

INFOSÜSTEEMID JA ANDMEBAASID

2. Infosüsteemi elutsükkel

Projekteerimise etapid

Lektor: Merle Laurits (MA, Infoteadus)

Kontakt: Merle.Laurits@tlu.ee

Teemad

- Infosüsteemi arendustööd
- Tarkvaraarendus
- Infotehnoloogia rakendused
- Infosüsteemide elutsükkel
- Infosüsteemi projekteerimine
- Analüüsi faas
- Modelleerimine

IT arendustööde planeerimine

- Tulevikuplaani selgitamine
- Hetkeolukorra analüüs
- Tegevuste valikud
- IS elutsükkel hõlmab:
 - Spetsifikatsioon – kirjeldus, mida tarkvara peaks tegema. Ärianalüüs. Süsteemianalüüs.
 - Koostamine – programmi koodi kirjutamine
 - Kontroll – töökindlus vastavalt spetsifikatsioonile. Kas rahuldab tellija nõudmisi. Tagasiside
 - Hooldus ja arendustööd

Infosüsteemi arendus

- on projekti- ja grupitöö, mis toimub organisatsiooni(de) ja nende liikmete suhtlusvõrgul ja kulgeb ajas fikseeritud etappide ehk faaside kaupa
- Siia kuuluvad: juhtimine, kvaliteedijuhtimine, teabetöö ja koolitus, analüüs, modelleerimine, disain ja rakendus
- Arendustöö: Töö mingi pikema ajavahemiku jooksul toimuva muudatuse juhtimiseks ja elluviimiseks.

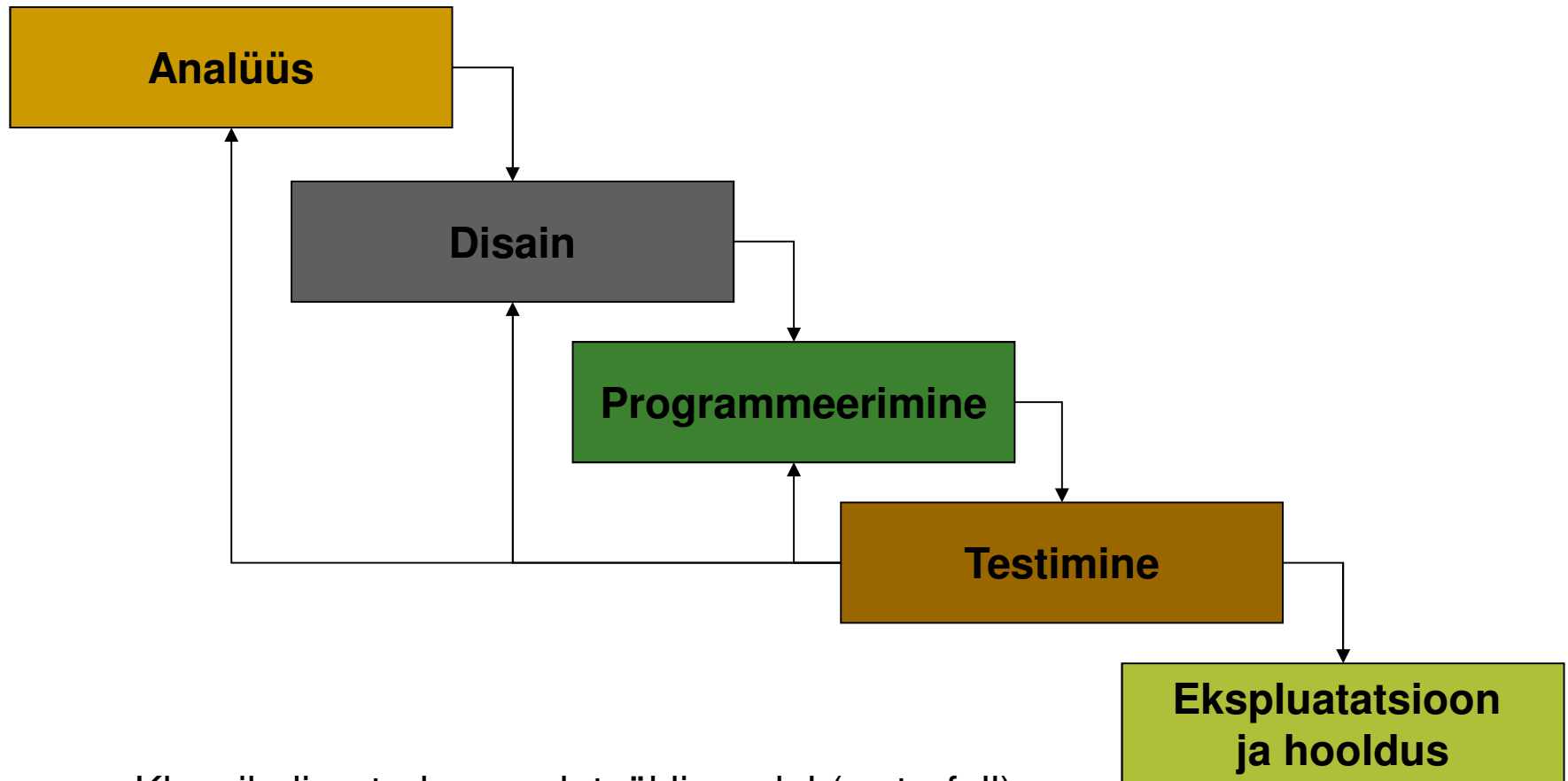
Arendamise tegevused

- Tegevusanalüüs ja juhtimine
- Finantsanalüüs ja juhtimine
- Teiste ressursside analüüs ja juhtimine
- Organisatsiooni (inimeste) juhtimine
- Kvaliteedi juhtimine
- Riskianalüüs ja juhtimine
- Teabe ja koolituse juhtimine

Arendusprotsessi peamised sammud

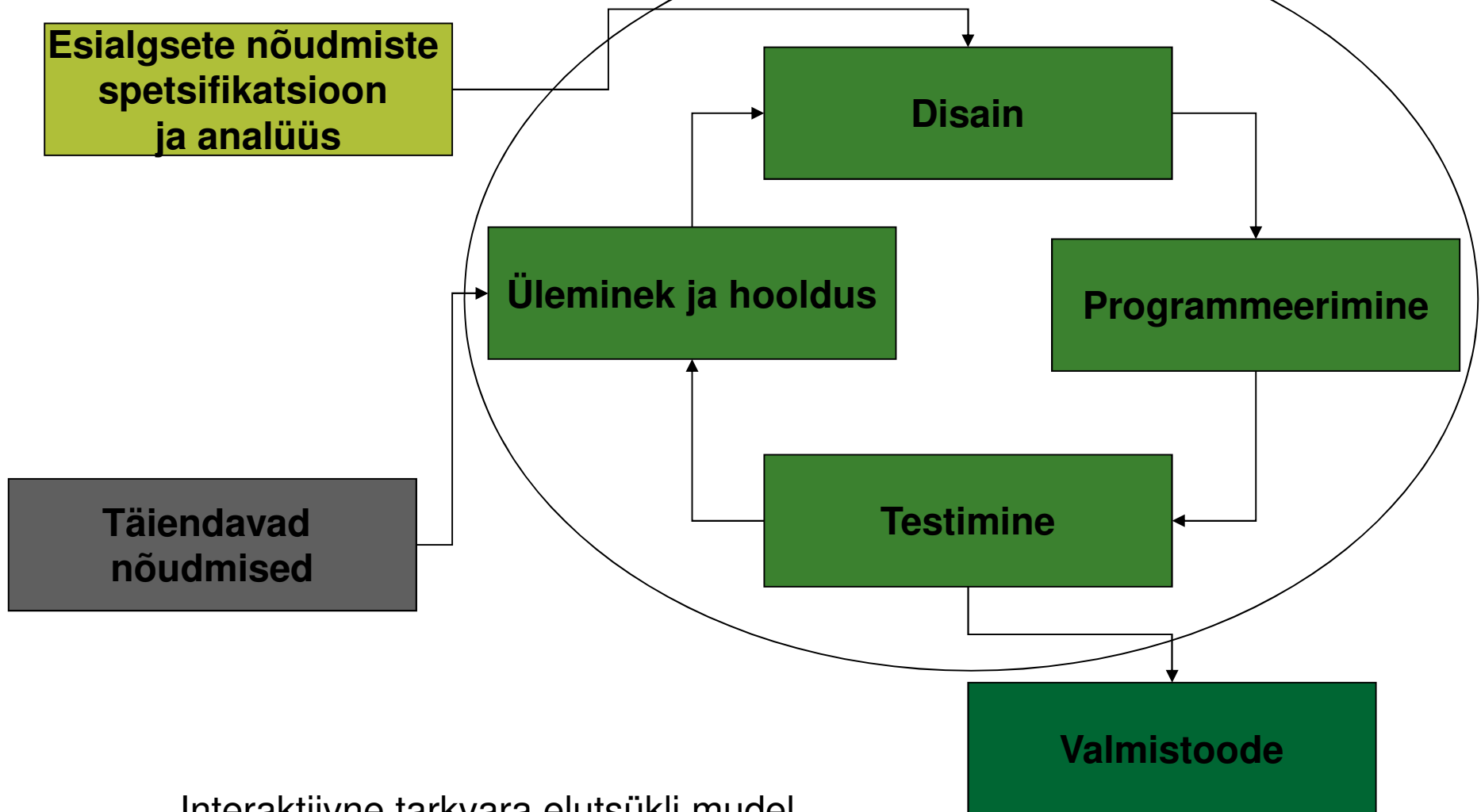
- Tulevikuseisundi määratlemine IT võimalustega arvestades
- Tänapäeva olukorra analüüs
- Väliskeskkonna analüüs
- Kriitiliste edufaktorite määramine
- Arendusvajaduste väljaselgitamine
- Arendusvajaduste analüüs
- Vajaduste prioriteetide määramine
- Projektülesannete formuleerimine
- Projektide käivitamine
- Projektide realiseerimine

Tarkvara elutsükkel



Klassikaline tarkvara elutsükli mudel (waterfall)

Tarkvara elutsükkel



Interaktiivne tarkvara elutsükli mudel

IT projektide kriitilised edufaktorid

- Vajaduste põhjalik eelanalüüs ja projektide õige valik
- Projektide tihe seostatus ettevõtte ärieesmärkidega
- Läbimõeldud projektitöö metoodika ja professionaalne projektijuhtimine

Probleemid seoses IT rakendustega

- Kiirustamine
- Tegematajätmised ülesande püstituse ja projektide valiku etapis
- Analüüsi faas on võtmetähtsusega!
- Toorikideedelt minnakse kohe lahenduse kavandamisele, jättes sellega selgitamata probleemide tagamaad ja sisulised vajadused analüüsimata.
- Piirangud: ajalised ja materiaalsed ressursid

Infosüsteemi elutsükkel

- Süsteemi defineerimine
- Süsteemi analüüs
- Süsteemi disain
- Süsteemi programmeerimine
- Süsteemi testimine
- Süsteemi juurutamine ja koolitus
- Süsteemi hooldus ja arendus

Süsteemi defineerimine

- Kirjeldatakse organisatsioon
 - Skoop e. organisatsiooni üldkirjeldus
 - Organisatsiooni eesmärkide kirjeldus
 - Organisatsiooni põhiobjektide ja –protsesside kirjeldus
- Ja süsteem, mida oodatakse
 - Millised probleemid on vaja lahendada
 - Mis on süsteemi eesmärgid

Infosüsteemi mudeli koostamine

- Formuleeri süsteemile keskkond (kuidas ettevõtte toimib ja millega tegeleb) ja eesmärgid
- Leia süsteemi jaoks objektid (füüsilised ja/või abstraktsed asjad), mille kohta on vaja andmeid säilitada. Süsteemis peavad olema objektid olemitena (klassidena), millel on ühine nimetus
- Leia süsteemile lausendid
- Too välja põhiprotsessid (kõik peavad nii andmeid looma kui kasutama)
- Sõnasta tegutsejad (süsteemi liikmed, kes tegutsevad arvutisüsteemis ja osalevad infosüsteemis nii andmeid luues kui kasutades)
- Kirjuta lahti infovajadused
- Joonista kontekstidiagramm

Eesmärkide mudel

- IS strateegiale ja arendusplaanile on aluseks:
 - Missioon
 - milleks äri/organisatsioon eksisteerib
 - Kriitilised edukuse faktorid
 - tegevused, milleta ei ole võimalik jõuda hetkeolukorrast soovitud tulevikuseisundini
 - Eesmärgid
 - mida on raske mõõta
 - Sihtmärgid
 - mis alluvad selgelt mõõtmisele, saab mõõta tõhususnäitajatega
 - Probleemid (prioriteetide näitamisega)

Lausendid

- Lausendiks nimetatakse alusest, öeldisest ja sihitisest või määrusest koosnevat lihtlauset juhtumil, kus on võimalik iga selle lause liiget käsitleda iseseisva, omavahel sidestatud hulgana
- Lausendi sõnastamisel on oluline mõelda, et see kuulub mingisse suuremasse süsteemi või et tal on olemas selles süsteemis kontekst
- Objektide leidmine lausenditest:
 - Nimisõnad - objektid või atribuudid
 - Verbid - suhted objektide vahel

Vajaduste analüüs

- Koostatakse võimalikult täielik loetelu probleemidest ja võimalustest, mille realiseerimist tasub kaaluda
- Realiseerimise otsustamiseks tuleb hinnata iga vajaduse mõju ja realiseerimisest saadavat efekti
- Oluline eristada kirjeldavat informatsiooni ja mõju sisulisele äritegevusele

Süsteemi analüüs

- Probleemi mõistmine
- Tasuvus analüüs
- Eelarve
- Projekti algatamine
- Funktsionaalsete nõuete kehtestamine
- Analüüsi dokument – FAD (Functional Analysis Document) on aluseks süsteemianalüüsile ja arendusele (arendustellimusele).

Analüüsi teemad

- Analüüsi faas
- Analüüsi etapid
- Modelleerimine
- Modelleerimise põhimõisted

Analüüs

■ Nõudmiste projekteerimine

- Nõudmiste definitsioon – kõige üldisem, võidakse koostada tellija või tegija poolt (kuidas peab välja nägema, andmevahetuse formaadid jne.)
- Analüüsi dokument, mis koostatakse disainimise (arendustellimuse koostamise) jaoks:
 - üldiste nõudmiste spetsifikatsioon (arenduse eesmärgid, probleemi kirjeldus, tausta kirjeldus, üldised ärinõuded, äriprotsessid, kasutajarollid, liidestused, klassifikaatorid, mittefunktsionaalsed nõuded (kasutajaliides, jõudlus), riist- ja tarkvaralised eelistused, arendusega kaasnevad kulud)
- Tarkvara spetsifikatsioon (disainidokumendi aluseks) – tarkvara platvorm, funktsionaalsus

Analüüsi faas

- Eesmärk: määratleda süsteem ehk selgitada, mida on vaja teha
 - Eksisteeriva süsteemi seisundi hindamine
 - Uute soovide ja nõuete selgitamine
 - Organisatsiooni dokumentide uurimine
 - Küsitlemine/intervjueerimine
 - Modelleerimine (protsessi-, objekti, sündmuskesksed mudelid)
 - Mudelite hindamine/testimine
 - Süsteemi arhitektuuri loomine
 - Tarkvara ja tehnika määrangute tegemine
 - Edasise arengustrateegia koostamine
 - Dokumenteerimine (protokollid, plaanid)
 - Analüüsitulemuste hindamine
 - Projektijuhtimine

Analüüsi etapid

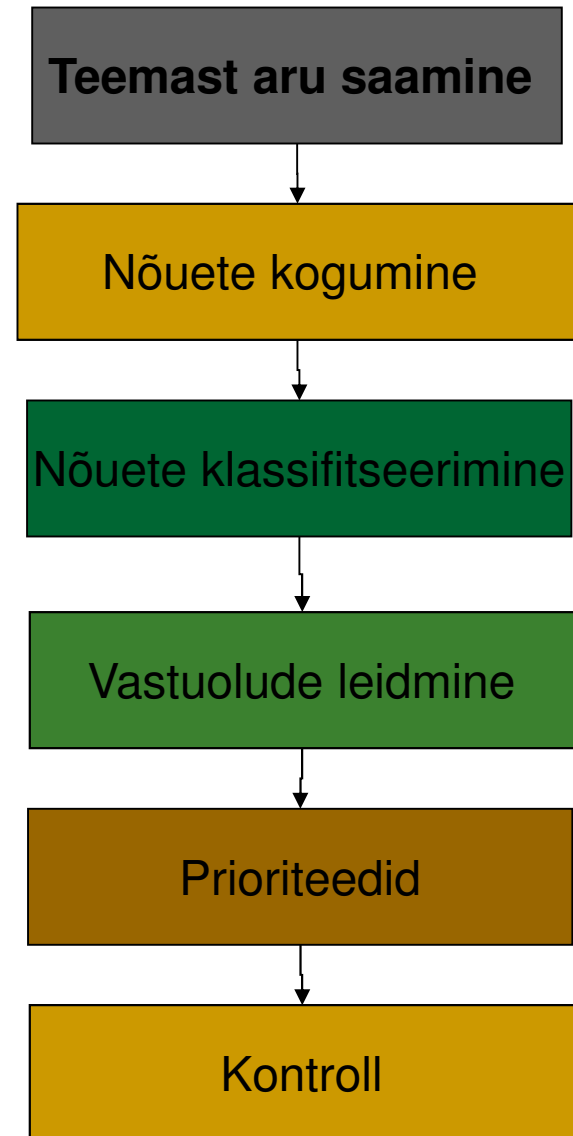
- **Teostatavus analüüs** – kas kliendi soovid on reaalsed? Kas koostamine tasub end ära? Kas olemasolevast eelarvest piisab? Arendajad hindavad töömahu pealt maksumuse
- **Nõudmiste analüüs** - andmete kogumine, olemasolevate/ sarnaste struktuuride uurimine – töö, mis tehakse kliendi juures. Info kogumine
- **Nõudmiste spetsifitseerimine** - vigade kontroll
- Nende põhjal valmib tarkvaranõuete dokumentatsioon.

Analüüsi dokument

- Analüüsi eri tasemete ja vaadete liitmisel saadakse terviklik raamistik – organisatsiooni arhitektuur.
- Analüüsi tulemused tuleb dokumenteerida
 - Palju kasutajaid: juhtkond, protsessi omanik, protsessis osalejad, arendusprojektide juhid, analüütikud, tarkvaraspetsialistid

Nõudmiste analüüs

- Võimalikult struktuurne
 - Funktsionaalsed nõuded
 - Funktsioon
 - Kirjeldus
 - Sisend ja allikad
 - Väljund ja sihtpunkt
 - Ressursside kasutamine
 - Võimalikud kõrvalefektid
 - Mittefunktsionaalsed nõuded
 - Toote nõuded
 - Kasutatavus, efektiivsus (kiirus ja maht), töökindlus
 - Protsessi nõuded
 - Ajalised, standardid, realisatsioon (mis keeles)
 - Välised nõuded
 - Kasutajaliides, eetilised, õiguslikud (privaatsus, julgeolek)



Nõudmiste analüüsi tulemuseks on nõudmiste spetsifikatsioon.

*Merle Laurits, MA
(Infoteadus)*

Analüüsi tasemed

- (Äri)strateegia analüüs
 - Organisatsiooni eesmärgid, missioon, kriitilised edufaktorid, ettevõtte jaoks olulised protsessid, ettevõtte toimimise kontekst
- Eelanalüüs
 - Organisatsiooni protsessid
 - Selgitab välja protsessid, mille arendamine on esmatähtis
- (Äri)protsessi analüüs
 - Protsessi toimumise skeem, protsessiga seotud probleemid, lahendused
- Süsteemianalüüs
 - Infosüsteemi väljatöötamine
 - Infosüsteemi strateegiline- ja detailanalüüs

Analüüsi vaated 1

■ Eesmärgi vaade

- Kirjeldab organisatsiooni missiooni, eesmärke, kriitilisi edufaktoreid.

■ Organisatsiooni vaade

- Kirjeldab organisatsiooni struktuure ja erinevaid rolle, nende vastutusala ja kompetentsusnõudeid
- Organisatsiooni struktuuri skeem
- Kontekstiskeem

■ Geograafilis-logistiline vaade

- Kirjeldab organisatsiooni füüsilist paiknemist ning organisatsioonis toimuvaid logistilisi skeeme raha, kaupade jms. ressursside liikumisel

Analüüsi vaated 2

- Ajaline vaade
 - Kirjeldab organisatsiooni protsesse ja tegevusi reguleerivaid ajakavasid ning neid käivitavaid sündmusi
- Protsessivaade
 - Äriprotsesside vaade
 - Infosüsteemi funktsioonide vaade
 - Funktsioonide hierarhia
 - Protsessidiagramm
 - Kasutusjuhtude diagramm
- Andmevaade
 - Kirjeldab organisatsiooni toimimiseks vajalikke andmeid.
 - Olem-seos mudel

Modelleerimine 1

- Kõikides süsteemiarenduse etappides esitatakse süsteemi kirjeldus mitmevaateliselt, muutes selle kirjelduse üha täpsemaks (ja tehnilisemaks).
- Süsteemi kirjeldamiseks võib kasutada modelleerimiskeelt UML (Unified Modeling Language).
- UML kasutab eri tüüpi diagramme ja neid täpsustavaid tekstikirjeldusi.

Modelleerimine 2

- Mudel koosneb diagrammidest ja neid täpsustavatest tekstikirjeldustest. Näiteks:
 - Organisatsiooni diagramm (arhitektuur)
 - Kontekstiskeem
 - Tegevusdiagramm (protsessidiagramm)
 - Kasutusjuhtude diagramm
 - Olekudiagramm
 - Andmemudel ja ERD
- Modelleerimise käigus tuleb saavutada vaadete omavaheline kooskõla.

Modelleerimise mõisted 1

- Süsteem
- Info
- Allsüsteem
- Välisobjekt
 - Mis tahes infoallikas või vastuvõtja, kellega infosüsteem või tema allsüsteem informatsiooni vahetab
- Sündmus
 - Tingib või käivitab arvutikasutuse
- Protsess
 - Omavahel loogiliselt seostatud tegevuste kogum
- Objekt
 - Reaalse maailma nähtuse üldistus

Modelleerimise mõisted 2

- Atribuudid
 - Kirjeldavad objektiks üldistatud asjade omadusi
- Tegija (subjekt)
 - Süsteemi liige, kes tegutseb arvutisüsteemis ja osaleb infosüsteemis
- Mudel
 - Reaalse süsteemi (ettevõtte) teatav abstraheeritud vaste, mis on mõisteliselt tuletatud infovajadustest rahuldamise eesmärgil
- Infosüsteemi arhitektuur
 - Infosüsteemi ja tema allsüsteemide ehitus- ja paiknevusvaated

Modelleerimise mõisted 3

Lausend

- Lausendite meetod - objektide leidmine lausenditest.
- Nimisõnad - objektid või atribuudid.
- Verbid - suhted objektide vahel.
- Nendest lausenditest otsitakse ja üldistatakse objekte ja sidestatakse objektid lausendite järgi.

Lausendite näiteid

- Dokument on mingit tüüpi
- Joonistus on dokumendi tüüp
- Aruanne on dokumendi tüüp
- Dokumendist on mitmeid koopiaid
- Dokument asub asukohas
- Riiul on asukoht
- Dokument on mingil teemal
- Isik on osapool
- Organisatsioon on osapool
- Osapool on dokumendi autor
- Osapool saab dokumendi koopia
- Isikul on ametikoht
- Teatud tüüpi dokument tuleb saata teatud tüüpi ametikohal töötajale

Visuaalne modelleerimine

- Visuaalsel modelleerimisel seatakse modelleeritava süsteemi osadele vastavusse mingid graafilised sümbolid
 - üks pilt parem kui tuhat sõna
 - mõnede piltide puhul läheb siiski veel täiendavalt vaja tuhandet sõna
- Mudel koosneb diagrammidest ja neid täpsustavatest tekstikirjeldustest
- Modelleerimise käigus tuleb saavutada vaadete omavaheline kooskõla

Süsteemi nõudluse defineerimine

- **Funktsionaalsed nõudmised** (abstraktsel tasemel) mida süsteem peab tegema, kuidas käituma, kuidas vigadele reageerida jne. Protsessi kirjeldus ja ärinõuded.
- **Mittefunktsionaalsed nõudmised** e. omadused (süsteemi efektiivsus, jõudlus, juurdepääsu tagamine, julgeolek, kasutajad, kasutajaliides).
- Omadused, mida süsteemi ei tohi olla (lennuk ei tohi tagurpidi sõita).

Süsteemi disain

- Nõudlused jagada gruppideks
- Määrata ära alamsüsteemid
- Määrata alamsüsteemide nõudmised
- Defineerida alamsüsteemide funktsionaalsus
- Alamsüsteemi kasutajaliidese disain

Disainifaas

- **Eesmärgiks on andmebaaside ja süsteemi tarkvara loomine või rakenduse määratlemine**
 - Detailmodelleerimine ja tööstsenaariumide koostamine
 - Serveri andmebaasi loomine
 - Rakenduspakettide häälestamine
 - Disaini tulemuste hindamine
 - Süsteemi tarkvara hindamine
 - Puuduste parandamine
 - Kasutajate koolitus
 - Dokumenteerimine
 - Projektijuhtimine

Mudeli integratsioon

- Kuidas alamsüsteemid kokku panna: Infosüsteemi erinevate vaadete integreerimine ühtsesk tervikuks.
- Testimised
- Mudeli testimine töökeskkonnas (test-keskkonnas)
- Mudeli täiendamine, parandamine

Installeerimine

■ Töömahukas

- ❑ Korraga pannakse uus süsteem peale ja kõik peavad seda kasutama hakkama
- ❑ Allaosade kaupa tehakse vaid moodulite piires
- ❑ Paralleelne üleminek, mis on lõppkasutajate poolt väga ressursimahukas

■ Probleemid

- ❑ Inimeste vastumeelsus
 - Töökohtade kadumine
 - Töömahu vähenemine
- ❑ Vana ja uus peavad koos töötama
- ❑ Tehnilised probleemid, seadmete installeerimine

Projekteerimine

■ Infosüsteemi tellija

- piiritleb projekti ulatuse
- otsustab, millised funktsioonid projekti käigus realiseeritakse
- Koostab arendustellimuse vastavalt ärianalüüsile
- Valib teostaja (teeb ise, ostab sisse, kuulutab välja (riigi)hanke ...)

■ Infosüsteemi teostaja

- Koostab pakkumise vastavalt hankele/ tellimusele
- Teostab realisatsiooni, testib, parandab vead, (koolitus, hooldus, täiendav arendus...)

Projekti juhtimine

- Projekti alustamisel on vaja kirjutada esildis
- Projekti hindamine (raha, ressurss, aeg)
- Planeerimine (missugused ülesanded, mis järjekorras, ajagraafik)
- Projekti käekäigu jälgimine, ülevaatus
- Personali valik, hindamine
- Aruanded nii juhtkonnale kui kliendile, esitlused
- Dokumenteerimine

Dokumentatsioon on vaja, sest

- Lihtne teha muutusi
- Kirjeldab süsteemi välist osa
- Sisaldab kõikvõimalikke piiranguid (ajalised, rahalised)
- Tulevikus peaks olema süsteemi hooldajale teatmikuks
- Soovitused projekti käigu kohta
- Kirjeldab lubatavaid vastuseid halbadele olukordadele

Projektitulemuste hindamine

- Kooskõla erinevate projektinivoode komponentide vahel
- Lahenduse/komponentide vastavus esitatud nõuetele
- Kasutatud standardite sobivus
- Kasutatud projekteerimismeetodite sobivus
- Süsteemi komponentide kooskõla
- Lahenduse realiseeritavus
- Testimise teostatavus
- Ekspluatatsiooni ja hoolduse läbiviimise võimalused

Rakendusfaas

- Käituskeskkonna olukorra hindamine
- Tehniline ettevalmistus
- Koolitus
- Tarkvara käituskeskkonda viimine
- Esmakasutamine
- Lõppakti koostamine
- Hoolduse seadistamine
- Lõppdokumentide allkirjastamine
- Projektijuhtimine

Juurutamine 1

- Käituskeskkonna olukorra hindamine
- Tehniline ettevalmistus
- Koolitus
- Tarkvara käituskeskkonda viimine
- Esmakasutamine
- Lõppakti koostamine
- Hoolduse seadistamine
- Lõppdokumentide allkirjastamine
- Projektijuhtimine

Juurutamine 2

■ Töömahukas

- ❑ Korraga pannakse uus süsteem peale ja kõik peavad seda kasutama hakkama
- ❑ Allaosade kaupa tehakse vaid moodulite piires
- ❑ Paralleelne üleminek, mis on lõppkasutajate poolt väga ressursimahukas

■ Probleemid

- ❑ Inimeste vastumeelsus
 - Töökohtade kadumine
 - Töömahu vähenemine
- ❑ Vana ja uus peavad koos töötama
- ❑ Tehnilised probleemid, seadmete installeerimine

Hooldus

- Süsteem muutub aja jooksul, süsteemil on vigu sees
- Väljast poolt tulevad muutused, uued nõuded
- Muutub riistvara, tekivad uued võimalused, mõned kaovad
- Organisatsiooni reorganiseerumine (firma jaotatakse pooleks)

Teostusskeem

- Infosüsteemi teostamisel on valida **isetegemise** ja **teostuse tellimise** või nende kahe võimaluse ***kombineerimise*** vahel.
- Mõlema valiku puhul esineb nii plusse kui miinuseid.
- Tähtis on põhjalik kalkulatsioon, tööde osatähtsuse ja mõju arvestamine infosüsteemi loomise eri etappidel.

IS teostamiseks luuakse oma IT osakond 1

■ Plussid

- ❑ Võib saada ärivajadustele kõige paremini vastava infosüsteemi
- ❑ Hea kasutajatugi süsteemi käivitamisel ja edaspidisel kasutamisel
- ❑ Paindlik paranduste ja muudatuste tegemine
- ❑ Paindlik integreerimine teiste allsüsteemidega
- ❑ Võimalus tegijaid paremini juhtida ja motiveerida

IS teostamiseks luuakse oma IT osakond 2

■ Miinused

- ❑ Süsteem ei saa kunagi valmis (muutub pidevalt koos firma arenguga)
- ❑ Tegijate kvalifikatsioon ei vasta nõudmistele (kannatab süsteemi kvaliteet)
- ❑ Tööjõukulud muudavad süsteemi kalliks
- ❑ Vaja on hankida kallis arenduskeskkond (lisakulutused süsteemile)
- ❑ Osakonna laialisaatmine pärast arendustööde lõppu

Infosüsteemi teostus tellitakse spetsialiseeritud arvutifirmalt 1

■ Plussid

- ❑ Väiksemad tööjõukulud
- ❑ Teostajad on parema kompetentsiga
- ❑ Saab uurida tausta ja valida võimalikult kindel partner
- ❑ Töötavas süsteemis on vähem vigu (kui hankida valmislahendus)
- ❑ Oma süsteemi areng on kontrolli all (ei saa teha kannapöördeid)
- ❑ Saab kulutusi täpsemalt planeerida (lepinguga pannakse asjad paika)
- ❑ Saab keskenduda firma põhitegevusele

Infosüsteemi teostus tellitakse spetsialiseeritud arvutifirmalt 2

■ Miinused

- ❑ Töö planeerimine ja teostamine võtab rohkem aega
- ❑ Paranduste ja muudatuste tegemine on aeganõudvam
- ❑ Teostaja võib turult kaduda
- ❑ Süsteemi edaspidine haldamine võib osutuda kulukaks ja kohmakaks

Projekteerija ja kasutaja tööde osatähtsus infosüsteemi elutsükli eri etappidel

| Etapp | Kasutaja (%) | Teostaja (%) |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Idee ja analüüs | 90 | 10 |
| Projekteerimine ja teostus | 10 | 90 |
| Testimine | 30 | 70 |
| Juurutamine, kasutamine | 90 | 10 |

Võimalike vigade hulk ja nende mõju lõpptulemusele

| Etapp | Hulk (%) | Tõsidus (%) |
|----------------------------|-----------------|--------------------|
| Idee ja analüüs | 56 | 82 |
| Projekteerimine ja teostus | 27 | 13 |
| Testimine | 7 | 1 |
| Juurutamine, kasutamine | 10 | 4 |

Kokkuvõte süsteemianalüüsist

- Ettevõtte vajab süsteemianalüüsi
 - tulevase (uue) arvutisüsteemi määratlemiseks
 - arvutikasutuse strateegia kujundamiseks
 - olemasoleva arvutikasutuse olukorra hindamiseks
- Analüüsi tulemused ~2-2,5 kuud
- Strateegiline analüüs (3-6 asukohta 10-15 funktsionaalsust) ja detailne analüüs (4-9 inimest 4-6 põhifunktsiooni)
- Analüütikute grupi suurus 4-6 inimest. Suurema süsteemi puhul võib tegutseda mitu gruppi - vajab head projektijuhtimist
- Süsteemianalüüs peab kas või osaliselt toimuma organisatsiooni alumistel tasemetel ka siis, kui on tegemist terviksüsteemi määratlemisega
- Analüütik peab ka füüsiliselt viibima analüüsitavas organisatsioonis
- Tellija tuleb haarata analüüsi protsessi
- Koos analüüsiga viiakse läbi ka koolitus, treeningud, tulemuste hindamine