

Virtuelle bygninger	2
1.1 Exercise A	2
1.2 Exercise B	3
1.3 Exercise C	6
1.4 Exercise D	13
1.5 Exercise E	14
1.6 Exercise F	20

VIRTUELLE BYGNINGER

1.1 Exercise A

1.1.1 Opgavetekst

Write and illustrate one or more scenarios on how you wish the building industry could benefit from use of ICT tools. You could e.g. focus on one or more of the following domains - experience capture and knowledge transfer, collaboration, virtual buildings, end product (building) quality.

A scenario is an analysis of challenges and future possibilities for development. The scenario will help us to communicate and gain insights in future developments. It should be as objective as possible taking into account evaluations and analyses of viable future ICT developments and organisational and work environment changes. The scenarios are stories and do not talk about specific technologies in depth but try to develop a story about what people must do in order to complete their task or goals.

A building future scenario could well be developed by a group of people with insight and experience in different areas such as engineering, architecture, building operation and ICT experts.

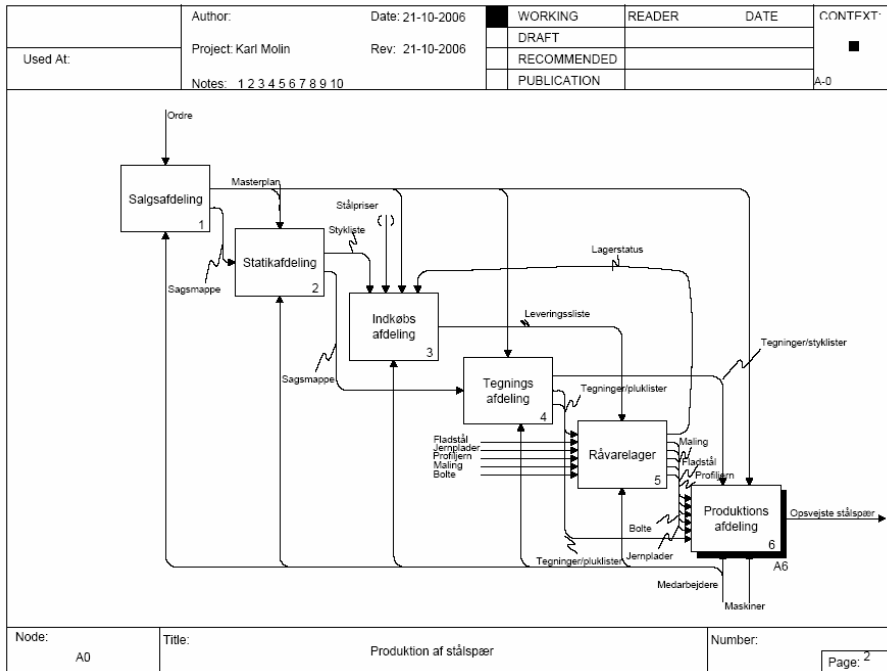
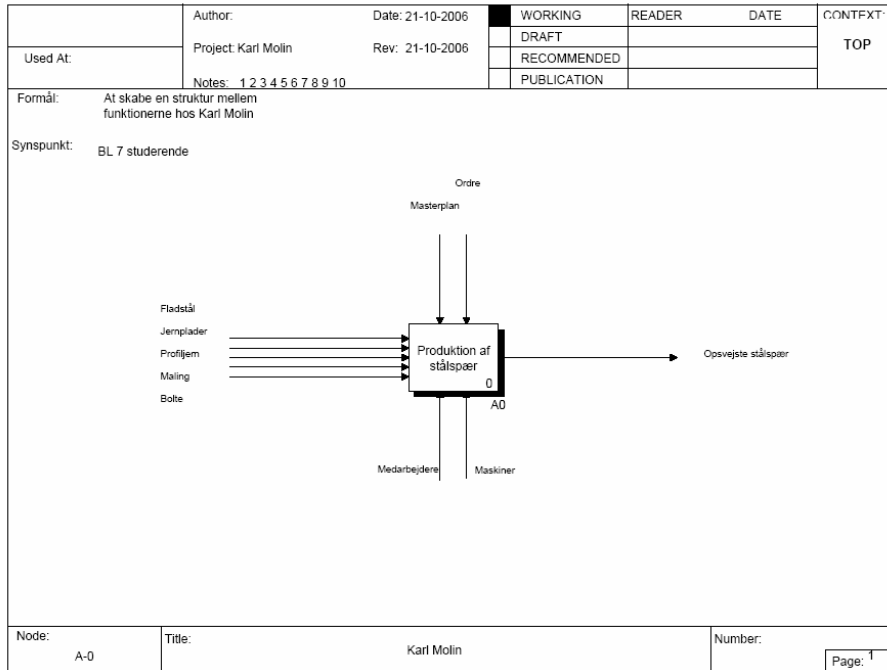
1.1.2 Opgavebesvarelse

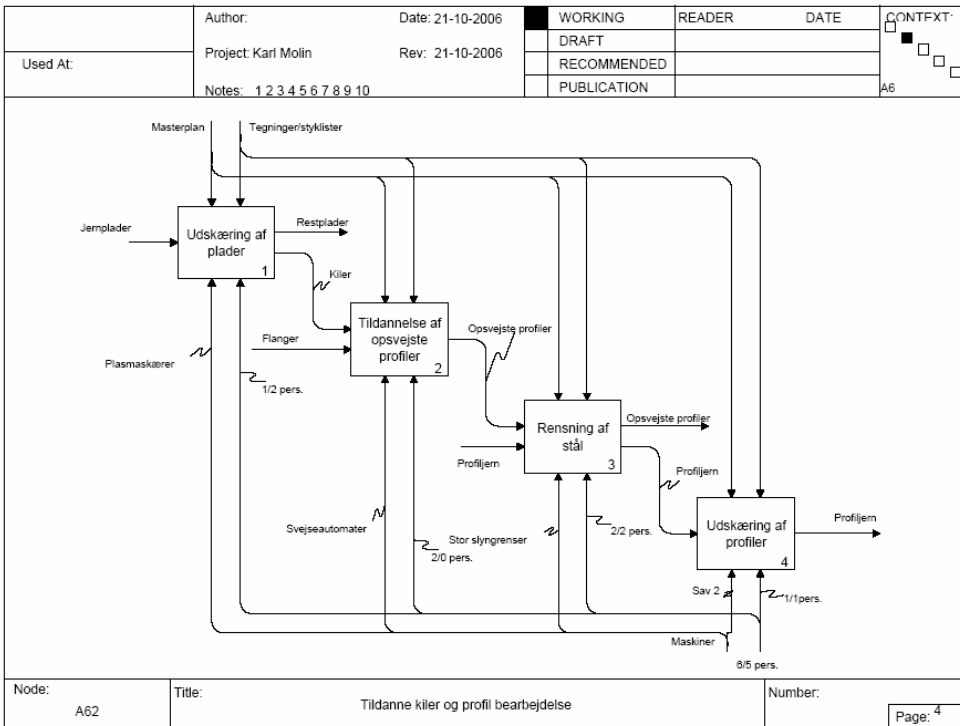
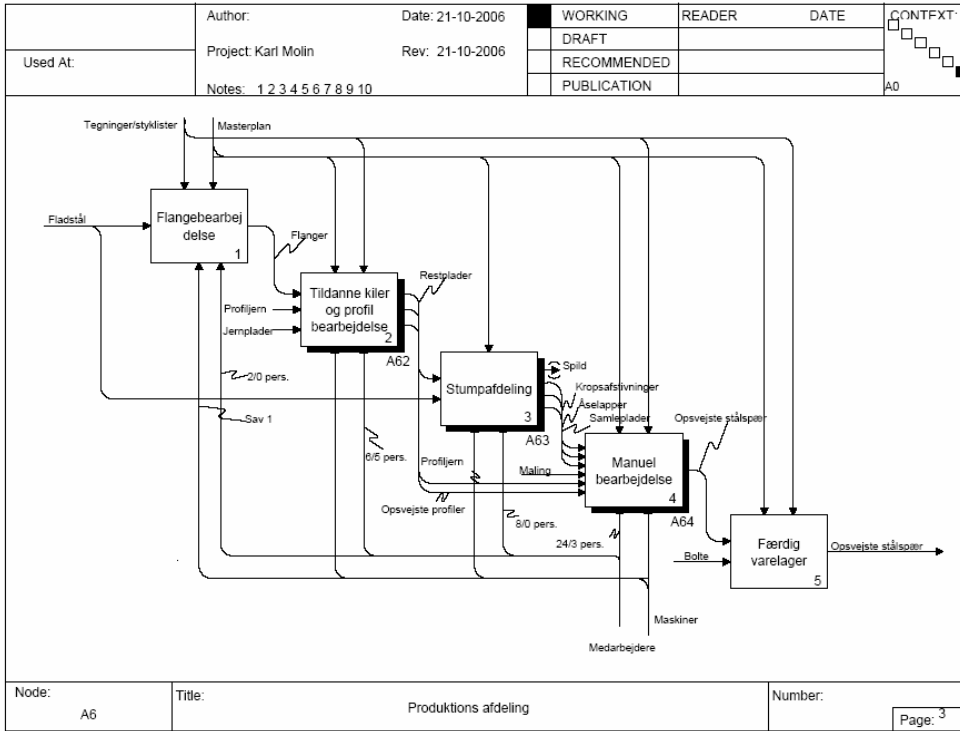
Denne opgave er ikke tilgængelig længere på hjemmesiden, men i opgaven forestillede vi os at vi indførte en PDA på byggepladser. Ideen var at dette kunne anvendes til at kommunikere med hinanden. Dette kunne f.eks. være vidensdeling af tegninger, tidsplaner osv.

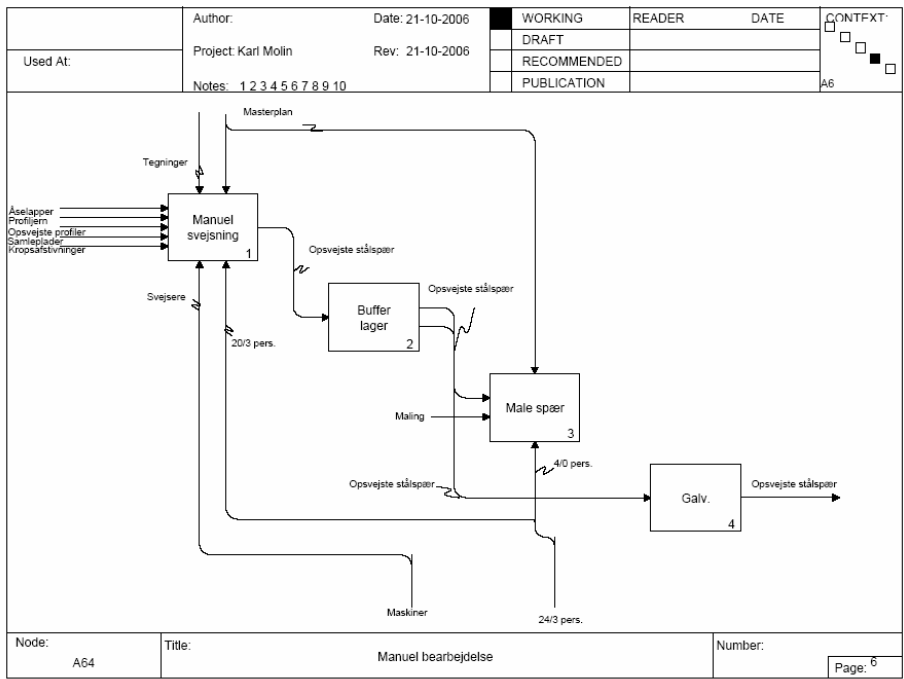
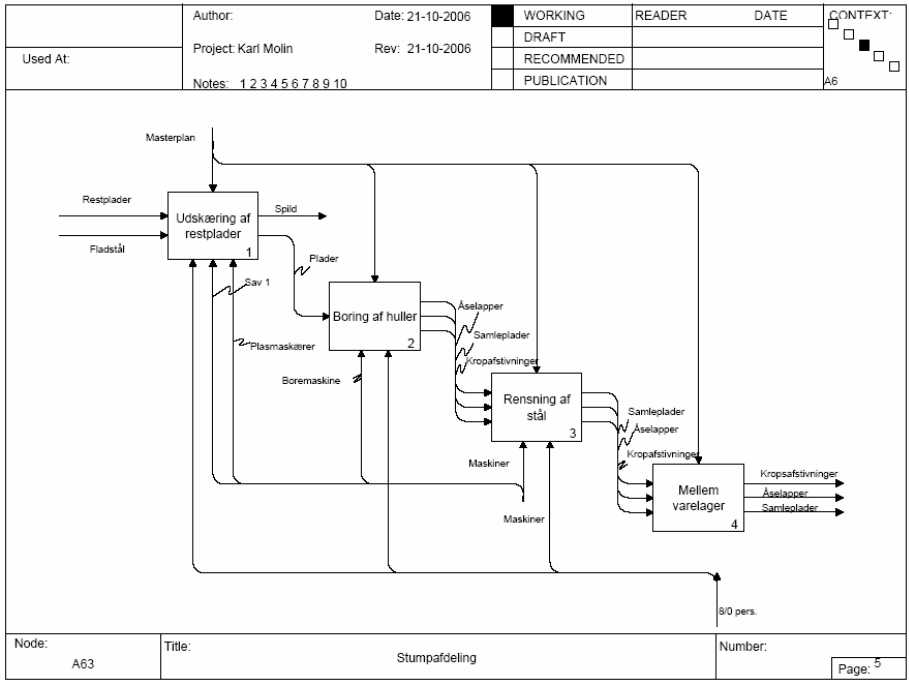
PDA'en skulle udstyres med et kamera, som skulle anvendes til at tage billeder af problemer som var opstået på byggepladsen. Disse problemer kunne så diskuteres og løses over telefonen. Dermed er byggelederen/projektlederen ikke afhængig af at skulle være til stede på byggepladsen.

1.2 Exercise B

IDEF0 diagram







1.3 Exercise C

1.3.1 Part 1

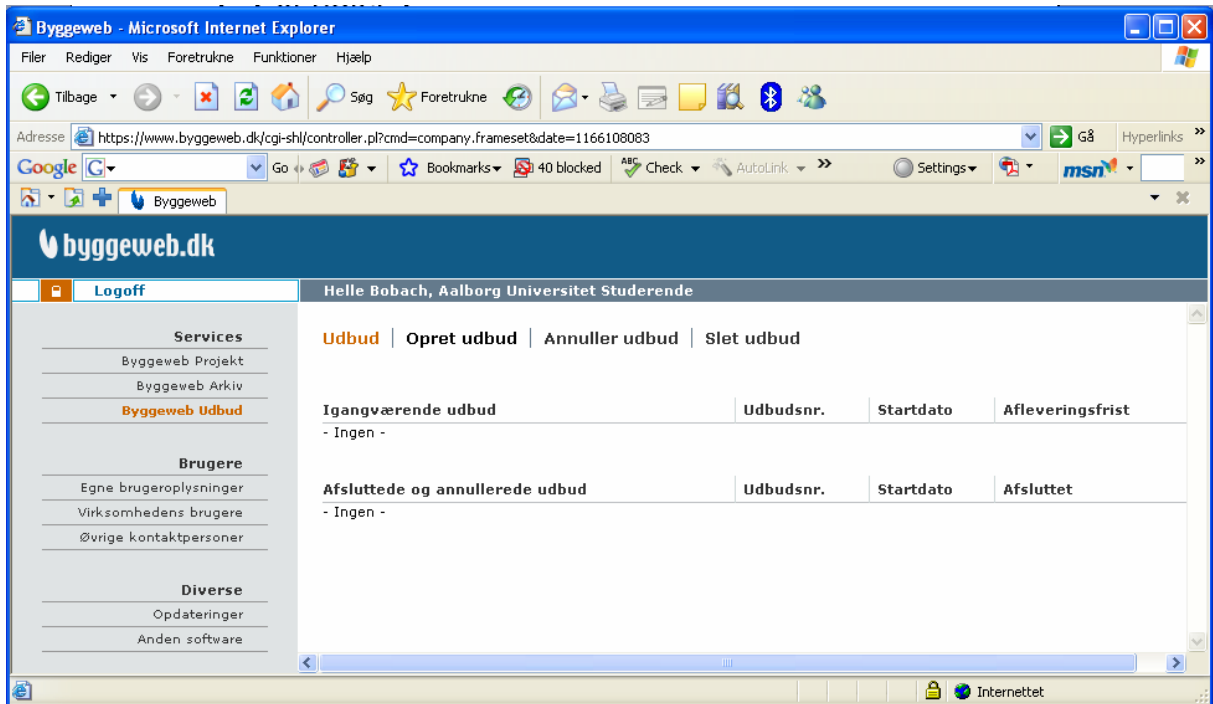
Pr. 1. januar 2007 træder bestemmelserne i det digitale byggeri i kraft. Dette betyder bl.a., at alle byggerier, der er statsstøttede, skal opfylde følgende krav inden for udbud, tilbud og projektweb.

- Udbudsmaterialet skal foreligge digitalt
 - Indeholdende beskrivende mængdefortegnelse på grundlag af det nye klassifikationssystem
- Tilbudet gives ved, at de bydende uploader deres tilbud til bygherren via en portal på Internettet
- Licitationen foregår ved bygherren offentliggør de indkomne tilbud samtidigt
- Parterne skal dele projektdata og udveksle dokumenter, tegninger og beskrivelser vha. en projektweb på Internettet
- Alle byggeprojektets væsentlige aktører skal have adgang til projektwebben.
- Entreprenører og håndværkere skal på byggepladsen have adgang til projektwebben og mulighed for at printe tegninger i A3.

Byggeweb.dk er en dansk udbyder af projektwebfunktionen, hvilken allerede i dag anvendes af en lang række af rådgivende og projekterende virksomheder. Der er i det følgende afsnit givet en kort beskrivelse af, hvordan et nyt digitalt udbud oprettes på byggeweb.dk, samt hvordan portalen kan anvendes som projektweb under eksempelvis projekteringen.

Udbud

Udbudet oprettes under menupunktet services og byggeweb udbud, jf. **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**



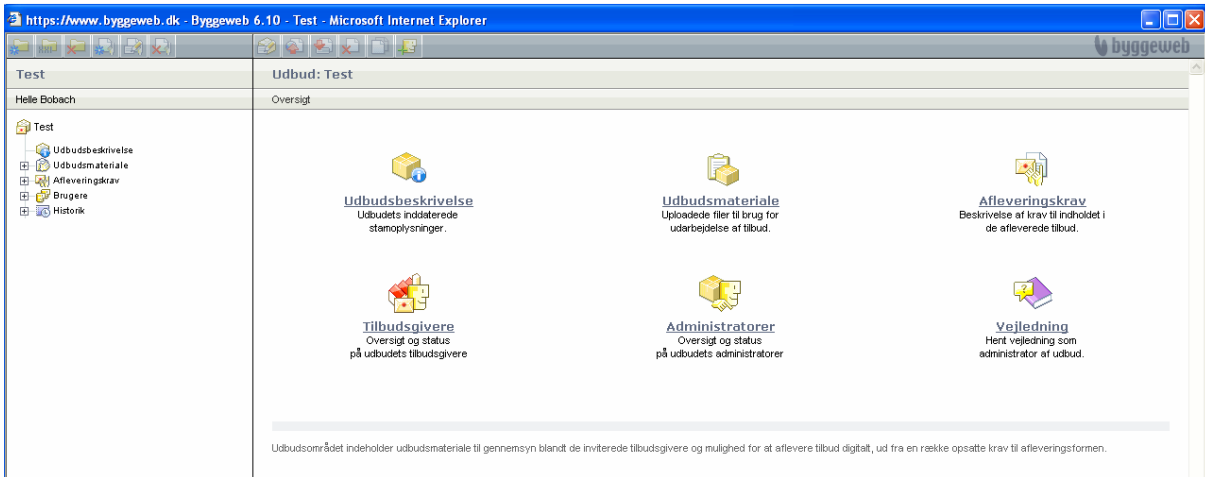
Figur 1. Udbud på byggeweb.

Foruden at oprette nye udbud kan det på denne side vist, hvilke igangværende udbud brugeren har, samt afsluttede eller annullerede udbud.

Der oprettes udbud ved at vælge Opret udbud i den vandrette menu. Ved at vælge at oprette et nyt udbud, fremkommer der en række beskrivelser, der skal foretages, jf. figur 2.

Figur 2. Beskrivelse af udbud

Efter oprettelsen af udbudet kan udbyder gå ind i projektet og definere tilbudsgivere og uploade udbudsmateriale mm. Jf. figur 3.



Figur 3. Udbudsside.

Når udbyder har oprettet tilbudet bliver tilbudsgiverne efterfølgende oprettet, og de har derefter mulighed for at give tilbud på opgaven. I dette tilfælde er Morten Olesen oprettet som tilbudsgiver, han skal således uploade et dokument pr. afleveringskrav og derefter afgive tilbudet jfr. figur 4.



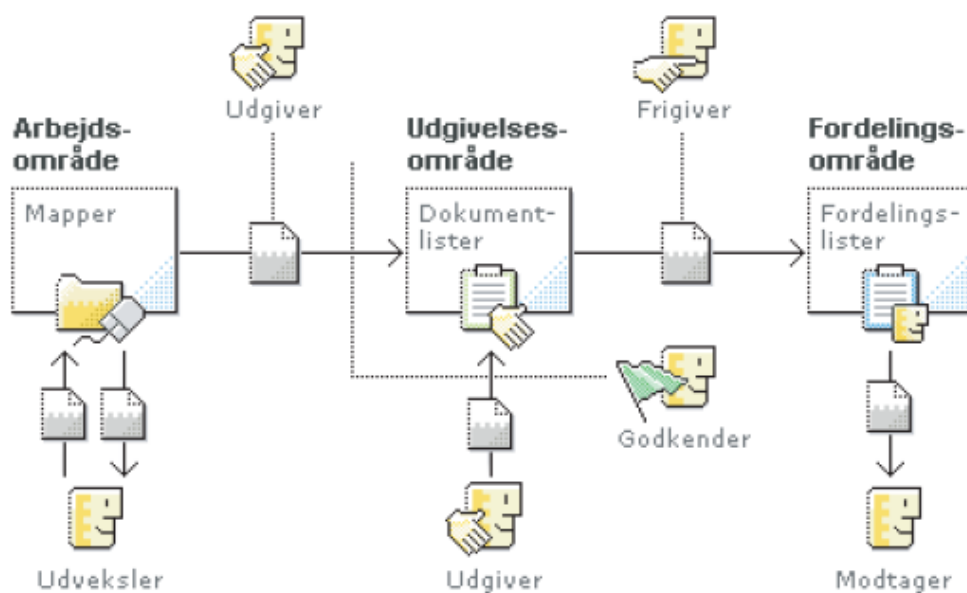
Figur 4. Aflevering af tilbud.

Projektweb

I det følgende er der beskrevet, hvordan byggeweb.dk kan anvendes som projektweb, til deling af dokumenter, tegninger og lign.

Det er vigtigt ved oprettelse af brugerne på det enkelte projekt at definere, hvilke rettigheder de enkelte brugere har. Det er således forskelligt, hvilke dokumenter eksempelvis arkitekt og entreprenør både behøver adgang til og ikke mindst ønsker at få information om.

Byggeweb projekt er bygget op som illustreret på figur 5.



Figur 5. Fildelingssystemet.

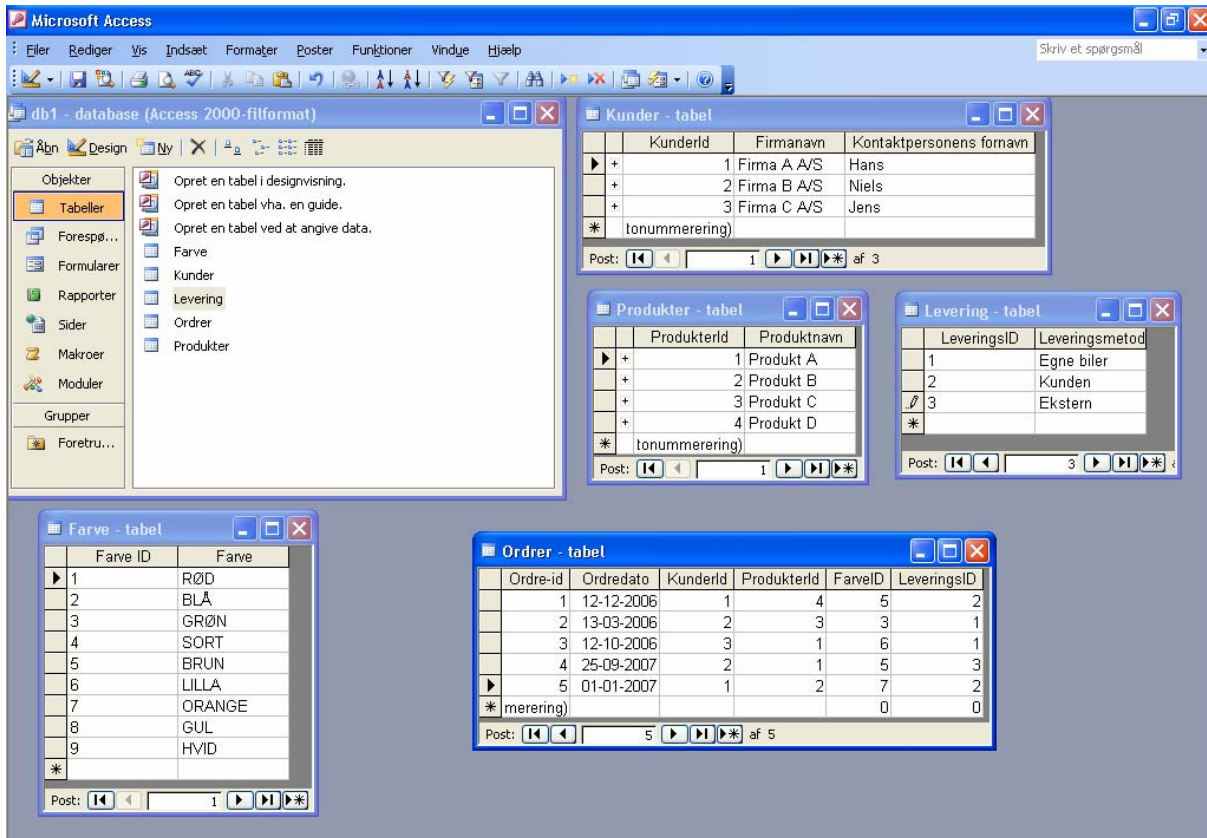
I arbejdsområdet kan virksomhedens egne brugere udveksle og dokumenter, og også her er der mulighed for at begrænse adgangen til de enkelte mapper.

Når et dokument er klar til udgivelse foretager udgiveren denne funktion, hvorefter det bliver godkendt af en frigiver, og først når dokumentet er nået fordelsingsområde kan eksempelvis entreprenøren hente det ned. Det er frigiverens opgave at definere, hvilke brugere der skal have dokumentet ud fra en fordelingsliste.

Denne fildeling vil kunne hjælpe parterne i et byggeprojekt til at kommunikationen foregår hurtigere, og måske også tidligere i forløbet. Der vil kunne spares penge og kræfter på fejl der minimeres, fordi de bliver opdaget tidligere i processen. Det er ligeledes lettere at sikre, at alle implicerede parter har de nyeste opdatering af tegninger. Dette vil endnu engang mindske risikoen for at der udføres arbejde fra tegninger der ikke er gældende.

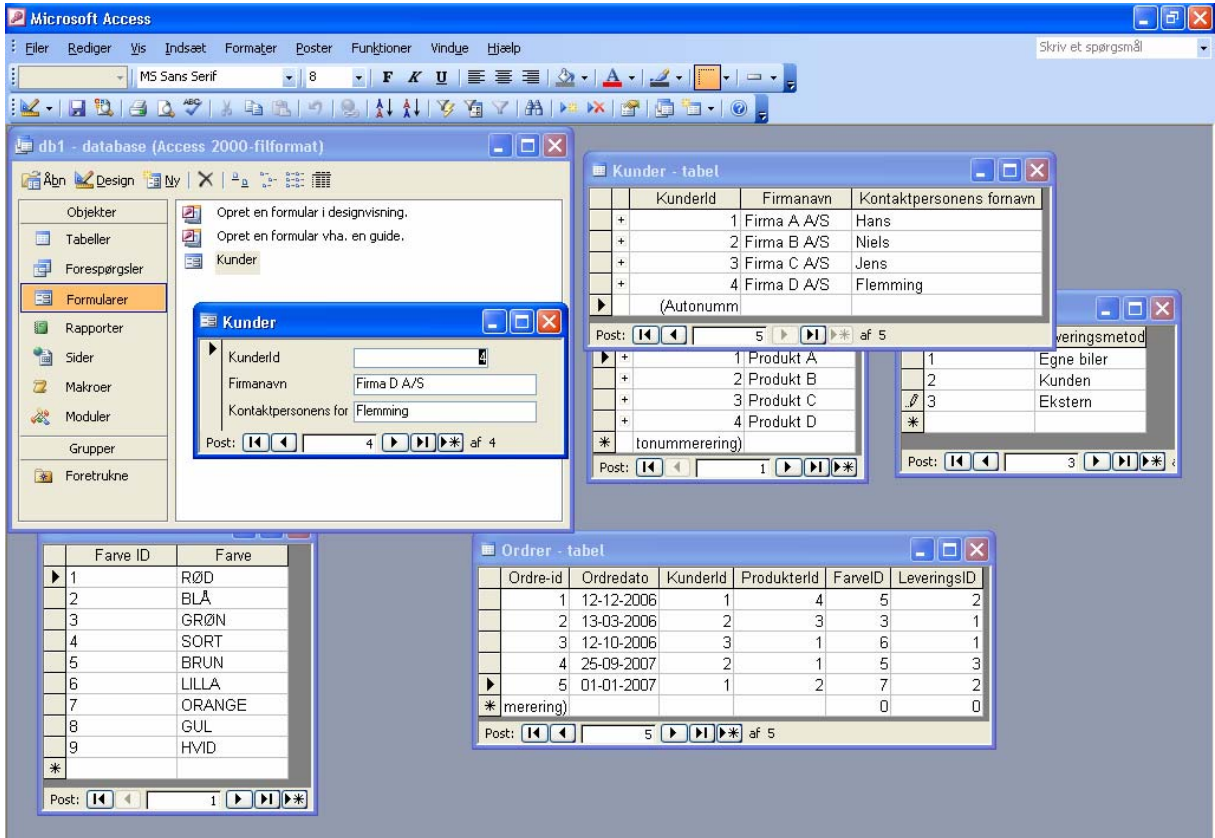
1.3.2 Part 2

Der er af gruppen udarbejdet en relationsdatabase, med udgangspunkt i den ordreproducerende virksomhed, som der arbejdes med i projektarbejdet. Databassens tabeller er illustreret på figur 6.



Figur 6. Tabeller indeholdt i databasen.

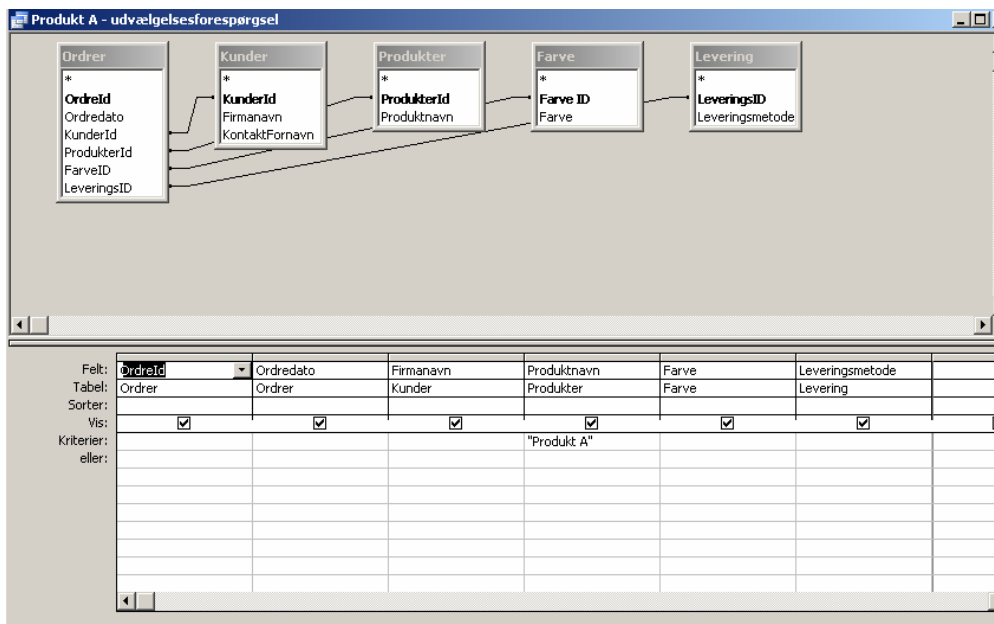
Ved indtastning af ny data til databasen kan der oprettes formularer, således dataen er let at indtaste. Der er som eksempel er der oprettet en formular til indtastning af nye kunder jf. figur 7.



Figur 7. Formular for kunder.

Som det kan ses på figur 7 er der her oprettet en formular til indtastning af nye kunder, når nye kunder indtastet oprettes de automatisk i kundetabellen. Det er ligeledes muligt at lave formularer, hvor der indtastet data til flere forskellige tabeller.

Formålet med at oprette en database, er ofte at kunne samle data og derefter sortere det, således man udelukkende får den data frem man har interesse i. Disse data kan hentes via forespørgsler, som eksempel er der oprettet en forespørgsel for produkt A, hvilken er illustreret på figur 8.



Figur 8. Forespørgsel på produkt A.

Forespørgslen er oprettet således den viser de ordre der er inde med produkt A, der opgives ordre-id, ordredato, firmanavn på kunden, produkt navn, farve samt leveringsmetode. Resultatet er vist på figur 9.

Ordre-id	Ordredato	Firmanavn	Produktnavn	Farve	Leveringsmetode
3	12-10-2006	Firma C A/S	Produkt A	LILLA	Egne biler
4	25-09-2007	Firma B A/S	Produkt A	BRUN	Ekstern

Figur 9. Resultat af forespørgsel på produkt A

Forespørgslen sker teknisk set vha. af computersproget SQL, hvilket groft oversat betyder: struktureret forespørgselsprog. På figur 10 er SQL-koderne bag forespørgslen angivet.

```

SELECT Ordre.OdreId, Ordre.OdreIdato, Kunder.Firmanavn, Produkter.Produktnavn, Farve.Farve,
Levering.Leveringsmetode
FROM Levering INNER JOIN (Farve INNER JOIN (Produkter INNER JOIN (Kunder INNER JOIN Ordre ON
Kunder.KunderId = Ordre.KunderId) ON Produkter.ProdukterId = Ordre.ProdukterId) ON Farve.[Farve ID] =
Ordre.FarveID) ON Levering.LeveringsID = Ordre.LeveringsID
WHERE (((Produkter.Produktnavn)='Produkt A'));

```

Figur 10. SQL koderne bag forespørgslen

SELECT: tabel.kolonne, tabel.kolonne osv. Dermed skrives er der her skrevet alle de data der ønskes vist i forespørgslen.

FROM: Her står hvilke tabeller dataene skal hentes fra, samt hvilke relationer der er gældende for disse data.

WHERE: Betingelsen for at dataene skal medtages. (Filteret)

1.4 Exercise D

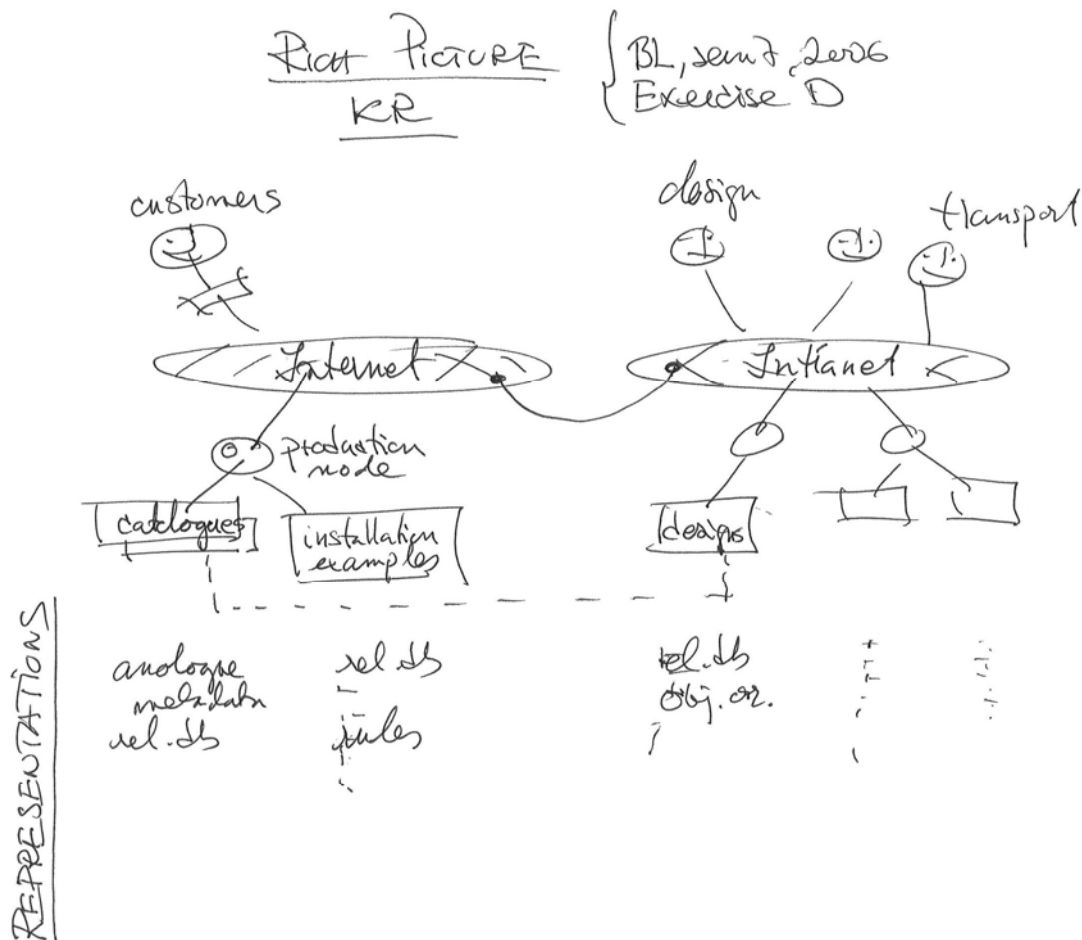
1.4.1 Opgave

Describe what representations you find appropriate to use in connection with systems that support

1. Virtual Building models
2. Document handling
3. Experience Capture
4. Meeting notes
5. your own suggestions....

1.4.2 Opgavebesvarelse

Billede udarbejdet i fællesskab



1.5 Exercise E

1.5.1 Part 1

1. Filerne [ex_e.xml](#), [ex_e.xsd](#) og [ex_e.xslt](#) gemmes lokalt på harddisken (vær opmærksom på filendelserne: .xml, .xsd, .xslt.)
2. Via en tekst editor (fx WordPad da denne beholder formateringen) dannes et overblik over ex.xml filen og der tilføjes en etage (storey) med min 2 spaces til bygning 1. Gem XML filen i et nyt navn.
3. Valider den nye XML fil med XML Skemaet ex_e.xsd via validatoren <http://www.exchangerxml.com/>. [or http://www.altova.com/products/xmlspy/graphical_xml_schema_editor.html]
4. Via editoren foretages følgende ændringer i ex_e.xsd:
5. Værdi i SpaceType skal være "entrance" i stedet for "communication".
6. Der kan maks. være 2 etager i en bygning.
7. Valider XML filen og foretag nødvendige ændringer i XML filen.
8. XML dataene skal nu formateres til HTML via et stylesheet. Indsæt i 2. linie af XML filen følgende: `<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="ex_e.xslt"?>` og åben XML filen i en browser.
9. Lav ændringer i ex_e.xslt filen, fx. ændring af farver, skrifttyper og formateringer.
10. Dokumenter øvelsen via udsnit af koden samt skærmdumps.

1.5.2 Part 1 løsning

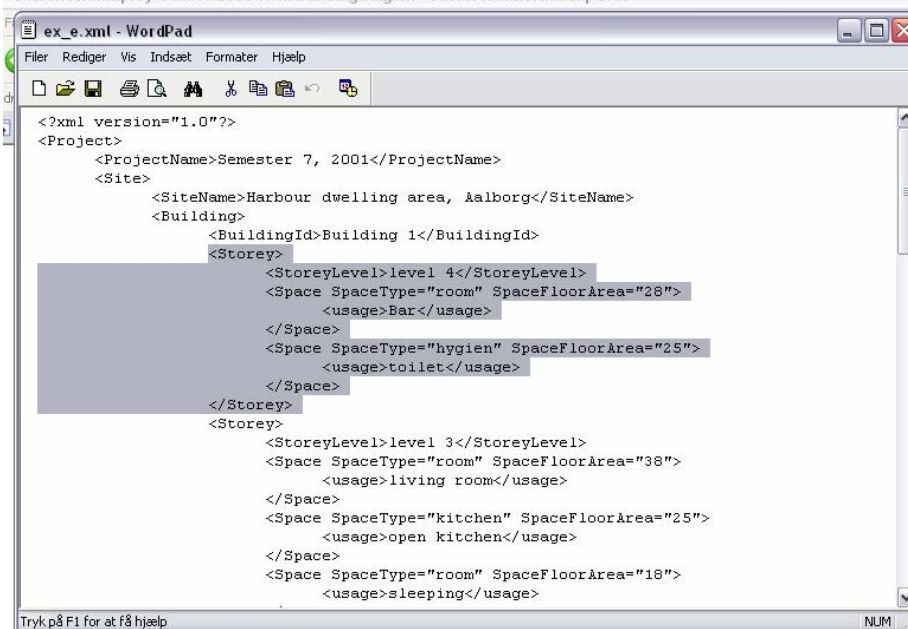
Følgende filer blev hentet [ex_e.xml](#), [ex_e.xsd](#) og [ex_e.xslt](#) fra nettet. Filtyperne forklares nedenfor:

XML står for eXtensible Markup Language og anvendes til at beskrive data. XML minder meget om HTML-sprog og er opbygget af forskellige tags. Tags er ikke defineret i forvejen, så der er frit lejde til at skrive sine egne "tags". XML gør ingenting i sig selv, og skal anvende et andet dokument til at fremvise dataene.

XSD står for XML Schema Definition og anvendes til at definere strukturen i ens xml-filen.

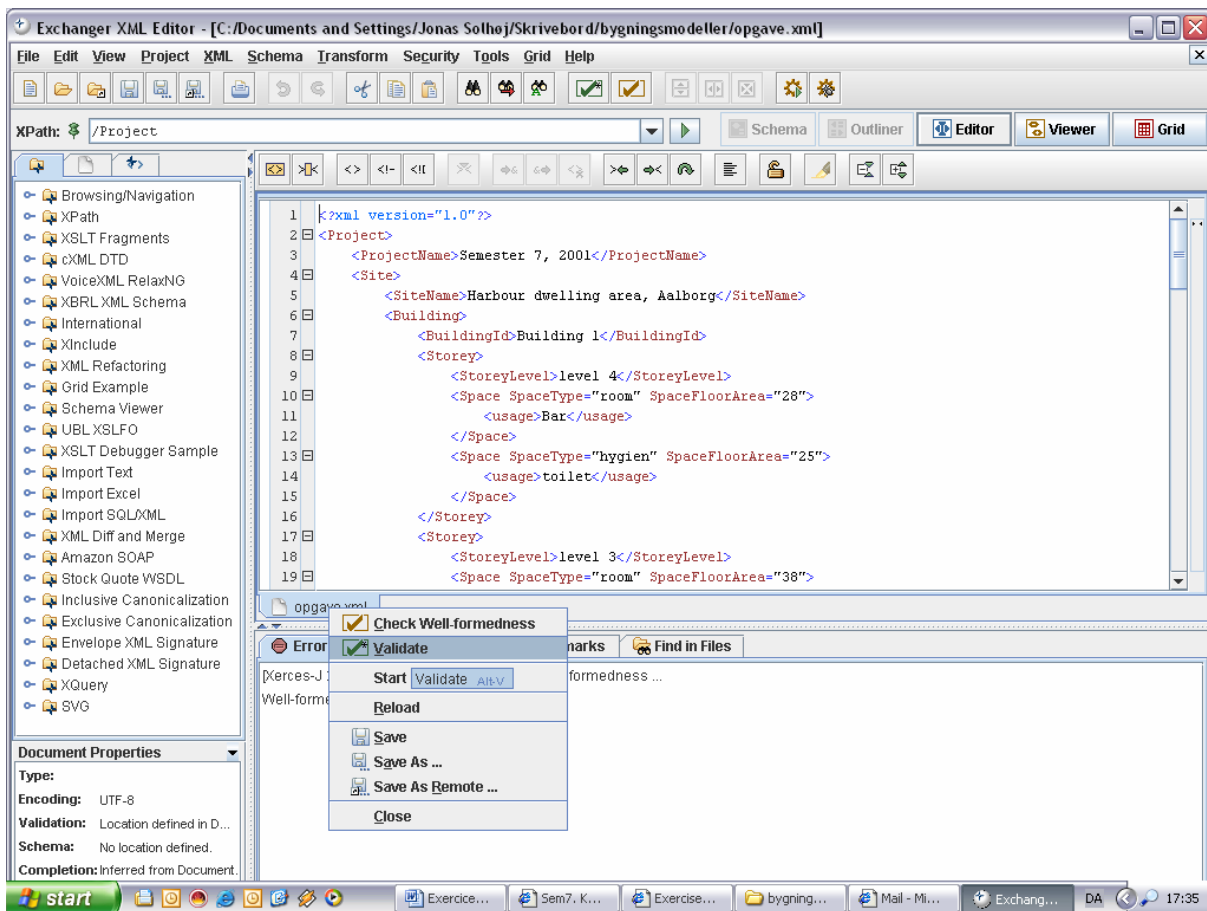
XSLT står for Extensible Stylesheet Language Transformations og er et sprog som anvendes til at transformere XML dokumenter over i f.eks. et html dokument. Dokumentet kan indeholde informationer om tabeller, farver, skrift mm.

I opgaven skulle der tilføjes en ekstra etage (Storey) med min. to rum (Spaces) i *xml*-filen. Dette er gjort i wordpad og i figuren nedenfor ses den ekstra etage med de to rum, som er tilføjet til bygning 1. Filen blev gemt som opgave.xml.

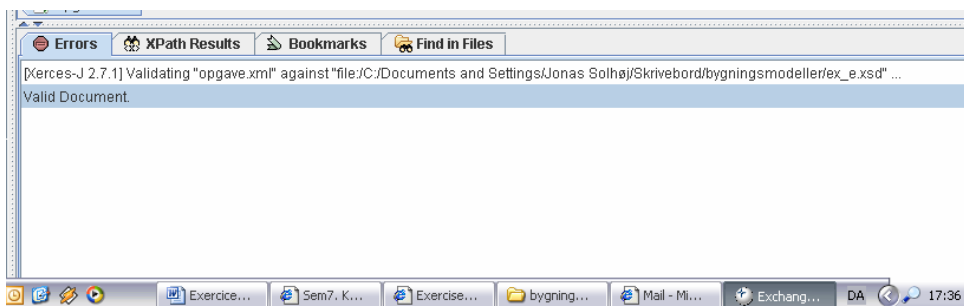


```
<?xml version="1.0"?>
<Project>
  <ProjectName>Semester 7, 2001</ProjectName>
  <Site>
    <SiteName>Harbour dwelling area, Aalborg</SiteName>
    <Building>
      <BuildingId>Building 1</BuildingId>
      <Storey>
        <StoreyLevel>level 4</StoreyLevel>
        <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="28">
          <usage>Bar</usage>
        </Space>
        <Space SpaceType="hygien" SpaceFloorArea="25">
          <usage>toilet</usage>
        </Space>
      </Storey>
      <Storey>
        <StoreyLevel>level 3</StoreyLevel>
        <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="38">
          <usage>living room</usage>
        </Space>
        <Space SpaceType="kitchen" SpaceFloorArea="25">
          <usage>open kitchen</usage>
        </Space>
        <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="18">
          <usage>sleeping</usage>
        </Space>
      </Storey>
    </Building>
  </Site>
</Project>
</xml>
```

Herefter blev et valideringsprogram installeret på computeren fra siden <http://www.exchangerxml.com/>. Heri blev filen opgave.xml åbnet og valideret vha. validate. Her blev filen [ex_e.xsd](#) anvendt til at validere opgave.xml. I figuren nedenfor ses programmet og valideringsfunktionen.



Ved valideringen blev følgende skærbillede vist på skærmen.



Som det fremgår af figuren ovenfor er dokumentet valid. Herefter blev xsd filen åbnet, hvor der blev ændret i typen Spacetype. I stedet for communication blev der skrevet entrance. I figuren nedenfor er dette vist.

```

</xs:sequence>
<xs:attribute name="SpaceType" use="required">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:enumeration value="entrance"/>
      <xs:enumeration value="hygien"/>
      <xs:enumeration value="kitchen"/>
      <xs:enumeration value="room"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:attribute>

```


Derudover må bygninger kun have to etager. Dette gøres ved at sætte `maxOccurs = 2`. Dette er vist i figuren nedenfor.

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
  <xs:complexType name="BuildingType">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="BuildingId" />
      <xs:element name="Storey" type="StoreyType" maxOccurs="2" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="BuildingId" type="xs:string" />
</xs:schema>
```

Herefter blev xml filen valideret igen men nu opstod der en del fejl, da der står communication mange steder samt at der flere end to etager i husene. Derfor blev communication ændret til entrance og husene blev lavet om så de kun var på to etager. Herefter blev filen atter gemt.

Resultatet skulle nu præsenteres i html og ved at tilføje følgende kode `<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="ex_e.xslt"?>` til xml-filen kunne den læses af en html-browser. koden henviser til filen `ex_e.xslt`, der fortæller hvordan browseren skal fremvise xsl-filen. Der blev lavet få ændringer i `ex_e.xsl` som var farver på skrifttyper. I figuren nedenfor kan resultatet ses.

The screenshot shows a web browser window displaying the following content:

Semester 7, 2001
Harbour dwelling area, Aalborg

BUILDING 1

Level 1

SpaceType	SpaceFloorArea	Usage
Room	38	Living Room
Kitchen	25	Open Kitchen
Room	18	Sleeping
Entrance	18	Entrance Hall
Hygien	8	Guest Toilet

Level 2

SpaceType	SpaceFloorArea	Usage
Room	60	Home Office
Room	18	Sleeping
Room	38	Sleeping
Entrance	12	Hall
Hygien	6	Toilet With Bath

1.5.3 Part 2

1. Hent og installer editoren [RDFedt](#)
2. Opbyg vha. RDFedt en RDF beskrivelse om en fiktiv webresource (fx <http://www.test.dk/dok1.pdf>), der baseres på Dublin Core Element Set 1.1
Der skal indgå minimum 3 metadataelementer
3. Valider RDF beskrivelsen med W3C's [RDF Validator](#)
4. Dokumenter resultatet via skræmdumps og korte kommentarer til hvad der sker i koden
5. Hvordan mener I at denne teknologi kan anvendes i byggebranchen. Drag fx sammenligninger med de projektweb systemer, der blev demonstreret i øvelse C
6. Hvilke processer i en virksomhed kan understøttes af teknologierne.

1.5.4 Part 2 løsning

RDF (Resource Description Framework) er et sæt specifikationer for en [metadata-model](#), som ofte implementeres som en [XML](#)-applikation. RDF-metadatamodellen er funderet på tanken om at skabe udsagn om ressourcer i form af udtryk af subjekt-prædikat-typen. [Subjektet](#) er ressourcen, dvs. den "ting" der beskrives, mens prædikatet er et træk eller aspekt ved ressourcen, som ofte udtrykker et forhold mellem subjekt og objekt. [Objektet](#) er aspektets [værdi](#).

Dette værktøj til beskrivelse af ressourcer er en af grundstenene i W3C's bestræbelser på at skabe en [semantisk web](#).

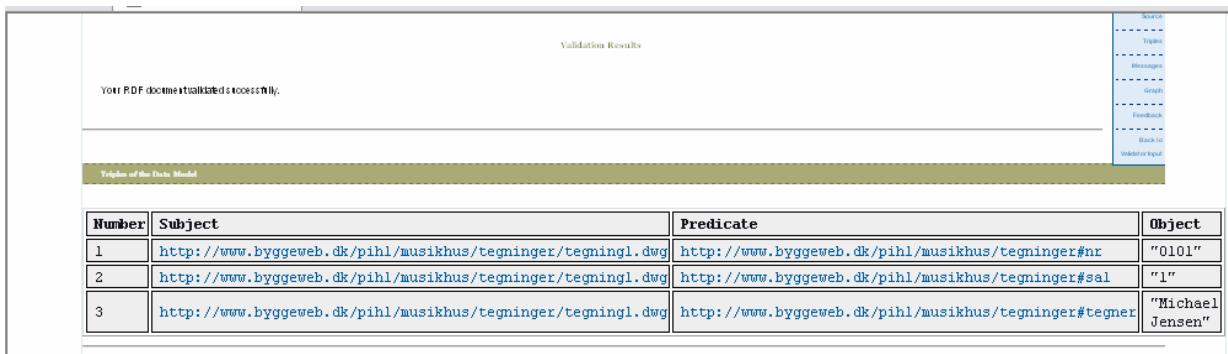
Det er valgt at opbygge en rdf-fil til beskrivelse for én tegning for virksomheden Pihl. De har i dette eksempel en byggeplads kaldet musikhuset. Til denne byggeplads er der på et projektweb tilknyttet forskellige tegninger. Tegningen opgaven tager udgangspunkt i har mange forskellige attributter tilknyttet sig. I dette eksempel er der tilknyttet tre forskellige attributter til tegningen, som er nr., sal, og tegner. Nedenfor er koden med forklaring vist, hvor forklaringen er vist i `<!-- -->`.

```

<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  <!--Indeholder en definition af et RDF-Schema -->
  xmlns:tegning="http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger#">
  <!--Indeholder en definition det element tegninger fra-->
  <rdf:Description rdf:about="http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger/tegning1.dwg">
  <!--Indeholder beskrivelse af den fil identificeret vha. rdf:about xxx, som ønskes tildelt
  attributter-->
  <tegning:nr>
  <!--Indeholder beskrivelse de elementer som tilhører filen beskrevet ovenfor-->
  0101
  </tegning:nr>
  <tegning:sal>
  1
  </tegning:sal>
  <tegning:tegner>
  Michael Jensen
  </tegning:tegner>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Koden er derefter valideret på <http://www.w3.org/RDF/Validator/> og i figuren nedenfor ses et skærmdump fra valideringsitet.



The screenshot shows the W3C RDF Validator interface. At the top, it says "Validation Results" and "Your RDF document validated successfully." Below this, there is a section titled "Triples of the Data Model" which contains a table with three rows of data.

Number	Subject	Predicate	Object
1	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger/tegning1.dwg	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger#nr	"0101"
2	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger/tegning1.dwg	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger#sal	"1"
3	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger/tegning1.dwg	http://www.byggeweb.dk/pihl/musikhus/tegninger#tegner	"Michael Jensen"

Denne form for teknologi kan, som opgaven viser anvendes til at tildele attributter til filer liggende på projektwebsider f.eks. byggeweb. Her vil det så være hurtigt at finde frem til den ønskede fil, som netop indeholder den ønskede information. Udover at dette kan anvendes til en intranetsidesøgemaskine kan dette anvendes til en global søgemaskine på hele internettet. Derudover kan det anvendes til beskrivelse af websider indeholdende forskellige informationer om forfattere, oprettelse af sider, opdateringsdatoer osv. Derudover er der mulighed for at anvende RDF til at beskrive elektroniske biblioteker med.

1.6 Exercise F

1.6.1 Opgavetekst:

You shall in this exercise take the role of client advisor in the intelligent building domain. The client will build a new office hotel. You should produce information to support the client in his formulation of (new types) ICT supported services and how these can be designed, implemented and used.

list those intelligent building type of services you will present to the client

describe how some of these services could be implemented in the intelligent building

present a tentative requirements list on IB supported functions and services in the planned office.

also describe how a IB design team could be composed

1.6.2 Opgavebesvarelse:

Besvarelsen tager udgangspunkt i et nybyggeri i form af et kontorbyggeri. Kontorbygningen skal opføres som en selv-tænkende bygning – intelligent bygning. Bygningen vil derfor skulle indeholde nye former for informations- og kommunikationsteknologier som vil blive belyst i denne opgave med henblik på implementering og anvendelse af disse. De nye former for informations- og kommunikationsteknologier kan opstilles efter et Local Operating Network (LON), som f.eks. kan bestå af følgende komponenter:

- Bygningsautomatik
- CTS
- Lys
- Varme
- Ventilation
- m.m.

Ideen med LON er at hver enkelt komponent er intelligent i netværket. Med dette vil sige at komponenten har en CPU chip med en unik adresse som indikator. Ved hjælp af et program kan der laves bindinger mellem de forskellige komponenter så de får selvstændige funktioner, men vil også kunne kommunikere sammen med andre komponenter.

Kontorbygningen skal indeholde forskellige komponenter som vil udøve forskellige services til brugere og interessenter i bygningen. Følgende komponenter og services indføres i kontorbygningen:

- Økonomi og helbred
 - Styring af ventilation
 - Styring af lys
 - Styring af varme
 - Anvendelse af solenergi
 - Ergonomi
 - Arbejdsmiljø

- Sikkerhed og vedligeholdelse
 - Indbrudssikring
 - Varsel og foranstaltning imod sprunget vandrør
 - Varsel og foranstaltning mod ildebrand
 - Automatisk rengøring
- Kommunikation
 - Informeret medarbejdere
 - Trådløst netværk
 - Håndholdte computere - PDA
 - Kunstig intelligens
 - Lydspots

Følgende beskrives hvordan komponenterne fungerer, anvendes og implementeres i kontorbygningen.

Økonomi og komfort

Der skal indføres en styring af den mekaniske ventilation i bygningen, når CO₂-niveauet og temperaturen bliver for højt i kontorbygningen. Frisk, behagelig tempereret luft giver den optimale effektivitet på kontoret så det er en vigtig faktor at have med i den intelligente bygning. Ved at placeres følere, der kommunikerer med ventilationssystemet, som måler temperaturen og CO₂-niveauet i rummene kan der opnås et fornuftigt indeklima i kontorbygningen. Ventilationssystemet skal kobles til en varmestyring, der f.eks. automatisk kan slukke for varmekilden når der ikke er medarbejdere i lokalerne og vil tænde automatisk et par timer før i et rum skal anvendes. Dette er med til at sænke udgifterne til driften af bygningen. Derudover vil en lysstyring i rummene ligeledes udgifterne til driften. Der skal placeres bevægelsessensorer så lyset automatisk tændes automatisk i rum, hvor der er personer tilstede. For at forbedre miljøet på kontoret skal indkøres en automatisk og selvkørende støvsuger, som går i gang så snart der ikke er personer i bygningen.

Ovenstående foranstaltninger er med til at øge komforten blandt medarbejderne og dermed skabe en forhøjet effektivitet.

Sikkerhed

For at øge sikkerheden i bygningen skal der indbygges en indbrudssikret, som kobles sammen med alarmer, kameraer og varmecensorer.

Af andre sikkerhedsforanstaltninger skal der installeres en sikkerhed mod sprunget vandrør. Dette skal kobles sammen med en måler der måler vandstrømningen til huset. Hvis måleren registrerer noget uregelmæssigt skal den slå alarm og lukke for vandtilslutningen.

Derudover skal der installeres en foranstaltning mod ildebrand som registrerer hvis det bliver for varmt et rum eller der er røg i rummet. Herefter tændes der for et sprinkleranlæg og der lukkes for ventilationen til rummet, samt døre lukkes til rummet.

Kommunikation

Ved hjælp af et trådløst netværk installeret kan der oprettes et såkaldt hotspot i bygningen. Med dette menes der et område i og omkring bygningen hvor det er muligt at anvende trådløst teknologi. Teknologien kan bl.a. indeholde en håndholdt computer (PDA). Den skal kommunikere sammen med det trådløse netværk skal bl.a. når en person kommer ind i bygningen komme med en popup-besked, som fortæller personen om der er møder eller andet vigtigt at fortælle. PDA kunne eksempelvis anvendes til at motivere medarbejderen til at tage trappen, hvis personen er mødt for tidlig. PDA kan anvendes til at spore andre i kontorbygningen, da det trådløse netværk i samarbejde med radiosendere vil kunne fungere som et lokalt GPRS. Medarbejderne vil kunne se hvilke møderum som er optaget eller se om f.eks. toilettet er optaget. I kontorbygningen vil det ligeledes være muligt at finde vej vha. det lokale GPRS.

Den håndholdte computer kan være irriterende at skulle hive op af lommen hver gang der skal foretages valg. Et alternativ hertil skal kan være en lydspot. Lydspotten kaster lydstråler ud til brugeren. Lydstrålerne kan ikke høres i rummet men rammer den et menneske vil lyden blive omsat til en frekvens den enkelte person kan høre. Det vil derfor være muligt at besøgende kan anvende denne teknologi når de besøger virksomheden. De vil kunne guides til det rigtige mødelokale og vil advare personen hvis du går i den forkerte retning.

Designteam

For at udvikle og implementere ovenstående i kontorbygningen nedsættes et projektteam bestående af en bygningsingeniør, arkitekt, bygherre og en programmør/IT-ingeniør. De skal samarbejde mod en løsning i kontorbygningen, som så vidt det er muligt tilfredsstiller alle interessenter. De skal anvende simuleringer og "virtuel reality", som en hjælp til løsningen. Undervejs i projekteringsperioden præsenteres resultaterne for medarbejderne, som kan komme deres personlige meninger og holdninger, der så skal tilgodeses i projektet.