

Kolmas peatükk

ANDMETE SEMANTILINE KIRJELDAMINE

Kerli Linna, Igor Bossenko

Sisukord

Sissejuhatus	3
3.1. Koostalitlusvõime	4
3.1.1. Semantiline koostalitlusvõime	5
3.1.1.1. Semantilise koostalitlusvõime tagamine	6
3.2. Andmemudelid ja andmevahetusstandardid	8
3.2.1. HL7 RIM	9
3.2.2. HL7 andmevahetusstandard	10
3.2.2.1. Tervishoiu andmevahetusstandardite areng ja raamistikud	10
3.2.2.2. HL7 v2.x	10
3.2.2.3. HL7 v3/CDA	11
3.2.2.4. HL7 v3 ja RIM	12
3.2.2.5. CDA dokumendivahetus	12
3.2.2.6. HL7 FHIR	13
3.2.2.7. HL7 v2, v3/CDA ja FHIR – kokkuvõtlik võrdlus	16
3.2.3. openEHR	17
3.3. Kliinilised infomudelid	20
3.3.1. Kliinilise infomodeli ülesehitus	22
3.3.2. Infomodelite kasutamine	25
3.4. Terminoloogiad	25
3.4.1. Terminoloogiate kirjeldamine ehk kodeerimine	26
3.4.2. Koodisüsteemid	30
3.4.2.1. Terminoloogiad ja klassifikaatorid	31
3.4.2.2. Koodiloendid	33
3.4.3. Haldussüsteem	35
3.4.4. Rahvusvahelised terminoloogiad ja klassifikaatorid	36
3.4.4.1. Standardimine ja selle juhtimine	38
Kokkuvõte	41
Kasutatud kirjandus	42

Sissejuhatus

Usaldusväärsete ja täpselt kirjeldatud terviseandmete olemasolu on ülitähtis, et tagada kvaliteetne tervishoiuteenuste pakkumine, võimaldada tõenduspõhiste otsuste tegemist ning toetada koostalitlusvõimelist ja pikaajaliselt kasutatavat terviseandmete ökosüsteemi.

Kvaliteetsed terviseandmed on tervishoiusüsteemi alustala. Terviseandmete digitaalse dokumenteerimise ja kasutamise kasv ning valdkonna keerukus nõuavad tõhusaid lahendusi, mis võimaldavad neid andmeid korrastada, analüüsida ja mitmesugustes tervishoiurakendustes kasutada. Täpne ja ühetaoline andmete kirjeldamine ning kodeerimine on tänapäeva tervishoiusüsteemis ja meditsiinis üha tähtsam, kuna see võimaldab tõhusamat andmehaldust, paremat teabevahetust ning järjepidevamat patsientide ravi. Terviseandmete kirjeldamise standardite kasutamine on oluline komponent koostalitlusvõimelise tervishoiusüsteemi tagamisel (Benson & Grieve, 2021).

Andmete kvaliteet ei ole aga tagatud iseenesest, vaid juba terviseteenuste lahenduste väljatöötamise algusfaasis on vaja põhjalikult mõelda, milliseid andmeid on vaja selle lahenduse jaoks dokumenteerida ning kellele ja millisel kujul kättesaadavaks teha. Olulisel kohal on andmete semantiline kirjeldamine, et oleks tagatud nende ühemõtteline dokumenteerimine ja kasutamine.

Seetõttu on hästi läbi mõeldud **andmemudelid** kvaliteetsete terviseandmete tagamisel kesksel kohal, pakkudes struktuuri, mille abil saab terviseandmeid kirjeldada ja hallata viisil, mis toetab nii kliinilist praktikat, administratiivset juhtimist, tervishoiustatistikat kui ka teadusuuringuid. Täpne andmete kirjeldamine on hädavajalik, et tagada andmete kvaliteet ja usaldusvärsus ning hõlbustada nende kasutamist. Kokkulepitud terminite kasutamine andmemudelites ja tervishoiurakendustes aitab luua ühtset keelekasutust, mis on väga oluline tervishoiuteenuste pakkuja ja süsteemide tõhusa suhtluse ning koostöö jaoks.

Tervishoiu infosüsteemide ja andmevahetuse toimimiseks on vajalikud ühtsed terminid ehk oskussõnavara, et kõik osapooled saaksid kirjeldada kliinilisi termineid üksteise jaoks üheselt mõistetavalt. Samuti on oluline roll masinloetavatel terminoloogiastandarditel ning klassifikaatoritel ja koodiloenditel. Masinate omavaheline tõrgeteta suhtlus aitab kaasa süsteemide koostalitlusvõimele tervishoiuasutuses, riigi sees ja riikide vahel ning seetõttu tuginetakse klassifikaatorite ja koodiloendite loomisel nii palju kui võimalik rahvusvaheliselt tunnustatud terminoloogiastandarditele ja klassifikaatoritele.

See peatükk annab ülevaate terviseandmete kirjeldamise vajadustest ja viisidest ning terminoloogiate kasutusvõimalustest, mis aitavad tagada parema andmete koostalitlusvõime, kui andmeid süsteemide või inimeste vahel vahetatakse. Samuti annab peatükk esmase ülevaate peamistest tervishoiu kasutatavatest rahvusvahelistest klassifikaatoritest ja terminoloogiatest.

3.1. Koostalitlusvõime

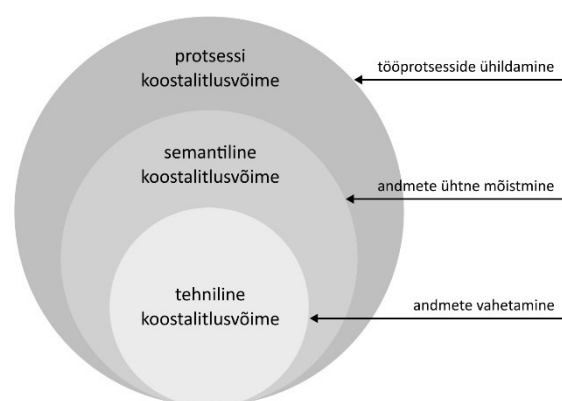
Koostalitlusvõimet (ingl k *interoperability*), eelkõige just semantilist koostalitlusvõimet peetakse üheks tervishoiutehnoloogia valdkonna suurimaks väljakutseks (eHealth Network, 2015; Allones *et al.*, 2013). Seda just seetõttu, et terviseandmete kirjeldamisel ja vahetamisel inimeste ning süsteemide vahel on ülioluline tagada andmete turvalisus ja üheselt mõistmine, kõik osapooled peavad andmeid mõistma ühtemoodi, tagamaks õige patsiendikäsitluse. Seda nii ühe tervishoiuasutuse sees, ühe riigi piires eri süsteemide vahel kui ka üle riigipiiride, kuigi riikides on kasutusel erinevad keeled.

Koostalitlusvõime tervishoius viitab võimele, mille abil erinevad tervishoiu infosüsteemid ja -teenused suudavad omavahel suhelda ning andmeid vahetada, tagades, et andmete tähendus ja kontekst säilivad. Elektri- ja elektroonikainseneride instituut (IEEE) defineerib koostalitlusvõimet kui „kahe või enama süsteemi või komponendi võimet vahetada teavet ja kasutada vahetatud teavet“ (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1990).

CEN/ISO EN13606 (2019) standard, mis on loodud semantilise koostalitlusvõime saavutamise toetamiseks digitaalsete terviseandmete vahetamisel, jagab koostalitlusvõime süntaktiliseks ja semantiliseks, Health Level Seven (HL7) määratleb aga kolm aspekti (vt ka joonis 3.1):

- tehniline koostalitlusvõime,
- semantiline koostalitlusvõime,
- protsesside koostalitlusvõime.

Need aspektid koos tagavad koostalitlusvõimelise infosüsteemi. Definitsiooni järgi on süntaktiline ja tehniline koostalitlusvõime samatähenduslikud ning on tagatud, kui kaks või enam süsteemi on võimelised suhtlema ja edukalt andmeid vahetama, kasutades infotehnoloogia standardeid. Lisaks infosüsteemide vahelise andmevahetuse võimele on tähtis tagada ka semantiline koostalitlusvõime, et vahetatavad andmed oleksid tähendusrikkad ja täpsed ning kõik osapooled ja süsteemid mõistaksid andmeid ühtemoodi. Protsesside koostalitlusvõime võimaldab äriprotsessidel ja eri süsteemidest koosnevatel organisatsioonidel koostööd teha. Protsesside koostalitlusvõime on saavutatav, kui inimestel on protsessidest ühine arusaam. (CEN/ISO, 2019; Benson, 2010).



Joonis 3.1. Koostalitlusvõime kihid (Benson, 2010).

Euroopa e-tervise võrgustik (ingl k *eHealth Network*) on 2015. aastal koostalitlusvõime tagamise suunistena välja andnud Euroopa e-tervise koostalitlusvõime raamistiku ([Refined eHealth European Interoperability Framework, ReEIF](#)), kus on varasemas versioonis avaldatud nelja koostalitlusvõime taseme (õiguslik, organisatsiooniline, semantiline ja tehniline) asemel välja toodud juba kuus

koostalitlusvõime kihti, mille tagamist on kvaliteetsete süsteemide ja andmevahetuse loomisel oluline jälgida (vt joonis 3.2).

õigusruum	• õiguslike ja regulatiivsete nõuete kirjeldamine • õigusaktid ja suunised
poliitika	• koostöökokkulepete sõlmimine • poliitika ja strateegiad
tervishoiuprotsessid	• tervishoiuprotsesside ühildumine • tööprotsesside haldus
andmestik	• andmete defineerimine ja kodeerimine • andmemudelid ja terminiloogiad
rakendused	• tervishoiusüsteemide integreerimine • andmevahetus
IT-taristu	• kommunikatsiooni- ja võrgulahenduste tagamine • andmete talletamine ja varundamine

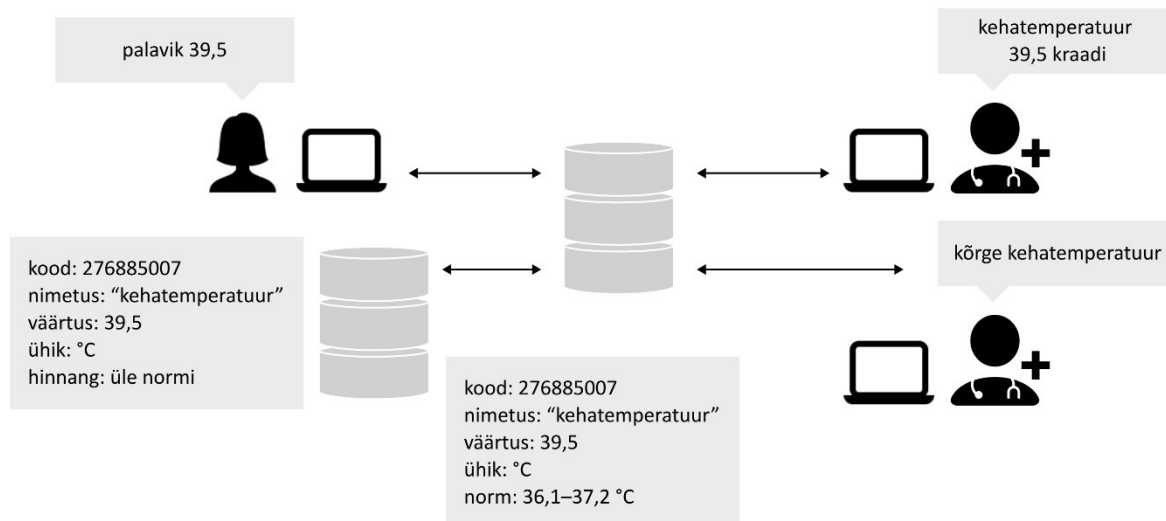
Joonis 3.2. Euroopa e-tervise koostalitlusvõime raamistiku kihid (eHealth Network, 2015).

Nende kuue taseme koostoime tagab tervise infosüsteemide tervikliku ja tõhusa koostalitlusvõime, võimaldades sujuvat andmevahetust ning ühist kasutamist eri süsteemides ja riikides. See peatükk keskendub eelkõige semantilise koostalitlusvõime tagamise põhimõtete kirjeldamisele.

3.1.1. Semantiline koostalitlusvõime

Semantiline koostalitlusvõime on ülitähtis kontseptsioon tervishoiusüsteemides (Ross, 2011), kus erinevad **süsteemid, andmehoidlad ja organisatsioonid** peavad suutma **vahetada ning ühtselt tõlgendada terviseandmeid**. See tähendab, et süsteemid suudavad mõista ja kasutada vahetatud andmeid samamoodi, tagades, et andmete edastamise ja kasutamise käigus nende tähendus säilib. Semantiline koostalitlusvõime on eriti oluline globaalse tervishoiu digiteerimise ja standardimise kontekstis, kus see võimaldab tõhusamat ning kvaliteetsemat patsiendi ravi korraldust, teadustööd ja rahvastiku tervise juhtimist.

Semantiline koostalitlusvõime ulatub kaugemale lihtsalt tehnilisest võimest andmeid edastada (tehniline koostalitlusvõime) ja neid masinmõistetavalt struktureerida (süntaktiline koostalitlusvõime). Semantiline koostalitlusvõime tagab, et kõik osapooled tõlgendavad andmeid ühtemoodi, säilitades nende algse tähenduse ja konteksti (CEN/ISO, 2019). See on eriti tähtis tervishoiu valdkonnas, kus ühe ja sama mõiste erinev tõlgendus võib viia eksitavate järeldusteni ning mõjutada otseselt patsiendi haiguse diagnostika või ravi kvaliteeti.



Joonis 3.3. Terviseandmete kirjeldamine ja vahetamine inimeste ja süsteemide vahel.

Näiteks kui üks tervishoiusüsteem saadab teisele andmeid patsiendi terviseseisundi kohta, peab vastuvõtvas süsteemis olema võimalik täpselt mõista, mida need andmed tähendavad – alates diagnoosidest ja ravijuhistest kuni laboritulemuste ning ravimite annusteni.

3.1.1.1. Semantilise koostalitlusvõime tagamine

Semantilise koostalitlusvõime tagamine on keeruline protsess (CEN/ISO, 2019), mis hõlmab mitmesuguste põhimõtete juurutamist (nt milliseid andmeid üldse dokumenteerida tuleb ja millist kodeerimissüsteemi kasutada) ning vajab erinevate osapoolte (eri valdkondade tervishoiuspetsialistid, analüütikud jne) kaasamist. Eduka rakendamise eelduseks on rahvusvaheliste standardite kasutamine ja nende kohandamine kohalikele vajadustele. Tervishoiuasutused ja -organisatsioonid peavad investeerima selliste süsteemide arendamisse, mis suudavad kasutada standarditud termineid ja andmemudeleid.

Tehniliste lahenduste kõrval on oluline ka tervishoiutöötajate, IT-spetsialistide ja teiste osapoolte koostöö ning omavaheline suhtlus. Süsteemi saab pidada semantiliselt koostalitlusvõimeliseks, kui on tagatud (European Commission, 2009)

- järjepidevus – vastuvõtva süsteemi võime saadetist ära tunda ja sellest aru saada ehk eri tüüpi allikatest pärit sama tüüpi andmete ühilduvus. Seda saab tagada üheselt mõistetavate identifikaatoritega süsteemidevahelise suhtluse jaoks;
- arusaadavus – andmeid sisestavate ja vastu võtvate isikute võime saada dokumenteeritud andmetest ühtemoodi aru ning omada kogu vajalikku teavet;
- taasesitatavus – andmete kogumise (sh kodeerimise) hetkel ja hilisemal taaskasutamisel (nt statistikas, aruandluses) andmete tähendus ei muutu. See tähendab, et on tagatud andmete väärtuse säilimine nii üksikandmete kui ka koondatud andmete taaskasutamisel ja -esitlemisel.

Semantiliselt koostalitlusvõimeliste süsteemide haldamisel aitavad andmete tõhusat vahetamist ja mõistmist eri osapoolte vahel tagada andmemudelid ja terminoloogiad.

- **Andmemudel**

Andmemudel on tehniline spetsifikatsioon, mis määratleb,

- kuidas andmeid andmebaasides või süsteemides struktureeritakse ja salvestatakse;
- millised on andmeüksuste (tabelid, väljad, võtmed) vahelised seosed;
- millised on andmetüübid, piirangud ja valideerimisreeglid;
- millised on füüsilise või loogilise rakendamise üksikasjad.

Andmemudel tegeleb peamiselt andmete salvestamise ja otsimise tehniliste aspektidega. Näiteks võib andmemudel kirjeldada, milliseid andmeid teatud tervishoiuteenuste osutamisel dokumenteeritakse (nt vererõhu mõõtmine, ravimite manustamine, protseduuri tegemine) ja kuidas need andmed on omavahel seotud. Andmemudelite ja andmestike kirjeldamine ning ühtne kokkuleppimine tagab, et kõik mõistavad ühtemoodi, millised on kirjeldatavad või vahetatavad andmed. Näiteks, milliseid andmeid tuleb allergia määramisel dokumenteerida.

• Terminoloogiad

Terminoloogia ehk oskussõnavara loomise eesmärk on ühtlustada ja korrastada valdkonnas kasutatavaid termineid, luua seoseid ja neid kuvada. Terminoloogia peamine tunnus on mõiste definitsioon ja tähenduse täpne kirjeldus. Terminoloogia ülesandeks on kirjeldada võimalikult selgelt leidu, sündmust või asjaolu. Tervishoius ja meditsiinis peavad terminoloogiad võimaldama tähenduse ühemõttelist edastamist erinevate osapoolte vahel. Iga mõiste on üheselt määratletud definitsiooniga ning mõisted on seotud omavahel loogiliste seoste või tunnuste kaudu

• Klassifikaatorid

Klassifikaatorite ülesanne on süstematiseerida leide, sündmusi või asjaolusid kindlate omaduste alusel klassidesse. Need hõlmavad asjakohaste mõistete kategoriseerimist süstemaatilise registreerimise või analüüsi eesmärgil. Klassifikaatorid sisaldavad koode ja kodeerimisreeglid. Tervishoius ja meditsiinis koondab klassifitseerimissüsteem sarnaseid haigusi või protseduure ja korraldab seotud teavet hõlpsaks otsinguks või muudeks andmete töötlemiseks. Klassifikaatorid aitavad eelkõige andmete teisesel kasutamisel ja on ette nähtud näiteks ravikvaliteedi hindamiseks, finantstehinguteks, statistiliseks ja rahvatervisealaseks aruandluseks, operatiivseks ja strateegiliseks planeerimiseks ning muudeks haldusfunktsioonideks.

Terminoloogiad, nagu SNOMED CT (ingl k *Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms*), ja klassifikaatorid, nagu ATC (ingl k *Anatomical Therapeutic Chemical*) ja rahvusvaheline haiguste klassifikatsioon (RHK), on olulised tööriistad, mis aitavad tagada, et kõik osapooled kasutavad ja mõistavad samu termineid ühtemoodi. Terminoloogiad ja klassifikaatorid pakuvad standarditud keelekasutust, mis on aluseks andmete ühtsele tõlgendamisele. Üksikasjalikult on terminoloogiatest ja klassifikaatoritest kirjutatud allpool peatükis Terminoloogia.

Peale eelmainitu on oluline vajaduse korral tähelepanu pöörata ka semantilisele vastendamisele (ingl k *mapping*), kuna erinevad tervishoiusüsteemid võivad kasutada erinevaid terminoloogiaid ja klassifikaatoreid. Vastendamine võimaldab ühe süsteemi termineid ja mõisteid teisendada teises süsteemis kasutatavateks vasteteks, säilitades samal ajal nende tähenduse. See on eriti tähtis riikidevahelises andmevahetuses, kui eri riikides on kasutusel erinevad andmemudelid, terminoloogiad ja klassifikaatorid. Rahvusvaheliselt tunnustatud terminoloogiastandardite kasutamine vähendab vastendamise vajadust, kuna sel juhul on sama mõiste eri riikides kasutusel küll vastava riigikeelse

termini kaudu, aga mõiste tähendus on sama, mis võimaldab andmeid üheselt mõista olenemata nende dokumenteerimise keelest.

Semantilise koostalitlusvõime saavutamisel on hulk probleeme, sealhulgas erinevate terminoloogiate ja standardite ühildumatus, keerukus vastenduste loomisel ja haldamisel ning ressursside piiratus, eriti väiksemates riikides ja tervishoiuasutustes. Samuti võib raskusi tekitada tervishoiusüsteemide ja -töötajate vastupanu muutustele ning uute standardite kasutuselevõtule.

Tulevikus suureneb semantilise koostalitlusvõime tähtsus veelgi, kuna tervishoiusüsteemid muutuvad aina digitaalsemaks ja globaalsemaks. Uued tehnoloogiad, nagu tehisintellekti meetodina suured keelemudelid ja masinõpe, võivad aga aidata lahendada mõningaid koostalitlusvõime probleeme, pakkudes automaatseid ja intelligentseid lahendusi andmete semantilisele tõlgendamisele ning kaardistamisele.

Kokkuvõtvalt on semantiline koostalitlusvõime tervishoiusüsteemide tõhususe ja andmete kvaliteedi tagamise oluline komponent, võimaldades erinevatel süsteemidel andmeid ühtselt mõista ja kasutada. See põhineb standarditud terminite, andmemudelite ja semantiliste vastenduste kasutamisel, mis tagavad, et andmete tähendus säilib kogu nende elutsükli jooksul. Kuigi semantilise koostalitlusvõime saavutamine on keeruline ja nõuab ulatuslikke jõupingutusi, on see hädavajalik samm digitaalse tervishoiu arendamisel.

3.2. Andmemudelid ja andmevahetusstandardid

Terviseandmete andmemudelid on olulised vahendid, mis aitavad standardida ja struktureerida tervishoius kasutatavaid andmeid, mis omakorda võimaldab nende tõhusat kasutamist ja analüüsi. Kokku lepitud ja kehtestatud andmemudelid pakuvad raamistikku, mille abil saab koguda, talletada ja jagada terviseandmeid viisil, mis on järjepidev ja üheselt mõistetav. See on eriti tähtis koostalitlusvõime tagamiseks, kuna erinevad tervise infosüsteemid peavad suutma omavahel andmeid vahetada ja üheselt tõlgendada.

Kliiniliste andmemudelite tähtsus seisneb ka nende rollis tõenduspõhise meditsiini toetamisel. Struktureeritud ja standarditud andmed võimaldavad kliinilistel otsustustoe süsteemidel pakkuda täpsemaid soovitusi ning teadlastel viia läbi usaldusväärseid uuringuid, mille tulemused põhinevad kvaliteetsetel andmetel.

Andmemudelite loomine on interdistsiplinaarne ja keeruline protsess, mis hõlmab kliiniliste ekspertide, IT-spetsialistide ja andmehaldurite koostööd. **Kõigepealt tuleb tuvastada kliinilised vajadused ja määratleda spetsiifilised andmeelemendid, mida on vaja tervishoiuteenuste pakkumiseks või teadusuuringuteks.** Seejärel töötatakse välja arhetüübid või mallid, mis peegeldavad neid vajadusi ja tagavad, et kõik vajalikud andmed on mudelis kirjeldatud. Andmemudelite loomisel ja rakendamisel esineb hulk probleeme, sealhulgas keerukus, mis on seotud mudelite kohandamise ja integreerimisega erinevatesse süsteemidesse. Edukas rakendamine eeldab, et mudelid on integreeritud olemasolevatesse tervishoiu infosüsteemidesse ja suudavad sujuvalt töötada koos teiste andmesüsteemidega.

Tervishoiu valdkonna andmemudelite loomisel kasutatakse sageli rahvusvaheliste organisatsioonide, nagu HL7, openEHR, ISO, avaldatud standardeid, mis tagavad mudelite ühilduvuse ja koostalitlusvõime. Standardite kasutamine võimaldab ka terviseandmete jagamist tervishoiusüsteemide ja -organisatsioonide vahel, tagades, et andmed on kõigile osapooltele kättesaadavad ja kasutatavad.

Järgnevalt on välja toodud peamised tervishoiu valdkonna laiemalt kasutatavad andmemudelite rahvusvaheliselt tunnustatud standardid. Nende kõigi eesmärk on tagada terviseandmete struktureeritud kirjeldused, kuid kasutuseesmärk on osaliselt erinev. HL7 RIM, mis andmemudelina põhineb mallidel, on loodud peamiselt kasutamiseks HL7 andmevahetusstandardite alustalana, kuidas andmeid kirjeldada vahetatavates tervisedokumentides ja nendega seotud sõnumites. OpenEHR on standard ja platvorm, mille üheks osaks peale andmemallide (sarnaselt HL7 RIM standardiga) on ka detailsete tervishoiuandmestiku arhetüüpide kirjeldamine ja haldamine. Lisaks on antud ülevaade kliinilistest infomudelitest, mille eesmärk on tervishoiu andmete kirjeldamine tehniliste lahenduste valikutest sõltumata.

3.2.1. HL7 RIM

Üks seni laiemalt kasutatud andmete kirjeldamise mudeleid on olnud HL7 RIM (ingl k *Reference Information Model*) ehk terviseandmete vahetamise raamistik, mille on välja töötanud HL7 (ingl k *Health Level Seven*) organisatsioon. HL7 on 1987. aastal asutatud rahvusvaheline mittetulunduslik ANSI (ingl k *American National Standards Institute*) akrediteeritud standardite väljatöötamise organisatsioon, mis pakub tervishoiuandmete globaalse koostalitlusvõime standardeid ja lahendusi. HL7 kogukond koosneb ülemaailmsest organisatsioonist ja riigipõhistest sidusorganisatsioonidest. Sellel on liikmeid rohkem kui viiekümnes riigis. Nende üks paljudest standarditest on HL7 RIM, mille mudel kirjeldab tervishoius kasutatavate andmete semantilist ja loogilist struktuuri, mis omakorda toetab erinevate süsteemide vahel andmevahetuse standardimist.

HL7 RIM mudelit iseloomustab järgmine.

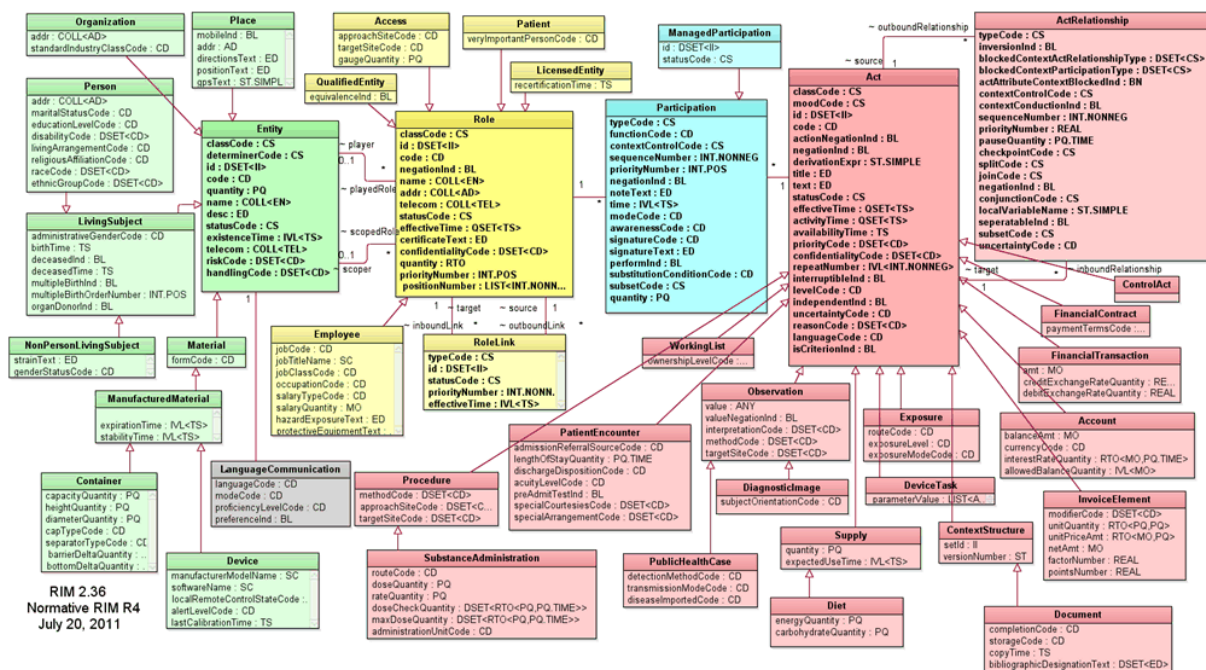
- Andmete struktuur.

HL7 RIM määratleb põhielemendid ja nendevahelised seosed, mis on olulised terviseandmete vahetuses. Põhikomponendid hõlmavad **objekte** (nt patsient, tervishoiutöötaja), **protsesse** (nt uuringud, ravi) ja **seoseid** (nt patsiendi suhe tervishoiutöötajaga).

- Üldine raamistiku loogika.

RIM loob semantilise raamistiku, mis tagab terviseandmete ühese kirjeldamise ja mõistetavuse erinevates kontekstides ja rakendustes. See mudel toetab eri süsteemide koostalitlusvõimet, vähendades vigade ja andmekao ohtu andmete vahetamisel.

- Tuginemine peamistele andmemallidele (sulgudes inglise keelne vaste):
 - olem, entiteet (*entity*) – füüsilised või abstraktsed asjad, nagu inimesed, asutused, ained;
 - roll (*role*) – entiteedi roll tervishoiukontekstis, näiteks patsiendi või arsti roll;
 - osalemine (*participation*) – entiteedi osalus teatud tegevuses või protsessis, näiteks arsti osalemine raviprotsessis;
 - tegevus (*act*) – tegevus, mille kohta dokumenteeritakse kliinilist teavet, nagu protseduurid, diagnoosid, retseptid;
 - tegevussuhe (*act relationship*) – seosed eri tegevuste vahel, näiteks ravi ja diagnoosi seos.



Joonis 3.4. HL7 RIM andmemudel (VICO OPEN Academy, 2024).

HL7 RIM etalonmudel (ingl k *reference model*), mille väljavõtte on kujutatud joonisel 3.4. pakub standardse aluskihi HL7 sõnumite ja dokumentide ehk andmevahetuse loomiseks, tagades, et erinevad tervishoiu infosüsteemid räägivad „sama keelt“. See hõlbustab terviseandmete turvalist ja üheselt mõistetavat jagamist erinevate platvormide ja rakenduste kaudu. Sellegipoolest on see peamiselt olnud kasutusel HL7 standarditel baseeruva andmevahetuse loomisel ja seega tihedalt seotud konkreetse tehnoloogilise andmevahetuslahendusega.

3.2.2. HL7 andmevahetusstandard

3.2.2.1. Tervishoiu andmevahetusstandardite areng ja raamistikud

Tervishoiu andmevahetuse ajalugu on iseloomustanud liikumine süntaktiliselt paindlikelt süsteemidelt rangemate semantiliste mudelite suunas. HL7 (ingl k *Health Level Seven*) standardite perekond on olnud selle arengu keskmeks, alustades HL7 v2-st ja liikudes edasi HL7 v3, CDA (ingl k *Clinical Document Architecture*) ning FHIR (ingl k *Fast Healthcare Interoperability Resources*) suunas.

Enne standardiseeritud protokollide olemasolu oli tervishoiusüsteemide vaheline andmevahetus habras, kallis ja täielikult kohandatud, kusjuures erinevatel tarnijatel ja haiglatel olid igapäev oma äriprotsessidele omased liidesemootorid, mis takistas tervishoiu IT integreerimist laiemas mõttes.

3.2.2.2. HL7 v2.x

HL7 v2.x on ajalooliselt kõige laiemalt kasutusele võetud HL7 perekonna andmevahetusstandard, mida kasutatakse eriti haiglasises integratsioonides (nt ADT (ingl k *Admit, Discharge and Transfer*), labor, radioloogia). V2 lähenemine on sündmustepõhine: süsteem saadab teisele süsteemile sõnumi, kui kliinilises protsessis toimub muutus (nt patsient võetakse vastu, tellitakse uuring, saabub tulemus).

Tehniline ülesehitus ja sõnumivorming

Arhitektuurilt on HL7 v2 tüüpiliselt punkt-punkti sõnumiside (ingl k *point-to-point*), mis toetas varakult reaalajas integratsiooni, kuid tekitab tiheda sideme osapoolte vahel ning raskendab suuremahulist skaleerimist. Levinud transpordimehhanism on MLLP (ingl k *Minimal Lower Layer Protocol*) TCP/IP (ingl k *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) peal. Andmed edastatakse hierarhilise tekstina, mis on jaotatud segmentideks, kus iga segment jaguneb väljadeks ja alamväljadeks. Sõnumi esitus kasutab ER7 (ingl k *Encoding Rules 7*) ehk „toru ja kübaraga“ eraldajatega vormingut. Marsruutimiseks kasutatakse MSH (ingl k *Message Header Segment*) segmenti ning patsiendi tuvastamisel PID (ingl k *Patient Identifier Segment*) segmenti; olulised väljad on näiteks PID-3 (identifikaatorite loend), PID-5 (nimi), PID-7 (sünniaeg) ja PID-8 (administratiivne sugu).

Tugevused

- Küps ja laialt levinud ökosüsteem: paljud pärandüsteemid „räägivad“ v2 keelt ning olemas on palju integratsioonimootoreid ja tööriistu.
- Reaalajas sündmuspõhine töövoog sobib hästi haiglasestest protsesside jaoks (nt haiglasest vastuvõtt–üleviimine–väljakirjutamine).
- HL7 v2 sõnumiprofiilid ja rakendusjuhendid (ingl k *implementation guide (IG)*) suurendavad koostalitlusvõime ning täpsustavad kardinaalsused, kohustuslikud väljad ning lubatud väärtuste komplektid; automatiseeritud valideerimine vähendab liidest erikohandusi.
- Paindlikkus võimaldab kohandusi, nn Z-segmentid (mitteametlikud laiendused) ja kohalikud koodiloendid, mis samas suurendab variatsiooni ja võib vähendada koostalitlusvõimet ilma profileerimiseta. See oli oluline varases juurutuses, kui kliinilised protsessid ja IT-keskkonnad olid väga erinevad.

Piirangud ja riskid

- Paindlikkus tähendab ka varieeruvust: liigne vabadus valikuliste väljade ja "Z-segmentide" kasutamisel on viinud olukorrani, kus erinevate süsteemide vahelised liidesed on sageli heterogeensed ja vajavad igakordselt mahukat kohandamist.
- Kohandatud tekstivorming nõuab sageli eritellimusel parsereid ja kokkuleppeid, mis suurendab rakenduskulusid ja vähendab tootjate vahelist ühilduvust.
- Punkt-punkti sidestus võib tekitada „spagettliideseid“: iga uue osapoole lisandumisel kasvab liidest halduskoormus kiiresti.

Praktikas kasutatakse HL7 v2 sageli koos teiste standarditega: v2 võib jääda sisemiste sündmussõnumite kihiks, samal ajal kui dokumendivahetus või välised API-d (ingl k *Application Programming Interface*) lahendatakse CDA või FHIR-i abil.

3.2.2.3. HL7 v3/CDA

HL7 v3 ja sellest tuletatud CDA (ingl k *Clinical Document Architecture*) kujunesid vastusena v2 „liiga paindlikule“ maailmale: eesmärk oli tõsta semantilist täpsust, sidudes sõnumid ja dokumendid ühtse infomudeli ning kontrollitud sõnavaradega. Hiljem arendati FHIR (ingl k *Fast Healthcare Interoperability Resources*), mis püüdis säilitada v3 semantilise ambitsiooni, kuid kasutada tänapäevaseid veebitehnoloogiaid ja arendajakeskset disaini.

3.2.2.4. HL7 v3 ja RIM

HL7 v3 on mudelipõhine standardite perekond, mille keskmes on RIM (ingl k *Reference Information Model*) objekt-orienteeritud etalonmudel, mis kirjeldab tervishoiu kliinilisi ja administratiivseid andmeid konsensuslikus vormis, ning määratleb andmete tähenduse ja seosed väga täpselt läbi põhielementide (Ingl k *Act, Entity, Role, Participation*). RIM-ist tuletatakse v3 artefaktid (sõnumid ja dokumendid) ning eeldus on, et ühine mudel vähendab tõlgenduslünkasid

Miks v3 oli semantiliselt tugevam?

V3 rõhutas kontrollitud sõnavara ja ontoloogiapõhiste terminoloogiate rolli, et anda andmeelementidele üheselt tõlgendatav kliiniline tähendus.

- Mudelipõhine lähenemine soodustas ühtlustatud struktuuri ja püüdis teha vahetatud andmed „arvutatavaks“ (st masin suudab nende põhjal järelda ja otsustada).

Miks juurutus osutus keeruliseks?

- RIM-põhine modelleerimine tõi järsu õppimiskõvera ja nõudis spetsiifilisi teadmisi, mis oli takistuseks eriti ressursidega piiratud organisatsioonides
- Formaalsed XML-skeemid ja mallipõhine valideerimine suurendasid tehnilist keerukust ning rakenduskulusid.
- Tulemusena kujunes kasutuselevõtt ebaühtlaseks ja piirkondlikult killustatuks. Praktikas liikus fookus sageli CDA-le.

3.2.2.5. CDA dokumendivahetus

CDA on HL7 v3 raamistiku dokumendipõhine osa, mis kasutab rangelt määratletud XML-vormingut. Dokumendipõhine lähenemine sobib hästi olukordadesse, kus vahetatakse tervikdokumenti (nt epikriis, saatekiri). Mallid võimaldavad dokumente lokaliseerida ja piirata vastavalt kliinilisele vajadusele. CDA rakendub mallide (ingl k *template*) kaudu, mille piiranguid kontrollitakse Schematroni reeglitega ja see seotakse terminoloogiate või klassifikaatoritega (nt SNOMED CT, LOINC, ICD), et hoida sisu masinloetavalt üheselt mõistetav.

CDA tugevused

- Dokumendi struktuur ja valideerimine võivad parandada semantilist selgust ja järjepidevust.
- CDA põhimõtted: püsivus, haldus (omaniku vastutus), võimalik õiguslik autentimine, terviklik allkiri ning inimloetavus.
- Mallid, mis on OID-iga (ingl k *object identifier*) identifitseeritud väljendavad kardinaalsust, andmetüüpe ja lubatud väärtusi. Valideerimine kasutab XML Schema + Schematron + terminoloogiakontrolle.
- Semantiline täpsus, juriidiline püsivus ja tervishoiuspetsialistile loetav vorm.

CDA piirangud

- Dokumendikeskne mudel on vähem sobiv reaajas tehingulise töövoogu jaoks – konkreetse välja uuendamine tähendab sageli kogu dokumendi töötlemist.
- XML-põhine ökosüsteem ja mitmekihiline valideerimine (skeemid, schematron, terminoloogiakontroll) võivad olla arvutuslikult ja organisatsiooniliselt kulukad.
- CDA juurutamist ja hooldust raskendavad sageli standardi kõrge keerukus ja järsk õppimiskõver ning killustunud tööriistade ökosüsteem.

3.2.2.6. HL7 FHIR

FHIR (ingl k *Fast Healthcare Interoperability Resources*) on HL7 perekonna modernne koostalitlusvõime standard, mille keskmes on ressursid (ingl k *resources*) ja RESTful API. Standardi eesmärk on teha terviseandmete vahetus praktiliseks: kasutada laialt levinud veebitehnoloogiaid ja pakkuda arendajatele selgeid mustreid, kuidas andmeid lugeda, kirjutada, otsida ja siduda. FHIR-i „järgmise põlvkonna” iseloom väljendub eeskätt selles, et standard määratleb ühtaegu nii andmemudeli (ressursid) kui ka vahetusviisi (REST/HTTP) ning toob kaasa ühtse ökosüsteemi valideerimise, terminoloogia sidumise ja vastavusartefaktide (ingl k *conformance resources*) kaudu.

FHIR ühendab v2 praktilise integratsiooniloogika ja v3 ambitsiooni semantilise ühtluse suunas, kuid teeb seda kaasaegse veebiparadigma ja modulaarse mudeli kaudu. Ressursipõhine lähenemine tähendab, et info on jagatud korduvkasutatavateks „ehitusklotsideks” (nt. ingl k *Patient, Observation, Medication* või *Encounter*). Ressurssidele ligipääs käib standardsete HTTP-meetoditega (GET/POST/PUT/PATCH/DELETE) ning ressursi esitus on enamasti JSON (alternatiivina XML; mõnes kontekstis ka RDF). See vähendab tehnoloogilist barjääri ning sobib hästi nii pilve-, mobiili- kui ka mikroteenustepõhiste arhitektuuridega.

FHIR-i disainis rõhutatakse arendajamugavust ja „80/20” lähenemist: baasstandard püüab katta valdava osa levinud kasutusjuhtudest, kuid lubab ülejäänu lahendada profileerimise ja laiendustega. Oluline on mõista, et koostalitlusvõime ei teki ainult „FHIR-i kasutamisest”, vaid sellest, et osapooled lepivad kokku, milliseid ressursse, millisel kujul ja milliste koodikomplektidega nad kasutavad. Seda kokkulepet formaliseeritakse profiilide ja rakendusjuhendi (ingl k *Implementation Guide*) abil.

Arhitektuursed eelised

- **Olekuteta REST** vähendab süsteemide omavahelist sidetust ja sobitub tavapärase veebitaristuga (koormusjaoturid, väravad, logimine, monitooring). See lihtsustab integratsiooni, võimaldab järkjärgulist juurutust ja toetab hästi pilvepõhiseid rakendusi.
- **Modulaarne ressursipõhine mudel** võimaldab küsida ainult vajalikku infot. Näiteks saab tuua ainult kindla perioodi laboritulemused (ingl k *Observation*) ilma, et peaks alati vahetama suuri dokumente. See toetab detailset päringuloogikat ja sobib eriti reaalajas või interaktiivsetesse töövoogudesse (nt kliiniku töölaud või patsiendiportaal).
- FHIR ei piirdu REST-iga: standard kirjeldab ka mustreid sündmuspõhiseks tööks. Näiteks **Subscriptions** võimaldab tellida sündmuste teavitusi ja saada teateid erinevate kanalite kaudu (nt HTTPS „rest-hook” või WebSocket), kus teavitused edastatakse tavaliselt kogumitena (ingl k *Bundle*). See aitab siduda sünkroonseid (päring-vastus) ja asünkroonseid (teavitus) protsesse.
- **FHIR küpsusmudel** (ingl k *Maturity Model (FMM)*) seob artefaktide küpsusastme stabiilsusega: mida kõrgem on küpsustase, seda rangemalt piiratakse murrangulisi muudatusi. Praktikas on see oluline riskijuhtimise tööriist, sest lubab hinnata, kui „kindel” on ressursi või funktsionaalsuse kasutamine pika elutsükliga lahendustes.
- **Release 4 (R4)** on FHIR-i jaoks oluline verstapost, sest standardi „baasplatvorm” (sh REST API ning JSON/XML vormingud, terminoloogiakiht ja osad põhivastavusmehhanismid) läbis normatiivse hääletuse, mis tähendab tugevamat tagurpidi ühilduvuse ootust normatiivsetes osades. Eesti valis R5 versiooni Tervise Infosüsteemi standardiseerimiseks.
- **Terminoloogia sidumine** on FHIR-is esmaklassiline võimekus. Kodeeritud elemendid seotakse koodisüsteemide ja väärtuskomplektidega, mis teeb semantika masinloetavaks ja valideeritavaks. FHIR eristab selgelt **CodeSystem** (millised koodid eksisteerivad ja mida need tähendavad) ja

ValueSet (millised koodid on konkreetsetes kontekstis lubatud), ning toetab ka **ConceptMap**-i, kui on vaja kaarte/mapping'uid erinevate terminoloogiate vahel.

- FHIR-i ökosüsteemis kasutatakse laialt **turvalisuse** mustreid, mis kombineerivad HTTPS-i, OAuth 2.0 ja SMART-i profiili (ning sageli OpenID Connect'i identiteedikihina), et tagada standardne autoriseerimine ja kontekstipõhised õigused. Reaalsetes rakendustes realiseeritakse see tavaliselt „SMART on FHIR” lähenemisega, kus õigused väljendatakse scope'ide kaudu.

3.2.2.6.1. FHIR näited

Näide 1: patsiendiportaal kuvab viimased laboritulemused (sünkroonne päring)

Oletame, et Terviseportaal peab kuvama kasutajale viimased hemoglobiini ja glükoosi tulemused. Selleks ei vahetata tervet dokumenti (nagu dokumendikeskses lähenemises), vaid tehakse sihtpäring ressursile Observation. Portaal esitab FHIR-serverile päringu, millega küsitakse konkreetse patsiendi laborivaatlused kindla perioodi kohta, ning server tagastab vastuseks Bundle-i (kogumi ressursidest), mis sisaldab vaid leitud Observation-ressursse. Iga Observation seob tulemuse kodeeritult (nt LOINC-kood) ning kannab ühtlasi mõõtühikuid, referentsvahemikku ja täiendavat konteksti (nt kogumise aeg). Nii saab kasutajaliides kuvada vajaliku info kohe ning arendus jääb lihtsaks, sest andmeplokid on üheselt struktureeritud ja masinloetavad.

Näide 2: laboritulemus tekib – süsteem teavitab tellijaid (asünkroonne töövoog)

Teises olukorras on vaja, et kliiniku töölaud saaks automaatselt teate, kui patsiendile lisandub uus laboritulemus. Selleks luuakse Subscription, mis kirjeldab, millist tüüpi sündmusi soovitakse jälgida (nt „uue Observation'i loomine” teatud patsiendile või osakonnale). Kui laborisüsteem salvestab uue Observation-ressursi, käivitub tellimus ning FHIR-server saadab tellijale teavituse (näiteks HTTPS „callback'i” kaudu). Teavitus võib sisaldada kas viidet uuele ressursile (mille töölaud seejärel pärib) või vajadusel ka ressursi sisu. Nii on võimalik siduda FHIR-i päringupõhine maailm reaalse kliinilise protsessiga, kus oluline info peab jõudma kasutajani kohe, ilma et ta peaks pidevalt käsitsi värskendama.

3.2.2.6.2. Profiilid ja rakendusjuhendid (Implementation Guide)

FHIR-i põhispetifikatsioon on universaalne lähtepunkt, kuid **reaalne koostalitlusvõime** tekib alles siis, kui osapooled lepivad kokku konkreetsete rakendusreeglid: millised väljad on kohustuslikud, milliseid väärtuskomplekte kasutatakse, millised ärireeglid kehtivad ja milliseid ressursse konkreetsetes teenuses üldse vahetatakse. Selleks kasutatakse FHIR-i vastavusartefakte ja nende koondamist juhenditeks.

- **Profiil** (ingl k *Profile*) on ressursi täpsustus: see paneb paika piirangud ja reeglid (nt kardinaalsus, lubatud andmetüübid, kohustuslikud elemendid, väärtuskomplekti sidumine) ning on tehniliselt esitatud *StructureDefinition*-ina. Profiilid aitavad vältida olukorda, kus iga arendaja „täidab ressursi omamoodi”, ning loovad aluse automaatseks valideerimiseks ja testimiseks.
- **Laiendused** (ingl k *Extensions*) lubavad lisada baasmodelist puuduvaid atribuute kontrollitult. FHIR-i tugevus on see, et laiendused on standardis esmaklassilised: neid defineeritakse ja kasutatakse reeglipäraselt ning nende haldamine (nt muutmispoliitika ja registrid) aitab vähendada „mitteametlike väljade” kaost, mis varasemates lähenemistes sageli tekib.
- **Rakendusjuhend** (ingl k *Implementation Guide (IG)*) koondab profiilid, väärtuskomplektid, näited ja valideerimisartefaktid ühtseks rakenduspaketiks. Rakendusjuhendis kirjeldatakse lisaks tehnilistele piirangutele ka kasutusstsenaariume, turvamustreid ja juurutussuovitusi, nii et

erinevad tarnijad ja asutused rakendaksid standardit samamoodi. Praktikas on rakendusjuhend „leping”, mis teeb abstraktse FHIR-i mõõdetavaks (testitavaks) ja võrreldavaks (kas süsteem vastab reeglitele või mitte).

Rakendusjuhenditega kaasneb aga ka risk: kui igal organisatsioonil tekib oma paralleelne juhend, võib ühilduvus langeda. Seetõttu rõhutatakse FHIR-i ökosüsteemis valitsemise (ingl k *governance*) olulisusele (otsustus- ja haldusmudel), mis suunab profileerimist ühiselt kokkulepitud baasprofiilide poole ning hoiab laiendused kontrollitult jagatavana.

Profileerimise kontseptuaalne näide

Oletame, et riiklikus või haiglateüleses teenuses lepitakse kokku, et laboritulemusi vahetatakse FHIR-i **Observation** ressursina, kuid ainult siis, kui need vastavad ühtsetele reeglitele. Selleks koostatakse **Observation'i** profiil, mis määrab minimaalse ja üheselt mõistetava sisu.

Näiteks võib profiil sätestada järgmised piirangud ja täpsustused:

- **subject** (kelle kohta tulemus käib) on *kohustuslik* ja peab viitama **Patient** ressursile.
- **status** on *kohustuslik* ning lubatud väärtused piiratakse kindla alamvalikuga (nt ainult *final* ja *amended*), et vältida erinevate töövoogude ebaselgust.
- **code** (mida mõõdeti) on *kohustuslik* ning peab tulema kokkulepitud **ValueSet**ist, mis põhineb näiteks **LOINC**-il; see tagab, et eri süsteemid kasutavad sama analüüsi tähistamiseks sama koodi.
- **effective[x]** (millal mõõtmise kehtib) on *kohustuslik* ja peab olema **dateTime** või **Period**, et tulemus oleks ajaliselt võrreldav.
- **value[x]** (tulemus) on *kohustuslik* ainult kvantitatiivsete analüüsitude puhul ning peab olema **Quantity**, mille ühikud tulevad kokkulepitud ühikute süsteemist (nt UCUM), et vältida olukorda, kus sama tulemust esitatakse erinevates ühikutes või tekstina.
- **referenceRange** ja **interpretation** võivad olla soovituslikud, kuid kui neid kasutatakse, siis interpretation peab tulema kokkulepitud väärtuskomplektist (nt „low/normal/high”), et masintöötlus oleks võimalik.

Selline profiil teeb abstraktse **Observation'i** konkreetseks: see ütleb täpselt, millised väljad peavad alati olema olemas, milliseid koodi ja ühikuid tohib kasutada ning kuidas tulemust esitada. Kui kõik osapooled valideerivad oma andmed selle profiili vastu, muutub koostalitlusvõime kontrollitavaks: saab automaatselt tuvastada, kas andmevahetus vastab kokkulepetele või mitte. Profiil on seega praktiline mehhanism, mis vähendab „igaüks teeb omamoodi” riski ning loob aluse standardsele testimisele ja sertifitseerimisele.

Kokkuvõttes võimaldab FHIR toetada nii **dokumendipõhist** kui ka **sündmuspõhist** andmelevitust, kuid igas andmeruumis tuleb teadlikult otsustada, millal on mõistlik koondada info dokumentideks ja millal eelistada ressursi- või sündmuspõhist voogu.

Järgmises peatükis on kirjeldatud HL7 FHIR ülesehitamise kulgu läbi viie taseme. Tasemeline vaade aitab hoida otsused järjepidevad: kõrgemale “võimekustasemele” liikumine eeldab, et madalamad kihid (tehniline taristu, metaandmed ja identiteedid) on tegelikult lahendatud, mitte ainult kirjeldatud.

3.2.2.7. HL7 v2, v3/CDA ja FHIR – kokkuvõtlik võrdlus

Alljärgnevad kaalutlused toetavad sobiva standardi valikut vastavalt konkreetsele kasutusjuhtumile. Esmalt tasub vaadata, millist mõtteviisi standard kannab: HL7 v2 lähtub sündmuste edastamisest sõnumitena, HL7 v3 ja CDA keskenduvad mudelipõhisele dokumendivahetusele ning HL7 FHIR on üles ehitatud ressursipõhisele API-dele ning vajadusel saab kasutada ka sõnumside lähenemist. Sellega haakub ka andmevormingute erinevus: v2 kasutab ER7 tekstilist esitusviisi, v3/CDA põhineb XML-il ning FHIR kasutab enamasti JSON-i või alternatiivina XML-i.

Oluline on arvestada ka laiendatavuse viisi ja selle mõju ühtlusele. HL7 v2 puhul on kohandused sageli mitteametlikud (näiteks Z-segmenid), mis teeb lahendused paindlikuks, kuid suurendab varieeruvust eri rakenduste vahel. v3/CDA maailmas on kohandamine formaalsem ja reeglipärasem, kuid see muudab lähenemise jäigemaks. FHIR pakub seevastu ametlikku ja standardiseeritud mehhanismi laienduste ning profiilide kaudu, mis aitab paindlikkust hoida kontrollituna, eeldusel et kokkulepped ja haldus on hästi korraldatud.

Praktilises rakendamises on koormus samuti erinev. v2 juurutamine on enamasti mõõduka keerukusega, kuid edu sõltub tugevalt lokaalsetest kokkulepetest ja profiilidest, mida tihti dokumenteeritakse “kohalike reeglitenä”. v3/CDA kasutuselevõtt on üldjuhul märksa raskem, sest nõuab sügavamat mudelite mõistmist ning XML-i ja mallide põhist realiseerimist. FHIR-i peetakse sageli lihtsamini rakendatavaks, kuid see eeldab omakorda tugevat profileerimist, terminoloogilist distsipliini ja selget juhtimist, et vältida eri osapoolte “oma FHIR-i” tekkimist.

Lõpuks aitab valikut suunata tüüpiline kasutusala. HL7 v2 sobib hästi haiglasiseseks integratsiooniks ja sündmuspõhiseks töövooks. CDA on eriti levinud dokumentide, näiteks epikriiside ja saatekirjade vahetamisel. FHIR on kõige tugevam rakendustevahelise andmejuurdepääsu, patsiendiportaalide, riiklike teenuste ning andmete teiseste kasutuste puhul, eriti siis, kui profiilid ja rakendusjuhendid (ingl *Implementation Guide*) on osapoolte vahel ühiselt kokku lepitud.

Omadus	HL7 v2	HL7 v3 / CDA	HL7 FHIR
Põhifookus	Sündmuspõhine sõnumivahetus	Mudelipõhine semantika ja dokumendid	Ressursipõhine andmevahetus ja API-d
Andmevorming	Hierarhiline tekst (ER7)	XML	JSON, XML, RDF
Eelised	Lihtne, madal sisenemisbarjäär, laialt levinud haiglate sisesüsteemides.	Kõrge semantiline täpsus, sobib hästi pikaajaliseks dokumenteerimiseks.	Modulaarne, arendajasõbralik, hästi skaleeritav pilvepõhistes lahendustes.
Puudused	Liideste heterogeensus, puudub ühtne semantiline mudel.	Äärmiselt keeruline, järsk õppimiskõver, suur arvutuslik ressurss.	Kiirelt arenev standard, mis vajab pidevat versioonihalduse jälgimist.

3.2.3. openEHR

OpenEHR on mittetulundusühingu openEHR Foundation poolt avaldatav ja hallatav avatud lähtekoodiga rahvusvaheline standard ja platvorm, mis on loodud terviseandmete haldamiseks, jagamiseks ning taaskasutamiseks viisil, mis toetab pikaajalist patsiendikeskset lähenemist. Kuna tervishoiusüsteemid muutuvad üha keerukamaks ja vajavad suuremat koostalitlusvõimet, on openEHR kujunenud üheks võimalikuks vahendiks, mis võimaldab terviseandmeid hallata struktureeritult ja semantiliselt võimalikult täpselt.

OpenEHR algatati eesmärgiga lahendada terviseandmete standardimise ja jagamise probleemid, mis sageli esinevad eri süsteemide ja andmehoidlate vahel. OpenEHR põhineb arusaamal, et terviseandmed peavad olema semantiliselt järjepidevad ja pikaajaliselt kasutatavad, olenemata tehnoloogiast või süsteemist, mis neid töötleb.

OpenEHRi kasutamine toetab järgmisi eesmärke.

- Tervikliku ja struktureeritud terviseandmete mudeli loomine.

OpenEHR pakub raamistikku, mis võimaldab andmete struktureeritud salvestamist ja haldamist, tagades, et need on igal ajal kergesti kättesaadavad ja taaskasutatavad.

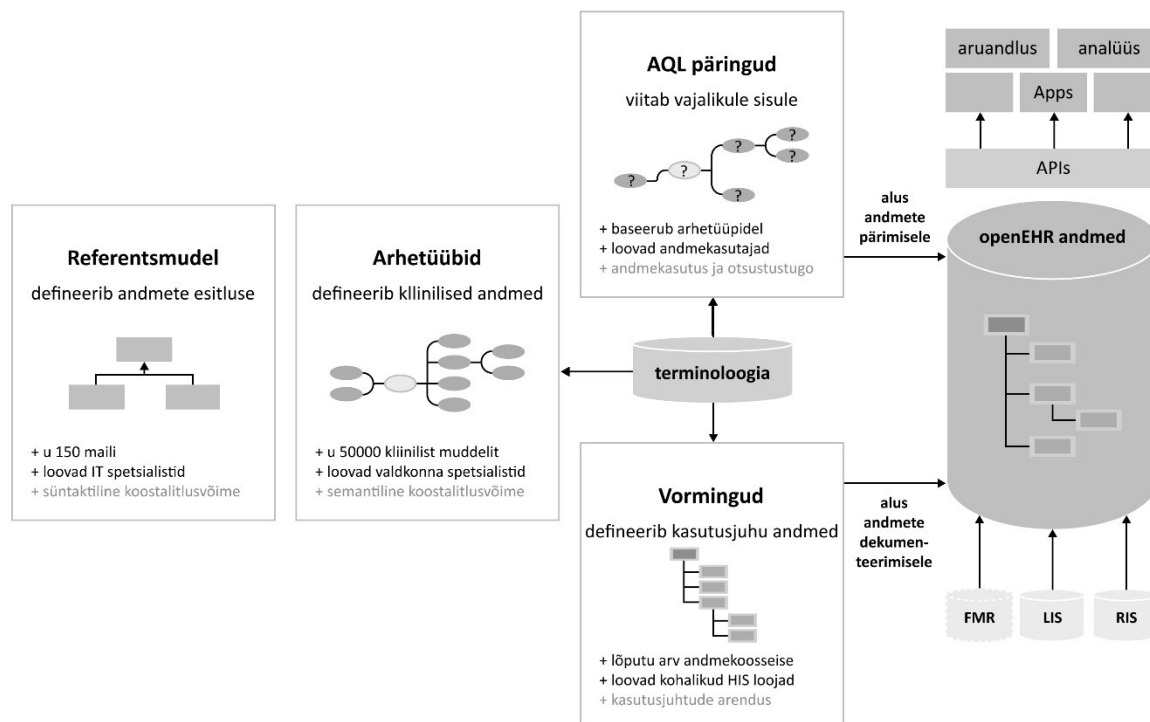
- Kestlikkus ja koostalitlusvõime.

OpenEHR-i abil loodud andmed on sõltumatud üksikutest tehnoloogilistest platvormidest, võimaldades seega eri süsteemide sujuvat koostalitlust.

- Patsiendikesksus ja andmete omandiõigus.

OpenEHR toetab lähenemist, kus patsientidel on suurem kontroll oma terviseandmete üle, võimaldades neile juurdepääsu ja andmete jagamist vastavalt vajadusele.

OpenEHR põhineb **mitmetasemelisel** (ingl k *multi-level*) **andmemudelil** (vt joonis 3.5), mis eristab andmete põhistruktuuri ja spetsiifilise kliinilise sisu mudeleid. Andmemudeli põhikomponendiks on mallid ehk referentsmudel ja arhetüübid, mis on koostatud koostöös kliiniliste ekspertidega, et tagada nende sobivus reaalses kliinilises praktikas. Samuti avaldab openEHR vorminguid konkreetseteks kasutusjuhtudeks. Mitmekihiline modelleerimine annab openEHR-ile suure paindlikkuse: uusi terviseandmete tüüpe saab lisada alussüsteemi muutmata, piisab uue arhetüübi loomisest ja kõik openEHR-i süsteemid suudavad seda mõista.



Joonis 3.5. OpenEHR andmemudeli kihid ja nende omavahelised seosed.

Referentsmudel (ingl k *reference model*) annab andmete põhistruktuuri ning määratleb, kuidas terviseandmeid tehniliselt esitada, salvestada ja hallata. Referentsmudel koosneb kliinilistest ja tehnilistest andmeelementidest, mis on jaotatud loogilistesse osadesse. See põhineb objektorienteeritud modelleerimisel ehk mallimudelil (nagu ka eespool kirjeldatud HL7 RIM mudel), mis tähendab, et kõik terviseandmete elemendid esitatakse hierarhiliselt objektidena, mitte lihtsalt tabelites nagu relatsioonilistes andmebaasides. See sisaldab üldiseid malle ja struktuure infosüsteemide jaoks, nagu terviseloos dokument (ingl k *composition*), hindamine/vaatlus ingl k (*observation*), patsient (ingl k *patient*) jne. **Arhetüübid** (ingl k *archetypes*) on standarditud masinloetavad andmemudelid konkreetsete kliiniliste protsesside või mõistete jaoks (nt kehakaal, vererõhk), **vormingud** (ingl k *templates*) on arhetüüpide kombinatsioonid, mis on loodud kindlate kliiniliste kasutustjuhtude jaoks (nt elulised näitajad).

OpenEHR-i arhetüübid

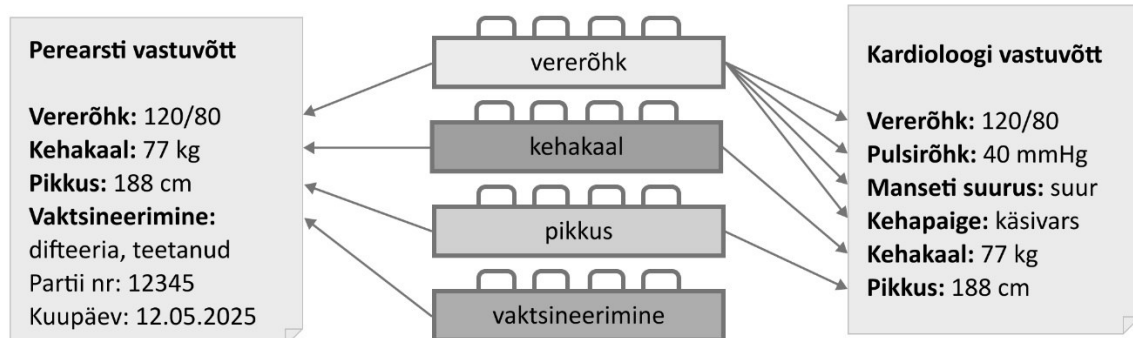
OpenEHR-i arhetüübid on kokkulepitud mudelid, mis kirjeldavad terviseandmete struktuuri ja sisu. Need on osa openEHR-i raamistiku kontseptsioonist, kus eesmärgiks on võimaldada terviseandmete semantiliselt korrektset ja pikaajalist säilitamist ning kasutamist sõltumata tehnoloogilistest lahendustest.

Arhetüübid määratlevad üksikud terviseandmete komponendid, nagu patsiendi vererõhk, laboritulemused või diagnoosid. Vormingud omakorda ühendavad arhetüüpe ja loovad nii spetsiifilised andmestruktuurid, mida saab kasutada erinevates tervishoiu infosüsteemides (vt joonis 3.6). Arhetüüpide loomine on kliiniliselt juhitud, mis tähendab, et nende loomisse on kaasatud tervishoiutöötajad, et tagada mudelite praktiline väärtus ja kliiniline täpsus.

Vorming "Perearsti vastuvõtt"

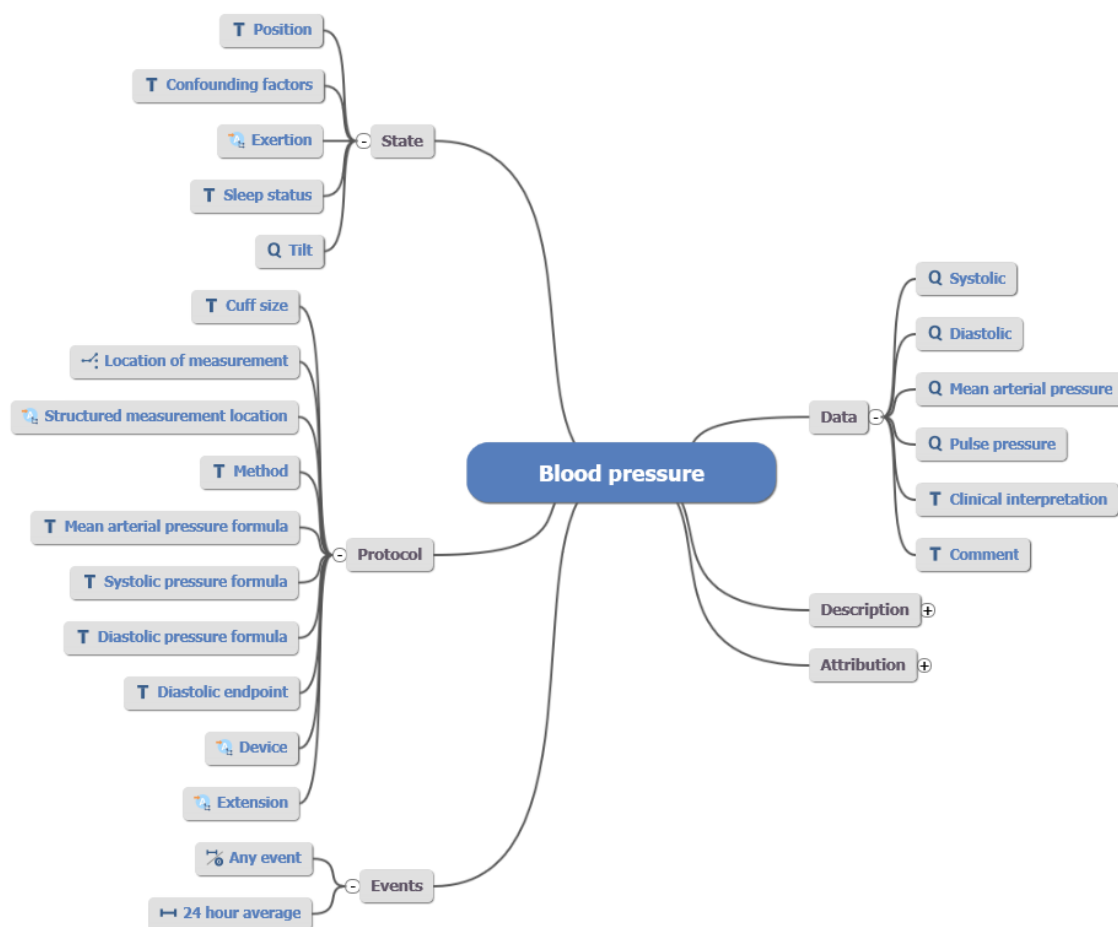
Arhetüübid

Vorming "Kardioloogi vastuvõtt"



Joonis 3.6. openEHR-i arhetüüpide ja vormingute seosed.

Joonisel 3.7 on näitena kujutatud openEHR mudeli vererõhu arhetüübi mõttekaarti (*mind map*), mille eesmärk on väljendada, kuidas on võimalik kirjeldada andmeid vererõhu mõõtmise kohta. OpenEHR-i mudelid on koostatud selliselt, et need kataks kõigi võimalike osapoolte andmete kirjeldamise vajadused ehk toetaks kasutusjuhtumeid nii lihtsast mõõtmistoimingust perearsti juures kui ka üksikasjalikust hindamisest kardioloogi vastuvõtul. Arhetüübi juurutamisel süsteemis valitakse sealt antud kasutusjuhtumile vajalikud elemendid.



Joonis 3.7. OpenEHR-i vererõhu arhetüüp mõttekaardina (openEHR Foundation, 2024).

Kokkuvõttes võimaldavad openEHR-i arhetüübid luua keerulisi ja kohandatavaid terviseandmete struktuure, mis toetavad andmete koostalitlusvõimet ning pikaajalist kasutatavust nii esmases kui ka teiseses andmekasutuses.

3.3. Kliinilised infomudelid

Kliinilised infomudelid (ingl k *Clinical information models*, CIMs) on terviseandmete struktureerimise ja haldamise põhikomponendid, mis võimaldavad tervishoiutöötajatel, teadlastel ja infosüsteemidel ühtselt mõista ja kasutada terviseandmeid. Kliinilised infomudelid keskenduvad terviseandmete taga oleva tähenduse ja kliinilise eesmärgi selgitamisele, tagades, et teavet saab õigesti tõlgendada erinevates süsteemides ja kontekstides.

Kliiniliste kontseptuaalsete infomodelite kirjeldamise eesmärk on tagada eri osapoolte (tervishoiuteenuse ja tugisüsteemide pakkujad, infosüsteemide arendajad, poliitika kujundajad) ühtne arusaam kliinilise informatsiooni ja andmete olemusest tervishoius. Kui andmete kogumine ja töötlemine toimub ühtsetel alustel, on võimalik kogutud andmeid omavahel võrrelda ning neid taaskasutada. Kliinilised infomudelid annavad tehnoloogiast sõltumatu kirjelduse, milliseid andmeelemente ja seoseid konkreetse kliinilise mõiste puhul käsitletakse. Praktikas muutub kliinilise infomodeli väärtus kõige nähtavamaks siis, kui see seotakse konkreetse tehnilise vahetusstandardiga – näiteks kui CIM-ist tuletatakse FHIR profiil või rakendusjuhend.

Kliiniline infomudel on terviseandme standarditud kogum, mis kirjeldab põhiaandmeid ja nendevahelisi seoseid, et tekitada andmete struktuurne ja semantiline ühtsus ning võimaldada koostalitlusvõime tervishoiusüsteemis. Kliiniline infomudel ei defineeri andmete liikumise tehnilisi aspekte, vaid kirjeldab mõistete seoseid ja omadusi, et standardida andmed, mida kasutatakse tervishoiuteenuse protsessis. Keskne põhimõte on tagada järjepidev kliiniliste andmete kogumine tervishoiusüsteemis olenemata ajast, kohast ja teenuseosutajast. Kuna kliinilised infomudelid on allikmaterjaliks erinevatele infosüsteemidele, kuid ei sõltu konkreetset nendest, jääb tehnoloogilise lahenduse muutudes või uuenedes andmemudel siiski samaks.

Kliiniliste infomodelite olemust ja nõudeid selgitab ISO 13972:2022 rahvusvaheline standard, mis käsitleb tervishoiu kirjeldatavate kliiniliste andmekoosseisude ülesehituse põhimõtteid. Selle standardi eesmärk on tagada, et kliinilised andmeelemendid, mida kasutatakse terviseandmete modelleerimisel ja vahetamisel, oleksid kvaliteetsed, üheselt mõistatavad ja laialdaselt kasutatavad erinevates tervishoiusüsteemides.

Nimetatud standardi alusel väljendab kliiniline infomudel (CIM), teisisõnu ka tervishoiu infomudel (ingl k *health and care information model*, HCIM), standarditud ja korduvkasutataval viisil üht või mitut tervishoiu- või kliinilist kontseptsiooni ning nende konteksti kontseptuaalses ja loogilises mudelis, täpsustades tervishoiu informatsiooni konkreetsete andmeelementide, nende omaduste ja seoste ning asjakohaste terminoloogiate seoste kogumina (ISO, 2022).

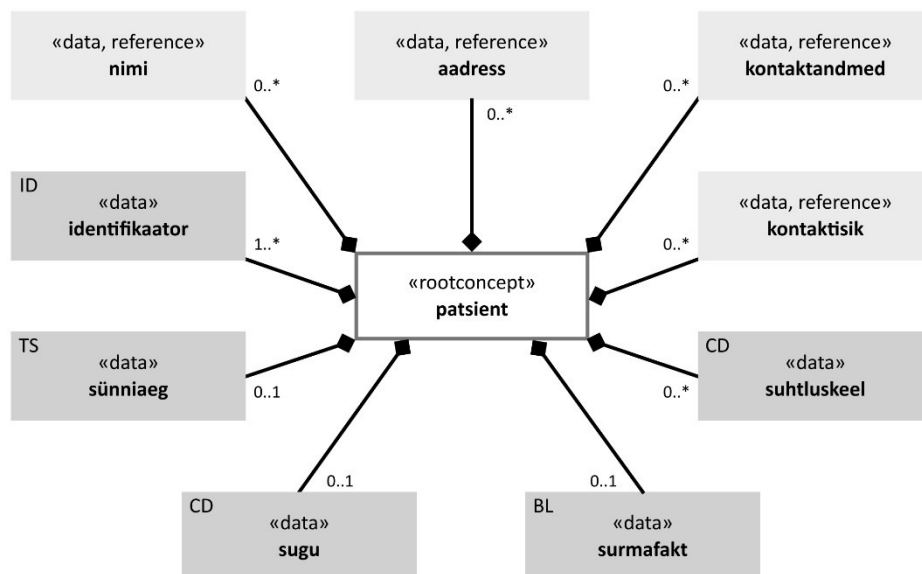
ISO 13972:2022 on oluline samm edasi terviseandmete modelleerimisel ja koostalitlusvõime tagamisel, pakkudes selgeid juhiseid ja standardeid, mis aitavad parandada terviseandmete kvaliteeti ja usaldusväärsust kogu maailmas.

Kliiniliste infomodelite peamised omadused:

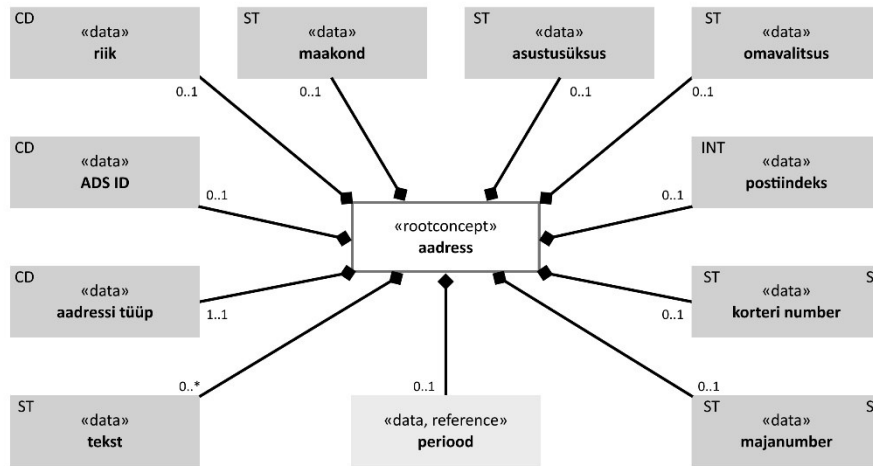
- kirjeldavad kliiniliste andmete olemust patsiendi ja tervishoiutöötajate/-spetsialistide vaatest, esindades kliinilist teadmust IKT-lahendustes;
- toimivad kui ehitusklotsid, mille abil on võimalik luua kasulikke lahendusi, tagades samal ajal alusandmete standardituse;

- sisaldavad kliiniliste mõistete, kontekstide ja seoste konkreetseid näiteid. Kliinilised infomodelid toimivad kui konkreetsete kliiniliste juhtumitega seotud andmete arhitektuur. Need on sillaks reaalseste kliiniliste protsesside ja neid toetavate infotehnoloogiliste lahenduste vahel;
- on sõltumatud tehnoloogilistest valikutest, neid saab kasutada erinevates tervishoiusüsteemi ja terviseandmete (sh andmete vahetamise) tehnilistes lahendustes.
- määratlevad kliinilised mõisted tehnilisest lahendusest sõltumatult. See tagab semantilise koostalitlusvõime eri infosüsteemide vahel, mis võivad kasutada erinevaid tehnoloogilisi lahendusi ja standardeid. (ISO, 2022).

Kliinilised infomodelid kätkevad funktsionaalseid ja semantilisi (mitte tehnilisi) kokkuleppeid, et standardida andmeid, mida kasutatakse tervishoiuprotsessides. Üldiselt kirjeldavad kliinilised infomodelid mitmesuguseid kliinilisi mõisteid, nagu uuringud, tervisemured ja -seisundid, toimingud või seadmed, kuid sealjuures ka mitte otseselt kliinilisi, aga tervishoiu valdkonnas kajastatavate andmete mudeleid. Näiteks kirjeldatakse mudeleid ka patsiendi mõiste (vt joonis 3.8) ja aadressiandmete (vt joonis 3.9) kohta, kuna need andmekoosseisud on kaasatud tervise valdkonna andmete dokumenteerimisse.

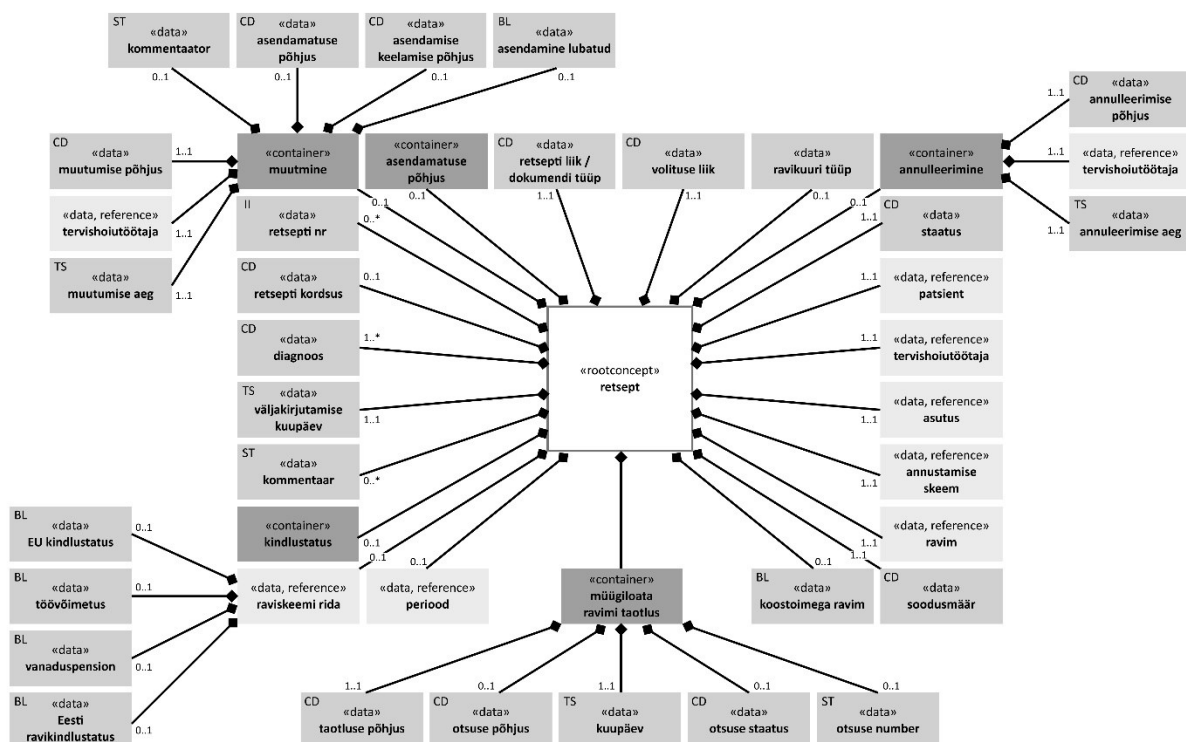


Joonis 3.8. Patsiendiandmete infomudel (TEHIK, 2025a).



Joonis 3.9. Aadressiandmete infomudel (TEHIK, 2025b).

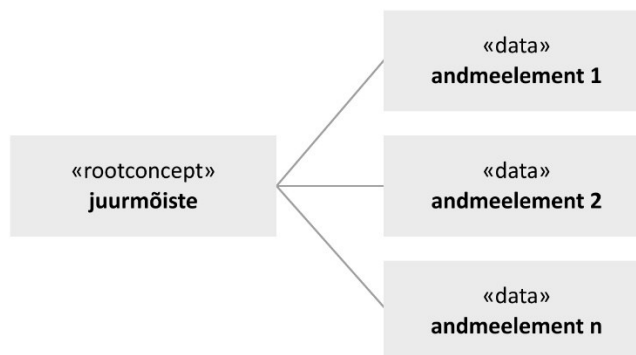
Mudelid võivad olla väga kitsad ja konkreetsed, kuid neid võib vajaduse järgi kirjeldada ka teenuse või andmekategooria kaupa. Sel juhul on need mudelid palju laiemad ja kaasavad rohkem andmeelemente. Siin võib näitena tuua retsepti andmete infomudeli (vt joonis 3.10).



Joonis 3.10. Retsepti andmestiku kliiniline infomudel (TEHIK, 2025c).

3.3.1. Kliinilise infomudeli ülesehitus

Kliinilise infomudeli kirjeldamine algab alati kesksest juurmõistest (*root concept*), mis seotakse selle mõistega seotud andmeelementidega (*data element*) (vt joonis 3.11). See tähendab, et konkreetse mõistega seotud andmeid kirjeldatakse kontseptuaalselt ja loogiliselt nii, et infomudel annaks ülevaate, millised on andmed, mida infosüsteemide kasutajad saaksid selles kontekstis dokumenteerida. Näiteks, milliseid andmeid on võimalik kirjeldada, kui mõõdetakse vererõhku.



Joonis 3.11. Kliinilise infomudeli juurmõiste ja andmeelementide seos (ISO, 2022).

Andmeelemendi kohta omakorda on kokku lepitud ja mudelis kirjeldatud (vt ka tabel 3.1)

- mõiste termin ja definitsioon või selgitus ning seosed teiste mudelite või nende andmeelementidega.
- andmeelementide omavaheliste seoste kardinaalsus ehk esitamise kohustuslikkus, sealhulgas elemendi korduvkasutamise ehk mitu korda esitamise võimalus andmekirjeldustes. Võimalikud kardinaalsused:

0...1	Andmeelement võib esineda 0 kuni 1 korda. (valikuline, kuid maksimaalselt üks)
0...*	Andmeelement võib esineda 0 või rohkem kordi. (valikuline andmeelement)
1...1 või 1	Andmeelement peab esinema täpselt 1 kord. (kohustuslik, peab olema üks)
1...*	Andmeelement peab esinema vähemalt 1 kord, aga võib esineda rohkem kordi. (kohustuslik, kuid hulga piirangut ei ole)

- andmeelemendi tüüp, näiteks kas tegu on vabas vormis tekstielemendiga, kuupäeva ja/või kellaajaga, identifikaatoriga. Võimalikud variandid ja nende tähendused lepitakse üldiselt kokku projektikeskselt.

Tabel 3.1. Infomudeli juurmõiste ja andmeelementide kirjeldamine infomudeli „patsient“ näitel (TEHIK, 2025a).

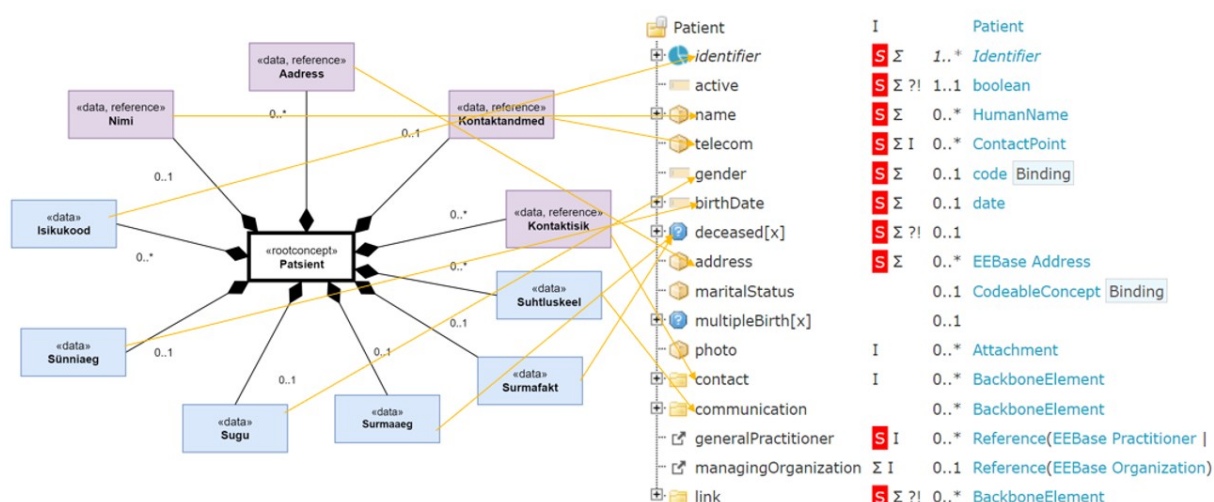
Mõiste/ Kontseptsioon	Definitsioon/ Selgitus	Definitsiooni viide	Seotud mudelid	Kardi- naalsus	Andme- tüüp
Patsient	Tervishoiu osapool isiku rollis; keegi kes tahab saada	Contsys (ISO 13940:2016 põhjal); EVS-			

Mõiste/ Kontseptsioon	Definitsioon/ Selgitus	Definitsiooni viide	Seotud mudelid	Kardi- naalsus	Andme- tüüp
	tervishoiusüsteemi teenust	EN ISO 13940:2016			
Nimi	Patsiendi nimi		Nime infomudel	0..*	
Aadress	Patsiendi aadress		Aadressi infomudel	0..*	
Kontakt- andmed	Patsiendi telefoninumber või meiliaadress		Kontandmete infomudel	0..*	
Suhtluskeel	Patsiendi eelistatav suhtluskeel			0..*	Kood
Identifikaator	Isiku kindlaksmääramist võimaldav numbrikombinatsioon. Tundmatu patsiendi puhul on lubatud genereeritud kood.			1..*	Id
Sugu	Patsiendi administratiivne sugu			0..1	Kood
Sünniaeg	Patsiendi sünniaeg			0..1	Aeg
Surmafakt	Kas patsient on surnud või mitte			0..1	Tõeväärtus
Isik (kontaktisik)	Kontaktisik on isik, kes ei ole tervishoiutöötaja ja on patsiendiga seotud, näiteks pereliige, sõber, tuttav (teatud juhtudel ka hooldaja, eestkostja, seaduslik esindaja)	Contsys (ISO 13940:2016 põhjal); EVS- EN ISO13940:2016	Isiku infomudel	0..*	

Kliiniliste infomodelite andmelemendid võivad lisaks eelmainitule olla seotud ka koodisüsteemidega (neist tuleb täpsemalt juttu peatüki järgmistes osades) ehk viidata või ette kirjutada, milliseid loendeid, klassifikaatoreid või termineid selles andmelemendis tuleb või on soovitatav kasutada.

3.3.2. Infomodelite kasutamine

Kuigi kliinilised infomodelid ise oma olemuselt on tehnoloogiliste andmete dokumenteerimise ja vahetamise lahendustest sõltumatud, saab neid võtta aluseks infomodelite loomisel. Infomodelite alusel saab luua erinevate süsteemide andmesisestusvorme ja andmevahetuseks kehtestatavoid reegleid (nt HL7 FHIR profile) (vt joonis 3.12).



Joonis 3.12. Näitlik infomodeli andmestiku kasutamine andmevahetusteenuse loomiseks HL7 FHIR standardi baasil.

Infomodelite kasutamine eeldusena ja baasina tehniliste andmevahetuste kirjeldamisel tagab võimaluse erinevate tehniliste lahenduste või standardite kasutamisel samu andmeid alati samatähenduslikult kirjeldada ning võimaldada ka sujuvat üleminekut tehniliste lahenduste vahetamisel (nt üleminek või vastendamine kahe andmevahetusstandardi, CDA ja FHIR vahel).

3.4. Terminoloogiad

Vajadus kontrollitud oskussõnavara järele tervishoiu andmetöötlussüsteemides on suur ja üha kasvav, kuna aina olulisemaks muutub andmete üheselt mõistetavus erinevate süsteemide ja isegi riikide vahel. Viimastel aastakümnetel on tervishoiu infosüsteemide arendajad selle vajadusega jõudsalt tegelenud, luues oma süsteemide tarbeks kontrollitud terminite kogumeid (Cimino, 1998).

Terminoloogiad ja klassifikaatorid loovad elektroonilise terviseloo andmete aluse ning on teadusuuringute, rahvastiku tervise aruandluse ja tervishoiuteenuste tasustamise aluseks. Terminoloogiad ja klassifikaatorid on koostalitlusvõime ja seega eduka tervise infosüsteemi loomise lahutamatu osad, mis toetavad patsientide ohutust ja ravikulude vähendamist (AMIA & AHIMA Terminology and Classification Policy Task Force, 2006).

Meditiini- ja tervishoiuterminoloogiat kasutatakse laialdaselt ja erinevates kontekstides kogu tervishoiu valdkonnas. Terminoloogiate kasutamine on ülitähtis mitte ainult kliiniliste andmete dokumenteerimisel, vaid ka raviotsuste langetamisel, poliitika juhtimisel ja mujal andmekasutuses.

Terviseandmete ja andmevahetuse standardimisel on oluline tagada andmete semantiline koostalitlusvõime. Patsiendi meditsiiniliste andmete tähenduse ühemõtteliseks mõistmiseks on vaja kasutada rahvusvaheliselt või kohalikult tunnustatud kliinilisi terminoloogiasid, oskussõnavara ja klassifikaatoreid. (Ross, 2011).

Peamised kasutegurid tervishoiu valdkonnale terminoloogiate kasutamisel on järgmised.

- Tervishoiu infosüsteemide koostalitlusvõime

Terminoloogiad on vajalikud, et tagada tervishoiu infosüsteemide koostalitlusvõime ehk võimaldada andmete sujuvat vahetamist ja üheselt mõistatavat tõlgendamist erinevate süsteemide ja osapoolte vahel. See on oluline tervishoiuteenuste tõhususe ja kvaliteedi tagamiseks.

- Teadusuuringud

Tervishoiu terminoloogiad, nagu SNOMED CT ja RHK, võimaldavad teadlastel ja analüütikutel koguda ja analüüsida andmeid nii, et on võimalik samatähenduslike andmeid teiste andmetega võrrelda, et mõista haiguste kujunemise mustreid ja ravitulemusi.

- Poliitikakujundamine

Terminoloogiate kasutamine andmete kirjeldamisel võimaldab poliitikakujundajatel teha teadlikke otsuseid (sh hinnata tervishoiupoliitika mõju ja tõhusust), tuginedes usaldusväärsetele andmetele.

- Patsiendiohutuse tagamine

Tervishoiu terminoloogiate kasutamine aitab tagada, et patsiendi andmed on õigesti dokumenteeritud ja eri osapooled ka tõlgendavad neid õigesti. See vähendab vigu ja suurendab patsientide ohutust ning annab võimaluse rakendada erinevaid otsusustutustesid patsiendi tervise jälgimisel ja järgnevate toimingute otsustamisel.

- Personaalmehitsiin

Terminoloogiate kasutamine toetab personaalmehitsiini lahenduste pakkumist, võimaldades andmete analüüsi, mis arvestab individuaalseid geneetilisi, keskkonnaalaseid ja elustiiliga seotud tegureid.

3.4.1. Terminoloogiate kirjeldamine ehk kodeerimine

Terminoloogia haldamise kõige fundamentaalsem nõue on mõistekeskus (ingl k *concept orientation*), mis sobib hästi kokku tarkvaraarenduse objektorienteeritusega. Mõistekeskus tähendab, et terminoloogia põhielemendiks on reaalmaailma mõiste, mitte selle tekstiline kirjeldus ega kood (Elkin, 2012).

Seetõttu on siin oluline selgitada ka, mida tähendavad mõiste ja termin, mis on küll omavahel seotud, kuid ei ole sünonüümid (vt joonis 3.13).

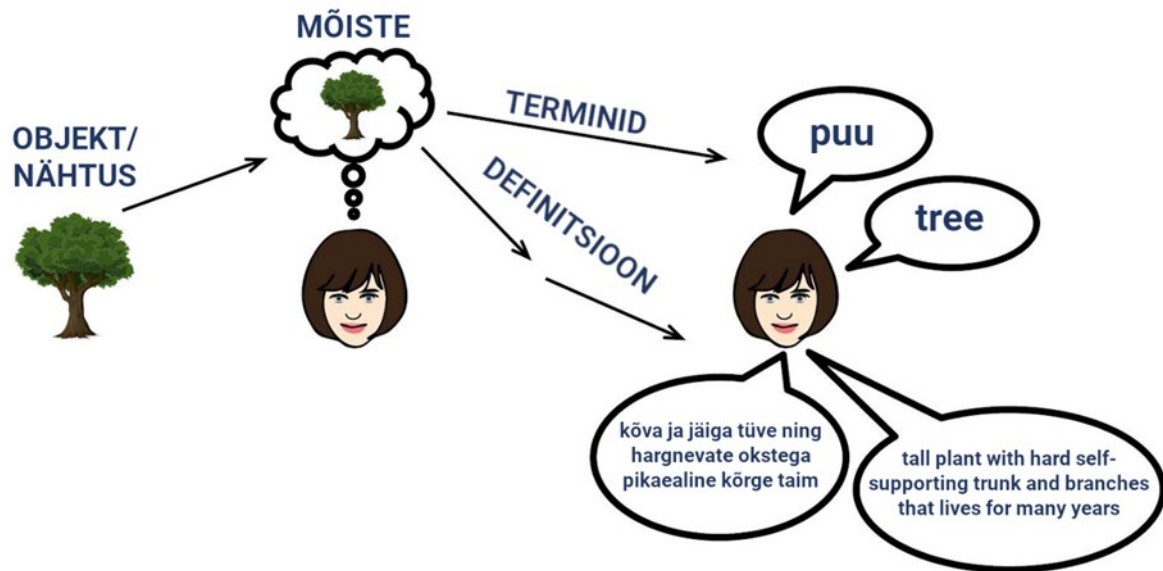
→ Mõiste:

- ◆ mõiste (ingl k *concept*) on teadmusüksus, st ettekujutus mingist objektist või nähtusest (Eesti Terminitöö, 2024);
- ◆ mõiste on abstraktne ehk arusaam mingist nähtusest ega ole seetõttu ühesõnaliselt väljendatud;

- ◆ mõisted peavad olema omavahel süsteemis (ontoloogias).

→ Termin:

- ◆ termin (ingl k *term*) on sõnaüksus, st sõna või sõnaühend, millega mõistet tähistatakse (Eesti Terminitöö, 2024);
- ◆ termin on mõistele vastav sõnaline vaste ehk mõiste keeleline väljendus;
- ◆ terminid on vajalikud, et suhelda ja arutada teemasid üheselt mõistetaval viisil.



Joonis 3.13. Mõiste ja termini suhet iseloomustav illustratsioon. (Eesti Terminitöö, 2024)

Seega mõiste on abstraktne ettekujutus, mida termin keeleliselt väljendab. Mõiste ja termini suhet iseloomustab, et iga mõistet võivad tähistada mitu terminit, aga iga termin viitab kindlale mõistele. Terminid on vajalikud mõistete üheselt mõistetavaks väljendamiseks ja suhtlemiseks.

Mõistekesksest lähtuvalt on terminoloogiate loomise üldlevinud põhimõtted järgmised:

- ühele mõistele vastab alati üks identifikaator ehk kood;
- ühele koodile ei tohi vastata rohkem kui üks mõiste;
- mõistete kirjeldus peab olema kontekstivabalt üheselt arusaadav;
- olemid (nt kood, termin, definitsioon) peavad olema omavahel seostatud kogu süsteemis sama seoste loogikat järgides (Elkin, 2012).

Selleks et mõiste oleks masinloetavalt kirjeldatav, määratakse tänapäeva tehnoloogiliste lahenduste maailmas sellele identifikaator ehk kood, mille alusel on võimalik mõisteid süsteemide vahel liigutades samatähenduslikult kasutada ja hallata. Koodide määramisele on kehtestatud soovituslikud nõuded, mida järgida (Elkin, 2012):

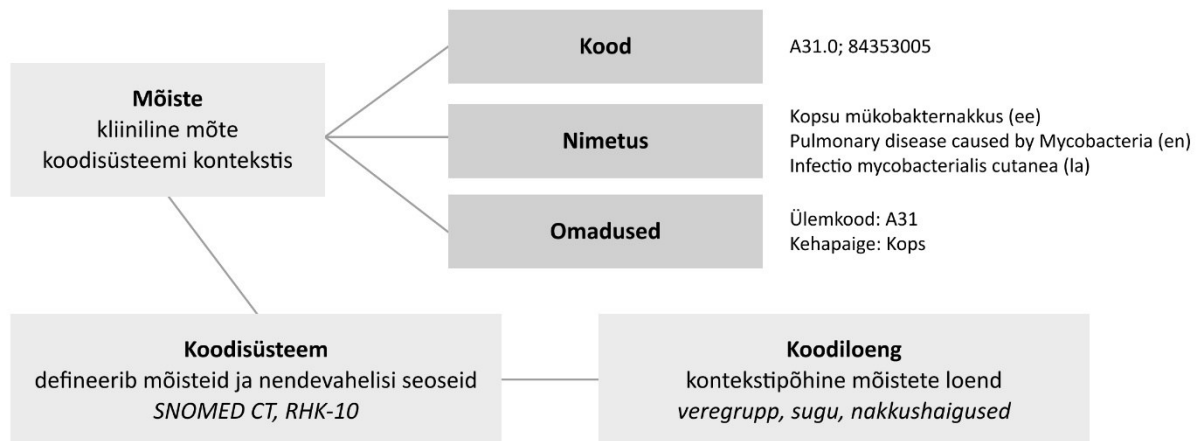
- kontekstivabad koodid – kood ei tohi endas kanda lisatähendust, nt numbrijada „356899543“, mitte „MEES“;
- kasutada tähe- ja/või numbrikominatsioone (nt ABC123456), mille pikkus ei ole rangelt defineeritud;

- hoiduda koodide taaskasutamisest – kasutuselt eemaldatud koodi ei tohi uuesti kasutusele võtta teises tähenduses;
- mõistete versioneerimine ehk muudatuste jälgimine, vastavus ajalooliste ja uute kirjete vahel;
- metaandmed on oluline kirjeldada (kirje loomise ja muutmise aeg, allikas, uue ja vana kirje seos jms);
- sõltumatus keelest ja tõlkimisvõimalus;
- ajakohasus ehk pidev parandamis- ja täiendamisvõimalus.

Sageli aetakse segamini mõisted kodeerimine ja klassifitseerimine ning neid kasutatakse peaaegu sünonüümidenä. Peamine erinevus on aga selles, et klassifikatsioon jaotab mõisted rühmadesse või klassidesse, kodeerimine on identifikaatorite ehk masinloetavate tunnuste määramine terminitele (Benson & Grieve, 2021).

Kodeerimisel määratakse terminitele kood ehk sümbolite jada, mis on tavaliselt numbrid või tähed, mis tähistavad objekti või mõistet identifitseerimise või valiku eesmärgil. Kood on lihtsalt termini alternatiivne tähistamine ehk identifikaator, mis on mõeldud peamiselt arvutitötluseks. Seetõttu saab koodi kasutada identifikaatoritena infosüsteemidevahelises andmevahetuses just terminite masinloetavuse tagamiseks. (University of Kansas Medical Center, 2024).

Terminoloogiate väljatöötajad on üldkirjeldatud põhimõtted omaks võtnud ning need on levinud ka tervishoiu valdkonna infotehnoloogias, kus lisaks terminoloogia mõistele on kasutusel ka koodisüsteemi mõiste, mille all mõistetakse peale terminoloogiatele ka klassifikaatoreid ja koodiloendeid. Viimaste puhul, eriti klassifikaatorite korral, ei ole mõiste koodid alati kontekstivabad. See tähendab, et koodid on kirjeldatud viisil, kus neil on tüüpiliselt hierarhiast tulenev semantiline tähendus (nt RHK-10 koodid: A10.4, B34.1). Joonisel 3.14 on kujutatud mõiste seos teda kirjeldavate olemite (kood, nimetus jne) ja koodisüsteemiga.



Joonis 3.14. Koodisüsteemi mõiste seosed ja omadused.

Koodisüsteemi mõistet kirjeldavad peamised atribuudid on järgmised:

kood – sümbolite (tavaliselt numbrite ja/või tähtede) jada, mis tagab mõiste unikaalse identifitseerituse koodisüsteemis;

nimetus(ed) – inimloetav tekstiline mõiste väljendus ehk termin;

definiitsioon – mõiste tekstiline kirjeldus või selgitus;

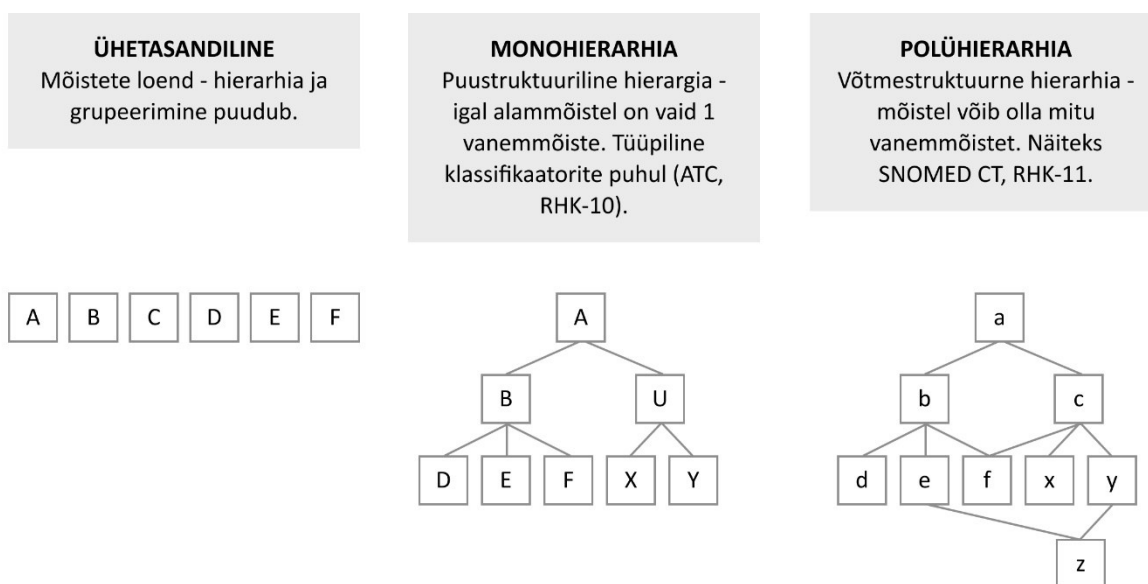
omadused – mõiste seosed ülem- ja alammõistete või teiste koodisüsteemi olemitega;

hierarhia – mõistete järjestatud korraldus.

Hierarhia on mõistete järjestatud korraldus. Üldisemad mõisted on hierarhia tipus ning igal hierarhia tasemel muutuvad mõisted üha täpsemaks (Benson, 2010). Seda võib ette kujutada kui ümberpööratud puud, mille tüvi või juur on tipus ja oksad laienevad edasi väiksemateks jaotusteks.

Koodisüsteemid, mis ei ole ühetasandilised ehk mõistete vahel on alluvusseosed, jaotatakse hierarhia tüübi alusel peamiselt kaheks (vt joonis 3.15):

- monohierarhilised ehk puustruktuursed, mis on lihtsama hierarhilise seosega, kus ühel mõistel on alati ainult üks ülemmõiste ehk eelnev laiema tähendusega mõiste, mille alla antud mõiste kuulub.
- polühierarhilised ehk võrkstruktuursed, mis on keerukama ülesehitusega ja meenutavad lihtsustatult ämblikuvõrku, kus ühel mõistel võib olla mitu vanemmõistet. See tähendab, et mõiste võib pärineda mitmest erineva üldtähendusega jaotisest ja omab vastavas asukohas tähendust seoste kaudu.



Joonis 3.15. Koodisüsteemide ülesehituse võimalikud variandid.

Koodisüsteemid võimaldavad andmeid struktureerida, töödelda ja analüüsida, toetades otsustusprotsesse ja tõenduspõhist meditsiini. Kodeeritud terviseandmed on samuti vajalikud mitmesugustes andmeanalüüsi rakendustes, nagu

- epidemioloogilised uuringud – haiguste levimuse ja riskitegurite analüüs;
- kvaliteedi jälgimine – ravitulemuste ja tüsistuste jälgimine;
- ressursside planeerimine – teenuste kasutuse ja kulutuste analüüs;
- teadusuuringud – andmete ühildamine ja metaanalüüs.

3.4.2. Koodisüsteemid

Koodisüsteem (ingl k *code system*) on struktureeritud süsteem, mis võimaldab andmeid, sealhulgas terviseandmeid, süstemaatiliselt esitada ja klassifitseerida. Koodisüsteem määrab, millisel kujul koodid esitatakse ja mida need tähendavad. Mõnikord kasutatakse samas tähenduses ka terminit „kodeerimissüsteem“ (ingl k *coding system*).

Koodisüsteemide peamised omadused on järgmised.

1. **Struktureeritus:** koodisüsteem pakub selgeid juhiseid, kuidas andmeid esitada ja klassifitseerida, et need oleksid üheselt mõistetavad.
2. **Standarditus:** koodisüsteem järgib rahvusvahelisi standardeid, mis võimaldavad andmete vahetamist ja analüüsi eri organisatsioonide ja riikide vahel.
3. **Tõhusus:** koodisüsteem aitab vähendada andmete töötlemise aega ja vigu, võimaldades kiiret ja täpset andmete analüüsi.

Koodisüsteemide all mõeldakse siinkohal nii terminoloogiad, klassifikaatoreid ehk klassifikatsioone kui ka nendel baseeruvaid loendeid ehk koodiloendeid (ingl k *value sets*). Koodisüsteem võib olla nii terminoloogia kui klassifikaatori tehniline väljund.

- **Klassifikaator** – objekte teatud tunnuse alusel liigitav, täpselt kirjeldatud, üksteist vastastikku välistavate ning koodiga tähistatud kategooriate põhjalik ja korrastatud süsteem.

Klassifikaator on hierarhiline mõistete loetelu, mille eesmärk on kodeerida ühe kindla domeeni ehk valdkonna mõistestik. Klassifikaatori lahutamatu osa on klassifitseerimisreeglid ja kasutusmärkused. Klassifikaator on reeglina monohierarhilise ehk puustruktuurse ülesehitusega ja sisaldab nn jääkkategooriaid („muu“), kuhu on võimalik klassifitseerida kõik see, mis mujale ei sobi. Klassifikaatorid võeti esmalt kasutusele statistika eesmärgil ja seda juba enne digiteerimise ajajärku.

Klassifikaator rühmitab sarnased haigused ja protseduurid ning korraldab seotud teabe nii, et seda oleks lihtne otsida ja muudel andmetöötamise eesmärkidel kasutada. ISO 17115 määratleb klassifikatsiooni kui „üksteist välistavate kategooriate täieliku kogumi, et koondada andmeid ettenähtud spetsialiseerumistasemel konkreetsele eesmärgile“ (ISO, 2007).

Klassifikaatorid kasutavad sageli terminoloogiad oma alusena, et järjestada ja klassifitseerida seotud mõisteid. Näiteks rahvusvaheline haiguste klassifikatsioon (RHK) on klassifikaator, mis jaotab haigused ja terviseprobleemid kindlatesse kategooriatesse, võimaldades neid süstematiseerida ja analüüsida. Klassifikaatoritel on sageli hierarhiline korraldus, RHK-10 puhul on haigused ja terviseprobleemid jaotatud elundkondade kaupa ning tüüpide, raskusastmete ja muude omaduste järgi.

- **Terminoloogia** – ühte valdkonda või teemasse kuuluvate tähiste ja mõistete kogum ehk oskussõnavara.

Klassifikaatorist keerukama ülesehitusega on ontoloogiline terminoloogia, kus kodeeritud mõistet kirjeldavad peale teksti ja asukoha hierarhilises süsteemis ka talle omistatud atribuutide väärtused. Terminoloogia on olemuslikult avatud süsteem, mis üritab küll kodeerida ja kirjeldada võimalikult palju oma valdkonnast, kuid jääb alati laiendatavaks (Elkin, 2012).

Terminoloogia on mõistete kogum, mis pakub ühtset keelekasutust kindlas valdkonnas. See määratleb ja kirjeldab termineid, võimaldades osapooltel kasutada samu termineid samade mõistete väljendamiseks. Näiteks tervishoius võib terminoloogia hõlmata standarditud mõisteid nagu „hüpertensioon“ ja „südamepuudulikkus“, et tagada nende ühesugune

mõistmine olenemata kasutajast ning süsteemist. Terminoloogia määratleb terminitevahelisi seoseid, aidates mõista konteksti ja tähendust. Terminoloogia võib olla laiaulatuslik ehk katta laia valiku mõisteid, mis muudab selle kohandatavaks erinevates kliinilistes olukordades. Üheks selliseks terminoloogiaks on kliiniliseks tööks sobilik SNOMED CT.

- **Koodiloend** – koodidega tähistatud elementide/üksuste/väärtuste loetelu.

Lihtsaim ja algelisim terminoloogia haldamise ja kodeerimise viis on koodiloend. Koodiloend koosneb kood-tekst paaridest ning selle eesmärk on lihtsustada infosüsteemide andmevahetust, tõlkimist ja eri koodisüsteemide vahelist vastendamist (Elkin, 2012). Koodiloendiks võib pidada ka väljavõtet suuremast terminoloogiast või klassifikaatorist. Sel juhul on loendi eesmärk kitsendada konkreetses kontekstis kasutatavate kirjete hulka ning kirjete tähendus ja seosed on vajaduse korral (nt andmete analüüsil või kontrollil) tuletatav alusterminoloogiast lähtuvalt (Elkin, 2012). Koodiloend võib olla näiteks erinevate allergeenide või hambaravis kasutatavate täidiste loetelu. Loe täpsemalt allolevast koodiloendite peatükist.

Tänu koodisüsteemide kasutamisele terviseandmete dokumenteerimisel on võimalik tagada järjepidevus ja täpsus nii riiklikul kui ka rahvusvahelisel tasandil, võimaldades tervishoiutöötajatel, teadlastel ja poliitikakujundajatel kasutada samu termineid ja koode, olenemata asukohast ja keelest.

3.4.2.1. Terminoloogiad ja klassifikaatorid

Kuigi andmete struktuurseks ja üheselt mõistetavaks kirjeldamiseks on kasutusel nii terminoloogiad kui ka klassifikaatorid, on nende kasutusala ja eesmärgid mõnevõrra erinevad. Terminoloogiad kasutatakse peamiselt kliinilise teabe kogumiseks, klassifikaatoreid aga üldiselt andmete teisesel kasutamisel.

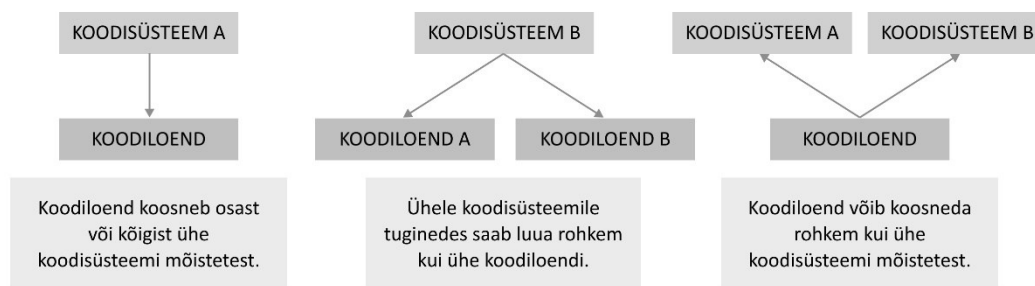
1. Terminoloogiad on väga detailsed, mis võimaldab standardida patsiendi leidude, sündmuste ja asjaolude dokumenteerimist (AMIA & AHIMA Terminology and Classification Policy Task Force, 2006).
2. Klassifikaatorid ehk klassifikatsioonid on oma olemuselt mõeldud tervishoiuteenuste kvaliteedi mõõtmiseks, raviarveldamise korraldamiseks, statistiliseks ja rahvastiku tervise aruandluseks, tegevus- ja strateegiliseks planeerimiseks ning muudeks haldusfunktsioonideks.

Joonisel 3.16 on kokkuvõtvalt esitatud terminoloogiate ja klassifikaatori peamised erinevused.

3.4.2.2. Koodiloendid

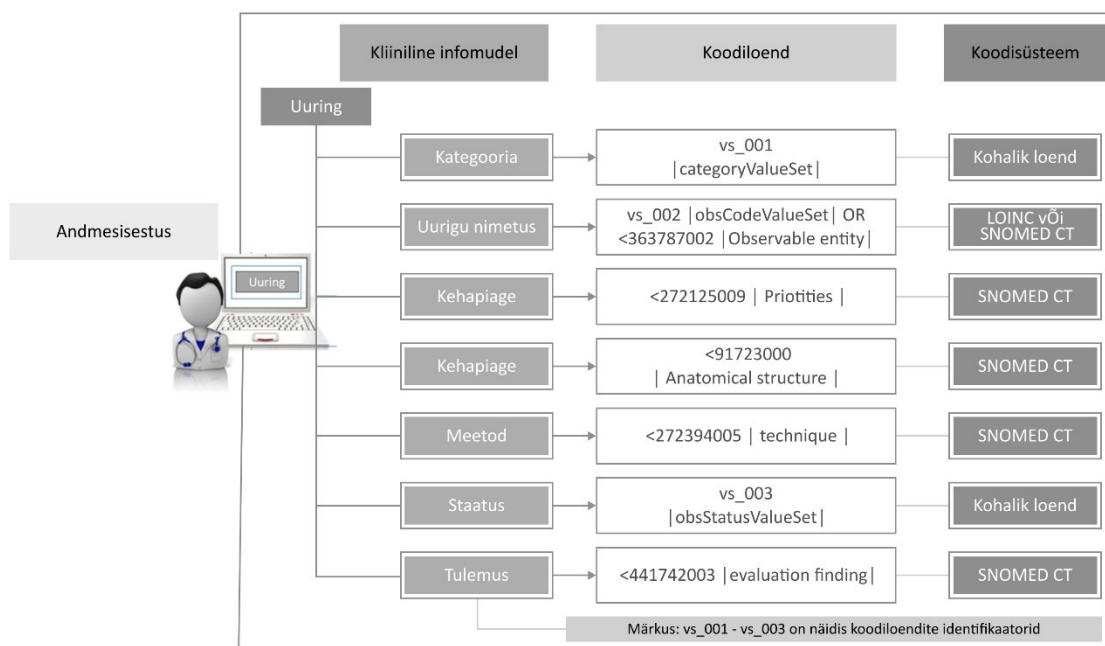
Üks mõistete standardimise vahend on koodiloendid (ingl k *value sets*), mis mängivad võtmerolli koodisüsteemide rakendamises ja kasutamises. Koodiloend on eelmääratletud kogum standarditud kodeeritud mõisteid, mis on üldiselt valitud konkreetsetest koodisüsteemidest nagu RHK-10, SNOMED CT või LOINC ning mida kasutatakse tervishoiu teatud kontekstis või andmevajaduses. Koodisüsteemi moodustavad koodid esindavad selles kontekstis asjakohaseid mõisteid, nagu haigused, sümptomid, laboritulemused või meditsiinilised protseduurid. Koodiloendid on sageli loodud konkreetsete kliiniliste või administratiivsete vajaduste järgi ja võivad olla üldised või väga spetsiifilised.

Koodiloendeid koostatakse ja kasutatakse üldiselt konkreetse andmesisestuse vajadusest lähtuvalt. Põhimõtteliselt on tegu suurema, üldiselt rahvusvahelise koodisüsteemi (klassifikaatori või terminoloogia) alamhulgaga, et kirjeldada konkreetse andmeelemendi väärtuseid. Koodiloend võib olla koostatud ka rohkem kui ühte koodisüsteemi kuuluvatest mõistetest. Samuti on võimalik, et teatud juhtudel ei pruugi koodiloendid pärineda suuremast rahvusvahelisest koodisüsteemist ja on täiesti iseseisvad ning loodud sel juhul enamasti nn kohalike ehk piirkondsete loenditena (*local value set*). Sel juhul esinevad need ise ka kui koodisüsteemid. Võimalikud koodiloendi mõistete pärinemise variandid on esitatud joonisel 3.18.



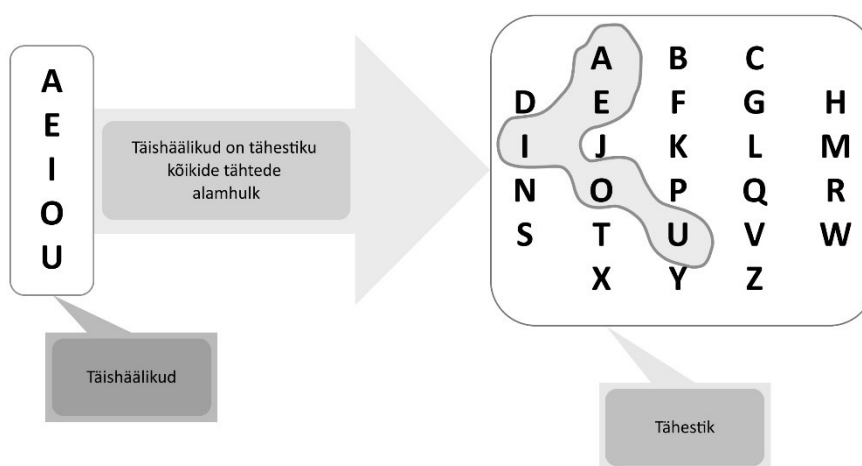
Joonis 3.18. Lihtsustatud ülevaade koodiloendite loomise võimalustest koodisüsteemidele tuginedes.

Joonisel 3.19 on näitena illustreeritud, kuidas ühe kliinilise infomudeli andmeelementide väärtuseid kodeeritakse erinevate koodiloenditega. Osa neist tugineb suuremale koodisüsteemile, nagu SNOMED CT või LOINC, aga osa on loodud kohalikke vajadusi arvestades eraldi loenditena. See näide peegeldab väga hästi tegelike andmekirjelduslahenduste olemust, kus läbisegi vastavalt vajadusele kas kasutatakse rahvusvaheliselt tunnustatud koodisüsteeme või luuakse juurde konkreetsele vajadusele vastavaid nii-öelda kohalikke loendeid.



Joonis 3.19. Kliinilise infomudeli andmeelementide ja koodiloendide seos ning koodiloendite pärinemine koodisüsteemidest.

Koodiloendit, mis pärineb ehk on osa suuremast koodisüsteemist, võib käsitleda ka kui selle koodisüsteemi alamhulka (ingl k *subset*). Kogu koodisüsteemi mõistetest on tehtud teatud valik vastavalt kitsamale mõistete kasutamise vajadusele ja seetõttu tarkvaraarenduste lihtsustamiseks ainult need vajalikud mõisted loendisse lisatud. Joonisel 3.20 on lihtsustatud selgitus, mis on suurema koodisüsteemi alamhulk. Tervishoiu näitena võib siinkohal välja tuua radioloogiliste uuringute kehapaikmete ehk inimkeha anatoomiliste piirkondade loendi, kuna paikmeid kirjeldatakse koodisüsteemides terviklikult, aga radioloogilisi uuringuid kirjeldatakse vaid osas neist paikmetest, siis selleks luuakse suuremast süsteemist eraldi koodisüsteem, mis kajastab ainult radioloogia valdkonnale asjakohaseid paikmeid.



Joonis 3.20. Lihtsustatud vaade koodiloendi loomisele suuremast koodisüsteemist.

Järgmisena on esitatud lihtsustatud näide ühest koodiloendist, mis on loodud SNOMED CT terminoloogia alusel. Koodiloendis kirjeldatakse iga väärtuse kohta kood ja nimetus. Samas võib olla lisaks kirjeldatud ka lühendeid ja sünonüüme, olenevalt vajadusest.

Kood	Nimetus
112144000	A veregrupp
112149005	B veregrupp
165743006	AB veregrupp
58460004	O veregrupp
3621000181105	Selguseta veregrupp

Kuna tervishoiusüsteemid ja meditsiinilised teadmised arenevad pidevalt, tuleb ka koodiloendeid regulaarselt ajakohastada, olenemata sellest, kas need põhinevad mõnel suuremal koodisüsteemil või mitte. See hõlmab uute mõistete lisamist, vanade eemaldamist ja olemasolevate muutmist vastavalt uusimatele teaduslikele andmetele ja kliinilistele juhistele või aluseks oleva koodisüsteemi muutumisele.

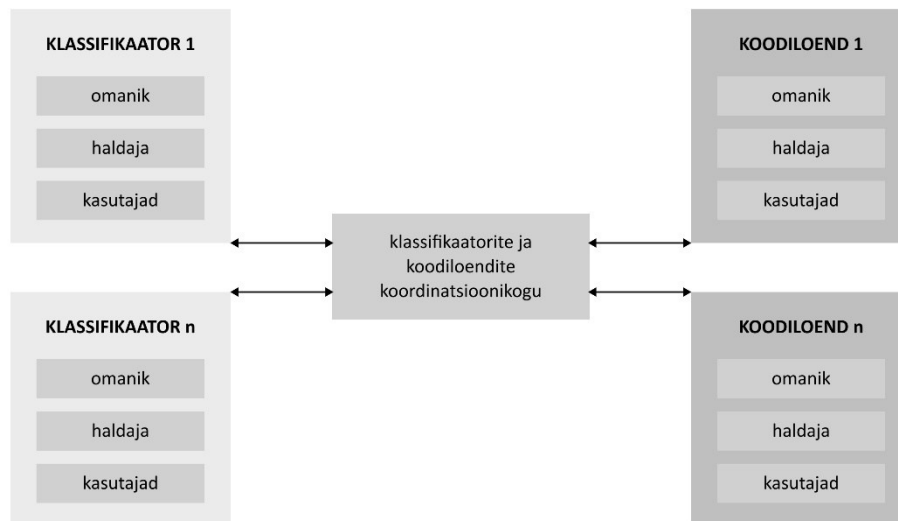
3.4.3. Haldussüsteem

Arvestades kliinilise maailma kiiret arengut ja pidevat muutumist, on oluline terminoloogiaid pidevalt uuendada ja hallata. Koosvõime tagamiseks on tähtis kõiki tervise infosüsteemis kasutatavaid klassifikaatoreid ja koodiloendeid hallata ühtsetel alustel. Seetõttu on vajalik korraldada ja kokku leppida süstemaatiline terminoloogiate haldussüsteem.

Eestis on sellele vajadusele tähelepanu pööranud ja isegi riiklik määrus kehtestatud, kuidas klassifikaatoreid tuleb kirjeldada. Riiklike infosüsteemide andmekogudes kasutatavate klassifikaatorite haldamist ja kasutamist koordineerib Eestis Statistikaamet vastavalt Vabariigi Valitsuse 25.01.2008 määrusele „[Klassifikaatorite süsteem](#)“, mis kehtestab muu hulgas ka nõude, et kõik riiklikes süsteemides kasutatavad klassifikaatorid registreeritakse riigi infosüsteemi halduse infosüsteemis (RIHA). Riikliku süsteemi kõrval on tervishoiu valdkonnas, kus klassifikaatorite ja koodiloendite kasutamine on väga tähtis, Sotsiaalministeeriumi haldusalas välja töötatud eraldi [klassifikaatorite ja koodiloendite haldussüsteem](#), mille eest vastutab klassifikaatorite ja koodiloendite koordinatsioonikogu.

Haldussüsteem töötati välja 2021. aastal Sotsiaalministeeriumi valitsemisala asutuste koostööna tervise infosüsteemis kasutatavate klassifikaatorite ja koodiloendite haldamise põhimõtete korrastamiseks ja ühtlustamiseks. Uue haldussüsteemi rakendamisega tegeletakse järjepidevalt. Sealhulgas on üks oluline tegevus klassifikaatorite ja koodiloendite omanike ja haldajate määramine. Samuti klassifikaatorite ja koodiloendite haldamispõhimõtete, näiteks valdkonnas uute loendite kasutusele võtmise, muutmise ning kehtetuks tunnistamise protsesside, kokkuleppimine.

Haldussüsteemi eest vastutav koordinatsioonikogu, mis koosneb tervishoiu erinevatest osapooltest (vt joonis 3.21), omab asjakohast ülevaadet Eestis ja rahvusvaheliselt kasutatavatest klassifikaatoritest ja koodiloenditest ning töötab selle nimel, et Eestis kasutatavad oleksid asja- ja ajakohased ning hallatud ühtsetel põhimõtetel.



Joonis 3.21. Klassifikaatorite ja koodiloendide haldamise osapooled.

Haldussüsteemis osapooltena kirjeldatud omaniku ja haldaja rollid on järgmised.

- **Omanik**

Omanik on kindla klassifikaatori või koodiloendi eest vastutav organisatsioon või üksus, kes kannab hoolt selle klassifikaatori või koodiloendi kasutusele võtmise ja rakendamise toetustegevuse (sh tööprotsesside ümberkujundamise, kasutajakoolituste) eest koostöös rakendavate organisatsioonidega. Omanik vastutab klassifikaatori või koodiloendi arendamise ja semantilise koosvõime eest ning annab koordinaatsioonikogule ajakohast infot klassifikaatori või koodiloendi haldusest. Omanik võib olla samal ajal ka klassifikaatori või koodiloendi kasutaja, sisuarendaja, haldaja või koordinaatsioonikogu.

- **Haldaja**

Klassifikaatori või koodiloendi haldaja on kindla klassifikaatori või koodiloendi halduse eest vastutav organisatsioon või üksus, kes täidab halduses omanikuga kokku lepitud ülesandeid. Haldaja määratakse igale klassifikaatorile ja koodiloendile ning selleks võib olla ka omanik või kasutaja. Haldaja peamine ülesanne on koodiloend või klassifikaator avalikult kättesaadavaks teha ja seda tehniliselt hallata.

Siinkohal on väga oluline ka süstematiseeritud koodiloendite ja klassifikaatorite endi haldamise süsteemi olemasolu. See on vajalik, et oleks tagatud valdkonnaülene ühtne arusaam ja põhimõtted, kuidas terminoloogiad hallatakse ja kasutusele võetakse. Samuti vähendab see riski, et kasutusele võetakse mitu samatähenduslikku koodiloendit või luuakse ebasobivaid või ebakorrektsed termineid.

3.4.4. Rahvusvahelised terminoloogiad ja klassifikaatorid

Tervishoid on ülemaailmne valdkond ja standarditud terminoloogia tagab, et spetsialistid üle maailma mõistavad üksteist oma emakeelest sõltumata. See on eriti tähtis tänapäeva omavahel ühendatud tervishoiusüsteemides.

Globaliseerunud maailmas, kus teave ja andmed liiguvad üle riigipiiride ning sektorite, on üheselt mõistetavate terminoloogia kasutamine aina olulisem. Terminoloogiad ja klassifikaatorid on tähtsad

mitte ainult suhtluse lihtsustamisel, vaid ka andmete täpses ja järjepidevas haldamises. Kuna tervishoid on ülemaailmne valdkond ja puudutab kõiki inimesi olenemata nende geograafilisest asukohast, on üheselt mõistetav ja järjepidev suhtlus eriti oluline. Selle eesmärgi saavutamiseks on välja töötatud mitu rahvusvahelist terminoloogiat ja klassifikaatorit, mis standardivad terminite kasutust, diagnooside määratlemist ning haiguste ja terviseseisundite kodeerimist.

Rahvusvaheline terminoloogia viitab spetsiaalsete mõistete ja terminite kogumile, mis on üldiselt aktsepteeritud ja kasutusel ülemaailmses kontekstis. Näiteks on tervishoiu valdkonnas laialdaselt kasutusel rahvusvaheline haiguste klassifikatsioon (RHK, ingl k *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*, ICD), mille eesmärk on tagada ühtne standard haiguste ja muude terviseseisundite kodeerimiseks.

Rahvusvaheliste terminoloogiate ja klassifikaatorite vajadus tuleneb mitmest aspektist. Esiteks, need aitavad ühtlustada protsesse ja standardeid, tagades võrreldavuse ja järjepidevuse eri süsteemide ning ka riikide ja nende erinevate piirkondade vahel. Teiseks, need lihtsustavad rahvusvahelist suhtlust ja koostööd, kuna osapooled saavad töötada samade definitsioonide ja klassifikatsioonide alusel.

Rahvusvaheliselt tunnustatud terminoloogiate ja klassifikaatorite kasutamisel on järgmised eelised.

- Üheselt mõistetavus – erinevad süsteemid ja ka riigid saavad terviseandmete kirjeldamisel kasutada samu termineid ning klassifikaatoreid, mis vähendab arusaamatusi ja tõlgendamisvigu ning lõppkasutajate vajadust ise termineid kirjeldada.
- Andmete analüüsi lihtsustamine – samade terminite ja klassifikaatorite kasutamine võimaldab kogutud andmeid võrrelda ja analüüsida nii riigisiselt süsteemideüleselt kui ka rahvusvahelisel tasandil.
- Tõhus haldamine – rahvusvahelisi terminoloogiad ja klassifikaatoreid haldab tavaliselt tunnustatud standardimisorganisatsioon, kus nende järjepidevaks halduseks on juba kehtestatud reeglid ja nõuded, et tagada võimalikult kõrge sisuline kvaliteet.

Sealjuures on rahvusvaheliste terminoloogiate ja klassifikaatorite haldamine keeruline ja pidev protsess. See hõlmab nende arendamist, ajakohastamist, levitamist ja kasutuse jälgimist. Rahvusvaheliste standardite ja klassifikaatorite väljatöötamise ja haldamise eest vastutavad paljud organisatsioonid, nagu Maailma Terviseorganisatsioon (WHO), Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon (ISO) ning mitmesugused konkreetse standardiga tegelevad organisatsioonid (SNOMED International, HL7 jt).

Nende organisatsioonide peamised ülesanded on järgmised.

- Ajakohastamine – klassifikaatorite ja terminoloogiate regulaarne uuendamine, et need kajastaksid uusimat teaduse ja tehnoloogia arengut.
- Kohandamine kohalikele vajadustele ja õiguslikele nõuetele. Vajaduse korral ka koostöö teiste standardiorganisatsioonidega, et pakkuda lõppkasutajatele erinevate standardite vahelisi vastendusi või koostoimimise põhimõtteid.
- Kasutajatoe pakkumine – organisatsioonid pakuvad juhiseid ja tuge nende standardite õigeks kasutamiseks, sealhulgas koolitusi ja dokumentatsiooni.

Rahvusvaheliste terminoloogiate ja klassifikaatorite arendamine ja haldamine on pidev ning dünaamiline protsess, mis nõuab sidusrühmade aktiivset osalemist ja koostööd, et terminoloogiad ja klassifikaatorid vastaksid muutuvale valdkonnale ja tehnoloogiale.

3.4.4.1. Standardimine ja selle juhtimine

Tervishoiustandardid määravad kindlaks väärtused, reeglid ja juhised tervishoiu optimaalsete, pidevate ja korratavate tulemuste saavutamiseks. Standardid võtavad vastu tunnustatud rahvusvahelised või riiklikud standardimisorganisatsioonid ja need tehakse avalikkusele kättesaadavaks. Standardite kasutamine võimaldab saavutada süntaktilist (struktuurset) ja semantilist (loomuliku tähenduse) koostalitlusvõimet, mis on diagnostika, ravi, järelravi ja hooldusabi järjepidevuse jaoks hädavajalik. Mudelite ja kontseptsioonide eesmärk on esindada tervishoiuteenuste sisu ja konteksti kõiki aspekte ning luua semantilise koosvõime alus. Tervishoiuandmete standardimine hõlmab andmete ja teabe määratlemist ja kodeerimist, et saavutada tervishoius osalevate organisatsioonide ja isikute koostalitlusvõime. Standardite väljatöötamine nõuab organisatsioonide ja standardimisreeglite loomist. Allpool on toodud erinevate standardimisorganisatsioonide ja nende rollide kirjeldused.

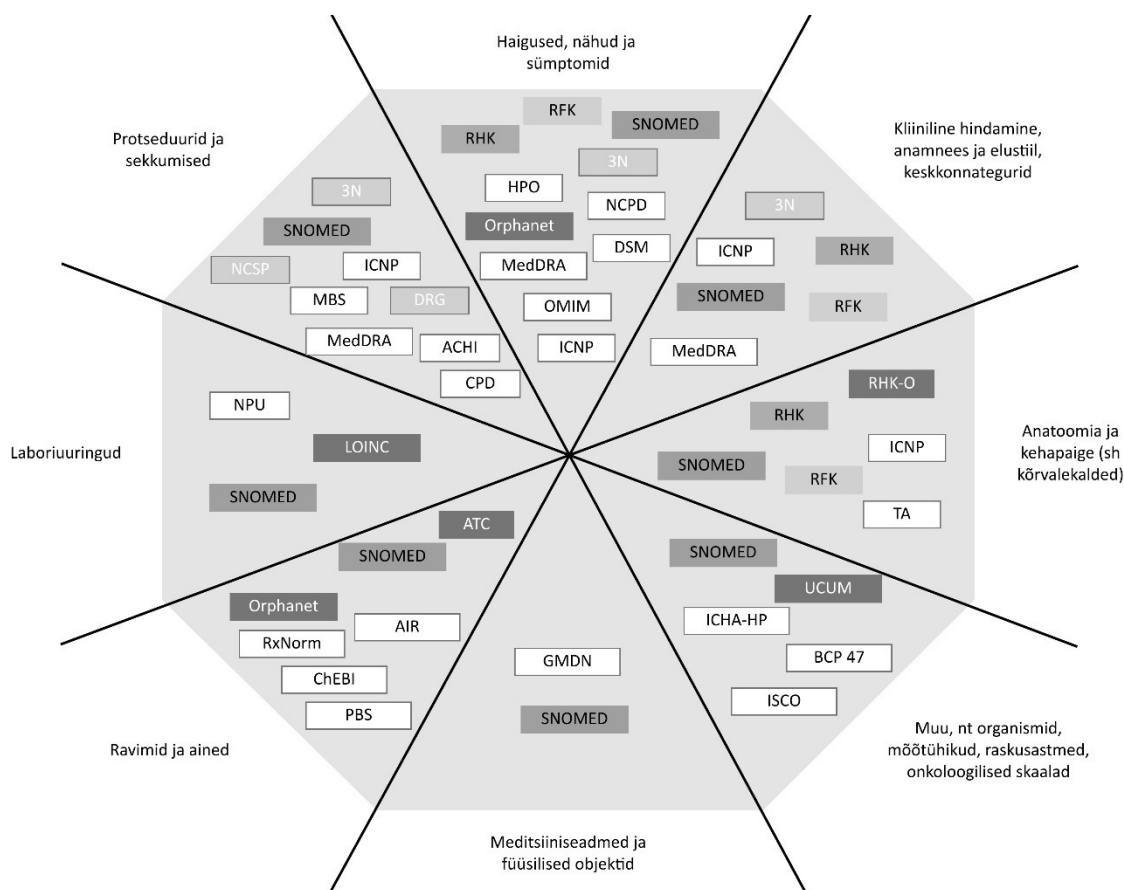
Standardite väljatöötamise organisatsioonid (*Standards development organizations, SDO*) töötavad välja tööstus- või sektoripõhiseid standardeid. E-tervise standardite väljatöötamine hõlmab SDO-sid, mis standardivad terviseandmeid, andmetele juurdepääsu eeskirju, tehnilisi platvorme ja taristut, tervishoiu andmevahetust ning paljusid muid teemasid. SDO-sid võivad koordineerida riiklikud standardiorganisatsioonid või nad võivad töötada sõltumatult, esindades oma liikmete häält. SDO-del võivad olla sidemed teiste SDO-dega riiklikul või rahvusvahelisel tasandil.

Standardeid kehtestavad organisatsioonid (*Standards setting organizations, SSO*) lepivad kokku oma liikmete jaoks teatud standardite (mille on välja töötanud SDO-d) vastuvõtmises. SSO-d eksisteerivad piirkondlikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil. Rahvusvahelise tasandi SSO-de hulka kuuluvad ka tervishoiu spetsiifilised standardiorganisatsioonid (HL7, IHE, ITU). SSO-d töötavad koos piirkondlike või riiklike ametiasutustega standardite vastuvõtmisel ja nendega seotud regulatsioonide ühtlustamisel.

Kui riigil on soov rahvusvaheliselt tunnustatud standardeid kasutusele võtta ning neid lokaliseerida ja kohandada (nt HL7, IHE, SNOMED CT), on tal kõige otstarbekam taotleda vastava SSO liikmesust.

Standardite haldust korraldavad organisatsioonid (*Designated standards maintenance organizations, DSMO*) on riiklikud või piirkondlikud ja mõeldud selleks, et säilitada juba vastu võetud standardeid ning võtta vastu ja töödelda taotlusi uute standardite vastuvõtmiseks või olemasolevate standardite muutmiseks.

Joonisel 3.22 on välja toodud rahvusvaheliselt tuntumad ning ka teistes riikides kasutatavad vähemtuntud terminoloogiad ja klassifikaatorid tervishoiu valdkondade ja andmete olemuse kaupa. Värvidega (v.a valge) on tähistatud need koodisüsteemid, mis on kasutusel või lähiajal kasutusse tulemas Eesti tervishoiusüsteemis ja mille olemusega siin peatükis on võimalik täpsemalt tutvuda. Jooniselt on hästi näha, et mõned koodisüsteemid ehk terminoloogiad ja klassifikaatorid katavad laiemalt skoobi tervishoiu valdkonna andmestikust, mõned aga on loodud ainult konkreetse valdkonna kirjeldamiseks.



Joonis 3.22. Valik koodisüsteeme tervishoiu valdkondade kaupa.

Mõned peamised tervishoiu valdkonna klassifikaatorid ja terminoloogiad, mida ka Eestis kasutatakse kas üleriigilistes lahendustes või lokaalsetes süsteemides, on

- RHK-10 ehk rahvusvaheline haiguste klassifikatsioon haigestumuse ja surma põhjuste statistika kogumiseks ja rahvusvaheliselt võrdlemiseks (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- RHK-11 ehk rahvusvaheline haiguste klassifikatsiooni 11. versioon on Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) uusim haiguste ja terviseseisundite klassifikatsioon (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- RFK ehk rahvusvaheline funktsioneerimisvõime klassifikatsioon tervise ja tervisega seotud seisundite kirjeldamiseks (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- ATC ehk anatoomilis-terapeutiline-keemiline klassifikatsioon – WHO välja töötatud raviainete statistiline klassifikatsioon (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- NCSP ehk Nomesco kirurgiliste protseduuride klassifikatsioon – Põhjamaade koostööna loodud kirurgiliste protseduuride klassifikatsioon (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- SNOMED CT – enam kui 350 000 mõistet sisaldav kodeeritud kliiniline terminoloogia (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));
- LOINC – rahvusvaheline laboriuuringute identifitseerimise standard ja laboriterminite andmebaas (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#));

- 3N ehk NANDA, NIC ja NOC – õendusvaldkonna terminoloogiad ja klassifikaatorid, mida kasutatakse õendusdiagnooside määramisel ning sekkumiste ja oodatud tulemuste kirjeldamisel (loe rohkem [TEHIKu teabekeskusest](#)).

Nendest loetletud rahvusvahelistest terminoloogiatest on lähemalt kirjutatud viitena lisatud TEHIKu teabekeskuses, kus on selgitatakse nende olemust ja funktsioone tervishoiusüsteemis. Nii need kui ka kõik teised terminoloogiad mängivad olulist rolli tervishoiu kvaliteedi parandamisel, andmete täpsuse ja võrreldavuse tagamisel ning rahvusvahelise koostöö hõlbustamisel.

Kokkuvõte

Selleks, et terviseandmed oleks kõigile osapooltele ühtemoodi arusaadavad ja neid saaks peale kliinilise töö kasutada ka tervishoiu juhtimises, rahastusotsuste tegemisel, teadustöös ja poliitikakujundamisel, on väga tähtis tagada nende semantiline koostalitlusvõime infosüsteemides dokumenteerimisel ja andmete vahetamisel. Semantiline koostalitlusvõime on võimalik tagada üksnes juhul, kui andmed on semantiliselt korrektselt kirjeldatud. Siinkohal mängib olulist rolli terminoloogia ja andmemudelite standardite kasutamine.

Terminoloogiad ja andmemudelid on tervishoiuvaldkonnas keskse tähtsusega, kuna need tagavad terviseandmete täpsuse, järjepidevuse ja võrreldavuse. Terminoloogiad pakuvad standarditud keelt ja termineid, mida kasutatakse diagnooside, protseduuride ja muude kliiniliste andmete ühtseks esitamiseks. Andmemudelid struktureerivad ja korraldavad andmeid, määrates kindlaks, kuidas erinevad andmeelemendid omavahel seotud on ning kuidas neid tuleks dokumenteerida.

Kvaliteetsete tervishoiuteenuste loomise eelduseks on seega kvaliteetsed andmed ja nende standardimine, alustades andmete kui mõistete kirjeldamisest kuni nende omavaheliste seoste loomise ja tööprotsessides juurutamiseni. Iga uue teenuse loomisel on aina olulisem pöörata tähelepanu, et andmed oleks selgelt ja üheselt mõistetavalt kirjeldatud.

Siinkohal on märkimisväärne, et tänapäeva maailmas, kus teave ja andmed liiguvad üha rohkem üle riigipiiride ning sektorite, on samatähenduslike terminite kasutamine järjest tähtsam. Kuna tervishoid on üleilmne valdkond ja puudutab kõiki inimesi olenemata nende geograafilisest asukohast, on arusaadav, kus andmete tähendus süsteemide vahel liikudes ei muutu, ja järjepidev suhtlus eriti oluline. Seetõttu hinnatakse tervisevaldkonnas aina laialdasemalt just rahvusvaheliselt tunnustatud terminoloogiate ja klassifikaatorite kasutamist.

Andmete semantiline kirjeldamine aitab tagada, et tervishoiusüsteemid toimivad sujuvalt, toetavad kliinilist otsustamist, soodustavad rahvusvahelist andmevahetust ja parandavad patsiendi ravi kvaliteeti.

Kasutatud kirjandus

- Allones, J. L., Taboada, M., Martinez, D., Lozano, R., & Sobrido, M. J. (2013). *SNOMED CT module-driven clinical archetype management*. Journal of Biomedical Informatics.
- American Medical Informatics Association [AMIA] & American Health Information Management Association [AHIMA] Terminology and Classification Policy Task Force. (2006). *Healthcare terminologies and classifications: An action agenda for the United States*. <https://gpt.tehik.ee/c/c6411b60-9cdb-4030-b3dc-66e44ba5ce74>
- Benson, T., & Grieve, G. (2021). *Principles of Health Terminology. FHIR, HL7 and SNOMED CT. Fourth Edition*. Springer Nature Switzerland AG.
- Benson, T. (2010). *Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED*. Health Informatics Series. UK: Springer.
- CEN/ISO (2019). *Health informatics - Electronic health record communication. Part 1: Reference model (ISO/EN 13606-1:2019)*. <https://www.iso.org/standard/67868.html>
- Cimino, J. J. (1998). *Desiderata for controlled Medical Vocabularies in the Twenty-First Century*. Methods of Information in Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3415631/>
- eHealth Network (2015). *Refined eHealth European Interoperability Framework*. https://health.ec.europa.eu/document/download/84839361-c768-4ad5-b7ca-e46b2123fef2_en
- Eesti Terminitöö. (2024, 5. oktoober). *Mis on mõiste ja mis on termin?* <https://terminoloogia.ee/ufags/mis-on-moiste-ja-mis-on-termin/>
- Elkin, P. L. (Ed.). (2012). *Terminology and Terminological Systems*. Springer.
- European Commission (2009). *Semantic interoperability for better health and safer healthcare: deployment and research roadmap for Europe*. SemanticHEALTH Report <http://m.physio-europe.org/public/File/eHealth/2009semantic-health-report.pdf>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1990). *IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*.
- ISO (2007). *Health informatics — Vocabulary for terminology systems (ISO 17115:2007)*. <https://www.iso.org/standard/32881.html>
- ISO (2022). *Health informatics — Clinical data models — Characteristics, structures and requirements (ISO 13972:2022)*. <https://www.iso.org/standard/79498.html>
- openEHR Foundation (2024, 20. oktoober). *openEHR*. <https://openehr.org/>
- Ross, P. (2011). *Data Sharing and Shared Workflow in Medical Imaging*. [Dokoritöö, Tallinna Tehnikaülikool]. TalTech Digikogu. <https://digikogu.taltech.ee/et/item/68537f39-3251-4a4b-abda-bf148ae403db>
- Regenstrief Institute (2025). *Learn LOINC*. <https://loinc.org/learn/>
- Snomed International (2025). *SNOMED International SNOMED CT Browser*. <https://browser.ihtsdotools.org/>

- TEHIK (2025). *Teabekeskus*. <https://teabekeskus.tehik.ee/et>
- TEHIK (2025). *Tervishoiusüsteemi terminoloogiastandardid*.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/terminoloogiastandardid>
- TEHIK (2025). *Eesti tervisesüsteemis kasutatavate klassifikaatorite ja koodiloendite haldamine*.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/terminoloogiastandardid/haldusmudel/>
- TEHIK (2025a, 15. märts). *Patsient. Infomudelid*. Teabekeskus.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/infomudelid/patsient/versioon-1>
- TEHIK (2025b, 15. märts). *Aadress. Infomudelid*. Teabekeskus.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/infomudelid/aadress/versioon-1>
- TEHIK (2025c, 15. märts). *Retsept. Infomudelid*. Teabekeskus.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/infomudelid/retsept/versioon-1>
- TEHIK (2025d, 26. märts). *SNOMED CT*.
<https://teabekeskus.tehik.ee/et/terminoloogiastandardid/snomed-ct/>
- University of Kansas Medical Center (2024, 14. oktoober). *Healthcare Classifications and Terminologies*. <https://guides.library.kumc.edu/c.php?g=451743&p=3084361>
- VICO OPEN Academy (2024, 17. oktoober). *HL7 Reference Information Model*.
https://vico.org/HL7_RIM/index.html
- World Health Organization (2024). *ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*.
<https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en>
- World Health Organization (2025). *ICD-11. International Classification of Diseases 11th Revision*.
<https://icd.who.int/en>