

Exercise A on your scenario of the future ICT supported building process2
Exercise B on conceptual modelling..... 3
Exercise C on database design and web access4
Exercise D on Knowledge representations 13
Exercise E on meta structuring of information using XML and RDF 14
Exercise F on new services in digital cities and intelligent buildings..... 18

Exercise A on your scenario of the future ICT supported building process

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.

Løsning:

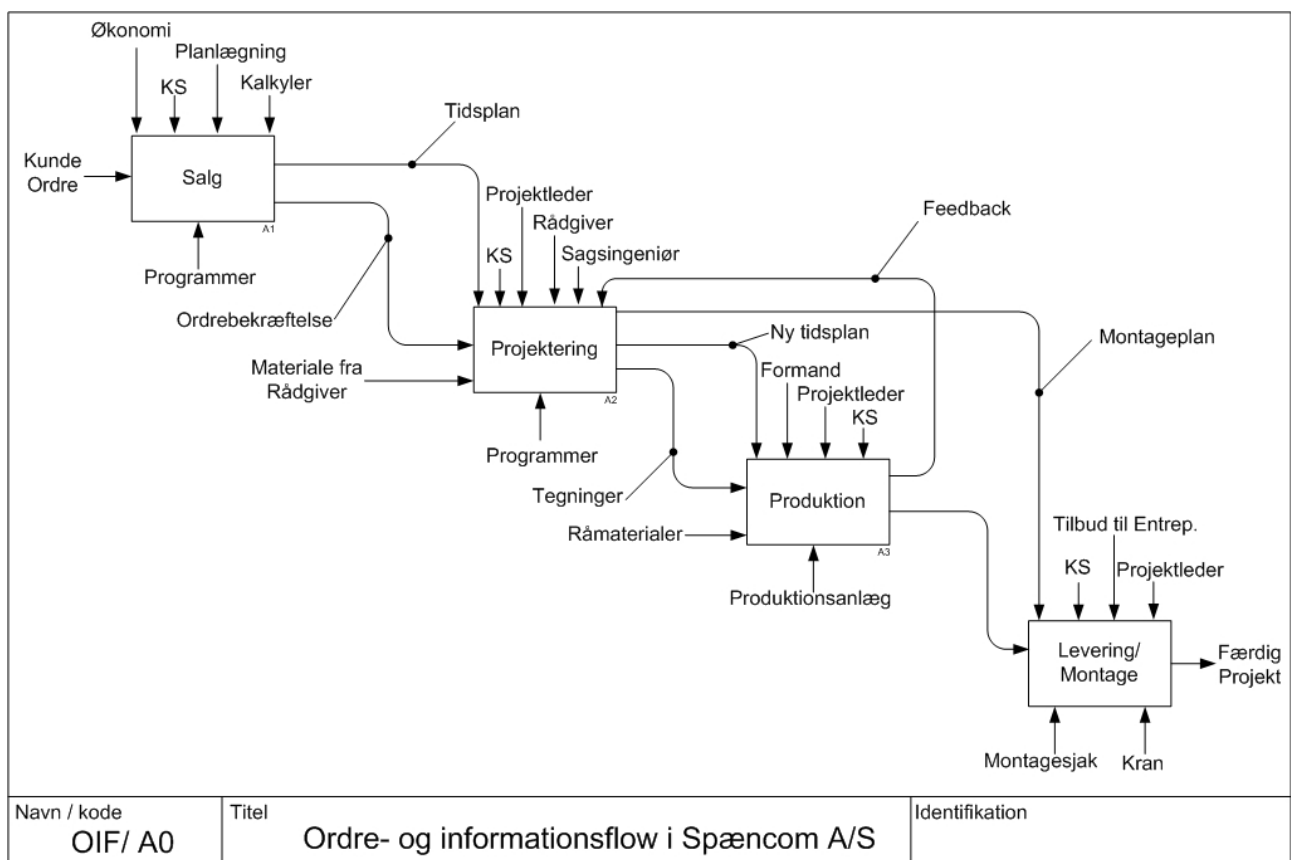
Opgaven blev bearbejdet under opgaveregningen og senere præsenteret til en forelæsning hvor løsningen på opgaven blev diskuteret med den anden gruppe og forlæser. Opgaven er ikke lagt op på nettet da denne hovedsagligt blev udarbejdet på tavler. Løsningen af opgaven omhandlede hvorledes der kunne anvende samme IT-brugerflade hos hhv. Ingeniører, arkitekter og rådgivere.

Exercise B on conceptual modelling

In connection with lecture "2. CONCEPTUAL MODELLING" you shall start to develop conceptual models at high abstraction level of your semester 7 project or part of system you sketched in exercise A. Also use the figure above to support your choice of system.

1. Define the overall *function(s)* of the system under consideration. Use initial needs and wishes expressed by the client
2. Try to give names on the *system* and it's *subsystems*.
3. Choose the system and subsystems you intend to model, design, and implement.
4. Start the modeling work by drawing *rich picture* conceptual models starting on top level.
5. Draw a top level process model using *IDEF0 diagram*.
6. Discuss what *possible UML diagrams* can be constructed during implementation.

Løsning:



Exercise C on database design and web access

Part 1

- Based on different roles, try and test the project web system Byggeweb. (each group member has a role (contractor, architect, client, engineer etc.)).
- Describe the flow of documents and compare with the database developed in part 2.
- Reflect on (write 1/2 A4 page) how this technology, models, and information containers [project webs] could be used in building projects, to support company customer relations and company knowledge management.
Sketch on a needs and requirements specification for a company project web.
- Finally present your solutions to other groups.

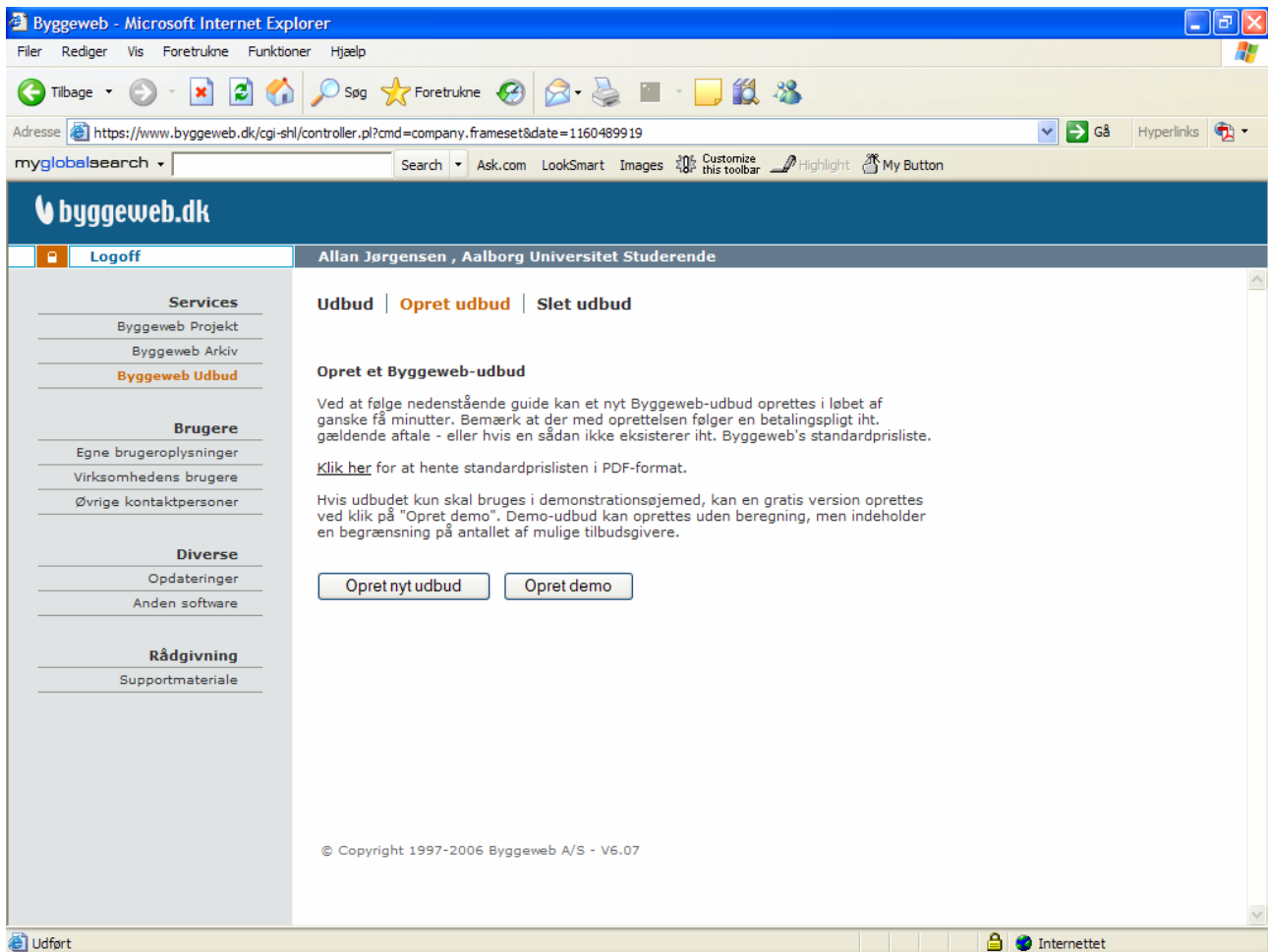
Løsning:

De statslige bygherrer vil fra den 1. januar 2007 stille krav til digital kommunikation, som bygge-riets virksomheder skal opfylde, hvis de vil byde på statslige byggeopgaver. Kravene stilles inden for følgende fire områder:

1. Digitalt udbud
2. Anvendelse af Projektweb
3. 3D-projektering
4. Digital aflevering

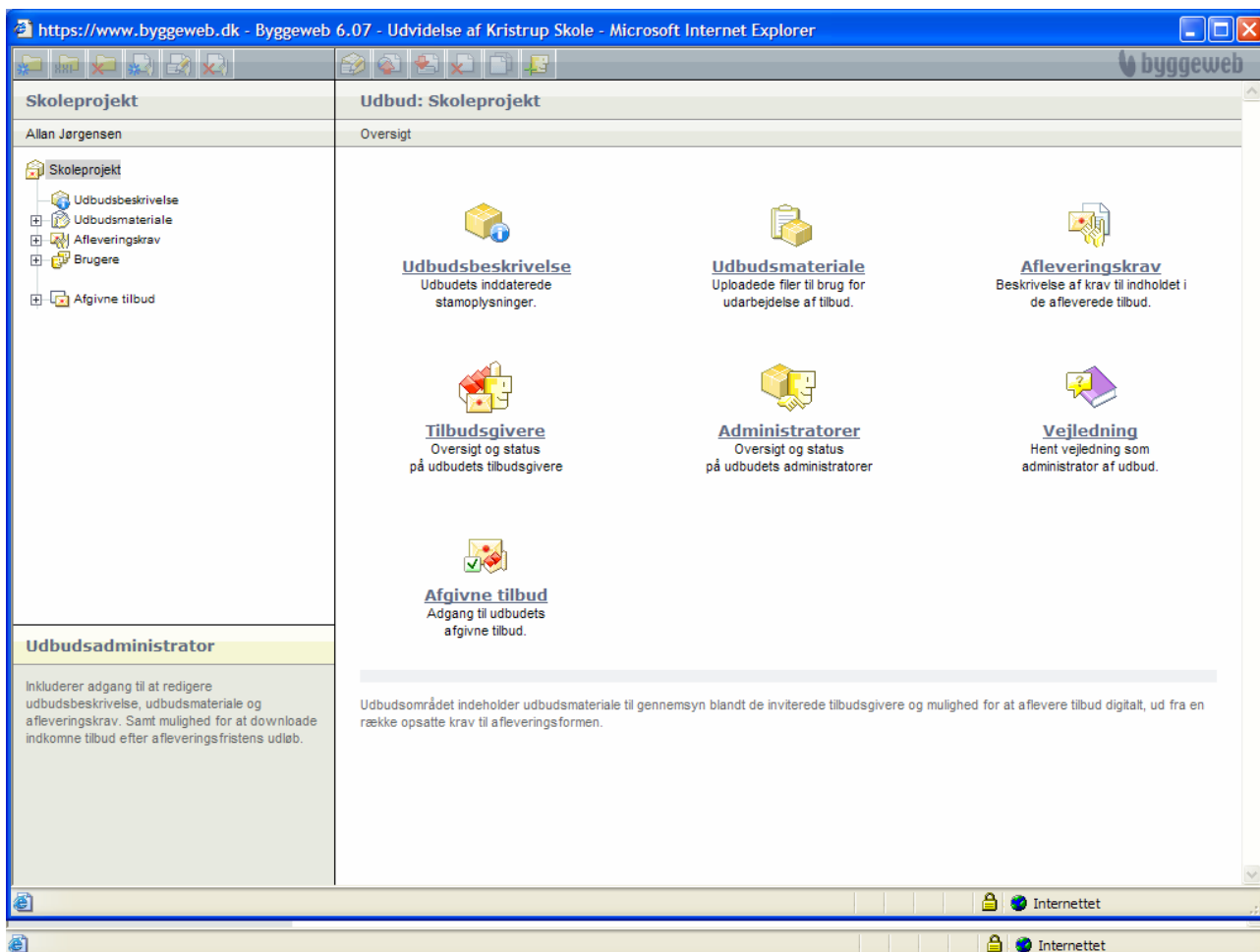
I kurset *Virtuelle Bygninger* har gruppe 3.110 fra Aalborg Universitet i en enkelt kursusgang arbejdet med den praktiske anvendelse af et Projektweb, både i forbindelse med eget semesterprojekt og et fiktivt projekt. Dette arbejdsblad beskriver i korte og meget forsimplede træk, hvorledes udbud af et fiktivt projekt gøres vha. Byggeweb.dk.

Et digitalt udbud vha. Byggeweb.dk oprettes under menupunktet *Services*, som vist på figur 1.



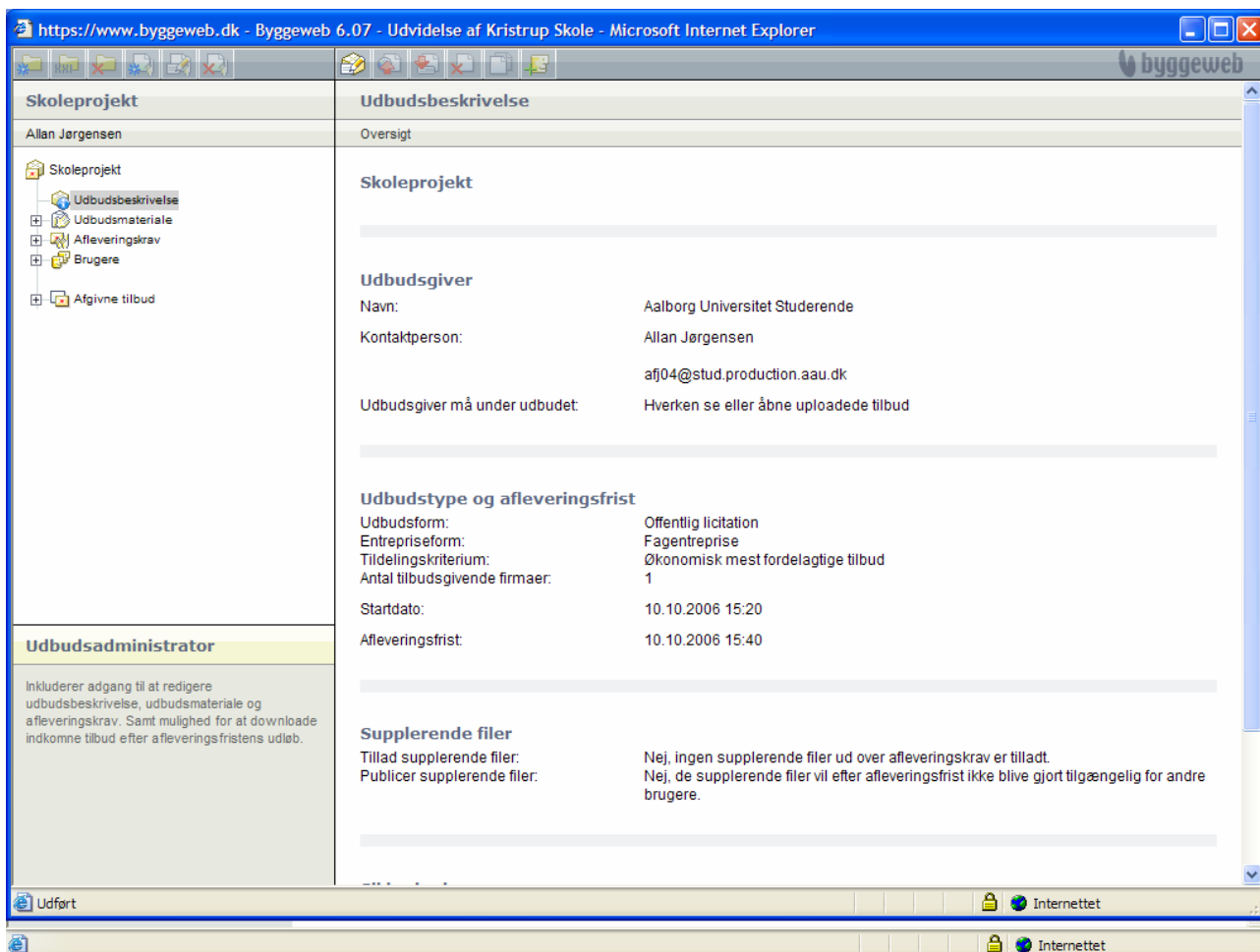
Figur 1 Oprettelse af nyt udbud.

Ved at følge vejledningen på skærmen, oprettes det ønskede projekt til udbud. I dette eksempel er oprettet et skoleprojekt, som omfatter udvidelse af Krstrup Skole. Når udbudet er oprettet, kan hovedmenuen for udbudet ses, som vist på figur 2.



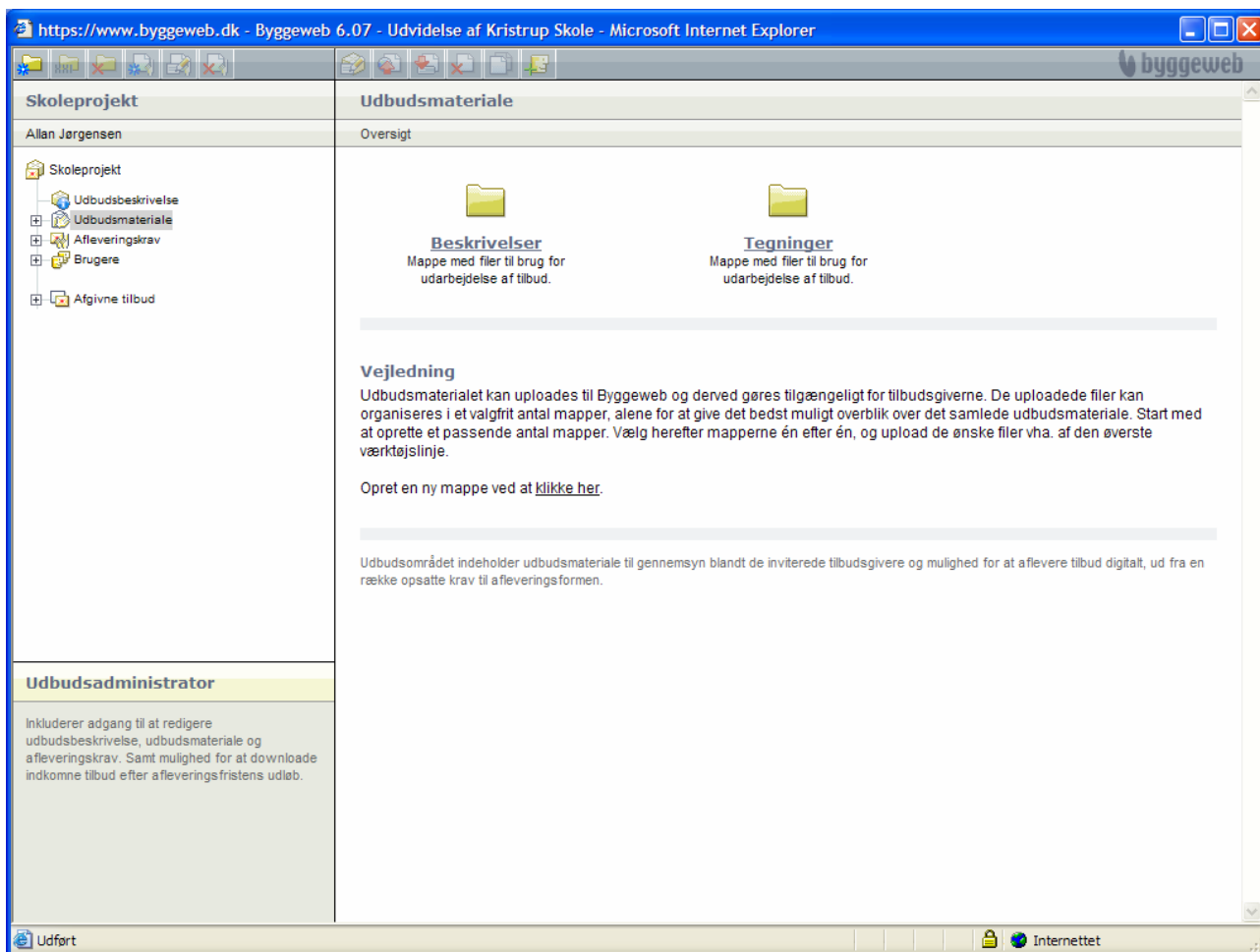
Figur 2 Hovedmenu for udbudet.

Efter oprettelsen kan udbuddet til enhver tid rettes under oversigtspunktet *Udbudsbeskrivelse*, så længe det ikke er sendt ud, og der kan tilføjes materiale til udbudet i form af beskrivelser og tegnninger under oversigtspunktet *Udbudsmateriale*. Udbudsbeskrivelsen ser ud som vist på figur 3.



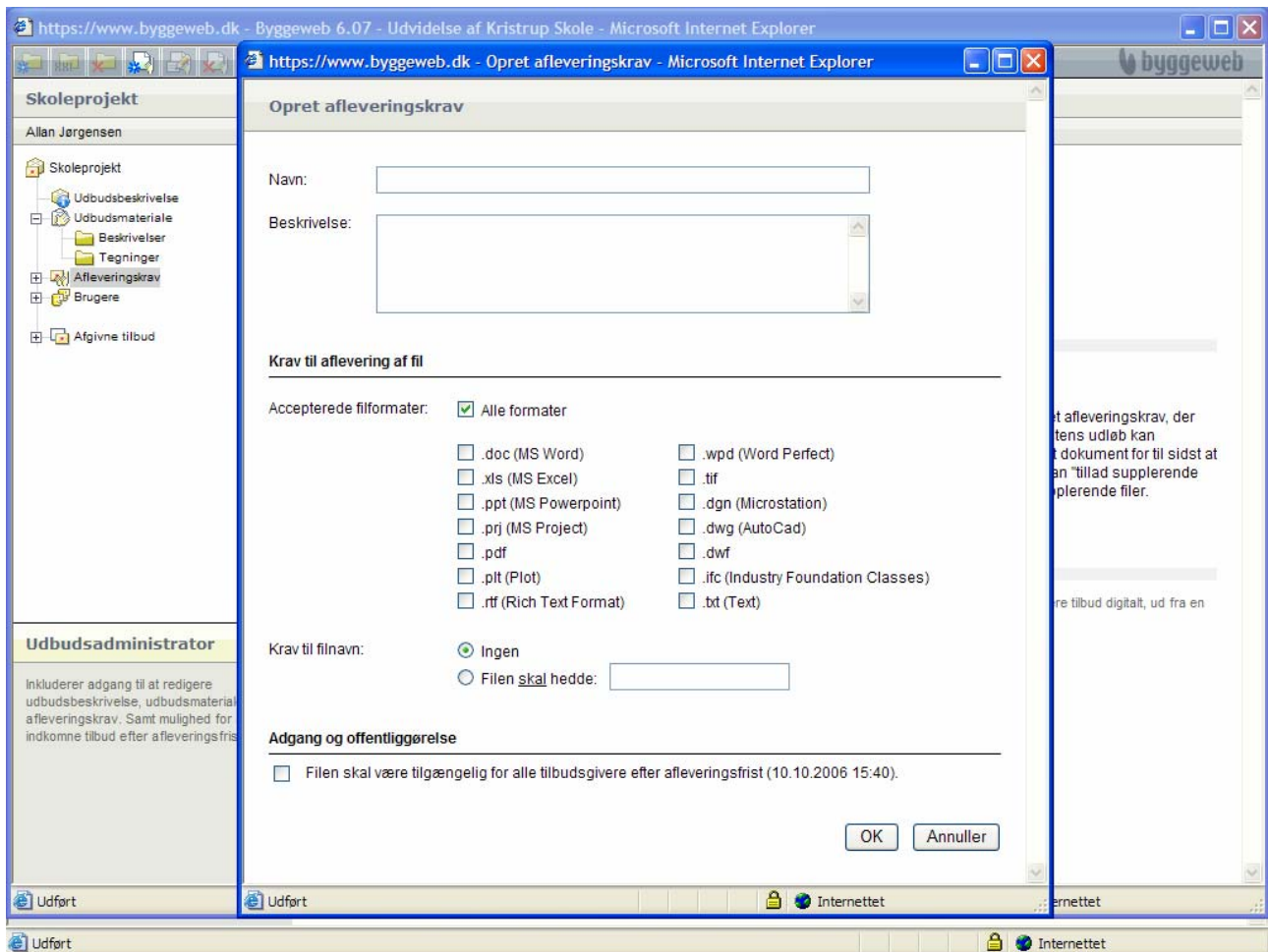
Figur 3 Udbudsbeskrivelsen, hvor bl.a. udbuds- og entrepriseform angives.

Udbudsmaterialet tilføjes beskrivelserne og tegningerne til de på figur 4 viste mapper.



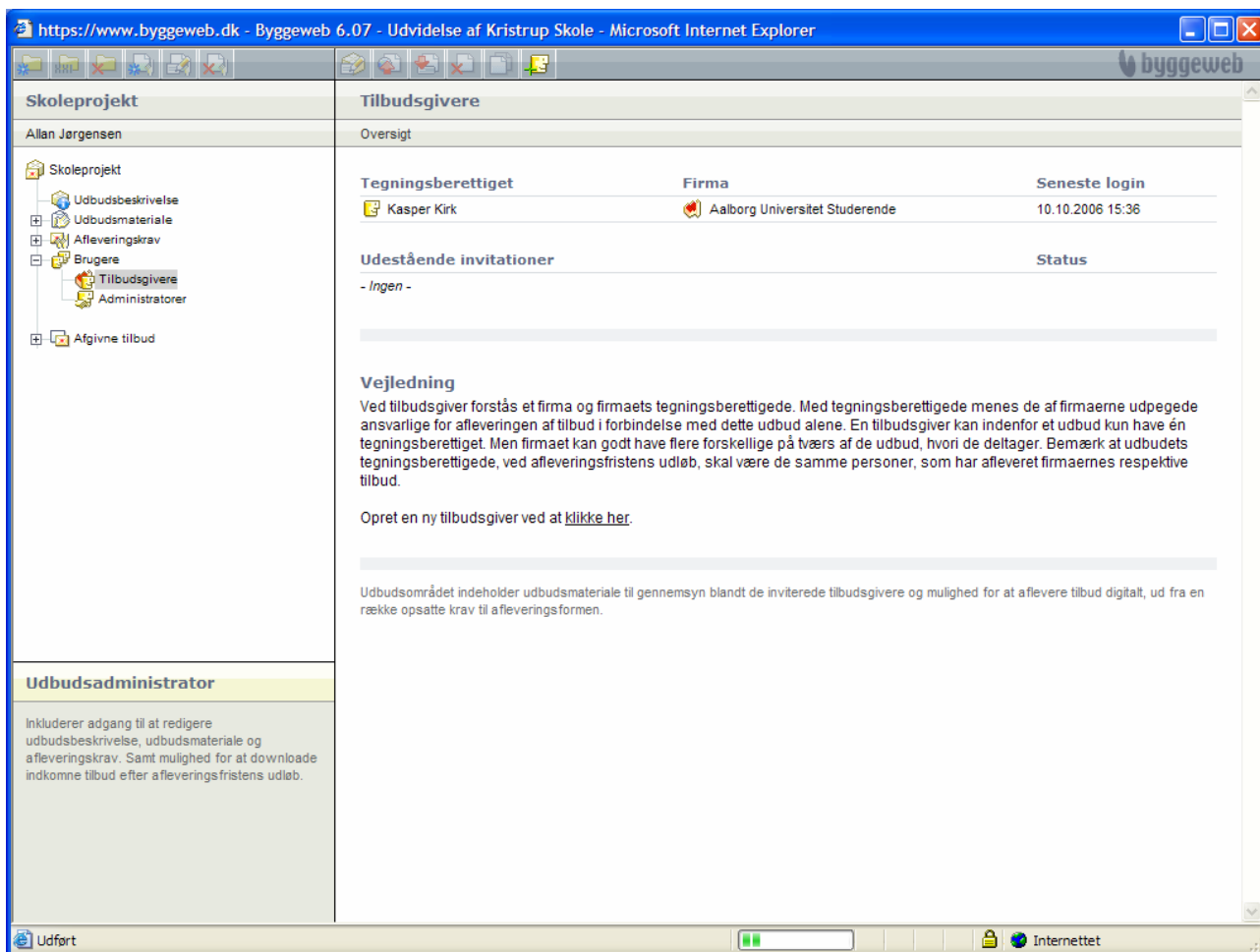
Figur 4 Udbudsmaterialet, der omfatter beskrivelser og tegninger.

Under menupunktet *Aflæveringskrav* kan der stilles helt specifikke krav til de enkelte entrepriser, som figur 5 viser.



Figur 5 Afleveringskravene kan oprettes for de enkelte entrepriser i projektet.

Udbudet sendes ud ved at oprette en ny tilbudsgiver. Dette gøres under menupunktet *Brugere*. Som det ses af figur 6, er Kasper Kirk oprettet som tilbudsgiver og dermed tegningsberettiget.



Figur 6 Oversigt over tilbudsgivere.

Når udbudet er sendt ud, er der til enhver til mulighed for på Byggeweb.dk at følge med i, hvem der har afgivet tilbud på det pågældende udbud. Som det ses under menupunktet *Afgivne tilbud*, har Kasper Kirk valgt at afgive et tilbud, som det nu er muligt at downloade til videre granskning.

Part 2

- Design a relational database that based on a fictive building project can coordinate and store involved companies, persons, the person's competencies and documents related to a building project.
[You may also use the results from previous exercises or part of your semester project to make a conceptual design of the relational database.]
- The database should contain five or more related tables (e.g. companies-employees-competencies etc.)
- Implement the database using Microsoft Access.
- Test database access using the in built possibilities to make forms in Access.

- Document your design and database queries.
- Explain[or]try-out how the SQL calls can be transferred to the database (in two or more html/ASP-files to access the database via a Internet Information Server (IIS) or Personal Web Server (PWS) from a web-browser).

Løsning:

Løsningen af opgave c del 2 er til dels udfærdiget. Løsningen indeholder opstilling af tabeller og forklaring af relationerne herimellem. Tabellerne er ikke implementeret i Access da den for nøden tid hertil ikke var til stede.

I opgaven betragtes et højhus som forklares ud fra følgende tabel.

Højhus	
Etage	Funktion
1	2
1	4
2	1
3	3
3	3

Højhuset består af 3 etager hvor til der er knyttet forskellige funktioner. De forskellige funktioner er ligeledes opstillet i en tabel som ses nedenfor.

funktion	
Funktionsnummer	Navn
1	Trykkeri
2	Motionscenter
3	Callcenter
4	Transportvirksomhed
5	Post budstue

Udover de forskellige funktioner er der opstillet en tabel med de forskellige typer af rum der forekommer på hver etage.

Rum	
Rumtype	Navn
1	Kantine
2	Toilet
3	Mødelokaler
4	storrumskonto
5	lederkontor
6	stortrykker
7	spinningrum

Fordelene ved relationsdatabaser er bla. at behandlingen bliver mere overskuelig og mængderne af data der skal lagres bliver mindre. den samlede relationsdatabase er op stillet neden for.

Etage	Funktions	Rumtype
-------	-----------	---------

	Nummer	
1	2	1
1	2	2
1	2	7
1	4	1
1	4	2
1	4	3
1	4	4
1	4	5
2	1	1
2	1	2
2	1	3
2	1	5
2	1	6
3	3	1
3	3	2
3	3	3
3	3	4
3	3	5
3	5	1
3	5	2
3	5	5

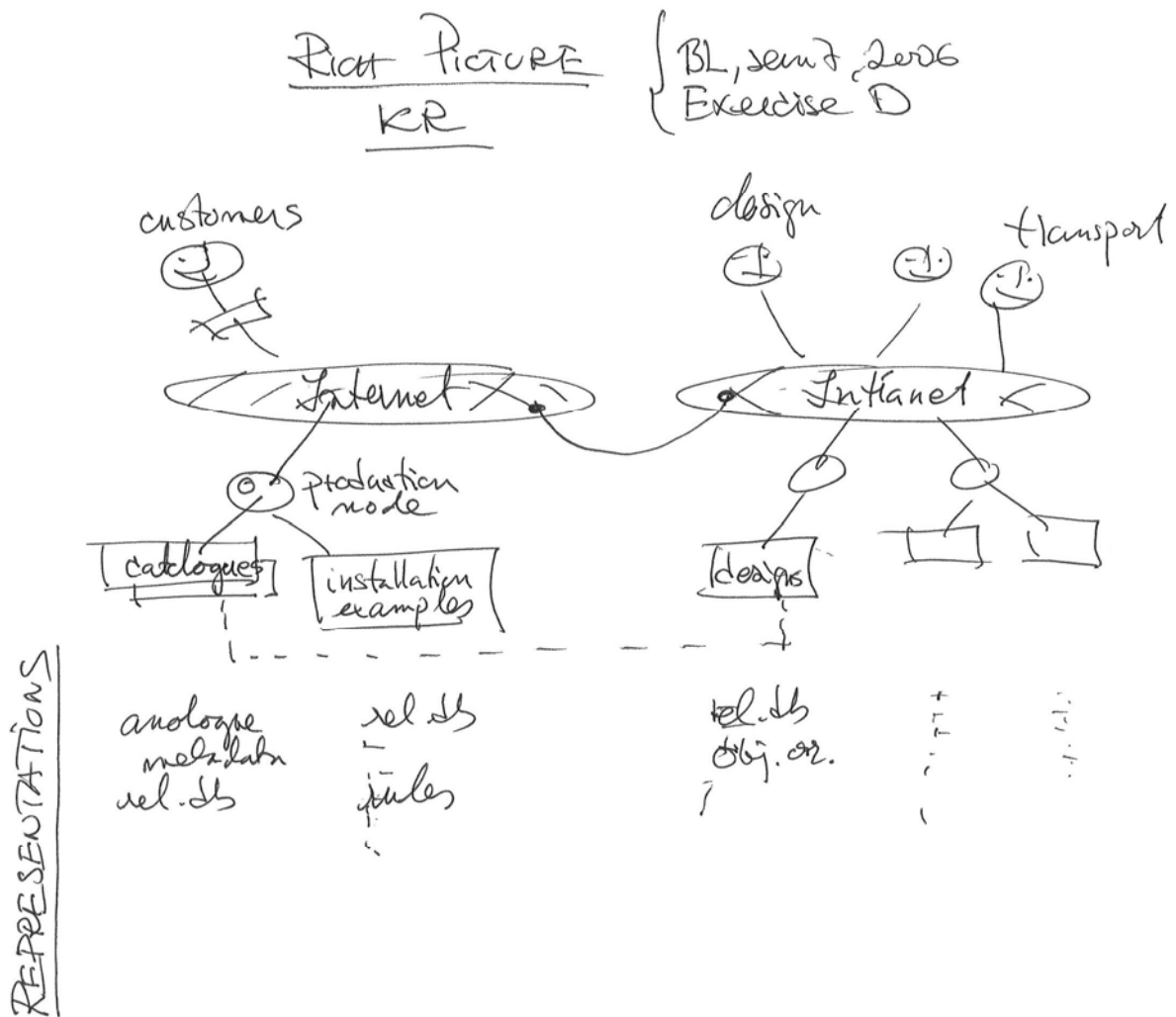
Som det fremgår af tabellen kan man nu se relationerne mellem etager, funktioner og rum type.

Exercise D on Knowledge representations

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....

Løsning:



Exercise E on meta structuring of information using XML and RDF

In connection with lecture "7. KNOWLEDGE REPRESENTATIONS (XML,HTML)" you shall study how XML and related technologies can be used to store, validate and present data.

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`:
 - o Værdi i `SpaceType` skal være "entrance" i stedet for "communication".
 - o Der kan maks. være 2 etager i en bygning.
5. Valider XML filen og foretag nødvendige ændringer i XML filen.
6. 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.
7. Lav ændringer i `ex_e.xslt` filen, fx. ændring af farver, skrifttyper og formateringer.
8. Dokumenter øvelsen via udsnit af koden samt skærmdumps.

Løsning:

Først hentes filerne [ex_e.xml](#), [ex_e.xsd](#) og [ex_e.xslt](#) fra nettet og gemmes lokalt. De forskellige filtyper er forklaret herunder:

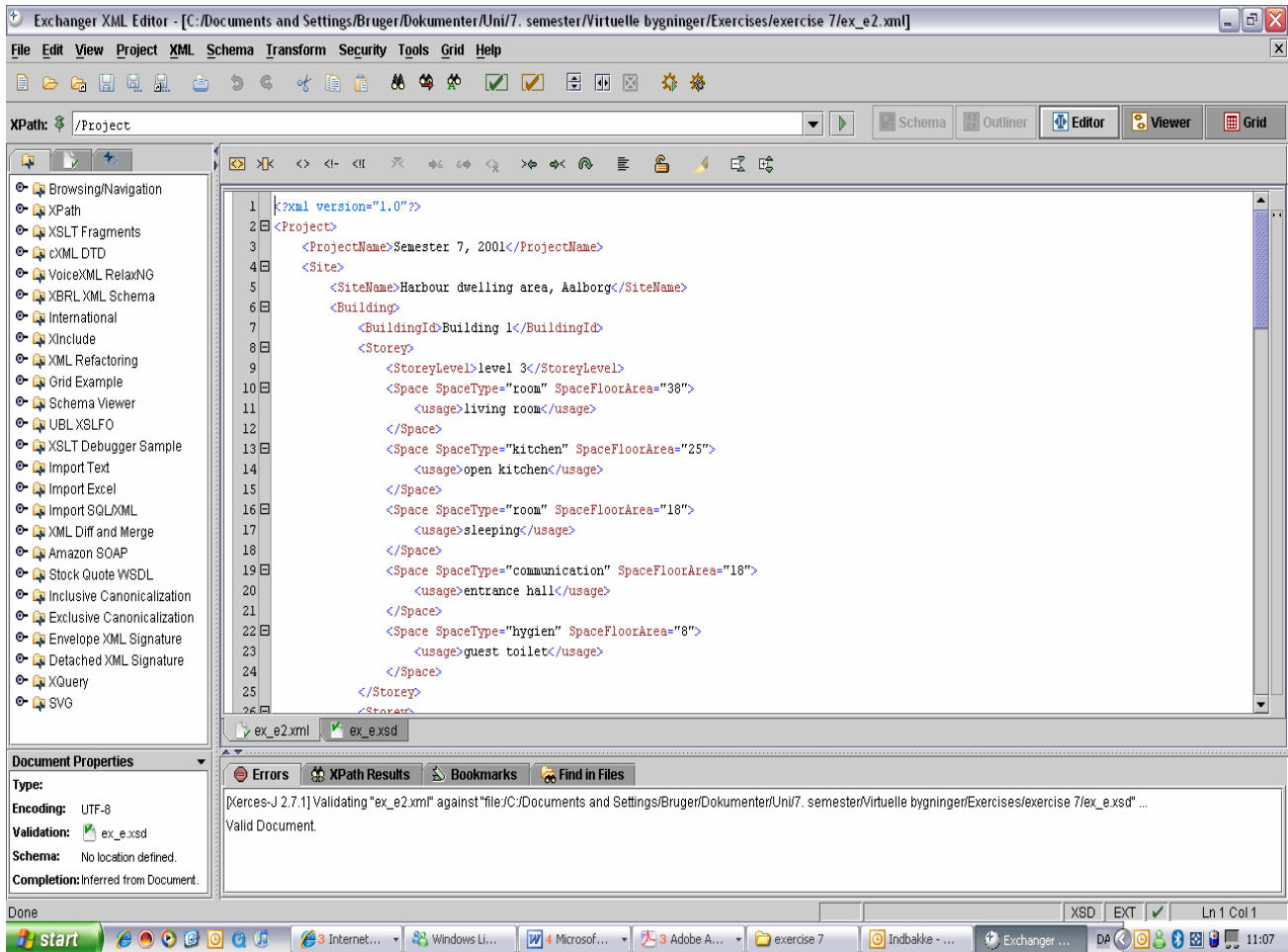
- XML står for extensible markup language og anvendes til at beskrive data. Sproget minder meget om HTML og er også opbygget vha. forskellige tags. Det er endvidere muligt at definere egne tags.
- XSD står for XML Schema Definition og anvendes til at definere strukturen i XML dokumentet.
- XSLT står for extensible stylesheet language transformations. Det er et sprog der anvendes til at transformere XML dokumenter. Det kan eksempelvis transformere et XML dokument om til et HTML dokument. Endvidere kan det filtrere og sortere XML data.

Næste punkt i opgave er at tilføje en ekstra etage (storey) til bygningen i XML filen. Dette er gjort og kan ses på nedenstående screenshot.

```
<Space SpaceType="communication" SpaceFloorArea="12">
  <usage>hall</usage>
</Space>
<Space SpaceType="hygien" SpaceFloorArea="6">
  <usage>toilet with bath</usage>
</Space>
</Storey>
<Storey>
  <StoreyLevel>level 1</StoreyLevel>
  <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="60">
    <usage>home office</usage>
  </Space>
  <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="18">
    <usage>sleeping</usage>
  </Space>
  <Space SpaceType="room" SpaceFloorArea="38">
    <usage>sleeping</usage>
  </Space>
  <Space SpaceType="communication" SpaceFloorArea="12">
    <usage>hall</usage>
  </Space>
  <Space SpaceType="hygien" SpaceFloorArea="6">
    <usage>toilet with bath</usage>
  </Space>
</Storey>
</Building>
<Building>
  <BuildingId>Building 2</BuildingId>
  <Storey>
    <StoreyLevel>level 1</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>
    <Space SpaceType="communication" SpaceFloorArea="18">
      <usage>entrance hall</usage>
    </Space>
  </Storey>
</Building>
```

Filen gemmes under navnet ex_e2.xml.

Herefter skal den nye XML fil valideres. Dette gøres vha. programmet Exchanger XML professional 3.2. I programmet åbnes filen ex_e2.xml og herefter valideret vha. validate funktionen. Til dette anvendes filen ex_e.xsd. I nedenstående screenshot kan programmet ses.



Som det kan ses er XML filen valid.

Efter validering foretages der følgende ændringer i ex_e.xsd:

- Værdi i SpaceType skal være entrance i stedet for communication.
- Der kan max være to etager i en bygning.

I de følgende klip i koden er ændrede vist.

```
<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>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
```



```

<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>

```

Herefter valideres XML filen igen. Valideringen viste flere fejl. Der er blandt andet mere end to etager og der står communication flere steder. De nødvendige ændringer foretages så XML filen igen er valid.

Til sidst skal XML dataene formateres til HTML via et stylesheet. I linie 2 i XML filen indsættes følgende `<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="ex_e.xslt"?>`

Herefter kan XML filen åbnes i en browser og det endelige resultat kan ses. Det er endvidere muligt at ændre farver mv. Et screenshot af XML filen åbnet i en browser kan ses herunder, hvor der er ændret en smule.

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

Semester 7, 2001
Harbour dwelling area, Aalborg

BUILDING 1

Level 3

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

BUILDING 2

Level 1

Exercise F on new services in digital cities and intelligent buildings

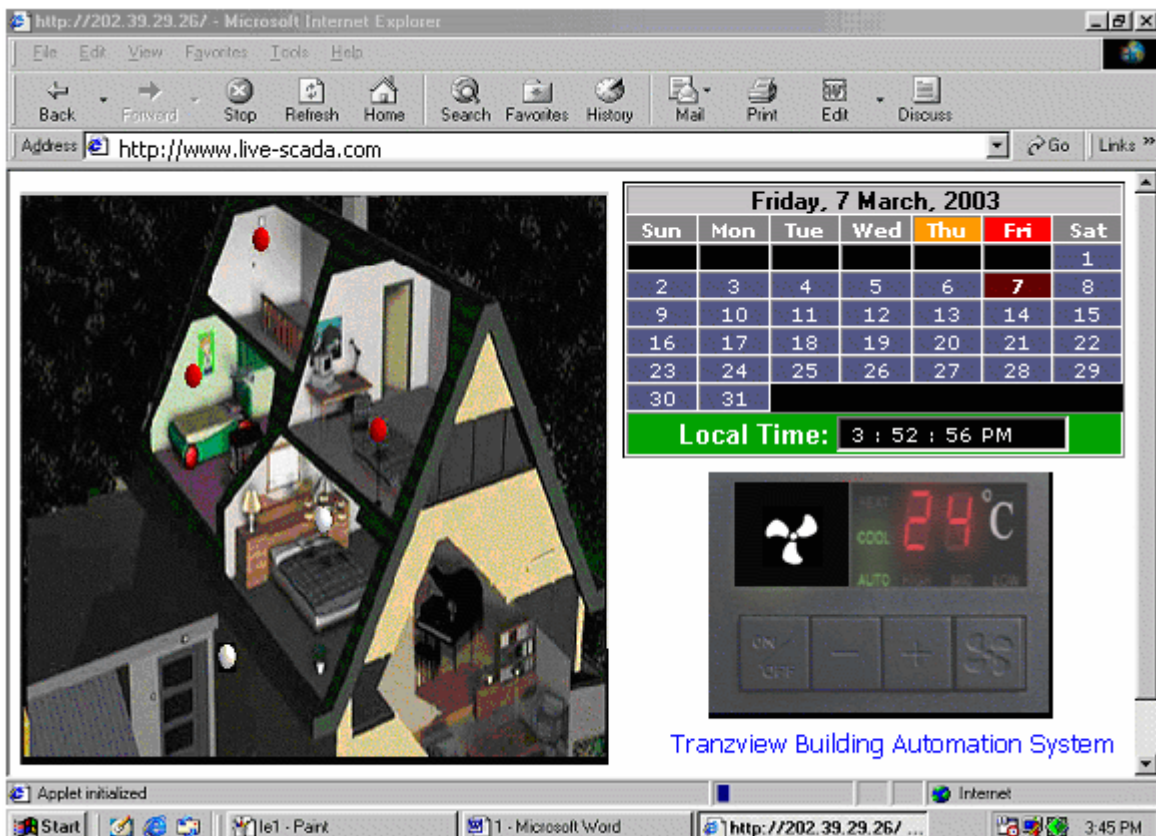
You shall in this exercise take the role of client advisor in the intelligent building domain. The client will build a new office hotel. You should produce information to support the client in his formulation of (new types) ICT supported services and how these can be designed, implemented and used.

- 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 an IB design team could be composed.

Løsning:

Udgangspunktet for denne opgavebesvarelse er et nybyggeri, der skal udføres som en intelligent bygning. Begrebet ”en intelligent bygning” anvendes i flæng om mange forskellige systemer i en bygning, og er endnu ikke omfattet af nogen entydigt defineret standard. Dog menes ofte en bygning, hvor de enkelte systemer såsom varme, ventilation, lys, alarm mv. styres pr. automatik og endvidere er integreret på en intelligent måde, således ændringer i ét system automatisk fører til ændringer i ét eller flere andre systemer. Hensigten er da, at forholdene i bygningen da reguleres efter specifikt definerede krav hos brugerne af denne.

Den intelligente bygning har de sidste år været et område under konstant udvikling. Dette afspejler sig også i markedet herfor, idet der allerede findes en masse tilpassede systemløsninger, der på hver sin måde gør bygningen intelligent. Af disse kan bl.a. nævnes HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning), der sørger for at opretholde en tilpasset termisk komfort og luftkvalitet for bygningens brugere. Endvidere findes BAS (Building Automation System), som er en computerstyret monitorering, der koordinerer, organiserer og optimerer systemer såsom sikkerhed, brandsikkerhed, elevatorer, rumtemperaturer mv. – og der findes med garanti et væld af øvrige systemer, der integrerer forskellige, øvrige systemer i bygningen. Nedenstående billede illustrerer en typisk computerstyring af temperatur og ventilation vha. BAS.



Der eksisterer altså et væld af forskellige løsninger til at gøre bygningen intelligent, og der vil i fremtiden med garanti blive opfundet mange flere. I denne opgavebesvarelse tages udgangspunkt i flg. intelligente løsninger, som tænkes præsenteret for klienten:

- Lysstyringssystem
- Varme- og ventilationssystem
- Adgangskontrolsystem
- Vedligeholdelsessystem

Implementering af systemerne og bygherrens krav hertil

Lysstyringssystem

Lysstyringen skal udgøres af både et internt og eksternt system, der komplementerer hinanden. Det interne system vil bestå af en række sensorer, som opfatter bevægelser og lysstyrke, således lyset indvendig i bygningen, og evt. også udvendigt hvis det ønskes, tændes og reguleres efter den ønskede (evt. individuelt tilpassede) lysstyrke kontra mængden af indfaldet lys udefra. Mængden af sollys reguleres af det udvendige lysstyringssystem, f.eks. med udvendige persiener, så det ønskede lux-niveau kan opretholdes. De udvendige persiener kan endvidere anvendes til regulering af lufttemperaturen inde i kontorbygningen, f.eks. ved sænkning af rumtemperaturen i sommerperioden.

For at opnå den optimale komfort for bygningens brugere, skal der fra bygherrens side stilles en række krav til lysstyringens parametre samt funktionalitet. Et krav kunne f.eks. være, at der på visse arbejdspladser (kontorrum) i bygningen ønskes individuelt tilpassede lysstyrker. Dette kan sikres ved, at der ved hver arbejdsplads, eller ved de arbejdspladser bygherren finder det nødvendigt, monteres et

indstillingsapparat, f.eks. på væggen eller indbygget i skrivebordet, eller måske endda som et program i det til arbejdspladsen hørende computer. Ved hjælp af indstillingsapparatet kan det ønskede lux-niveau indstilles manuelt af den pågældende bruger, hvorefter det interne og eksterne lysstyringsystem komplementært sørger for at lysstyrken opretholdes under hele den ønskede periode.

Til denne form for lysstyring kunne også forudindstillede lysstyrkeniveauer tænkes anvendt. For eksempel kunne der i indstillingsapparatet indbygges knapper til disse, således der med et enkelt tryk kan vælges netop den indstilling, som passer til det pågældende arbejde. Det kunne måske tænkes at en kontormedarbejder skiftevis skriver på computeren, gennemlæser diverse dokumenter, tegner, udfører kalkulationer osv. En sådan styring kunne også anvendes ved en præsentation, hvor lyset ved tryk på en enkelt knap kunne sænkes, mens de udvendige persienner skærmer af for alt sollys og projektoren tændes.

Varme- og ventilationssystem

Et varme- og ventilationssystem kunne anvendes til at sikre en tilpas termisk komfort for kontorbygningens brugere. Systemet vil, ligesom lysstyringen, blive reguleret af en række sensorer, som konstant registrerer temperaturen, luftfugtigheden og CO₂-niveauet i de enkelte rum. Her tænkes, at ventilationssystemet ud fra sensorernes registreringer kan anvendes som varmekilde til bygningen ved at indblæse kold/varm luft alt efter den målte temperatur, og ligeledes kan regulere luftfugtigheden ud fra et på forhånd ønsket niveau. Da et sådant system, især i storkontorer, ikke lader sig individuelt tilpasse, skal der fra bygherren stilles krav til det ønskede temperatur- og evt. luftfugtighedsniveau. CO₂-niveauet skal af hensyn til brugernes sikkerhed ikke kunne reguleres, men skal være forudindstillet til et gængs niveau.

Adgangskontrolsystem

Et adgangskontrolsystem skal sikre bygningen mod uønsket indtrængning. Kontrolsystemet tænkes opbygget med en fingertryksindikator, som sikrer at kun de personer, den hovedansvarlige for bygningen/virksomheden ønsker, skal kunne benytte sig af den, har adgang. Til adgangssystemet skal bygherren kunne stille en række krav, f.eks. hvad der skal ske, såfremt et uidentificerbart fingeraftryk registreres. Her kunne bygherren eksempelvis ønske, at alarmen trigges, såfremt det var tilfældet. For at undgå, at alarmen trigges "for sjov", skal fingertryksindikatoren være skjult i en boks, der skal åbnes med en nøgle, som alle bygningens brugere skal være i besiddelse af.

Vedligeholdelsessystem

I bygningen kunne tænkes et system, der konstant overvåger enkeltkomponenter med henblik på en præventiv vedligeholdelse. Vedligeholdelsessystemet skal bestå af en række følere, der monteres på de ønskede komponenter, evt. integreres i disse, førend komponenterne tages i brug. Alle følere skal vha. et trådløst netværk dagligt afgive en status på komponenternes tilstand, så denne kan aflæses i en computer, der er koblet på netværket. Således undgås, at komponenter bryder sammen og skaber store omkostninger for bygherre/virksomhed, idet computerprogrammet, som er i daglig kontakt med følerne, varsler et evt. nedbrud førend det sker. I et sådant vedligeholdelsessystem kunne de tre ovenfor nævnte systemer evt. overvåges, og endvidere kunne f.eks. bygningstætheden, trykket i spille- og brugsvandsrørene og med garanti en række øvrige komponenter også tænkes overvåget.

For at de overfor nævnte systemer kan komplementere hinanden, kan systemerne opbygges vha. LON (Local Operating Network). LON bygger på at alle de intelligente enheder er koblet sammen vha. en fælles protokol. Enhederne kan da gennem denne sende og modtage variationer i de øvrige enheder, så bygningen samlet set opnår komplementære, intelligente løsninger.

IB designteam

Til at få gennemført de intelligente løsninger, skal der nedsættes et designteam bestående af bygherren samt repræsentanter for de projekterende, de udførende og evt. de kommende brugere af bygningen. Dette skal gøres allerede i programmeringsfasen, således de intelligente løsninger samt interessenternes krav hertil tænkes ind i byggeriet fra start. Dette er nødvendigt, da løsningerne er en meget integreret del af bygningen og vil have afgørende indflydelse på dens udformning – om ikke nu så især i fremtiden.