

## VÄLJAVÕTE T. MIKLI ÕPIKUST (KORRIGEERIMATA MUSTAND)

### 1.1.1 HAJUS- JA HETEROGEENSE SÜSTEEMI ARHITEKTUURIST

Hajus- ja heterogeensete infosüsteemide määratlemises on üha suurem tähtsus süsteemi **arhitektuuril**. Meie käsitleme neid osaliselt viiendas peatükis.

Analüüsis sünteesitakse arhitektuuri loomiseks vajalikud komponendid: süsteemi andmed, funktsionaalsused ja paiknevus (ka geograafilises mõttes). Tellija esitab oma soovi: kas ta eelistab andmeid ja funktsionaalsust näha formaliseeritud andmetena, tekstidena, kaartidena, grupitöö või projektide mõistetena. Nendest määratlustest tuletatakse süsteemi arhitektuur. Me saame rääkida infosüsteemi tehnilisest, funktsionaalsest ja andmearhitektuurist ning süsteemivaatelistest aspektist. Hajus- ja heterogeense süsteemi arhitektuuri määramine on võrreldav suure ja keerulise ehituse arhitektuuri määrangutega, mille puhul ümbrus, uuringud, tellija nõuded ja soovid määravad arhitekti võimalused, kuid arhitekt toimib oma ideedest lähtudes. Nõustamine toimub mitmete eskiiside loomisega ja kokkulepete saavutamisega. Lihtsamate arhitektuuriliste määrangute vaadet saab näha tagapool. Andmete ja funktsioonide esmast eskiisi esitab järgnev jaotis.

### 1.1.2 ANDMEOBJEKTIDE JA FUNKTSIONAALSUSTE SÜNTEESIST

Hajus- ja heterogeensete infosüsteemide analüüsis on tähtis koht süsteemi tükeldamisel või dekompositsioonis. Terviksüsteemi korraga haarata ja modelleerida üldjuhul ei suudeta. Praktika näitab, et terviksüsteemina loodud tarkvaral ja andmebaasidel võivad olla halvad lahendid. Neil ei ole piisavat selgust määratlustes ja seetõttu nad ei ole efektiivsed ja hiljem on neid raske muuta. Ka on sellised süsteemid tervikvaates halvasti modelleeritavad. Osade kaupa on mõtteline haaratavus alati parem. Mõistlik on mõelda nii, et algusest peale sünteesitakse infosüsteem tükeldatuna, kahes erinevas vaates, milledeks on funktsionaalne ja andmeobjektiline vaade. Selle tegevusega on seotud ka olulisuse mõiste. Arhitektuuri määratlemisel on samuti oluline osade paigutus ja vaated.

Kui palju olulisi objekte ja funktsionaalsusi sünteesida? Sellele küsimusele vastuse saamiseks on jälgitud praktilisi lahendeid ja saadud vastuseks 8 kuni 15. Nähtavasti on selline arv seotud suutlikkusega infosüsteemi hoomata.

Reaalse süsteemi objektide ja funktsionaalsuste süntees algas ettevõtte/organisatsiooni põhimääruste ja eelnevalt esitatud nõuete/vajaduste analüüsist. Nende alusel koostatakse funktsionaalsuste ja objektide analüüs. Eeldatakse, et koostatud nimistud ei ole täielikud ja sünteesitud andmeobjektidel on dünaamiline ja staatiline struktuur ning sidestus teiste objektidega allobjectide tasemel. Ülejäänud modelleerimistehnika on teada eelnevast.

Järgnev pilt esitab Eesti ministeeriumi infosüsteemi standardkäsitluse. Põhitegevuslikke objekte nimetatakse joonisel abstraktselt ja neid võibolla ka rohkem. Nende funktsionaalsuste sisu, objektide dünaamika ja struktuur ning sidestus ei ole küll pildil nähtavad, kuid tervikarhitektuuri moodustavad ühisosad on tajutavad.



Joonis 1. Põhiliste andmeobjektide ja funktsionaalsuste skeem

## 1.2 HAJUSSÜSTEEMIDE ARHITEKTUUR

Süsteemianalüütik/disaineril tuleb kujundada infosüsteemile arhitektuur. Hajussüsteemi tervikarhitektuur on oma mitmemõõtmeline ja esitatav igasuguse kahemõõtmelise vaate kaudu. See kõik on analoogiline arhitektuuri probleemidega ehitusvaldkonnas, kui ehitatakse suurt, keerulist ja polüfunktsionaalset hoonet. Ka infosüsteemi puhul tuleb määrata tema paiknevus ja võrk, funktsionaalsuse ja objektide paigutus füüsilise paiknevuse suhtes. Arhitektuuri määratlemisel ja kujundamisel on olulised ka kõik osade (infosüsteemide puhul allsüsteemide, serverite ja töökohtade määratlused) kujundused ja otstarve ning suhestatus tervikuga. Võrreldes ehitusvaldkonnaga on infosüsteemide arhitektuuri iseärasuseks järgnev:

- Infosüsteem võib paikneda füüsiliselt (ka geograafilises mõttes) hajusal territooriumil ja tal ei ole visuaalselt hoomatavat ümbrust.
- Infosüsteemi objektid, kihid ja profiilid ning vaated on abstraktsed ja neid on väga raske tajuda.
- Infosüsteemil puudub sajanditepikkune traditsioon, stiilide ja projektide standardid. Need on alles kujunemas ja uued suunad unustavad vana sageli ära.
- Eelistena ehitusarhitektuuri ees on infosüsteemi paiknevus osaliselt loogiline ja tema vaated sageli virtuaalsed. See võimaldab tulemust füüsiliselt teise kohta paigutada ja kergesti muuta (ei pea alati miljonite kroonide eest remonti tegema, kuigi vahel tuleb küll sedagi ette).
- Infosüsteemi arhitektuuris ei ole väga suurt kogu hoone kokkuvarisemise riski ja ta ei vaja matemaatilisi arvutusi seesuguse riski kindlakstegemiseks ja leevendamiseks .
- Infosüsteemi arhitektuuri tellijad ja tulevased kasutajad ei mõista sageli neile pakutavat. Ei ole veel piisavalt nõutava kompetentsusega inimesi ja vajalikku organisatsioonikultuuri.
- Infosüsteemi arhitektuuri tegelik tähendus on tulevikus.

### 1.2.1 INFOSÜSTEEMI ARHITEKTUURI KUJUNEMISEST.

On olemas kaks äärmuslikku seisukohta hajusinfosüsteemi kui terviksüsteemi kohta:

- Arvatakse, et selle arhitektuuri ei ole vajalik ette määrata ja kujundada. See kujunevat ise paljude erinevate rakenduste, üldotstarbeliste infotöö ja kommunikatsioonivahendite (tarkvarapakettide) kasutusele võtmise teel.
  - 1) Sellise mõtlemisviisi puhul ei ole ega saa olema organisatsioonis reglementeeritud käitumist infotootmise (töenäoliselt ka organisatsiooni üldise töökultuuri) aspektist. See on hajus ja heterogeenne arendamine.
  - 2) Mittesüsteemselt toodetud ja erineva vaatega andmed kajastavad ka organisatsiooni eri tasemeid ja tervikvaadet heterogeenselt ja tööenäoliselt valesti või vigadega.
  - 3) Töenäoliselt maksab heterogeenne infosüsteemi arendus ettevõttele/ organisatsioonile märksa rohkem kui reguleeritud ja reglementeeritud arendus.
- Arvatakse, et infosüsteemi arhitektuur tuleb sama täpselt määratleda kui hoone ehituse arhitektuur ja samamoodi ka teha kohe tööjoonised ja arvestused ning kohe spetsialistide poolt valmis ehitada. Selline infosüsteemi arendus on seotud ülisuurte riskidega ja asjatute kulutustega tellija nõuete/vajaduste osas. Märgime, et ka hoone ehituses on kaasajal kombeks võimaldada arhitektuuri ehituse käigus muuta.

Oleme seisukohal, et infosüsteemi arhitektuur tuleb määratleda ja kujundada paljuvaateliselt. Teatavas reglementeeritud ning kaalutud toimimises saab teda muuta suhteliselt paindlikumalt kui hoone arhitektuuri. Nagu arhitekti töös ka, tehakse ka infosüsteemi puhul enne projekti tegelikku valmimist mitmed visandid, eskiisid ja arvestused tellijaga läbirääkimise käigus.

Arhitektuuri loomisel on mõistlik eristada süsteemi tasemed. Ja samuti tuleks selle loomisel lisada arenduskeskkond ja selle vahendid. Kolmetasemelise arhitektuuri skeem on toodud tabelis 10.

<b>ARENDAUS</b>	<b>KIHID</b>
PROJEKTI/RÜHMA SERVER	<b>KLIENDI TÖÖKESKKOND</b>
Kasutajaliideste spetsifikatsioonid	Rakenduste kasutajaliidised
Dokumentatsioon	Kontoripaketid: tekstitöötlus, tabelarvutused, personaalsed ABJS, graafika
...	

CASE vahendid	Rühmatöö klient
Töövoo mudelid	Meiler, brauser
Äri või menetluse mudelid	<b>PROTSESSISERVERID</b>
...	Grupitöö serverid
	Projektitöö serverid
	Kommunikatsiooni serverid
	Rakenduste serverid
	Web-serverid
CASE vahendid	<b>ANDMESERVERID</b>
Funktsionaalne mudel	SQL-serverid
Protsessimudel	Teksti või dokumendi serverid
Objektimudel	Multimeedia serverid
	Web-serverid

Tabel 1. Kolmetasemeline arhitektuur

## 1.2.2 INFOSÜSTEEMI ARHITEKTUURI KOMPONENDID

Infosüsteemi arhitektuurina määratletakse eelkõige tema paiknevus ja logistiline (osaliselt loogilises tähenduses) võrk, millel on tervikvaateline ja allsüsteemiline jaotus. Andme-, funktsionaalne ja tarkvaraline paigutus määratletakse selle võrgu peal, kuid on võimalik, et esimestes eskiisides ei suudeta veel vajalikul tasemel kokku leppida ning tarkvara tirazheeritavuse ja andmebaaside kopeeritavuse tõttu pole ka ülisuur paiknevuse täpsus oluline. Algul peab ju saama kokku leppida ja üle lugeda vajalikud arvutid, tarkvara litsentsid, analüüsida probleeme, hinnata maksumust ja arendamise aega.

Hajus- ja heterogeense süsteemiarhitektuuri kohta standardit praegusel hetkel ei ole, kuid on olemas teatav traditsioon, mis selles raamatus on üldistatud. Üldistustes kasutatud näidised on pärit lääneriikidest.

Arhitektuurimääratlus koosneb:

- Üldmääratlusest, mis oma esituses kordab osaliselt infosüsteemi tehnilise aspekti eesmärgi ja loendab erinevate andmetöötlusfunktsionaalsustega komponente loodud arhitektuuris. Tuuakse esile andmetöötluse omadusi. Selle esituse käigus märgitakse ära intra- ja internet lahendused, erinevat tüüpi serverid, kasutavad tarkvara platvormid ja tooted.
- Logistilise võrgu ehitus ja paiknevus. Näidatakse võrgu struktuuri terviku- ja allsüsteemide osas eraldi (kui on selleks põhjust). Logistilisele võrgule kantakse:
  - 1) Arvutid (koos omaduste või nõuete äranäitamisega).
  - 2) Arvutivõrgud, nende tüübid ja võrguserverid.
  - 3) Tarkvara litsentsid ja andmebaasid.
  - 4) Kommunikatsiooni tüübid ja serverid ja/või kommunikatsiooni viisid.
  - 5) Erinevate funktsionaalsustega serverid ja ühendused.
  - 6) Andmeobjektid, ja andmevaated erinevatel serveritel.
  - 7) Funktsionaalsused klientarvutitel ja serveritel.
- Seletuskirjad ja formuleeritud nõuded arhitektuurile. Need annavad logistiliselt paigutatud objektidele täpsustuse ja põhjenduse ning vajaduse korral näitavad võrgupaigutuste omavaheliste tuletuste seoseid.

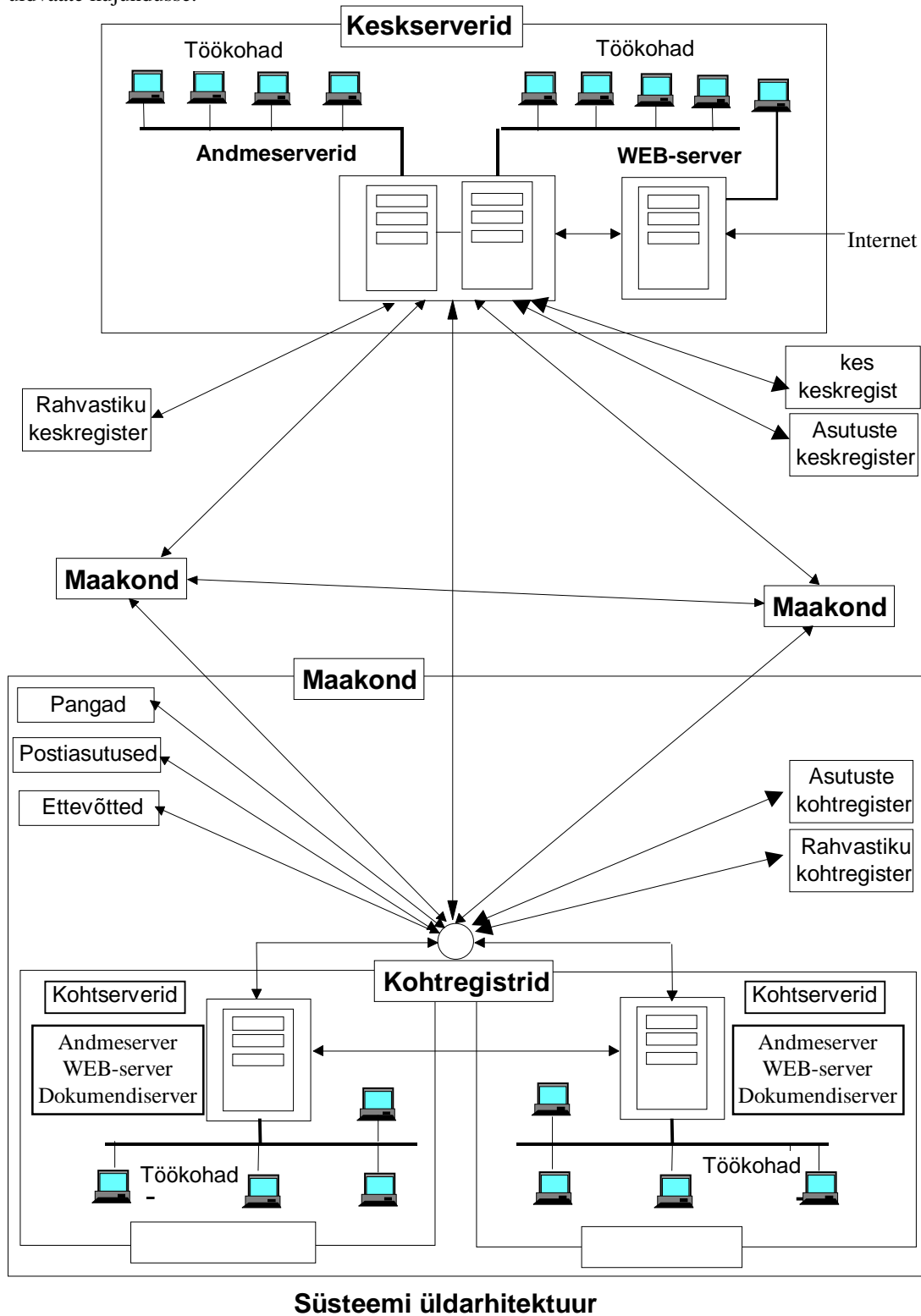
## 1.3 INFOSÜSTEEMI ARHITEKTUURI VAATED

Ühegi konkreetse hajussüsteemi kujundatud arhitektuurivaadet me õpikus esitada ei saa. Esiteks ei mahuks see õpikusse ja teiseks on info loodud arhitektuuride kohta konfidentsiaalne. Nagu öeldud - hajussüsteemide arhitektuuri standardit veel ei ole ja esitatu on teatav üldistus ja moodustada tervikut. Tõelisi infosüsteemide arhitekte ootame tulevikult. Näidetena mõningaid eskiise erinevate hajussüsteemide arhitektuuri erinevatest vaadetest.

### 1.3.1 ÜLDVAATE ESKIIS

Näitena on joonisel 29 kujutatud ühe Eesti riigiasutuse arhitektuur. Sellesse arhitektuuri on kavandatud keskregister ja WEB server, kuid ei ole eristatud protsesside taset. Eskiis kuulub strateegilise analüüsi

üldvaate kujundusse.

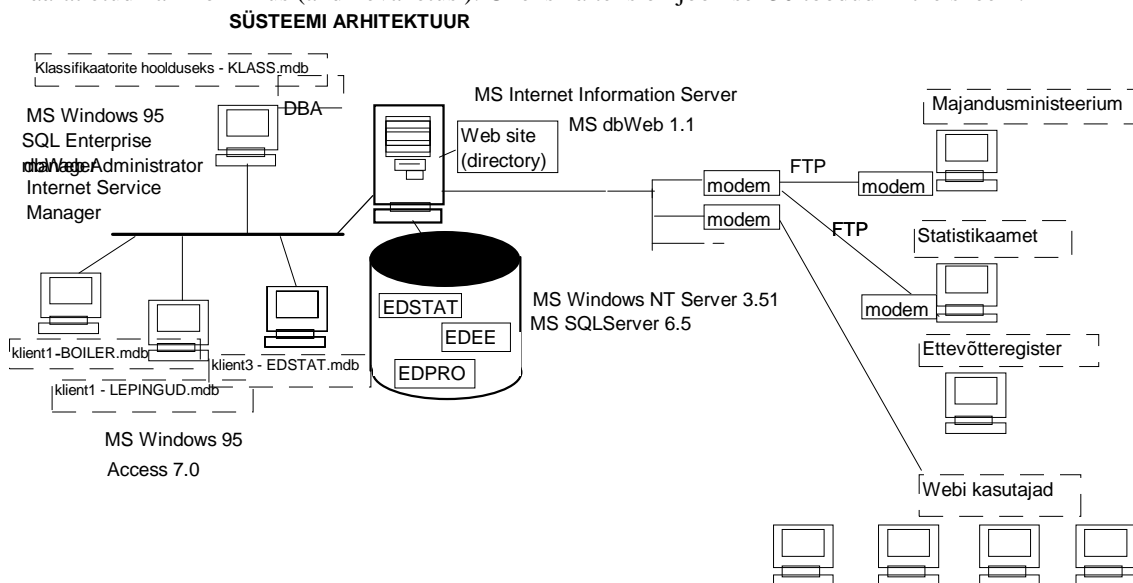


**Süsteemi üldarhitektuur**

Joonis 2. Süsteemi üldarhitektuur

### 1.3.2 ASUKOHTADE JA PAIGUTUSE STRUKTUUR

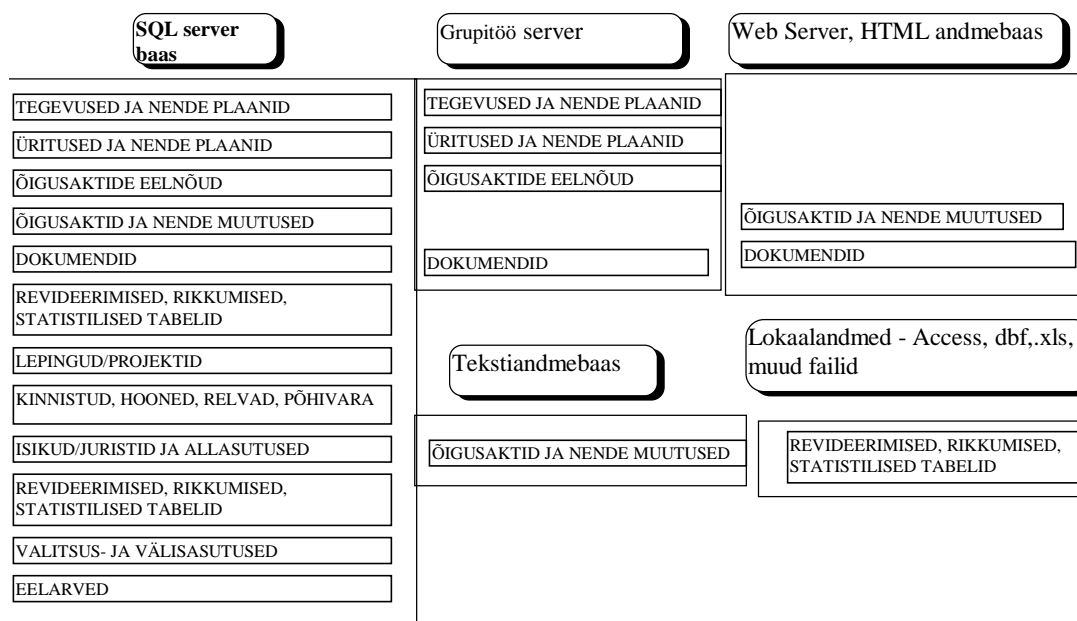
Arhitektuuris esitatakse süsteemi paiknevus ja neis asuv funktsionaalsus ning tarkvara. Selles peab olema määratletud ka info liiklus (andmevahetus). Üheks näiteks on joonisel 30 toodud lihtne skeem.



Joonis 3. Asukohtade ja paigutuse struktuur

### 1.3.3 FUNKTSIONAALNE ARHITEKTUUR

Eskiis joonisel 31 on mõeldud ühe heterogeense süsteemi funktsioonide paigutuse määratlemiseks. Paigutus on määratletud erinevat tüüpi serveritele.



Andmete allsüsteemide realiseerimine erinevatel loogilistel serveritel

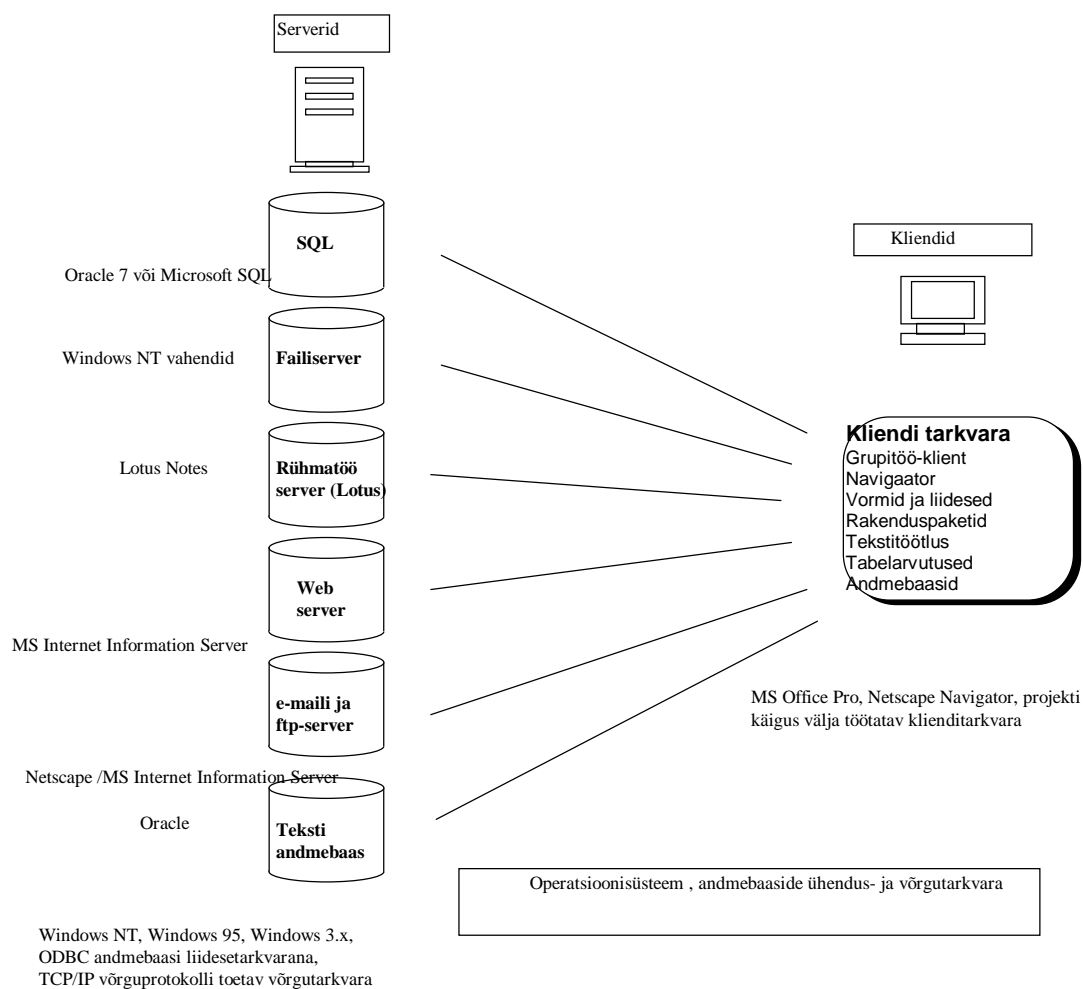
Joonis esitab andmete allsüsteemide (all, riskülikutes - TEGEVUSED JA NENDE PLAANID jne) realiseerimist erinevatel loogilistel serveritel (eristuvad andmete hoidmise ja afhisheerimise põhimõtete järgi). Üks andmekeskne allsüsteem võib olla osaliselt realiseeritud mitmel erinevat tüüpi, erineva andmeloogikaga serveritel - näiteks õigusaktid ja nende muutused oleksid nii SQL serveri andmebaasis (relatsiooniline osa andmetest - seaduste vastuvõtmise ja muutmise faktid, vastavad seosed jne., tekstiline ja Internetis eksponeerimiseks määratud osa Web-i serveril)

## Joonis 4. Funktsionaalne arhitektuur

### 1.3.4 KLIENDID JA SERVERID ARHITEKTUURIS

Üks arhitektuuri vaade paeks selgitama serverite paigutuse infosüsteemis. Joonis 32 tutvustab sellist määrangut.

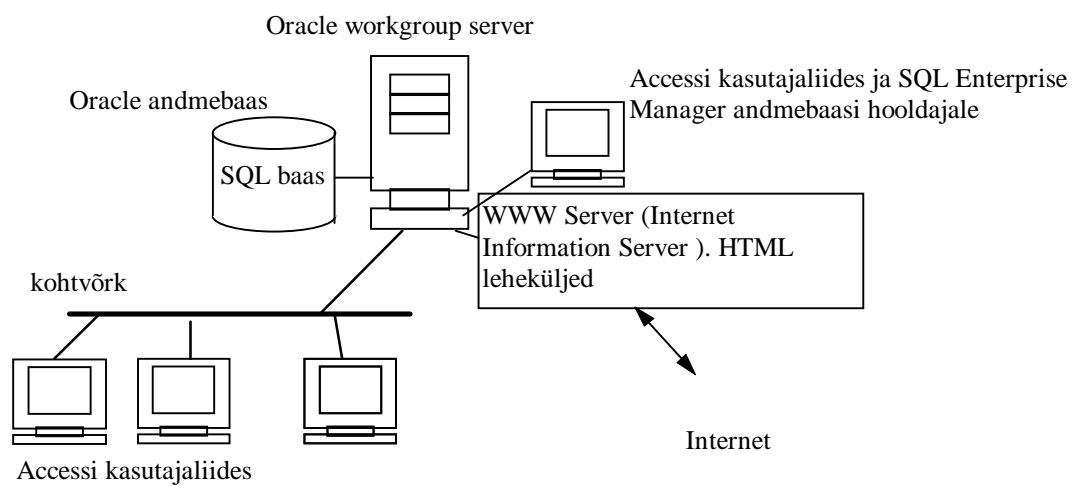




Joonis 5. Kliendid ja serverid arhitektuuris

### 1.3.5 ÜHE ASUKOHA ARHITEKTUURILINE VAADE

Paljude asukohtade puhul on mõnikord tarvilik esitada asukohta kui allsüsteemi arhitektuuriline vaade. Sellel näidatakse milline on sealne arvutivõrk ja milliste vahenditega toimub andmevahetus erinevate allsüsteemide vahel (Joonis 33).



Joonis 6. Ühe asukoha arhitektuuriline vaade