

Maankäytön suunnittelun ja liikennetekniikan maisteriohjelma

Rakennusalan nimikkeistöjen kansainvälinen vertailu Väyläviraston tarpeisiin

Eemeli Erkkilä

Copyright ©2021 Eemeli Erkkilä

Author Eemeli Erkkilä

Title of thesis An International Comparison between Classification Systems in the Construction Field for the Needs of the Finnish Transport Infrastructure Agency

Programme Spatial Planning and Transportation Engineering

Thesis supervisor Professor Raine Mäntysalo

Thesis advisor(s) MSc. Tarmo Savolainen, MSc. Juha Liukas

Collaborative partner Finnish Transport Infrastructure Agency, Sitowise Inc.

Date 15.10.2021

Number of pages 102

Language Finnish

Abstract

Functional asset management requires a classification system, which allows the user to classify the asset information clearly. The classification system should also serve the whole asset life cycle. In the Finnish construction field, classification systems have been created based on national needs and separate by every technical field, mostly for cost calculation within design and construction phases. Maintenance phase, machine readability for data and building information modelling (BIM), which is becoming more and more common, require changes on the current classification systems.

This master's thesis includes a literature review and an interview study. The literature review studies classification systems in general, standards related to them in the construction field, the current situation with classification systems in the Finnish construction field – especially infrastructure field – and classification systems, standards and methods in transport infrastructure agencies or similar organisations in other European countries. In the interview study, experts of the Finnish Transport Infrastructure Agency were interviewed to gather their views on the current situation with classification systems, international classification system CCI as a reference, and the internationality of classification systems in general.

The international comparison showed that classification systems in Europe are generally in a change. According to this study, the greatest advantage that could be gained through CCI, would be the same item and reference designation serving the whole life cycle of an asset, and in addition, the classification system would be based on international standards ISO 12006-2 and IEC/ISO 81346-1,2,12. Its implementation should be considered, but the change would be a laborious and expensive process, which makes a thorough cost-benefit analysis necessary. Regardless of whether CCI or another similar system is implemented, the current classification system for maintenance should be totally renewed, and the new system should be based on the European management terminology standard EN 13306.

Keywords classification system, ISO 12006-2, IEC/ISO 81346, EN 13306, infrastructure life cycle, CCI, Finnish Transport Infrastructure Agency, FTIA, European comparison, BIM

Tekijä Eemeli Erkkilä

Työn nimi Rakennusalan nimikkeistöjen kansainvälinen vertailu Väyläviraston tarpeisiin

Koulutusohjelma Spatial Planning and Transportation Engineering

Työn valvoja professori Raine Mäntysalo

Työn ohjaaja(t) DI Tarmo Savolainen, DI Juha Liukas

Yhteistyötaho Väylävirasto, Sitowise Oy

Päivämäärä 15.10.2021

Sivumäärä 102

Kieli suomi

Tiivistelmä

Toimiva omaisuudenhallinta vaatii nimikkeistöä, jolla omaisuuden liittyvä tieto pystytään jäsentelemään ja luokittelemaan selkeästi. Nimikkeistön tulisi myös palvella omaisuuden koko elinkaarta. Suomessa rakennusosalalla nimikkeistöjä on kehitetty kansallisista ja kunkin tekniikkalajin omista tarpeista lähtien lähinnä suunnittelu- ja toteutusvaiheen määrä- ja kustannuslaskentaa varten. Kunnossapito sekä koko ajan yleistyvä tietomallinnus ja tietojen koneluku vaativat muutoksia nykyisin käytössä oleviin nimikkeistöihin.

Tämä diplomityö sisältää kirjallisuustutkimuksen ja haastattelututkimuksen. Kirjallisuustutkimuksessa tehtiin katsaus nimikkeistöihin yleisesti, rakennusalan nimikkeistöjä käsitteleviin standardeihin, Suomen rakennusalan – erityisesti infrarakennusalan – nimikkeistötilanteeseen ja siihen, millaisia nimikkeistöjä, standardeja ja toimintatapoja muiden Euroopan maiden väylävirastoissa tai vastaavissa organisaatioissa käytetään. Haastattelututkimuksessa selvitettiin Väyläviraston asiantuntijoiden näkemyksiä nykyisestä nimikkeistötilanteesta sekä kirjallisuustutkimuksessa referenssikohteeksi valikoituneesta kansainvälisestä CCI-nimikkeistöjärjestelmästä ja nimikkeistöjen kansainvälisyydestä ylipäätään.

Kansainvälinen vertailu selvitti, että Euroopassa ollaan yleisesti nimikkeistöissä murrosvaiheessa. Tutkimuksen perusteella Väylävirastossa nykyiset nimikkeistöt koetaan yleensä jossain määrin riittämättömiksi, ja CCI:stä saataisiin hyötyä erityisesti siinä, että sama nimike ja viitetunnus palvelisii kunkin kohteen koko elinkaarta, ja lisäksi nimikkeistöjärjestelmä perustuisi nimikkeistöjä käsitteleviin kansainvälisiin standardeihin ISO 12006-2 ja IEC/ISO 81346-1,2,12. Sen käyttöönottoa kannattaisi harkita, mutta siirtymä olisi kuitenkin työläs ja kallis prosessi, joten perusteellisen hyöty-kustannusanalyysin laatiminen on välttämätöntä. Riippumatta siitä, otetaanko CCI tai jokin vastaava järjestelmä käyttöön, nykyinen kunnossapitonimikkeistö kannattaisi uudistaa kokonaan ja ottaa uuden nimikkeistön pohjaksi kunnossapidon terminologian eurooppalainen standardi EN 13306.

Avainsanat nimikkeistö, ISO 12006-2, IEC/ISO 81346, EN 13306, infran elinkaari, CCI, Väylävirasto, eurooppalainen vertailu, tietomallinnus

Sisällys

1	Johdanto	10
2	Nimikkeistö yleisesti ja rakennusalan nimikkeistöihin liittyvät standardit.....	12
3	Infrarakennusalan nimikkeistöt Suomessa	24
3.1	Infra-nimikkeistöjärjestelmä	24
3.1.1	Hankeosanimikkeistö	25
3.1.2	Rakennusosa- ja hankenimikkeistö	27
3.1.3	Panosnimikkeistöt	32
3.1.4	Tuotantonimikkeistö	33
3.1.5	Lopputuote- ja toimenpidenimikkeistö	34
3.1.6	Kunnossapitonimikkeistö.....	35
3.1.7	Infra-nimikkeistöjärjestelmä kokonaisuutena.....	40
3.2	InfraRYL.....	41
3.3	Maastomittauskoodaus: Infra maastomalli -formaatti	42
3.4	InfraBIM-nimikkeistö	42
3.5	Infra Rakentajakoodaus	43
4	Rakennusalan muut nimikkeistöt Suomessa	44
4.1	Talonrakennusalan nimikkeistöt	44
4.1.1	Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmä.....	44
4.1.2	Talonrakentamiseen liittyvät RYL-julkaisut.....	44
4.1.3	S2010-sähkönimikkeistö ja STK.n yleisnimisanasto	45
4.1.4	LVI-2010-nimikkeistö ja LVI-numerot.....	45
4.2	Muut nimikkeistöt.....	46
4.2.1	Kiinteistönpitonimikkeistö 2009.....	46
4.2.2	Maa- ja kallioperäsanasto.....	46
5	Referenssimaiden nimikkeistötilanne	47
5.1	Yleistä	47
5.2	Ruotsi (CoClass)	48
5.3	Norja: Nye Veier	54
5.4	Tanska: Vejdirektoratet.....	57
5.5	CCIC ja kansainvälinen nimikkeistö CCI	58
5.6	Viro	59
5.7	Yhdistynyt kuningaskunta (Uniclass).....	66
5.8	Saksa: BAST.....	67

5.9	Sveitsi.....	68
5.10	Ranska (yhdysvaltalainen Omniclass).....	72
5.11	Yhteenveto referenssimaiden tilanteesta.....	74
6	Haastattelututkimuksen metodologia.....	76
6.1	Yleistä	76
6.2	Haastateltavien valinta.....	76
6.3	Haastattelukysymykset	77
7	Haastattelujen tulokset.....	79
7.1	Eri nimikkeistöjen nykyinen hyödyntäminen	79
7.2	Nykyisten nimikkeistöjen toiminta ja kehitystarpeet.....	80
7.3	Mahdolliset hyödyt ja haitat koko elinkaaren ja rakennusalan kattavasta nimikkeöstä, referenssikohde CCI	83
7.4	Mahdolliset hyödyt ja haitat nimikkeistön kansainvälisyydestä.....	86
7.5	Tiedonhallinnan näkökulma	87
7.6	Kustannuslaskennan näkökulma.....	88
8	Tulosten luotettavuus.....	90
8.1	Kirjallisuustutkimuksen luotettavuus.....	90
8.2	Haastattelututkimuksen luotettavuus	90
8.3	Epäjohdonmukaisuus osioiden välillä	91
9	Yhteenveto ja suositukset	92
9.1	Yhteenveto nimikkeistöjen tilanteesta.....	92
9.2	Yhteenveto CCI:stä vaihtoehtona.....	93
9.3	Suosituksset	95
	Lähteet.....	97

Esipuhe

Tämän diplomityön tarkoituksena oli selvittää rakennusalan ja erityisesti liikenneinfrastruktuurin nimikkeistötilannetta Suomessa sekä muissa eurooppalaisissa valtioissa ja valita Suomen Väyläviraston kannalta kiinnostavimmat ratkaisut referenssikohteiksi tarkempaan tarkasteluun. Yhdeksään eurooppalaiseen maahan tehdyn katsauksen jälkeen selvitettiin kansainvälisen nimikkeistön CCI käyttöönoton mahdollisuutta, tarpeellisuutta ja hyödyllisyyttä Suomessa Väyläviraston näkökulmasta.

Diplomityö on osa maankäytön suunnittelun ja liikennetekniikan maisteriohjelmaa. Työ on laadittu Väyläviraston tilauksesta Sitowise Oy:n palveluksessa. Varsinaisten ohjaajieni Tarmo Savolaisen (Väylävirasto) ja Juha Liukkaan (Sitowise Oy) sekä työn valvojan Raine Mäntysalon (Aalto-yliopisto) lisäksi haluan kiittää työni ohjaukseen osallistuneita Joel Braxia, Outi Maisalmea, Susanna Suomelaa ja Minna Torckelia (kaikki Väylävirasto) sekä Josefiina Saarnikkoa (Sitowise Oy), jonka diplomityö on myös toiminut merkittävänä pohjatytönä ja lähteenä tälle diplomityölle. Lisäksi haluan kiittää kaikkia Väyläviraston haastateltuja sekä ulkomaiden edustajia heidän vastauksistaan ja ajastaan, joita ilman tällä työllä ei olisi tuloksia, sekä esimiestäni Maija Ketolaa (Sitowise Oy) tämän työn mahdollistamisesta.

Haluan vielä kiittää perhettäni, läheisiäni ja ystäviäni, sekä opiskelukavereitani yhteisestä ajasta ja vertaistuesta näiden kuuden yliopistovuoden aikana.

Espoossa 15.10.2021
Eemeli Erkkilä

Käsitteet ja lyhenteet

Am	amerikanenglannissa
BIM	tietomallinnus (engl. <i>building information modelling</i>)
Br	brittienglannissa
CEN	ransk. <i>Comité Européen de Normalisation</i> , engl. <i>European Committee for Standardization</i> , eurooppalainen standardisointia edistävä järjestö
ELY-keskus	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
engl.	englanniksi
IEC	engl. <i>International Electrotechnical Commission</i> , kansainvälinen sähköalan standardisointiorganisaatio
infra	ks. infrastruktuuri
infra-ala	ks. infrarakennusala
infrarakennusala	rakennusala (rakentamisala) pois lukien talonrakennus
infrastruktuuri	yhteiskunnan toiminnan mahdollistavat rakenteet pois lukien talot, esim. liikenneväylät, sähköverkko, vesihuoltoverkko
ISO	engl. <i>International Organisation for Standardization</i> , kansainvälinen standardisointijärjestö
korjausvelka	yhteenlasketut korjauskustannukset, joilla huonokuntoisen omaisuuden kunto saadaan palautettua hyväksyttävälle tasolle
ml.	mukaan lukien
ransk.	ranskaksi
rakennusala	rakentamisala, ryhmä teknisen alan liiketoimintaa ja ammatteja
ruots.	ruotsiksi
saks.	saksaksi
SFS	Suomen standardoimisliitto SFS ry

suom.	suomeksi
standardi	kirjallinen julkaisu, jossa määritetään yhteisesti sovittuja, esimerkiksi tuotteiden ja palvelujen ominaisuuksia ja vaatimuksia tai järjestelmien toimintaa
tansk.	tanskaksi
vir.	viroksi

1 Johdanto

Suomessa on infrarakennusalalla käytössä useita eri nimikkeistöjä, ja lisäksi talotekniikka-ala käyttää omia nimikkeistöjään (Saarnikko 2016, KIRA-digi 2019a). Nykyiset nimikkeistöt pohjautuvat määrä- ja kustannuslaskentaan tarkoitettuihin nimikkeistöihin, minkä takia niiden rakenne ei ole optimaalinen kunnossapidon ja mallinnuksen kannalta (Saarnikko 2016). Lisäksi ne eivät vastaa koneluettavuuden vaatimuksia. Eri alojen erilliset ja päällekkäiset nimikkeistöt aiheuttavat myös ylimääräistä työtä. (KIRA-digi 2019a.)

Saarnikko (2016) suosittelee diplomityössään uuden, kansainvälisiin standardeihin perustuvan nimikkeistön kehittämistä. Nimikkeistön pitäisi olla yhtenäinen valtiolla, kunnissa ja koko infra-alalla. KIRA-digi (2019a) suosittelee koko rakennusallalle yhtenäistä nimikkeistöä, vaihtoehtoina joko johonkin kansainväliseen nimikkeistöön perustuva kansallinen järjestelmä, nykyisten nimikkeistöjen kehittäminen ja yhdistäminen tai kokonaan uusi kansainvälisiin standardeihin perustuva kansallinen nimikkeistöjärjestelmä.

Tässä diplomityössä tarkastellaan kirjallisuustyönä eri maiden liikenneinfrastruktuurista vastaavissa virastoissa, tässä väylävirastoissa, käytössä olevia nimikkeistöjä. Selvityksessä tarkastellaan myös nimikkeistöjen käyttämistä, hyödyntämistä ja hallintaa osana infran elinkaaren tiedonhallintaa. Tarkempaan tarkasteluun valitaan em. maiden ratkaisusta Suomen Väyläviraston kannalta kiinnostavin tai kiinnostavimmat. Haastattelututkimuksena arvioidaan muiden maiden hyvältä vaikuttavan ratkaisun tai ratkaisujen soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin.

Empiirinen osuus perustuu haastatteluihin. Haastateltaviin kuuluu Väyläviraston asiantuntijoita eri liikennemuodoista (tie, rata, vesi) ja elinkaaren vaiheista (suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito). Kirjallisuustutkimuksen ja asiantuntijahaastattelujen perusteella selvitetään ja tutkitaan:

- Miten nykyiset nimikkeistöt palvelevat Väylävirastoa?
- Mitä haasteita nykyisissä nimikkeistöissä on?
- Palvelisiko kansainvälinen, koko rakennetun ympäristön ja elinkaaren kattava nimikkeistö, tai jonkun muun maan toimintatapa paremmin myös Suomen Väyläviraston tarpeita?

Työn tuloksena syntyy arvio:

- miten nimikkeistöjä hyödynnetään Väylävirastossa eri liikennemuotojen infran suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa
- käytetäänkö kansainvälisiä, kansallisia vai omia nimikkeistöjä tai koodistoja
- mitkä ovat suurimmat haasteet ja kehitystarpeet nimikkeistöjen osalta sekä mahdolliset hyödyt uudesta kansainväliseen standardiin perustuvasta nimikkeöstä
- mitä haasteita mainitun toisenlaisen nimikkeistön käyttöönottoon sisältyisi

Infrarakennusalan yhteinen koko elinkaaren kattava nimikkeistö vaikuttaisi Väyläviraston lisäksi ainakin ELY-keskuksiin, kuntiin, suunnittelutoimistoihin sekä rakennus- ja kunnossapitourakoitsijoihin. Jollain aikavälillä lienee todennäköistä, että nimikkeistö tulee vaikuttamaan maanmittauslaitoksen ja kuntien mittausosastojen toimintaan. Jos nimikkeistö olisi yhteinen koko rakennusalalla, sidosryhmiä olisi vieläkin enemmän. Tässä työssä kuitenkin tarkastellaan nykyisten nimikkeistöjen haasteita ja kehitystarpeita sekä uuden nimikkeistön mahdollisia hyötyjä ensisijaisesti työn tilaajan eli Väyläviraston näkökulmasta. Tilaajan toimialan vuoksi työssä myös keskitytään ensisijaisesti liikenneinfra-alalla käytettäviin nimikkeistöihin. Jos uutta kansainvälistä standardiin pohjautuvaa elinkaaren ja koko rakennetun ympäristön kattavaa nimikkeistöä päädytään esittämään, on tarpeen eri työllä selvittää vaikutus muihin toimijoihin ja näiden kanta asiaan.

2 Nimikkeistö yleisesti ja rakennusalan nimikkeistöihin liittyvät standardit

Cambridgen sanakirjan (Cambridge University Press 2021) mukaan nimikkeistö (engl. *nomenclature*) on järjestelmä asioiden nimeämistä varten (engl. *a system for naming things*). Nimikkeistö koostuu nimikkeistä (engl. *item*). Sääksvuoren & Immosen (2002, s. 19) mukaan nimike on ”systemaattinen ja standardi tapa identifioida, koodata ja nimetä fyysinen tuote, tuotteen osa tai komponentti, materiaali tai palvelu”. Nimikkeistön määritelmästä on kuitenkin olemassa erilaisia ja toisistaan poikkeavia näkemyksiä (KIRA-digi 2019a, s. 4).

Idealisesti saman nimikkeen tulisi palvella koko kohteen elinkaaren ajan. Saarnikon (2016, s. 11) mukaan tietomallinnus (engl. *building information modeling* (Am) / *modelling* (Br), *BIM*) on otettu laajasti käyttöön infra-alalla juuri siksi, ettei elinkaaren aikana tietoa pääsisi katoamaan. Kun nimikkeistöä käytetään osana tietomallinnusta, sitä pitäisi siis hyödyntää elinkaaren kaikissa vaiheissa. Infran toimiva hallinta vaatii infraomaisuustietojen sähköistä dokumentointia ja tietojen säännöllistä päivittämistä (Kerkkänen 2013, s. 16; Aalto 2020, s. 117), mitä koko elinkaaren ajan palvelevat nimikkeet helpottavat. Jos infran kunnossapitoa laiminlyödään tai lykätään niin, että infra pääsee rappeutumaan, sen korjaaminen tulee paljon kalliimmaksi kuin säännöllinen kunnossapito, ja lisäksi infran toiminta voi häiriintyä pahasti (Aalto 2020). Tästä ideaalista huolimatta tietomallinnusta hyödynnetään nykyään lähinnä suunnittelu- ja rakennusvaiheessa (Munir ym. 2019, s. 195). Kuten johdannossa on todettu, Saarnikon (2016) mukaan nykyisten suomalaisten nimikkeistöjen määrä- ja kustannuslaskentaan perustuva rakenne ei ole optimaalinen kunnossapidon tai tietomallinnuksen kannalta ylipäänsä. Tämä lienee ainakin yksi syy sille, miksi tietomallinnuksen hyödyntäminen kunnossapidossa on vähäisempää.

Kunnossapitovaiheeseen olisi kuitenkin syytä nimikkeistöissäkin kiinnittää huomiota jo siksi, että toiminta on taloudellisesti merkittävää. Suomen valtion liikenne- ja viestintäverkkojen koko budjetista on viime vuosina ohjattu perusväylänpitoon varsin tarkasti kaksi kolmasosaa, esimerkiksi ensi vuoden talousarvioesityksessä noin 1,369 miljardia koko noin 2,032 miljardista eurosta (Valtiovarainministeriö 2021). Lisäksi valtion liikenneväylillä oli vuoden 2020 alussa korjausvelkaa 2,854 miljardia euroa (Väylävirasto 2020). Korjausvelasta on erilaisia määritelmiä, mutta valtion liikenneinfrastruktuurissa sillä tarkoitetaan korjauksiin käytettävää kokonaissummaa, jolla huonokuntoisen väyläomaisuuden kunto saataisiin palautettua riittävälle tasolle (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 44/2017). Toinen yleinen määritelmä korjausvelalle on kokonaissumma, joka omaisuuden kunnossapitoon olisi pitänyt investoida, jotta se olisi vielä käytön kannalta hyvässä kunnossa (Tilastokeskus 2020), mutta kuten edellisessä kappaleessa on todettu, tämän määritelmän mukainen korjausvelka kuitenkin ”kasvaa korkoa” eikä siten vastaa velan kuittaamiseksi tarvittavaa rahamäärää. Myös kunnilla on infrastruktuurin korjausvelkaa, ja Taloustutkimuksen vuonna 2017 tekemän selvityksen mukaan kolmasosa kunnista ei edes tiedä oman korjausvelkansa määrää (INFRA ry 2018). Kunnossapidon tehokkuuden taloudellinen merkittävyys ei siis tulevaisuudessa liene ainakaan vähenemässä.

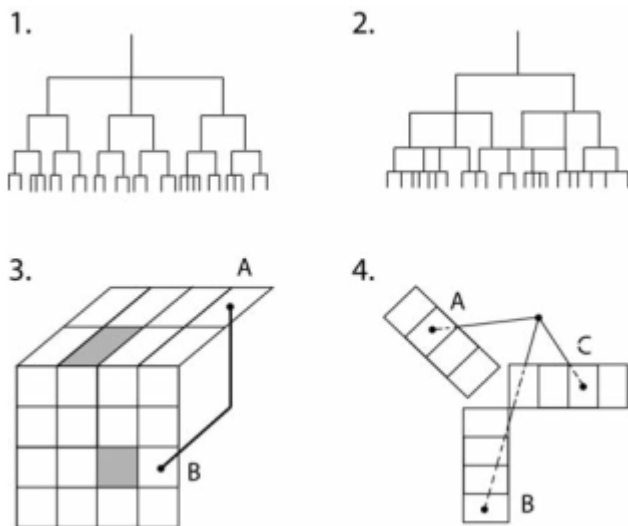
Nimikkeistö on englanniksi suoraan käännettynä *nomenclature*, mutta rakennusalalla käytetään yleisesti sanaa *classification* eli luokittelu. Käytännössä sanoja pidetään myös

suomen kielessä usein synonyymeinä, vaikka muunkin tyyppisiä nimikkeistöjä on olemassa. KIRA-digin (2019a, s. 4) nimikkeistövertailussa todetaankin, että suuri osa suomalaisista rakennusalan nimikkeistöistä on luokittelujärjestelmiä. Niissä nimikkeet ovat luokkia jollain perusteella samanlaisille tai toisiaan vastaaville kohteille, esim. ruuvi, pultti ja mutteri. Muita mahdollisia nimikkeistöjä ovat esimerkiksi erilaiset kohteen mahdollisia ominaisuuksia kuvaavat nimikkeistöt (KIRA-digi 2019a, s. 4–5).

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön määrittämisohjeen mukaan (Rakennustieto Oy 2015, s. 5) luokittelulta vaaditaan yleensä myös jonkinlaista *hierarkkista rakennetta* (eri vaihtoehdot kuvassa 1), koska nimikkeistön on toimittava eri tarkkuuksilla ja toimijoiden välistä tiedonvaihtoa tapahtuu eri suunnitelmavaiheissa ja eri tarkkuustasoilla. Hierarkkinen rakenne helpottaa myös nimikkeistön hallintaa ja nimikkeiden etsimistä (Sääksvuori & Immonen 2002, s. 19), sekä suuren tietomäärän hallintaa ylipäänsä. Munir ym. (2019) toteavat, että omaisuudenhallintaa (engl. *asset management*) vaikeuttaa useimmiten tiedon puutteen sijaan omaisuuteen liittyvän tiedon liian suuri määrä, ja erityisesti se, ettei tehokkaaseen tiedonkäsittelyyn ole juuri kehitetty prosesseja tai protokollia. Onkin selvää, että omaisuuteen liittyvä tieto on pystyttävä jäsentämään ja luokittelemaan selkeästi.

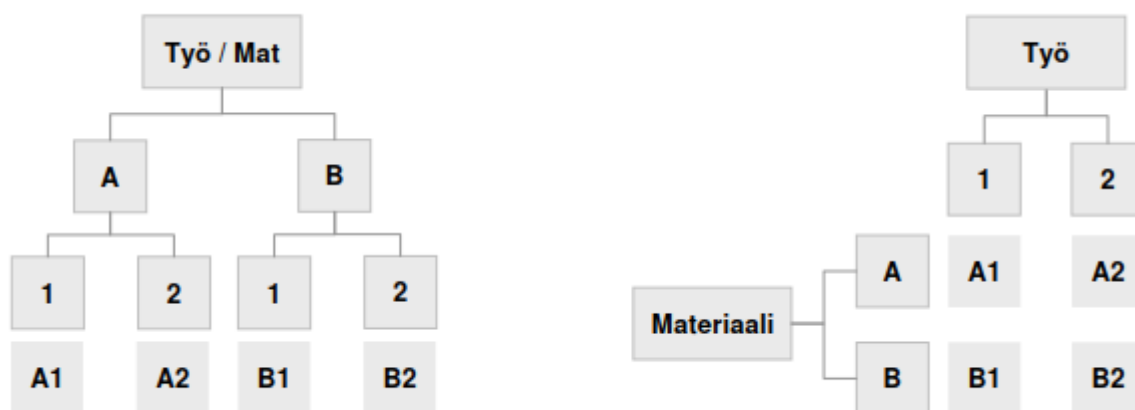
Jackson (2019) kirjoittaa, että luokittelun määrittelystä saadaan helposti äärimmäisen kompleksista, mutta pohjimmiltaan luokittelu on tiedon organisointia ja keskeisen tiedon noutamisen mahdollistamista muun tiedon seasta. Jacksonin mukaan hyvä luokittelu on yksinkertainen, ja hyvä periaate on, että sen pitäisi tulla ”näkymättömäksi” ja itsestäänselväksi käyttäjilleen. Infra-alalla toimijoiden erilaiset tarpeet kuitenkin tekevät tästä käytännössä vaikeaa. (Jackson 2019, s. 16–17.) Myös KIRA-digin (2019b) selvityksessä todetaan, että luokittelujärjestelmän pitäisi olla samaan aikaan kattava, yksinkertainen ja helppokäyttöinen, mitkä ovat keskenään usein ristiriitaisia vaatimuksia. Järjestelmän pitäisi mahdollistaa myös tiedon koneluettavuus, mutta jos järjestelmä ei ole riittävän kattava tai skaalautuva, käyttäjät keksivät puuttuvat nimikkeet itse, jolloin koneluettavuus heikkenee. Järjestämällä nimikkeistön käyttö tietokoneohjelman kautta käyttäjät voidaan ”pakottaa” käyttämään nimikkeistöä oikein, mutta jos työskentelystä tulee liian jäykkää, nimikkeistöä ei välttämättä oteta ainakaan täysimääräisesti käyttöön. Huono järjestelmä ajaa käyttäjän helposti virheisiin ja laiminlyönteihin. (KIRA-digi 2019b, s. 6.)

Rakennustieto Oy (2015) esittää Rakennusosa- ja hankenimikkeistön määrittämisohjeessa nimikkeistölle – jolla tarkoitetaan luokittelujärjestelmää – neljä erilaista rakennetta (kuva 1), joita myös Saarnikko (2016) on työssään käsitellyt. Pyramidirakenteessa ”jaottelut tehdään eri tasoilla yhtenäisin perustein”, työnjaottelurakenteessa ”jaotteluperusteet vaihtelevat eri tahoilla”, moniulotteisessa rakenteessa on ”osittain toisistaan riippumattomat jaotteluperusteet” ja ortogonaalisessa rakenteessa on ”useita toisistaan riippumattomia nimikkeistöjä” (Rakennustieto Oy 2015, s. 5). Nimikkeistöjärjestelmäksi kutsutaan saman ohjeen mukaan sellaista nimikkeistöä, joka sisältää useita eri nimikkeistöjä. Nimikkeistöjärjestelmän sisältämiä nimikkeistöjä kutsutaan osanimikkeistöiksi. Ohjeen mukaan moniulotteisesta nimikkeistöistä on mahdollista muodostaa nimikkeistöjärjestelmä. (Rakennustieto Oy 2015, s. 5–6.) Toisaalta ohjeen määritelmästä nimikkeistöjärjestelmälle seuraa, että ortogonaalinen nimikkeistö on aina nimikkeistöjärjestelmä, mutta tätä ei ohjeessa sanota suoraan tai korosteta.



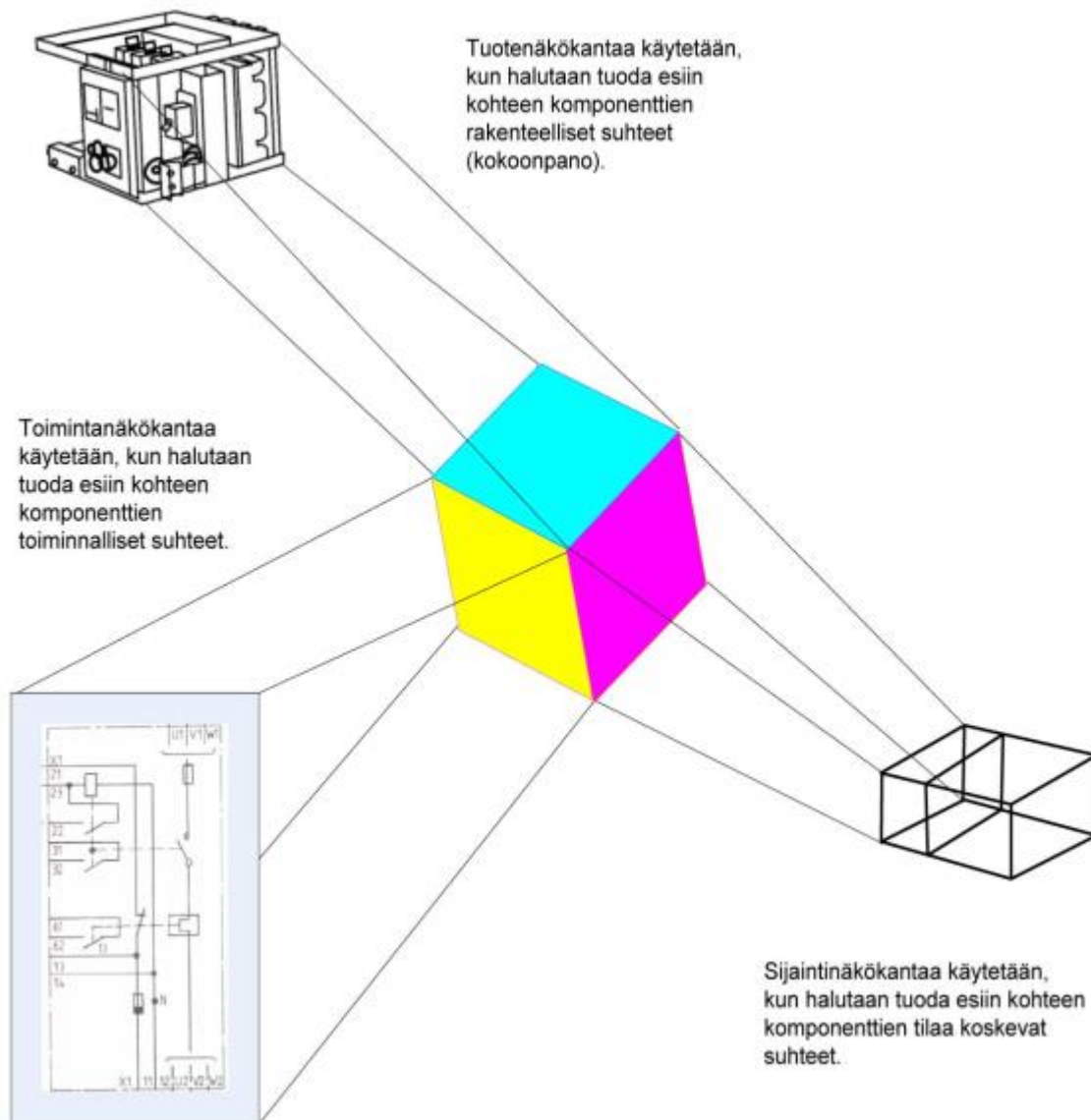
Kuva 1. Nimikkeistöjärjestelmät (Rakennustieto Oy 2015, s. 5). 1. Pyramidirakenne, 2. Työnjaottelurakenne, 3. Moniulotteinen rakenne, 4. Ortogonaalinen rakenne.

Vastaavalla tavalla asiaa on selitetty myös saman organisaation julkaisussa, joka käsittelee Tuotantonimikkeistöä (luku 3.1.4). Kuvassa 2 on esitetty nimikkeistörakenteen kaksi ääripäätä: Yksiulotteinen hierarkiarakenne eli puurakenne ja moniulotteinen rakenne eli matriisirakenne (Rakennustieto Oy 2008, s. 5). On huomattava, että tässä *hierarkiarakenteella* ei tarkoiteta samaa kuin määrämittausohjeessa *hierarkkisella rakenteella*. Kuvan hierarkiarakenne vastaa kuvan 1 pyramidirakennetta. Rakennustieto Oy:n mukaan hierarkiarakenteen etuna on yksinkertaisuus ja helppo omaksuttavuus, mutta haittana nimikkeiden toistuvuus alatasoilla, jolloin koko alan kattava ja riittävän tarkka nimikkeistö muodostuisi hyvin laajaksi. Matriisirakenteen hyötyinä julkaisussa pidetään mahdollisuutta käyttää toisistaan riippumattomia nimikkeistöjä, jolloin nimikkeiden määrä voidaan minimoida nimikkeistön kattavuuden ja tarkkuuden kärsimättä. Haittapuolena on nimikkeistön vaikea omaksuttavuus ja mahdolliset haasteet soveltamisessa käytäntöön. Julkaisussa todetaan, että kahden ääripään lisäksi nimikkeistörakenteesta voi olla useita välimuotoja. (Rakennustieto Oy 2008, s. 5–6.) Kuvassa 1 esitettyä työnjaottelurakennetta ja ortogonaalista rakennetta voi pitää kuvan 2 hierarkia- ja matriisirakenteen erityyppisinä välimuotoina.



Kuva 2. Yksiulotteinen eli hierarkkinen eli puurakenne ja moniulotteinen eli matriisirakenne (Rakennustieto Oy 2008, s. 5).

Moniulotteisen rakenteen muodostamista havainnollistaa hyvin standardissa SFS-EN 81346-1 esitetty kuva (kuva 3). Kohdetta (engl. *object*) voidaan tarkastella eri näkökannoista (engl. *aspect*). Standardissa esitetty toimintänäkökanta (engl. *function aspect*) keskittyy siihen ”mitä kohteen aiotaan tekevän, tai mitä se tosiasiasa tekee”. Tuotenäkökanta (engl. *product aspect*) keskittyy siihen, ”millä välineillä kohde tekee, mitä sen on määrä tehdä”. Sijaintinäkökanta (engl. *location aspect*) taas keskittyy siihen, mikä on kohteen ”aiottu tai todellinen tila”. (SFS-EN 81346, s. 26). Voidaan siis sanoa, että toimintänäkökannassa tarkastellaan kohdetta sen mukaan, mikä sen tarkoitus on, ja mitä sen komponentit sen eteen tekevät. Tuotenäkökannassa kohdetta tarkastellaan sen mukaan, millaisista fyysisistä komponenteista se koostuu. Sijaintinäkökannassa kohdetta tarkastellaan sen mukaan, miten sen komponentit kohteessa tai toisiinsa nähden sijaitsevat. Esimerkiksi kahvikupin voi toimintänäkökannasta katsoa koostuvan varsinaisesta kuppiosasta, jonka tarkoitus on pitää kahvi sisällä, ja kädensijasta, joka helpottaa kupin liikuttamista. Tuotenäkökannasta katsoen kuppi koostuu kahdesta posliiniosasta: Päältä avoimen lieriön muotoisesta kuppiosasta ja C-kirjaimen muotoisesta kädensijasta. Sijaintinäkökannasta kupin voidaan katsoa koostuvan varsinaisesta kuppiosasta ja sen sivulla olevasta kädensijasta. Standardin mukaan kustakin näkökannasta tulee tarkastella vain niitä osakohteita eli alakohteita (engl. *constituent object* eli *sub-object*), joilla on kyseisestä näkökannasta merkitystä. Muita mahdollisesti olemassa olevia osakohteita ei kyseisestä näkökannasta tarkastella. Alakohdetta voi kuitenkin tarkastella useasta eri näkökannasta, jos se on merkityksellinen niissä kaikissa. (SFS-EN 81346-1, s. 26.) Esimerkiksi kahvikupin kahta osaa voi tarkastella kaikista näkökannoista. Sen sijaan, jos kuppiosa koostuisi erillisestä pohjasta ja avoimesta lieriöstä, niillä ei yksin olisi toimintänäkökannassa merkitystä, koska kumpikaan ei yksin pidä kahvia kupissa. Tuote- ja sijaintinäkökannoissa niillä kuitenkin olisi merkitys. Standardi sallii myös muiden näkökantojen soveltamisen, jos yksikään kolmesta mainitusta ei ole käyttökelpoinen tai riittävä (SFS-EN 81346-1, s. 26).



Kuva 3. Kohteen näkökannat (SFS-EN 81346-1, s. 28).

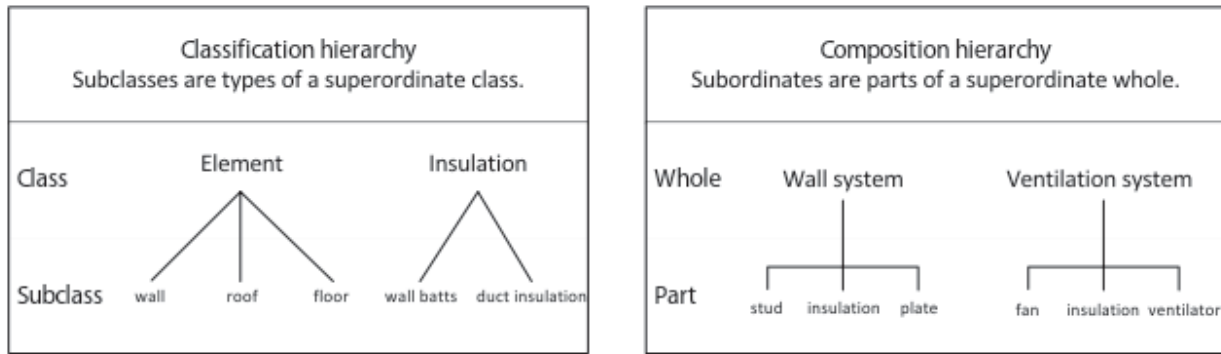
KIRA-digin (2019a) nimikkeistöselvitys puolestaan esittää luokittelujärjestelmän muodostamiselle kolme vaihtoehtoista pääperiaatetta: Hierarkkinen, modulaarinen ja ominaisuuspohjainen, joista kaksi ensimmäistä pohjautuvat ISO 12006-2 -standardiin. Selvityksen mukaan hierarkkinen tapa on näistä yleisempi ja Suomessa sitä käytetään kaikissa luokittelujärjestelmissä (KIRA-digi 2019a, s. 4–5). Hierarkkista tapaa voidaan verrata Rakennustieto Oy:n esittämään pyramidirakenteeseen (kuva 1). Hierarkkinen nimikkeistö toimii kuten tietokoneen kansiorakenne (KIRA-digi 2019a, s. 4). Modulaarisessa nimikkeistössä taas matalan tason nimikkeisiin voidaan päästä korkeammalta tasolta useaa eri polkua, ja niiden ominaisuudet määräytyvät polun mukaan. Esimerkkeinä tästä selvityksessä mainitaan Ruotsin CoClass ja Tanskan CCS. (KIRA-digi 2019a, s. 5). Modulaarisella järjestelmällä KIRA-digi tarkoittanee samaa kuin Rakennustieto Oy moniulotteisella. Työnjaottelurakenteinen nimikkeistö sisältynee hierarkkiseen järjestelmään, koska Rakennustieto Oy:n (2015, s. 5) mukaan se on perinteisesti Suomessa käytetty rakenne – vaikka KIRA-digin raportista sen voisiakin käsittää enemmän modulaariseksi järjestelmäksi. Ominaisuuspohjaisessa

järjestelmässä kohteet luokitellaan karkeasti ja luokittelua täydennetään ominaisuustiedoilla (KIRA-digi 2019a, s. 5). Selvitys antaa esimerkin seinän mahdollisista ominaisuuksista (s. 5) ja samalla periaatteella esim. kahvikupin ominaisuuksia voisivat olla ”materiaali”, ”väri”, ”koko”, ”lämmöneristävyys” jne.

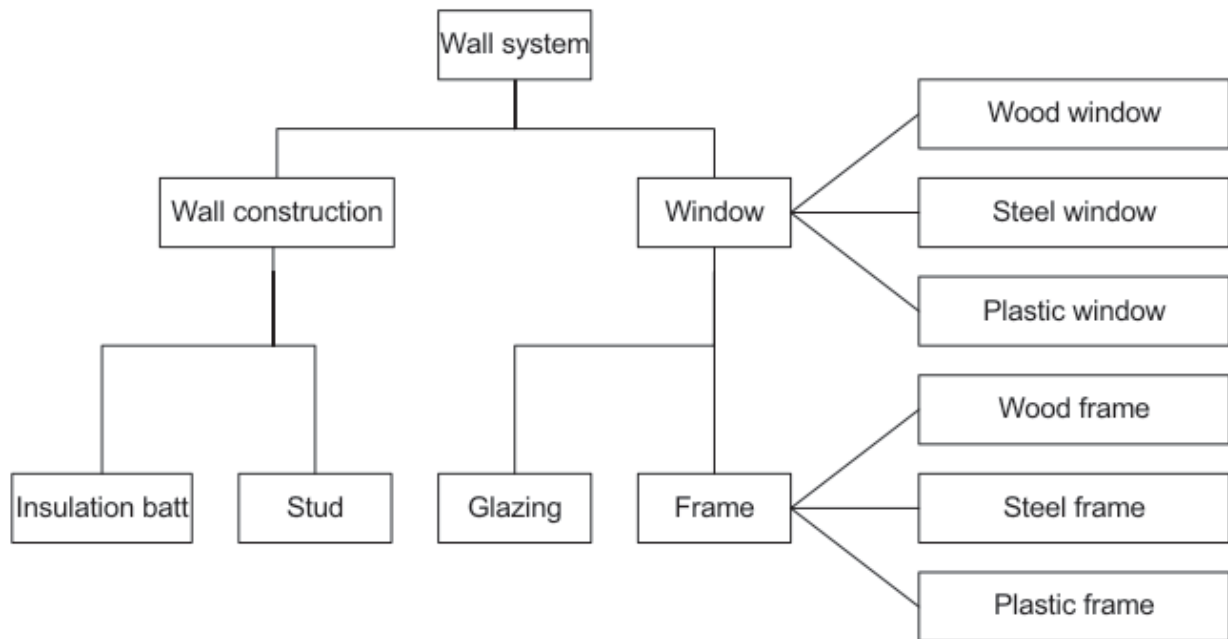


Kuva 4. Luokittelujärjestelmien muodostamistapoja (KIRA-digi 2019a, s. 5).

Selvitys väittää standardin esittävän yleisellä tasolla hierarkkisen ja modulaarisen järjestelmän (KIRA-digi 2019a, s. 4), mutta tällaista on standardissa vaikea nähdä, joskin hierarkkisen ja modulaarisen rakenteen voidaan kyllä katsoa pohjautuvan ko. standardiin. Standardi ISO 12006-2, johon selvityksessä viitataan, esittelee kaksi tapaa luokitella kohteita, luokitteluhierarkian (engl. *classification hierarchy*) ja kokoonpanohierarkian (engl. *composition hierarchy*). Luokitteluhierarkia perustuu hieman hankalasti käännettävään englanninkieliseen käsitteeseen *type-of relation* (suom. *toisen tyyppi -suhde*), jossa alemman tason konseptin tarkoitus sisältyy ylemmän tason konseptin tarkoitukseen. Kokoonpanohierarkia taas perustuu myös hankalasti käännettävään käsitteeseen *part-of relation* (suom. *osa toista -suhde*), jossa alemman tason rakennusosa sisältyy ylemmän tason rakennusosaan. (ISO 12006-2.) Nämä vastaavat standardin SFS-EN 81346-1 toimintanäkökantaa ja tuotenäkökantaa. Sen sijaan ne eivät suoraan vastaa hierarkkista ja modulaarista järjestelmää, vaan kyseisiä luokittelutapoja käyttäen voidaan muodostaa kummankin tyyppinen järjestelmä. Kuten selvityksestä voi lukea, ominaisuuspohjainen järjestelmä ei perustu kyseiseen standardiin, vaikka esimerkiksi kuvassa 6 esitetyt ikkunakehyksen tyypit (*wood frame*, *steel frame* ja *plastic frame* eli *puukehys*, *teräskehys* ja *muovikehys*) voitaisiin pyrkiä esittämään myös ominaisuustietoina.



Kuva 5. Luokitteluhierarkia ja kokoonpanohierarkia (englanniksi) (ISO 12006-2, s. 8).

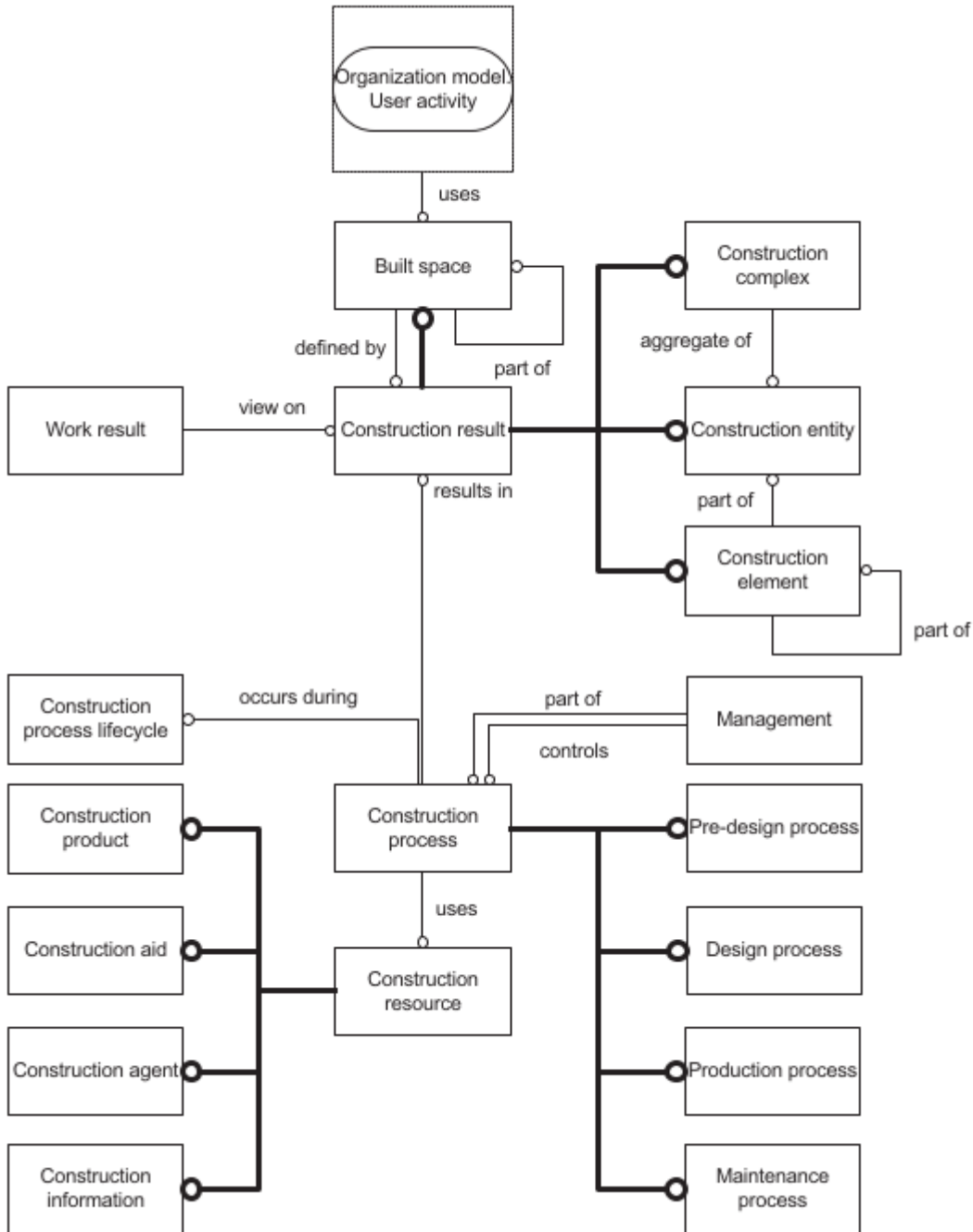


Kuva 6. Esimerkki kokoonpano- ja luokitteluhierarkian yhdistelmästä (englanniksi) (ISO 12006-2, s. 8).

Tärkeimmät nimikkeistöjä koskevat standardit ovat ISO 12006-2 ja SFS-EN 81346-1,2,12. Niitä käsitellään tarkemmin alla. Itsenäisiin standardien osiin (esim. ISO 12006-2) viitataan tässä työssä yksinkertaisuuden vuoksi sanalla standardi, jos asiayhteydestä on selvää, tarkoitetaanko koko standardia vai mainitun tyyppistä osaa.

Standardin ISO 12006 toisen osan (ISO 12006-2) tarkoitus on määrittellä puitteet (engl. *framework*) rakennetun ympäristön luokittelujärjestelmien (engl. *classification systems*) kehitykselle. Standardi identifioi joukon suositeltuja luokkien nimiä tietyissä näkökannoissa, ja esittelee objektien keskinäiset suhteet järjestelmien ja alajärjestelmien sarjana (engl. *a series of systems and sub-systems*) eri luokittelumenetelmissä. Se ei kuitenkaan tarjoa käytövalmista luokittelujärjestelmää tai luokittelutaulukoiden sisältöä. Standardi on tarkoitettu luokittelujärjestelmiä ja -taulukoita kehittävien ja julkaisevien organisaatioiden käyttöön. Standardi koskee rakennuskohteiden koko elinkaarta ja sekä rakentamis- että

suunnittelutyötä. (ISO 12006-2, s. 1.) Standardissa esitellään suositeltuja näkökantoja erilaisten kohteiden luokitteluun (ISO 12006-2, s. 10).



Kuva 7. Rakennusalan luokittelujärjestelmän ylätason suositellut luokat ja niiden väliset suhteet (englanniksi) (ISO 12006-2, s. 7).

Standardin 81346 ensimmäisen osan (SFS-EN 81346-1) tarkoitus on luoda yleiset periaatteet järjestelmien, mukaan lukien niitä koskeva informaatio, jäsentelylle. Standardi esittää näiden periaatteiden mukaiset säännöt ja ohjeet viitetunnusten (engl. *reference designation*) muodostamiselle, ja niitä voidaan soveltaa minkä tahansa järjestelmän kohteille ja kaikilla tekniikan aloilla. (SFS-EN 81346-1, s. 20.) Standardissa tekninen järjestelmä ja sen vaihe vaiheelta joko ”ylhäältä alas” (engl. *top-down*) eli jaotteleamalla

kokonaisuuksia pienemmiksi tai ”alhaalta ylös” (engl. *bottom-up*) eli yhdistelemällä osia suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Viitetunnuksella yksilöidään kohde tietyn järjestelmän sisällä niin, ettei sekaannuksen vaaraa ole. Viitetunnus osoittaa jaottelun ”polun ylhäältä alas” koko järjestelmän tasolta haluttuun kohteeseen. Yksitasoinen viitetunnus (engl. *single-level reference designation*) yksilöi tietystä kohteesta katsoen välittömästi seuraavan tason alakohteet. Yksitasoinen viitetunnus koostuu näkökantaa kuvaavasta etumerkistä (engl. *prefix*) ja sitä seuraavasta kirjain- ja/tai numerokoodista (kirjaimet ennen numeroita). (SFS-EN 81346-1.) Näkökannat on esitetty kuvassa 3, ja näkökantoja vastaavat mahdolliset etumerkit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Viitetunnuksen näkökantoja kuvaavat etumerkit (SFS-EN 81346-1, s. 58).

Etumerkki	Näkökanta
=	toimintanäkökanta
-	tuotenäkökanta
+	sijaintinäkökanta
#	muu näkökanta

Varsinaiset koko polun muodostavat viitetunnukset ovat useimmiten monitasoisia, ja ne muodostetaan laittamalla tarvittavat yksitasoiset viitetunnukset peräkkäin (SFS-EN 81346-1, s. 62). Eri tasoilla toistuva sama etumerkki voidaan ensimmäisen tason jälkeen korvata pisteellä tai jättää kokonaan pois (SFS-EN 81346-1, s. 70). Standardi mahdollistaa myös näkökannan jakautumisen useampaan eri näkökulmaan (engl. *view*), ja näkökulmat erotetaan toisistaan toistamalla etumerkkiä (samalla tasolla) eri määrä. Samalla kohteella voi myös olla useampi mahdollinen viitetunnus, jos kohteeseen on mahdollista päästä useampaa eri polkua pitkin. (SFS-EN 81346-1, s. 62.)

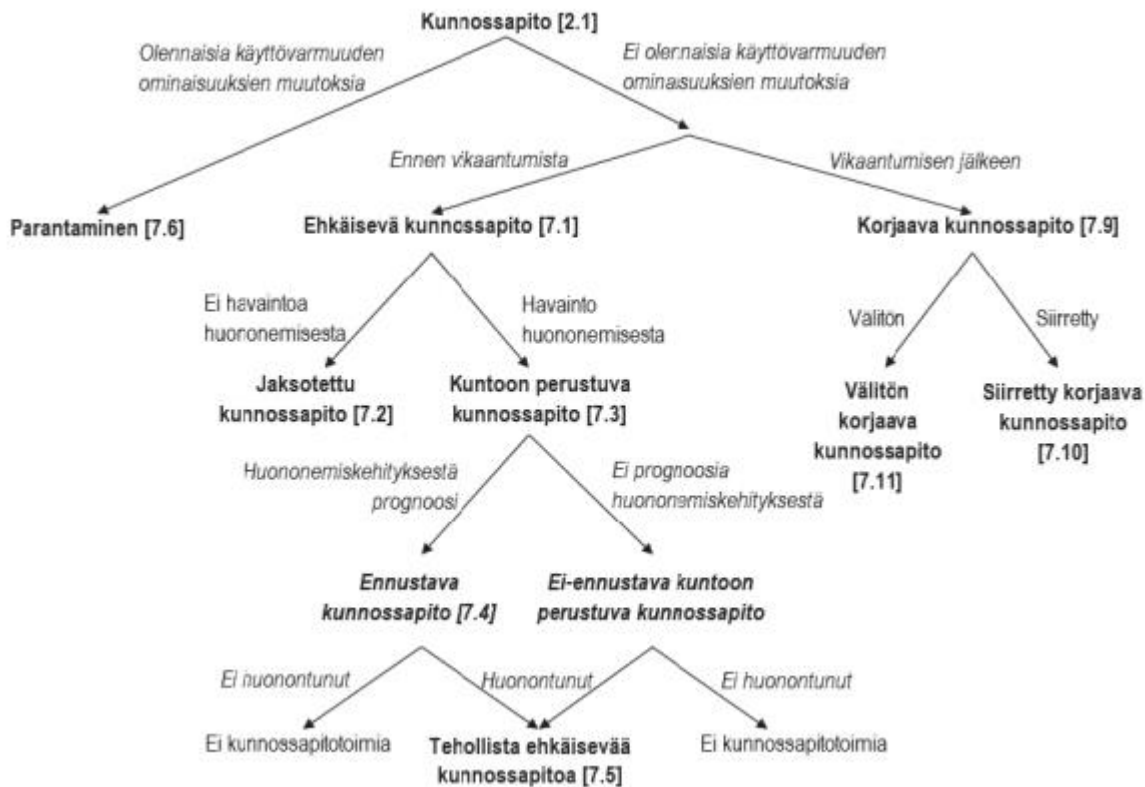
ISO 81346-standardiin perustuvan CoClass-järjestelmän käytettävyyttä selvittäessä Suomessa on kuitenkin nähty, että infrarakentamisessa yksilöivien viitetunnusten muodostaminen luokittelun perusteella vain lisää työtä eikä tuo tietomallinnukseen sinänsä mitään lisäarvoa. Selvityksen mukaan järkevämpää olisi määrittää kohteille erikseen yksilöivä tunnusnumero (GUID, engl. *globally unique identifier*) ja määrittää kohteen sijainti koordinaateissa taikka tie- tai rataosoitejärjestelmän kautta ja lisätä ne ominaisuustiedoiksi. Muutenkin selvityksessä on nähty, että CoClassin sisältämiä eri nimikkeistöjä olisi joustavampaa hyödyntää ominaisuustietoina kuin pakata kaikki tieto samaan merkkijonoon viitetunnukseen. (KIRA-digi 2019b, s. 24.) Tämä kuvaa hyvin asian ristiriitaisuutta: Toisaalta on haluttu, että nimikkeistöllä voisi yksinkertaisesti ja yksiselitteisesti yksilöidä kohteen koko järjestelmän tasolla, ja niin että viitetunnus on sekä ihmisen että koneen luettavissa (KIRA-digi 2019b, s. 24), mutta käytännön tasolla tämä nähdään käyttäjille liian työlääksi ja jähkäksi.

Standardin 81346 (SFS-EN IEC 81346-2:2019:en) toisen osan tarkoitus on laatia kohteille luokittelukaaviot, joissa on määrätty kirjainkoodit kullekin luokalle. Standardissa on laadittu kolme yleisen tason luokittelujärjestelmää, joissa on määritetyt kohdeluokat ja niitä vastaavat kirjainkoodit. Ensimmäinen järjestelmä luokittelee kohteet niiden olennaisen tarkoituksen mukaan (SFS-EN IEC 81346-2:2019:en, s. 9). Järjestelmä on kolmitasoinen, jossa kutakin tasoa vastaa yksi kirjain. Kolmannen tason luokkien koodit ovat siis mallia XXX, missä X on latinalainen suuraakkonen (A–Z) tietyin rajoituksin. Toinen järjestelmä

luokittelee tilat ja alueet sen mukaan, mihin tarkoitukseen ne on suunniteltu (SFS-EN IEC 81346-2:2019:en, s. 69), ja käyttää samanlaisia kolmikirjaimisia koodeja kuin ensimmäisenkin järjestelmä. Koodit voivat olla päällekkäiset eri järjestelmissä, ja tarkoittaa kummasakin eri luokkaa. Kolmas järjestelmä luokittelee ”infrastruktuuriin” soveltuvat kohteet (SFS-EN IEC 81346-2:2019, s. 79), ja sen käyttämisestä standardi tarjoaa vähiten tietoa. Infrastruktuurikohteilla (engl. *infrastructure object*) tässä standardissa tarkoitetaan laajoja kohteita, esim. tehtaita tai teollisuuskomplekseja, jotka koostuvat erilaisista osista, mutta joilla on sama olennainen tarkoitus (SFS-EN IEC 81346-2:2019, s. 79), eli infrastruktuuri ei siis tarkoita tässä samaa kuin yleensä infrarakentamisessa.

Standardin 81346 12. osa ”esittelee sääntöjä järjestelmien jäsentelyyn ja viitetunnusten muodostamiseen ja tarjoaa luokkia rakennustuotteiden ja talotekniikan järjestelmille” (ISO 81346-12:2018(E), s. 1). Standardissa on 1. osassa mainittujen näkökantojen lisäksi tyyppinäkökanta (engl. *type aspect*), jota vastaava etumerkki on %. Tyyppinäkökanta on standardin mukaan tarkoitus myöhemmin lisätä myös ensimmäiseen ja toiseen osaan. Viitetunnukset muodostetaan kuten 1. osassa on esitetty. Viitetunnuksen ylempiä tasoja varten standardissa on määritetty yksikirjaimiset koodit toiminnallisille järjestelmille ja kaksikirjaimiset koodit teknisille järjestelmille. Perustoiminnot ja tuotteet luokitellaan 2. osan kolmikirjaimisilla koodeilla. Standardissa on määritetty myös järjestelmän pääsolmulle (engl. *top node*) yksikirjaimiset tunnistet (pääsolmun tunnistet, engl. *top node identifier*) alan (engl. *domain*) mukaan. Jos niitä käytetään, ne laitetaan merkkien <> sisään viitetunnuksen alkuun. Standardissa määritetään myös ominaisuustietojen lisääminen viitetunnukseen. Ne laitetaan tunnuksen loppuun sulkujen sisään. Ominaisuustieto voi olla esimerkki tavallista tekstiä tai koodi, jolla on tietty merkitys.

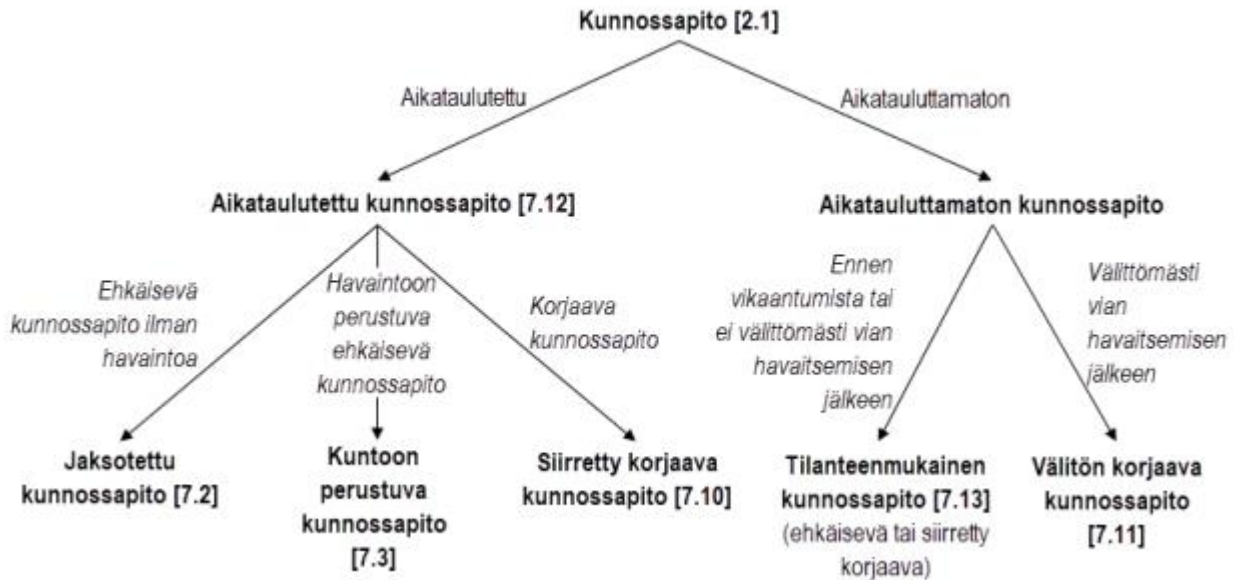
Kun nimikkeistö ulotetaan kunnossapitoon, nimikkeistöasioihin liittyy myös standardi EN 13306, jossa on määritelty kunnossapidon terminologia (engl. *maintenance terminology*). Standardi määrittelee termit yleistasolla, ja on tarkoitettu kaikille aloille paitsi yksinomaiseen ohjelmistojen kunnossapitoon (SFS-EN 13306:2017, s. 5). Standardin mukaan kunnossapito jakautuu parantamiseen, ehkäisevään kunnossapitoon ja korjaavaan kunnossapitoon (engl. *improvement, preventive maintenance ja corrective maintenance*). Ehkäisevä kunnossapito jakautuu edelleen jaksotettuun ja kuntoon perustuvaan kunnossapitoon (engl. *predetermined maintenance ja condition based maintenance*), ja korjaava kunnossapito välittömään ja siirrettyyn (engl. *immediate ja deferred*) korjaavaan kunnossapitoon. (SFS-EN 13306:2017, s. 22.)



Kuva 8. Standardin EN 13306 mukaiset kunnossapitolajit (SFS-EN 13306:2017, s. 22).

Kuten kuvasta 8 näkee, ehkäisevän ja korjaavan kunnossapidon erona on, että ehkäisevä kunnossapito tehdään ennen vikaantumista ja korjaava vikaantumisen jälkeen. *Vikaantumisella* (engl. *failure*) tarkoitetaan tapahtumaa, jossa ”kohde menettää kyvyn suorittaa vaadittua toimintaa” (SFS-EN 13306:2017, s. 10), eli toisin sanoen vikaantunut kohde on ennen korjausta käyttökelvoton. Vikaantumista lievempi tapahtuma tai kehityskulku on *huononeminen* eli *heikentyminen* (engl. *degradation*), jonka tapahduttua kohde on *heikentyneessä suorituskäytössä* (engl. *degraded state*) (SFS-EN 13306:2017, s. 10, 13), eli kohde toimii vielä hyväksyttävästi, mutta heikentyneesti.

Kunnossapito voidaan jakaa myös aikataulutettuun ja aikatauluttamattomaan kunnossapitoon (engl. *scheduled maintenance* ja *unscheduled maintenance*), jolloin aikataulutettuun kuuluu jaksotettu, kuntoon perustuva ja siirretty korjaava kunnossapito ja aikatauluttamattomaan välitön korjaava sekä tilanteen mukainen kunnossapito (engl. *opportunistic maintenance*) (SFS-EN 13306:2017, s. 23). Tilanteenmukainen kunnossapito on ennakoivaa tai siirrettyä korjaavaa kunnossapitoa, jossa hyödynnetään samanaikaisuutta muiden toimenpiteiden kanssa (SFS-EN 13306:2017, s. 15). Esimerkiksi autoon kannattaa yleensä jakohihnan vaihdon yhteydessä vaihtaa myös vesipumppu, koska työhön liittyvä purkamisen ja kasaamisen on varsin suuritöinen prosessi.



Kuva 9. Standardin EN 13306 mukainen kunnossapidon jako aikataulutettuun ja aikatauluttamattomaan kunnossapitoon (SFS-EN 13306:2017, s. 23).

Standardissa on myös kunnossapitotoimet, jotka jakaantuvat ehkäiseviin ja korjaaviin toimiin. Ehkäiseviin toimiin kuuluu vian havaitseminen, huononemisen diagnosointi ja ehkäisevä kunnostaminen. Korjaaviin toimiin kuuluu vian paikallistaminen, diagnosointi, ja korjaus tai väliaikainen korjaus. (SFS-EN 13306:2017, s. 23.) Kunnossapitotoimet eivät siis ole vain konkreettisia toimenpiteitä, vaan myös havainnointia, paikallistamista ja diagnosointia.

Taulukko 2. Rakennusalan nimikkeistöjä koskevien standardien keskeinen sisältö.

Standardi	yleisen tason / teoriasisältö	käytäntöön sovellettu sisältö
ISO 12006-2	peruskaavio ylätason luokista ja niiden suhteista luokitteluhierarkia ja kokoonpanohierarkia	suositeltuja nimiä luokille
IEC/ISO 81346-1	näkökannat	viitetunnusten yleinen rakenne
IEC/ISO 81346-2		komponenttien, tilojen ja ”infrastruktuurin” viitetunnukset
IEC/ISO 81346-12	tyyppinäkökanta	toiminnalliset ja tekniset järjestelmät: viitetunnukset pääsolmujen tunnistet
EN 13306	kunnossapidon terminologia, kunnossapitolajit ja kunnossapitotoimet	

3 Infrarakennusalan nimikkeistöt Suomessa

3.1 Infra-nimikkeistöjärjestelmä

Infra-nimikkeistöjärjestelmä on koko infra-alan yhteinen nimikkeistöjärjestelmä (Rakennustieto Oy 2021a). Se koostuu kuudesta itsenäisestä nimikkeistöstä:

- hankeosanimikkeistö
- rakennusosa- ja hankenimikkeistö
- panosnimikkeistöt (tosiasiassa joukko useita eri nimikkeistöjä)
- tuotantonimikkeistö (koekäytössä)
- lopputuote- ja toimenpidenimikkeistö
- kunnossapitonimikkeistö (KIRA-digi 2019a, s. 10).

3.1.1 Hankeosanimikkeistö

Hankeosanimikkeistö on tarkoitettu alkuvaiheen suunnittelussa tehtävään kustannuslaskentaan (Rakennustieto Oy 2011). Hankeosittelu on infraprojektin perusosittelun karkein taso. Hankeosanimikkeistöä käyttävät ja tarvitsevat erityisesti omistajat, rakennuttajat, suunnittelijat ja kustannusasiantuntijat sekä tuote- ja rakennemallien käyttäjät. (Rakennustieto Oy 2015, s. 8.) Siinä luokitellaan infrahankkeen sellaiset osat, jotka ovat toiminnallisesti itsenäisiä, eli joiden toteuttamisesta on hankkeessa päätettävä erikseen. Näiden hankeosien määrä ja ominaisuudet vaikuttavat merkittävästi hankkeen kustannuksiin, joten hankeosanimikkeistöä voidaan erityisesti käyttää suunnittelun alkuvaiheessa, kun hankkeen kustannukset pyritään ohjaamaan tavoitellulle tasolle. Infrastruktuuri on kuitenkin laaja ala, ja sen hallinnointivastuu on hyvin jakautunut, eikä hankeosittelu ole vakiintunut käytäntö kaikilla toimialoilla, minkä vuoksi hankeosanimikkeistö ei ole toistaiseksi kaikilla aloilla kattava. Toistaiseksi vain väylä- ja kunnallisteknisen infrastruktuurin hankeosat on määritelty kattavasti; energia-, sähkö- ja tietoverkko sekä satamat ja lentokentät mainitaan tulevaisuuden kehityskohteina. (Rakennustieto Oy 2011.) Saarnikko (2016, s. 37) huomauttaa, ettei satamia ja lentokenttiä ole nykyisessä hankeosanimikkeistössä määritelty ollenkaan.

Hankeosanimikkeistö luokittelee nimikkeensä eli hankeosat siis toimintanäkökannasta. Hankeosien osakohteiden, jotka annetaan ominaisuustietoina, luokittelussa käytetään kuitenkin sekä toiminta-, tuote- että sijaintinäkökantaa, joskin nimikkeistössä käytetään kahdesta viimeisestä eri termejä: Rakenteellinen eli vertikaalinen ja alueellinen eli horisontaalinen (Rakennustieto Oy 2011). Rakenteellisen osittelun kutsuminen vertikaaliseksi on infra-alalla varsin tavallinen näkemys, joskin perehtymätön käyttäjä saattaa helposti ajatella sekä *horisontaalisen* että *vertikaalisen* sijaintiin viittaaviksi termeiksi.

Hankeosanimikkeistön nimikkeet on yksilöity sisällysluettelotyypillisesti tunnuksella n.n.n, missä $1 \leq n \leq 9, n \in N$ (tosin vain numerot 1–7 ovat käytössä). Ensimmäinen numero luokittelee nimikkeen tiloihin (1), alueisiin (2), rakenteisiin (3) tai järjestelmiin (4). Toinen ja kolmas numero luokittelevat näitä edelleen toimintanäkökannan perusteella. Hankeosatkin eli tässä nimikkeet ovat vielä varsin karkean tason luokittelu, mutta kullakin hankeosalla on erilaisia ominaisuuksia, joita voidaan muokata. Ominaisuudet liittyvät hankeosien osakohteisiin. Hankeosanimikkeistössä rakenteet ja järjestelmät voivat esiintyä itsenäisinä tai sijoittua tiloihin tai alueisiin (Rakennustieto Oy 2011, s. 10), joten nimikkeistö on tältä osin työnjaottelurakenteinen.

Hankeosanimikkeistö

1. **Tilat**
 - 1.1. Maanalaiset tilat
 - 1.1.1. Maanalainen tila
2. **Alueet**
 - 2.1. Liikenneväylät
 - 2.1.1. Ajoväylä
 - 2.1.2. Ratalinja
 - 2.1.3. Raitiotie
 - 2.1.4. Vesiliikenneväylä
 - 2.1.5. Kevyen liikenteen väylä
 - 2.2. Liittymä- ja risteysalueet
 - 2.2.1. Tasoliittymä
 - 2.2.2. Eritasoliittymä
 - 2.2.3. Tasoristeys
 - 2.2.4. Vaihde
 - 2.2.5. Suojatie
 - 2.3. Liikennettä palvelevat alueet
 - 2.3.1. Levähdysalue
 - 2.3.2. Pysäköintialue
 - 2.3.3. Ratapiha
 - 2.3.4. Kohtauspaikka
 - 2.3.5. Raiteenvaihtopaikka
 - 2.3.6. Pysäkkialue
 - 2.3.7. Laiturialue
 - 2.4. Oleskelua palvelevat alueet
 - 2.4.1. Kävelykatu
 - 2.4.2. Katuaukio
 - 2.4.3. Puistokäytävä
 - 2.4.4. Puistoaukio
 - 2.4.5. Toiminta-alue
 - 2.5. Kasvillisuusalueet
 - 2.5.1. Nurmialue
 - 2.5.2. Istutusalue
3. **Rakenteet**
 - 3.1. Yhdistävät rakenteet
 - 3.1.1. Silta
 - 3.1.2. Tunneli
 - 3.1.3. Kanava
 - 3.2. Tasaavat rakenteet
 - 3.2.1. Porras
 - 3.2.2. Luiska
 - 3.2.3. Tasonvaihtolaite
 - 3.2.4. Tukirakenne
 - 3.3. Suojaavat rakenteet
 - 3.3.1. Meluntorjuntarakenne
 - 3.3.2. Pohjavedensuojausrakenne
- 3.4. Turvaavat rakenteet
 - 3.4.1. Hidasterakenne
4. **Järjestelmät**
 - 4.1. Vesihuollon järjestelmät
 - 4.1.1. Vedenjakelujärjestelmä
 - 4.1.2. Jätevesijärjestelmä
 - 4.1.3. Hulevesijärjestelmä
 - 4.2. Energiansiirtojärjestelmät
 - 4.2.1. Kaukolämpöjärjestelmä
 - 4.2.2. Kaukojäähdytysjärjestelmä
 - 4.2.3. Kaasunsiirtojärjestelmä
 - 4.2.4. Sähköverkko
 - 4.2.5. Sähköistysjärjestelmä
 - 4.3. Tietoliikenneverkko
 - 4.3.1. Tietoliikenneverkko
 - 4.4. Huoltojärjestelmät
 - 4.4.1. Valaistusjärjestelmä
 - 4.4.2. Vaihteenlämmitysjärjestelmä
 - 4.4.3. Automaatiojärjestelmä
 - 4.4.4. Sulanapitojärjestelmä
 - 4.4.5. Vedenhallintajärjestelmä
 - 4.5. Informaatiojärjestelmät
 - 4.5.1. Liikennevalojärjestelmä
 - 4.5.2. Opastin- ja turvalaitejärjestelmä
 - 4.5.3. Matkustajainformaatiojärjestelmä
 - 4.5.4. Liikenneviestintäjärjestelmä
 - 4.5.5. Mittaus- ja valvontajärjestelmät

Liite I Moduuliesimerkkejä

- Tasoliittymämoduuli
- Eritasoliittymämoduuli

Kuva 10. Hankeosanimikkeistö. (Rakennustieto Oy 2011, s. 13.)

2.1.1. Ajoväylä

Ajoneuvoliikenteelle osoitettu liikenneväylä, hallinnollisesti maantie, yksityistie tai katu.

Jakautuu alueellisesti seuraavasti:

- Ajorata
- Keskialue
- Erotusalue
- Kevyen liikenteen alue
- Vierialue

Jakautuu rakenteellisesti seuraavasti:

- Leikkausrakenteet
- Kantavat rakenteet
- Kuivatusrakenteet
- Pintarakenteet
- Varusteet ja kalusteet.

Kuva 11. Esimerkki hankeosan osakohteista.

Nimikkeistössä esiintyvät vielä termit ”kevyen liikenteen väylä” ja ”kevyen liikenteen alue”, joita voidaan nykyinsäädäntöön nähden pitää vanhentuneina (HE 180/2017 luku 2.1.3). Kävelyn ja pyöräilyn niputtaminen yhteen on yleispiirteisessä kustannuslaskennassa toki ymmärrettävää, koska rakenteet ovat jalkakäytävällä ja pyörätiellä samat (InfraRYL 2020/2) eli kustannuksetkin ovat samat. Toimintanäkökannasta luokka ei kuitenkaan ole perusteltu, koska kävelyä ja pyöräilyä pidetään nykyään yleisesti omina liikennemuotoinaan (Liikenneviraston ohjeita 11/2014, s. 14; HE 180/2017, luku 2.1.3; Keisanen 2018). Lisäksi nimikkeistö ei tunne nykyisin joillain väylillä käytettyä tai suunniteltua ratkaisua, jossa jalkakäytävä erotetaan pyörätiestä reunakivellä (ns. kolmitasoratkaisu tai erillinen pyörätie korotetulla jalkakäytävällä), mutta tätä voitaneen kehittää ominaisuustietoja muokkaamalla.

Hankeosanimikkeistö on alun perin tarkoitettu nimenomaan infran investointihankkeisiin, ei niinkään palvelemaan koko elinkaarta. Myöhemmin kunnossapidon laadinnan yhteydessä on havaittu tarvetta täydentää nimikkeistöä ja tehdä muutoksia, jotta nimikkeistö palvelisi paremmin infran koko elinkaarta (Rakennustieto Oy 2017, s. 5.)

3.1.2 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö

Rakennusosa- ja hankenimikkeistö kuvaa suunnittelun lopputulosta ja laadullisia vaatimuksia. Nimikkeistön avulla hanke mallinnetaan määrinä ja kustannuksina ja se kattaa kaikki infra-alan lopputuotteet. Nimikkeistö muodostaa myös tilaajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välisen sopimusperustan ja tiedonvaihdon perustan. Rakennusosa- ja hankenimikkeistö on perusosittelun keskimäinen taso. (Rakennustieto Oy 2015, s. 8–10).

Virallisesti nimikkeistön koodisto on nelinumeroinen, mutta sitä tulisi käyttää viisi- tai kuusinumeroisena täydentäen virallisia nimikkeitä hanke- tai organisaatiokohtaisilla

lisäerittelyillä (Rakennustieto Oy 2015, s. 9). Nelinumeroisten koodien ensimmäinen numero jakaa nimikkeistön pääryhmiin seuraavasti:

1000 Maa-, pohja- ja kalliorakenteet
2000 Päällys- ja pintarakenteet
3000 Järjestelmät
4000 Rakennustekniset rakennusosat
5000 Hanketehtävät.

Toinen ja kolmas numero jäsentelevät nimikkeitä edelleen tarkemmille tasoille, ja itse nimikkeet ovat nelinumeroisia. Neljäs numero 9, eli koodit mallia xxx9, tarkoittaa ”muuta”, nimikkeistön ulkopuolista rakennusosaa. Ne kuvataan erikseen hankkeen asiakirjoissa. Nimikkeistö sisältää kunkin nimikkeen määritelmän, käytettävän yksikön, mittausohjeen ja määrien lisäerittelyperusteet. (Saarnikko 2016, s. 40; Rakennustieto Oy 2015.) Perusrakennusosat kuvataan yleensä kolmella merkitsevällä numerolla eli koodeilla mallia xxx0. Kaksinumeroisia xx00-koodeja voidaan käyttää toimivuusvaatimusten esittämiseen. (Rakennustieto Oy, 2015, s. 9.)

Rakennusosa- ja hankenimikkeistö on pyramidirakenteinen, ja se jaottelee kohteet lähinnä tuotenäkökannan perusteella, joskin 5000-pääryhmässä jaottelu ei ole niin selvä, koska kohteita ei työmaan kalustoa lukuun ottamatta ole fyysisesti olemassa. Nimikkeistöä tukemaan on laadittu määrämittaushje (Rakennustieto 2015), jossa rakennusosat on eksaktisti määritetty tietyille koodeille. Määrämittaushje sisältää myös yksi- ja kaksinumeroisia tarkempia erittelyjä nimikkeille, jotka erotetaan varsinaisen nimikkeen koodista pisteellä (kuva 12).

Vaikuttaa hieman ristiriitaiselta, että nimikkeistön määrämittaushjeessa on määritetty kaikille käyttäjille tarkoitettuja lisäerittelyjä, mutta samassa ohjeessa kuitenkin suositellaan hanke- tai organisaatiokohtaisten lisäerittelyjen käyttöä. Sekavuutta lisää vielä se, ettei varsinaistenkaan nimikkeiden määrittelystä tai nimikkeistön käytöstä ole muuta ohjetta, jolloin käyttäjän voi olla vaikea hahmottaa, mikä kuuluu määrämittaushjeeseen ja mikä viralliseen nimikkeistöön. Ei myöskään ole täysin selvää, onko määrämittaushje nykyisellään oma nimikkeistö, rakennusosa- ja hankenimikkeistöä tarkentava ohje vai yksinkertaisesti rakennusosa- ja hankenimikkeistön käyttöohje.

Nykyisestä rakennusosa- ja hankenimikkeistöstä on tekeillä päivitysehdotus, jossa hanketehtävät erotettaisiin omaan nimikkeistöönsä, ja jäljelle jäävä nimikkeistö olisi nimeltään rakennusosanimikkeistö. Päivityksessä on myös ajatuksena muuttaa nimikkeistöjen ja vastaavien järjestelmien hierarkiaa siten, että rakennusosanimikkeistö on standardi, jossa on varsinaiset nimikkeet nelinumeroisina, ja Infra-määrämittaushje (vastaa nykyistä nimikkeistön määrämittaushjetta), InfraRYL ja InfraBIM (lisää luvuissa 3.2 ja 3.4) ovat eri näkökantoja, joissa nimikkeistöä hyödynnetään ja tarkennetaan kunkin näkökannan omilla lisäerittelyillä. (Rakennustietosäätiö 2021.)

2141 Sidotut päällysrakenteet | m²tr, t |

Määritelmä

Sidotut päällysrakenteet ovat asfalttimassasta tms. tehtäviä sidottuja rakennekerroksia, joiden tarkoitus on toimia kestävinä, tiehen kohdistuvat kuormitukset vastaanottavina rakenteina.

Sisältö

Rakennusosa rajautuu sidottuun kantavaan kerrokseen. Rakennusosa jakautuu rakenneosiin seuraavasti:

- Kulutuskerros (asfaltti, betoni tms.)
- Sidekerros
- Sidotun kantavan kerroksen yläosa (ABK).

2141.1 Asfalttibetoni

2141.11 Kulutuskerroksen asfalttibetoni AB

2141.12 Sidekerroksen asfalttibetoni ABS

2141.13 Kantavan kerroksen asfalttibetoni ABK

2141.2 Pehmeä asfaltti (PAB)

2141.3 Kivimastikiasfaltti (SMA)

2141.4 Valuasfaltti (VA)

2141.5 Avoin asfaltti (AA)

2141.6 Tiivis asfalttibetoni (ABT)

2141.7 Betonipäällysteet (valettavat)

2141.71 Betonilaatta

2141.72 Saumat (lisäerittelynä tarkennukset)

2141.73 Hienojyrsityt olevat päällysteet

Kuva 12. Esimerkki määrämittaushjeen mukaisista rakennusosan lisäerittelyistä (Rakennustieto Oy 2015, s. 85).

Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö

1000	Maa-, pohja- ja kalliorakenteet
1100	Olevat rakenteet ja rakennusosat
1200	Pilaantuneet maat ja rakenteet
1300	Perustusrakenteet
1400	Pohjarakenteet
1500	Kallion tiivistys- ja lujitusrakenteet
1600	Maaleikkaukset ja -kaivannot
1700	Kalliroleikkaukset, -kaivannot ja -tunnelit
1800	Penkereet, maapadot ja täytöt
2000	Päälly- ja pintarakenteet
2100	Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset
2200	Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset
2300	Kasvillisuusrakenteet
2400	Ratojen päällysrakenteet
3000	Järjestelmät
3100	Vesihuollon järjestelmät
3200	Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät
3300	Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät
3400	Lämmön- ja kaasunsiirtojärjestelmät
3500	Ilmanvaihtojärjestelmät
4000	Rakennustekniset rakennusosat
4100	Erittelemättömät rakennustekniset rakennusosat
4200	Sillat
4300	Laiturit
4400	Perustus- ja tukirakenteet
4600	Rakennelmat ja kalusteet
4700	Vesiliikenteen rakenteet ja padot
4800	Maanalaisten tilojen betonirakenteet
4900	Muut rakennusosat
5000	Hanketehtävät
5100	Rakentamisen johtotehtävät
5200	Urakoitsijan yritystehtävät
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut
5400	Työmaapalvelut
5500	Työmaan kalusto
5600	Suunnittelutehtävät
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät
5800	Omistajan hoito- ja ylläpitopalvelut

Kuva 13. Rakennusosa- ja hankenimikkeistön toinen hierarkiataso (Rakennustieto Oy 2015, s. 26).

- 2100 Päälysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset**
- 2110 Suodatinrakenteet
- 2111 Suodatinkerrokset
- 2112 Suodatinkankaat
- 2119 Muut suodatinrakenteet
- 2120 Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset
- 2121 Jakavat kerrokset
- 2122 Eristyskerrokset ratarakenteissa
- 2123 Välikerrokset ratarakenteissa
- 2129 Muut jakavat tai eristävät kerrokset
- 2130 Kantavat kerrokset
- 2131 Sitomattomat kantavat kerrokset
- 2132 Sidotut kantavat kerrokset
- 2139 Muut kantavat kerrokset
- 2140 Päälysteet ja pintarakenteet
- 2141 Sidotut päälysrakenteet
- 2142 Pintaukset
- 2143 Ladottavat pintarakenteet
- 2144 Sitomattomat pintarakenteet
- 2145 Liikunta- ja virkistyspaikkojen pintarakenteet
- 2146 Erytispintarakenteet
- 2149 Muut päälysteet ja pintarakenteet
- 2150 Siirtymärakenteet
- 2151 Siirtymäkiilat
- 2159 Muut siirtymärakenteet
- 2160 Erytysrakenteet
- 2161 Piennartäyte
- 2162 Päälysrakenteen lujitteet
- 2169 Muut erityisrakenteet
- 2200 Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset**
- 2210 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit
- 2211 Reunatuet
- 2212 Hulevesikourut
- 2213 Maastoaskelmat
- 2214 Muurit
- 2219 Muut reunatuet, kourut ja askelmat
- 2220 Luiskaverhoukset ja eroosiosuojaukset
- 2221 Luiskakennostot
- 2222 Kiviheitokkeet
- 2223 Kiviladokset
- 2224 Vahvisteverkot
- 2225 Luonnonmukaiset eroosiosuojaukset
- 2229 Muut luiskaverhoukset ja eroosiosuojaukset

Kuva 14. Esimerkki rakennus- ja hankeosanimikkeistön varsinaisista nimikkeistä (Rakennustieto 2015, s. 29).

3.1.3 Panosnimikkeistöt

Panosnimikkeistöt ovat joukko useita eri nimikkeistöjä, jotka kuvaavat hanketta yksityiskohtaisimmin. Niiden ylläpito jakaantuu eri toimijoille, eikä niitä ole kootusti saatavilla. (KIRA-digi 2019a, s. 10.) Yhtenäistä panosnimikkeistöä, joka sisältäisi tarvikkeet ja materiaalit, ei toistaiseksi ole toteutettu (Rakennustieto Oy 2017, s. 7). Panosnimikkeistöt ovat perusosittelun alin eli yksityiskohtaisin taso. Niihin kuuluvat seuraavat osanimikkeistöt:

- Palkkaryhmittely tai ammattinimikkeistö
- Kalustonimikkeistö
- Rakennustuotenimikkeistö.

Palkkaryhmittely on työmarkkinajärjestöjen sopima luokittelu, johon työntekijöiden palkat perustuvat. Henkilöstökustannukset voidaan ryhmitellä myös ammattinimikkeiden mukaan. Kalustonimikkeistön ylläpitäjinä ovat infra-alan rakennuttaja- ja urakoitsijajärjestöt, ja rakennustuotenimikkeistö laaditaan Rakennustieto Oy:n ylläpitämää nimikkeistöä täydentämällä. (Rakennustieto Oy 2015, s. 10.)

3.1.4 Tuotantonimikkeistö

Tuotantonimikkeistössä on luokiteltu rakennusosien ja palvelun tuottamisessa tarvittavat työt ja työvaiheet. Hanketta kuvataan siinä työvaiheina tai -lajeina, ja se on tarkoitettu ennen kaikkea urakoitsijan käyttöön. Tuotantonimikkeistö sisältää myös infran kunnossapitoon liittyvät työt. (Rakennustieto Oy 2008.) Tuotantonimikkeistö on panosnimikkeistön ohella Infra-nimikkeistöjärjestelmän yksityiskohtaisin taso (Rakennustieto Oy 2017). Nimikkeistö on pyramidirakenteinen ja nimikkeiden koodit ovat kolminumeroisia kahden ensimmäisen numeron ollessa jäseniteleviä tasoja. Kahden tason tarkkuudella nimikkeistö on seuraavanlainen:

100 Maarakennustyöt

110 Esi- ja pohjarakennustyöt

120 Irrotus-, käsittely- ja siirtotyöt

130 Jalostus- ja jatkokäsittelytyöt

140 Kuormaus- ja kuljetustyöt

150 Levitys-, täyttö- ja tiivistystyöt

200 Pinta- ja päällysrakennetyöt

210 Pengerrys- ja päällysrakennetyöt

220 Kasvillisuusrakennustyöt

300 Rakennustekniset työt

310 Teline- ja muottityöt

320 Betonirakennustyöt

330 Kivirakennustyöt

340 Pintarakennustyöt

400 Rakenteiden käsittelyyn liittyvät työt

410 Poisto-, siirto- ja suojaustyöt

420 Asennus- ja viimeistelytyöt

430 Korjaus- ja kunnostustyöt

500 Rakenteisiin ja alueisiin kohdistuvat työt

510 Muotoilu-, tasaus-, täydennys- ja pintaustyöt tms.

520 Varusteisiin, kalusteisiin ja rakenteisiin kohdistuvat työt

530 Kasvillisuusrakenteiden jatkuvaluontoiset hoitotyöt

540 Kasvillisuusrakenteiden kertaluonteiset hoitotyöt

550 Talvikauden alkamiseen ja päättymiseen liittyvät työt

560 Talviolosuhteiden edellyttämät työt

600 Laadunvarmistus- ja huoltotyöt

610 Yleisen laadun- ja turvallisuuden varmistuksen edellyttämät työt

620 Huoltotyöt (Rakennustieto Oy 2008).

200 Pinta- ja päällysrakennetyöt

210 Pengerrys- ja päällysrakennetyöt

Ryhmään sisältyvät penger- ja päällysrakennetyöt. Pengerrys- ja päällysrakennetöihin sisältyvät työvaiheet vastaanotto, levitys, täyttö, tiivistys jne. sisältyvät ryhmään 150. Valmiin rakennekerroksen täydentäminen tai muokkaus sisältyvät ryhmään 510.

211 Pengerrystyöt

Nimike sisältää pengerrystyöt kattaen mm. materiaalin (penger- ja rakennekerrosmateriaali) vastaanoton, levityksen, tasauksen, tiivistyksen, mahdollisen luohепенkereen kiilauksen tms. pengerrystyöt.

212 Päällystystyöt

Nimike sisältää päällystystyöt, mm. alustan käsittelyn, tasauksen, levityksen (kivien tms. asennuksen), tiivistyksen sekä mahdollisen rakenteen jälkikäsittelyn (saumat tms.) kattaen erilaiset päällystystyöt. Erillisenä työnä toteutettava tasaustyö sisältyy nimikkeeseen 151.

213 Tiemerkitätyöt

Nimike sisältää tiemerkitätyöt eri työmenetelmin (massa- / maalausmerkinnät).

Kuva 15. Esimerkki tuotantonimikkeistön varsinaisista nimikkeistä määritelmineen (Rakennustieto Oy 2008, s. 9).

3.1.5 Lopputuote- ja toimenpidenimikkeistö

Toimenpidenimikkeistö on vahvistettu osaksi Infra-nimikkeistöjärjestelmää 26.10.2011 (Rakennustieto Oy 2015, s. 10), ja se ”jäsenetelee infrarakentamisen toiminnot yleisellä tasolla” ja on tarkoitettu lähinnä tilaajan budjetointiin ja sisäiseen kustannusseurantaan. Toimenpidenimikkeistö jakaantuu seuraavasti:

1 INFRAN PITO

- 1.1 Maankäytön suunnittelu
- 1.2 Hankkeiden ohjelmointi
- 1.3 Rakentaminen
 - 1.3.1 Uudisrakentaminen (uus- ja laajennusinvestoinnit)
 - 1.3.2 Korjausrakentaminen (korvaus- ja ylläpitoinvestoinnit)
 - 1.3.3 Purku
- 1.4 Ylläpito
 - 1.4.1 Kunnossapito
 - 1.4.2 Hoito
 - 1.4.3 Käyttötoiminta
- 1.5 Liikenteen hallinta
- 1.6 Käytön hallinta. (Rakennustieto Oy 2012.)

Lopullisessa laajuudessa Infra-nimikkeistöjärjestelmän on tarkoitus sisältää myös lopputuotenumikkeistö. Se on tarkoitettu alan kansantaloudellisiin tarkasteluihin sekä

kirjanpitoon ja omaisuuden hallintaan. Lopputuotenimikkeistönä on infra-alalla käytetty ainakin seuraavanlaista nimikkeistöä:

- Tieverkosto
- Katuverkosto
- Raideliikenneverkosto
- Energianhuoltoverkosto
- Vesiverkosto
- Tietoliikenneverkosto
- Ympäristörakenteet
- Vapaa-ajan rakenteet
- Muut rakenteet. (Rakennustieto Oy 2015, s. 10–11.)

3.1.6 Kunnossapitonimikkeistö

Infra-nimikkeistöjärjestelmän uusin osanimikkeistö on vuonna 2017 julkaistu kunnossapitonimikkeistö. Aikaisemmin termejä *kunnossapito* ja *ylläpito* on alalla käytetty ristiin (Rakennustieto Oy 2012, s. 2), mutta tässä nimikkeistössä yhteiseksi yläkäsitteeksi on sovittu kunnossapito, joka jakautuu korjaus-, hoito- ja käyttötehtäviin (Rakennustieto Oy 2017, s. 5.) Tässä työssä haastattellun tien kunnossapidon asiantuntijan mukaan hoitoa ja käyttöä on termeinä käytetty valtion *tieverkon* kunnossapidossa hyvin pitkään, ja ne on tuotu Tiehallinnosta Liikenneviraston kautta Väylävirastoon. Väylävirastossa korjaus on uudempi, viime vuosina käyttöön tullut käsite, jonka alkuperästä asiantuntija ei varmasti tiennyt, mutta epäili sen tulleen Infra-nimikkeistötyöstä. Korjaus, hoito, ja käyttö on kunnossapitonimikkeistössä määritelty taulukon 3 mukaisesti:

Taulukko 3. Kunnossapidon alakohteiden määrittely (Rakennustieto Oy 2017).

korjaus	säännöllistä toimintaa, jolla säilytetään infrastruktuurin toiminta ja ominaisuudet
hoito	säännöllistä toimintaa, jolla säilytetään infrastruktuurin käytettävyyteen ja koettavuuteen vaikuttavat olosuhteet
käyttö	säännöllistä toimintaa, jolla hallitaan infrastruktuurin laitteita ja järjestelmiä

Käytännössä korjaustehtävän suorittamisella palautetaan vioittunut tai puutteellinen rakenne käyttökuntoon. Korjaustehtävät jaetaan kunnostamiseen, uusimiseen, siirtämiseen ja poistamiseen. Hoitotehtävien suorittaminen pitää alueet, järjestelmät ja rakenteet sellaisessa päivittäisessä kunnossa, jota kunkin käyttötarkoitus edellyttää. Käyttötehtävillä järjestelmiä valvotaan ja ohjataan, sekä selvitetään korjaus- ja muutostarpeet, ja niiden tarkoitus on järjestelmän toimivuuden ylläpito. (Rakennustieto Oy 2017, s. 9).

Kunnossapitonimikkeistön koodit ovat nelinumeroisia. Korjaustehtävät on koodattu sarjoille 1000–4000 rakennusosa- ja hankenimikkeistön rakennusosaosion (myöh. rakennusosanimikkeistö) mukaisesti. Korjaustehtävä esitetään rakennusosanimikkeistön nimikkeenä kahden, kolmen tai neljän merkitsevän numeron tarkkuudella (eli nnoo, nnoo tai nnnn) ja sitä voidaan tarkentaa .-alkuisilla lisäerittelyillä. Korjaustehtävän nimen pitää määrittää mitä ja miten korjataan, eli kunnostetaanko, uusitaanko, siirretäänkö vai poistetaanko. (Rakennustieto Oy 2017, s. 17.) Esimerkki nimikkeistä kuvassa 16.

Esimerkkejä korjaustehtävien tunnuksista ja nimeämisestä:

1435	Päätierummun 800 mm uusiminen, päällystetty tie (mtd)
2141.3	Uudelleenpäällystys SMA 20/120 (m ² td)
2144	Sorastus (t)
2321	Nurmikon paikkaus kylvämällä (m ² td)
3112	Jv-kaivon pinnoitus ruiskubetonilla (kpl)
3211	Teräspalkkikaiteen uusiminen (mtd)
3261.2	Vakiomerkin taulun uusiminen, 400 mm R2 (kpl)
4241.1	Liikuntasaumalaitteen kunnostus (mtr)

Kuva 16. Esimerkki korjaustehtävien nimikkeistä (Rakennustieto Oy 2017, s. 17).

Kuvan esimerkin lisäerittelyissä on noudatettu rakennusosanimikkeistön määrittämisohjetta. Lisäerittelyt tai numerot muutenkaan eivät kuitenkaan mitenkään viittaa korjaustehtävän tyyppiin, vaikka se pitää selvittää nimestä. Varsinkin jos saman nimikkeen rakennusosille tehdään erityyppisiä korjaustehtäviä, ne pitäisi koodissa jotenkin eritellä, mutta tähän ei anneta nimikkeistössä minkäänlaista ohjetta.

6000-sarja sisältää alueiden hoitoon liittyvät nimikkeet, jotka on ryhmitelty alan perinteisen käytännön mukaisiin luokkiin:

- 6100 Talvihoito
- 6200 Puhtaanapito
- 6300 Rakenteiden, varusteiden ja kalusteiden hoito
- 6400 Kasvillisuuden hoito
- 6500 Muut erityiset hoito- ja käyttötehtävät.

- 6400 Kasvillisuuden hoito**
- 6410 Väylien vierustojen hoito
- 6411 Vesakonraivaus
- 6412 Väylien vierustojen niitto
- 6420 Nurmikoiden ja istutetun kasvillisuuden hoito
- 6421 Nurmikoiden hoito
- 6422 Kuntan hoito
- 6423 Kausikasvien (ryhmäkasvit) hoito
- 6424 Ryhmäruusujen hoito
- 6425 Perennojen hoito
- 6426 Sipuli- ja mukulakasvien hoito
- 6427 Pensaiden hoito
- 6428 Köynnösten hoito
- 6429 Puiden hoito
- 6430 Avointen alueiden kasvillisuuden hoito
- 6431 Maisemapeltojen hoito
- 6432 Niittymäisten alueiden hoito
- 6433 Laidunalueiden hoito
- 6440 Metsien ja metsiköiden hoito
- 6441 Metsän uudistaminen
- 6442 Taimikon hoito
- 6443 Harventaminen
- 6444 Pienpuuston poisto
- 6490 Muu kasvillisuuden hoito
- 6491 Haitallisten vieraskasvien poisto
- 6492 Kosteikkokasvillisuuden hoito
- 6493 Viherkattojen kasvillisuuden hoito
- 6494 Muu kasvillisuuden hoito

Kuva 17. Esimerkki alueiden hoidon nimikkeiden luokittelusta (Rakennustieto Oy 2017, s. 56).

Alueiden hoidon määrälaskentaa varten kunnossapitonimikkeistössä on myös alueluokitus. Alueet on jaettu liikennealueisiin koodeilla L1–L9, viheralueisiin koodeilla V1–V5 ja erityisalueisiin- ja kohteisiin koodeilla E1–E9. Tarkoitus on, että hoitotehtävien määrätiedot ilmoitetaan määräluetteloissa alueiden määrinä pituuden, pinta-alan tai kappalemäärän mukaan. (Rakennustieto Oy 2017, s. 17.)

Sekä tehtävien että alueiden luokituksen voidaan katsoa hyödyntävän lähinnä toimintanäkökantaa, mutta niitä voidaan kuitenkin yhdistää matriisimaisesti. Tämä tekee kunnossapitonimikkeistöstä alueiden hoidon kohdalla moniulotteisen. Muuten nimikkeistö on pyramidirakenteinen.

Sarjat 7000 ja 8000 sisältävät järjestelmien hoitoon ja käyttöön liittyvät nimikkeet hankeosanimikkeistön mukaisesti (Rakennustieto Oy 2017, s. 7). Varsinaista yhteyttä hankeosa- ja kunnossapitonimikkeistön koodeilla ei kuitenkin ole havaittavissa. Kahdella tasolla nimikkeet jakautuvat seuraavasti:

7000 Huolto- ja informaatiojärjestelmien hoito- ja käyttö

7100 Valaistusjärjestelmien hoito ja käyttö

7200 Automaatiojärjestelmä

7300 Sulanapitojärjestelmä

7400 Vaihteenlämmitysjärjestelmä

7500 Liikennevalojärjestelmän hoito ja käyttö

7600 Mittaus- ja valvontajärjestelmä

7700 Opastin- ja turvalaitejärjestelmä

7800 Matkustajainformaatiojärjestelmä

7900 Liikenneviestintäjärjestelmä

8000 Muiden järjestelmien hoito ja käyttö

8100 Hulevesijärjestelmän hoito ja käyttö

8200 Vedenjakelujärjestelmä

8300 Jätevesijärjestelmä

8400 Kaukolämpöjärjestelmä

8500 Kaukojäähdytysjärjestelmä

8600 Kaasunsiirtojärjestelmä

8700 Sähköverkko

8800 Sähköistysjärjestelmän hoito ja käyttö

8900 Tietoliikenneverkko (Rakennustieto Oy 2017).

Varsinaiset nimikkeet jakautuvat vielä niin, että hoidon nimikkeillä kolmas numero on 1 ja käytön nimikkeillä 2, poikkeuksena 8800-sarja, jossa 8810-sarja on raitiotien sähköistysjärjestelmän hoito, 8820-sarja ratojen sähköistysjärjestelmän hoito ja 8830-sarja sähköistysjärjestelmän käyttö. Kaikkiin toisen tason luokkiin ei toistaiseksi ole määritelty nimikkeitä. (Rakennustieto Oy 2017.)

- 7000 Huolto- ja informaatiojärjestelmien hoito ja käyttö
- 7100 Valaistusjärjestelmän hoito ja käyttö
- 7110 Valaistusjärjestelmän hoito
- 7111 Valaistuksen ohjausjärjestelmä
- 7112 Valaistuskeskukset ja -kaapit
- 7113 Kaapelit ja ilmajohdot
- 7114 Jalustat, pylvää, orret ja ripustukset
- 7115 Valaisimet
- 7116 Lamppujen/valonlähteiden vaihto
- 7117 Erityisvalaistuskohteiden hoito
- 7118 Muut valaistusjärjestelmän hoitotehtävät
- 7120 Valaistusjärjestelmän käyttö
- 7121 Valaistuksen valvonta ja ohjaus
- 7122 Kuntotarkastukset ja -inventoinnit
- 7123 Toimivuustarkastukset
- 7124 Muut valaistusjärjestelmän käyttötehtävät ja -kulut

Kuva 18. Esimerkki järjestelmien hoidon ja käytön nimikkeistä (Rakennustieto Oy 2017, s. 56).

Kunnossapitonimikkeistö ei perustu luvussa 2 käsitelyyn standardiin EN 13306 eikä käsitteille korjaus, hoito ja käyttö voi suoraan löytää vastineita standardista. Niin korjaus kuin hoito voivat olla joko korjaavaa tai ehkäisevää kunnossapitoa, ja Saarnikkokin (2016, s. 95) jo ilman standardin tarkastelua kirjoittaa, että rajanveto korjauksen ja hoidon välillä on hyvin vaikeaa eikä nimikkeistössä välttämättä edes tarpeellista. Vielä toimintakelpoisen rakennusosan tai muun kohteen ”korjaaminen” kunnostamisella, uusimisella, siirtämisellä tai poistamisella on standardiin peilattuna ehkäisevää kunnossapitoa ja toimintakelvottoman kohteen korjaaminen on korjaavaa kunnossapitoa. Järjestelmien hoito jakaantuu samalla tavalla ehkäisevään ja korjaavaan kunnossapitoon riippuen siitä, onko järjestelmä vielä toimintakelpoinen, eikä kunnossapitonimikkeistön *korjausta* ja *hoitoa* ole standardissa eroteltu mitenkään.

Myös alueiden hoidon voi jakaa ehkäisevään ja korjaavaan kunnossapitoon. Esimerkiksi lumen ja sohjon poisto (nimike 6112) maantieltä on ehkäisevää kunnossapitoa silloin, kun tie on vielä toimintakelpoinen, ja korjaavaa kunnossapitoa silloin, kun lunta tai sohjoa on jo niin paljon, että se tekee tiestä toimintakelvottoman. Nykyisessä maanteiden talvihoito-ohjeessa (Liikenneviraston ohjeita 33/2018) tällaista rajaa ei tosin ole varsinaisesti määritelty, vaan ohjeessa on yleisesti laatuvaatimuksia lumen ja sohjon maksimimäärälle, toimenpideojoille ja aurauksen lähtökynnyksille. Tällainen raja pitäisi siis määrittää ensin, mutta sen jälkeen lumen ja sohjon poisto voitaisiin jakaa näihin kahteen luokkaan. Vastaavasti kasvillisuuden hoidossa olisi ensin määritettävä, milloin kasvillisuus on vielä hyväksyttävässä kunnossa, minkä jälkeen sekin voitaisiin jakaa näihin luokkiin. Jos kuitenkin esimerkiksi nurmi ajetaan kerran viikossa riippumatta sen pituudesta, kyse on ehkäisevästä, jaksotetusta kunnossapidosta riippumatta siitä, onko hyväksyttävää rajaa nurmen pituudelle määritetty.

Käyttötehtäville standardista löytyy valvonnan sekä korjaus- ja muutostarpeiden selvittämisen osalta termit tarkastaminen ja kunnonvalvonta (engl. *inspection* ja *condition monitoring*) (SFS-EN 13306:2017, s. 16). Järjestelmien ohjausta ja valvontaa muuten kuin tarkastamisen ja kunnonvalvonnan osalta ei voi pitää varsinaisena kunnossapitona, vaikka ne kunnossapitonimikkeistöön sisältyvätkin, vaan kyse on nimenomaan järjestelmien käytöstä, joka ei ole kunnossapitoa. Jos järjestelmien käyttöä halutaan sisällyttää esimerkiksi kustannuslaskelmiin – mikä voi elinkaariajattelussa ollakin varsin järkevää – sille tulisi kehittää oma nimikkeistö, eikä sisällyttää sitä kunnossapitonimikkeistöön, mihin se ei loogisesti kuulu.

3.1.7 Infra-nimikkeistöjärjestelmä kokonaisuutena

Nimikkeistöjärjestelmä sisältää perusosittelun kolme nimikkeistöä, jotka karkeimmasta hienoimpaan ovat hankeosanimikkeistö, rakennusosa- ja hankenimikkeistö sekä panosnimikkeistöt. Kaksi ensimmäistä ja osittain myös panosnimikkeistö luokittelevat fyysisesti olemassa olevia tai suunniteltuja kohteita. Näiden nimikkeistöjen välillä koodauksessa ei ole yhtenäisyyttä, ja ainakin kaksi ensimmäistä jaottelevat nimikkeet myös eri näkökannoista. Neljäntenä nimikkeistönä Infra-nimikkeistöjärjestelmä sisältää tuotantonimikkeistön, joka luokittelee työtehtäviä ja vastaa tarkkuudeltaan panosnimikkeistöä. Rakennusosa- ja hankenimikkeistön koodaukseen on lievää samankaltaisuutta – lähinnä sarjoissa 100/1000 ja 200/2000 – mutta varsinaisesta vastaavuudesta ei voi puhua. Viidentenä on erityisesti tilaajan käyttöön tarkoitettu lopputuote- ja toimenpidenimikkeistö, jonka poikkeaa luokitukseltaan ja sisällöltään kaikista edellä mainituista. Kuudentena on kunnossapitonimikkeistö, jonka koodaus vastaa 1000–4000-sarjoissa rakennusosa- ja hankenimikkeistöä.

Rakennusosa- ja hankenimikkeistön määrämittausohjeessa Infra-nimikkeistöjärjestelmää ei suoraan väitetä moniulotteiseksi, mutta korostetaan kuitenkin moniulotteisen nimikkeistörakenteen etuja (Rakennustieto Oy 2015, s. 5). Saarnikon (2016) mukaan järjestelmä on moniulotteinen niin, että siinä on toisistaan riippumattomia nimikkeistöjä (s. 3). Kun eri osanimikkeistöjen välille ei kuitenkaan ole kehitetty järjestelmää, jolla niiden nimikkeitä voisi matriisityyppisesti yhdistää, järjestelmä ei ainakaan toistaiseksi ole varsinaisesti moniulotteinen vaan enemmänkin ortogonaalinen (kuva 1). Moniulotteisen järjestelmän kehittäminen nykyisen Infra-nimikkeistöjärjestelmän pohjalta lienee kuitenkin mahdollista.

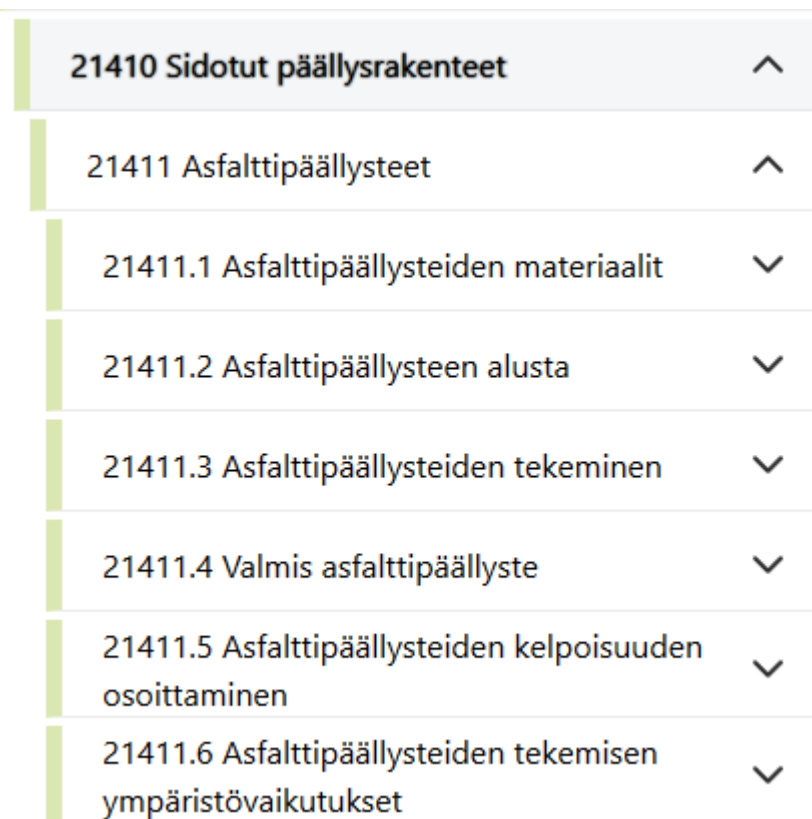
Kuten Saarnikko (2016) antaa ymmärtää, tämänkin nimikkeistöjärjestelmän painotus on edelleen vahvasti suunnittelussa ja rakentamisessa. Saarnikon työn jälkeen julkaistussa kunnossapitonimikkeistössä nimikkeet on pyritty suunnittelemaan niin, että ne palvelisivat elinkaariajattelua, mutta silti ei voi sanoa, että sama nimike toistaiseksi palvelisi koko kohteen elinkaaren ajan, koska järjestelmää nimikkeiden yhdistämiseen eri osanimikkeistöistä ei ole kehitetty.

3.2 InfraRYL

Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset eli InfraRYL on infrarakentamisessa hyvän rakennustavan kirjallinen kuvaus. InfraRYL:ää pitää internetissä yllä Rakennustieto Oy. Sen mukaan maankäyttö- ja rakennuslaki 117 § sekä rakennusurakan yleiset sopimusehdot velvoittavat hyvään rakennustapaan. (InfraRYL 2/2020.) Näin sanotaankin selvästi rakennusurakan yleisissä sopimuehdoissa (RT 16-10660, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 (2016), 1 § 3 kohta) sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa (117 § 5 mom); tosin lienee hieman tulkinnanvaraista, koskeeko lainkohta vain rakennuksien rakentamista vai myös infran.

InfraRYL luokittelee rakennusosat viisinumeroisilla koodeilla, jotka nelinumeroiselle tasolle asti vastaavat rakennusosa- ja hankenimikkeistöä. InfraRYL ei kuitenkaan varsinaisesti ole nimikkeistö, vaan rakennusosien mukaan jäsenneilty kuvaus hyvästä rakennustavasta. InfraRYL:n koodeihin ja niitä vastaaviin nimiin tai ”nimikkeisiin” viitataan termillä luku (InfraRYL 2/2020). Rakennusosan yleisen koodin viides numero on nolla, ja tarkentavien koodien eri kuin nolla.

Viisinumeroisella ja alalukujen tasolla InfraRYL:n numerointi poikkeaa rakennusosa- ja hankenimikkeistöstä. Esimerkiksi kuvassa 19 InfraRYL:n luku 21411 käsittelee asfalttipäällysteitä, kun määrämittausohjeessa nimike 2141.1 on asfalttibetoni, ja asfalttipäällysteitä ovat kaikki välillä 2141.1–2141.6 (kuva 12). Betonipäällysteitä InfraRYL ei käsittele ollenkaan, toisaalta Suomessa betonin käyttö päällysteenä onkin hyvin rajallista.



21410 Sidotut päällysrakenteet	^
21411 Asfalttipäällysteet	^
21411.1 Asfalttipäällysteiden materiaalit	v
21411.2 Asfalttipäällysteen alusta	v
21411.3 Asfalttipäällysteiden tekeminen	v
21411.4 Valmis asfalttipäällyste	v
21411.5 Asfalttipäällysteiden kelpoisuuden osoittaminen	v
21411.6 Asfalttipäällysteiden tekemisen ympäristövaikutukset	v

Kuva 19. Esimerkki InfraRYL:n tarkemmista erittelyistä (InfraRYL 2/2020).

3.3 Maastomittauskoodaus: Infra maastomalli -formaatti

Suomessa on kartoittajien käytössä useita eri koodiluetteloita, mutta tie- ja ratahankkeissa käytetään Infra maastomalli -formaattia, joka on laajalti käytössä myös kunnissa. Formaattissa käytetyt koodit ovat pääsääntöisesti yksi-, kaksi- tai kolmenumeroisia, mutta myös joitain neli- ja viisinumeroisia koodeja esiintyy. Neli- ja viisinumeroiset koodit ovat lähinnä tarkentavia jaotteluja yleisemmän tason kolmenumeroisesta koodista, poikkeuksena nimikkeet 30000 Rummut, 5000 Ilmajohdot ja 8000-sarjan pohjatutkimukset. (Liikenneviraston ohjeita 18/2017.)

Liikenneviraston ohje määrittelee erikseen tarkan ja yleispiirteisen maastomallin, joista jälkimmäinen on tarkoitettu väylähankkeiden yleissuunnitteluun. Yleispiirteisessä maastomallissa esiintyvien nimikkeiden määrää on karsittu verrattuna tarkkaan maastomalliin. (Liikenneviraston ohjeita 18/2017). Infra maastomalli -formaatti on enemmän koodiluettelo kuin luokittelujärjestelmä. Nimikkeistö se kuitenkin on.

3.4 InfraBIM-nimikkeistö

InfraBIM-nimikkeistö koostuu rakennusosanimikkeistön rakennusosista sekä taiteviivoista ja pinnoista. Taiteviivojen koodit ovat kolminumeroisia ja perustuvat Infra maastomalli -formaattiin. InfraBIM-nimikkeistöön on myös lisätty joitain suunnitteluun ja rakentamiseen tarkoitettuja taiteviivojen koodeja, joita ei Infra maastomalli -formaattissa esiinny, koska Infra maastomalli on tarkoitettu olemassa olevan maaston mittaukseen ja mallintamiseen. Taiteviivojen lisäksi kolminumeroisia ovat InfraBIM-nimikkeistössä geometrialinjojen koodit. Rakennusosien ja pintojen koodit ovat kuusinumeroisia ja perustuvat rakennusosanimikkeistöön. Kuusinumeroiset koodit on saatu lisäämällä rakennusosien koodien loppuun kaksi nollaa. Joissain koodeissa viides numero tulee määrämittausohjeen lisäerittelyistä ja kuudes numero on nolla. InfraBIM-nimikkeistö sisältää myös joitain pintakoodia, joille ei ole vastinetta rakennusosanimikkeistössä, esim. 201000 eli ylin yhdistelmäpinta. Lisäksi InfraBIM sisältää muutaman yksi-, kaksi- ja nelinumeroisen maasto- ja maa-perämalliin liittyvän koodin. (BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy 2019, KIRA-digi 2019a.)

InfraBIM:n tarkoituksena on muodostaa yhtenäinen numerointi- ja nimeämiskäytäntö infrarakenteille ja -malleille koko elinkaaren ajaksi. BuildingSMART Finland ohjeistaa lisäämään mallinnuksen vaiheen kohteen metatietoihin, ja vaihe on joko ”mitattu”, ”suunniteltu” tai ”toteutettu”. Kuten edellä on todettu, InfraBIM:n kuusinumeroiset rakennusosa- ja pintakoodit esitetään yleensä neljän, joskus viiden merkitsevän numeron tarkkuudella. Tarkentavat tiedot kohteista esitetään ominaisuuksina eli attribuutteina. (BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy 2019.)

InfraBIM on siis osittain ominaisuuspohjainen järjestelmä, mutta ominaisuustietojen esittämistä ei ole vakioitu. Lisäksi mistään ei voi suoraan päätellä, tekeekö jokin rakennusosa- ja hankenimikkeistön määrämittausohjeen ensimmäisen tason lisäerittely oman InfraBIM-nimikkeen vai esitetäänkö lisäerittely ominaisuustietona. Yleiset inframallivaatimukset YIV

2019/1, luku 3.5.3 määrää käyttämään pääasiallisena tiedonsiirtoformaattina Inframodelia, jossa on käytetty InfraBIM-luokitusta ja Inframodel-määrittelyn mukaisia ominaisuustietoja. Esimerkki pyöreän putken ominaisuustiedoista on esitetty kuvissa 20 ja 21. Siltä osin kuin InfraBIM:n nimikkeet ovat luokiteltuja, luokittelu on tehty jo rakennusosanimikkeistössä.

Attributes of a <Pipe>:

@	name	unique name	e.g. [Pipe1]
@	refEnd	end reference	e.g. [Well2]
@	refStart	start reference	e.g. [Well1]
@	length	exact length of a pipe	in file distance units
@	oID	object ID number	unique identifier in file, e.g. [150]
@	slope	slope	unit %
@	state	state	[abandoned] [destroyed] [existing] [proposed]

Kuva 20. Putken Inframodel-määrittelyn mukaiset ominaisuustiedot (BuildingSMART Finland 2020). Yksilöivä nimi, loppureferenssi[kohde], alkureferenssi[kohde], putken tarkka pituus, objektin ID-numero, kaltevuus, tila (hylätty, tuhottu, olemassa oleva, ehdotettu).

Attributes of a Circular pipe <CircPipe>:

@	diameter	diameter	in file diameter units
@	desc	description	e.g. [250 SN8]
@	material	material	alternatives include [concrete pvc pe pel peh pem pp sg], e.g. [pvc]
@	thickness	thickness	in file distance units

Kuva 21. Pyöreän putken Inframodel-määrittelyn mukaiset ominaisuustiedot (kuvan 18 lisäksi) (BuildingSMART Finland 2020). Halkaisija, kuvaus, materiaali, [seinän] paksuus.

3.5 Infra Rakentajakoodaus

Infra Rakentajakoodaus eli RAK-koodaus on tarkoitettu ensisijaisesti rakennustyömaan sisäiseen tiedonsiirtoon. Se perustuu InfraBIM-nimikkeistöön ja maastomittauskoodeihin, mutta suunnitellun kohteen koodi erotetaan mitatun kohteen koodista etumerkillä D. Infra Rakentajakoodauksessa koodit sisältävät tietoja, jotka InfraBIM:ssä annetaan ominaisuustietoina, koska työmaiden mittalaitteistot eivät toistaiseksi aina mahdollista ominaisuustietojen käyttöä. RAK-koodit voivat sisältää sekä kirjaimia että numeroita, ja niiden pituus vaihtelee yhdestä kahdeksaan merkkiin. Kirjaimia on sekä pieniä että isoja, mutta kirjainkoko ei ole merkitsevää. (BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy 2018a–b.)

4 Rakennusalan muut nimikkeistöt Suomessa

4.1 Talonrakennusalan nimikkeistöt

4.1.1 Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmä

Talo 2000 on nimikkeistöjärjestelmä, joka muistuttaa rakenteeltaan Infra-nimikkeistöjärjestelmää (Saarnikko 2016, s. 45). Se koostuu viidestä osanimikkeistöstä:

- tilanimikkeistö
- hankenimikkeistö
- tuotantonimikkeistö
- rakennustuotanimikkeistö (panosnimikkeistö)
- kalustonimikkeistö (panosnimikkeistö) (KIRA-digi 2019a, s. 13–14; Rakennustieto Oy 2021b).

Tilanimikkeistö vastaa Infra-nimikkeistöjärjestelmän hankeosanimikkeistöä ja hankenimikkeistö Infra-nimikkeistöjärjestelmän rakennusosa- ja hankenimikkeistöä (Saarnikko 2016, s. 46). Hankenimikkeistöstä ja tuotantonimikkeistöstä on tehty myös englanninkielinen versio (Rakennustieto Oy 2010).

Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmässä luokittelu tehdään kolmesta pääasiallisesta näkökulmasta:

- ohjelmavaatimusten ja suunnitteluratkaisujen näkökulma
- rakennustuotannon näkökulma
- kiinteistönpidon näkökulma (KIRA-digi 2019a, s. 14).

Näillä ei ole nähtävissä yhteyttä standardissa SFS-EN 81346-1 esitettyihin näkökantoihin.

Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmän rinnalla käytetään edelleen myös sen vanhempia versioita, erityisesti Talo 80 on laajasti urakoitsijoiden käytössä. Niiden suosiota selittää niiden yleistasoisuus ja mahdollisuus kehittää ja soveltaa niitä joustavasti eri yrityksissä. Kääntöpuolena on kuitenkin, ettei yhtenäisyyttä nimikkeistöissä toimijoiden välillä enää ole, ja samakin yritys saattaa käyttää useita variaatioita samasta nimikkeistöstä (KIRA-digi 2019a, s. 14).

Talo 2000 Hankenimikkeistössä on päällekkäisyyksiä Infra-nimikkeistöjärjestelmän Rakennusosa- ja hankenimikkeistöön. Samoihin fyysisiin osiin viitataan näissä eri nimikkeellä. Ongelmallisena pidetään nimenomaan sitä, että nimike vaihtuu kohteen sijainnista ja toimijan alasta (infra / talo) riippuen. (KIRA-digi 2019a, s.19.)

4.1.2 Talonrakentamiseen liittyvät RYL-julkaisut

Talonrakentamiseen liittyy useita RYL-julkaisuja, jotka ovat vastaavanlaisia hyvän rakennustavan kuvauksia kuin InfraRYL infrarakentamisessa (Rakennustieto Oy 2021c–d), joskaan eivät varsinaisia nimikkeistöjä. Varsinaista talonrakentamista käsittelee TaloRYL-sarja, joka sisältää julkaisut SisäRYL 2013, MaalausRYL 2012, RunkoRYL 2010 ja MaaRYL

2010 (Rakennustieto Oy 2021c). SisäRYL koskee sisätöitä, MaalausRYL maalaustöitä, RunkoRYL runkotöitä ja MaaRYL maatöitä (Rakennustieto Oy 2021d). Näiden rakenne on Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmän mukainen (Rakennustieto Oy 2021d, Teknos Oy 2018). MaalausRYL Maalaustuotenimikkeistö, johon MaalausRYL 2012 perustuu, on Talo 2000 -järjestelmän rakennustuotenimikkeistön ryhmä 48 (Teknos Oy 2018).

MaaRYL:n uusin versio on kuitenkin MaaRYL 2021/1, joka on järjestetty Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmän sijaan Infra-nimikkeistöjärjestelmän rakennusosa- ja hankenimikkeistön mukaisesti (Rakennustieto Oy 2021d, SKOL ry 2021). Tällä pyritään yhtenäistämään periaatteita talonrakentamisen maa- ja pohjarakennustöiden ja infrarakentamisen välillä (SKOL ry 2021).

TaloRYL:n lisäksi talonrakentamiseen liittyy kaksiosainen KorjausRYL-sarja: Esiselvitykset ja purkaminen sekä Julkisivut (Rakennustieto Oy 2021c). Nämä määrittelevät korjausrakentamisen yleiset laatuvaatimukset (Rakennustieto Oy 2021d). Lisäksi on KiinteistöRYL 2009 (Rakennustieto Oy 2021c), joka toimii pohjana Kiinteistönpitonimikkeistö 2009:lle (luku 4.2.1), mutta julkaisun uusin versio on KiinteistöRYL 2021/2 (Rakennustieto Oy 2021d). Kaksiosainen TalotekniikkaRYL 2002 määrittelee talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (Rakennustieto Oy 2021c).

4.1.3 S2010-sähkönimikkeistö ja STK:n yleisnimisanasto

S2010-sähkönimikkeistöä ylläpitää Sähkötieto Oy ja nimikkeistö on tarkoitettu kiinteistöjen sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien luokitteluun ja jäsentelyyn. Nimikkeistöstä on olemassa laaja ja suppea versio (KIRA-digi 2019a, s. 16; Sähkötieto Oy 2016). Nimikkeistö jakaantuu jakelu- ja käyttöjärjestelmiin sekä tietoteknisiin järjestelmiin (KIRA-digi 2019a, s. 16). Lisäksi Sähkötekniikan kaupan liitto STK ylläpitää yleisnimisanastoa, jossa sähkötekniikan yleisnimiset tuotteet jaotellaan tuoteryhmiin (KIRA-digi 2019a, s. 16; Sähkötekniikan kaupan liitto ry 2020). Myös S2010-sähkönimikkeistössä on päällekkäisyyksiä edellä mainittujen nimikkeistöjen kanssa (KIRA-digi 2019a, s. 16).

4.1.4 LVI-2010-nimikkeistö ja LVI-numerot

LVI-2010-nimikkeistö on tarkoitettu käytettäväksi LVI-toimintojen ja -ominaisuuksien toteuttamisessa. Se on tarkoitettu käytettäväksi itsenäisenä, rinnan Talo 2000-nimikkeistön kanssa S2010-nimikkeistön tapaan. (Rakennustieto Oy 2021e.) LVI-2010-nimikkeistössä LVI-tekniikka jaetaan yksittäisiin perus- ja erityisjärjestelmiin, jotka puolestaan jakautuvat keskus-, siirto-, pääte- ja alueosiin. Nimikkeistössä on puutteita, kuten vesi- ja viemärijärjestelmien kuvaaminen yhteisellä nimikkeellä ja jäte- ja hulevesiviemäreiden erottelemattomuus. Alalla onkin käytössä nimikkeistöjä, jotka ovat mahdollisesti osittain LVI2010-nimikkeistöä mukailevia. LVI-rakennusosanimikkeistöjä sisältyy kuitenkin myös Talo 80- ja Talo 90 -nimikkeistöihin. (KIRA-digi 2019a, s. 16–17.) Tämäkin saattaa selittää Talo-nimikkeistöjärjestelmän vanhempien versioiden suosiota alalla. Myös LVI-2010-nimikkeistössä on päällekkäisyyksiä edellä mainittujen nimikkeistöjen kanssa.

LVI-tuotekaupassa tuotteet jaetaan vakiintuneisiin tuoteryhmiin, joilla kullakin on kaksinumeroinen tunnusnumero. Näillä ryhmillä tai numeroilla ei kuitenkaan ole yhteyttä LVI2010-nimikkeistöön. (KIRA-digi 2019a, s. 18.)

4.2 Muut nimikkeistöt

4.2.1 Kiinteistönpitonimikkeistö 2009

Kiinteistönpitonimikkeistö 2009 pohjautuu pääosin Talo 90 -nimikkeistöön ja S2000-sähkönimikkeistöön (KIRA-digi 2019a, s. 18). Se koostuu seuraavista kuudesta osasta:

1 Operatiivinen kiinteistöjohtaminen

2 Käyttäjäpalvelut

3 Rakennusten ja teknisten järjestelmien hoito ja kunnossapito

4 Ulkoalueiden hoito ja kunnossapito

5 Siivous

6 Jätehuolto (KIRA-digi 2019a, s. 18, Rakennustieto Oy 2021f).

Tämä jaottelu on ainakin tällä tasolla identtinen KiinteistöRYL 2009 kiinteistöpalveluiden yleiset laatuvaatimukset -julkaisun sisällysluettelon kanssa ja perustuu siihen (Rakennustieto Oy 2021d).

Osiot 3 ja 4 ovat osittain päällekkäisiä Talo-, Sähkö- ja LVI-nimikkeistöjen kanssa. Osiossa 4 sanasto ja nimikkeiden jäsentely kuitenkin poikkeaa muista nimikkeistöistä. (KIRA-digi 2019a, s. 18.)

4.2.2 Maa- ja kallioperäsanasto

Geologian tutkimuskeskus ja BuildingSMART Finland ovat yhteistyönä aloittamassa Maa- ja kallioperän sanaston ja nimikkeistön kehittämisen (KIRA-digi 2019a, s. 22.)

5 Referenssimaiden nimikkeistötilanne

5.1 Yleistä

Referenssimaiden tilannetta selvitettiin lähettämällä yhdentoista eurooppalaisen valtion väylävirastoille tai vastaaville organisaatioille sähköposti, jossa kysyttiin, mitä nimikkeistöjä organisaatiossa tai yleisesti maan liikenneinfrastruktuurissa käytetään, missä elinkaaren vaiheissa (suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito) nimikkeistöjä käytetään, ja onko nimikkeistöistä tai standardeista saatavilla lisätietoa jossain. Yhteensä yhdeksästä maasta saatiin jonkinlainen vastaus yhdestä tai useammasta organisaatiosta. Seuraavat tulokset on kerätty saatujen vastausten sekä etenkin CoClassin osalta muuten avoimesti jaettujen tietojen pohjalta, minkä vuoksi lista ei ole kattava varsinkaan eri liikennemuotojen osalta (tie, rata, vesi), mutta antaa yleiskuvan referenssimaiden nimikkeistötilanteesta.

Tässä mainittujen maiden lisäksi vastaus saatiin myös Italiasta, jossa rautateistä vastaava valtionyhtiö Rete Ferroviaria Italiana (RFI) käyttää omaa luokittelujärjestelmäänsä (Fiorentini 2021). Järjestelmä on kuitenkin saatavilla vain italiaksi, minkä vuoksi sitä ei käsitellä tässä työssä.

5.2 Ruotsi (CoClass)

Ruotsissa on vastikään julkaistu uusi moniulotteinen nimikkeistöjärjestelmä CoClass, jonka ajatuksena on olla koko rakennusalan ja elinkaaren kattava yhteinen nimikkeistö (Svensk Byggtjänst 2021). Perusrakenteeltaan se perustuu standardeihin ISO 12006-2 sekä IEC/ISO 81346-1,2,12. Osanimikkeistöt perustuvat osittain standardiin IEC/ISO 81346 ja osittain vanhempiin ruotsalaisiin järjestelmiin, kuten BSAB96:een. (KIRA-digi 2019b, s. 6–7, Tšekin standardointivirasto 2018). Trafikverket pilotoi Ruotsissa CoClassia teiden kunnossapidossa, jossa järjestelmän mahdollistamaa kohteiden yksilöintiä hyödynnetään niiden seurannassa (Törnkvist 2021).

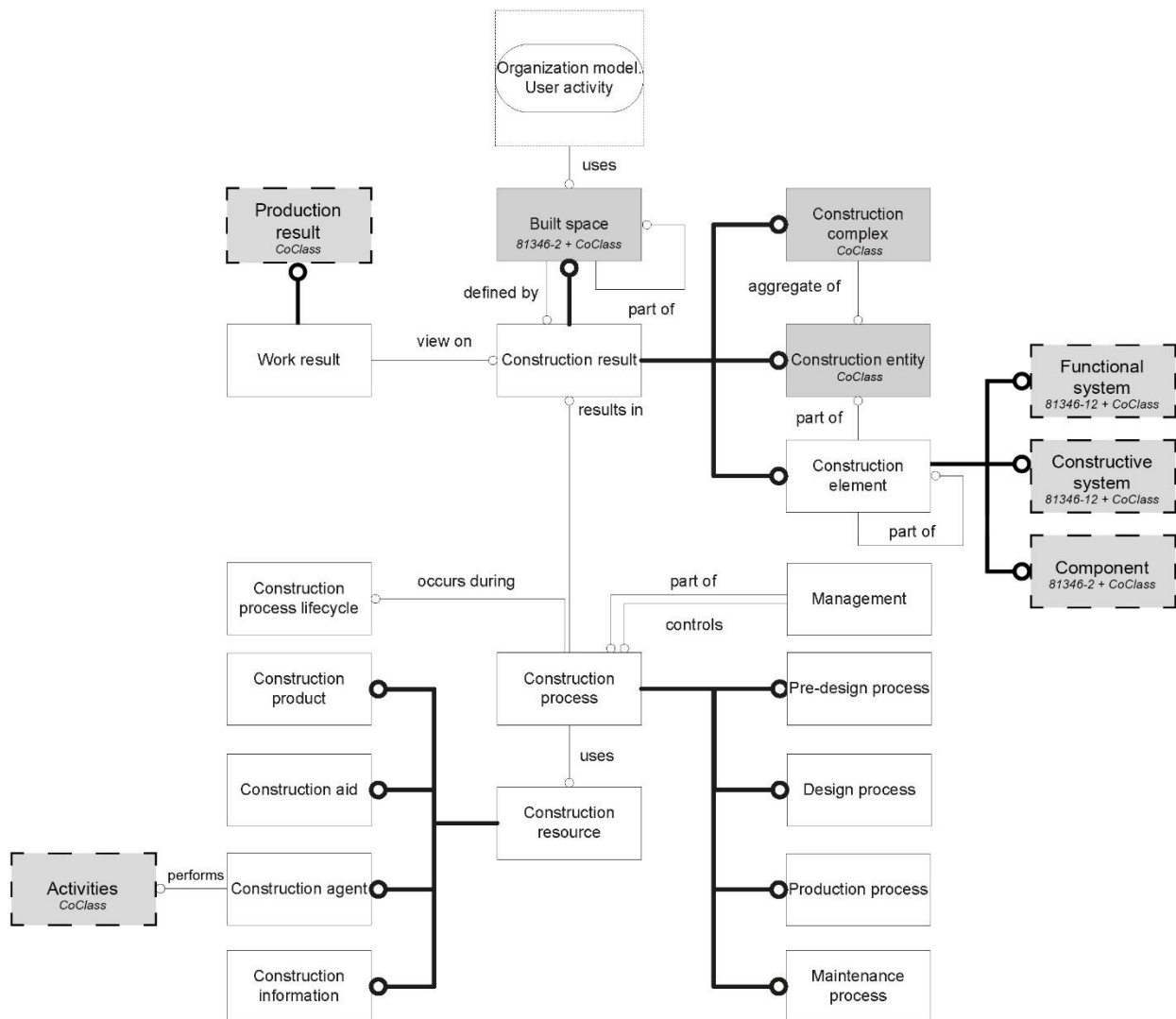
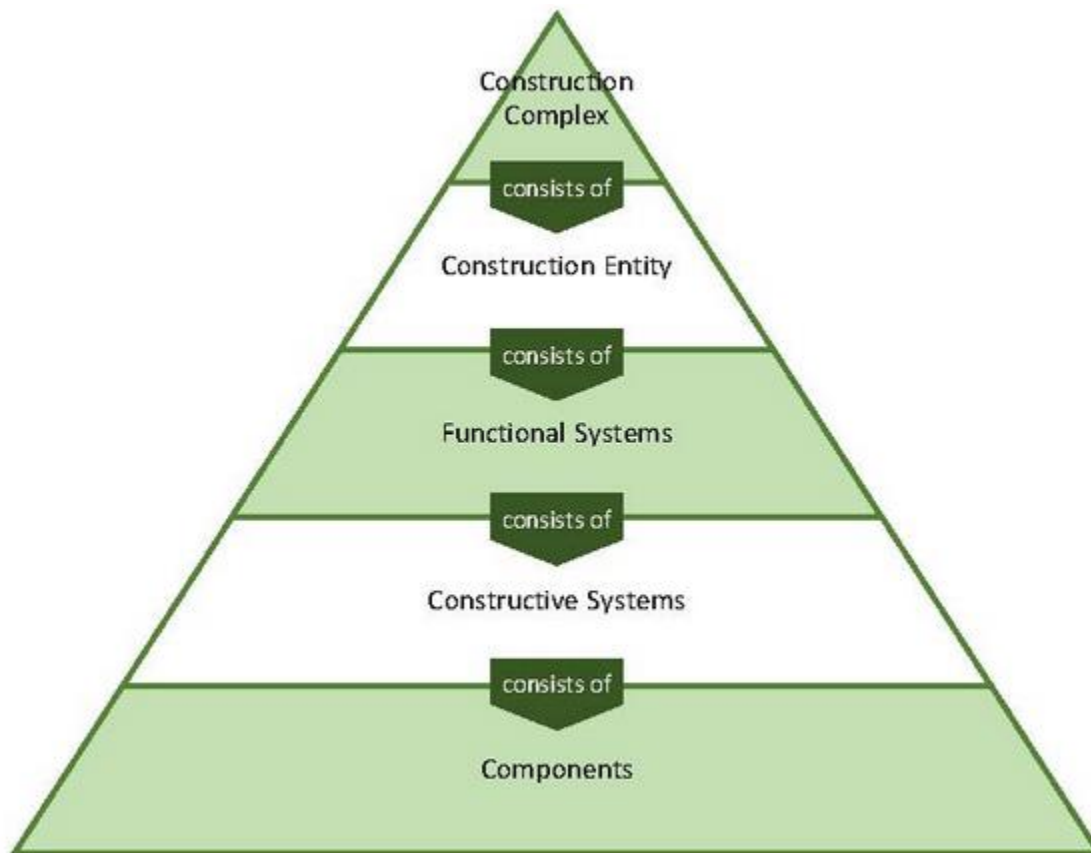


Figure 1 — Classes and the general relationship between them

Kuva 22. Standardin ISO 12006-2 koko elinkaaren kattavat luokat ja siitä CoClassin sisältämät luokat (englanniksi). Kuvasta näkee myöskin mihin mihin osanimikkeistö perustuu. (Svensk Byggtjänst 2021).

Taulukko 4. CoClassin sisältämät osanimikkeistöt (KIRA-digi 2019b, s. 7). Osanimikkeistöt Toiminnalliset järjestelmät, Rakennejärjestelmät ja Komponentit sisältyvät Rakennusosiin, joka ei siis itse ole CoClassin osanimikkeistö.

Koodi	Nimi ruotsiksi	Nimi englanniksi	Käännös suomeksi (epävirallinen)
BX	Byggnadverkskomplex	Construction complex	Rakennuskompleksi
BV	Byggnadsverk	Construction entity	Rakennuskohde
UT	Utrymmen	Spaces	Tilat
	Byggdelar	Construction elements	Rakennusosat
FS	Funktionella system	Functional systems	Toiminnalliset järjestelmät
KS	Konstruktiva system	Constructive systems	Rakennejärjestelmät
KO	Komponenter	Components	Komponentit
PR	Produktionsresultat	Work result	Tuotanto
	Egenskaper	Properties	Ominaisuudet
FA	Förvaltningsaktiviteter	Maintenance activities	Kunnossapito



Kuva 23. CoClass-nimikkeistön hierarkia (englanniksi) (Svensk Byggtjänst 2021).

CoClassin peruseriaate on luoda kohteille yksilöivät viitetunnukset, jotka ovat sekä ihmisettä koneluettavia (KIRA-digi 2019b, s. 24). Viitetunnukset muodostetaan standardin ISO 81346 ja kuvan 23 mukaisesti hierarkkisesti ylhäältä alas rakennuskompleksista komponenttiin, mutta kaikkia osanimikkeistöjä ei ole pakko käyttää. Osanimikkeistö, johon viitataan, voidaan merkitä viitetunnukseen kulmasulkeissa, esim. <BX>. (Svensk Byggtjänst 2021.) Tämä perustuu väljästi standardissa ISO 81346-12 esitettyihin pääsolmun tunnisteisiin, mutta osanimikkeistöt ovat vain osittain samoja kuin standardin alat, ja samankin nimeeseen osanimikkeistöön tai alaan viitataan standardissa ja CoClassissa eri tunnisteilla, koska CoClass käyttää kaksikirjaimisia osanimikkeistöjen ruotsinkielisiin nimiin perustuvia tunnisteita. Toisaalta CoClassin tunnisteet vaikuttavat helpommin nimen perusteella muistettavilta kuin standardissa esitetyt (vertaa taulukkoja 4 ja 5).

Taulukko 5. Standardin ISO 81346-12 mukaiset pääsolmun tunnisteet (ISO 81346-12:2018(E)).

Kirjainkoodi	Ala (<i>domain</i>) englanniksi	Käännös suomeksi (epävirallinen)
A	Activity space	Tiettyyn toimintoon tarkoitettu tila
B	Built space	Rakennettu tila
C	Construction complex	Rakennuskompleksi
D	Construction aid	Työmaakalusto
E	Construction entity	Rakennuskohde
G	Construction agent	Urakoitsija
L	Construction element	Rakennusosa
P	Construction product	Rakennustuote
R	Construction process	Rakennusprosessi
S	Storey	Kerros
Z	Zone	Alue

Toiminnallisten järjestelmien kirjaintunnisteet ovat yksikirjaimisia, rakennejärjestelmien kaksikirjaimisia ja komponenttien kolmikirjaimisia, mikä erottaa ne toisistaan. Tämä perustuu standardin ISO 81346 2. ja 12. osassa esitettyihin tunnisteisiin. Komponentit voidaan jakaa vielä eteenpäin tuotannon osanimikkeistöllä, ja kohteisiin voidaan liittää ominaisuuksia ja kunnossapidon toimintoja. CoClassissa voidaan käyttää standardin mukaisia näkökantaa kuvaavia etumerkkejä taulukon 6 mukaisesti. Esimerkiksi komponentille voidaan määrittää tyyppi viitetunnuksen loppuun %-merkillä erotettuna. (Svensk Byggtjänst 2021.) Selväsanaisesti ei kuitenkaan sanota, milloin näitä tulisi käyttää, ja nimikkeistöjärjestelmän verkkosivujen esimerkeissä käyttö on vaihtelevaa.

Taulukko 6. Näkökantaa kuvaavat etumerkit CoClass-nimikkeistössä (Svensk Byggtjänst 2021).

Etumerkki	Näkökanta ruotsiksi	Näkökanta englanniksi	Näkökanta suomeksi
=	funktion	function	toiminta
-	produkt	product	tuote
+	placering	placing	sijoittuminen
++	lokalisering	location	sijainti
%	typ	type	tyyppi
#	annan (aspekt)	other	muu

CoClassin käyttämä terminologia poikkeaa tässä hieman standardista 81346. Standardissa etumerkit + ja ++ merkitsevät sijaintinäkökannan eri näkökulmia, kun CoClassissa puhutaan tässäkin eri näkökannoista. Käytännössä sijoittumista ja sijaintia voi kuitenkin pitää sijaintinäkökannan eri näkökulmina. CoClassissa sijoittuminen tarkoittaa geneeristä sijaintia ja sijainti yksilöityä sijaintia (KIRA-digi 2019b, s. 8).

Kohteen yksilöinti esitetään tarvittaessa yksilöivällä numerolla luokan kirjaintunnuksen perässä, ja samassakin viitetunnuksessa yksilöintiä voidaan käyttää useammalla tasolla (Svensk Byggtjänst 2021), esimerkiksi sähkölamppu nro 3 valaistusjärjestelmässä liikennetunnelissa numero 6. Kohde voidaan yksilöidä myös sijainnin perusteella (Svensk Byggtjänst 2021, KIRA-digi 2019b, s. 24). Yksilöivän tiedon sisällyttämistä viitetunnukseen on KIRA-digin (2019b) käytettävyysselvityksessä kritisoitu, koska se lisää työtä muttei ainkaan infran osalta näytä tuovan mitään ylimääräistä hyötyä (KIRA-digi 2019b, s. 24, ks. luku 2). Selvityksen mukaan CoClass-nimikkeistö tai ISO 81346 -standardi ei pakota lisäämään yksilöintiä viitetunnukseen, mutta käyttäjiä kuitenkin ohjataan siihen suuntaan (KIRA-digi 2019b, s. 24).

Kuvassa 24 on esimerkki CoClass-nimikkeistöjärjestelmän mukaisesta yksilöivästä viitetunnuksesta. Kohde sijoittuu (etumerkki +) liikennetunneliin nro 10, jossa se toimintänäkökannasta kuuluu sähkölampun järjestelmään, sen sisällä valaistusjärjestelmään, ja itse kohde on lampunkinnike nro 11. Lampunkinnikkeen tyyppi on HH07, se annetaan rakennejärjestelmän (tässä valaistusjärjestelmät) numeroituna alaluokkana ja tarkoittaa, että kiinnike kuuluu hätä- ja varavalaistusjärjestelmään. Tyyppi annetaan erikseen, koska polussa numerot kirjainten perässä eivät olisi tarkempaa luokittelua vaan juokseva, järjestelmän tai kohteen yksilöivä numerointi.

+CAB10=K.HH.UAA011%HH07

- BV: CAB Transport tunnel no 10
- FS: K Electrical system
- KS: HH Lighting system
- KO: UAA Light fixture no 011
- KS subclass: HH07 Emergency and backup lighting system

Kuva 24. Esimerkki CoClass-nimikkeistöjärjestelmän mukaisesta yksilöivästä viitetunnuksesta. (Svensk Byggtjänst 2021).

CoClassin Kunnossapito-osanimikkeistö ei suoraan perustu standardiin EN 13306, mutta se kuitenkin pitkälti vastaa standardin mukaista jakoa. Kunnossapidon pääluokista löytyy suunniteltu kunnossapito (ruots. *planerat underhåll*, vastaa standardin jaksotettua kunnossapitoa), ennakoiva kunnossapito (ruots. *förebyggande underhåll*, vastaa standardiin kuntoon perustuvaa kunnossapitoa), korjaava kunnossapito (ruots. *avhjälpande underhåll*) ja parantaminen (ruots. *förbättrande underhåll*) (Svensk Byggtjänst 2021). Nämä vastaavat standardin mukaista jakoa, vaikkeivät lieneäkään standardissa käytettyjä termejä (tämä pitäisi kuitenkin varmistaa standardin ruotsinkielisestä versiosta). Muut pääluokat ovat valmistelevat työt (ruots. *förbedelser*), tarkastaminen ja valvonta (ruots. *kontroll*), dokumentointi (ruots. *dokumentation*) ja poistaminen (ruots. *rivning*) (Svensk Byggtjänst 2021). Poistamista pidetään nimikkeistössä siis kokonaan erillisenä muista konkreettisista toimenpiteistä.

Kuten KIRA-digin (2019b) selvityksessä todetaan, CoClass on teknisesti hyvin toimiva järjestelmä, mutta on käyttäjälle vaikeasti omaksuttavissa. Sen logiikka poikkeaa merkittävästi alalla perinteisesti käytetyistä luokittelujärjestelmistä. (KIRA-digi-2019b). Kuten CoClassin käyttöä pilotoinut norjalainen tiealan valtionyhtiö Nye Veier (2020, s. 9) nimikkeistön käytön ohjeessa kirjoittaa, CoClass jaottelee kohteet pääasiassa toiminnallisiin luokkiin. Luokkien nimissä ei käytetä alan perinteisiä termejä, vaan ne muodostetaan sen mukaan, mitä kuhunkin luokkaan kuuluvat kohteet tekevät (ks. kuva 25). Toisaalta nimikkeistö perustuu kansainvälisiin standardeihin, ja tällaista jaottelua käytetään myös standardissa ISO 81346. Lisävaikeutena, joka myös standardissa ISO 81346-2:2019 myönnetään, on, että järjestelmä on laaja ja käyttäjän on vaikea löytää sieltä luokat, joita tarvitsee omassa työssään (KIRA-digi 2019b). Standardissa ratkaisuksi on ehdotettu aputaulukkoa, josta käyttäjä näkisi mahdollisesti tarvittavat nimikkeistön osat (KIRA-digi 2019b).

⊕	B_ Sensing object
⊕	C_ Storing object
⊕	E_ Emitting object
⊕	F_ Protecting object
⊕	G_ Generating object
⊕	H_ Matter processing object
⊕	K_ Information processing object
⊕	M_ Driving object
⊕	N_ Covering object
⊕	P_ Presenting object
⊕	Q_ Controlling object
⊕	R_ Restricting object
⊕	S_ Human interacting object
⊕	T_ Transforming object
⊕	U_ Holding object
⊕	W_ Guiding object
⊕	X_ Interfacing object
⊕	Y_ Equipment and furniture
⊕	Z_ Object for design, reference object or surveyed object

Kuva 25. Esimerkkinä CoClass-järjestelmän komponenttien ensimmäisen tason luokat (englanniksi) (Svensk Byggtjänst 2021).

5.3 Norja: Nye Veier

Norjassa tiettyjen uusien nelikaistaisten päätieosuuksien suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta vastaava valtionyhtiö Nye Veier (Nye Veier 2021) on kokeillut ruotsalaista Co-Class-järjestelmää joillain suunnittelu- ja rakentamisvaiheen testiprojekteilla (Lundhaug 2021a). Tulevaisuudessa Nye Veier on kuitenkin keskittymässä perusstandardiin IEC/ISO 81346, ja käyttää CoClassiä vain standardia täydentävänä apujärjestelmänä (Lundhaug 2021b). Kunnossapitovaiheessa on toistaiseksi käytetty vanhempia luokittelujärjestelmiä Nasjonal vegdatabank (NVDB) ja Felles KartdataBase (FKB) (Lundhaug 2021a).

Nasjonal vegdatabankia ylläpitää Norjassa Statens Vegvesen, joka on valtion teistä vastaava laitos. NVDB:n datakatalogissa on nimikkeet ”tieobjektityypeille” (norj. *vegobjekttype*), joille on yksi-, kaksi- tai kolminumeroiset koodit. Tieobjektityyppejä on hyvin erilaisia: Nimikkeistö sisältää esimerkiksi rakennusosia, esim. 5 Rekkverk (suom. kaide) ja 181 Lysmast (suom. valopylväs), tietyn tyyppisiä tieosuuksia, esim. 581 Tunnel (suom. tunneli) ja 595 Motorveg (suom. moottoritie), tien geometriatietoja, esim. 639 Kurvatur, horisontalelement (suom. vaakageometrian elementti) ja 640 Kurvatur, vertikalelement (suom. pystygeometrian elementti), muita tien ominaisuuksia, esim. 105 Fartsgrense (suom. nopeusrajoitus), hallinnollisia alueita, esim. 945 Fylke (suom. fylke) ja 946 Kommune (suom. kunta), ja abstrakteja objekteja, esim. 297 Kommentar (suom. kommentti) ja 446 Dokumentasjon (suom. dokumentointi). (Statens vegvesen 2021a.) Nimikkeitä ei ole luokiteltu, vaan nimikkeistö on perusrakenteeltaan koodiluettelo, saman tyyppinen kuin esim. suomalainen Infra maastomalli -formaatti. Nimikkeistöä voi toisaalta pitää myös työnjaottelurakenteisena, koska tietyt objektit voivat kuitenkin sisältyä toisiinsa. Objekteilla voi olla myös erilaisia ominaisuuksia. Kullakin ominaisuustyyppillä, esim. tunnelin ominaisuuksilla tunneliluokka, rinnakkaisien päätunnelien lukumäärä, pituus jne., on neli- tai viisinumeroinen koodi, ja ominaisuuden arvo annetaan esimerkiksi lukuarvona, päivämääränä tai valitaan listan vaihtoehdoista, joilla on myös viisinumeroiset koodit (Statens vegvesen 2021a). NVDB:n tiedot ovat julkisesti selattavissa Statens vegvesenin karttapalvelun kautta (Statens vegvesen 2021b).

Tunnel Legg til i søk Zoom til ✕

Vegsystemreferanser:
EV8 K S2D1 m6130

Navn Egenskaper
Tromsøysundtunnelen

Tunnelklasse, prosjektert
D

Antall parallelle hovedløp
2 stk

Lengde, offisiell
3500 m

Sum lengde alle løp
6686 m

Stigning, offisiell
8.3 %

Stigning, kvalitet
Verifisert

Undersjøisk
Ja

Sykkelforbud
Ja

Service-/nødtelefoner til VTS
Ja

Alarm til VTS ved fjerning av brannsløkker
Ja

Kabler sikret v nedgraving
Ja

Restriksjonsklasse
a

Merknad syklende
O: over Tromsøbrua

Åpningsår
1994

Eier
Stat, Statens vegvesen

Tunnelforvalterområde
N3

Utgår_Kabler seksjonert
Ja

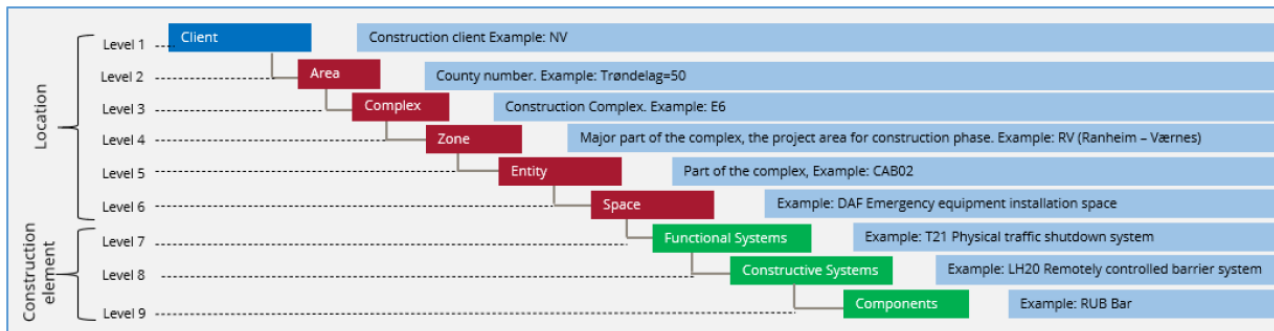
Utgår_Tunnelnummer
1970

Kuva 26. Esimerkki tunnelin ominaisuustiedoista Statens Vegvesenin karttapalvelussa (norjaksi) (Statens vegvesen 2021b).

Felles KartdataBase on määritelty FKB:n tuotespesifikaatioissa, jotka hyväksytään Geovekst-foorumilla (Kartverket 2021a). Geovekst on Norjassa paikkatiedon tuottamiseen,

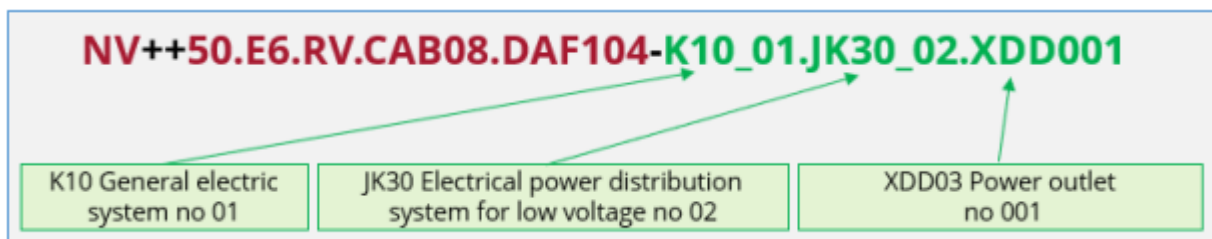
johtamiseen, toimintaan, kunnossapitoon ja käyttöön keskittyvä kollaboraatio, jossa on mukana Kartverket, Norjan kunnat ja fylkenkunnat, Norjan maatalousministeriö, Statens vegvesen, Norjan rataverkosta vastaava Bane NOR, uusiutuvan sähkön tuottajien etu- ja työnantajajärjestö Energi Norge, teleoperaattori Telenor ja Norjan vesiresurssi- ja energia-direktoraatti NVE (Kartverket 2021b, Bane NOR 2021, Energi Norge 2021). FKB ei ole internetissä julkisesti saatavilla (Kartverket 2021a).

CoClass-järjestelmän käytön päätavoite Nye Veierillä on ollut kohteiden yksilöinti yhteisellä kielellä (Nye Veier 2020, s. 13). Järjestelmän käyttöön ja viitetunnusten muodostamiseen Nye Veier on kehittänyt oman tapansa, joka hyödyntää sijainti- ja tuotenäkökantaa.



Kuva 27. Nye Veierin tapa CoClass-viitetunnusten muodostamiselle (englanniksi) (Nye Veier 2020, s. 13).

Kuvassa 28 on esimerkki Nye Veierin tavalla muodostetusta viitetunnuksesta. Ensimmäiset kaksi kirjainta ovat asiakkaan tunnus: NV eli Nye Veier. Sen jälkeen yksilöidään kohteen sijainti (etumerkki ++). Kolme ensimmäistä tunnusta ovat Nye Veierin omia: Fylke 50 eli Trøndelag, tie E6 ja osuus RV eli Ranheim-Værnes. Kaksi seuraavaa ovat CoClassin osanimikkeistöistä Rakennuskohde ja Tilat: Liikennetunneli nro 8 ja varalaitetila nro 104. Tässä 104 ei ole juokseva numero, vaan ensimmäinen numero 1 tarkoittaa, että tila palvelee tien paalutuksen suuntaan kulkevaa liikennettä, ja juokseva numero on (0)4 (Nye Veier 2020, s. 18). Tämän jälkeen etumerkillä - siirrytään tuotenäkökantaan, ja kohde yksilöidään CoClassin rakennusosien kolmella osanimikkeistöllä (ks. taulukko 4). Nye Veier ei käytä erikseen tyyppinäkökantaa, vaan tyyppi merkitään polun osaksi numerolla välittömästi luokan kirjaintunnuksen perään, ja yksilöivä numero erotetaan siitä alaviivalla (Nye Veier 2020, s. 17). Esimerkin kohde kuuluu tyyppiin 10 (yleinen) sähköjärjestelmään nro 1, sen sisällä tyyppiin 30 (pienjännite) sähköjakelujärjestelmään, ja itse kohde on pistorasia nro 1.



Kuva 28. Esimerkki Nye Veierin tavalla muodostetusta CoClass-viitetunnuksesta (englanniksi) (Nye Veier 2020, s. 14).

5.4 Tanska: Vejdirektoratet

Tanskassa valtion teistä vastaava Vejdirektoratet on tähän asti käyttänyt BIM-yhteensopivien luokittelujärjestelmien sijaan strukturoituja tasonnimiä CAD-malleissa. Toimintatavan hyötynä pidetään, että mallit voidaan muuntaa suoraan paikkatietoaineistoksi, jolloin niiden saavutettavuus koko organisaation tasolla paranee huomattavasti. (Johansen 2021).

CCI-nimikkeistöjärjestelmää (lisää luvussa 5.5) testataan parhaillaan kahdella rakennusvaiheessa olevalla projektilla: Nordhavnstunnel Kööpenhaminassa ja E20-moottoritien levenyttäminen Fynillä (Johansen 2021, Vejdirektoratet 2021 a–b). Tulevaisuudessa on tarkoitus ottaa CCI laajemminkin käyttöön ja myös kunnossapitovaiheeseen mutta vaiheittain, jotta käyttäjät ehtivät omaksua järjestelmän. CCI:n hyötynä nähdään mahdollisuus tuottaa malleista 4D- ja 5D-simulaatioita, ja siihen sopivia alustoja testataan myös. (Johansen 2021.)

CAD-tasonnimijärjestelmä on nimeltään DDA LagStruktur, sitä pitää yllä BIM Infra.dk (Johansen 2021) ja se on internetistä ilmaiseksi ladattavissa. Tasonnimet ovat eräänlainen luokittelujärjestelmä, jonka tunnuksissa on aina viisi pakollista osaa sekä mahdollisia liitteitä. Ensimmäinen, toinen ja kolmas osa ovat yksimerkkisiä, neljäs osa on kolmimerkkinen ja viides osa viisimerkkinen. Muut paitsi ensimmäinen ja toinen osa erotetaan toisistaan alaviivalla, ja ensimmäinen osa on aina T. Tunnuksen perusrakenne on siis T* _ * _ *** _ ***** , missä * on kirjain tai väliviiva. Liitteitä on neljää kategoriata, ja lisäksi on usein mahdollista käyttää kategorioiden ulkopuolisia liitteitä. Liitteet lisätään tunnuksen perusrakenteen perään, ja erotetaan alaviivalla siitä ja toisistaan. (BIM Infra.dk 2021.)

Ensimmäinen osa, T, kertoo, että yleisellä tasolla kohde kuuluu rakennusalaan (tansk. *anlægslag*). Toinen osa määrittelee erikoisalan (tansk. *fagdisciplin*), esim. silta, rata, tai tiet ja aukiot, yhdellä isolla kirjaimella. Kolmas osa määrittelee teeman yleensä kolmella isolla kirjaimella, esimerkiksi tiealan teemat ovat alue, geometria, väliaikainen ja varusteet. Neljäs osa määrittelee alateeman, esim. liikenteenohjauslaite / liikennemerkki, toiminta, informaatio, opasteet tai liittymä. Viides osa määrittelee elementin, esim. kaivo, keskiviiva, johto, piste tai teksti. Kolmas, neljäs ja viides osa voivat myös olla määrittelemättömiä. (BIM Infra.dk 2021.)

Ansvar Pos. 1	Fagdisciplin Pos. 2	Skilletegn	Tema Pos. 3	Skilletegn	Undertema ⁽¹⁾ Pos. 4-6	Skilletegn	Element ⁽²⁾ Pos. 7 - 11	Skilletegn	Appendiks ⁽³⁾ Pos. 12+
T = Anlægslag	V = Veje og pladser	-	- = Uspecificeret A = Areal G = Geometri I = Interim U = Udstyr	-	--- = Uspecificeret AFM = Afmærkning APT = Apterling FKT = Funktion INF = Information KRN = Krone SKL = Beskiltning TLS = Tilslutning (VND = Afvanding)	-	---- = Uspecificeret Bron- = Brønd CL-- = Centerlinje KBK-- = Kørebænkant Ledn- = Ledning Punkt = Punkt Tekst = Tekst ... m.fl.	-	Kategori 1 Stade Kategori 2 Elementtype Kategori 3 Placering Kategori 4 Målestok ...

Eksempel:

TV_G_VND_Bron-_E_00500 = Vej - Geometri - Afvanding - Brønd - Eksisterende - 1:500

Kuva 29. Esimerkki DDA-tasonnimijärjestelmästä tie-erikoisalalla (BIM Infra.dk 2021).

Liitteiden ensimmäinen kategoria kuvaa kohteen tilaa (tansk. *stade*), esim. olemassa oleva, väliaikainen, poistettu käytöstä tai uusi, yhdellä isolla kirjaimella. Toinen kategoria kuvaa elementtityyppiä (tansk. *elementtype*) kolmella merkillä. Tähän kategoriaan kuuluu

erityyppisiä elementtiä kuvaavia määreitä, esim. osa kuvaa selvästi kohteen tyyppiä tai luokkaa, osa esim. materiaalia tai muita ominaisuuksia. Kolmas kategoria kuvaa kohteen sijoitumista (tansk. *placering*) referenssiin nähden, esimerkiksi oikea, vasen, sisempi tai ulompi, yhdellä pienellä kirjaimella. Neljäs kategoria kuvaa mittakaavaa (tansk. *målestok*) viidellä numerolla. Lisäksi on paljon mahdollisia kategorioiden ulkopuolisia liitteitä. (BIM Infra.dk 2021.)

DDA LagStruktur on tietyllä tapaa nimikkeistö ja luokittelujärjestelmä, mutta keskittyy CAD-piirroksiin soveltuvaan tasojakoon eikä tietomallinnukseen tai täysin edes varsinaisten kohteiden luokitteluun. Se tarjoaa listan suositelluista valmiista tasonnimistä sekä kullakin tasolla käytettävästä väristä, tyylistä, viivapaksuudesta ja viivatyyppistä. Ylipäänsäkin DDA LagStruktur on suositus (tansk. *anbefaling*).

CCI on Tanskassa vielä keskeneräinen, eikä sitä ole haluttu julkaista ennen valmistumista (Johansen 2021). CCI:stä voi tässä työssä lukea enemmän luvuissa 5.5. ja 5.6.

5.5 CCIC ja kansainvälinen nimikkeistö CCI

Construction Classification International eli CCI on nimikkeistö ja luokittelujärjestelmä, jonka runkoa kehittää ja pitää yllä kansainvälinen kollaboraatio CCIC – Construction Classification International Collaboration. Kollaboraatio koostuu mukana olevien maiden kansallisista toimijoista. Toistaiseksi mukana ovat Tanska, Tšekki ja Viro, mutta kollaboraatio on avoin muillekin maille. (CCIC – Construction Classification International Collaboration (CCIC) 2020a.) Kiinnostusta ovat osoittaneet ainakin Liettu, Puola, Slovakia ja Venäjä (Saar 2020). CCIC ei ole maa, mutta on luontevaa käsitellä tässä kohti.

CCIC:n tarkoituksena on luoda yhteinen kansainvälinen nimikkeistöjärjestelmä rakennus-alalle. Yhteisellä järjestelmällä halutaan lisätä alan toimijoiden kansainvälistä kilpailukykyä, helpottaa yhteistyötä ja tiedon jakamista, sekä nopeuttaa digitalisaatiota rakennus- ja kiinteistöalalla. CCI:n yhteiset osat perustuvat standardiin IEC/ISO 81346 ja tanskalaiseen CCS-nimikkeistöön. Kyseisten ”luokittelutaulukoiden” (engl. *classification table*) tekijänoikeus on CCIC:llä, mutta CCI-nimikkeistö on kaikkien vapaasti käytettävissä. Kansalliset toimijat voivat kopioida taulukot, kääntää ne kansalliselle kielelle ja tehdä nimikkeistöön kansallisia lisäyksiä ja laajennuksia. (CCIC 2020a.)

CCI:n yhteiset luokittelutaulukot koostuvat neljästä Excel-taulukosta, joissa on yhteensä seitsemän osanimikkeistöä (CCIC 2020b). Ne on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. CCI:n yhteiset luokittelutaulukot (CCIC 2020b).

Taulukko (engl.) / käännös suomeksi	Nimikkeistö (engl.) / käännös suomeksi	Lähde	Kirjaimia tunnuksessa
Construction Entities / Rakennuskohteet	Construction Entities	CCS	3
Construction Spaces / Tilat	Construction Spaces	ISO 81346:2	3
Construction Elements/ Rakennusosat	Functional Systems / Toiminnalliset järjestelmät	ISO 81346:12	1
	Technical Systems / Tekniset järjestelmät	ISO 81346:12	2
	Components / Komponentit	ISO 81346:2	3
Construction Aids / Työmaakalusto	Functional Systems / Toiminnalliset järjestelmät	CCS	1
	Components / Komponentit	CCS	2

Järjestelmän osanimikkeistöistä Tilat, Toiminnalliset järjestelmät, Tekniset järjestelmät ja Komponentit perustuvat samoihin standardeihin kuin vastaavat CoClass-osanimikkeistöt, minkä vuoksi ne ovat käytännössä identtiset. Myös Rakennuskohteet on hyvin lähellä vastaavaa BSAB96:sta johdettua CoClass-osanimikkeistöä, mutta luokissa on silti myös eroja kaikilla kolmella tasolla. CoClassin osanimikkeistössä luokkia on jonkin verran enemmän, lisäksi luokkien nimeämisessä, määrittelyssä ja myös jäsentelyssä on eroja. Työmaakalustoa CoClass ei ainakaan toistaiseksi sisällä.

Rakenteeltaan CCI on moniulotteinen nimikkeistö, ja hyvin samantyyppinen kuin ruotsalainen CoClass, koska se pohjautuu samoihin kansainvälisiin standardeihin. CCI on testissä ainakin Tanskassa kahdessa tienrakennushankkeessa, ja tulevaisuudessa se on tarkoitus ainakin Vejdirektoratetissa ottaa laajemmin käyttöön (luku 5.4). Ainakin Tanskassa ja Virossa CCI:tä on laajennettu kansallisten tarpeiden mukaan, ja virolaisesta versiosta CCI-EE on kerrottu lisää luvussa 5.6.

5.6 Viro

Viron liikennevirasto eli Transpordiamet, joka vastaa maanteistä, vesiväylistä ja ilmatilasta, käyttää tiepuolella nimikkeistöä Teetööde tehnilised kirjaldused (suom. Tietöiden tekniset kuvaukset) (Puust 2021a, Transpordiamet 2021, Maanteeamet 2019). Se luokittelee rakentamiseen liittyvät työt maksuartikkeleina (vir. *makseartikkel*) (Puust 2021a, Maanteeamet 2019). Maksuartikkelit on koodattu viisi- tai kuusinumeroisella tunnisteella, lisäksi joidenkin viisinumeroisten tunnisteiden lopussa on kirjain. Ne jakaantuvat kymmeneen pääluokkaan, joista kustakin käytetään termiä *kulude loend* (suom. kulujen luettelo):

- 1 Üldised (suom. yleiset)
- 2 Ehitusobjekt ettevalmistamine (rakennuskohteen valmistelu)
- 3 Mullatööd (maaperätyöt)
- 4 Katend (päällyste)

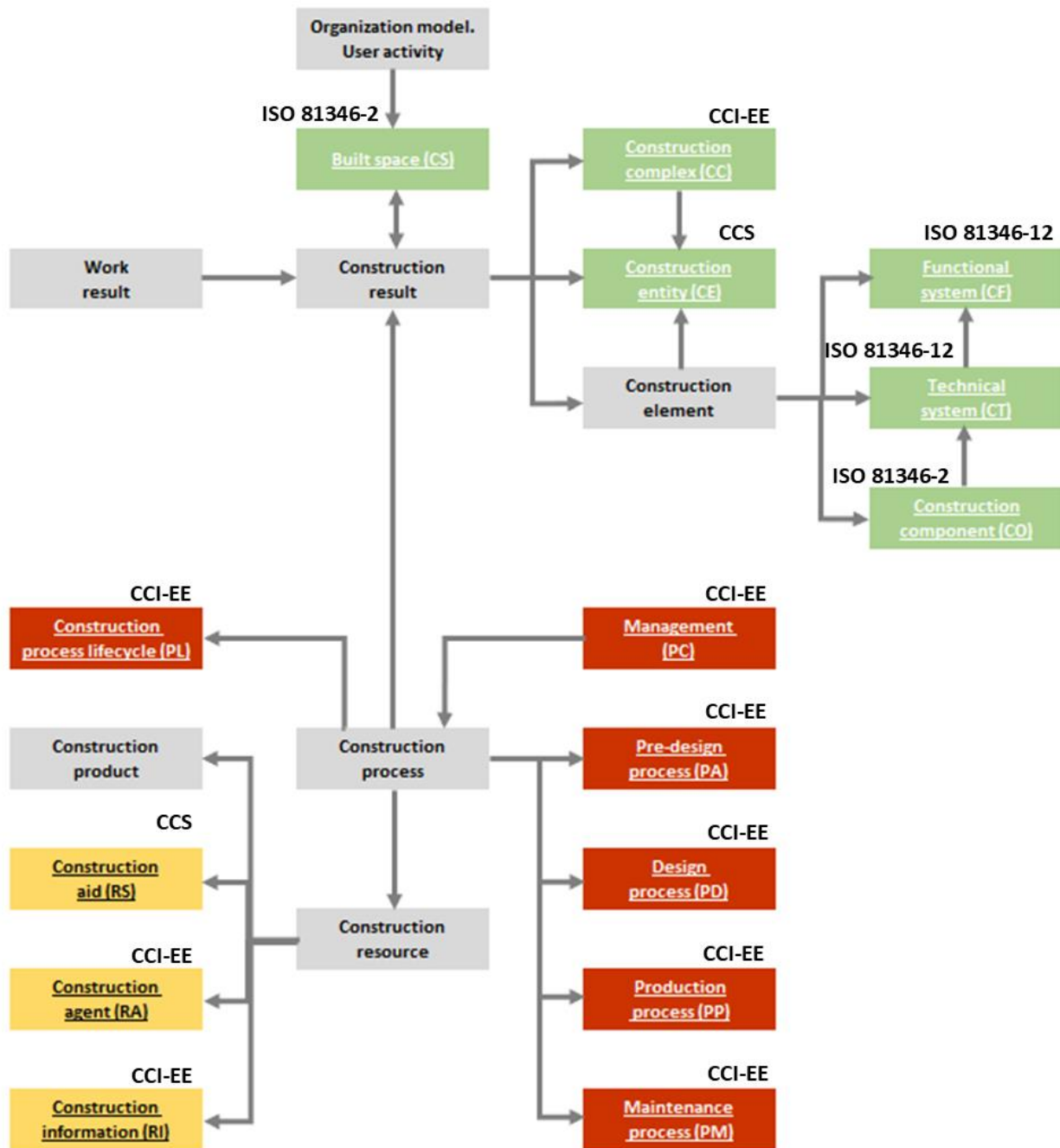
- 5 Drenaaž ja tuubid (kuivatus ja putket)
- 6 Konstruksioonid (rakentamiset)
- 7 Liikluskorraldus- ja ohutusvahendid (liikenteenohjaus- ja turvallisuuskalusteet)
- 8 Tehnovõrgud (sähkö- ja televerkot, kirj. tehniikkaverkot)
- 9 Maastikukujundustööd (maisemointityöt)
- 10 Talihoole (talvihoito). (Maanteeamet 2019.)

Tunniste koostuu pääluokan numerosta ja neljästä muusta numerosta, eli luokan 10 tunnisteet ovat kuusinumeroisia. Nimikkeistölle on määrämittausohje, jonka lukujen numerointia nimikkeistön pääluokkien numerointi vastaa. Kaksi seuraavaa numeroa noudattelevat alalukujen numerointia, esim. alaluvun 2.1 nimikkeiden tunnukset ovat muotoa 201nn, missä $0 \leq n \leq 9, n \in N$. Pääluokissa 4, 5 ja 9 ne kuitenkin poikkeavat alalukujen numeroinnista ollen väljemmin numeroituja ja saattaen sisällyttää useamman numeron samaan alalukuun, esim. alaluku 4.3 sisältää nimikkeet 411nn, 412nn ja 413nn. Kaksi viimeistä numeroa ovat juoksevia numeroita objekteille alkaen 01:stä.

Nimikkeistö on pyramidirakenteinen ja tarkoitettu kustannuslaskentaan, mikä näkyy selvästi paitsi käytetyistä termeistä, myös Transpordiametin (Maanteeamet 2019) sivuilta ladattavasta maksuartikkelitaulukosta, joka on käytännössä valmis pohja kustannuslaskelmaa varten. Nimikkeistö ei luokittele kohteita vaan rakentamiseen liittyviä töitä rakennettavine kohteineen, minkä vuoksi se ei sovellu BIM-käyttöön. Myös ratarakentamisessa käytetään Virossa samantyyppistä maksuartikkelinimikkeistöä (Puust 2021a).

Tietomalleissa vaaditaan Virossa huomattavasti enemmän tietoa kohteista kuin Teetöde tehnilised kirjaldused määrittelee. Formaateina käytetään ainakin IFC:tä ja LandXML:ää. (Puust 2021a, AS Tallinna Sadam 2019). Tietovaatimuksia kuvaa Virossa paikallisen InfraBIM:n liite 3 (AS Tallinna Sadam 2019). Liitteessä määritellään kunkin tyyppisille rakennusosille (esim. reunakivi, liikennemerkki) vaadittavat ominaisuustiedot, ja missä suunnitteluvaiheessa mikin tieto on tiedettävä alustavasti ja missä vaiheessa lyötävä lukkoon.

Virossa on tehty tai tekeillä kansainvälisestä CCI-nimikkeistöstä kansallinen versio CCI-EE, jota ei vielä ole pilotoitu (Puust 2021a). CCI-EE:ssä CCI:n yhteisiä taulukoita on laajennettu yhdeksällä kansallisella osanimikkeistöillä (EE Infokeskus AS 2020).



Kuva 30. CCI-EE-nimikkeistöjärjestelmän sisältämät osanimikkeistöt standardin ISO 12006-2 kaaviosta värillisinä laatikkoina (englanniksi). Kunkin osanimikkeistön lähde merkitty laatikon ulkopuolelle. Muokattu lähteestä (EE Infokeskus AS 2020).

Kuvan 30 osanimikkeistöistä ne kuusi, joiden lähteenä on jokin muu kuin CCI-EE, kuuluvat CCI-ydinnimikkeistöön. Huomattavaa on, että Construction aid (RS, vir. Ehituse abivahend, suom. työmaakalusto) sisältää ydinnimikkeistössä kaksi osanimikkeistöä, toiminnalliset järjestelmät ja komponentit, mutta CCI-EE:ssä on pelkästään komponentit. Vihreät osanimikkeistöt kuvaavat rakentamisen tuloksia, keltaiset tarvittavia resursseja ja punaiset

prosesseja (EE Infokeskus AS 2020) mukaan lukien koko elinkaari eli myös suunnittelu ja kunnossapito.

Taulukko 8. CCI-EE-järjestelmän osanimikkeistöt.

Tun-nus	Nimi eng-lanniksi	Nimi viroksi	Käännös suo-	Lähd e	Kirjaimia vii-tetunnuksissa
CS	Built space	Ehitatud ruum	Tilat	ISO 81346-2	3
CC	Construc-tion comp-lex	Ehituskompleks	Rakennuskompleksi	CCI-EE	2
CE	Construc-tion entity	Ehitis	Rakennuskohde	CCS	3
CF	Functional system	Funktsionaalne süs-teem	Toiminnallinen jär-jestelmä	ISO 81346-12	1
CT	Technical systems	Tehniline süsteem	Tekninen järjes-telmä	ISO 81346-12	2
CO	Construc-tion comp-onent	Ehituskomponent	Rakennuskompo-nentti	ISO 81346-2	3
RS	Construc-tion aids	Ehituse abivahend	Työmaakalusto	CCS	2
RA	Construc-tion agent	Ehituse teostaja	Urakoitsija	CCI-EE	3
RI	Construc-tion infor-mation	Ehitusinfo	Ominaisuustiedot	CCI-EE	2 + 3 nroa
PC	Manage-ment	Juhtimine	Johtaminen	CCI-EE	1
PA	Pre-design	Projekteerimiseelne protsess	Esisuunnittelu	CCI-EE	3
PD	Design	Projekteeri-misprotsess	Suunnittelu	CCI-EE	3
PP	Production	Tootmiprotsess	Tuotanto	CCI-EE	2
PM	Mainte-nance	Korrashoiuprotsess	Kunnossapito	CCI-EE	3
PL	Lifecycle	Ehitise elukaar	Elinkaari	CCI-EE	3

CoClassin ja CCI:n ydinnimikkeistön tapaan myös CCI-EE:n laajennukset jaottelevat koh-teet lähinnä toiminnallisiin luokkiin, tosin osanimikkeistön RI eli Ominaisuustiedot kuvaam-iseen mikään standardin ISO 81346 jakoperuste ei varsinaisesti sovi. Osanimikkeistö si-sältää erilaisia kohteisiin liittyviä ominaisuutietoja.

CCI-EE:n kunnossapitonimikkeistö ei vastaa standardia EN 13306. Osanimikkeistö ei tunne standardin mukaisia kunnossapitolajeja vaan jakaa varsinaisen kunnossapidon tekniseen kunnossapitoon, kunnossapitotyöhön, remontointiin ja tien kunnossapitoon lähinnä kohteen perusteella. Kunnossapidon lisäksi nimikkeistössä on nimikkeitä esimerkiksi kiinteistön veden ja sähkön kokonaiskulutukselle, jotka liittyvät enemmän kiinteistön käyttöön kuin kunnossapitoon. Elinkaarikustannuksissa on toki hyvä huomioida käyttökustannukset, mutta kunnossapitoon ne eivät kuulu. Parempi paikka näille voisi olla Elinkaari-osanimikkeistössä.

CCI-EE käyttää taulukon 9 sisältämiä etumerkkejä kuvaamaan näkökantaa:

Taulukko 9. CCI-EE:n käyttämät etumerkit ja näkökannat (EE Infokeskus AS 2020).

Etumerkki	Näkökanta
=	toimintänäkökanta (teoriassa, ei käytössä)
-	tuotenäkökanta
+	sijaintinäkökanta
%	tyypinäkökanta

CCI-EE mahdollistaa yksilöityihin kohteisiin kohdistuvien töiden luokittelun, ja tällöin viitetunnuksen alussa on aina kolmiosainen prosessi-resurssi-osio, jonka ensimmäinen osa kertoo prosessin, johon kohde kuuluu, toinen osa tarvittavat resurssit ja kolmas osa työn eli tuotannon tyyppin. Ensimmäinen osa otetaan osanimikkeistöstä PC, PA, PD, PM tai PL, toinen osa osanimikkeistöstä RS tai RA ja kolmas osa osanimikkeistöstä PP. Osion viitetunnus on muotoa <PX>XXX.<RX>XX.<PP>XX, missä X on sopiva, joko nimikkeistön tai nimikkeen tunnukseseen kuuluva kirjain. Käytettävän nimikkeistön tunnus ilmoitetaan viitetunnuksessa siis kulmasulkeissa ja nimikkeen kirjaintunnus välittömästi sen jälkeen. (EE Infokeskus AS 2020.)

Viitetunnuksen toinen osio kertoo kohteen sijainnin. Se alkaa sijaintinäkökantaa osoittavalla etumerkillä + ja jatkuu kolmiosaisena nimikkeistöillä CS, CC ja CE. Osion viitetunnus on muotoa +XXXnn.XXnn.XXXnn, missä X on nimikkeen tunnukseseen kuuluva kirjain ja nn on yksilöivä juokseva numero 01–99. Nimikkeistöjen tunnuksia ei merkitä viitetunnukseen, koska järjestys on aina sama.

Viitetunnuksen kolmas osio yksilöi rakennusosan tuotenäkökantasta. Se alkaa tuotenäkökantaa kuvaavalla etumerkillä - ja jatkuu kolmiosaisena nimikkeistöillä CF, CT ja CO. Viitetunnus on muotoa -Xnn.XXnn.XXXnn, jossa X on nimikkeen tunnukseseen kuuluva kirjain ja nn on yksilöivä juokseva numero 01–99. Tässäkään osiossa nimikkeistöjen tunnuksia ei merkitä viitetunnukseen, koska järjestys on aina sama ja lisäksi kirjainten määrä erottaa ne toisistaan. (EE Infokeskus AS 2020.)

Jos objektille ilmoitetaan tyyppi, se ilmoitetaan viitetunnuksessa neljäntenä osiona yksilöivän numeron jälkeen. Tyyppiä kuvaava viitetunnuksen osio on muotoa %XXXnn, jossa % on tyyppinäkökannan etumerkki, XXX on komponentin nimikkeen kirjaintunnus – sama kuin kolmannessa osiossa – ja nn on tyyppin yksilöivä juokseva numero 01–99. (EE Infokeskus AS 2020.) CCI-EE käyttää siis tyypejä pelkästään komponenttitasolla.

Viidentenä osiona kohteelle voidaan ilmoittaa ominaisuustietoja. Ominaisuustiedot ilmoitetaan nimikkeistön RI tunnuksia hyödyntäen ja osion viitetunnus on muotoa (XXnnn;Y;...;Y), missä XXnnn on nimikkeistön RI mukainen ominaisuustietotunnus ja Y on ominaisuustiedon arvo. Jos ominaisuustietonimikkeeseen kuuluu useita arvoja, ne esitetään siis peräkkäin puolipisteellä erotettuna. (EE Infokeksus AS 2020.) Töitä luokitellessa viitetunnuksessa pyritään antamaan kyseisen työn ja kustannuslaskennan kannalta olennaiset ominaisuustiedot (Puust 2021b).

Täydellinen CCI-EE-järjestelmän mukainen kohteeseen kohdistuvaa työtä koskeva viitetunnus on siis muotoa <PX>XXX.<RX>XX.<PP>XX+XXXnn.XXnn.XXXnn-Xnn.XXnn.XXXnn%XXXnn.(XXnn;Y;...;Y), missä X on sopiva, nimikkeistön tai nimikkeen tunnukseen kuuluva kirjain, nn on kohteen (kyseisellä tasolla) yksilöivä tai tyyppiä kuvaava juokseva numero, ja Y on ominaisuustiedon arvo. Järjestelmä sallii viitetunnuksen muodostamisen, vaikka jonkin tason nimikettä ei tiedettäisi; tällöin tunnuksen kirjaimet korvataan #-merkeillä. Myös jos ominaisuustietonimikkeeseen kuuluu useita annettavia arvoja, mutta kaikkia niistä ei tiedetä, kunkin tuntemattoman arvon paikalle kirjoitetaan \$, jos arvo on luku, ja muulloin #. (EE Infokeskus AS 2020.)

Viitetunnus on sekä ihmisen että koneen luettavissa ja yksilöi kohteen ja työn selkeästi. Täydellisenä se on kuitenkin varsin pitkä. Puustin (2021b) mukaan viitetunnusta ei tarvitsekaan käyttää täydellisenä, mutta se on mahdollista. Prosessien ja resurssien kytkeminen osaksi viitetunnusta ja asemointi tunnuksen ylimmälle tasolle on mielenkiintoinen ominaisuus ja valinta. Kilpailevassa nimikkeistöjärjestelmä CoClassissa ajatuksena on ollut yksilöidä kohteet ja liittää niihin esim. kunnossapidon toimintoja. CCI-EE:ssä täydellisen viitetunnuksen muodostamisessa on lähdetty liikkeelle prosessinäkökulmasta, jossa se, mitä kulloinkin ollaan tekemässä, on käytännössä nimikkeen ylin taso. Nimikkeistöä kehitettäessä on selvästi ajateltu nimenomaan kustannuslaskentaa myös kunnossapidon osalta. Jos tekniset järjestelmät mahdollistavat objektien elinkaaren seurannan tunnuksen muodosta huolimatta, tässä tuskin on ongelmaa, ja töiden yksilöinti on sinänsä lupaava ominaisuus. Prosessinäkökulma selittää myös ominaisuustietojen käytön viitetunnuksessa: Ominaisuustiedoilla ilmoitetaan kunkin prosessin kannalta olennaiset tiedot tai vaatimukset (EE Infokeskus AS 2020). Jos kohteen kaikki ominaisuustiedot lisättäisiin viitetunnukseen, viitetunnuksesta tulisi hyvin pitkä.

Tiivistäen voi sanoa, että CCI-EE:n rakenne täydellisenä luokittelee ensisijaisesti töitä, jotka kohdistuvat nimikkeistön yksilöimiin kohteisiin. CCI-EE mahdollistaa siis kohteeseen kohdistuvan työn ilmoittamisen yhdellä viitetunnuksella. Se palvelee elinkaaren kaikkia vaiheita, mutta sen tehokas käyttö koko elinkaaren kestävään omaisuudenhoitoon vaatii teknisesti järjestelmältä kohtalaisen korkeaa automaation tasoa, jotta yksilöityjä kohteita voidaan järjestelmässä seurata eikä tietoa pääse katoamaan. Ilman automaatiota CCI-EE palvelee kyllä kustannuslaskentaa, mutta omaisuudenhoidon kannalta siitä on vaikea saada täyttä hyötyä. Tunnustusta CCI-EE:lle pitää joka tapauksessa antaa useiden uusien standardin ISO 12006-2 kaavion mukaisten osanimikkeistöjen kehittämisestä ja töiden luokittelun mahdollistamisesta, mikä on arvokasta työtä siirryttäessä kohti uudenlaisia standardien mukaisia nimikkeistöjä tai näiden käyttökelpoisuutta selvitettyä.

5.7 Yhdistynyt kuningaskunta (Uniclass)

Yhdistyneessä kuningaskunnassa on kehitetty luokittelujärjestelmä Uniclass 2015, joka tunnetaan myös nimellä Uniclass2 (Tšekin standardointivirasto 2018). Se on käytössä Englannin ja Skotlannin tieviranomaisilla (Jackson 2021). Uniclass 2015 on BIM-vaatimukset huomioon ottava uusi versio Uniclass-nimikkeistöstä, joka kehitettiin Yhdistyneessä kuningaskunnassa vuonna 1997 vastineena amerikkalaiselle Omniclassille (Tšekin standardointivirasto 2018) (Omniclassista lisää luvussa 5.10). Järjestelmä koostuu 12 itenäisestä taulukosta (NBS 2021a) eli osanimikkeistöstä, jotka on esitetty taulukossa alla.

Taulukko 10. Uniclassin taulukot eli osanimikkeistöt (NBS 2021a).

Tunnus	Nimi	Suomennot tai vastaava termi
Co	Complexes	Rakennuskompleksit
En	Entities	Rakennuskohteet
Ac	Activities	Toiminnot
SL	Spaces/ locations	Tilat ja sijainnit
EF	Elements/ functions	Rakennusosat ja funktiot
Ss	Systems	Järjestelmät
Pr	Products	Tuotteet
TE	Tools and Equipment	Työkalut ja laitteet
PM	Project management	Projektinhallinta
FI	Form of information	Tiedon muoto
Ro	Roles	Roolit
Zz	CAD	CAD

Taulukoissa luokittelun ensimmäinen taso on ryhmä (engl. *group*), toinen taso alaryhmä (engl. *sub group*), kolmas taso osio (engl. *section*) ja neljäs taso objekti (engl. *object*). Kaikkia osioita ei ole jaettu objekteihin. Jokaisella tasolla kohdeluokat yksilöidään kaksinumeroisella koodilla, ja koodit erotetaan toisistaan alaviivalla, eli objektien koodit ovat muotoa XX_nn_nn_nn, missä X on kirjain taulukon tunnuksessa ja n on numero 0–9. Numerointi on tarkoituksella väljä, jotta luokittelua voidaan tarvittaessa tulevaisuudessa täydentää. (NBS 2021a.) Yksilöivien viitetunnusten muodostamista Uniclass ei mahdollista (Tšekin standardointivirasto 2018). Rakenteeltaan järjestelmä on ortogonaalinen.

Uniclass 2015 on BIM-yhteensopiva ja kattaa koko rakennusalan. Sen osanimikkeistöjako perustuu osittain standardiin ISO 12006-2. Luokittelu kuitenkin sivuuttaa täysin standardin IEC/ISO 81346 eikä sovi yhteen sen kanssa. Nimikkeistöä kehitetään jatkuvasti, viimeisin versio on tämän vuoden huhtikuulta (NSB 2021a) ja ainakin Tšekin standardointivirasto (2018) pitää nimikkeistöä hyvin laadukkaana. Nimikkeistö on ladattavissa ilmaiseksi NSB:n (2021a) verkkosivuilta ja vapaasti käytettävissä (Tšekin standardointivirasto 2018). Kuten Tšekin standardointiviraston selvityksessä (2018) todetaan, Uniclass 2015 ei myöskään ole riippuvainen brittiläisestä ympäristöstä. Järjestelmän omaksuttavuutta voi hankaloittaa se, että luokittelu on julkaistu vain Excel-muodossa. Lisäksi järjestelmän kattavuus kunnossapidon osalta vaikuttaa puutteelliselta, vaikka Ac-osanimikkeistössä onkin joitain kunnossapitoon liittyviä nimikkeitä. Nimikkeistön jatkuva päivittäminen ja hyvä soveltuvuus myös

kansainvälisesti tehnee Uniclass 2015:stä Suomelle jonkin verran paremman vaihtoehdon verrattuna esimerkiksi yhdysvaltalaiseen Omniclassiin.

Yhdistyneessä kuningaskunnassa on myös kehitetty rakennusalan BIM-yhteensopivaa tiedonvaihtoa varten strukturoitu Excel-formaatti COBie. Se on akronyymi sanoista Construction Operations Building Information Exchange (suom. Rakennusoperaatioiden rakennustiedonvaihto). (NBS 2021b.) COBie:ta ei ole julkisesti saatavilla yhdestä paikasta, eikä sitä siksi käsitellä tässä laajemmin.

5.8 Saksa: BAST

Saksassa on liittovaltion tasolla käytössä tiensuunnittelussa objektikatalogi OKSTRA (saks. akronyymi: *der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen*, suom. Objektikatalogi tie- ja liikenneolioille) (Kellermann 2021, Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) 2021). OKSTRA on käytännössä standardoitu tapa esittää eri objekteja ja niiden ominaisuustietoja XML-formaatissa, eli konseptiltaan muistuttaa suomalaista Inframodelia (ks. luku 3.4). OKSTRAn tarkoitus on mahdollistaa koneluettava tiedonvaihto eri ohjelmistojen välillä. Se on suunniteltu Saksan markkinoille, mutta siitä on vastikään tuotettu myös englanninkielinen käännös kansainvälisen kilpailukyvyn lisäämiseksi. Objektit voivat olla geometrioita (viiva, piste, alue tai kolmio), nimiöitä, korkeusmalleja (taiteviiva, digitaalinen korkeusmalli, piste, kolmio), OKSTRA-objekteja (kommunikaatio-objekti, erilaiset OKSTRA-objektit), statustieto ja tiensuunnittelun objektit (linjaus, kaistaviivat ja -rajat ml. reunakivet, suunnittelunopeus, tasaus, maanpintaprofiili tielinjalla, kaistaviivan tms. tasaus, 2D-poikkileikkaus, poikkileikkauksen kaltevuudet, näkemät, pengert). Objektit voivat myös sisältyä toisiinsa, esimerkiksi kolmio muodostuu kolmesta pisteestä (BAST 2021.)

Okstra tarjoaa vakioidut nimet objekteille ja niiden ominaisuuksille. Se tarjoaa niille myös esitystavan, joka on sekä ihmis- että koneluettava. Sen käsitys objekteista soveltuu kuitenkin huonosti tietomallinnukseen eikä sovi yhteen nimikkeistöjä käsittelevien standardien kanssa. Objekteja ei myöskään ole luokiteltu minkäänlaisilla tunnuksilla.

Toistaiseksi Saksan liittotasavallalla ei ole Suomelle tarjottavaa tietomallinnuksen nimikkeistöasioissa. Saksassa on kuitenkin tammikuussa 2020 perustettu maan rakennusalan digitalisaatiota ja tietomallinnusta kehittävä BIM Deutschland (Kellermann 2021, BIM Deutschland 2021), jonka kanssa kannattanee tulevaisuudessa harkita yhteistyötä.

5.9 Sveitsi

Sveitsissä on infran suunnittelu- ja rakennusvaiheen kustannuslaskennassa käytössä rinnakkain kaksi kansallista standardia: Vanhempi koko rakennusalalla käytetty Baukostenplan BKP, SN 506 500 ja siitä infrarakentamiseen kehitetty BIM-yhteensopiva Baukostenplan Tiefbau eBKP-T, SN 506 512 (Reiser 2021a–b). BKP on edelleen laajasti käytössä, mutta eBKP-T:n käyttö hankkeissa on viime vuosina lisääntynyt; Reiser'n (2021b) valistunut arvaus on viidestä noin kuuteenkymmeneen prosenttiin viimeisen viiden vuoden aikana.

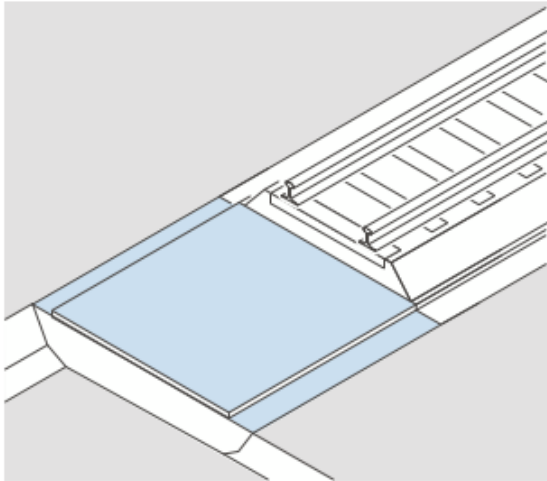
BKP sisältää hierarkkisen luokittelujärjestelmän rakentamiseen liittyville töille. Hierarkia kulkee ylhäältä alas seuraavasti: Pääryhmä (saks. *Hauptgruppe*), ryhmä (saks. *Gruppe*), alaryhmä (saks. *Untergruppe*), ja luokka (saks. *Gattung*). Kaikkien tasojen kohteilla on numerotunnus, joka on pääryhmillä yksinumeroinen, ryhmillä kaksinumeroinen, alaryhmillä kolminumeroinen ja luokilla nelinumeroinen. Nelinumeroisessa tunnuksessa viimeinen numero on erotettu pisteellä. Huomattavaa on, että numerointi alkaa kullakin tasolla nollostä. Numerointi ei kuitenkaan ole millään tasolla täysin juokseva, vaan numeroita ”puuttuu” välistä. Alaryhmillä numero 9 on varattu nimikkeelle ”muut”. On myös huomattavaa, että läheskään aina nimikkeistön tarkkuus ei mene luokkatasolle asti.

0	Grundstück	054	Leitungen für HLK-Anlagen
		055	Sanitärleitungen
		056	Nebenarbeiten
		059	Übriges
00	Vorstudien	06	Verkehrsanlagen ausserhalb Grundstück
000	Übergangsposition	060	Übergangsposition
001	Grundstücksbeurteilung, Machbarkeitsstudien	061	Strassen
002	Vermessung, Vermarkung	062	Bahnen
003	Geotechnische und weitere Gutachten	063	Wasserwege
003.1	Baugrund	069	Übriges
003.2	Grundwasser	09	Honorare
003.3	Altlasten	090	Übergangsposition
003.4	Weitere Gutachten	091	Architekt
004	Quartierplankosten, Richtplankosten	092	Bauingenieur
006	Umweltverträglichkeitsprüfung	093	Elektroingenieur
009	Übriges	094	HLK-Ingenieur
01	Grundstücks- bzw. Baurechtserwerb	095	Sanitäringenieur
010	Übergangsposition	096	Landschaftsarchitekt
011	Grundstückserwerb	097	Spezialisten 1
012	Baurechtserwerb	097.0	Geometer
013	Brandmauereinkauf	097.1	Geologe, Geotechniker
018	Sanierung Altlasten	098	Spezialisten 2
019	Übriges	098.2	Bauökonom
02	Nebenkosten zu Grundstücks- bzw. Baurechtserwerb	098.4	Umweltingenieur
020	Übergangsposition	098.6	Verkaufsaufwendungen
021	Handänderungssteuer	099	Übriges
022	Notariatskosten		
023	Grundbuchgebühren		
024	Anwaltskosten, Gerichtskosten		
025	Vermittlungsprovisionen		
029	Übriges		
03	Abfindungen, Servitute, Beiträge		
030	Übergangsposition		
031	Abfindungen an Mieter und Pächter		
032	Inkonvenienzentschädigungen		
033	Errichtung von Servituten		
034	Ablösung von Servituten		
035	Wirtschaftspatente		
036	Beiträge Melioration		
037	Beiträge Güterzusammenlegung		
038	Perimeterbeiträge		
039	Übriges		
04	Finanzierung vor Baubeginn		
040	Übergangsposition		
041	Errichten von Hypotheken auf Grundstück		
042	Hypothekarzinsen		
043	Baurechtzinsen		
044	Darlehenszinsen		
045	Eigenkapitalzinsen		
046	Grundstücksteuern		
048	Versicherungen bis Baubeginn		
049	Übriges		
05	Leitungen ausserhalb Grundstück		
050	Übergangsposition		
051	Erdarbeiten		
052	Kanalisationsleitungen		
053	Elektroleitungen, Gebäudeautomation		

Kuva 31. Esimerkki BKP:n luokittelusta (Baukostenplan BKP, SN 506 500 s. 18).

eBKP-T luokittelee infrarakentamiseen liittyviä kohteita hierarkkisesti hieman suomalaisten hankeosa- ja rakennusosanimikkeistöjen tapaan. Ensimmäisellä tasolla kohteet jaetaan pääryhmiin, joilla kullakin on yksikirjaiminen tunnus. Toisen tason ryhmät (varsinainen termi ei standardin maksullisuuden takia ole tiedossa) merkitään pääryhmän kirjaimella ja ryhmän numerolla välilyönnillä erotettuna, ja itse kohteet merkitään pääryhmän tunnuk-sella ja kohteen numerolla erotettuna pisteellä ryhmän numerosta. Standardi sisältää myös määrämittausohjeen näille kohteille. (Anwenderhandbuch zum Baukostenplan Tiefbau eBKP-T 2017.)

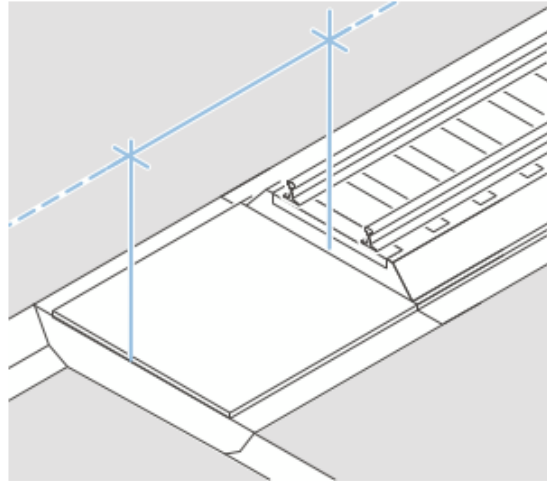
R Fahrbahn
R 3 Bahntrasse
R 3.2 **Sperrschicht**



Bezugsgrösse A ●

Messregel

m² | FFS | Fläche Fundationsschicht
Gemessen wird die Fläche der Fundationsschicht auf der Planie im Grundriss.



Bezugsgrösse B ●

Messregel

m | GL | Gleislänge
Gemessen wird die Länge aller Gleise in der Gleisachse. Bei mehrgleisigen Strecken werden die Längen der Gleisachsen zusammengezählt.

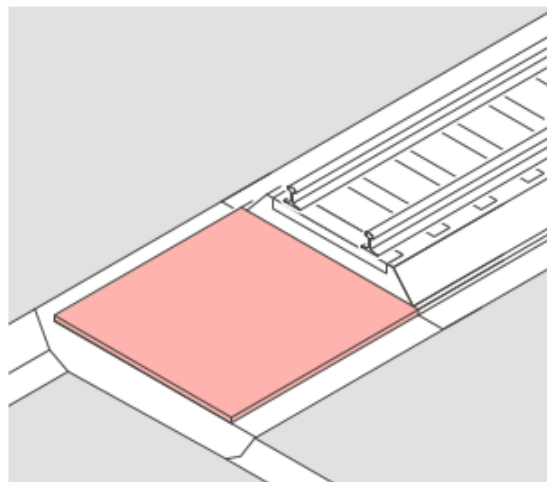
Abgrenzung

Weichen und Bahnübergänge werden durchgemessen.

Kosten ●

Zuordnung

Enthalten im Element sind bitumenhaltige oder mineralische Sperrschichten zur Verhinderung von Pflanzenwuchs.



Kuva 32. Esimerkki eBKP-T:n kohteesta ja sen mittausohjeesta (eBKP-T Anwenderhandbuch Baukostenplan Tiefbau 2017, s. 252).

Jotkut toimijat hyödyntävät tietomallinnusta Sveitsissä myös kunnossapitovaiheessa, mutta suurin osa kunnossapidosta tehdään ”perinteisellä tavalla” (Reiser 2021b). Infran kunnossapitoon ei Sveitsissä ole kansallisia nimikkeistöjä tai standardeja (Reiser 2021a), ja kuten Reiser (2021b) omana mielipiteenään kirjoittaa, tämä myös osaltaan selittää tietomallinnuksen vähäistä suosiota kunnossapitovaiheessa.

5.10 Ranska (yhdysvaltalainen Omniclass)

Ranskan rakennusalalla tai infrarakennusalalla ei ole kansallista luokittelujärjestelmää, joka olisi kaikkien käytössä. Castaingin (2021) mukaan tilaajat eivät Ranskassa vaadi minäkään tietyn järjestelmän käyttöä. Laajoissa infraprojekteissa on kuitenkin Castaingin (2021) mukaan käytetty seuraavia järjestelmiä:

- Omniclass Maaailmanpankin sitä vaatiessa
- Erikseen suunniteltu järjestelmä Ranskan rautatieyhtiö SNCF:n projekteille
- COBie Yhdistyneen kuningaskunnan projekteille.

Omiclass on Yhdysvalloissa vuonna 2006 kehitetty luokittelujärjestelmä (Tšekin standardointivirasto 2018). Se koostuu 15 taulukosta, joiden sisällä on varsinainen nelitasoinen luokittelu (Construction Specifications Institute (CSI) 2021). Kukin taulukko on itsenäinen osanimikkeistö. Taulukon koodi sisältyy kunkin nimikkeen koodiin (CSI 2021), mutta taulukoiden nimikkeet eivät silti ole yhdisteltävissä, joten järjestelmän rakenne on ortogonaalinen.

Kullakin taulukolla on kaksinumeroinen koodi, samoin kuin ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen tason luokilla taulukoiden sisällä. Neljännen tason luokkien koodit ovat muotoa nn-nn nn nn nn, missä n on numero 0–9. Taulukko erotetaan siis luokista väliviivalla ja luokat toisistaan välilyönnillä. Kaikki kolmannen tason luokat eivät jakaudu neljännelle tasolle asti. (CSI 2021.) Yksilöivien viitetunnusten luomista Omniclass ei mahdollista.

Number	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Definition
11-51 31 00		Vehicle Maintenance and Parking Facility			Facilities for the temporary housing and repair of vehicles.
11-51 31 11			Auto Maintenance and Fueling Station		A facility for the repair of automobiles and filling of necessary fluids and fuel.
11-51 31 12			Automobile Craft Center		A facility that provide space for auto bays, administration, classroom, tool storage and checkout, break area and lavatories.
11-51 31 14			Automobile Parking Facility		A facility for the temporary housing of automobiles.
11-51 31 17			Rail Maintenance and Fueling Facility		A facility for the repair of trains and supply of fuel.
11-51 31 18			Rail Yard		A facility for the temporary housing of locomotives and train cars.
11-51 31 21			Airplane Maintenance and Fueling Facility		A facility for the repair of aircraft and supply necessary fluids and fuel.
11-51 31 24			Boat Maintenance and Fueling Dry Docks		A facility for the repair of marine equipment on land and supply necessary fluids and fuel.
11-51 31 29			Small Craft Berthing		Small craft berthing consists of either a pier or wharf providing an area for small craft (less than 66 feet in length) to berth. This may include lighterage vessels, tug boats, fire boats, and other small craft.
11-51 31 33			Small Craft Building		A facility in which small craft (less than 66 feet in length) can be stored.
11-51 31 37			Offshore Mooring Facility		A structure used to physically secure a ship at an offshore location, not alongside a pier or wharf.
11-51 31 41			Boathouse		A facility for the storage and maintenance of small boats and canoes.
11-51 34 00		Airfield Pavement			A thoroughfare, route, or path reserved for use by planes and other aircraft.
11-51 34 15			Airfield Runway		A thoroughfare, route, or path reserved for the landing and taking off of planes.
11-51 34 19			Airfield Taxiway		A thoroughfare, route, or path connecting a runway to an apron or storage facility.
11-51 34 23			Airfield Apron		An area provided for aircraft parking, servicing, and loading.
11-51 45 00		Roadway			A thoroughfare, route, or way on land between two places.
11-51 45 11			Alley		A narrow lane found in urban areas which usually runs between or behind buildings.
11-51 45 15			Driveway		A connection between a public roadway and a residence, business or destination.
11-51 45 19			Street		A paved public thoroughfare in a built environment.
11-51 45 23			Collector Roadway		Roads that provide service to and between traffic generators such as larger towns or consolidated schools, commercial or industrial areas, or serve as links between arterial roadways and highways.
11-51 45 27			Arterial Roadway		A high-capacity urban road.
11-51 45 31			County Highway		Any public road maintained by the county in which it originates or resides. The term is common and almost always designates major roads.
11-51 45 35			State or Provincial Highway		Any public road maintained by the state or province in which it originates or resides. The term is common and almost always designates major roads.
11-51 45 39			Beltway		A road that encircles a town or city.
11-51 45 43			Interstate Highway		A limited-access road that is part of a larger network of highways across multiple states.
11-51 49 00		Traffic Control Facility			Facilities developed to limit or control quantities of traffic and ensure safe travel.
11-51 49 11			Traffic Control Signal		A traffic control signal consists of the various components; such as controls, controller cabinets, light fixtures, masts, detectors, and conduits; to control vehicle and pedestrian traffic at a single intersection.

Kuva 33. Esimerkki Omniclassin luokituksesta taulukon 11 1. tason luokassa 51 Transportation Facility (englanniksi) (CSI 2021). Neljännellä tasolla tunnuksia jatkettaisiin välilyönnillä ja kahdella numerolla.

Omniclassin taulukot perustuvat osittain standardin ISO 12006-2 kaavioon (kuva 7) ja kattavat koko rakennusalan ja elinkaaren. Kaikki osanimikkeistöt eivät perustu standardiin, ja toisaalta kaavion laatikot saattavat jakautua Omniclassissa useampaan osanimikkeistöön, esimerkiksi rakennuskohteet luokitellaan Omniclassissa taulukossa 11 toimintanäkökannasta ja taulukossa 12 muodon perusteella. Luokat on muodostettu vanhempien edelleen käytössä olevien nimikkeistöjen pohjalta aina kun mahdollista; CSI (2021) mainitsee pohjana nimikkeistöt MasterFormat, UniFormat ja Electronic Product Information Cooperation (EPIC).

Omniclass on alusta asti tehty BIM-yhteensopivaksi (Tšekin standardointivirasto 2018) ja kattaa koko rakennusalan ja elinkaaren. Sen etuna on myös, että se on ilmainen. Se kuitenkin sivuuttaa kokonaan standardin IEC/ISO 81346 ja pohjautuu sen sijaan vanhoihin nimikkeistöihin. Tämä toki selittyy sillä, että osanimikkeistöjen uusimmat versiot ovat vuosilta 2006, 2012 ja 2013 eli standardia edeltävältä ajalta ja standardissa luokittelu ja viitetunnukset toimivat täysin eri menetelmällä, joten Omniclassin muuttaminen standardia vastaavaksi olisi luultavasti suurempi työmaa kuin kokonaan uuden nimikkeistön kehittäminen. Markkinoilla on kuitenkin myös kyseiseen standardiin pohjautuvia tuotteita. Joistain termeistä ja jaotteluista voi myös huomata, että nimikkeistö on suunnattu erityisesti Pohjois-Amerikkaan (ks. kuvan 33 3. tason luokat). Tšekin

standardointiviraston (2018) mukaan nimikkeistöä käytetäänkin lähinnä Yhdysvalloissa, missä se on osittain kansallinen standardi (Tšekin standardointivirasto 2018). Lisäksi Suomessa on Infra-nimikkeistöjärjestelmän yhteydessä korostettu moniulotteisen nimikkeistörakenteen etuja (ks. luku 3.1.7), ja sellaista Omniclass ei tarjota.

5.11 Yhteenveto referenssimaiden tilanteesta

Tiivistettynä voi sanoa, että tarkastelluissa maissa ollaan nimikkeistö- ja tietomalliasioissa yleisesti murrosvaiheessa. Rakennusalalla pyritään yleisesti kohti tietomallinnusta, ja nimikkeistöjä mukautetaan siihen, tai kehitetään kokonaan uusia, alusta asti BIM-yhteensopivia nimikkeistöjä.

Standardeissa ISO 12006-2 ja IEC/ISO 81346 on tehty hyvää pohjatyötä tietomallinnuksen vaatimukset täyttävien nimikkeistöjen kehittämiseksi. Tarkastelluista nimikkeistöistä CoClass ja CCI pohjautuvat vahvimmin näihin standardeihin. OmniClass ja Uniclass pohjautuvat osittain standardiin ISO 12006-2, mutta standardi IEC/ISO 81346 on sivuutettu, koska se on julkaistu vasta kyseisten nimikkeistöjen jälkeen ja standardin esittämä rakenne viitetunnuksille ei sovi yhteen näiden nimikkeistöjen kanssa. Standardin IEC/ISO 81346 kohdalla on toisaalta huomionarvoista, että esitetyt yhden tason luokittelut tapahtuvat lähinnä toimintanäkökannasta, mutta liikenneinfra-alalla useamman tason luokittelussa toimintanäkökantaa ei käytetä juuri ollenkaan. Tästä herää kysymys, onko standardin tapa luokitella kohteita liikenneinfra-alalla optimaalinen. Toisaalta luokittelu puhtaasti toiminnan perusteella mahdollistaa nimikkeistön käytön hyvin erityyppisissä ympäristöissä, kun erilaisista sovelluksista ei tarvitse luokitteluvaiheessa välittää.

Jos standardia IEC/ISO 81346 halutaan tulevaisuudessa laajentaa kattamaan lisää osanimikkeistöjä, tämä tulisi tehdä melko pikaisesti, koska muuten on vaarana, että eri maissa kehitetään omia täydentäviä osanimikkeistöjä ja vakiinnutetaan ne käyttöön eikä standardin mukaisiin nimikkeistöihin haluta enää siirtyä. Toisaalta standardoinnissa saatetaan olla myöhässä jo nyt: Omniclass ja Uniclass ovat BIM-yhteensopivia mutta eivät sovi yhteen mainitun standardin kanssa, ja sekä CoClass että CCI-EE on ottanut käyttöön standardoimattomia osanimikkeistöjä standardoitujen rinnalle. Toisaalta eri mailla on esimerkiksi hallinnollisista ja toimintatapojen eroista johtuen nimikkeistöille erilaisia tarpeita, ja CCI:nkin ajatuksena on olla laajennettavissa kunkin maan kansallisiin tarpeisiin, eli täysin yhtenäinen kansainvälinen nimikkeistö ei sinänsä ole edes tavoiteltava.

Uusista kansainvälisiin standardeihin perustuvista nimikkeistöistä kiinnostuneimpia vaikuttavat olevan Pohjoismaat ja Euroopan postsosialistiset valtiot. Pohjoismaissa tämä selittynee digitalisaation korkealla tasolla. Postsosialistissa maissa selittävä tekijä lienee enemmän, että kansallisten nimikkeistöjen olemassaolo ja hyödyntäminen on tähän asti ollut hyvin rajallista, minkä takia vanhoja nimikkeistöjä ei ole ns. painolastina. Esimerkiksi Viro on tukeutunut suomalaisiin nimikkeistöihin ja kääntänyt Suomen Yleiset inframallivaatimukset viroksi (KIRA-digi 2019a, s. 7). Kun kuitenkin kansainvälisiin standardeihinkin perustuvia nimikkeistöjä on jo kaksi kilpailevaa, ja eri maat ovat niistä kiinnostuneita, niin yksi kysymys, johon Suomen kannattanee nimikkeistöä valittaessa myös kiinnittää huomiota, on

se, millä kansainvälisillä markkinoilla haluamme erityisesti olla valmiita kilpailuun ja yhteistyöhön.

Tässä selvityksessä ”löydetyistä” nimikkeistöistä kiinnostavimmalta vaikuttaa Suomen Väyläviraston osalta CCI. Se on moniulotteinen ja pohjautuu kansainvälisiin standardeihin, ja lisäksi se on ilmainen. Kansallisten laajennusten ansiosta se on myös mahdollista sopeuttaa paikallisiin olosuhteisiin, kääntöpuolena kansainvälinen yhtenäisyys toki heikkenee. CCI ja CoClass kuitenkin muistuttavat toisiaan niin paljon, että esimerkiksi esimerkkejä nimikkeistöistä voidaan käyttää ristiin ja CCI:n mahdollista käyttöönottoa selvittämällä voidaan katsoa saatavan näkemyksiä myös CoClassista.

6 Haastattelututkimuksen metodologia

6.1 Yleistä

Tutkimuksen toinen osa on haastattelututkimus. Haastattelut toteutettiin ryhmähaastatteluina kunkin alan asiantuntijoiden kesken. Haastatteluissa selvitettiin nimikkeistöjen nykyistä käyttöä Väylävirastossa – ja tiensuunnittelun osalta myös ELY-keskuksessa – sekä asiantuntijoiden näkemyksiä kirjallisuustutkimuksessa ensisijaiseksi verrokkikohteeksi valikoituneesta CCI-nimikkeistöistä ja nimikkeistöjen kansainvälisyydestä ylipäätään. Haastateltavat päätettiin pitää nimettöminä, koska sen nähtiin rohkaisevan todellisten mielipiteiden esittämiseen ilman tarvetta myötäillä esimerkiksi omien esimiesten tai yhteistyökumppaneiden näkemyksiä.

Haastattelututkimuksen metodina käytettiin pääosin Hyvärisen et al. (2021) kuvaamaa puolistrukturoitua asiantuntijahaastattelua. Kuhunkin haastatteluun oli varattu aikaa yksi tunti, ja yhden haastattelun keskimääräinen kesto oli 56 minuuttia. Haastattelut toteutettiin etäyhteydellä vallitsevan koronavirustilanteen vuoksi. Valmiiksi suunnitellut haastattelukysymykset esitettiin asiantuntijoille enemmän tai vähemmän strukturoidussa muodossa. Kysymyksiä saatettiin myös tilanteen mukaan tarkentaa lisäkysymyksillä tai jättää pois. Ryhmähaastatteluilla pyrittiin siihen, että toisten antamat vastaukset herättäisivät mielipiteitä ja kommentteja myös muissa haastateltavissa, koska tutkimuksen aihe nähtiin niin spesifiksi, että siitä saattaisi muuten olla hankala saada mielipiteitä asiantuntijoiltakaan.

Haastattelut tallennettiin Teams-palaverina ja litteroitiin. Haastattelut analysoitiin Vuoren (2021) kuvaaman laadullisen sisällönanalyysin menetelmällä. Litteroidut ja tulostetut haastattelut koodattiin korostamalla kiinnostavia, napakasti ilmaistuja tai muuten tutkimuksen kannalta erityisen merkityksellisiä kohtia värillisellä tussilla. Haastatteluista pyrittiin löytämään vastauksia ja asiantuntijoiden mielipiteitä tutkimuskysymyksiin. Sitaatteja on tässä julkaisussa muokattu jonkin verran yleiskielisemmiksi, jottei haastateltavia voida tunnistaa niistä.

6.2 Haastateltavien valinta

Haastateltaviksi valittiin asiantuntijoita Väylävirastosta, koska nimikkeistövertailu toteutettiin Väyläviraston tarpeisiin. Haastateltavien valinnassa pidettiin tärkeänä eri liikennemuotojen (tie, rata, vesi) ja elinkaaren kaikkien vaiheiden (suunnittelu, toteutus, kunnossapito) huomioimista. Työn ohjausryhmässä päädyttiin seitsemään ryhmähaastatteluun: Tien suunnittelu, radansuunnittelu, toteutus, tien kunnossapito, radan kunnossapito, sillat ja taitorakenteet sekä vesiväylät. Näistä tosin vain neljä toteutettiin aidosti ryhmähaastatteluina, kolmesta saatiin haastateltavaksi lopulta yksi asiantuntija. Tien suunnittelun haastatteluun otettiin asiantuntijoita myös ELY-keskuksesta, koska ELY-keskusten rooli valtion tiensuunnittelussa on hyvin vahva. Yksinkertaisuuden vuoksi kuitenkin myös ELY-keskuksen edustajista puhutaan tässä tutkimuksessa Väyläviraston edustajina. Haastateltuja asiantuntijoita oli yhteensä neljätoista.

Näissä alkuperäisissä seitsemässä haastattelussa nousi esiin tarve lisähaastatteluille Velhon ja Ihkun kehittäjien suuntaan, koska nämä ovat tuoreita projekteja, joissa nimikkeistöasioita on jouduttu paljonkin miettimään, ja haastateltavat kokivat näissä tehtyjen ratkaisujen vaikuttavan lähiaikojen nimikkeistöihin, mutteivät osanneet välttämättä kertoa niistä tarkemmin. Velhosta ja Ihkusta löydettiin kummastakin yksi haastateltava. Lisäksi työn ohjaaja Juha Liukas oli mukana näissä haastatteluissa kommentoimassa. Nämä näkökulmat on esitetty Haastattelujen tulokset -luvussa omina alalukuinaan.

6.3 Haastattelukysymykset

Haastateltaville lähetettiin etukäteen Powerpoint-esitys, joka sisälsi lyhyesti tietoa nykyisistä suomalaisista infra-alan nimikkeistöistä, sekä verrokkikohteeksi valikoituneesta CCI-nimikkeistöstä. Esimerkeissä hyödynnettiin myös hyvin samantapaista Coclass-nimikkeistöä. Esitys sisälsi myös alustavat haastattelukysymykset.

Nykyisestä nimikkeistöjen käytöstä kysyttiin haastatteluissa seuraavaa:

- Mitä nimikkeistöjä teillä on käytössä?
- Kuinka hyvin käyttämänne nimikkeistöt mielestänne palvelevat toimialaanne?
- Mitä heikkouksia tai puutteita näette nykyisissä nimikkeistöissä?
- Näettekö tarvetta muille nimikkeistöille?
- Mitä kehitystarpeita näette nimikkeistöasioissa?
- Onko teillä aikaisempaa kokemusta muiden maiden nimikkeistöistä tai kansainvälisistä nimikkeistöistä?

Referenssikohde CCI:stä kysyttiin seuraavaa:

- Näkisittekö hyötyjä CoClassin tai CCI:n kaltaisen, koko rakennusalan ja elinkaaren käsittävän nimikkeistön käyttöönotosta?
- On olemassa myös muunlaisia koko rakennusalan ja elinkaaren kattavia nimikkeistöjä (esim. Omniclass). Näettekö kansainvälisiin standardeihin sitoutumisen hyödyllisenä verrattuna näihin?
- Näettekö yksilöivät viitetunnukset tarpeellisina tai hyödyllisinä? Vai olisiko parempi määrittää kohteille GUID ominaisuustietona?
- Mitä haasteita näkisitte siirtymisessä CCI:n tai CoClassin kaltaiseen uuteen nimikkeistöön?

Alun perin CCI:stä oli tarkoitus kysyä myös:

- Mitä mieltä olette Viron mallista, jossa luokitellaan töitä ja nimikkeen tunnuksessa pyritään antamaan lähes koko tarvittava informaatio?
- Paljonko informaatiota tulisi pakata tunnukseen? Miten ominaisuustietoja kannattaisi hyödyntää?

Näistä kysymyksistä kuitenkin luovuttiin, koska haastattelujen toteutuessa ne vaikuttivat käytettävissä olevaan aikaan nähden hyvin spesifeiltä. Lisäksi Viron asiantuntijan esitys

(Puust 2021b) selvensi ennen haastatteluja, ettei CCI-EE:tä ole pakko käyttää kyseisellä tavalla, mutta nimikkeistöjärjestelmän sovellus mahdollistaa sen.

Kansainvälisyydestä ylipäättään kysyttiin seuraavaa:

- Näettekö hyötyjä siinä, että nimikkeistö olisi kansainvälisesti yhtenäinen tai jopa yhteinen?
- Tulisiko Suomen pohtia kansainvälisen kilpailukyvyn ja yhteistyön kannalta myös, minkä maiden kanssa yhtenäisyydestä saavutetaan suurimmat hyödyt? Vai onko tärkeintä nimikkeistön soveltuvuus kotimaisiin tarpeisiin?

Kansainvälisyydestä oli alun perin tarkoitus kysyä myös:

- Millainen suhde nimikkeistöjen kansainvälisellä yhtenäisyydellä ja kansallisella soveltuvuudella olisi optimaalinen?

Tästä kysymyksestä luovuttiin, koska haastattelujen toteutuessa kahden muun kysymyksen vastausten nähtiin sisältävän vastauksen myös tähän.

7 Haastattelujen tulokset

7.1 Eri nimikkeistöjen nykyinen hyödyntäminen

Tiensuunnittelussa mainittiin käsitellyistä nimikkeistöistä olevan käytössä rakennusosa- ja hankenimikkeistö ml. sen määrämittausohje, Infra Maastomalli -formaatti ja InfraBIM-nimikkeistö. Lisäksi mainittiin tiesuunnitelmien CAD-tasojako-ohje ja tierekisterikoodisto. Myös viranomaisten sisäiset tilaus- ja projektijärjestelmät nousivat esille käytettävänä nimikkeistöinä. Myös suunnitelmien toimintaohjeiden nimikkeistöt eli TSoo jne. -koodit tunnistettiin nimikkeistöiksi.

Radansuunnittelussa mainittiin käytetyn Infra Maastomalli-formaattia, InfraBIM-nimikkeistöä, Infra Rakentajakoodausta ja InfraRYL:ää, joka tosin ei varsinaisesti ole nimikkeistö.

Toteutuspuolella pyritään haastateltavan mukaan ohjaamaan InfraBIM-nimikkeistön käyttöön. Urakoitsijoiden mainittiin ainakin rautatiepuolella käyttävän Rakennusosa- ja hankenimikkeistöä.

Teiden kunnossapidossa todettiin InfraRYL:n olevan ehdottomasti ensisijainen ”nimikkeistö”, johon kunnossapidon tuotekorteissa ja ohjeistuksissa viitataan. Infra Maastomalli-formaattia tai Velho-järjestelmän hyvin samantyyppisiä koodeja mainittiin käytettävän lähinnä inventointinäkökulmasta. Kunnossapitonimikkeistöä käytetään valtion urakoissa haastateltavan mukaan ”valitettavan vähän”. Kunnissa nimikkeistöä käytetään laajemmin, mutta toimintatapojen vaihtelu kuntien välillä on suurta.

Radan kunnossapidon haastattelussa ei tunnistettu mitään nimikkeistöä varsinaisesti olevan käytössä. Asioille on toki nimiä, mutta haastateltavan mukaan ne ovat lähinnä yleiskielen sanoja tai jopa slangisanoja, ja samasta asiasta voidaan käyttää useampia termejä. Toisaalta ei kuitenkaan kiistetty, etteikö joitain nimikkeistöjä voisi olla.

Silta- ja taitorakennepuolella todettiin, että käytössä on pääsääntöisesti rakennusosa- ja hankenimikkeistö. Olennaisina mainittiin myös InfraRYL-viittaukset ja taitorakennerekisterin vakiintuneet termit, jotka eivät ole keskenään yhteensovitettuja. Mahdollisesti todettiin käytettävän myös hankeosanimikkeistöä. Mainittiin myös, että silloille on aikanaan ollut oma määrälaskentaohje, mutta nykyään on siirrytty enemmän rakennusosanimikkeistön käyttöön.

Vesiväyläpuolella on käytetty suunnittelussa InfraBIM-nimikkeistöä sekä jonkin verran Infra Rakentajakoodausta, InfraRYL:ää ja Vesiväyläsuunnittelun piirustuohteen mukaista CAD-tasoluokittelua. Vesiväylien inframalliohjeessa on myös lisäyksiä mainittuun CAD-tasoluokitteluun, joita on joidenkin lähtötietojen osalta käytetty. Infra Maastomalli mainittiin myös, mutta todettiin, että niissä on paljon sellaista, mikä ei sovellu vesiväyliin.

Taulukko 11. Haastattelussa esille nousseiden nimikkeistöjen ja nimikkeistön kaltaisten järjestelmien käyttö. Vihreä = käytetään; keltainen = käyttö epävarmaa, rajallista tai vain yhteistyökumppaneilla; valkoinen = ei käytetä tai ei mainittu.

	Tien- suunnit- telu	Radan- suunnit- telu	To- teu- tus	Tien kun- nossa- pito	Radan kun- nossa- pito	Sillat ja taitora- kenteet	Vesi- väylä t
Hanke- osanimik- keistö							
Rakennusosa- ja hanke- nimikkeistö							
Kunnossapito- nimikkeistö							
InfraRYL							
Infra Maasto- malli -for- maatti							
InfraBIM- nimikkeistö							
Infra Rakenta- jakoodaus							
CAD-tasojako							
Tierekisteri / Velho							
Taitorakenne- rekisteri							
Siltojen mää- rälaskentaohje							
Tiesuunnitel- mien toiminta- ohjeet							

Taulukon yhteenvetoa nimikkeistöjen käytöstä ei tule pitää kattavana tai poissulkevana. Osa haastateltavista sanoi suoraan, ettei tiedä onko käytössä muitakin nimikkeistöjä. Taulukko esittää nimikkeistöjen käytön niin kuin haastateltavat sen tiesivät ja mielsivät.

7.2 Nykyisten nimikkeistöjen toiminta ja kehitystarpeet

Yhdeksi suurimmista ongelmista tunnistettiin nimikkeistöjen ja termien yhdenmukaisuuden puuttuminen elinkaaren eri vaiheiden välillä. Tämä nostettiin esiin kaikkiaan viidessä haastattelussa.

Ristiriidat InfraRYL:n ja InfraBIM-nimikkeistön sekä rakennusosa- ja hankenimikkeistön ja erityisesti sen määrittämisohjeen välillä tunnistettiin ongelmaksi tiensuunnittelun ja toteutuspuolen haastatteluissa.

Tiensuunnittelun ja toteutuspuolen haastatteluissa tunnistettiin myös tarve jonkinlaiselle välitasolle hankeosanimikkeistön ja rakennusosa- ja hankenimikkeistön väliin. Uuden nimikkeistön kehittämistä ei kuitenkaan nähty tarkoituksenmukaisena. Sen sijaan toteutuspuolelta ratkaisuksi ehdotettiin hankeosalaskelman kehittämistä niin, että vaikka kustannuslaskelma tehdään hankeosien tasolla, laskelma olisi pilkottavissa [oletettuihin] rakennusosiin. Tämä on tosin enemmän laskentaohjelmien ja -menetelmien kehittämistä kuin varsinainen nimikkeistöasia, ja tiensuunnittelun haastattelussa todettiin, että asiaa voi lähestyä joko nimikkeistö- tai ohjelmisto-ongelmana. Silta- ja taitorakennepuolella vain todettiin rakennusosanimikkeistön olevan alalle joissain asioissa liian karkea ja toisissa liian tarkka, eli tarkkuustason hienosäätö nimikkeittäin nähtiin tarpeelliseksi.

Kunnossapitonimikkeistöön suhtauduttiin hyvin eri tavoin tien ja radan kunnossapidon haastatteluissa. Lisäksi silta- ja taitorakennepuolella todettiin, ettei alalla ole varsinaisesti kunnossapitonimikkeistöä. Tien kunnossapidon asiantuntijan mukaan nimikkeistöä käytetään valtiolla ”valitettavan vähän”, kunnissa enemmän, mutta hyvin vaihtelevasti. Asiantuntijan mukaan kunnossapitonimikkeistön käyttöön kannattaisi sitoutua, ja kehittää se yhteensopivaksi kaikille selvittämällä ne juurisyyt, miksi nimikkeistöä ei haluta käyttää. Radan kunnossapidon asiantuntija sen sijaan suhtautui kunnossapitonimikkeistön soveltuvuuteen alalla hyvin kriittisesti. Asiantuntijan mukaan radan kunnossapidon käsitteet ja määritelmät on määritelty standardissa EN 13306, jotka ovat täysin erilaiset kuin kunnossapitonimikkeistössä, eikä Suomen CEN:n jäsenvaltiona pitäisi kehittää sen kanssa ristiriitaisia tai kilpailevia standardeja – ja toisaalta nimikkeistön pitäisi olla standardin asemassa. Asiantuntijan mukaan kunnossapitonimikkeistössä ”puhutaan lähinnä leikkipuistoista, urheilualueista ja urheilukentistä eikä sillä ole mitään tekemistä teknisen kunnossapitonimikkeistön ja sanastojen kanssa” eikä kunnossapitonimikkeistöä pitäisi asiantuntijan mukaan missään nimessä soveltaa rautateihin. Toisaalta tien kunnossapidon asiantuntijan mukaan:

...kunnilla voi olla sellaisia tosi spesiaaleja juttuja, että näillehän ei ole sellaista varsinaista omaa [nimikettä] siellä nimikkeistön valm[iissa osassa]... että näille joutuu sitten tekemään... on siellä se yleisnimike, mutta sen koodin joutuu sinne sitten tavallaan lisäämään ja tekemään sen täydennyksen. En muista, mitä oli, mutta tulisi mieleen esimerkiksi laavujen kunnossapito tai tällaiset. Että siellä kuntapuolella on paljon tällaisia liikunta-alueisiin liittyviä muita toimintoja tai virkistys- ja liikuntapaikkoja, että siellä voi olla tällaisia erikoisuuksia. Ranta-alueiden, siellä on kaikkea tällaista pukukoppia, ja rantahiekan...

Asiantuntijan mukaan nämä eivät tosin välttämättä ole tarpeellisiakaan löytyä nimikkeistöä, mutta tämä kuitenkin kuvaa hyvin erilaista suhtautumista ja lähestymistapaa kunnossapitonimikkeistöön.

Radan kunnossapidon asiantuntija kritisoi myös voimakkaasti Väylävirastossa ja kunnossapitonimikkeistössä kunnossapidon lajeista käytettyjä käsitteitä ”hoito, käyttö, ja korjaus”. Asiantuntijan mukaan kunnossapidon eurooppalaisten standardien mukaiset lajit ovat suunniteltu kunnossapito ja suunnittelematon kunnossapito eli häiriökorjaus. Suunniteltu kunnossapito taas jakautuu jakotettuun ja kuntoon perustuvaan kunnossapitoon ja nämä jakautuvat edelleen. Asiantuntijan mukaan nämä olisi ehdottoman tärkeitä ottaa käyttöön

myös toiminnan ja suorituskyvyn mittaroinnin kannalta, koska suunniteltu työ on aina huomattavasti suunnittelematonta tehokkaampaa ja tyypillisesti aiheuttaa myös vähemmän liikennehaittoja.

Tiensuunnittelun haastattelussa nostettiin esiin suunnitelmien immateriaaliset asiat, esimerkiksi näkemä- ja tiealueiden rajat ja kaarrelevennykset. Todettiin, että nimikkeistöissä immateriaaliset asiat ovat aina olleet ns. sivussa ja tiedonsiirron näkökulmasta olisi luultavasti hyötyä, jos näillekin olisi vakiintunut nimikkeistö ja koodisto. Mainittiin myös, että immateriaaliasioihin liittyy myös kunnossapidon termejä, esimerkiksi näkemäalueen rai-vaus, minkä takia immateriaaliasiatkin olisi hyödyllistä saada kunnossapidon järjestelmiin koneluettavaan muotoon.

Tiensuunnittelun haastattelussa todettiin myös, että yleensä ongelmia syntyy siinä vaiheessa, kun aletaan kehittää parempaa [uutta nimikkeistöä], koska vanhat ja rinnakkaiset järjestelmät toimivat kuitenkin alkuperäisellä nimikkeistöllä ja ne pitäisi kaikki päivittää. Sen takia haastattelussa nähtiin paremmaksi vaihtoehdoksi vanhojen nimikkeistöjen kehittäminen kuin uusien luominen.

Radansuunnittelun haastattelussa nähtiin tärkeimmäksi tiedon yhtenäisyys ja jäljitettävyy-ys eri suunnitteluvaiheiden välillä, ettei tietoa pääsisi katoamaan. Tässä yhteydessä nähtiin myös tärkeäksi, että kaikki suunnitelmavaiheet, rakentaminen, kunnossapidon toimet jne. kirjattaisiin johonkin, jottei ns. hiljaista tietoa häviäisi ihmisten mukana. Muuten nimikkeistöjen kehitystarpeet nähtiin hyvin detaljeiksi asioiksi, jotka johtuvat lähinnä suunnitelma- ja mallinnusvaatimusten tarkentumisesta.

Tien kunnossapidon haastattelussa todettiin InfraRYL:stä, että se sinänsä palvelee toimialaa, mutta sen heikkous on, ettei se kerro selkeästi jonkin työn koko prosessia vaan palasina eri vaiheiden suorittamisen. Valtion aikaisemmat ns. ”tytit” nähtiin tässä yhteydessä paremmiksi, koska niissä määriteltiin selkeästi kunkin työvaiheen suorittaminen alusta loppuun.

Toteutuspuolen haastattelussa nähtiin tärkeänä, että nimikkeistön pitäisi olla mahdollisimman aukoton eikä jättää turhaa tulkinnanvaraa, jotta suunnittelijalla ja urakoitsijalla olisi ”mahdollisimman samanlainen käsitys siitä, että mitä mikäkin [nimike] sisältää” ja ”osaavat toimia sen [nimikkeistön] mukaisesti” eli ”suunnittelija ja urakoitsija ymmärtävät ne samalla tavalla, ja heillä on yhtenäiset sisällöt niissä”. Jossain määrin ongelmana nähtiin myös erilaiset kustannuslaskentaohjelmat, jotka ovat pääsääntöisesti samanlaisia, mutta joissa on pieniä eroja. Näistä mainittiin siltapuolen käyttämä Silava, konsulttien käyttämä Fore ja Väyläviraston uusi järjestelmä Ihku, joista varsinkaan Silava ei ole suoraan yhteensopiva muiden kanssa. Lisäksi nähtiin, että kun ennen tietomalliaikaa tehtyjen suunnitelmien kustannusarvioita päivitetään tietomallipohjaisiksi, työ on enemmän mutuilua kuin faktaan perustuvaa ja siksi arviot saattavat heittää aika paljon. Nähtiin, että elinkaaren kaikkien vaiheiden pitäisi perustua samaan koodaukseen, jotta kustannukset olisivat vertailtavissa.

Silta- ja taitorakennepuolen haastattelussa ongelmaksi nähtiin, ettei nimikkeistöjä ole synkronoitu keskenään. Alalla haastateltavan mukaan käytetään rakentamisessa rakennusosa- ja hankenimikkeistöä, mutta kunnossapidossa ei käytetä mitään varsinaista nimikkeistöä,

jota olisi julkaistu, mutta *de facto* siihenkin on muotoutunut nimikkeistöjä, joita käytännössä käytetään. Ongelmana näissä on se, että asioista puhutaan eri termeillä rakennusosanimikkeistössä ja kunnossapidossa. Kehitystarpeena nähtiin, että pitäisi olla olemassa sellainen nimikkeistö, jolla pystyisi viemään koko rakenteiden elinkaaren läpi. Olevien nimikkeistöjen tiivistäminen, karsiminen, ja yhdistäminen nähtiin paremmaksi vaihtoehdoksi kuin uusien luominen niiden rinnalle.

Silta- ja taitorakennepuolen asiantuntijan näkökulmasta rakennusosa- ja hankenimikkeistö näyttäytyi myös tietyllä tavalla sekavana. Esimerkkinä mainittiin, että siltaprojektissa suurin osa ”litteroista” eli nimikkeistä löytyy siltojen kohdalta, mutta esimerkiksi täytöt ja maakaivut ovat kokonaan eri paikassa. Myös reunatuen sijainti päällysteistä erillään koettiin epäloogisena, koska se käsitettiin päällysteeksi. Puutteena nähtiin myös, ettei nimikkeistö välttämättä huomioi esimerkiksi reunatuen osalta siltojen erityistarpeita, vaan saattaa tarjota ainoastaan standardikokoista rakennusosaa.

Vesiväyläpuolella koettiin, että nykyisistä nimikkeistöistä puuttuu paljon vesiväyliin liittyviä nimikkeitä ja lisäksi monilla termeillä tarkoitetaan täysin eri asioita kuin vesiväyläpuolella. Kun InfraBIM-nimikkeistöstä ei ole löytynyt kaikkea tarpeellista, alalla on käytetty nimikkeistönä vanhempaa Vesiväyläsuunnittelun piirustusohjeen mukaista CAD-tasoluokittelun kooditaulukkoa. Spesifimpänä kohteena mainittiin, että vedenalaisia töitä pitäisi eritellä paremmin ja toisaalta erottaa maanpäällisistä töistä. Myös vesiväylien turvalaitteet ja taitorakenteet mainittiin kehityskohteina nimikkeistöissä. Kunnossapidossa käytettävässä Reimari-järjestelmässä on näihin liittyvä komponenttiluettelo, jossa on luokiteltu eri tyyppisiä komponentteja, mutta kyseessä ei ole varsinainen objektkirjasto.

7.3 Mahdolliset hyödyt ja haitat koko elinkaaren ja rakennusalan kattavasta nimikkeistöstä, referenssikohde CCI

Koko rakennusalan kattavuuden hyödyllisyydestä näkemykset vaihtelivat. Tiensuunnittelu- puolella nähtiin, että koko alan käsittävässä kokonaisuudessa on vaarana, että talonrakentamisesta tulee määräävä osa-alue ja infrarakentaminen jää sivurooliin. Haastateltavien mukaan nimikkeistön pitäisi olla räätälöitävissä kaikkiin tarkoituksiin, eikä niin, että infrarakentamisessa yritetään soveltaa talonrakentamisen asioita. Tien kunnossapidon puolella nähtiin, että hyötyä saataisiin, jos kaikki toimijat Suomessa todella sitoutuisivat järjestelmään. Toteutuspuolella nähtiin, että koko rakennusalaa ei saada yhteen pyramidimalliseen nimikkeistöön, vaan nimikkeistön pitäisi olla moniulotteinen esimerkiksi niin, että jotkut osanimikkeistöt olisivat käytössä sekä talon- että infrarakentamisessa ja jotkut luokittelisivat kunkin osa-alueen spesifejä asioita. Koko rakennusalan kattavan nimikkeistön valtava laajuus tunnistettiin myös silta- ja rakennepuolella, mutta ajatusta ei toisaalta vastustettu. Vesiväyläpuolella näkemys oli, että nimikkeiden määrä kasvaa kyllä suunnattoman suureksi mutta nimikkeistön pitäisi silti käsittää koko ala, koska jossain ratkaisuissa ja kohdissa eri osa-alueet kuitenkin kohtaavat ja voisivat käyttää samaa nimikkeistöä.

Radan kunnossapidon asiantuntijan näkemys aiheesta oli jokseenkin agonistinen. Asiantuntijan mukaan radan kunnossapito kuuluu tosiasiaa teollisuus- eikä rakennusalaan, sillä

vaikka rautatiehen kuuluukin selvästi rakennusalaan kuuluvia rakenteita, niin ”...rautatiejärjestelmä on tällainen tekninen järjestelmä, jossa on mekaanisia laitteita, sähköisiä laitteita, ja sitten on elektronisia komponentteja. Niitten ympärillähän meillä kunnossapito pyörii...” Asiantuntijan mukaan rautatie teknisenä järjestelmänä ja sen kunnossapito poikkeaa merkittävästi esimerkiksi maantiestä tai virkistysalueista, ja vastaavanlaista infraa ovat sen sijaan esimerkiksi sähköverkot. Sinänsä yhteistä nimikkeistöä ei kuitenkaan vastustettu, kunhan järjestelmä on toimiva myös rautateilla. Asiantuntijan mukaan ulkomaisia pilottikokemuksia nimikkeistön käytöstä olisi tärkeää kerätä nimenomaan rautateiltä, jos nimikkeistöä suunnitellaan Suomessa käytettäväksi rautateilla.

Koko elinkaaren kattava nimikkeistö siinä mielessä, että kohteet yksilöitäisiin jollain tavalla ja sama yksilöivä tunnus seuraisi koko elinkaaren niin, että kohteen suunnittelu, rakentaminen, materiaalin alkuperä, tehdyt toimenpiteet yms. voitaisiin jäljittää, keräsi yleisesti kannatusta. Tosin tien kunnossapidon haastattelussa epäiltiin kirjaamisvaatimusten kasvavan helposti kohtuuttomiksi tiedoista saatavaan hyötyyn nähden:

Sinänsähän tässä saadaan sitä detaljitietoa, mutta [tässä on] juuri se [ongelma], että mekin taistelemme sen suhteen, että saisimme riittävän tiedon myös näistä vieläkin yksinkertaisemmista tiedoista. Tämä on varmasti rakentajilla ja muilla urakoitsijoilla haaste, että me saamme näin tarkkaa detaljitietoa. Se vielä lisäisi työkuormaa siellä, kun nytkin jo valitetaan siitä, raportoinnin laajuudesta. Että saammeko me sille tiedolle riittävästi hyötyä sitten, se on ehkä se kysymys.

Nimikkeistön pohjautuminen kansainvälisiin standardeihin nähtiin yleisesti sinänsä hyvänä asiana, mutta haastatteluissa nousi esiin myös huoli siitä, ettei standardi ole liian jäykkä ja pakota tekemään asioita kankealla tai Suomen olosuhteisiin huonosti sopivalla tavalla. Tien suunnittelupuolen haastattelussa hyödyiksi nähtiin nimikkeistöjen yhdenmukaisuus ja helppo siirreltävyys ja kopioitavuus maiden välillä sekä standardissa valmiiksi tehty pohjatyö. Toisaalta esiin nousi huoli siitä, ottaako standardi pohjoiset olosuhteet, kuten routimisen ja lumen, riittävän hyvin huomioon. Radansuunnittelun asiantuntijan näkemyksen mukaan ”standardit ovat lähtökohtaisesti paras tapa vakioida joku asia”. Kuitenkaan standardi ei saisi olla liian sitova niin, että se estää nimikkeistön kehittämisen johonkin haluttuun suuntaan. Asiantuntijan mukaan standardi on myös kaikkien oikeusturvan kannalta parempi ratkaisu kuin jokin muu asiakirja, joka voi muuttua. Myös tien kunnossapidon asiantuntija näki standardit sinänsä hyviksi ja yhtenäiset standardit tärkeiksi Suomen ja EU:n kannalta mutta eri kysymykseksi sen, mille tasolle standardit viedään. Standardien huonona puolena asiantuntija piti standardien kehittämisen hitautta, mikä asiantuntijan mukaan johtaa helposti standardien ”laahaamiseen jäljessä” ja minkä vuoksi toiminta pitäisi saada nopeammaksi ja joustavammaksi. Radan kunnossapidon haastattelussakin kansainvälisiin standardeihin pohjautuminen sai kannatusta:

No kyllä siis, minusta se kysymys melkein, heitänpä näin päin, että kannattaako meidän keksiä polkupyörää uudelleen. ...ajattelulla. Että kun on joku standardi, niin sitä on mietitty. Vielä kun, en tiedä kuinka hyvin tunnet standardeja, niin vaikka ne CENin standardit, niin se on kohtuullisen raskas se menettely, että joku standardi saadaan julkaistua. Siellä on monenlaiset käsittelyt, työryhmät, niiden lausuntopyynnöt ja äänestykset ynnä muut, että jos joku standardi

saadaan runnottua läpi, niin se luultavasti on jo mennyt sellaisen seulan läpi, että siellä on pahimmat puutteet pystytty korjaamaan, versus että me lähdemme itse kehittelemään jotain systeemiä, ja sitten kun se saadaan melkein valmiiksi ja melkein julkaistua niin joku huomaa, että perhana vieköön, eihän tämä tuossa toimi, kun tässä on tällainen juttu.

Silta- ja taitorakennepuolella myös periaatteessa kannatettiin kansainvälistä standardia, mutta todettiin että usein on kuitenkin tarve kansallisille laajennuksille, eikä standardi saisi hankaloittaa työtä tarpeettomasti. Myös vesiväyläpuolella nähtiin, että standardin olisi hyvä olla pohjalla, mutta pitäisi kiinnittää huomiota siihen, kuinka hyvin standardi soveltuu käytäntöön.

Kuten jo elinkaaren kattavuuteen liittyvistä vastauksista voi päätellä, kohteiden yksilöintiä jollain tavalla pidettiin kaikissa haastatteluissa hyödyllisenä, mutta siitä, pitäisikö käyttää yksilöivää viitetunnusta vai esimerkiksi GUID:tä, ei löytynyt yhteistä näkemystä. Tiensuunnittelun ja tien kunnossapidon haastatteluissa nostettiin esille, että kun nyt on rakentamassa Velho-järjestelmä, siellä kullekin kohteelle on yksilöivä OID-tunnus, joka on samantyyppinen kuin GUID, eikä nähty todennäköisenä, että juuri kehitetystä järjestelmästä oltaisiin heti luopumassa ja siirtymässä toiseen. Lisäksi tiensuunnittelun haastattelussa huomautettiin, ettei ihminen ymmärrä yksilöivää viitetunnusta ilman nimikkeistön manuaalia, eikä haastateltavan mukaan voi olettaa, että ihminen kävisi nimikkeen manuaalin kanssa läpi, joten koneen pitäisi joka tapauksessa kertoa selkokielisesti, mistä kohteesta on kyse. Haastattelussa myös epäiltiin, ettei yksilöivistä viitetunnuksista saataisi täyttä hyötyä, ellei kaikkea infraa muutettaisi järjestelmissä niiden mukaisiksi, ja tässä nähtiin kohtuuton työ. Tierekisteri nähtiin nykyisellään hyväksi tuotteeksi, jonka kehittämistä pidettiin mahdollisena vaihtoehtona. Tien kunnossapidon haastattelussa pohdittiin, että yksilöivien viitetunnuksen tapauksessa ainakin tarvittaisiin automaattinen tietojen syöttö taikka jonkinlainen täyttötaulu tai lomake, johon tiedot syötettäisiin ja kone muuttaisi ne yhdeksi tunnukseksi.

Radan kunnossapidossa taas nähtiin, että yksilövät viitetunnukset kannattaisi ehdottomasti ottaa käyttöön, ja muistutettiin, että sähköverkossa – joka miellettiin vastaavanlaisiksi inf-raksi – vastaavia tunnuksia on käytetty jo pitkään. Radansuunnittelun haastattelussa nähtiin, että käytettävät ohjelmistot sanelevat sen, minkälaista yksilöintiä on järkevä käyttää, vaikka toisaalta myös todettiin, että ohjelmistojen soveltumattomuus on huono peruste jättää kehittämättä asioita. Silta- ja taitorakenne- sekä vesiväyläpuolella yksilöiviä viitetunnuksia pidettiin ainakin periaatteessa hyvänä ajatuksena. Silta- ja taitorakennepuolen haastattelussa kuitenkin nostettiin huonona puolena esille yksilöivän viitetunnusjärjestelmän ja juoksevan numeroinnin tietynlainen kankeus suunnittelun ja kunnossapidon kannalta: ”Joo, ja sitten kun vaihdetaan jostain, lisätäänkin sinne yksi mutteri lisää, niin se sitten sotkee koko pakan. Että tällaiset näin, että se pitää sitten olla... tämän pitää olla helpottava tekijä tämän nimikkeistön, helpottaa sitä työtä, eikä tehdä vaikeammaksi.”

Haasteina tai huonoina puolina mahdollisessa siirtymisessä CCI:n kaltaiseen nimikkeistöön nähtiin edellä esitettyjen lisäksi erityisesti ohjelmistoasiat, suuri työmäärä vanhojen koodausten muuttamisessa – tai vaihtoehtoisesti useiden rinnakkaisten nimikkeistöjen käyttö – juuri tekeillä olevat muutokset hieman eri suuntaan, kuten Velho, ja yleinen muutosvastarinta, jos nykyiset järjestelmät koetaan riittävän hyvin toimiviksi. Tiensuunnittelun

haastattelussa nähtiin myös, että jos infraa aletaan koodaamaan projekti projektilta uuden nimikkeistön mukaisesti, koko infra ei koskaan saada sillä tavalla haltuun ennen kuin uusikin nimikkeistö ehtii vanhentua. Siksi täyden hyödyn saamiseksi koko olemassa oleva fyysinen infra pitäisi koodata tietomalleissa uudestaan, ja siinä taas olisi kohtuuton työmäärä. Saman haastattelun mukaan aiheesta olisi tärkeä tehdä hyöty-kustannus-analyysi, koska nimikkeistöjärjestelmän vaihto on todella suuri investointi.

7.4 Mahdolliset hyödyt ja haitat nimikkeistön kansainvälisyydestä

Näkemykset kansainvälisesti yhtenäisestä nimikkeistöstä vaihtelivat. Voimakkaimmin kansainvälistä yhtenäisyyttä kannatettiin ratapuolella. Radansuunnittelun asiantuntija näki asian jopa niin, että Euroopan unionin tasolla pitäisi päättää nimikkeistöasiat yhtenäisesti ja rajata kansalliset laajennukset minimiin. Todettiin, että rautatiepuolella on paljon projekteja jonkin valtionrajan molemmin puolin, ja yhtenäinen toimintatapa helpottaisi näitä huomattavasti. Lisäksi radan kunnossapidon asiantuntijan mukaan kansainvälisesti yhtenäinen järjestelmä on luultavasti osoittanut toimivuutensa tai toimimattomuutensa jo josain toisessa maassa, kun sitä aletaan ottaa Suomessa käyttöön.

Toteutuspuolella kansainvälisen yhtenäisyyden hyödyt nähtiin erityisesti ohjelmistoasioissa, koska yleisesti käytettyjen suunnitteluohjelmistojen ominaisuudet määritellään pitkälti kansainvälisesti. Yksi haastateltavista näki CCI:nkin ongelmana sen, että tällä hetkellä siinä mukana olevat maat ovat pieniä ja eurooppalaisittain ”vähemmistömaita”, minkä vuoksi ohjelmistoja kehittäviä suuryhtiöitä ei välttämättä kiinnosta kehittää ohjelmia yhteensopivaksi nimikkeistön kanssa. Tiensuunnittelussa nähtiin, että kansainvälisesti yhtenäinen nimikkeistö olisi tavoiteltava ei niinkään euroopanlaajuisesti vaan maissa, joissa on samankaltaiset olosuhteet, eli Suomen osalta muissa pohjoisissa maissa maailmanlaajuisesti. Haastateltavien mukaan urakoinnissa ja suunnittelussa tehdään jonkin verran töitä Pohjoismaiden välillä, ja yhtenäinen nimikkeistö helpottaisi tätä. Tien kunnossapitopuolella nähtiin, että kansainvälisestä yhtenäisyydestä olisi sinänsä varmasti hyötyä, mutta ongelma on, saadaanko oikeasti luotua yksi kaikille sopiva järjestelmä.

Silta- ja taitorakennepuolella rakentaminen nähtiin nykyisellään lähinnä paikallisena toimintana, ja nimikkeistön kansallinen sopivuus nähtiin tärkeimpänä, mutta toisaalta todettiin, että jos yhtenäinen nimikkeistö auttaa vientiä, niin silloin sitä pitää harkita. Nähtiin myös, että helposti käy kuten rakentamisen eurokoodeissa, että alkujaan yhteisen tavan päälle lisätään suuri määrä kansallisia liitteitä. Toisaalta CCI:n kaltainen kompromissi nähtiin myös mahdollisesti järkevänä ratkaisuna. Vesiväyläpuolella oltiin jokseenkin samaa mieltä, kansallinen sopivuus nähtiin ykkösasiana ja rakentamisala ensisijaisesti paikallisena toimintana. Toisaalta kansainvälistyminen yleisenä ilmiönä tunnistettiin, ja todettiin, että sinänsä kansainvälisesti yhtenäinen nimikkeistö olisi hyvä. Toisaalta tunnistettiin jokseenkin sama haaste kuin tiensuunnittelupuolella uuteen nimikkeistöön siirtymisessä:

Minä jäin miettimään noita haasteita, että kun tällaiset projektit ovat todella pitkiä, kestävät vuosikausia, niin kun tämä maailma muuttuu nykyään niin nopeasti ja tarpeet muuttuvat niin nopeasti, niin miten se, jos laitettaisiin

tuollainen projekti käyntiin, että siirryttäisiin tuollaiseen kansainväliseen malliin, niin sitten kun on saatu kaikki järjestelmät siihen, nii onko sitten, sitten on maailma muuttunut jo niin paljon siinä ajassa, että ollaanko sitten jo taas sanomassa, että sitten taas pitää muuttaa? Tai ehkä sellainen jatkuva kehitysprosessi, mutta sellainen tuli mieleen.

Kysymykseen siitä, pitäisikö nimikkeistön valinnassa painottaa kilpailu- ja yhteistyömahdollisuuksia joidenkin tiettyjen valtioiden kanssa, ei yleensä vastattu suoraan. Radansuunnittelun asiantuntija kannatti EU:n yhteistä nimikkeistöä, jolloin kysymys menettää merkityksensä. Tiensuunnittelussa nähtiin, että yhteistyö ja yhtenäisyys olisi perusteltua sellaisten maiden kanssa, joissa on muutenkin samankaltaiset olosuhteet, tekniset ratkaisut ja lopputuotteet, ja Ruotsi mainittiin esimerkkinä tällaisesta maasta. Enemmän kuitenkin tiensuunnittelussakin oltiin sitä mieltä, että tärkeintä on nimikkeistön soveltuvuus kotimaisiin tarpeisiin, ja tärkeämpää kuin yhtenäisyyden tavoittelu olisi mallin ottaminen muiden maiden hyvistä ratkaisuista:

Siis se, että samalla tavalla meidän pitää myös nimikkeistösaralla seurata toisten tekemisiä kuin muussakin suunnittelussa ja rakentamisessa, että jos nyt ottaa esimerkiksi, missä on paljon otettu oppia Hollannista, on pyöräilyn ratkaisut ja sitten toisaalta kiertoliittymät ja tällaiset, niin samalla lailla, ei mielestäni nimikkeistöjenkään suhteen voi silmiä sulkea siltä, mitä toiset tekevät, jos he tekevät jotain hyvää.

Tien kunnossapidossa nimikkeistön kansallinen soveltuvuus nähtiin tärkeimmäksi. Radan kunnossapidon asiantuntija ei sinänsä nähnyt tärkeänä, minkä maan kanssa nimikkeistö on yhtenäinen, mutta näki, että pohjana pitäisi olla eurooppalainen standardi EN 13306, koska se soveltuu kunnossapitoon niin rautateille kuin maanteille kuin vesilaitoksille. Toteutuspuolen näkemys CCI:n ”pienistä vähemmistömaista” johti jossain määrin CCI:n kansainvälisten hyötyjen kyseenalaistamiseen, ja sen sijaan nähtiin, että kannattaisi harkita yhteistyötä esimerkiksi Ruotsin kanssa, mutta joka tapauksessa nimikkeistön olisi hyvä pohjautua kansainväliseen standardiin. Silta- ja taitorakennepuolella kansallinen soveltuvuus nähtiin tärkeimpänä, mutta todettiin yleisesti, että jos yhtenäinen nimikkeistö auttaa vientiä, silloin sitä pitää harkita. Vesiväyläpuolellakin kansallinen soveltuvuus nähtiin tärkeimpänä. Syyksi tälle nähtiin suomalaisten olosuhteiden poikkeaminen, esimerkiksi hyvin luja kallioperä, verrattuna esimerkiksi Länsi-Eurooppaan.

7.5 Tiedonhallinnan näkökulma

Velho on Väyläviraston uusi tietojärjestelmä, joka koostuu kahdesta pääosasta: Suunnitelma- ja toteumatietovarasto sekä tiestötietojen perusrekisteri. Suunnitelma- ja toteumatietovarastoon kerätään ja varastoidaan tie-, rata ja vesiväyläsuunnitelmien suunnitelma- ja toteuma-aineistot keskitetysti. Tiestötietojen perusrekisteri on uusi kansallinen tierekisteri, joka korvaa nykyisen Tierekisterin. Velho otetaan käyttöön vaiheittain, ja sitä toteutetaan allianssimallilla Väyläviraston, Rambollin, Sitowisen ja Solitan kesken. (Väylävirasto 2021.)

Haastattelussa selvitettiin, että Velhossa on komponenttipohjainen rakenne, jossa kohteet ovat komponentteja, joilla on erilaisia ominaisuustietoja. Esimerkiksi liikennemerkillä on erilaisia rakenteellisia tietoja, toiminnallisia ominaisuuksia, kuntotietoja, toimenpide- eli historiatietoja, tiedot merkkiin liittyvästä päätöksestä (esim. nopeusrajoituspäätös), ja OID eli koneluettava merkkijono, joka yksilöi kohteen. Ominaisuustietoja on mahdollista yksittäin muuttaa, lisätä ja poistaa. Haastattelussa työn ohjaaja näki, että CCI:n mahdollinen käyttöönotto tarkoittaisi Velhon kannalta sitä, että kohteille lisättäisiin ominaisuustieto, jossa olisi CCI-järjestelmän mukainen viitetunnus.

Kuten useat muutkin haastateltavat, myös Velhon asiantuntija näki nykyisten nimikkeistöjen heikkoutena ristiriidat ja erot terminologiassa elinkaaren eri vaiheiden välillä. Haastateltava näki myös, että nimikkeistöjen tarkentaminen ominaisuustietojen vakioinnin osalta olisi tarpeellista.

Kansainvälisesti yhtenäinen standardeihin perustuva nimikkeistö nähtiin sinänsä hyödylliseksi, mutta todettiin myös, että toimijoilla pitäisi olla mahdollisuus tarkalla tasolla sopeuttaa nimikkeistö omaan toimintaansa. Yhtenäinen nimikkeistö olisi siis hyvä raami, mutta käyttäjiä ei pitäisi liian jäykästi pakottaa siihen. Lisäksi todettiin, että tällöin myös kansallisella tasolla nimikkeistö pitäisi ottaa laajasti käyttöön ja valtion lisäksi myös kuntiin. Koko elinkaaren kattava nimikkeistö nähtiin myös varsin hyödyllisenä.

7.6 Kustannuslaskennan näkökulma

Ihku eli Infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmä ja -palveluallianssi on Civilpoint Oy:n, Mittaviiva Oy:n, Ramboll Finland Oy:n, Solita Oy:n, Väyläviraston sekä Helsingin, Espoon, Tampereen, Vantaan, Turun ja Jyväskylän kaupunkien muodostama allianssi, joka tuottaa Ihku-laskentapalvelua infra-alan projekteissa tapahtuvaa kustannuslaskentaa varten (Ihku-allianssi 2021a–b). Ihku-laskentapalvelu on otettu käyttöön vuoden 2021 aikana (Ihku-allianssi 2021a).

Asiantuntijan mukaan Ihku hyödyntää laskennassa lähinnä rakennusosanimikkeistöä. Hankeosanimikkeistöäkin käytetään, mutta siten, että hankeosien alle oletetaan aina jotkut rakennusosat. Samasta rakennusosasta voi olla rakennusosakirjastossa useita eri versioita, joissa esimerkiksi tarvittava työsuoritus vaihtelee.

Toteutuspuolen haastattelussa esitetty ehdotus hankeosalaskennan kehittämiseksi niin, että sen voisi avata rakennusosatasolle, on toteutumassa Ihkussa. Kuten yllä jo todettiin, Ihku olettaa hankeosien alle aina jotkin rakennusosat, ja näiden rakennusosien ja niiden kustannusten tarkastelu on järjestelmässä mahdollista. Ihkussa ollaan myös toteuttamassa järjestelmää, jossa näitä rakennusosia voi manuaalisesti hankeosien alla vaihtaa. Tulevaisuudessa ei siis välttämättä ole erikseen hankeosa- ja rakennusosalaskelmaa, vaan saman laskelman alla voidaan joustavasti hyödyntää eri tarkkuustasoja.

Kustannuslaskennan näkökulmasta heikkoutena nykyisissä nimikkeistöissä asiantuntija piti sitä, että joissain tilanteissa työn toteuttaminen maastossa poikkeaa nimikkeistöistä niin,

että joitain rakennusosia käytännössä asennetaan yhtenä työnä, jolloin niille ei ole järkevää laskea kustannuksia erikseen. Ihkussa asia on ratkaistu niin, että tarvittaessa luodaan kirjastoon yhdistelmä-rakennusosia, joissa on kustannukset samanaikaisesti tehtävistä toisiinsa kytkeytyvistä töistä. Tästäkin rakennusosat on laskelmassa erotettavissa, mutta kustannuksia laskiessa tulee huomioida töiden liittyminen toisiinsa.

Asiantuntija näki, että nimikkeistöissä kansainvälisten standardien mukaisuus ja yhtenäisyys etenkin Suomelle läheisten maiden, kuten muiden Pohjoismaiden ja Viron kanssa, olisi sinänsä hyvä asia, mutta tärkeintä on kuitenkin nimikkeistön soveltuvuus suomalaisiin toimintatapoihin. Asiantuntija näki, ettei yhtenäinen nimikkeistö välttämättä merkittävästi lisääisi infra-alan yritysten kansainvälistä kilpailukykyä Suomeen tai Suomesta. Nimikkeistö-ratkaisujen pitäisi asiantuntijan mukaan olla ensisijaisesti tuottavuutta lisääviä kansainvälisestä merkityksestä riippumatta.

Nimikkeistön päivittämiseen tai vaihtumiseen ei Ihkussa ole varsinaisesti valmistauduttu, mutta nimikkeistöjen päivitys- ja kehitystyö ymmärretään ja hyväksytään. CCI:hin siirtyminen olisi iso muutos, ei pelkästään nimikkeiden, vaan mahdollisesti myös ohjelman toimintalogiikan kannalta, koska nykyinen Ihku rakentuu hierarkkiselle nimikkeistölle ja CCI on rakenteeltaan moniulotteinen. Asiantuntija kuitenkin itse näki moniulotteisen rakenteen sinänsä hyvänä, eikä sinänsä vastustanut mahdollista siirtymistä CCI:hin. Asiantuntijan mukaan nimikkeistön vaihtoa kannattaisi pohtia hyöty-kustannus- tai SWOT-analyysin kautta.

8 Tulosten luotettavuus

8.1 Kirjallisuustutkimuksen luotettavuus

Nimikkeistöjen käyttöä Euroopassa selvitettiin kohtalaisen laajasti, ja kokonaistilanteesta sekä edistyksellisimmistä sovelluksista saatiin kohtalaisen hyvä kuva. Tutkimusta ei kuitenkaan edes käsiteltyjen maiden osalta voi pitää kattavana, koska tulosten saanti perustui ihmisten vapaaehtoiseen vastaamiseen, ja useissa maissa eri liikennemuotojen infra on hajautettu kokonaan eri virastoille. Kansainvälinen vertailukin oli siis jossain määrin myös haastattelututkimus. Lisäksi lähestyttävien maiden valinta ei perustunut mihinkään loogiseen rajaukseen, vaan pitkälti siihen, minkä maiden virastoihin työn ohjausryhmässä oli hyvät suhteet.

8.2 Haastattelututkimuksen luotettavuus

Alkuperäinen haastateltavien joukko jakautui seitsemään osaan liikennemuodon ja elinkaaren vaiheen mukaan, eli kustakin osasta haastateltavia oli keskimäärin kaksi. Kahdessa jatko-haastattelussa oli kummassakin yksi haastateltava. Tällaisella otannalla olisi vähintään kyseenalaista väittää, että tietyn alan asiantuntijahaastattelussa saadut kommentit välttämättä edustaisivat kyseisen alan asiantuntijoiden yleistä näkemystä. Tiettyjen näkemyserojen olemassaoloa Väyläviraston eri alojen välillä voi tutkimuksen perusteella kuitenkin pitää näkemysten perustelut huomioon ottaen todennäköisenä.

Kokonaisuutena tutkimuksen voi katsoa antavan kohtalaisen hyvän kuvan Väyläviraston asiantuntijoiden näkemyksestä aiheeseen. Asiantuntijoilla on erityistietoa, jonka voi olettaa vähentävän henkilökohtaisten mielipiteiden vaikutusta vastauksiin, joten neljätoista on jo kokonaisuutena kohtalaisen hyvä otanta. Lisäksi asiantuntijat on valittu Väyläviraston henkilökunnasta koostuvan ohjausryhmän ja kunkin alan ”avainhenkilön” suositusten perusteella.

Tutkimuksen tekijä eli haastattelija työskentelee tämän diplomityön ulkopuolella tiensuunnittelussa, joten on mahdollista, että johtopäätöksissä painottuu tiensuunnittelun näkökulma muiden alojen kustannuksella. Lisäksi kansainvälisessä vertailussa painottui liikennemuodoista nimenomaan tieympäristö, osittain siksi, että vastauksia saatiin parhaiten teistä vastaavilta organisaatioilta tai teistä tietäviltä asiantuntijoilta. Haastattelutulosten analysoinnissa on kuitenkin pyritty huomioimaan kaikkien liikennemuotojen edustajien näkökulmat.

8.3 Epäjohdonmukaisuus osioiden välillä

Ennen haastatteluja tutkimuksen tekijällä ei ollut tietoa standardista EN 13306, ja se on lisätty nimikkeistöjä käsittelevien standardien osioon jälkikäteen. Tämä aiheuttaa pientä epäjohtamukaisuutta kirjallisuus- ja haastatteluosioiden välillä: Standardia käsitellään jo luvussa 2, mutta luvussa 7 se esitetään kuitenkin uutena, haastatteluissa esille nousseena asiana. Kokonaisuuden kannalta standardi on kuitenkin paras käsitellä yhdessä muiden standardien kanssa, ja toisaalta se on haastatteluosiossa esitettävä niin kuin se oli – työn kannalta uusi, radan kunnossapidon haastattelussa esille noussut asia.

9 Yhteenveto ja suositukset

9.1 Yhteenveto nimikkeistöjen tilanteesta

Nykyisellään Väylävirastossa yleisesti enemmän tai vähemmän pyritään Infra-nimikkeistöjärjestelmän käyttöön, mutta sopivien nimikkeiden puuttuessa, eli kun Infra-nimikkeistöjärjestelmä koetaan riittämättömäksi, sen sijasta käytetään vanhoja nimikkeistöjä tai koodiluetteloita taikka omia järjestelmiä, kuten tierekisterin koodit ja vesipuolen Reimari, tai ei käytetä mitään, esimerkiksi radan kunnossapidossa. Erityisesti tiepuolella on tällä hetkellä merkittävä asia Velhon käyttöönotto.

Eräs haastateltavista tiivistä hyvin yleisen käsityksen nykyisten nimikkeistöjen palvelutalosta: ”Palveleehan ne, kun ei muita ole.” Suurimmaksi ongelmaksi nähtiin yhdenmukaisuuden puuttuminen elinkaaren eri vaiheiden välillä. Tiepuolella tunnistettiin myös ongelmaksi ristiriidat InfraRYL:n, InfraBIM-nimikkeistön sekä rakennusosa- ja hankenimikkeistön välillä. Tiensuunnittelussa kaivattiin jonkinlaista välitasoa hankeosa- ja rakennusosanimikkeistön väliin, mutta ei kuitenkaan uutta nimikkeistöä. Yksi ratkaisu tähän, mikä Ihkussa onkin toteutunut tai toteutumassa, on hankeosien koostaminen kustannuslaskennassa oletetuista rakennusosista, mikä tosin on enemmän ohjelmisto- kuin nimikkeistöasia.

Tiensuunnittelupuolella etenkin immateriaaliasioiden huomiointi nähtiin tärkeäksi. Tässä standardi IEC/ISO 81346 tai CCI ei suoraan auta, mutta CoClassin Tilat-osanimikkeistöön on lisätty standardin ulkopuolelta luokat G Mark- och vattenområde (suom. maa- ja vesialue), H Administrativt område (suom. hallinnollinen alue) ja J Area och volym för byggnad (suom. rakennusala ja -määrä) (Svensk Byggtjänst 2021), jotka sisältävät erilaisia alueita ja niiden rajoja. Tällaiset ovat kuitenkin voimakkaasti sidoksissa kunkin maan kansallisiin lakeihin, eikä ”yksi yhteen” vastaavia termejä aina löydy, joten olisi todennäköisesti järkevintä tehdä nämä kussakin maassa kansallisina laajennuksina.

Immateriaaliasioihin liittyy myös sellainen ongelma, että standardin IEC/ISO 81346-1 mukainen tapa tarkastella kohdetta on jakaa se hierarkkisesti osiin jotain tiettyä näkökantaa tai eri tasoilla eri näkökantoja käyttäen. Alueisiin sijaintinäkökanta – kun sovelletaan erillistä näkökulmaa, jossa tarkastellaan immateriaalisia alueita – soveltuu toki sinänsä hyvin, mutta jos alueet ovat epähierarkkisesti limittäin, standardin mukainen hierarkkinen luokittelu muodostuu ongelmalliseksi. Yksi ratkaisu olisi jakaa alueiden nimikkeitä päällekkäisten alueiden mukaan useille nimikkeille niin, että voisi muodostaa puhtaasti hierarkkisen jaon, mutta tämä on keinotekoisia ja tavallaan sotii moniulotteisen nimikkeistön ajatusta vastaan. Toinen ja ehkä parempi vaihtoehto olisi nähdä immateriaaliasiat puhtaasti abstrakteina ja enemmän suunnitteluprosessiin kuuluvina – vaikka esimerkiksi tiealue vastaakin tiettyä aluetta fyysisessä maailmassa – jolloin ne voitaisiin luokitella ennemminkin suunnitteluprosessin mukaan ja hyväksyä se, että fyysisessä maailmassa immateriaaliasiat eivät ole aina järjestyneet hierarkkisesti. Joka tapauksessa standardin ISO 12006-2 luokittelukaavio (kuva 7) soveltuu huonosti näiden nimikkeiden sijoittamiseen varsinaisesti mihinkään luokkaan. Parhaiten sopiva ratkaisu voisi olla perustaa näille oma osanimikkeistö esimerkiksi tilojen rinnalle.

Radan kunnossapidossa nähtiin, että pitäisi käyttää standardin EN 13306 mukaista nimikkeistöä eikä omaa kunnossapitonimikkeistöä, joka ei perustu mihinkään standardiin. CCI:n ydin ei sisällä kunnossapitonimikkeistöä, eikä CCI-EE:n kunnossapitonimikkeistö vastaa standardia, mutta CoClassin kunnossapitonimikkeistöstä voisi ottaa mallia ja tehdä sen perusteella oman kansallisen laajennuksen. Radansuunnittelupuolella nähtiin, että tärkeää olisi yhteinen ja jäljitettävä tieto. Tässä ja yleisesti elinkaaren eri vaiheiden välisessä yhdenmukaisuuden tavoittelussa CCI auttaisi, koska nimike ei vaihdu elinkaaren aikana. Radansuunnittelun mukaan kaikki toimenpiteet elinkaaren ajalta pitäisi kirjata. Tässä voisi hyödyntää ominaisuustietoja, jos tekniset laitteet sallivat. Toteutuspuolella haluttiin mahdollisimman aukotonta nimikkeistöä, jonka kaikki ymmärtävät samalla tavalla. Tässä voisi olettaa, että standardi auttaisi. Silta- ja taitorakennepuolella nähtiin ongelmaksi rakennusosanimikkeistön tietty sekavuus alan näkökulmasta. On hankala ottaa kantaa, auttaisiko CCI tähän, koska sen jaottelulogiikka on kokonaan toisenlainen.

9.2 Yhteenveto CCI:stä vaihtoehtona

Ehdottomasti suurin CCI:stä saatava hyöty olisi viittaaminen kohteisiin samalla tunnuksella läpi koko elinkaaren. Se mahdollistaisi kohteisiin liittyvän tiedon, kuten materiaalin ja tehtyjen toimenpiteiden löytämisen ja jäljittämisen, joskin se vaatisi jonkinlaisen teknisen järjestelmän, jonne asiat voisi esim. ominaisuustietoina kirjata.

Lisäksi CCI perustuu kansainvälisiin standardeihin, ja kuten eräs haastateltavista sanoi, standardit ovat lähtökohtaisesti paras tapa vakioida jokin asia. Myöskään kansainvälistä yhtenäisyyttä kukaan ei vastustanut, kunhan nimikkeistö soveltuu myös kotimaisiin tarpeisiin. Yhtenäisyydestä on apua valtionrajan ylittävissä projekteissa, ja toisaalta se mahdollistaa myös yhden maan sisäisten projektien kansainvälisen kilpailuttamisen.

Varsinaisia huonoja puolia CCI:ssä ei haastatteluissa juuri tunnistettu, mutta uhkia, ongelmia ja haasteita kyllä. Koko rakennusalan kattavan nimikkeistön pelättiin jättävän infrarakentamisen sivurooliin. Tämä on tunnistettu huonona puolena myös Kira-digin (2019b) CoClass-käytettävyysselvityksessä, missä CoClassin nähtiin pitävän infrarakentamista talonrakentamisen osana. Tästä ei toisaalta voi varsinaisesti syyttää nimikkeistöjä, vaan ongelma sisältyy nimikkeistöjä käsitteleviin standardeihin, jotka on selvästi laadittu pitkälti talonrakentamisen näkökulmasta. Yksi esimerkki on juurikin immateriaaliasioiden lähes täydellinen huomiotta jättäminen standardeissa ja nimikkeistöissä, vaikka niihin liittyy esim. kunnossapidon toimintoja kuten näkemäalueen raivaus. Muutenkin infran osuus nimikkeistöissä vaikuttaa sängen vähäiseltä verrattuna talonrakentamiseen. Standardien osanimikkeistöissä infrarakentaminen on selvästi sivuroolissa, ja myös esimerkit liittyvät tyypillisesti talojen rakenteisiin, kuten ikkunoihin ja oviin. Toisaalta ei ole itseisarvo, että nimikkeitä tai edes ylätasen luokkia pitäisi olla kummallakin puolella yhtä paljon.

Toisaalta, vaikka käsitykset koko rakennusalan kattavan nimikkeistön hyödyllisyydestä vaihtelivat ja nimikkeiden valtava määrä tunnistettiin haasteena, ainakin vesiväyläpuolella nähtiin, että nimikkeistön pitäisi käsittää koko rakennusala, ja sellaisen CCI tarjoaa. Nimikkeiden valtavan määrän hallinnassa nimikkeistön moniulotteinen rakenne nähtiin hyväksi

keinoksi. Sinänsä nähtiin myös yleensä hyvänä, että nimikkeistö pohjautuisi johonkin kansainväliseen standardiin, ja niin CCI tekeekin niiltä osin, mitä nimikkeitä tunnuksineen on eurooppalaisesti standardoitu. Rautatiepuolella kansainvälistä yhtenäisyyttä kannatettiin voimakkaasti. Muualla tärkeimpänä nähtiin kansallinen soveltuvuus, mutta kansainvälistyminen tunnistettiin trendinä, ja nähtiin myös, että viennin auttaminen kansainvälisellä yhtenäisyydellä olisi hyvä. Lisäksi nimikkeistön moniulotteinen rakenne, kuten CCI:llä on, auttaisi jäsentelemään valtavaa nimikkeiden määrää, koska yksi pyramidimallinen nimikkeistö muodostuisi järjettömän laajaksi. Myös, jos kaikki käyttäisivät samaa nimikkeistöä, tiedonvaihto osa-alojen välillä helpottuisi. CCI myös nähtiin mahdollisesti hyvänä kompromissina kansainvälisen standardisoinnin ja kansallisen sopivuuden välillä, jotka helposti ovat jossain määrin toisiaan heikentäviä.

CCI:n käyttöönottoon liittyy käytännön ongelmana vanhojen nimikkeistöjen ”painolasti”. Kun vanhoilla nimikkeistöillä koodattuja malleja ja järjestelmiä on valtava määrä, kaikki pitäisi päivittää uuteen nimikkeistöön, jos CCI:stä halutaan saada täysi hyöty varsinkin kunnossapidon näkökulmasta. Tämä vaatisi jonkinlaisen automaattisen muuntimen teknisiin järjestelmiin, koska nimikkeiden muuttaminen käsin olisi kohtuuttoman työläs prosessi. Tässäkin on ongelmana, löytyykö ”yksi yhteen” -vastaavia nimikkeitä; jos ei löydy, koneella kääntäminen ei luultavasti onnistu kovin hyvin. Lisäksi on suuri määrä vanhoja suunnitelmia, joita ei ole tehty tietomallipohjaisesti, ja ne pitäisi jotenkin digitoida. Toinen vaihtoehto on hyväksyä, että meillä on käytössä useita eri nimikkeistöjä, jotka eivät ole keskenään yhteensopivia, eikä uuteen nimikkeistöön tulla todennäköisesti koskaan täysin pääsemään. Kumpi tahansa vaihtoehto valittaisiinkin, myös yleinen muutosvastarinta saattaisi hankaloittaa asioita, jos käyttäjät joutuvat luopumaan toimiviksi katsotuista järjestelmistä.

On myös täysin todellinen uhka, ettei nimikkeistöä eikä varsinkaan siihen siirtymistä saada valmiiksi ennen kuin ollaan taas tilanteessa, missä tunnistetaan jälleen tarve uudistaa nimikkeistö. Jatkuva kehitysprosessi on toki mahdollinen ja useassa yhteydessä sovellettu valinta, mutta varsinkin silloin täytyy hyväksyä se, että meillä on aina käytössä rinnakkaisia eri aikakausien järjestelmiä, jotka eivät välttämättä ole keskenään yhteensopivia. Toisaalta on huono peruste jättää kehittämättä asioita siksi, että kehitettykin versio vanhenee joskus.

Jossain määrin voi nähdä uhkana, että kansainvälinen standardi on liian jäykkä ja pakottaa tekemään asiat Suomen kannalta ei-optimaalisella tavalla tai ei riittävästi ota huomioon kansallisia tarpeita. Yhdessä haastattelussa nähtiin myös, että standardit laahaavat jäljessä, koska standardin hyväksyminen on aikaa vievä prosessi ja standardien laadintaa pitäisi siksi nopeuttaa ja saada joustavammaksi. Toisaalta monet korostivat hyvänä asiana sitä, että standardit mietitään ja laaditaan kunnolla, jolloin vältetään pahimmat sudenkuopat eikä juuri käyttöön otettua järjestelmää tarvitse luultavasti lähteä heti korjaamaan. Keskenään nämä näkemykset vaikuttavat hieman ristiriitaisilta. CCI:ssä on kuitenkin myös hyvin tilaa kansallisille laajennuksille, toisaalta niissä on huonona puolena, että alun perin kansainväliseksi tarkoitettu järjestelmä ei useiden kansallisten laajennusten jälkeen välttämättä enää tosiasiaassa olekaan kovin kansainvälinen. Haastatteluissa toisaalta ratapuolta lukuunottamatta yleensä nähtiin, että nimikkeistön kansallinen soveltuvuus on kansainvälistä yhtenäisyyttä tärkeämpää.

Alkuperäisissä haastatteluissa nähtiin myös uudet projektit, kuten Velho ja Ihku mahdollisiksi hidasteiksi tai jopa esteiksi CCI:n käyttöönotolle. Velhon kohdalla CCI tuskin kuitenkaan tuottaisi ongelmia, koska nimike tai koodi olisi vain yksi ominaisuustieto kohteelle lisää. Ihkun kohdalla nimikkeistön vaihto tarkoittaisi suuria muutoksia järjestelmään, mutta toisaalta asiantuntijan mukaan nimikkeistöjä kehitettäessä se kuuluu asiaan. Veisi varmasti jonkin verran aikaa ja rahaa saada Ihku toimimaan CCI:n kanssa, mutta varsinaisena esteenä nimikkeistön vaihdolle sitä tuskin voi pitää.

Ohjelmistot määrittävät lopulta paljon käytännön asioita nimikkeistön käytössä. Kohteiden yksilöintiä jollain tavalla tarvitaan melko kiistatta myös infrapuolella, mutta se, tapahtuuko tämä yksilöivällä viitetunnuksella vai esimerkiksi GUID:llä riippunee pitkälti siitä, millaisia ohjelmistoja mallinnuksessa ja omaisuudenhallinnassa tullaan käyttämään. Ylipäänsä ei välttämättä voi olettaa, että ihminen rakentaisi pitkät yksilöivät viitetunnukset, vaan käytettävässä ohjelmassa voisi olla jonkinlainen täyttötäulu, johon syötettävistä tiedoista kone rakentaisi viitetunnuksen. Sekin on huomioitava, ettei varsinkaan perehtymätön käyttäjä ymmärrä viitetunnuksia ilman nimikkeistön manuaalia, joten voi olla, että ohjelmaan pitää joka tapauksessa liittää ominaisuus, joka kääntää tunnuksen selkokielelle. Sinänsä nimikkeistön sääntöjen mukaan rakennettua viitetunnusta voi pitää loogisempana ratkaisuna kuin mitääntarkoittamatonta merkkijonoa, ja lisäksi vastaavanlaisia tunnuksia on esimerkiksi sähköverkossa käytetty jo pitkään. Toisaalta vaikka viitetunnusjärjestelmän olisi hyvä olla johdonmukainen, siitä ei saisi tulla itsetarkoitus, toisin sanoen se ei saisi estää esimerkiksi jonkin komponentin lisäämistä rakenteeseen siksi, että jo tehty juokseva numerointi menisi silloin sekaisin.

Komponenttien osalta juoksevan numeroinnin tarvittavaan joustavuuteen saataisiin tyydyttävä ratkaisu luultavasti juurikin monitasoisella hierarkialla, jolloin juoksevat numerot eivät kasvaisi kohtuuttoman suuriksi. Tyypitysten käyttäminen Nye Veierin tapaan auttaisi asiaa vielä lisää, mutta tapa poikkeaa hieman standardista IEC/ISO 81346-12. Parempi olisikin luottaa esimerkiksi tien pätkimiseen tieosoitejärjestelmän mukaisiin osiin ja tarvittaessa jättää numerointiin väljyyttä loogisiin rajakohtiin.

9.3 Suositukset

Yleisesti voi sanoa, että CCI:n kaltaisesta nimikkeistöstä olisi varmasti hyötyä, mutta siihen siirtyminen on kallis ja työläs sekä todennäköisesti pitkä prosessi. Suurin hyöty saataisiin moniulotteisuudesta, standardienmukaisuudesta ja varsinkin siitä, että sama nimike palvelisi koko kohteen elinkaaren ajan. Kansainväliseen yhtenäisyyteen on hyvä pyrkiä, mutta nimikkeistön kansallinen soveltuvuus on kuitenkin tärkeintä. Koko rakennusalan yhtenäisyyttä ei Väylävirastossa pidetty kovinkaan tärkeänä. Nimikkeistön käyttöönottoa kannattaisi harkita, mutta ennen käyttöönottoa tulisi ehdottomasti tehdä perusteellinen hyöty-kustannusanalyysi. Tärkeää olisi myös kerätä kokemuksia kaikista liikennemuodoista ja elinkaaren vaiheista, sillä, kuten haastatteluissa nousi esiin, esimerkiksi rautatie on ympäristönä täysin erilainen kuin maantie.

On hyvä myös seurata, tuleeko CCI:n rinnalle joitain muita samoihin standardeihin ISO 12006-2 ja IEC/ISO 81346 perustuvia nimikkeistöjä, joiden käyttöönottoa kannattaisi harkita vaihtoehtona CCI:lle. Ruotsissa ja Norjassa pilotoitu CoClass voisi olla yksi tällainen, mutta CCI:n etuina on kuitenkin avoimuus, maksuttomuus ja mahdollisuus räätälöidä nimikkeistö kunkin maan kansallisiin tarpeisiin sopivaksi. Lisäksi Norjassa Nye Veier otti askeleen takaisin CoClassista perustandardiin (luku 5.3), joten voi hyvin käydä niin, että CoClass jää ensimmäiseksi kokeiluversioksi standardin IEC/ISO 81346 mukaisista nimikkeistöistä – tai Ruotsin omaksi sovellukseksi – ja tulevaisuudessa yhteinen suunta, jos sellaista on, on CCI tai jokin muu tulevaisuuden sovellus. Tilanteen kehittymistä kannattaa kuitenkin Suomessa aktiivisesti seurata ja olla myös mukana nimikkeistöjen yhteisessä kehitystyössä.

Riippumatta siitä, päädytäänkö CCI:n tai jonkin muun vastaavan järjestelmän käyttöönottoon, kunnossapitonimikkeistö kannattaisi uudistaa kokonaan ja ottaa käyttöön standardin EN 13306 mukainen terminologia. Nykyisessä nimikkeistössä käytetty jako perustuu teiden kunnossapidon perinteiseen käytäntöön (luku 3.1.6) eikä haastattelujen perusteella sovellu ainakaan rautateille lainkaan. Lisäksi standardin mukainen terminologia mahdollistaisi sen mittaamisen, kuinka hyvin kunnossapidolla onnistutaan pitämään infrastruktuuri toimintakelpoisena ja kunnossapitamaan ehkäisevästi, mikä on sekä halvempaa että myös aiheuttaa vähemmän haittoja infran käyttäjille kuin ei enää toimintakuntoisen infran korjaava kunnossapito. Samalla pitäisi toki uudistaa myös ainakin maanteiden talvihoito -ohje (Liikenneviraston ohjeita 33/2018) ja muut vastaavat enemmän toimintaan kuin tulokseen keskittyvät ohjeet.

Olemassa ja kehitteillä olevien järjestelmien yhteensopivuus CCI:n kanssa vaikuttaisi suuresti käyttöönottokustannuksiin. Tiensuunnittelun haastattelussa asia nähtiin niinkin päin, että CCI, jos siihen päädytään, kannattaisi sopeuttaa näihin järjestelmiin. Tässä on uhkana kuitenkin, että jos uudesta järjestelmästä yritetään kehittää oma variantti vanhojen järjestelmien pohjalta, päädytään helposti sellaisiin kompromisseihin, missä lopputulos muistuttaa enemmän vanhaa kuin uutta järjestelmää. CCI:hin siirtyminen olisi joka tapauksessa niin työläs ja kallis prosessi, että jos siihen päädytään, se kannattaa tehdä alusta asti kunnonlla. Kehitteillä olevista järjestelmistä Velhon kohdalla CCI tuskin tuottaisi merkittäviä ongelmia. Ihkun kohdalla muutos olisi työläämpi, mutta voisi olla silti hyötyihin nähden hyväksyttävissä. Nämäkin asiat pitäisi sisällyttää ennen mahdollista käyttöönottoa tehtävään perusteelliseen hyöty-kustannusanalyysiin.

Lähteet

Aalto, O-P. 2020. Infrarakentamisen laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy. 183 s. ISBN 978-952-267-390-9.

Anwenderhandbuch zum Baukostenplan Tiefbau eBKP-T. 2017. Zürich, die Schweiz: CRB Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung. 368 s. [Viitattu 1.9.2021.] Maksullinen, saatavilla <https://webshop.crb.ch/de/node/papierform-baukostenplan-26>.

AS Tallinna Sadam. 2019. InfraBIM nõuded Lisa 3. TS InfraBIM andmevajaduse table. Versioon 2019.10. Sähköpostin liite Raido Puustilta Tallinnan teknillisestä yliopistosta 21.4.2021.

Bane NOR. 2021. Om Bane NOR. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla https://www.banenor.no/Om-oss/Om_Bane-NOR/.

Baukostenplan BKP, SN 506 500. 2017. 82 s. Zürich, die Schweiz: CRB Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung. Maksullinen, saatavilla <https://www.crb.ch/Normen-Standards/Baukostenplaene/BKP.html>.

Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). 2021. [Viitattu 12.5.2021.] OKSTRA. Saatavilla <https://www.okstra.de/index.htm>.

BIM Deutschland. 2021. BIM Deutschland. [Viitattu 18.5.2021.] Saatavilla <https://bimdeutschland.de/>.

BIM Infra.dk. 2021. DDA LagStruktur Anbefaling 20210218. [Ladattu 21.4.2021.] Ladattavissa <https://biminfra.dk/portfolio-item/lagstruktur/>.

BuildingSMART Finland. 2020. Finnish Inframodel application documentation for LandXML v1.2. Version 4 : 2020, schema version 4.0.4. [Viitattu 23.4.2021.] Saatavilla <https://buildingsmart.fi/infra/inframodel/>.

BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy. 2018a. Infra-Rakentajakoodaus_v.2.3.xlsx. [Ladattu 6.4.2021.] Saatavilla <https://buildingsmart.fi/infrabim/infrabim-nimikkeisto/>.

BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy. 2018b. Saate Infra-Rakentajakoodaus 20180815. 2 s. [Ladattu 6.4.2021.] Saatavilla https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2018/08/Saate_Infra-Rakentajakoodaus_20180815.pdf.

BuildingSMART Finland / Rakennustietomalli Oy. 2019. InfraBIM -nimikkeistö (suunnitelu-, mittaus- ja tietomallinimikkeistö) v. 1.72. 51 s. [Ladattu 6.4.2021.] Saatavilla https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2019/08/InfraBIM_nimikkeist%C3%B6_v1_721.pdf.

Cambridge University Press. 2021. Cambridge Dictionary. [Viitattu 23.3.2021.] Saatavilla <https://dictionary.cambridge.org/>.

Castaing, C. 2021. Sähköposti 20.4.2021.

CCIC – Construction Classification International Collaboration. 2020a. CCI Explanation Letter. Sähköpostin liite Juha Liukkaalta 2.11.2020 ja edelleen taaksepäin Jaan Saarelta Viron talousasia-, liikenne- ja viestintäministeriöstä 22.4.2020.

CCIC – Construction Classification International Collaboration. 2020b. CCI Classification tables_20200324. Sähköpostin liite Juha Liukkaalta 2.11.2020 ja edelleen taaksepäin Jaan Saarelta Viron talousasia-, liikenne ja viestintäministeriöstä 22.4.2020.

Construction Specifications Institute. 2021. About Omniclass. Myös ladattavissa olevat pdf- ja zip-tiedostot. [Viitattu 19.5.2021.] Saatavilla <https://www.csiresources.org/standards/omniclass/standards-omniclass-about>.

EE Infokeskus AS. 2020. CCI-EE-2020.10.0.1. Sähköpostin liite Juha Liukkaalta 29.4.2021 ja edelleen taaksepäin Raido Puustilta 13.4.2021.

Energi Norge. 2021. Energi Norge og fornybarnæringen Energi Norge forside. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla <https://www.energinorge.no/om-oss/energi-norge/>.

Fiorentini, X. 2021. Engisis S.r.l. Sähköposti 23.4.2021, myös liitteet.

Hallituksen esitys 180/2017, luku 2.1.3. [Viitattu 29.3.2021.] Saatavilla <https://finlex.fi/fi/esitykset/he/2017/20170180>.

Hyvärinen, M, Suoninen, E. & Vuori. J. 2021. Haastattelut. Teoksessa Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja, toim. Vuori J. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. [Viitattu 8.7.2021.] Saatavilla <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>.

Ihku-allianssi. 2021a. Etusivu. [Viitattu 27.8.2021.] Saatavilla <https://ihkuallianssi.fi/>.

Ihku-allianssi. 2021b. Ihku-laskentapalvelu. [Viitattu 27.8.2021.] Saatavilla <https://ihkuallianssi.fi/ihku-laskentapalvelu/>.

INFRA ry. 2018. Selvitys: Kunnat varautuneet heikosti infran korjausvelkaan. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla <https://www.rakennusteollisuus.fi/INFRA/Ajankohtaista/tiedotteet2-kansio/2018/selvitys-kunnat-varautuneet-heikosti-infran-korjausvelkaan/>.

InfraRYL 2020/2. Helsinki: Rakennustieto Oy.

ISO 12006-2:2015. 2015. Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification. 2. painos. Vernier, Geneve, Switzerland: International Organisation for Standardization. 5 + 23 s.

ISO 81346-12:2018(E). 2018. Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 12: Construction works and building services. Vernier, Geneve, Switzerland: International Organisation for Standardization. 5 + 49 s.

Jackson, P. 2019. Nordic Study of Classification Systems for Infrastructure & Transportation. Version S2. [Viitattu 27.4.2021.] Saatavilla https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2019/12/20191021-Nordic-Study-S2_FINAL.pdf. 69 s.

Jackson, P. 2021. Sähköposti Juha Liukkaalle 24.5.2021.

Johansen, H. N. 2021. Sähköposti 21.4.2021.

Kartverket. 2021a. Felles KartdataBase (FKB) – Kartkatalogen. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/felles-kartdatabase-fkb/oe90ca71-6a02-4036-bd94-f219fe64645f>.

Kartverket. 2021b. Geovekst. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla <https://www.kartverket.no/geodataarbeid/geovekst>.

Keisanen, R. 2018. 3 syytä, miksi kevyen liikenteen suunnittelu on lopetettu Helsingissä. Pyöräliikenneblogi. [Viitattu 29.3.2021.] Saatavilla <https://pyoraliikenne.fi/blogi/3-syyta-miksi-kevyenliikenteen-suunnittelu-on-lopetettu-helsingissa/>.

Kellermann, G. 2021. Dipl. math., Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Teamskeskustelu 21.4.2021.

Kerkkänen, A. 2013. Infraa kannattaa hoitaa hyvin – Tietoa kuntapäätäjille. Helsinki: Suomen kuntaliitto. 16 s. ISBN nide 978-952-293-047-7, pdf 978-952-293-048-4. Saatavilla <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2013/1561-infraa-kannattaa-hoitaa-hyvin-tietoa-kuntapaattajille>.

KIRA-digi. 2019a. Kiinteistö- ja rakentamisan nimikkeistövertailu. 33 + 11 s. [Viitattu 23.3.2021.] Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/15sfLtNKd/YM_nimikkeistovertilu_loppuraportti.pdf.

KIRA-digi. 2019b. Rakennus- ja infra-alan yhteinen nimikkeistö ja CoClass-järjestelmän käytettävyysselvitys. 37 + 5 s. [Viitattu 23.3.2021.] Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/xFFxX2Z1f/Rakennus- ja infra-alan yhteinen_nimikkeisto_ja_CoClass-jarjestelman_kaytettavyyselvitys.pdf.

Liikenneviraston ohjeita 11/2014. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Helsinki: Liikennevirasto. 188 s. ISBN painettu 978-952-255-430-7, verkkojulkaisu 978-952-255-429-1. Saatavilla https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf.

Liikenneviraston ohjeita 18/2017. 2017. Tie- ja ratahankkeiden maastotiedot. Mittausohje. Helsinki: Liikennevirasto. 37 + 153 s. ISBN 978-952-317-392-7. Saatavilla https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-18_maastotiedot_mittausohje_web.pdf.

Liikenneviraston ohjeita 33/2018. 2018. Maanteiden talvihoito. Laatuvaatimukset. Helsinki: Liikennevirasto. 28 + 1 s. ISBN 978-952-317-611-9. Saatavilla https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-33_maanteiden_talvihoito_web.pdf.

Lundhaug, B. 2021a. Sähköposti 27.4.2021.

Lundhaug, B. 2021b. Sähköposti Juha Liukkaalle 20.5.2021.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. [Viitattu 1.4.2021.] Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L16>.

Maanteeamet. 2019. Teetööde tehnilised kirjeldused. Vuoden 2019 versio. 114 s. [Viitattu 5.5.2021.] Ladattavissa <https://www.mnt.ee/et/ametist/juhendid/teetoode-tehnilised-kirjeldused>.

Munir, M. & Kiviniemi, A. & Finnegan, S. & Jones, S. 2019. BIM business value for asset owners through effective asset information management. Facilities, Vol. 38 No. 3/4, s. 181-200. [Viitattu 24.3.2021.] Saatavilla <https://www-emerald-com.libproxy.aalto.fi/insight/content/doi/10.1108/F-03-2019-0036/full/pdf>. DOI 10.11.08/f-03-2019-0036.

NBS 2021a. Uniclass 2015. [Viitattu 20.5.2021.] Saatavilla <https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015>.

NBS. 2021b. What is COBie? [Viitattu 20.5.2021.] Saatavilla <https://www.thenbs.com/knowledge/what-is-cobie>.

Nye Veier. 2020. CoClass for reference designations.

Nye Veier. 2021. Om oss. [Viitattu 30.4.2021.] Saatavilla <https://www.nyeveier.no/om-oss/>.

Puust, R. 2021a. Sähköposti 21.4.2021.

Puust, R. 2021b. Esitys NBC Classification workshop 6:ssa 3.6.2021.

Rakennustieto Oy. 2008. Tuotantonimikkeistö. Luonnos ver1.17_TU-nimikkeistö. 24.4.2008. Ennakkoversio 1.0. 25 s. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/63BY3fUmW/infra_2006_tuotantonimikkeisto_1_0.pdf.

Rakennustieto Oy. 2010. Construction 2000 Classification. Helsinki: Haahtela-kehitys Oy, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy. 48 s. ISBN 978-951-682-948-0. Saatavilla

https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/5tdjhFNSR/Construction_2000_Classification_netti.pdf.

Rakennustieto Oy. 2011. INFRA 2011 Hankeosanimikkeistö. Helsinki: Rakennustieto Oy. 23 s. ISBN 978-951-682-989-3.

Rakennustieto Oy. 2012. RT 10-11091, Infra 2011 toimenpidenimikkeistö. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS. 7 s. Infra 013-710090. Maksullinen, saatavilla <https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/tuote/rt-10-11091-infra-2011-toimenpidenimikkeisto/2742925>.

Rakennustieto Oy. 2015. Infra 2015 – Rakennusosa- ja hankenimikkeistö : Määrämittausohje. Helsinki: Rakennustieto Oy. 168 s. ISBN 978-952-267-082-3.

Rakennustieto Oy. 2017. Infra 2017 Kunnossapitonimikkeistö. Helsinki: Rakennustieto Oy. 63 s. ISBN 978-952-267-180-6. Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/infra_net/infra_nimikkeistot/WMrhYoiB1/Infra_2017_Kunnossapitonimikkeisto_kortistoon_bookmarkattu.pdf.

Rakennustieto Oy. 2021a. Nimikkeistöt. Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21.html. Viitattu 29.3.2021.

Rakennustieto Oy. 2021b. Talon 2000 -nimikkeistöt. Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/talo2000.html. Viitattu 18.8.2021.

Rakennustieto Oy. 2021c. RYL – rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Saatavilla <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/ryl.html>. Viitattu 18.8.2021.

Rakennustieto Oy. 2021d. RYL, RT-ohjekortit. Saatavilla <https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/ryl-rt-ohjekortit/>. Viitattu 18.8.2021.

Rakennustieto Oy. 2021e. LVI2010-nimikkeistö. Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/lvi2010-nimikkeisto.html. Viitattu 23.4.2021.

Rakennustieto Oy. 2021f. Kiinteistönpitonimikkeistö 2009. Saatavilla https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/nimikkeistot_21/kiinteistonpitonimikkeisto2009.html. Viitattu 23.4.2021.

Rakennustietosäätiö. 2021. Infra-rakennusosanimikkeistön (InfraRO) ja InfraBIM-nimikkeistöjen päivitys 2021. [Viitattu 28.5.2021]. Aineisto Teams-työtilassa [https://teams.microsoft.com/#/files/General?threadId=19%3A2dd9ec8ef1dc4c1cbb3b093a0af98f45%40thread.tacv2&ctx=channel&context=2021-06-11-Infra-rakennusosanimikkeist%25C3%25B6st%25C3%25A4%2520\(InfraRO\)%25202021&rootfolder=%252Fsites%252FLausunnolla%252FJaetut%2520asiakirjat%252FGeneral%252F2021-06-11-Infra-rakennusosanimikkeist%25C3%25B6st%25C3%25A4%2520\(InfraRO\)%25202021](https://teams.microsoft.com/#/files/General?threadId=19%3A2dd9ec8ef1dc4c1cbb3b093a0af98f45%40thread.tacv2&ctx=channel&context=2021-06-11-Infra-rakennusosanimikkeist%25C3%25B6st%25C3%25A4%2520(InfraRO)%25202021&rootfolder=%252Fsites%252FLausunnolla%252FJaetut%2520asiakirjat%252FGeneral%252F2021-06-11-Infra-rakennusosanimikkeist%25C3%25B6st%25C3%25A4%2520(InfraRO)%25202021).

Reiser, S. 2021a. Sähköposti 20.4.2021.

Reiser, S. 2021b. Sähköposti 29.4.2021.

Saar, J. 2020. Sähköposti Juha Liukkaalle 22.4.2020.

Saarnikko, J. 2016. Infraomaisuuden hallinnan nimikkeistö. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. 108 + 24 s. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/22164/master_Saarnikko_Josefiina_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

SFS-EN 13306:2017. 2017. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Engl. *Maintenance. Maintenance terminology*. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 67 s.

SFS-EN 81346-1. 2010. Teollisuuden järjestelmät, asennukset ja laitteet sekä teollisuustuotteet. Jäsentelyn periaatteet ja viitetunnukset. Osa 1: Perussäännöt. Engl. *Industrial systems, installations and equipment and industrial products. Structuring principles and reference designations. Part 1: Basic Rules*. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 1 + 157 s.

SFS-EN IEC 81346-2:2019:en. Industrial systems, installations and equipment and industrial products. Structuring principles and reference designations. Part 2: Classification of objects and codes for classes. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 1 + 3 + 92 s.

Statens vegvesen. 2021a. Nasjonal vegdatabank Datakatalog. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla <https://datakatalogen.vegdata.no/>.

Statens vegvesen. 2021b. Vegkart. [Viitattu 3.5.2021.] Saatavilla <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7066760,3>.

Svensk Byggtjänst. 2021. CoClass – Classification of a built environment. [Viitattu 6.7.2021.] Saatavilla <https://coclass.byggtjanst.se> (vaatii kirjautumisen).

Sähköteknisen kaupan liitto ry. 2020. Yleisnimisanasto. [Viitattu 23.4.2021.] Saatavilla https://www.sahkonumerot.fi/static_pages/STK_Yleisnimisanasto.pdf.

Sähkötieto Oy. 2016. [Viitattu 23.4.2021.] Tarkennettu suppea ja laaja S2010-nimikkeistö on vapaasti ladattavissa. Saatavilla <http://www.sahkotieto.fi/uutiset.php?aid=16161>.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Helsinki: Talentum Media Oy. 201 s. ISBN 951-762-796-3.

Tieliikennelaki 729/2018. [Viitattu 9.7.2021.] Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>.

Transpordiamet. 2021. Avaleht. [Viitattu 5.5.2021.] Saatavilla <https://transpordiamet.ee/>.

Toivanen, E. 2020. Hoitaako korjaaminen korjausvelkaa? Tieto & Trendit. Tilastokeskus. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2020/hoitaako-korjaaminen-korjausvelkaa/>.

Tšekin standardointivirasto (tšek. *Česká agentura pro standardizaci*) (2018). Rakennuselementtien luokittelujärjestelmiä koskeva selvitys sekä järjestelmien vertailu liittyen rakennusten tietomallintamiseen (BIM). Sähköpostin liite Juha Liukkaalta 16.4.2021.

Törnkvist, M. 2021. Keskustelu NBC Classification workshop 6:ssa 3.6.2021.

Valtiovarainministeriö. 2021. Valtion talousarvioesitykset. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla <https://budjetti.vm.fi/indox/sisalto.jsp?year=2022&lang=fi&maindoc=/2022/tae/valtiovarainministerionKanta/valtiovarainministerionKanta.xml&opennode=0:1:239:919:>.

Vejdirektoratet. 2021a. Udbygning af Fynske Motorvej. Saatavilla <https://www.vejdirektoratet.dk/projekt/udbygning-af-fynske-motorvej>. Viitattu 4.5.2021.

Vejdirektoratet. 2021b. Nordhavnstunnel. Saatavilla <https://www.vejdirektoratet.dk/nordhavnstunnel/om-projektet>. Viitattu 4.5.2021.

Vuori, J. 2021. Laadullinen sisällönanalyysi. Teoksessa Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja, toim. Vuori J. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. [Viitattu 13.10.2021.] Saatavilla <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallanalyysi/>.

Väylävirasto. 2020. Väyläviraston ajankohtaista – Infra ry asfalttiala 5.11.2020. Nygård, M. 22 s. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/jasenpalvelu/live/2020/nygard.pdf>.

Väylävirasto. 2021. Velho-allianssi. [Viitattu 26.8.2021.] Saatavilla <https://vayla.fi/tietoa-meista/tutkimus/tieverkon-kunnonhallinta/velho-allianssi>.

Yleiset Inframallivaatimukset YIV 2019/1. 2019. 140 s. [Viitattu 1.9.2021.] Saatavilla https://buildingsmart.fi/wp-content/uploads/2019/06/YIV-Yleiset-inframallivaatimukset-2019_1.pdf.

RT 16-10660, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 2016. 2. painos. 20 s. [Viitattu 1.9.2021.] Maksullinen, saatavilla <https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/tuote/rt-16-10660-rakennusurakan-yleiset-sopimusehdot-yse-1998/2742433>.