. I analysen antages det at Bygningsinformationssystemets teoretiske/videnskabelige fundament er BIM-konceptet (**B**ygnings**I**nformations**M**odel). BIM er en objekt-orienteret datamodel omfattende alle byggeriets aspekter, herunder byggeriets geometri og rumlige relationer, mængde og egenskaber af materialer og bygningskomponenter, samt geografisk information.

Idealmodellens digitale infrastruktur specificeres ved at projicere infrastrukturelementerne (parathedsindikatorerne) ind på metamodellerne. Eksempel: Idealmodellens krav til "lovgivning og regler" udledes ved at analysere, hvilke krav metamodellerne stiller til lovgivningen.

På tilsvarende måde specificeres/beskrives bygge- og boligområdets nuværende digitale infrastruktur (nu-situationen) i forhold til hvert af de 9 infrastrukturelementer.

Forskellene (GAPs) mellem de to infrastrukturspecifikationer er et udtryk for hvilke indsatser, der skal iværksættes for at bringe den eksisterende infrastruktur nærmere idealet.

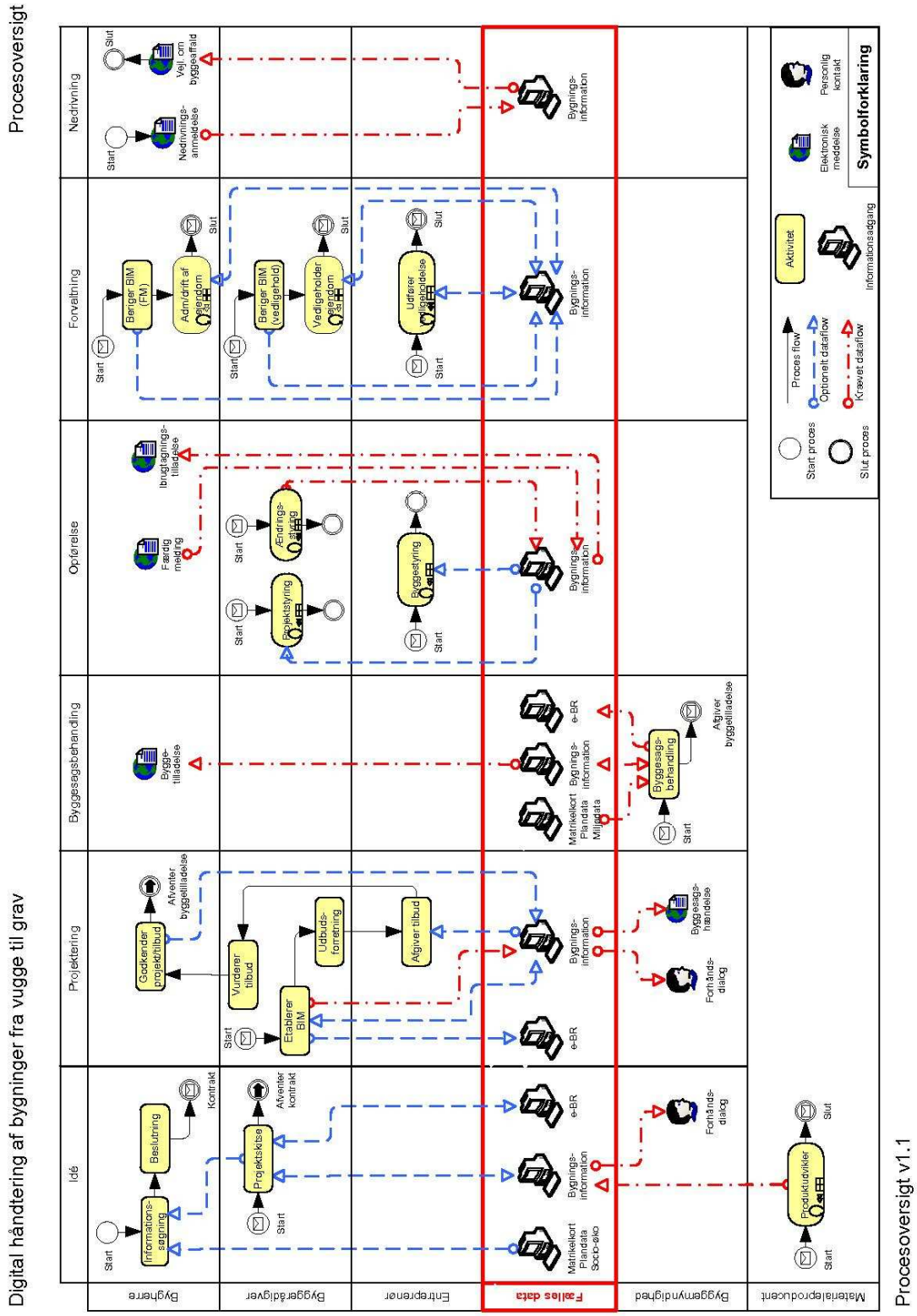
4. Kortlægningens resultater

4.1 Metamodeller

Metamodellerne er udviklet med henblik på at eksemplificere hvordan byggeriets aktører kunne tænkes at indgå i digitale samarbejder, der understøttes af en offentlig digital infrastruktur, hvor det fællesoffentlige Bygningsinformationssystem er et bærende element .

Undersøgelsen ser bort fra evt. organisatoriske ændringer, som en konsekvens af en fuldstændig digitalisering af data og processer. Derfor er den nuværende opgave- og ansvarsfordeling fastholdt i metamodellerne.

De enkelte metamodeller er gengivet i bilag 1. Desuden sammenfattes byggeriets processer fra vugge til grav i



figur 1.

Udover at identificere væsentlige aktører, så viser metamodellerne også de centrale processer, herunder de processer der kommunikerer med de fællesoffentlige

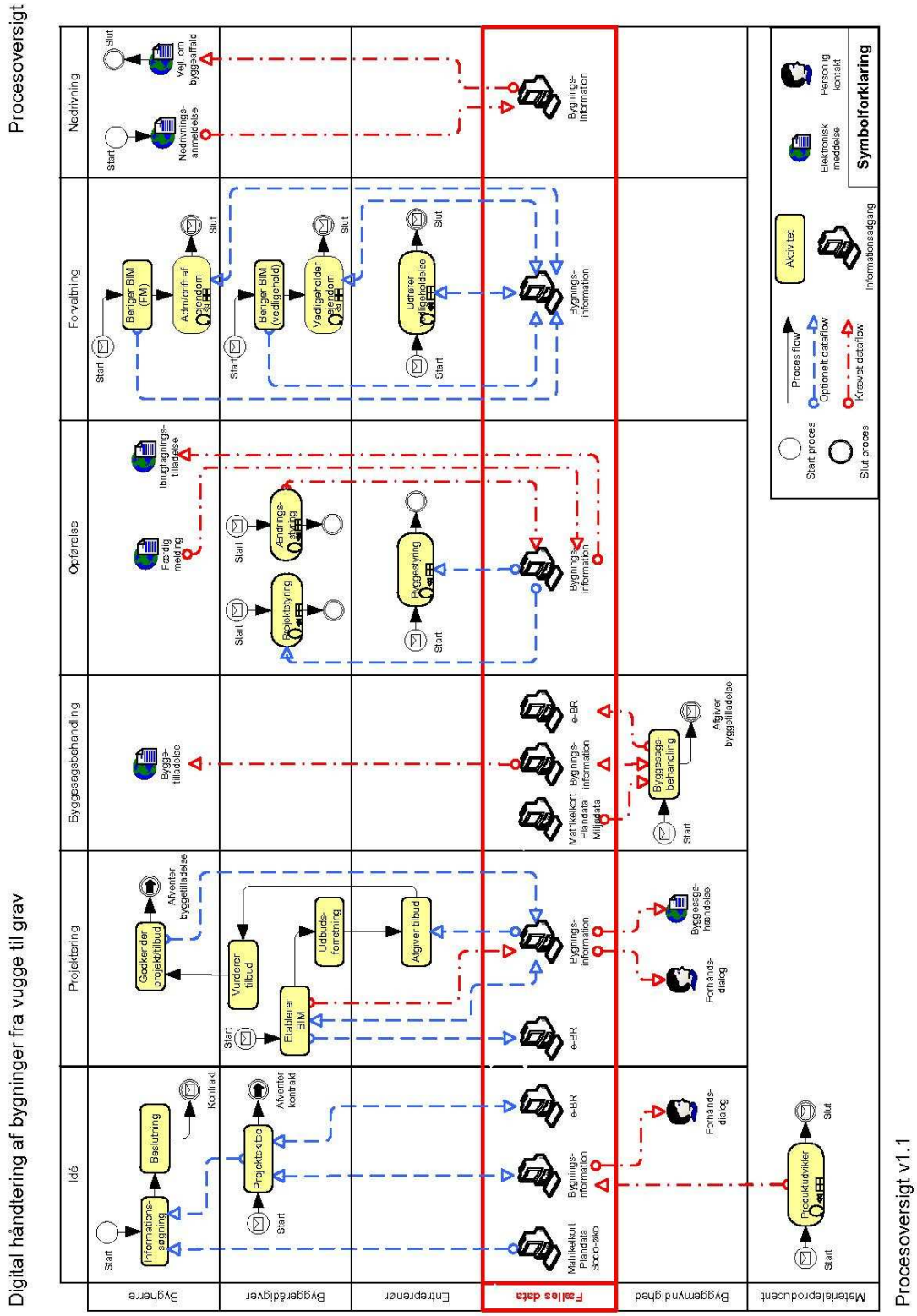
systemer (Bygningsinformation, matriklen, tingbog m.fl.), der i diagrammerne og i figur 1 er fremhævet/markeret med rødt og benævnt *Fælles data*.

Som det fremgår af nedenstående tabel er der udviklet i alt 11 metamodeller, der eksemplificerer digitaliseringen af arbejdsprocesserne gennem byggeriets livscyklus.

Fase	**Metamodeller**
0. Etablering af digitalt grundlag	• Digitalisering af eksisterende byggeri og etablering af fælles materialekatalog[2]
1. Idé, planlægning og forhåndsdialog med myndigheder	• Typehus • Unika byggeri med forhåndsvalgt rådgiver • Unika byggeri gennem projektkonkurrence
2. Projektering	• Typehus • Unika byggeri
3. Byggesagsbehandling	• Byggesagsbehandling
4. Opførelse	• Opførelse
5. Bygningsforvaltning	• Bygnings vedligeholdelse og genopretning • Bygningsdrift
6. Nedrivning	• Nedrivning

Tabel 1: Metamodeller til illustration af digitale samarbejder i forskellige faser af en bygnings levetid.

[2] For at sikre at beskrivelser af bygningskomponenter er tilgængelige via det fællesoffentlige Bygningsinformationssystem – også efter at et produktet er taget ud af produktion – er det nødvendigt at oplysninger om hver enkelt komponent registreres særskilt i et selvstændigt produktkatalog i tilknytning til Bygningsinformationssystemet.



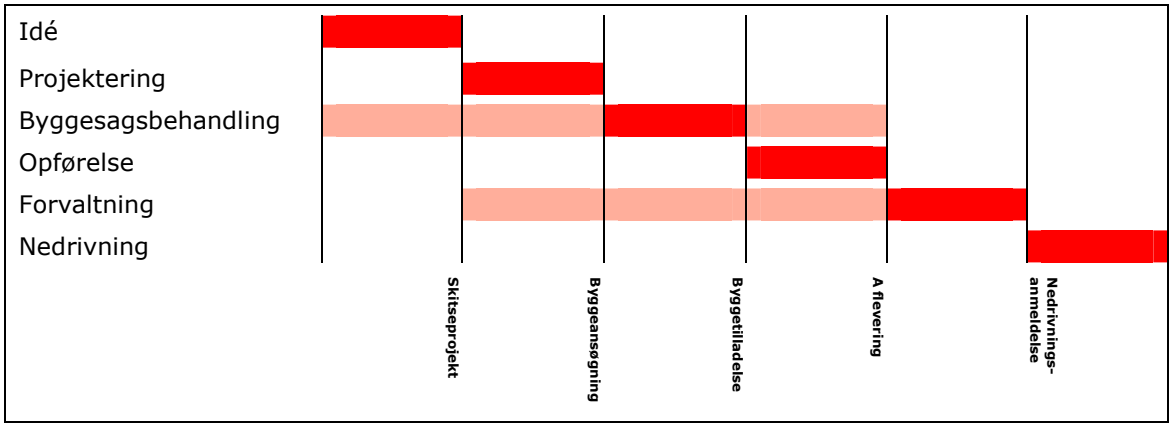
Figur 1: Aktører og processer der er centrale for digital håndtering af bygninger fra vugge til grav. Det bærende princip er en fælles digital adgang til data (markeret med rødt), hvor en aktør begynder sin opgave med at hente eksisterende bygningsdata i "Fælles data" og efter endt arbejde returnerer de opdaterede samt eventuelle nye data. Lovgivningen sikrer (rød streg-prik markeret dataflow), at bygningsdata ajourføres i forbindelse med faseskift.

Nogle faser er dækket af flere metamodeller. Det er sket i de tilfælde, hvor det ikke har været muligt at generalisere arbejdsprocesserne ind i én metamodel, f.eks. adskiller typehusbyggeri sig markant fra unika byggeri.

Anvendelsen af Bygningsinformationssystemet og andre fællesoffentlige data og tjenester er optioner frem til det tidspunkt, hvor byggemyndigheden involveres. Der er krav om, at myndighederne behandler byggeansøgningen på grundlag af Bygningsinformationssystemets oplysninger. Desuden er der krav om opdatering af Bygningsinformationssystemet i forbindelse med at det færdige byggeri overdrages til bygherre.

Der er afholdt tre workshops hvor repræsentanter fra bygge- og boligområdets aktører fik lejlighed til at vurdere og kommentere metamodellerne (program for workshop og deltagerliste findes i bilag 6). På workshoppen blev der påpeget faktuelle fejl, som efterfølgende er rettet. Ikke uventet var der en del bemærkninger om en række forhold (ansvar, processer, data, sikkerhed og meget mere), som metamodellerne ikke forholder sig til. Til trods for at de tre workshops dokumenterede, at der ikke er en entydig procesmæssig tilgang til byggeriet, så var der ikke nogen, som anfægtede ideen om, at byggeriets aktører får mulighed for at dele digitale bygningsdata via et fællesoffentligt Bygningsinformationssystem. Tværtimod var der opfordringer til EBST om at udvikle og etablere de grundlæggende standarder og systemer. Ligeledes var der en stiltiende accept af, at metamodellerne adresserede de relevante kommunikationsprocesser.

En anden tilbagemelding fra de afholdte workshops vedrører faseopdelingen af byggeriets livscyklus. Metamodellerne indikerer en entydig afgrænsning mellem de enkelte faser, men virkeligheden er, som det fremgår af figur 2, mere dynamisk. Byggesagsbehandlingen starter allerede i idé/projekteringsfasen med forhåndsdialog. Tilsvarende er de fremtidige ejendomsforvaltere interesseret i på et tidligt tidspunkt at kende byggeriets totaløkonomi, hvorfor der er behov for allerede fra byggeriets projektering at tage nødvendige drifts- vedligeholdelsesmæssige hensyn.



Figur 2: Visse faser i byggeriets livscyklus har overlappende aktiviteter med andre faser. Milepæle markerer tidslinjen. Fasernes kerneaktiviteter er fremhævet, mens overlappende aktiviteter er markeret med en lysere nuance.

4.2 Analyse af ideal-model

Beskrivelsen af idealmodellen er en eksemplificering af hvilke krav Vugge til gravvisionen stiller til den fællesoffentlige digitale infrastruktur. Derfor forekommer

der formuleringer, som kan efterlade indtryk af, at der er truffet konkrete beslutninger vedr. den fremtidige digitale infrastruktur, hvilket imidlertid ikke er tilfældet. Ideal-modellen er således det bedst mulige billede, som det på nuværende tidspunkt har været muligt at konkretisere i det omfang, som er nødvendigt for at kunne gennemføre nærværende analyse.

Den detaljerede analyse af ideal-modellens infrastrukturelementer findes i bilag 2.

Lovgivning og regler.
I idealmodellen fastlægger lovgivningen de overordnede rammer for den fællesoffentlige digitale infrastruktur, som stilles til rådighed for byggeriets aktører. De fordele og muligheder, som tilbydes gennem den digitale infrastruktur, vil stimulere byggebranchen til at arbejde digitalt. Branchen stimuleres yderligere af, at der flere steder i forløbet er krav om digital dokumentation af byggeriet.

Gennem lovgivningen skabes der sikkerhed for, at der arbejdes med digitale og ajourførte byggedata gennem byggeriets levetid. Det er bl.a. et krav, at samarbejdet med byggemyndigheden er digitalt, hvilket medfører:

- Digital ansøgning om byggetilladelse.
- Digital myndighedsbehandling.
- Digital kommunikation med byggemyndigheden i forbindelse med forhåndsdialog, meddelelse om igangsætning og færdigmelding mv.

Bygningsinformationssystemet er i idealmodellen et centralt element i den fællesoffentlige digitale infrastruktur. Systemet indeholder digitale oplysninger om byggeri gennem hele byggeriets levetid. Disse oplysninger er efter særlige regler tilgængelige for ejere, byggemyndigheder og andre med retlige interesser i specifikke byggerier, f.eks. arkitekter og ingeniører. Systemet har funktioner til at lagre og udveksle bygningsdata og anden byggedokumentation gennem standardiserede snitflader.

Oplysninger i Bygningsinformationssystemet følger ejendommen. Ved ejerskifte overdrages rettighederne til den nye ejer. I forbindelse et ejendomssalg skal oplysningerne i Bygningsinformationssystemet være retvisende og ajour, så en potentiel køber får et reelt billede af bygningens tilstand og mulighed for at beregne energiforbrug, totaløkonomi mv. på et ajourført grundlag. For offentlige bygninger er der skærpede krav om løbende ajourføring af Bygningsinformationssystemets oplysninger.

Senest i forbindelse med byggeriets færdigmelding er bygherren pligtig til at indberette til Bygningsinformationssystemet evt. ændringer i byggeriet i forhold til det oprindelige projekt. Dette tilskynder bygherren til at kræve, at entreprenøren/byggerådgiveren løbende opdaterer Bygningsinformationssystemet, så bygherren ved afleveringsforretningen overtager en ajourført "som-udført dokumentation".

Kravene til byggeansøgningen skærpes bl.a. ved at byggeansøgningen skal ledsages af forskellige tekniske beregninger herunder energiberegninger, baseret på særlige faglige profiler af den fælles bygningsdatamodel (Bygningsinformationssystemets modelmæssige grundlag).

Via fællesoffentlige tjenester tilbydes intelligente metoder til undersøgelse af om et konkret byggeri – beskrevet i Bygningsinformationssystemet – overholder både bestemmelserne i bygningsreglementet og gældende offentligretlige rådighedsindskrænkninger, eller om de fornødne tilladelser/dispensationer

foreligger, f.eks. landzonetilladelse. Disse metoder anvendes af såvel byggemyndighed, som af bygherrer eller dennes rådgivere.

Internationalisering.
I idealmodellen har EU gennemført en fuld harmonisering af byggenormerne og reglerne for godkendelse. Det betyder bl.a. at varer, som er godkendt i et EU-land lovligt, anvendes i et andet EU-land.

Det betyder også at BIM-konceptet anvendes globalt, men med nationale implementeringer. Internationale standarder for udveksling af BIM-data sikrer interoperabiliteten. Dette gør det lettere at modularisere produktionen af byggeelementer, hvorved elementerne kan fremstilles konkurrencedygtigt internationalt.

Herudover danner den pan-europæiske implementering af INSPIRE skole for standardisering og udstilling af fællesoffentlige data.

Det er imidlertid også erkendt at arkitektur og byggeri er kulturbærende og præget af nationale traditioner. Det forventes at denne form for kulturel identitet fastholdes, hvilket gør det vanskeligere for internationale aktører at udnytte evt. stordriftsfordele ved at gå ind på det danske marked for byggeri. Internationalisering af myndighedsbehandlingen af byggeansøgninger vurderes ikke umiddelbart forestående og indgår ikke i idealmodellen, hvilket gør det danske marked mindre attraktivt for internationale aktører.

Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester.
I idealmodellen hvor den fællesoffentlige digitale infrastruktur er implementeret, er regler og retningslinjerne for hvordan oplysningerne hentes og videregives i overvejende grad fastlagt gennem lovgivning og/eller fælles standarder. Der er således et mindre behov for individuelle aftaler om udveksling af digitale byggedata.

I det omfang at der internt i byggebranchen er behov for at udveksle oplysninger, som ikke understøttes af den fælles offentlige infrastruktur, må branchen enten udvikle fælles regler eller indgå bilaterale aftaler. Der kan være et særligt ønske om at anvende ikke standardiserede snitflader, f.eks. vil byggerådgiverne have behov for at hente oplysninger i materialeleverandørernes digitale kataloger, herunder priser og download af 3D-tegningsskomponenter.

Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.
I metamodellerne (bilag 1) er der identificeret en række kommunikationsprocesser, som byggeriets aktører anvender til at videregive bygningsoplysninger til Bygningsinformationssystemet. Idealmodellens idegrundlag er, at aktørerne ikke skal udveksle data indbyrdes; men at aktørerne henter og afleverer bygningsdata til den fællesoffentlige digitale infrastruktur, som stiller struktur og lager til rådighed bl.a. i form af Bygningsinformationssystemet og andre fællesoffentlige tjenester. Forudsætningen for at den digitale infrastruktur kan fungere som et digitalt krydsfelt både aktørerne imellem og ved faseskift er, at bygningsdata bliver afleveret til Bygningsinformationssystemet via standardiserede snitflader – se nedenfor.

Bilag 2 indeholder beskrivelser af, hvordan den digitale infrastruktur vil kunne tænkes at understøtte kommunikationsprocesserne.

Fælles datamodeller og metoder.

I idealmodellen er der knyttet en række datamodeller og metoder til den fællesoffentlige digitale infrastruktur. Her skal fremhæves følgende modeller:

- Fælles bygningsdatamodel
- Bygningskomponentmodel
- Generisk fællesoffentlig datamodel for stedfæstelse og specifikation af en rådighedsindskrænkningers retlige indhold
- Metadatamodel

Den fælles bygningsdatamodel er Bygningsinformationssystemets modelmæssige ophæng baseret på BIM-princippet. Modellen er "altfavnende" og har en detaljeringsgrad, som modsvarer kravet om, at en bygning skal være fyldestgørende beskrevet fra vugge til grav. Kompleksiteten af den samlede model er stor, hvorfor modellen er delt på forskellige abstraktions- og detaljeringsniveauer.

Byggeriet kan på flere måder ligestilles med en komponentbaseret fremstillingsproces. Det stiller krav til at såvel bygningsdatamodellen som Bygningsinformationssystemet understøtter komponentkonceptet. Det har i arbejdet med denne undersøgelse affødt ideen om et fællesoffentligt bygningskomponent-katalog. Til sikring af at bygningskomponenterne kendes af bl.a. Bygningsinformationssystemet – også efter at produktet er taget ud af produktion – skal bygningskomponentkataloget etableres i fællesoffentligt regi. Ideen er, at materialeleverandørerne uploader bygningskomponentbeskrivelser til det fælles produktkatalog. Dette giver ingeniører og andre mulighed for i bygningskomponentkataloget at hente komponenter (3D-modeller/beskrivelser) og indarbejde disse i byggeprojekter. Bygningskomponenter beskrives i overensstemmelse med den fælles bygningskomponentmodel.

I idealmodellen er offentligretlige rådighedsindskrænkninger specificeret i overensstemmelse med den fællesoffentlige datamodel for rådighedsindskrænkninger. Udover at modellen sikrer en ensartet beskrivelse af rådighedsindskrænkninger, sikrer den også sammenhængen til BIM. Desuden understøtter modellen beskrivelser af specifikke bebyggelsesregulerende bestemmelser om f.eks. bebyggelsers placering på grunden og højdeforhold.

Metadatamodellen er baseret på internationale standarder, herunder INSPIRE, og indeholder både kvantitative og kvalitative beskrivelser til at karakterisere de fællesoffentlige data.

I lovgivningen er der bestemmelser om, at bygherren/ejeren skal præsentere forskellige byggetekniske beregninger og/eller levere dokumentation for, at byggeriet overholder gældende regler. I det omfang disse beregninger/undersøgelser baseres på BIM, udvikles der metoder hertil; f.eks metoder til:

- 2D-konfliktsøgning: BIM sammenholdes med rådighedsindskrænkningens udstrækning.
- 3D-konfliktsøgning: BIM sammenholdes med BR's/lokalplaners bebyggelsesregulerende bestemmelser.
- Totaløkonomisk kalkule dækkende hele byggeriets levetid.
- Energiberegninger
- Dokumentation for byggeriets bæredygtighed i hele dets levetid.
- Dokumentation for brandforhold.
- Dokumentation for adgangsforhold

Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger.

I idealmodellen sker al udveksling af digitale bygningsdata via veldefinerede snitflader, som er defineret i åbne standarder, f.eks. OIOXML. Snitfladerne er specificeret med udgangspunkt i domænets fælles datamodeller og metoder.

INSPIRE sikrer standardiserede miljødata og visse ejendoms- og bygningsdata samt metadata.

Metabeskrivelser af data og datatjenester.
I idealmodellen udstiller metadatatjenester fortegnelser og beskrivelser af offentlige basisdata, f.eks. kort og planer der regulerer arealanvendelsen samt andre offentligretlige rådighedsindskrænkninger. Metabeskrivelserne gør det bl.a. muligt at vurdere relevansen af f.eks. en rådighedsindskrænkning i forhold til det aktuelle byggeprojekt.

Det er nærliggende at forestille sig at Bygningsinformationssystemet indeholder en metadatatjeneste, som bygger videre på INSPIRE's metadataprofiler.

Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler
I idealmodellen fastlægger Bygningsreglementet – som i dag - de overordnede regler for den offentlige byggesagsbehandling. Det forventes at tendensen mod at der bliver flere funktionskrav i BR og færre detailkrav vil holde også fremover Dette forstærker behovet for et intelligent BR til it-understøttelse af sagsbehandlingen bl.a. i form af adgang for byggesagsbehandlerne til anvisninger og forskrifter. På denne måde kan der skabes et samlet grundlag for kommunernes vurdering af i hvilket omfang et byggearbejde lever op til de gældende funktionskrav.

En fællesoffentlig tjeneste vil således kunne give såvel bygherre som byggemyndighed mulighed for automatisk at kontrollere om en konkret byggeansøgning falder ind under bestemmelserne om byggeret og ikke skal helhedsvurderes.

Digitaliseringsgrad af data
I idealmodellen er offentligretlige rådighedsindskrænkninger digitaliserede og tilgængelige som geografiske overlays med koblinger til intelligente beskrivelser af til rådighedsindskrænkningernes retlige indhold.

Digitaliseringen og konverteringen til BIM af eksisterende bygningstegninger og anden dokumentation gennemføres ad hoc, dels i forbindelse med ejerskifter og dels ved gennemførelsen af om- og tilbygninger. Derved bliver digitale oplysninger om den eksisterende bygningsmasse gradvis tilgængelig via Bygningsinformationssystemet.

Lovkravet om digitalisering af alle offentlige bygninger sikrer, at oplysninger om disse bygninger kan hentes i Bygningsinformationssystemet.

4.3 Analyse af nu-situation

Billedet af nu-situationen er dannet ved at sammenholde idealmodellens metamodeller med hvad der er muligt i dag. For at nuancere billedet fremhæves de infrastruktur udviklingstiltag, som vil trække i retning af de tilstande som er beskrevet for idealmodellen i afsnit 3.

Bilag 3 indeholder en detaljeret gennemgang af hvor og hvordan den eksisterende digitale infrastruktur understøtter idealmodellens krav.

Lovgivning og regler.
IKT-bekendtgørelsen [8] stiller krav til statslige bygherrer om anvendelse af: Projektweb, bygningsmodeller, elektronisk udbud, tilbudsgivning og aflevering, Desuden er der krav om at offentlige bygherrer vælger løsninger med den bedste total-økonomi.

Det gældende bygningsreglement (BR08) og den tilhørende vejledning er digital og tilgængelig via EBST's hjemmeside. Web-udgaven er tekstbaseret med hyperlinks til eksempler og uddybende information i bilag.

BR08 giver kommunalbestyrelsen mulighed for at fastsætte regler for digital modtagelse af byggeansøgning.

Tidligt i byggeprocessen er det nødvendigt at vide hvor på grunden/området, der er bebyggelsesregulerende rådighedsindskrænkninger, f.eks. i form af lokalplan eller andre offentligretlige reguleringer. I DIADEM [4] arbejdes der på bl.a. at digitalisere og gøre denne type oplysninger tilgængelige for bl.a. købere af fast ejendom.

Internationalisering.
Danmark hænger på mange måder allerede i dag sammen med det internationale samfund, og byggeriets udvikling i Danmark har flere paralleller til hvad der sker internationalt. Da det er de samme problemstillinger og rationaler, der arbejdes ud fra, er der en fælles interesse i at få harmoniseret og standardiseret udviklingsindsatserne.

BuildingSMART tidligere International Alliance for Interoperability (IAI) arbejder med at definere og udvikle standarder eller protokoller, der skal danne rammen for udveksling af byggedata. BuildingSMART har bl.a. forestået udviklingen af åbne og systemuafhængige dataudvekslingsformater baseret på Industry Foundation Classes (IFC), som også understøtter BIM. EBST har i forbindelse med projekt Det Digitale Byggeri peget på IFC som et centralt element, og EBST har sammen med organisationer i USA, Finland og Norge underskrevet en hensigtserklæring om at støtte udviklingen og implementeringen af BIM standarder og IFC.

I flere lande bl.a. Norge og Singapore arbejdes der med at udvikle digitale løsninger, som kan anvendes af såvel byggemyndighed som på rådgiversiden.

Både i regi af EU og CEN arbejdes der med at fjerne barrierer, der hindrer et åbent europæisk byggevaremarked. Dette sker bl.a. gennem harmonisering af byggenormerne.

Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester.
På initiativ af både private og offentlige organer er der i dag etableret flere faglige fora vedr. digitalt byggeri. Initiativernes faglige fokus omfatter bl.a. standardisering af dataudveksling på tværs af faser og aktører i byggeriet, beskrivelser og modeller, videregivelse af digitale bygningsinformationer samt praktisk implementering og vejledningsmateriale, påpegning af gevinster ved digitalisering, etc.

Men byggebranchen har ikke et sæt bredt anerkendte retningslinjer for udveksling af digitale bygningsinformationer. Derfor er det almindeligt at f.eks. arkitekt og ingeniør ad hoc og indbyrdes indgår aftale om form og indhold for udveksling af digitale bygningsdata, herunder CAD-tegninger. Aktørernes valg af software er i høj grad bestemmende for, hvordan digitale informationer udveksles.

Foreningen *bips* (Byggeri, Informationsteknologi, Produktion og Samarbejde) har udarbejdet forslag til fælles lagstrukturer for CAD-tegninger.

BuildingSMART arbejder også med udveksling af oplysninger om forretningsprocesser (IDM), herunder tilpasninger af aftalegrundlag mv. til en digital verden.

Dansk Facilities Management netværk arbejder med at udbrede og udveksle viden om Facilities Management. Netværket deltager i CEN-standardiseringen af nomenklatur og aftaleforhold.

Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.
I bilag 3 beskrives hvordan den nuværende infrastruktur understøtter metamodellernes kommunikationsprocesser. I dag er kommunikationen i byggeriet overvejende papirbaseret. Der findes ingen fællesoffentlige digitale tjenester for dedikeret understøttelse af byggeriets kommunikationsprocesser. I de tilfælde hvor f.eks. arkitekter og ingeniører udveksler tegningsdata sker det efter individuelle aftaler.

I forhold til idealmodellens kommunikationsprocesser yder den fællesoffentlige infrastruktur i dag kun sporadisk systemunderstøttelse af de processer, som videregiver oplysninger om fællesoffentlige data, f.eks. kortbilag og lokalplaner.

Fælles datamodeller og metoder.
SfB bygningsdelstavle (terminologiliste over bygningsdele) har i årevis været anvendt både i byggeopgaver og i ejendomsforvaltning, men tilfredsstiller ikke kravene til en moderne digital byggeproces.

De hidtidige digitaliseringsinitiativer på bygge- og boligområdet har ikke udmøntet sig i datamodeller og metoder, der har opnået bred accept i branchen. Derfor er erfaringsgrundlaget fra praksis beskedent. Som det fremgår af nedenstående eksempler arbejdes der med problemstillingerne i forskelligt regi

Projektet "Det Digitale Byggeri" skal tilvejebringe grundlaget for at digitalisere informationshåndteringen i byggeriets tilblivelsesproces - fra bygherrens program og udbud, over design, projektering og udførelse, til ibrugtagning og drift, samt nedrivning.

Foreningen *bips* arbejder med at effektivisere projekterings- og byggeprocessen, herunder bidrage aktivt med udviklingen af fælles digitale metoder og modeller. I den forbindelse bidrager *bips* med at identificere og prioritere udviklingsbehov og -indsatser for fælles metoder og værktøjer på tværs af branchen. Desuden arbejder *bips* med en opdeling af BIM i 7 niveauer, svarende til forskellige faser af byggeriet. Bemærk: I forhold til nærværende faseopdeling af byggeriets livscyklus opererer *bips* med yderligere opdelinger af idé- og projekteringsfaserne.

DiKon (Digital Konvergens) er et samarbejde, som handler om at finde værdi ved anvendelse af it i byggeprocessen og indføre og udbrede fælles it-standarder for hele byggebranchen, herunder standarder for e-mails, mangellister og web-baseret projektstyring.

Dansk Bygge Klassifikation (DBK) er et klassifikationssystem for byggeriet udviklet i et samarbejde mellem EBST, *bips* og byggebranchen, som en del af Det Digitale Fundament under Det Digitale Byggeri. Systemet er tænkt anvendt ved planlægning, projektering, opførelse og drift af bygninger, dvs. gennem hele bygningens livscyklus. EBST har indgået kontrakt med DiKon om videreudvikling og implementering af DBK i branchen.

Landsbyggefonden og KL har udviklet: *Forvaltnings Klassifikation*, som skal ses som en udvidelse af DBK mhp. på understøttelse af særlige behov i forbindelse med bygningsforvaltning.

Dansk IAI-forum (International Alliance for Interoperability) arbejder med at skabe rammerne for udveksling af data mellem programmer inden for byggesektoren ved brug af IFC.

Der er flere kommercielt baserede initiativer omkring digitale byggematerialekataloger. F.eks. har Dansk Industri ved DI Byggematerialer og DI ITEK i projektet: "Brugerdreven innovation, indlejret teknologi og byggematerialer" kigget nærmere på, hvordan byggematerialer kan udvikles ved anvendelsen af teknologi. Især tre forhold har vist sig af interesse: indlejring af RFID-chip i produkter, opbygning af BIM-modeller og indlejring af sensorer, der kan måle forskellige fysiske manifestationer - især fugt.

Herudover arbejder firmaet ”3dbyggeri” med at skabe digitale løsninger, som binder byggematerialeproducenter og resten af byggeriet tættere sammen.

Den offentlige sektor har i vidt omfang gennemført digitaliseringer af rådighedsindskrænkninger og andre geodata. Ofte er digitaliseringerne gennemført uden overordnet koordinering af metode og datastruktur.

Kommune- og lokalplaner er specificeret iht. PlanDK2-modellen.

KMS har i samarbejde med Domstolsstyrelsen udviklet en model for stedfæstelse af servitutter bl.a. i forhold til matrikelkortet. Modellen er implementeret i den såkaldte Stedfæstelsesdatabase.

Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger.
Brugen af IFC til udveksling af modeldata er i dag obligatorisk i byggeprojekter, som er omfattet af IKT-bekendtgørelsen og de digitale bygherrekrav. IFC er dermed de facto dansk standard for udveksling af BIM-data. Selv om IFC har været under udvikling gennem mere end ti år, kan IFC på ingen måde betragtes som fuldstændig. Der er stadig informationstyper og funktioner, som ikke er dækket af IFC.

Byggeriets aktører videregiver digitale bygningstegninger og kortdata via proprietære CAD/GIS-formater og/eller via særskilt aftalt dataudvekslingsformat,

FOT er en fælles kommunal og statslig specifikation for tekniske og topografiske kort. FOT-specifikationen skal sikre et homogent digitalt kortgrundlag, som kan anvendes som fælles geografisk administrationsgrundlag af kommunale og statslige myndigheder. FOT-initiativet er uafhængigt af øvrige BIM/IFC-tiltag

Der er on-line adgang til en række offentligretlige rådighedsindskrænkninger, men adgangen er ofte begrænset til simpel datavisning via web-baserede kortbrowsere. Udtræk af strukturerede data fra de offentlige systemer håndteres almindeligvis manuelt og leveres i proprietære dataformater

Til trods for, at der er mere end 40 forskellige offentligretlige rådighedsindskrænkninger findes der ingen standardiseret tilgang for specifikation af hverken den geografiske dækning eller det retlige indhold.

Metabeskrivelser af data og datatjenester.

Bortset fra BBR/OIS findes der i dag ingen samlet fortegnelse over bygninger og bygningsrelaterede data. I de kommuner, som har digitaliseret byggesagsarkiverne, vil det almindeligvis være muligt på lokalt plan at søge byggesagsdata via adressen og/eller matrikelnummer.

DBK og evt. *Forvaltnings Klassifikation* synes relevante for etablering af en metadata terminologi for bygningsdata. En fælles terminologi er en forudsætning for at afsender og modtager af digitale bygningsdata har samme billede af de udvekslede dataobjekter og deres indbyrdes sammenhænge.

Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler
Bygningsreglementet fastlægger i dag de overordnede regler for byggesagsbehandlingen. BR08 indeholder flere funktionskrav end i tidligere bygningsreglementer. Det giver på bygherresiden plads til innovation, kreativitet samt øget fleksibilitet. For byggesagsbehandlingen giver det både administrative og faglige udfordringer, fordi funktionskravene fordrer store faglige kompetencer i kommunerne. Kommunerne skal i høj grad argumentere for deres skøn i forhold til en konkret byggesag. BR08 bryder således med den hidtidige praksis om entydige regler (detailkrav) på en lang række områder

EBST arbejder med elektronisk opmærkning af BR med henblik på intelligent beslutningsstøtte.

I DOB-projektet arbejder EBST, KL og 6 kommuner på at etablere en best practice for it-understøttelse af den offentlige byggesagsbehandling. DOB anvender fælles offentlige data bl.a. til undersøgelse af bebyggelser placering på grunden.

Digitaliseringsgrad af data
Kommunernes tekniske kort er fuldt digitaliserede.

Digitaliserede lokalplangrænser (koordinater) og lokalplantekster (pdf-dokumenter) er tilgængelige via PlansystemDK.

OIS har ajourførte ejendomsoplysninger fra BBR, ESR og Matriklen. Desuden er der link til PlansystemDK og Tingbogen.

Digitaliseringsgraden af offentligretlige rådighedsindskrænkninger afhænger af typen af rådighedsindskrænkning. For digitale rådighedsindskrænkninger omfatter digitaliseringen almindeligvis alene arealreguleringens fodaftryk (stedfæstelse), mens reguleringens retlige indhold (beskrivelsen af hvad reguleringen omfatter/dækker) er på tekstform.

En række generelle beskyttelseslinjer, fredninger og lign. er stedfæstede og er via Miljøportalen tilgængelige i standardiserede og åbne dataudvekslingsformater.

Digitaliseringen af rådighedsindskrænkningernes geografiske afgrænsning er ofte sket på grundlag af tekniske og topografiske kort i varierende målestoksforhold. Derfor kan det i grænsetilfældene være vanskeligt ud fra de digitaliserede data at afgøre om et givet areal er omfattet af rådighedsindskrænkningen. Denne problemstilling er klassisk og opstår, når (kort)data med forskellig præcision sammenstilles. Også i DIADEM- og DOB-projekterne [4 og 5] giver denne problemstilling seriøse udfordringer med at give uforbeholdne svar på rådighedsindskrænkningers geografiske afgrænsninger.

Som udgangspunkt udarbejdes nye byggeprojekter på digital form, fordi byggerådgiverne internt arbejder digitalt i egne fagsystemer. Brugen af proprietære

dataformater og firmaspecifikke standarder vanskeliggør udvekslingen af digitale bygningsdata f.eks. CAD-tegninger. Byggerådgiveren udarbejder på grundlag af det digitale projektmateriale en analog ansøgning om byggetilladelse bilagt analogt tegningsmateriale og anden papirbaseret dokumentation.

En række kommuner har scannet og indekseret byggesagsarkiverne. Denne digitalisering er gennemført uden fælles retningslinjer for valg af indhold og metoder, hvilket skaber udfordringer for etablering af en fælles/ensartet adgang til byggesagsarkiverne. Derudover vurderes kommunerne at have modtaget digitale bygningstegninger, men omfang, formater, registreringssystem etc. kendes ikke.

Til trods for at byggerådgiverne udfører projekteringsarbejdet digitalt, videregives projektets detaljer ofte til de tilbudsgivende entreprenører på analog form. Der stilles i IKT-bekendtgørelsen krav om at bygherren, i relevant omfang, anvender digitalt udbud med mængder, hvilket giver mulighed for tilbudsberegning på baggrund af standardiserede data. I praksis betyder det, at byggerådgiveren ud fra det digitale projektgrundlag fremstiller analoge bygningstegninger, materialelister, beskrivelser mv.

Som en del af afleveringsforretningen modtager bygherren til tider en omfattende som-udført dokumentation, som regel på analog form (mange ringbind). Uagtet at denne dokumentation, herunder bygningstegninger, findes på digital form, er det almindeligt, at entreprenøren printer og plotter beskrivelser/tegninger ud på papir, som overdrages til bygherren.

Omkostningerne til opmåling og registrering af forvaltningsoplysninger vedr. eksisterende bygninger er en hindring for digitaliseringen af den eksisterende bygningsmasse.

Selv om nyt byggeri er etableret bl.a. ved brug af CAD, indeholder de digitale tegninger almindeligvis ingen oplysninger vedr. byggeriets drift og vedligeholdelse. Hvis der er er behov for denne type oplysninger, skal data normalt oprettes og vedligeholdes sideløbende. Resultatet er ekstra arbejde/omkostninger og manglende interoperabilitet.

4.4 GAP-analyse

Afsnit 3 og 4 beskriver hhv. idealsituationen og nu-situationen. Udfordringen mht. udviklingen af en effektiv digital infrastruktur består principielt i at lukke hullet mellem de to situationer. Dette ”hul” er i dette afsnit beskrevet ved en GAP-analyse som består i at sammenholde ideal-modellens og nu-situationens beskrivelser af de 9 infrastrukturelementer.

GAP’ene beskrives på to niveauer:

- Generelle forhold som har betydning for udviklingen af nu-situationen i retning af idealmodellen.
- Konkretisering af krævede indsatser.

Den detaljerede GAP-analyse af infrastrukturelementerne findes i bilag 4.

Lovgivning og regler.
Etableringen af et fællesoffentligt Bygningsinformationssystem er en forudsætning for at idealmodellen kan realiseres, og BIM-konceptet udgør det teoretiske grundlag til sikring af konsistente bygningsdata. BIM kan ikke stå alene, men skal følges op af regler og krav om anvendelse. Derfor er det vigtigt, at BIM-konceptet

introduceres og implementeres i byggelovgivningen i takt med at konceptet operationaliseres.

Bygningsinformationssystemet skal suppleres med et bygningskomponentkatalog, som indeholder standardiserede beskrivelse af byggevarer/komponenter. Kataloget vedligeholdes af byggematerialeproducenterne. Gennem lovgivningen skal der stilles krav om, at producenterne/importørerne registrerer byggevarer i bygningskomponentkataloget.

Et fuldt udbygget Bygningsinformationssystem for alle landets bygninger vil på et tidspunkt nå et detaljeringsniveau, som principielt gør, at det vil smelte sammen med BBR. Tilsvarende vil den selvstændige ordning vedrørende tilstandsrapporter miste sin relevans bl.a. fordi Bygningsinformationssystemet ajourføres i forbindelse med ejerskifte. I forhold til energimærkning er der ligeledes et effektiviseringspotentiale forudsat, at der sker en registrering af energiforbruget på ejendomsniveau.

Et øget dokumentationskrav til f.eks. energiforbruget i byggeriet stiller kontante krav til energiberegningen. BIM er i denne sammenhæng et godt værktøj til vurdering af bygningers energiforbrug, indeklima mm., dvs. der er umiddelbare gevinster ved at arbejde digitalt/intelligent.

Tilsvarende er der behov for at vurdere mulighederne for at gøre BR mere intelligent og BIM-understøttende, således at bygherren eller dennes rådgiver kan kontrollere om et konkret byggeprojekt (BIM) er i overensstemmelse med BR's regler.

Bygningsreglementets regler om at byggesagsbehandlingen i visse situationer skal bero på skøn og helhedsvurderinger byder på særlige udfordringer med at indbygge intelligent beslutningsstøtte i et kommende elektronisk bygningsreglement (eBR).

Af hensyn til interoperabiliteten er det nødvendigt at få formaliseret reglerne for videregivelse af offentligretlige rådighedsindskrænkninger. Fælles regler for såvel beskrivelse af reguleringens indhold (datamodel) som for dataudvekslingsformatet vil gøre det lettere at gennemføre indledende lokaliseringsundersøgelser. Dette vil tillige kræve, at der implementeres fælles regler i de love og bekendtgørelser, som hjemler registreringerne og etableres de nødvendige hjemler for registrering, ajourføring og videregivelse, der hvor disse helt eller delvis mangler. Denne problemstilling er fælles med andre sagsområder, som har behov for at systemintegrere data fra 3. part.

Hensynet til gennemsigtighed i byggeriet begrunder indførelsen af regler om, at bygherren skal kende løsningernes total-økonomi: anlægsinvestering + udgifter til vedligeholdelse i bygningens levetid.
Afledt heraf stilles der krav om, at byggematerialer certificeres i henhold til normer for levetid, vedligehold og energiforbrug.

For at sikre et ensartet sammenligningsgrundlag mellem de lovbefalede beregninger og kontroller er der behov for fælles regler, som specificerer de metoder, der skal ligge til grund for beregningerne.

Konkretisering af GAP:
Trods ITK-bekendtgørelsen's regler om digitalisering af offentlige byggerier har det været småt med implementeringserfaring bl.a. fordi der mangler synliggørelse af gevinsterne for anvendelse af Det Digitale Byggeris principper samt vejledningsmateriale og best practice. Dette viser, at lovreglerne om digitalisering

ikke kan stå alene; men skal suppleres med andre infrastruktur initiativer, som stimulerer anvendelsen af digitale metoder.

Der er behov for lovgivningsinitiativer, som sikrer og understøtter at bygningsdata videregives digitalt også i forbindelse med overgangen til en ny fase i byggeriets livscyklus.

Bygningsdata indgår i flere sammenhænge med andre stedbestemte oplysninger. For at dette datasamspil kan fungere smidigt, er der behov for regler, der sikrer interoperabiliteten af de forskellige geografiske datasæt.

Internationalisering.
Erfaringerne fra andre brancher viser at store internationale aktører er dagsordenssættende for udviklingen af fagspecifikke teknologiske løsninger. I den sammenhæng har det vist sig vanskeligt for internationale standardiseringsinitiativer (CEN/ISO) at erobre førertrøjen. På nationalt plan er der behov for en standardiseret ramme for infrastruktur, som på den ene side sikrer en koordineret udvikling af digital forvaltning; men som på den anden side også tillader byggebranchen og myndighederne at udnytte internationale udviklinger. Her er BuildingSMART's initiativer interessante bl.a. fordi fokus er at sikre interoperabiliteten gennem åbne udvekslingsformater (IFC), oversættelse mellem nationale klassifikationssystemer (IFD) og standarder for udveksling af data mellem aktører (IDM).

Uden koordination er der en risiko for, at markedet vil udvikle dedikerede løsninger, som alene håndterer en delmængde af bygge- og boligområdets processer, men tilsidesætter hensynet til helheden. Det er forbundet med store omkostninger efterfølgende at harmonisere store it-løsninger, der er i drift.

Videreudvikling og operationalisering af BIM-konceptet sker internationalt bl.a. drevet af softwareindustrien og større rådgiver- og entreprenørvirksomheder. De danske muligheder for at få indflydelse på denne udvikling vurderes størst på implementeringssiden, f.eks. ved at gøre BIM-princippet til et bærende element i bygge- og boligdomænets digitale infrastruktur.

Med hensyn til at etablere snitflader mellem BIM og 3. parts systemer synes det fornuftigt at kigge på det amerikanske klassifikationssystem OmniClass, som i høj grad danner udgangspunkt for internationale softwareleverandørers, herunder AutoDesk, tilgang til BIM-baserede oplysninger.

Markedet for byggevarer og pre-fabrikerede byggeelementer internationaliseres. Dette aktualiserer behovet for fælles regler og standarder for deklaration af byggevarer.

Konkretisering af GAP:
Betydningen af det internationale samarbejde vil blive forstærket. International videndeling og samarbejde er nødvendigt for at kunne følge med. Det er vigtigt at danske initiativer bliver en del af det internationale udviklingsforløb. Der er allerede konkrete samarbejder, som viser hvad vej udviklingen går. For eksempel, BuildingSMART's initiativer som med bl.a. dansk støtte arbejder med at etablere en international ramme for udveksling af byggedata.

Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester.
Som udgangspunkt opererer byggeriets mange aktører individuelt og har ingen forpligtelser i forhold til medaktørerne. Dette vanskeliggør det digitale samarbejde

fordi der mangler fælles retningslinjer for videregivelse af data. Målet er standardiseringer til understøttelse af digital dataudveksling.

På kort sigt er målet at forberede og stimulere byggeriets aktører til at fungere i digitale samspil. Derfor er der behov for:

- Overordnet plan/strategi for implementering og udvikling af en fælles digital infrastruktur
- Prioritering og koordination af digitaliseringsinitiativer
- Samordnet udvikling af metoder

Ved flere lejligheder har byggebranchen givet udtryk for at branchen ikke kan løfte infrastrukturopgaven alene. Både i forbindelse med offentliggørelsen af DBBF's vision og i forbindes med parathedsundersøgelsens workshops var der opfordringer til den offentlige sektor om at tage førertrøjen på og vise vejen. Helt konkret er EBST blevet opfordret til at drive arbejdet med at udvikle de fælles normer, standarder og spilleregler, der er nødvendige for implementering af digitalt byggeri.

Konkretisering af GAP:
I byggebranchen er der mange digitaliseringstiltag – ofte med et operationelt sigte. Det er ikke muligt for branchen selv at gennemføre de nødvendige harmoniseringer og standardiseringer. Derfor må det offentlige i samarbejde med byggebranchen tage initiativer, som sikrer en koordineret indsats omkring byggeriets digitalisering.

Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.
Umiddelbart synes der at være et uoverkommeligt gab mellem nu-situationens sporadiske procesunderstøttelse og den ideelle infrastrukturmodel, som yder fuld understøttelse af alle tværgående kommunikationsprocesser. Den nærmere analyse (se bilag 4 og 5) af behovet for procesunderstøttende funktionalitet identificerer nogle kernefunktioner, som er nødvendige for at aktørerne kan kommunikere med Bygningsinformationssystemet og andre fælles offentlige registre. Analysen viser samtidig, at kravene til infrastrukturens kommunikationsunderstøttende funktioner ikke er udpræget fasebestemt, idet det er de samme kernefunktioner, der er behov for gennem alle byggeriets faser. Derfor er udviklingsbehovet måske ikke så stort som det i første omgang synes.

Konkretisering af GAP:
Den nuværende digitale infrastruktur understøtter ingen af metamodellernes (byggeriets) kommunikationsprocesser. I det omfang byggeriets aktører har brug for at udveksle digitale bygningsdata sker det efter individuel aftale.

Fælles datamodeller og metoder.
Det modelmæssige grundlag for Bygningsinformationssystemet er en alt omfattende bygningsdatamodel baseret på BIM-princippet. Idealistisk set skal modellen være designet mhp. at understøtte alle informationsbehov vedrørende en bygning i hele dens levetid. Mere realistisk og hensigtsmæssigt vil det være at vælge en modelarkitektur, som tillader løbende udvidelser og tilpasninger af modellen i takt med at nye behov opstår.

De første 4 faser af en bygnings livscyklus er kendetegnet ved, at den til bygningen hørende BIM bliver mere detaljeret og præcis. Det betyder, at det frem til afslutningen af opførelsesfasen er nødvendigt – i BIM sammenhæng – at have mulighed for at beskrive byggeriet på forskellige abstraktionsniveauer, f.eks. svarende til DBK's terminologi- og procesmodel.

En vigtig teknisk forudsætning for at oplysninger om rådighedsindskrænkninger uhindret kan udveksles er, at de underliggende datastrukturer er ensartede. Der er

behov for tværgående samarbejder med at få etableret fælles modeller og metoder for registrering af offentligretlige rådighedsindskrænkninger. Målet er at gøre registreringerne af rådighedsindskrænkninger intelligente, så det bl.a. bliver muligt at lave (automatiske) 3D-konfliktsøgninger ved at sammenholde en konkret BIM med gældende restriktioner.

KMS og Domstolsstyrelsen har udviklet model og metode for stedfæstelse af servitutter i forhold til matrikelkortet. Det bør undersøges om denne model er anvendelig for andre rådighedsindskrænkninger, som er defineret i forhold til ejendommen.

På lokalplanområdet er der tilsvarende brug for fælles metoder og modeller for specifikation af intelligente lokalplaner, som gør det muligt maskinelt at undersøge om en given BIM overholder lokalplanens bebyggelsesregulerende bestemmelser.

Workshoppen har påpeget: Allerede i projekteringsfasen er der behov for at berige BIM med basale drifts- og vedligeholdelses oplysninger. Derved bliver det lettere at vurdere de drifts- og vedligeholdelsesmæssige konsekvenser allerede på projektstadiet.

Konkretisering af GAP:
Der er udført en del model-forberedende arbejde bl.a. i projekt Det Digitale Byggeri, som DBK er et resultat af. Der arbejdes nu med videreudvikling og implementeringen af DBK.

Der mangler konkrete initiativer til udvikling af de fælles datamodeller og metoder, som er centrale forudsætninger for at tage de første skridt mod et fælles Bygningsinformationssystem og tilhørende digitale tjenester.

Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger.
Der er endnu ikke udviklet fælles referencemodeller (begrebs- og datamodeller), herunder fælles bygningsdatamodel, som definerer de datastrukturer, som skal videregives via infrastrukturens snitflader. Derfor er der heller ingen initiativer vedrørende specifikation af fælles snitfladestandarder, der sikrer at bygningsoplysninger videregives uforvansket og uden tab af information.

Det er vigtigt at arbejdet med udvikling af fælles datamodeller og metoder følges op med snitfladeinitiativer til sikring af en konsistensbevarende videregivelse af bygningsoplysninger.

I mangel af standardiserede snitflader er aktørerne henvist til fra projekt til projekt at aftale form og indhold for udveksling af tegningsinformationer og andre bygningsoplysninger. Ofte udveksles data via proprietære tegningsformater, de facto dataudvekslingsformater (f.eks. IFC og DXF) og/eller data leveres i uspecificerede strukturer, f.eks. som tekst eller i regneark.

Konkretisering af GAP:
Der er ikke initiativer vedrørende specifikation af fælles snitflader til sikring af at bygningsoplysninger videregives uforvansket og uden informationstab.

IKT-bekendtgørelsen peger på IFC som de facto standard for udveksling af BIM-data; men der er stadig informationstyper og funktioner, som ikke er dækket af IFC.

Andre tiltag med at etablere de facto standarder har ikke opnået den fornødne accept i branchen.

Metabeskrivelser af data og datatjenester
Det skal være muligt f.eks. på grundlag af en adresse eller anden form for stedfæstelse at fremfinde oplysninger om et givet byggeri.

Initiativer vedr. bygningsmetadata bør knytte an til INSPIRE metadata implementering, som baseres på profiler af internationale metadatastandarder (ISO).

Konkretisering af GAP:
Udover hvad der er indeholdt i BBR og OIS tilbyder den fællesoffentlige digitale infrastruktur i dag ingen bygningsmetadata. Evt. metadatainitiativer skal både ses i sammenhæng med infrastrukturens øvrige datamodeller og med INSPIRE-udviklingen i øvrigt.

Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler
Udviklingen går i retning af, at der i bygningsreglementet bliver flere bestemmelser der er funktionsbaserede. Dette betyder adskillige udfordringer både på den administrative side med gennemføre en ensartet sagsbehandling og på den byggefaglige side med vurderinger af om byggeriet opfylder BR's funktionskrav.

Denne udvikling betyder, at der i forbindelse med vurderinger i byggesagsbehandlingen, skal inddrages en lang række hensyn, der skal danne grundlag for kommunernes skøn i de konkrete sager. Dette sammenholdt med ønsket om en større effektivisering og kvalitet i bygesagsbehandlingen åbner for et øget behov for digitalisering af processerne omkring byggesagsbehandling m.v.

Konkretisering af GAP:
Flere funktionskrav kan umiddelbart se ud til at svække mulighederne for at automatisere dele af byggesagsbehandlingen. På den anden side er der tilsvarende en række udfordringer ved at understøtte skøn og vurderinger i byggesagsbehandlingen digitalt. Den igangværende elektroniske opmærkning af BR er et første skridt mod et intelligent BR (eBR), som på lang sigt kan yde beslutningsstøtte til kontrol af de funktionsbaserede krav.

DOB-projektet er der et konkret tiltag med at koble myndighedsbehandlingen af byggeansøgninger på den fællesoffentlige digitale infrastruktur.

Digitaliseringsgrad af data
DIADEM vil bidrage med at digitalisere og tilgængeliggøre en række oplysninger vedrørende ejendommes anvendelse og forsyning.

Det er tvivlsomt om de eksisterende digitale registreringer af rådighedsindskrænkninger findes på en form, som umiddelbart kan gøres BIM-kompatible, så konfliktsøgninger kan automatiseres helt eller delvis afhængig af usikkerheden på stedfæstelsen.

Lokalplaner er digitalt stedfæstede; men planens bebyggelsesregulerende bestemmelser er beskrevet i fri tekst, hvilket hindrer systemunderstøttet kontrol af lokalplans indhold.

Et lovkrav om digital byggeansøgning vil sikre, at myndighedsbehandlingen kan udføres på digitalt grundlag. DOB-projektet vil udvikle metoder og bidrage med best practice for digital byggesagsbehandling.

Byggerådgivere og entreprenører mangler incitament til både at aflevere digital "som-udført" dokumentation og til at indarbejde drifts- og vedligeholdelses-information i projektdokumentationen.

Ligeledes vil et lovkrav, om at Bygningsinformationssystemet skal være ajourført inden byggeriet færdigmeldes, sikre at værdifulde data ikke går tabt i overgangen til bygningsforvaltningsfasen.

Konkretisering af GAP:
Idealmodellens forudsætning om lovændringer kombineret med andre initiativer, herunder DIADEM og DOB, vil sikre, at de relevante digitale data er til rådighed gennem byggeriets livscyklus. Desuden vil evt. lovkrav at Bygningsinformationssystemet skal ajourføres i forbindelse med ejerskifte, sikre en løbende digitalisering af den eksisterende bygningsmasse.

Der er ingen planer om at standardisere og gøre datastrukturen for rådighedsindskrænkninger intelligent med henblik på at automatisere konfliktsøgninger. Ligeledes er der ikke planer om at harmonisere/løfte kvaliteten af stedfæstelsen.

4.4.1 Udviklingsbehov

Lovgivning og regler
Der er behov for en bredere tilgang til digitalt byggeri. Det omfatter forberedelse af overgangen til modelbaseret byggeri samt inddragelse af byggesagsbehandlingsprocessen og aktiviteter som vedrører bygningers drift og vedligeholdelse.

Internationalisering
De danske muligheder for at præge den internationale udvikling vurderes størst på standardiseringsområdet og den efterfølgende implementering.

Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester
Det offentlige må sammen med byggebranchen tage initiativer, som sikrer en koordineret indsats omkring byggeriets digitalisering.

Processer der videregiver oplysninger til andre aktører
Indsatsen med at standardisere udvekslingen af bygningsdata bør i første omgang være rettet mod de processer, hvor det er lettest at stille lovkrav om digitalisering, f.eks. byggesagsbehandlingen.

Fælles datamodeller og metoder
Der er behov for en fælles arkitekturramme som basis for det videre arbejde med udvikling af modeller og metoder baseret på BIM-konceptet.

Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger
Snitflader og datastandardisering skal ses og udvikles i sammenhæng med de forretningsprocesser, som snitfladerne understøtter

Metabeskrivelser af data og tjenester
Behovet for metabeskrivelser er ikke akut. Metadata initiativer bør knytte an til INSPIRE og skal ses i sammenhæng med domænets øvrige modeludvikling.

Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler

I takt med at der i bygningsreglementet bliver færre detailkrav aktualiseres behovet for it-understøttelse af en stadig mere kompleks sagsbehandlingsproces.

Digitaliseringsgrad af data
Der er ikke behov for særlige digitaliseringsinitiativer. Digitaliseringen af byggeriet skal fremmes dels ved at stimulere byggebranchen til at arbejde digitalt og dels ved gennem lovgivningen at stille krav herom.

Tabel 2 indeholder en oversigt over de udviklingsbehov, som GAP-analysen peger på. I tabellen opgøres udviklingsbehovene på de enkelte infrastruktur elementer og sammenholdes med relevante faser af byggeriets levetid.

	Ide	Projektering	Byggesagsbehandling	Opførelse	Forvaltning	Nedrivning
Lovgivning og regler.	Rammer for fælles bygningsarkiv og bygningskomponentregister					
	Ensartede regler for registrering af rådighedsindskrænkninger					
		Krav om BIM-baserede beregninger (energi, totaløkonomi)	Krav om digital ansøgning	Ibrugtagningstillladelse på grundlag af ajourført BIM	Krav om ajourføring af bygningsarkiv ved ejerskifte	
Internationalisering.	Følge og deltage i internationale udviklingsinitiativer (BuildingSMART)					
	EU-harmoniseringer af f.eks. byggenormer og –regler					
	Inddrage erfaringer fra INSPIRE					
Aftaler og retningslinjer	Prioritering og koordination af udviklings-/digitaliseringsinitiativer					
Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.	Indsamling af information om grunde og bygninger				Indsamling af bygningsinformation	
	Forhåndsdialog med byggemyndighed		Ansøgning om byggetilladelse	Udbud/tilbud	Ajourføring af bygningsarkiv	Anmeldelse af nedrivning
	Udveksling af bygningsoplysninger (BIM-data)					
	BIM-baserede kontroller og beregninger (BR, lokalplaner, energi mv.)				BIM-baserede beregninger	
Fælles datamodeller og metoder.	Modeller: • Fælles bygningsdatamodeller med flere detaljeringsniveauer og/eller faglige profiler • Datamodel for stedfæstelse og bebyggelsesregulerende regler • Metadatamodel					
	Metoder: • Konfliktsøgning (BIM sammenholdes med gældende bebyggelsesregulerende bestemmelser) • Totaløkonomiske kalkuler • Energiberegninger					
Snitflader og standarder	Standardiserede snitflader mod fælles bygningsarkiv og andre fællesoffentlige datasamlinger					
	Adgang til fælles metoder via standardiserede snitflader					
Metabeskrivelser af data og datatjenester.	Metadata vedr. bygninger og bebyggelse					
	Metadata vedr. øvrige fællesoffentlige data					
Principper for myndighedsbehandling	Detailregler for ikke komplekse byggerier					
	Funktionsbestemte regler for komplekse byggerier					
Digitaliseringsgrad af bygningsdata	Lovkrav					
	Incitamentsinitiativer					

Tabel 2: : Indsatsområder for udvikling af bygge- og boligområdets digitale infrastruktur.

Tabellen kan anvendes til at få et overblik over hvilke udviklingsinitiativer, der skal være gennemført for at en given fase når et niveau svarende til ideal-modellen. Eksempel: Gennemførelse af ideal-modellen for byggesagsbehandlingen kræver, at der er skabt et lovgrundlag for det fællesoffentlige Bygningsinformationssystem, ensartede regler for rådighedsindskrænkninger samt lovkrav om digital byggeansøgning. Tilsvarende er der en række forhold vedrørende datamodeller, metoder, snitflader mv. der skal være på plads.

5. Sammenfattende parathedsvurdering

De fleste af byggeriets aktører arbejder allerede digitalt. På rådgiversiden har digitale bygningstegninger været almindelige i årevis. Indenfor bygningsforvaltning anvendes der ligeledes digitale værktøjer til bygningsdrift og vedligeholdelse, men

knap så intenst som i de øvrige faser. Der er således et grundlag for at etablere digitale samarbejder i byggeriet. Mens der indenfor de enkelte livscyklusfaser sker udveksling af digitale oplysninger, f.eks. tegningsmateriale, kniber det mere med det digitale samspil på tværs af faserne. Til trods for at der er et betydeligt effektiviseringspotentiale i at gemme og videregive oplysningerne henover faseskift, så sker det ikke i tilstrækkelig omfang. Der er flere årsager hertil. Her skal fremhæves at totaløkonomiske syn på byggeriet ikke har vundet indpas. En anden årsag er it-løsningernes manglende interoperabiltet, hvilket besværliggør det digitale samarbejde.

Teknologisk er bygge- og boligområdets aktører på niveau med aktørerne i sammenlignelige domæner, f.eks. ejendoms- og geodata. Anderledes ser det ud med hensyn til infrastrukturinitiativer, hvor både ejendoms- og geodatadomænerne har udviklet flere fællesoffentlige løsninger, som dels gør data lettere tilgængelig, og dels yder it-understøttelse vedrørende fælles processer. Desuden er kort-miljødata grænseoverskridende og har international interesse (INSPIRE).

I international sammenligning er der næppe tvivl om, at danske byggerådgivere og entreprenører tilhører den teknologiske elite. Dette ses bl.a. ved at der er dansk deltagelse/støtte til internationale infrastrukturinitiativer. Singapore nævnes som foregangsland for digital byggesagsbehandling og digitalt samspil mellem den offentlige og private sektor. Dette samspillet består dog overvejende af en fælles it-løsning og i mindre grad af fælles regler og standarder. Der er formentlig ingen lande, der endnu har fået skabt en sammenhængende infrastruktur hvor regler, standarder, formater, snitflader mm. hænger sammen i et åbent system. Det er derfor værd at bemærke sig at de udfordringer Danmark står overfor på en lang række punkter er de samme som i andre sammenlignelige lande.

Undersøgelsen har ikke identificeret mange initiativer dedikeret udviklingen af en sammenhængende digital infrastruktur for bygge- og boligområdet. Undtagelserne er det internationale engagement i bl.a. BuildingSMART og den hjemlige indsats vedrørende udvikling af fælles datamodeller, hvor det digitale byggeri arbejder med videreudvikling og implementering af DBK, herunder med inddragelse af internationale erfaringer. På de områder, hvor der i øvrigt er digitaliseringsinitiativer, har disse ofte et operationelt sigte. Initiativerne peger i mange retninger og der er behov for samordning.

Byggebranchen er pt. ikke tilstrækkelig motiveret til at arbejde digitalt på tværs af faser og aktører. Løsningerne på dette problem omfatter formentlig en synliggørelse af gevinsterne, og at det offentlige støtter op om etableringen af den nødvendige infrastruktur, som ikke kan etableres på privatøkonomisk initiativ alene.

Undersøgelsens resultater sammenfattes i nedenstående tabel. Her er hver parathedsindikator (infrastrukturelement) vurderet på en tretrinsskala (Stjernemarkering). Vurderingen er ikke absolut, men er fortaget på grundlag af de initiativer der er på området. En enkelt stjerne gives når der ikke er igangsat fællesoffentlige initiativer på området. To stjerner indikerer, at der er initiativer på området, men at målet er uklart. Tre stjerner markerer, at der er koordinerede infrastrukturinitiativer i gang. Tre stjerner er ikke ensbetydende med at den digitale infrastruktur er udviklet, men at der er et godt grundlag at tage udgangspunkt i. Stjerne-vurderingen giver således et fingerpeg om udviklingsniveauet inden for de udvalgte infrastrukturparametre.

Parathedsindikator	**Vurdering**	**Bemærkning**
1. Lovgivning og regler.	★★	Trods krav og regler om digitalisering af offentlige byggerier er erfaringerne med digitalt byggeri sparsomme, dels fordi nødvendige standarder og metoder ikke er helt implementeringsparate, og dels fordi digitaliseringsgevinsten skabes ved synergi over flere af byggeriets faser.
2. Internationalisering.	★★★	Der er dansk deltagelse/opbakning til det internationale arbejde med udvikling af modeller og metoder mv.
3. Aftaler og retningslinjer for brug og videregivelse af data og tjenester.	★★	Der er mange både offentlige og private tiltag med forskellige målsætninger. Koordination af disse tiltag er i højeste grad påkrævet.
4. Processer der videregiver oplysninger til andre aktører.	★	Den nuværende digitale infrastruktur understøtter ikke byggeriets kommunikationsprocesser. I det omfang byggeriets aktører har brug for at udveksle digitale bygningsdata sker det efter individuel aftale. Her er i høj grad behov for fælles offentlige initiativer og koordination.
5. Fælles datamodeller og metoder.	★★★	Der er udført en del model-forberedende arbejde bl.a. i projekt Det Digitale Byggeri, som DBK er et resultat af. Der arbejdes nu med videreudvikling og implementeringen af DBK.
6. Snitflader og standarder for videregivelse af digitale oplysninger.	★★	I mangel af fælles snitflader for videregivelse af digitale bygningsoplysninger anvendes proprietære dataformater og/eller data leveres i mere eller mindre specificerede strukturer. Det Digitale Byggeri peger på IFC som de facto standard for udveksling af BIM-data. Andre tiltag med at etablere de facto standarder har ikke opnået branchens accept og er derfor ikke særlig udbredt.
7. Metabeskrivelser af data og datatjenester.	★	Der findes ikke metadata vedr. bygningsdata.
8. Lovregler: Sagsbehandling efter skøn eller regler	★★	Tendensen med flere funktionskrav i BR svækker mulighederne for at automatisere byggesagsbehandlingen. Fortsat målkrav til mindre komplekst byggeri. Der arbejdes med fællesoffentlig metodeudvikling til digital håndtering af byggeansøgninger.
9. Digitaliseringsgrad af data	★★	Digitaliseringen af mange offentlige datasamlinger gennemført uden overordnet koordination, hvilket svækker interoperabiliteten.

Tabel 3: Sammenfattende vurdering af parathedsindikatorer for digital forvaltning. Tre stjerner: Koordinerede initiativer findes. To stjerner: Sporadiske initiativer. En stjerne: Ingen fællesoffentlige initiativer.

Selvom to-stjernemarkeringen er dominerende er dette ikke i sig selv udtryk for at Danmarks parathed til digital forvaltning inden for bygge- og boligområdet er dårlig eller ringere en andre sammenlignelige lande jf. de tidligere betragtninger vedrørende internationalisering.

Men undersøgelsen afdækker tydeligt, at der på en række væsentlige områder er behov for en indsats, hvis der skal udvikles en effektiv digital infrastruktur inden for bygge- og boligområdet. Behovet er opsummeret i tabel 3 for hvert af de 9 infrastrukturelementer.

Den strukturerede analysemetode er endvidere med til at afdække, at der er behov for en helhedsorienteret indsats med en koordineret og afbalanceret udvikling indenfor og mellem elementerne. Gevinsterne ved en stærk digital infrastruktur viser sig nemlig typisk først, når aktørerne for en hel og sammenhængende forretningsproces kan basere sig på en fælles og velfungerende digital infrastruktur.

Med denne undersøgelse har EBST bestræbt sig på at skabe en del af grundlaget for at kunne prioritere en fremtidig indsats. Spørgsmålet om hvordan en sådan indsats skal gennemføres ligger imidlertid uden for denne undersøgelses formål.

6. Referencer

1. Domænebestyrelsen for Bygninger, Boliger og Forsyning, *"Vision - Digital håndtering af bygninger fra vugge til grav"*, 2009, http://www.ebst.dk/file/40980/Visionsoplaeg.pdf
2. EBST (visionsoplæg udarbejdet af COWI), *"Digital forvaltning af bygninger fra vugge til grav"*, 2009.
3. EBST, *"Bygningsreglementet 2008 – BR08"*, http://www.ebst.dk/br08.dk
4. EBST, "Projektplan DIADEM – digital adgang til oplysninger i forbindelse med ejendomshandel", 2009, http://www.ebst.dk/file/40479/projektplan.pdf
5. EBST, KL og 6 kommuner, "Digitalisering af Offentlig Byggesagsbehandling", http://www.ebst.dk/bygsagsbehandling.
6. Lov nr. 1331 af 19/12/2008 om infrastruktur for geografisk information, http://retsinformation.w0.dk/Forms/R0710.aspx?id=122571.
7. Statens Byggeforskningsinstitut, SBi-anvisning om Bygningsreglementet, 2007, http://www.sbi.dk/br08/vejledning/funktionskrav.
8. Bekendtgørelse om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeri (BEK 1365/2006).