

OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU
KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ OSAO
HAUKIPUTAAN RAKENNUSALAN YKSIKÖLLE

Södö Pekka
Opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Insinööri (amk)

Tekijä	Pekka Södö	Vuosi	2020
Ohjaaja	Mikko Vatanen		
Toimeksiantaja	Koulutuskuntayhtymä OSAO		
Työn nimi	Oppimisympäristön suunnittelu Koulutuskuntayhtymä OSAO Haukiputaan rakennusalan yksikölle		
Sivu- ja liitesivumäärä	44+17		

Tämä opinnäytetyö on tehty Koulutuskuntayhtymä OSAO Haukiputaan rakennusalan yksikön toimeksiannosta. Opinnäytetyön tavoitteeksi asetettiin tulevaisuuden oppimisympäristön suunnittelu rakennusalan perustutkinnon opiskelijoille OSAO Haukiputaan yksikössä. Käytännössä tällä tarkoitettiin omakotitalon rakentamista Kellon Kiviniemessä sijaitsevaan oppimisympäristöön opiskelijaryhmän kanssa.

Oppimisympäristön suunnittelussa hyödynnettiin Oulun alueen rakennusliikkeille tehtyä kyselytutkimusta, jossa kartoitettiin tulevaisuuden talonrakentajilta vaadittavaa osaamista ja miten rakennusalan ammatillinen koulutus voisi paremmin vastata tähän haasteeseen. Omakotitalon piirustuksia suunniteltiin kyselystä saatujen tulosten ohjaamana ja lisäksi hyödynnettiin Haukiputaan yksikön rakennusalan opettajien yhteistä näkemystä hyvästä ja monipuolisesta oppimisympäristöstä.

Kyselyn perusteella voitiin muodostaa selkeä käsitys, että ollaan siirtymässä vaiheittain ekologisempaan ja hiilineutraalimpaan rakentamisen suuntaan ja digitaalisen tiedon käyttö lisääntyy niin suunnittelussa, rakentamisessa kuin rakennuksen käytössä ja purkamisessakin. Tämän käsityksen perusteella laadittiin oppimisympäristön suunnitelmat.

Avainsanat

oppimisympäristö, tulevaisuuden rakentaminen, kyselytutkimus

Degree Programme in Civil Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Pekka Södö	Year	2020
Supervisor	Mikko Vatanen		
Commissioned by	Educational Consortium OSAO		
Subject of thesis	Designing a Learning Environment for the OSAO Haukipudas Construction Unit		
Number of pages	44+17		

This thesis was commissioned by the OSAO Haukipudas Construction Unit. The topic of the thesis was the design of a future learning environment for students in the field of construction at the OSAO Haukipudas unit. The learning environment is situated in Kello in Kiviniemi. It is related to building a detached house with a group of students.

A survey for the construction companies in the Oulu region was used in this thesis. The purpose was to study the skills required from future building builders. It was also studied how vocational training could better meet this challenge. The results from the survey were used in making the drawings of the detached house. In addition, the joint understanding of a good and versatile learning environment among the construction teachers at the Haukipudas Unit was considered in the designing.

The results of the survey implied that construction is gradually becoming more ecological and carbon neutral in phases. This guided the design of the learning environment. The design was also affected by the increase in using digital data in the design, construction, usage and demolition of buildings.

Key words learning environment, future building, questionnaire survey

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tutkimuksen tausta.....	5
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	6
2	EKOLOGINEN RAKENTAMINEN JA TALONRAKENNUKSEN OPETUS	8
2.1	Kohti vähähiilistä ja energiatehokasta yhteiskuntaa	8
2.2	Elinkaariajattelu	9
2.3	Kansainväliset ilmastopöytäkirjat ja Suomi	9
2.4	Rakentaminen ja kestävä kehitys.....	10
2.5	Puurakentaminen.....	11
2.6	Betonirakentaminen	12
2.7	Hybridirakentaminen	12
2.8	Talonrakentamisen ammatillinen opetus Suomessa	13
2.9	OSAO ja Haukiputaan yksikkö	15
2.10	Rakennuksen tietomallinnus.....	16
3	KYSELYTUTKIMUS.....	18
3.1	Kyselytutkimus tutkimusmetodina	18
3.2	Kyselytutkimuksen toteutus	19
3.3	Monivalintatehtävät	19
3.4	Tuottotehtävät.....	22
3.5	Kyselytutkimuksen analyysi	22
4	OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU	35
4.1	Suunnittelun lähtökohdat	35
4.2	Rakennuksen tilasuunnittelu	36
4.3	Rakennuksen rakenteet ja materiaalit.....	37
4.3.1	Katto- ja runkomateriaalit	37
4.3.2	Julkisivumateriaalit, ovet ja ikkunat	37
4.3.3	Perustus ja välipohja.....	38
4.3.4	Väliseinät, tulisijat ja hormit	38
4.3.5	Pintamateriaalit	39
5	TULOSTEN KOONTI JA ARVIOINTI	40
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Koulutuskuntayhtymä OSAO Haukiputaan yksikössä aloittaa vuosittain rakennusalan perustutkinnossa noin 80 opiskelijaa. Heistä vähintään puolet tulee suoraan peruskoulusta. Peruskoulusta tulevat opiskelijat harjoittelevat työelämän- ja talonrakentajantaitoja OSAO omakotitalotyömailla, jotka sijaitsevat Kellon Kiviniemessä. Koulutusohjelman tavoitteena on, että opiskelijaryhmä tekee omakotitalon rakennustekniset työt valmiiksi 2–3 vuodessa. Moni OSAO Haukiputaan yksiköstä valmistuneista opiskelijoista työllistyy Oulun alueen rakennusliikkeisiin.

Oppimisympäristö muodostuu fyysisistä, paikallisista, didaktisista ominaisuuksista, puitteista ja edellytyksistä. (Tieteen termipankki 2020.) Rakennusalan perustutkinnon suorittamisessa oppimisympäristöllä on suuri merkitys käytännön osaamisen karttumiseen. Oppimisympäristöllä tarkoitetaan tässä työssä sitä, että millainen oppilasryhmällä toteutettava omakotitalo on. Kaava määrää rakennusten sijainnin tontilla ja kerroskorkeuden sekä antaa ohjeistusta rakennuksen värikykyyn. Tämän työn tavoitteena on suunnitella sellainen oppimisympäristö, joka palvelisi mahdollisimman hyvin valmistuvia talonrakennusalan osaajia sijoittumaan työelämään Oulun talousalueella.

Koulutuksen aikana opiskelijan olisi hyvä päästä rakentamaan mahdollisimman monipuolisista rakennusmateriaaleista. Oulun alueella on kuitenkin ollut suuri pula betonirakentajista ja muottityöntekijöistä, ja OSAO Haukiputaan yksiköstä on valmistunut kahden viime vuoden aikana noin 60 betonirakentamisen osaajaa. Tämä on huomioitu myös harjoitteluun käytettävissä omakotitaloprojekteissa ja niiden suunnittelussa. Tulevaisuuden omakotitalojen tulisi kuitenkin olla nykyistä paljon ekologisempia rakentaa ja käyttää sekä helposti muunneltavissa asukkaiden muuttuvien tarpeiden mukana. Tämä tarkoittaa mielestäni sitä, että rakennusalan ammattilaisten tulisi omata nykyistä laajempi osaaminen erilaisten rakennusmateriaalien osalta, koska betonirakentaminen ei välttämättä enää tulevaisuudessa saa nykyisenkaltaista suosiota rakentamisessa. Tämä muutos tulisi ottaa nykyistä paremmin huomioon myös tulevaisuuden toisen asteen ammattilaisten koulutuksessa.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

OSAO Haukiputaan yksikkö on saanut Kellon Kiviniemen alueelta kuusi uutta omakotitalotonttia, joiden suunnittelu aloitetaan keväällä 2020. OSAO Haukiputaan yksikön rakentamisalojen opettajana minulla on mahdollisuus vaikuttaa tuleviin rakennushankkeisiin ja sitä kautta oppilaiden oppimisympäristöihin. Sain tästä mahdollisuudesta idean omaan opinnäytetyöhöni. Uuden oppimisympäristön suunnittelun lisäksi tässä opinnäytetyössä selvitetään Oulun alueen rakennuttajilta, millaisia alan ammattilaisia he haluaisivat palkata yrityksensä palvelukseen lähivuosien aikana. Näitä tietoja hyödynnetään oppimisympäristön työmaan suunnittelussa.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan, millaisia tulevaisuuden rakennusalan ammattilaisia rakentamisessa Oulun seudulla tarvitaan ja miten OSAO Haukiputaan yksikön oppimisympäristöt voisivat tähän tarpeeseen vastata entistä paremmin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella entistä monipuolisempi ja ajantasaisempi oppimisympäristö OSAO Haukiputaan yksikön rakennusalan perustutkinnon opiskelijoille ja siten helpottaa opiskelijoiden työllistymistä Oulun alueella. Tutkimuksen yhteistyökumppanina ja rahoittajana toimii OSAO Haukiputaan yksikön rakennusalan perustutkinnon yksikkö.

Käytän oppimisympäristön suunnittelun lähtökohtana Oulun seudun rakennuttajilta keräämäni kyselyä, joka toteutetaan tutkimukseen vastaajille sähköisenä lomakkeena. Aineiston perusteella pyritään saamaan käsitys rakennusalan työntekijöiden odotuksista ja tarpeista koskien työntekijöidensä ammatillista osaamista. OSAO Haukiputaan yksikön rakennusalan opettajista koostuva asiantuntijatiimi tarkastelee suunnittelupalaverissaan vastauksia ja kehittää tulevien opintokokonaisuuksien oppimisympäristöjä niiden avulla. Näiden käsitysten ja näkökulmien perusteella valmistelen tulevia opintokokonaisuuksia parhaiten palvelevan oppimisympäristön. Suunnittelutyössä käytän lisäksi rakennusmääräyskokoelmaa (RakMK) soveltuvin osin, asuinrakennuksen suunnittelu soveltuvin osin, rakennusalan perustutkinnon opetussuunnitelmaluonnosta (2021) sekä viimeaikaisia tutkimuksia ja artikkeleita omakotitalon ja yleensäkin asumisen muutoksista lähivuosina sekä kestävästä kehityksestä ja rakennuksen hiilijalanjäljestä.

Opinnäytetyön tulokset koostuvat oppimisympäristön arkkitehtikuvista, jotka pitävät sisällään asemapiirroksen, julkisivut pää- ja sivurakennuksesta, pohjapiirustukset päärakennuksen molemmista kerroksista ja sivurakennuksesta ja tarvittavat rakenneleikkaukset rakennesuunnittelua varten.

2 EKOLOGINEN RAKENTAMINEN JA TALONRAKENNUKSEN OPETUS

2.1 Kohti vähähiilistä ja energiatehokasta yhteiskuntaa

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena Suomessa on suunnitella ja toteuttaa rakentaminen ja rakennuksen käyttäminen siten, että ne luovat hyvän elinympäristön sekä edistävät ”ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehitystä”. Maankäyttö- ja rakennuslain tarkoitus on pystyä takaamaan jokaiselle mahdollisuus osallistua asioiden valmisteluun. Maankäyttö- ja rakennuslaki pitää huolta myös suunnittelun laadusta ja turvaa avoimen tiedottamisen, asiantuntemuksen monipuolisuuden sekä vuorovaikutteisuuden. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 1 §.)

Maankäyttö- ja rakennuslain rakentamisen ohjauksen tavoitteena on:

- 1) turvata käyttäjillensä hyvä ja tarpeita palveleva, turvallinen, terveellinen, viihtyisä, esteettisesti tasapainoinen ja sosiaalisesti toimiva elinympäristö
- 2) edistää rakentamista, joka noudattaa ekologisesti toimivia, kulttuuriarvoja luovia ja ylläpitäviä ratkaisuja, jotka perustuvat kestäviin ja taloudellisiin elinkaariominaisuuksiin
- 3) edistää jo rakennetun ympäristön ja rakennuskannan keskeytymättömyyden kunnossapitoa ja huoltoa. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 12 §.)

Kestävän kehityksen päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Kansainvälinen yhteistyö on keskeistä tähän tavoitteeseen pyrittäessä. Kestävän kehityksen perusehto on luonnon monimuotoisuuden ja toimivuuden säilyttäminen sekä ihmisten taloudellisen ja aineellisen toiminnan sopeuttaminen luonnon kestävyyskykyyn. (Ympäristöministeriö 2017.)

2.2 Elinkaariajattelu

Rakentamisessa elinkaariajattelu tarkoittaa käytännössä sitä, että rakennusta tarkastellaan koko sen elinkaaren ajan pelkän rakentamisvaiheen sijaan. Tarkastelu kattaa siis rakennuksen rakentamisvaiheen, käyttövaiheen ja purkamisvaiheen. Elinkaariajattelussa kustannusten lisäksi huomiota kiinnitetään myös luonnontalouteen ja ympäristökuormitukseen. Tällä hetkellä ja vielä luultavasti tulevaisuudessakin elinkaariajattelua ohjaa ylivoimaisesti rakentamisvaiheen kustannukset, mutta myös elinkaarikustannukset saavat tulevaisuudessa yhä enemmän painoarvoa ja huomiota. Todennäköisesti kuluu vielä useita vuosia siihen, että rakennusmateriaalien energiankulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat tärkeimpiä kriteerejä rakennuksen materiaalien valinnassa. (Punkki, 508.)

Elinkaaritarkastelussa tarkasteltava ajanjakso voi olla 50, 75 tai 100 vuotta, jolle laskennallinen käyttöikä määritellään. Rakentamisvaiheessa tehty suurempi panostus tiettyihin komponentteihin voi maksaa itsensä moninkertaisesti takaisin rakennuksen käyttövaiheen aikana. Koska elinkaariajattelussa on voimassa rahatalouden normit ja lainalaisuudet, investoinnille on saatava tuottoa. Esimerkkinä investoinnista voi mainita valaistuksen ja ilmastoinnin automaattisen, huonekohtaisen ohjauksen tai lämpölasin käytön ikkunoissa. (Punkki, 508.)

Usein elinkaariajattelun yhteydessä puhutaan kestävä kehityksen periaatteista. Tämä tarkoittaa sitä, että meidän tulisi ottaa rakentamisessa huomioon taloudelliset ja ekologisten lähtökohtien lisäksi myös sosiaalisia ja kulttuurillisia näkökohdita. Sosiaalisilla näkökohdilla tarkoitetaan esimerkiksi rakennusten ja kaupunkiympäristön viihtyisyyden ylläpitämistä. Rakennuksen huoltamisella ja kunnossapidolla on keskeinen merkitys, jottei rakennus pääse vanhenemaan ja rapistumaan ennen aikojaan. Kulttuurilliset näkökohdat kytkeytyvät myös pitkälti rakennuksen pitkäikäisyyteen, sillä meidän tulee huolehtia siitä, että rakennuskantaan jää näkyville tämän ajan arkkitehtuuria. (Punkki, 508.)

2.3 Kansainväliset ilmastopöimukset ja Suomi

Suomi on sitoutunut kansainvälisillä sopimuksilla ilmastopäästöjen rajoitukseen. Tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Erityisesti energian tuotannossa ja kulutuksessa

vaaditaan merkittäviä toimia. Näissä syntyvät valtaosa Suomen kasvihuonepäästöistä. Päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi siirtymällä fossiilisista polttoaineista päästöttömiin energiamuotoihin, säästämällä energiaa, parantamalla energiatehokkuutta ja sitomalla hiiltä. Pääosa Suomessa energiasta käytetään teollisuudessa ja rakennusten lämmitykseen. Rakennuksissa kulutetaan noin 40 prosenttia Suomen kokonaiskulutuksesta ja niistä kertyy 35 prosenttia Suomen kasvihuonepäästöistä. Kodin päästöistä noin puolet syntyy rakennusten lämmittämisestä, noin 20 prosenttia veden lämmittämisestä ja loput 30 prosenttia valaistuksesta ja muusta sähkönkulutuksesta. (Ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö 2015.)

2.4 Rakentaminen ja kestävä kehitys

Kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa käytetään kestäviä, uusiutuvia ja helposti korjattavia rakennusmateriaaleja. Rakennusmateriaalit pyritään tuottamaan mahdollisimman vähällä energialla. Kestävästi kehityksen mukaisesti rakennettu rakennus säästää lämmitysenergiaa, sähköä ja vettä. Asumiseen käytetty energia on tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla, kuten aurinkoenergialla, maalämmöllä, ja tuulienergialla. Puolilämpimillä tiloilla vähennetään energian tarvetta ja tilojen lämpenemistä pyritään koneellisen jäähdytyksen sijaan korvaamaan muun muassa markiiseilla tai erikoislaseilla ikkunoissa. Lehtipuilla ja viherkatoilla voidaan kesäisin vähentää jäähdytyksen tarvetta. Kestävän kehityksen mukaisesti toimiva rakennus suunnitellaan tilankäytöltään tehokkaaksi ja muunneltavaksi: tämä mahdollistaa rakennuksen joustavan käytön tulevaisuuden muuttuvien tarpeiden mukaisesti. Rakennusvaiheessa tulee huomioida rakennuksen tulevat korjaus ja kunnossapito. Korjausrakentamisessa syntyvä jäte tulisi olla lajiteltavissa ja kierrätettävissä niin, että materiaalia voidaan käyttää uudelleen. (HSY 2017.) Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti rakennetun talon sijainti on lähellä palveluja ja työpaikkoja. Rakennuksen rakentaminen ei hävitä luontoa ja se säilyttää alueen kulttuurimaiseman. Rakennuksen ekologinen kestävyys on monen tekijän summa, johon esimerkiksi asukkaiden asumistottumuksilla on kokonaisuuden kannalta huomattava vaikutus. Talon ekologinen kestävyys perustuu pitkälle asukkaan aktiivisuuteen. (Hänninen, RTY 2016.)

Ihmiskunnan suurin uhkakuva on ilmastonmuutos. Muutosta ei voida enää pysäyttää, mutta rakentamisella voimme siihen vaikuttaa. Vuoden 2012 alussa uudisrakentamisessa siirryttiin kokonaisenergiatarkasteluun, jossa otetaan huomioon kaikki rakennuksessa käytetty energia, energiamuodon kerroin sekä rakennuksen tyyppi. Uusilla määräyksillä tavoitellaan 20 prosentin parannusta energiatehokkuuteen, uusiutuvien energiamuotojen käyttöön ja suunnitteluvapauteen. (Hänninen, RTY 2016.)

2.5 Puurakentaminen

Puurakentaminen on ekologista. Puurakentamisen osuutta pyritään kasvattamaan myös Suomessa muun muassa ilmasto-, ympäristö- ja luonnonvarakysymysten noustessa entistä merkityksellisempään asemaan. (Karjalainen, 2020.) Valtioneuvoston puurakentamisen ohjelman tavoitteena on lisätä niin kaupunki- ja julkisessa rakentamisessa sekä suurissa puurakenteissa, kuten silloissa ja halleissa. Ohjelman tavoitteena on myös kotimaisen puumateriaalin viennin lisääminen. (Ympäristöministeriö 2020.)

Kasvaessaan metsät ovat hiilinieluja ja puu materiaalina on hiilivarasto. Ympäristöministeriön tavoitteena on että, rakennusten hiilijalanjälki otetaan huomioon rakentamisen säädöksissä viimeistään vuonna 2025. Puun kilpailukyky tulee tästä syystä kasvamaan raaka-aineena kotimaisuutensa, paikallisuutensa, uusiutuvana ja ympäristöystävällisenä materiaalina. Puutuotteiden valmistuksesta aiheutuvat ympäristöhaitat ja energiankulutus ovat minimaalisen pienet verrattuna esimerkiksi tiileen, betoniin ja teräkseen. Puun kierrätettävyyys tai muuttaminen energiaksi elinkaaren lopussa on vaivatonta. (Karjalainen, 2020.)

Puurakentamisen rooli on tärkeä biotalouden edistäjänä, sillä puun käyttöä kehittämällä voidaan tukea metsien kestäväää ja järkevää käyttöä. Puun käytön lisäyksellä rakentamisessa Suomella on paremmat mahdollisuudet saavuttaa energia- ja ilmastotavoitteet. Samalla pyritään monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja jalostusastetta. Tavoitteena on vahvistaa alan osaamista, säädösten ja rakennusmääräysten kehittämistä sekä puurakentamisen faktatiedon lisäämistä. (Ympäristöministeriö 2020.)

2.6 Betonirakentaminen

Betonia on kaikkialla: rakennuksissa, silloissa, päällysteissä ja puurakennusten perustuksissa. Betoni on erinomainen rakennusmateriaali, mutta samaan aikaan se on yksi suurimmista maapalloa saastuttavista rakennusmateriaaleista. Maailmanlaajuisesti sementtiteollisuus tuottaa 20 prosenttia teollisuuden päästöistä. Betonivalmistuksen aiheuttamille päästöongelmille ratkaisun löytäminen on alan tulevaisuuden kannalta tärkeää. Betonin pääraaka-aineelle sementille ei tosin löydy helposti varteenotettavaa kilpailijaa. Päästöjen vähentämiseksi on muun muassa keskitytty tuotannon energiatehokkuuteen, mutta tämä ei yksin riitä päästöjen vähentämiseen. Päästöjen vähentämiseen tähdätään monin erilaisin keinoin, kuten kierrätysraaka-aineilla, vaihtoehtoisilla sideaineilla, materiaalihukan vähentämisellä, rakennusten elinkaaren pidentämisellä ja vähemmän materiaalia vaativalla rakentamisella. Lainsäädäntö luo edellytyksiä ja asettaa vaatimuksia betonialan toimijoille. Lainsäädäntö on yksi tehokkaimmista ja merkittävimmistä vaikutuskeinoista päästöjen vähentämisessä. (Hirvonen, Mäkikouri & Vehmas 2019.)

Kestävä liiketoiminta toimii talouden ehdoilla ja yhä enemmän maailmanlaajuisien markkinoilla, johon myös betoniteollisuus kuuluu. Taloudellisten näkökulmien rinnalle ovat nousseet myös turvallisuus ja vastuullisuus, jotka muodostavat kilpailukykyisen liiketoiminnan kolmikannan. Maailmanlaajuiset trendit kulkevat monesti lainsäätäjää edellä ja pakottavat näin alan toimijoita kehittämään uutta teknologiaa. (Hirvonen, Mäkikouri & Vehmas 2019.)

2.7 Hybridirakentaminen

Hybridirakentamisen tavoitteena on saada käyttöön eri rakennusmateriaalien parhaat puolet käyttämällä eri rakennusmateriaaleja toimivina yhdistelminä (Matti, 2019). Suomessa on käytetty betonia, terästä ja puuta pitkään, mutta meidän pitää oppia käyttämään niitä oikein, koska isot ympäristön haasteet ovat yhä edessäpäin (Järvinen, 2019). Voimme erotella selkeästi kolme eri vaihetta matkalla kohti hiilineutraalia rakentamista:

Vaihe 1: Uusiutuvan energian käyttö, rakennusten energiatehokkuus ja energian tuotannon päästöjen vähentäminen.

Vaihe 2: Materiaalien valmistuksen päästöjen vähentäminen, rakentamisen materiaalitehokkuuden lisääminen, vähähiiliset materiaalit, materiaalin uusiokäyttö ja kierrätys.

Vaihe 3: Rakennuksen elinkaareen sisältyvät rakennusten ja rakennetun ympäristön pitkä käyttöikä, muuntojoustavuus tai siirtokelpoisuus ja tilojen ja rakenteiden käyttöasteen optimointi. (Kuittinen, 2019.)

Tulevaisuustutkija Sirkka Heinosen mukaan rakentamisen tulevaisuus on vihreä. Tulevaisuudessa kiinnitetään yhä enemmän huomiota rakennuksen liittymiseen ympäristöön, miten rakennusaikana kulutetaan energiaa, miten koko rakennuksen elinkaaren aikana energiaa kuluu, miten rakennusta pystytään muuntamaan perheen erilaisiin tarpeisiin ja miten asukkaiden elämäntapa ilmenee myös rakentamisen suunnittelussa. Heinosen mukaan rakentamisessa, rakennuksen käytössä, ylläpidossa ja korjauksessa, rakennuksen huollettavuudessa ja muunneltavuudessa tulisi ottaa huomioon ekotehokkuus. Tavoitteena on ekotehokkuuden lisääminen, energian kulutuksen pienentäminen ja uusiutuvan energian käyttöön siirtyminen. Heinosen mukaan myös rakennusmateriaaleja tulisi kehittää elinkaariajattelun suuntaan sekä asumisen ja rakentamisen hiilijalanjäljen ja laajemmin ekologiseen jalanjäljen pienentämiseen. Lisäksi ilmastonmuutoksesta johtuvat tulvat, myrskyt ja sateet tulisi huomioida entistä paremmin rakennuspaikkaa, rakennusmateriaaleja ja rakenneratkaisuja suunniteltaessa (Heinonen, 2010.)

2.8 Talonrakentamisen ammatillinen opetus Suomessa

Suomessa ammatillisten tutkintojen ja koulutuksen tarkoituksena on lisätä ja ylläpitää väestön ammatillista osaamista, antaa mahdollisuus ammattitaidon osoittamiseen sen hankkimistavasta riippumatta, kehittää työ- ja elinkeinoelämää ja vastata sen osaamistarpeisiin, edistää työllisyyttä, antaa valmiuksia yrittäjyyteen ja työ- ja toimintakyvyn jatkuvaan ylläpitoon sekä tukea elinikäistä oppimista ja ammatillista kasvua. Ammatillisen koulutuksen tavoitteena on lisäksi tukea opiskelijoiden kehitystä hyväksi, tasapainoisiksi ja sivistyneiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan jäseniksi sekä antaa opiskelijoille jatko-opintovalmiuksien, ammatillisen ke-

hittymisen, harrastusten sekä persoonallisuuden monipuolisen kehittämisen kannalta tarpeellisia tietoja ja taitoja. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 2 §.) Tutkinnoissa, koulutuksessa ja niiden järjestämisessä tulee ottaa huomioon työ- ja elinkeinoelämän tarpeet. Tutkintoja ja koulutusta suunniteltaessa, järjestettäessä, arvioitaessa ja kehitettäessä sekä osaamistarpeita ennakoitaessa tulee tehdä yhteistyötä työ- ja elinkeinoelämän kanssa. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 4 §.)

Ammatillisia tutkintoja ovat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Ammatillisessa perustutkinnossa osoitetaan laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin sekä erikoistuneempi osaaminen ja työelämän edellyttämä ammattitaito vähintään yhdellä työelämän toimintakokonaisuuteen liittyvällä osa-alueella työssäoppien. Valtioneuvoston asetuksella voidaan säätää tarkemmin ammatillisissa perustutkinnoissa osoitettavasta osaamisesta. Ammattitutkinnossa osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on perustutkintoa syvällisempää tai kohdistuu rajatumpiin työtehtäviin aidoissa työelämän tilanteissa. Erikoisammattitutkinnossa osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on ammattitutkintoa syvällisempää ammatin hallintaa tai monialaista osaamista. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 5 §.) Opetus- ja kulttuuriministeriön asetuksella säädetään, mitkä ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot kuuluvat ammatillisen koulutuksen tutkintorakenteeseen. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 6 §.) Ammatillisten perustutkintojen, ammattitutkintojen ja erikoisammattitutkintojen sekä tutkintojen osien mitoituksen peruste on osaamispiste (op). Ammatillisten perustutkintojen laajuus on 180 osaamispistettä. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 10 §.)

Lain perusteella opiskelijalla on oikeus saada eri oppimisympäristöissä sellaista opetusta ja ohjausta, joka mahdollistaa tutkinnon tai koulutuksen perusteiden mukaisten ammattitaitovaatimusten ja osaamistavoitteiden saavuttamisen sekä tukee opiskelijoiden kehitystä hyviksi, tasapainoisiksi ja sivistyneiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan jäseniksi. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/1997 61 §.)

2.9 OSAO ja Haukiputaan yksikkö

OSAO on kahdeksan kunnan omistama koulutuskuntayhtymä. Koulutuskuntayhtymä OSAO tehtävänä on jäsenkuntiensa puolesta järjestää Opetus- ja kulttuuriministeriön järjestämisluvan mukaista ammatillista koulutusta ja tutkintoja, sekä ylläpitää alueellista liikunnan koulutuskeskusta Virpiniemessä. OSAO strategian mukaan perustehtävä on työelämäosaaminen ja jatkuva oppiminen. Koulutuskuntayhtymän tavoitteena on olla Suomen johtava ammattiosaajien koulutusyhteisö vuoteen 2025 mennessä. (OSAO 2020.)

OSAO kestävän kehityksen ohjelma sisältää ympäristöllisen, taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen vastuun. Ympäristövastuun piiriin kuuluvat ilmastonmuutoksen hidastaminen ja siihen varautuminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, luonnonvarojen säästeliäs käyttö sekä jätemäärien vähentäminen. Ympäristönäkökulmat otetaan huomioon kaikessa toiminnassa. Opetuksessa kestävä kehitys on sisällytetty kaikkien tutkintojen opetussuunnitelmiin jo pitkään. (OSAO 2020.)

OSAO Haukiputaan yksiköllä on vahvat perinteet rakennusalan perustutkinnon järjestäjänä. Rakennusalalla oppimisympäristöksi Haukiputaalla ovat vakiintuneet omakotitalotyömaat, jotka ovat sijainneet oppilaitoksen läheisyydessä tai lyhyen kulkumatkan päässä koululta. Omakotitalotyömaan lisäksi oppimisympäristönä on opiston tiloja esimerkiksi yhteisten aineiden opetuksessa tai työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutuksessa. Työmaatilojen yhteydessä on myös luokkatiloja, joissa voi järjestää luokkahuoneopetusta. Viimeiset viisi vuotta oppimisympäristö (omakotitalotyömaa) on sijainnut Kellon Kiviniemessä noin 10 kilometrin päässä koululta ja uusien tonttien myötä oppimisympäristö tulee sijaitsemaan samalla alueella vähintäänkin seuraavat kymmenen vuotta. Omakotitalot ovat olleet joko yksi- tai kaksikerroksisia ja niihin on sisältynyt myös sivurakennus, jossa on autotalli, varasto, tekninen tila ja autokatos. Uusia taloja on aloitettu vuodessa kahdesta kolmeen riippuen siitä, mikä on aloittavien ryhmien määrä kulloinkin vuodessa ollut. Jokaisen opiskelijaryhmän tavoitteena on ollut saada talo rakennettua kolmen vuoden aikana pääosin valmiiksi. Talot myydään vasta niiden valmistuttua vapailla asuntomarkkinoilla.

Vuoden 2018 alussa tuli voimaan ammatillisen koulutuksen reformi, missä ammatillinen koulutus uudistettiin osaamisperustaiseksi ja asiakaslähtöiseksi. Uudistuksen myötä lisättiin työpaikoilla tapahtuvaa oppimista, yksilöllisiä opintopolkuja sekä purettiin sääntelyä ja päällekkäisyyksiä. Opiskelijat valmistuvat keskimäärin alle kahden ja puolen vuoden päästä opintojen alettua. Ennen työpaikalla tapahtuvaa opiskelua opiskelija on oppilaitoksen oppimisympäristössä noin puolelta vuotta.

2.10 Rakennuksen tietomallinnus

Ennen tietokoneiden keksimistä rakennuksista tehtiin kolmiulotteisia pienoismalleja, joilla havainnollistettiin tulevan rakennuksen muotoa ja ulkoista olemusta. Digitaalisessa muodossa oleva rakennuksen tietomallin sisältämää tietoa voidaan käsitellä ja tarkastella tietokoneella. **Rakennuksen tietomalli** on rakennusosista laadittu kolmiulotteinen digitaalinen malli, joka mittatietojen lisäksi sisältää rakennusosien ominaisuustietoa ja näiden yhteyttä toisiinsa. Rakennusten tietomallin (*Building Information Model*) käytetään lyhennettä BIM. Mallista on tuotettu piirustuksia ja dokumentteja, joiden informaatiota rakennushankkeen eri osapuolet voivat käyttää muun muassa kustannus- ja määrälaskennassa. Nykyisin BIM-käsitteellä tarkoitetaan rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaari aikaisen tietojen kokonaisuutta digitaalisessa muodossa, mikä mahdollistaa tiedon jakamisen yhteisesti sovitulla tavalla. (Jävälä & Lehtoviita 2016, 12–15.)

Rakennuksen tietomalli kuvaa rakennuksen fyysistä olemusta, toimintaa ja toteutustapaa siten, että suunnittelijat, rakentajat ja käyttäjät ja ylläpitäjät saavat siitä tarvitsemansa tiedon. Ennen rakennusprojektiin ryhtymistä pitää jo esisuunnitteluvaiheessa sopia pelisäännöistä suunnitteluohjelmistoihin liittyen, jotta turha työskentely jää minimiin esimerkiksi väärän ohjelmiston käytön vuoksi. Samalla sovitaan, mitä tietoa malliin lisätään ja missä järjestyksessä kyseistä tietoa tarvitaan. Tilaajan tehtävä on hankkeen alkuvaiheessa nimetä tietomallikoordinaattori, joka ohjaa mallinnuskäytäntöjä, hallinnoi tietomallinnusprosessia ja vastaa mallien yhteensovittamisesta. Hyvällä yhteistyöllä ja eri osapuolten sitoutumisella saadaan hankkeessa näkyvät hyödyt BIM:stä. Hankkeen kaikki osapuolet voivat tarkastella ja kommentoida tietomalleja erilaisten koordinoitiohjelmistojen avulla. Ohjelmistot kehittyvät nopeasti ja niiden käyttö on entistä helpompaa ja

sujuvampaa. Tietomalliohjelmistojen yhteinen mallien kuvaustapa IFC (*Industry Foundation Classes*) on avoin tiedonsiirtomuoto, jolla malleja voidaan siirtää ohjelmistosta toiseen. (Jävälä & Lehtoviita 2016, 15–23.)

3 KYSELYTUTKIMUS

3.1 Kyselytutkimus tutkimusmetodina

Kyselytutkimus on eräs perinteisimmistä tavoista kerätä tutkimusaineistoa: kyselylomaketta on käytetty aineistonkeruumenetelmänä erilaisissa tutkimuksissa jo 90 vuoden ajan. Kyselytutkimuksen suosio selittyy sillä, että kyselyn muodon voi tutkija räätälöidä tutkittavan aiheen mukaan. (Valli 2010, 103.) Kyselytutkimus on aineistonkeruumenetelmänä monille tuttu, ja lähes jokainen meistä on joskus osallistunut kyselyihin joko sähköisesti tai paperisen lomakkeen avulla. Kyselytutkimuksella voidaan kerätä tietoa monista asioista, kuten erilaisista yhteiskunnallisista ilmiöistä, ihmisten toiminnasta, mielipiteistä, asenteista ja arvoista. Kyselytutkimuksessa vastaajalle esitetään joukko kysymyksiä, joista vastaajan on selvittävä ilman kyselyn tekijän apua. (Vehkalahti 2014, 11.)

Kyselylomake rakentuu tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimusongelmien mukaisesti. Ennen kyselytutkimuslomakkeen laatimista tutkijan tulee perehtyä kyselylomakkeisiin tutkimusmetodina, sillä kyselytutkimuksen onnistumisen edellytys on, että kysymykset ja niiden muotoilu on laadittu huolellisesti. Kyselylomakkeen rakentaminen aloitetaan yleensä taustakysymyksillä. Taustakysymysten jälkeen tulevat yleensä helpot kysymykset, jossa vastaajaa johdatellaan kyselyn huolelliseen vastaamiseen. Lopuksi tulevat kysymykset, joissa on helposti vastattavia kysymyksiä. Kyselylomakkeen pituus kannattaa tutkijan miettiä huolellisesti: liian pitkä kysely voi uuvuttaa vastaajat, kun taas liian lyhyt kysely ei välttämättä täytä kyselylle asetettuja vaatimuksia. Kyselylomakkeen laatijan tulee kiinnittää myös erityistä huomiota käytettyihin sanamuotoihin: niiden tulee olla yksiselitteisiä ja tarkkaan harkittuja. (Valli 2010, 103–105.)

Kyselylomakkeessa voidaan kysyä asioita avoimilla kysymyksillä, valmiilla vastausvaihtoehdolla tai käyttämällä järjestysasteikkoisia mittareita, esimerkiksi Likertin asteikkoa. Likertin asteikko soveltuukin hyvin mielipiteiden mittaamiseen, ja sitä hyödynnetään myös tässä tutkimuksessa. Likertin asteikossa vastausvaihtoehdoina käytetään parittomia mahdollisuuksia, jotta vastaajalla on mahdollisuus

olla ottamatta kantaa asiaan. Asteikon keskelle sijoitetaan ”en osaa sanoa”-vaihtoehto. Kaikki vastausvaihtoehdot tulisi selittää, jottei vastaajalle jää tulkinnanvaraisuutta. (Valli 2010, 117–118.)

Nykyisin kyselytutkimukset tehdään usein tietokoneen välityksellä ja verkossa. Etuna sähköisessä kyselyssä on sen taloudellisuus ja helppous. Tutkimusta nopeuttaa myös se, että tutkija saa kyselyn vastaukset suoraan sähköisenä tiedostona. Tästä saadaan etuna myös se, ettei tutkijalla tule lyöntivirheitä aineiston vastausten syöttämisessä kyselyn tulosten koonnin aikana. Sähköiset kyselyt eivät kuitenkaan välttämättä ole kaikille vastaajille mieluisia, sillä osa vastaajista vastaisi mieluummin esimerkiksi postissa lähetettyyn paperiselle kyselylomakkeelle. Tutkijan tulee siis tarkkaa miettiä, sopiiko sähköinen kyselyn ajatellulle kohderyhmälle. Sähköisessä kyselyssä voidaan tarvittaessa varmistaa, että vastaaja vastaa jokaiseen kysymykseen. Pakkovalinnasta on hyötyjä ja haittoja: Hyötyinä on se, ettei lomaketta voi lähettää ennen kuin kaikkiin kysymyksiin on vastattu. Haittana voi olla esimerkiksi vastaajan turhautuminen, jolloin vastaaminen voi jäädä kesken. (Valli 2010, 113.)

3.2 Kyselytutkimuksen toteutus

Kyselytutkimus toteutettiin vuoden 2020 tammikuussa Oululaisille tai Oulussa toimiville yrityksille, joissa OSAO opiskelijoita oli ollut tai oli parhaillaan työssäoppimisjaksoilla. Laadin kyselylomakkeen (liite 1) Google Forms -ohjelmalla. Tavoitteenani oli selvittää, mitä talonrakentajan tulisi vähintään osata viiden vuoden kuluessa nykyhetkestä. Kyselylomake koostuu kahdestatoista tehtävästä: yhdeksästä monivalintatehtävästä (tehtävät 1–2 ja 6–12) ja kolmesta tuottotehtävästä (tehtävät 3, 4, 5). Esittelen seuraavaksi tarkemmin kyselytutkimuksen sisältöä.

3.3 Monivalintatehtävät

Monivalintatehtävät 1 ja 2 ovat taustoittavia kysymyksiä. Monivalintatehtävässä 1 pyydän vastaajaa valitsemaan, kuinka paljon yritys työllistää Oulun alueella. Monivalintatehtävällä 2 selvitän, onko yrityksellä toimintaa myös Oulun seudun ulko-

puolella. Näillä kysymyksillä pyrin selvittämään, kuinka potentiaaliset mahdollisuudet opiskelijoilla on valmistuttuaan siirtyä kyselyyn vastanneiden yritysten palvelukseen: mitä suurempi yritys on ja mitä laajemmalla aluesijainnilla yritys toimii, sitä paremmat ovat opiskelijoiden työllistymismahdollisuudet tulevaisuudessa. Nämä kysymykset osaltaan mittaavat kyselytutkimuksen luotettavuutta.

Monivalintatehtävät 6–9 kartoittavat vastaajien näkemyksiä tulevaisuuden rakentamisen materiaaleista. Monivalintatehtävässä 6 pyrin selvittämään, mitkä ovat vastaajan mielestä runkorakenteiden kaksi tärkeintä materiaalia, jotka valmistuvan talonrakentajan tulisi osata. Kyselyyn vastaajan valittavana on neljä perusmateriaalia, joita ovat betoni, puu, muurauskappaleet ja teräs. Vastaaja voi myös ehdottaa itse jotain muuta materiaalia. Tämän kysymyksen tuloksen otan mahdollisuuksien mukaan huomioon oppimisympäristön runkomateriaalia suunnitelllessani. Kysymyksessä 7 pyydän vastaajan kertomaan kaksi tärkeintä vesikattomateriaalia, joiden asentaminen perusteet tulisi jokaisen talonrakentajan hallita. Nämä perusmateriaalit ovat pelti, huopa ja tiili. Vastaaja pystyy myös itse ehdottamaan materiaalia. Oppimisympäristönä olevaan omakotitalon katteeksi valitsen vastausten perusteella materiaalin, jonka asentamisen vastaajat näkevät tärkeimmäksi talonrakentajan osaamisalueeksi. Monivalintakysymyksellä 8 tiedustelen vastaajien mielipidettä omakotitalon alapohjan rakenneratkaisusta. Alapohja voidaan toteuttaa joko maanvaraisena- tai rossialapohjana. Rossialapohja on selvästi nykyisin harvinaisempi alapohjaratkaisu. Kyselyn perusteella teen valinnan siitä, kannattaako tätä rakenneratkaisua käyttää oppimisympäristössä. Kysymyksellä 9 selvitän vastaajilta, miten tärkeinä he pitävät erilaisten sisustusmateriaalien asentamisosaamista. Vastaajaa pyydetään valitsemaan kolme tärkeintä sisustusmateriaalia. Materiaalivaihtoehdot ovat puu-, levy-, laatta-, tiili-, muovi- ja kiviverhoukset. Saan kyselyyn vastaajilta selkeitä suuntaviivoja siihen, mitä sisustusmateriaaleja oppimisympäristössä tulisi käyttää.

Monivalintakysymykset 10–12 selvittävät vastaajien ajatuksia talonrakentajan osaamistarpeista sekä tulevaisuuden asumisen trendeistä. Kysymyksellä 10 pyydän vastaajilta ajatuksia siitä, miten energiaa voisi säästää rakennuksen elinkaaren aikana ja miten hiilijalanjälkeä voisi saada pienemmäksi. Vastausvaihtoehtona ovat 1) rakennusvaiheen jätteen kierrätys ja –lajittelu lähes sataprosenttisesti, 2) rakennusmateriaaleiksi valitaan hiilineutraaleja materiaaleja, 3) raken-

numateriaaleiksi valitaan kotimaassa valmistettuja materiaaleja, kun se on mahdollista, 4) yritys käyttää tietomallinnusta hyödyksi esimerkiksi materiaalihukan vähentämiseen ja 5) rakentamisaikaisen energiankulutuksen vähentäminen. Likertin asteikon porrastus on ”ei mitään merkitystä”, ”jonkin verran merkitystä”, ”ei muutosta”, ”melko paljon merkitystä” ja ”erittäin paljon merkitystä”. Opiskelijoiden kanssa tehtäviä talojen valmistuminen vie aikaa useita vuosia, joten energiankulutukseen rakennusvaiheessa on normaalia suurempi. Tällä kysymyksellä pyritään kartoittamaan rakennusaikaisen energian kulutuksen havainnointiin esimerkiksi siten, että saataisiin mahdollisimman nopeasti talon oma lämmitysjärjestelmä käyttöön ja miten materiaalivalinnoilla pystytään vaikuttamaan rakennuksen hiilijalanjälkeen. Vastauksessa saadaan myös tietoa rakennusaikaisen jätteen lajittelun merkityksestä vastaajille sekä tietomallinnuksen hyödyntämisestä esimerkiksi materiaalihukan vähentämiseksi.

Osaamisen ennakoitfoorumi on opetus- ja kulttuuriministeriön sekä Opetushallituksen yhteinen ennakkoinnin asiantuntijaelin, jossa on mietitty alakohtaisesti kasvavia osaamistarpeita aina vuoteen 2035 saakka. Kasvavat osaamistarpeet on jaettu kolmeen aihealueeseen: yleinen osaaminen ja työelämätaidot, perusdigitaidot ja tärkeimmät osaamistarpeet talonrakentamisen sekä suunnittelu. Yleiseen osaamiseen ja työelämätaidoissa esille nousee muun muassa digitaalisten asioiden hallinta, asiakaslähtöisyys, kestävä kehitys, oppiminen ja ongelmanratkaisutaidot sekä tiedon hallinta ja ryhmätyötaidot. Perusdigitaidoissa painotetaan tiedon hakemista, tiedon suojelua, teknologian luovaa käyttöä sekä digitaalisten puutteiden tunnistamiskykyä. Tärkeimpinä osaamistarpeina mainitaan muun muassa kokonaisuuksien hallinta, asiakaslähtöinen palvelu, monikulttuurisuusosaaminen ja henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen. (Oph 2019.) Kysymyksellä 11 selvitän vastaajien ajatuksia talonrakentajan osaamistarpeista seuraavissa asioissa: 1) työmaan logistiikkaosaaminen, 2) materiaalien elinkaaritietous, 3) työturvallisuusosaaminen, 4) joustavat työajat, 5) vuorovaikutustaidot, 6) monikulttuurisuusosaaminen, 7) henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen, 8) asiakaslähtöisyys, kielitaidon kehittyminen ja stressinsietokykyä. Olen valinnut kysymykseen 11 mielestäni tärkeimmät talonrakentajan osaamistarpeet. Vastauksesta saadun tiedon perusteella voi sitten tehdä painotuksia vaikkapa ammattia tukevien kirjallisten töiden muodossa.

Kysymyksellä 12 pyydän vastaajalta mielipiteitä tulevaisuuden asumisen trendeistä. Näiden trendien määrittelyssä olen käyttänyt apuna kirjallisuutta, ammattialan kirjoituksia alan lehdissä, sosiaalisessa mediassa käydyistä keskusteluista sekä omaa kokemusta sisustusalan opettajani työstä. Tulevaisuuden asumista kartoitan seuraavissa osa-alueissa: teknologia, ekologisuus, käytännöllisyys, muunneltavuus, esteettömyys, huollettavuus ja korjattavuus. Likertin asteikon porrastus on sama kuin tehtävissä 10–11. Vastauksien perusteella voin suunnittelussa ottaa huomioon esimerkiksi tilojen monikäyttöisyyden ja käytettävyyden helppouden.

3.4 Tuottotehtävät

Kysymyslomakkeessa on kolme tuottotehtävää. Näiden avulla kartoitan vastaajien mielipiteitä talonrakentajien perustaidoista ja osaamisesta erityisesti perustus- ja runkorakentamisen aikana. Tuottotehtävällä 3 selvitän talonrakentajan perustaitoja yleensä. Vastaajien tuli kirjoittaa vähintään viisi taitoa. Oletukseni on, että tässä vastaaja kirjoittaa viisi merkityksellisintä mieleen tulevaa asiaa. Oppimisympäristön suunnittelussa ja oppimisympäristössä tapahtuvassa opetuksessa näihin asioihin tulisi erityisesti kiinnittää huomiota. Kysymyksellä 4 pyydän vastaajaa kertomaan tarkemmin siitä, mitä talonrakentajan tulisi hallita rakennuksen perustustyövaiheessa. Perustuksia tehdään nykyisin alihankintana ja työvaihe on erittäin nopea, joten työvaiheen keskeisimpien asioiden opettelu oppilaitoksessa on tärkeää. Vastauksen perusteella voin suunnittelussa ottaa tämän asian huomioon esimerkiksi siten, että rakennuksissa tulee kolmenlaisia perustuksia. Kysymyksellä 5 pyrin selvittämään rakennuksen runkorakentamisessa vaadittavaa osaamista. Tämän kysymyksen avulla kartoitan runkorakenteen asentamisen tapoja, joita hyödynnän oppimisympäristön suunnittelussa ja toteutuksessa.

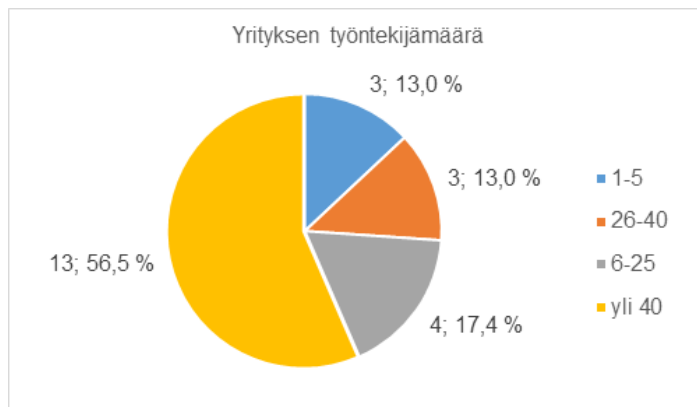
3.5 Kyselytutkimuksen analyysi

Monipuolisen tiedon saamiseksi kyselytutkimukseen osallistuvat yritykset valittiin niin, että mukana olisi erikokoisia ja muutenkin mahdollisuuksien mukaan taus-

taltaan erilaisia yrityksiä. Yhteistyöyritysten henkilöt ovat rakennusalan opiskelijoiden työpaikkaohjaajia tai työpaikkaohjaajien esimiehiä, jotka ovat OSAO työpaikkaohjaajarekisterissä. Tarkoitus oli saada myös yrityksiensä sisältä mahdollisimman kattavasti henkilöitä erilaisilla koulutustaustoilla ja eri työtehtävistä. Kun kyselyyn osallistuvat henkilöt ovat erilaisissa tehtävissä, antaa se laajemman kuvan rakennusalan osaamistarpeista 2025. Pyyntö kyselyyn osallistuville henkilöille lähetettiin tammikuun lopussa 2020 ja vastausaikaa oli 2 viikkoa. Kyselylomake lähetettiin 37 henkilölle ja vastauksia saatiin 23 vastaajalta. Näin kyselyn vastausprosentiksi tuli 62. Yhtään vastausta ei tarvinnut hylätä.

Seuraavaksi käsittelen kyselytutkimuksen keskeisimmät vastausten koosteet samassa kysymysjärjestyksessä, kuin ne esitettiin kyselytutkimuksessa. Kyselytutkimukseen osallistuvat yritykset tullaan käsittelemään tässä työssä anonymisti eli yrityksistä kerrotaan vain tutkimuksen kannalta tarpeelliset ja oleelliset taustatiedot, joita ovat yrityksen koko ja onko yrityksellä toimintaa muualla Suomessa. Yksittäiset tutkimusvastauksia antaneet henkilöt eivät ole tunnistettavissa.

Kuten kuviosta 1 voi huomata, vastaajista 56,5 prosenttia eli yli puolet mainitsi olevan töissä yrityksessä, joka työllistää yli 40 henkilöä. Pienissä yhdestä viiteen henkilöä työllistävässä yrityksessä työskentelee 13,0 prosenttia vastaajista. Kuusi henkilöä, mutta alle 26 henkilöä työllistävässä yrityksessä vastaajista työskentelee 30,4 prosenttia vastaajista. Tällä kysymyksellä kartoitettiin yrityksen kokoa, missä vastaaja työskentelee. Isossa yrityksessä työllistyminen opiskelijoilla voisi olla helpompaa, mutta toisaalta monesti pienessä yrityksessä opiskelija pääsee tekemään monipuolisempia töitä. Isoon yritykseen hakeminen opiskelijan loppuvaiheessa voi olla haastavampaa ja pelottavampaa, kuin pieneen yritykseen.



Kuvio 1. Yrityksen henkilömäärä

Kuviossa 2 on kuvattuna yritysten toimipisteiden sijainti myös muualla kuin Oulussa. Vastausten perusteella 60,9 prosenttia yrityksistä on toimipisteitä myös Oulun ulkopuolella. Pelkästään Oulun alueella sijaitsevassa yrityksissä työskentelee 39,1 prosenttia vastaajista.

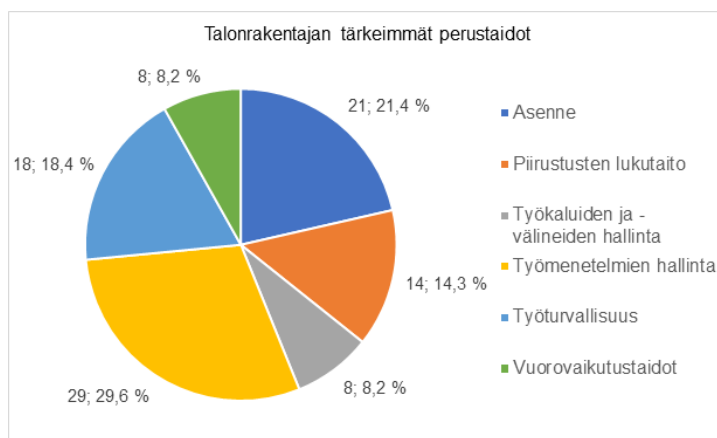


Kuvio 2. Yritysten toimipisteiden sijainti muuallakin kuin Oulussa

Monella paikkakunnalla toimivaan yritykseen on opiskelijalla paremmat mahdollisuudet työllistyä opintojen jälkeen, koska esimerkiksi pääkaupunkiseudulla työpaikkoja on huomattavasti enemmän kuin Oulun alueella ja pohjoisesta tulevat työntekijät ovat hyvässä suosiossa työnantajien keskuudessa.

Kysymyksessä kolme tiedustelin vastaajilta, mitkä ovat talonrakentajan perustaidot. Olen koonnut kyselyn vastaukset kuvioon 3. Työmenetelmien hallinta nousi tärkeimmäksi perustaidoksi puhuttaessa talonrakentajan perustaidoista muun muassa työn suunnittelu ennen työhön ryhtymistä ja työvaiheen valmiiksi saattaminen laadukkaasti. Vastaajista 21,4 prosenttia mainitsi työntekijän asenteeseen

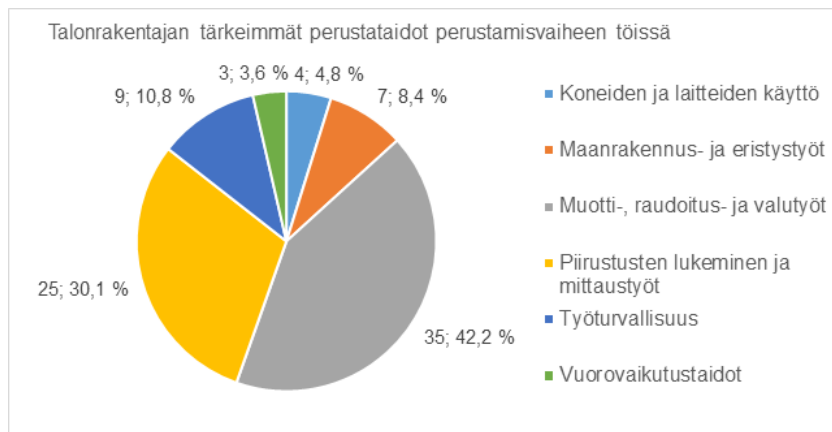
liittyviä asioita, esimerkiksi työaikojen noudattamisen, oma-aloitteisuuden ja laadukkaan työn jäljen. Piirustusten lukutaidon nosti esille 14 vastaajaa. Piirustusten lukutaidossa korostui rakenne- ja rakennuspiirustusten ymmärtäminen. Kahdeksan toi esille työkalujen ja -välineiden hallinnan. Näistä mainittiin perinteiset käsi-työvälineet, sähkötyökalut ja erilaisten mittausvälineiden käyttö. Vastaajista 18,4 prosenttia mainitsi työturvallisuuteen liittyviä asioita, kuten sääntöjen noudattamisen, työvälineiden ja -työkoneiden turvallisen käytön sekä henkilökohtaisten suo- jaimien oikeaoppisen käytön. Vastaajista vuorovaikutustaidot nousivat esille kahdeksassa vastauksessa. Vuorovaikutustaidoissa korostui tiimityöskentely, kyky keskustella sekä neuvojen kysyminen.



Kuvio 3. Talonrakentajan tärkeimmät perustaidot

Piirustusten laadinnassa huomioon saadut vastaukset monipuolisissa yksityiskohdissa, joissa voi harjoitella kädentaitoja. Esimerkiksi olohuoneen korkean tilan rakentaminen vaatii tarkkuutta heti perustustöissä, jotta seinälinjat nousevat suorassa.

Kysymyksessä neljä vastaajien tuli kertoa niitä talonrakentajan taitoja, jotka kaikkien tulisi hallita perustusvaiheen töissä. Vastaukset löytyvät kuviosta 4. Vastaajista 42,2 prosenttia mainitsi perustustöissä muotti-, rauditus- ja valutöihin liittyviä asioita. Työprosessin hallintaan liittyviä mainintoja oli erilaista muottien valmistus, oikeaoppinen raudoittaminen, raudoitusten tukeva asennus ja betoni-muottivalu. Mainintoja saivat myös valutöiden jälkeen tehtävät työt aina muotin purkamiseen ja puhdistamiseen asti. Piirustusten lukemisen ja mittaustyöt mainittiin 25 vastauksissa. Vastauksissa nousi esiin rakennus- ja rakennepiirustusten lukeminen ja ymmärtäminen sekä erilaisten mittalaitteiden käytön hallinta.



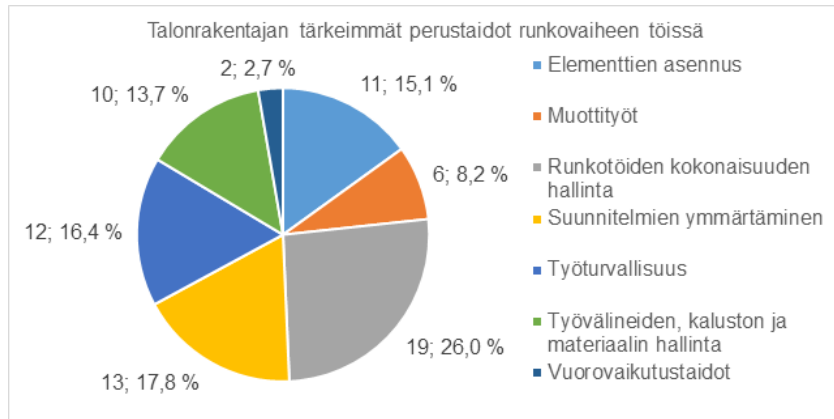
Kuvio 4. Talonrakentajan tärkeimmät perustaidot perustustöissä

Vastaajista 10,8 prosenttia mainitsi työturvallisuuteen liittyviä asioita. Esimerkiksi työmaan sääntöjen noudattaminen, työvälineiden ja –koneiden turvallinen ja oikeaoppinen käyttö sekä henkilökohtaisten suojavarusteiden käyttö nousivat esiin vastauksista. Työpisteen siisteys ja omien jälkien siivoaminen työn valmistuttua saivat myös mainintoja. Maanrakennus- ja eristystöiden osaaminen nousi esiin seitsemässä vastauksessa. Vastauksissa mainittiin muun muassa routaeristeiden, valun aikana muottiin asennettavien eristeiden ja perustietämys salaojituksen tekemisestä ja merkityksestä sekä valuun tai maahan asennettavien putkien ja läpivientien asennustyöstä. Vastaajista 4,8 prosenttia mainitsi koneiden ja laitteiden käyttöön liittyviä asioita. Vuorovaikutustaidoista kirjoitti kolme vastaajista, joista esimerkkinä tiimityöskentely- ja kommunikointitaidot.

Vastausten perusteella piirustuksiin tulee erilaisia perustusratkaisuja, kuten pilari ja pilarianturoita, antura ja sokkelipalkkiperustuksen yhdistelmä ja yksinkertaisia palkkiperustuksia. Perustustöissä tulee erilaisten muottien ja raudoitteiden asennuksia, monipuolisten rakennepiirustusten lukemista ja mittaustöitä erilaisilla mitauslaitteilla.

Kysymys viisi oli, mitä asioita talonrakentajan tulee vähintään hallita runkovaiheen töissä. Olen koonnut vastaukset kuvioon 5. Kyselyyn vastaajista 26,0 prosenttia mainitsi runkotöiden kokonaisuuden hallintaan liittyviä asioita. Vastauksissa nousi esiin muun muassa kantavan ja ei kantavan rungon erot, rungon säältä suojaaminen, rungon väliaikainen tukeminen, erilaisten runkomateriaalien ominaisuuksien hallitseminen, paikallarakennettavan rungon työvaiheet ja erilaisten elementtien asennus. Suunnitelmien ymmärtämiseen liittyviä asioita mainitsi

kolmetoista vastaajaa. Talonrakentajan runkovaiheen rakennesuunnitelmien hallinta ja mittatarkkuus asennustyössä nousivat esiin keskeisimpinä seikkoina. Vastaajista 16,4 prosenttia nosti esiin työturvallisuuteen liittyviä asioita, kuten runkovaiheen työturvallisuuden riskien havainnointia ja hallintaa, henkilökohtaisten suojaimien oikeaoppista käyttöä sekä elementtien nostoon ja asentamiseen liittyvien vaarojen tiedostaminen.

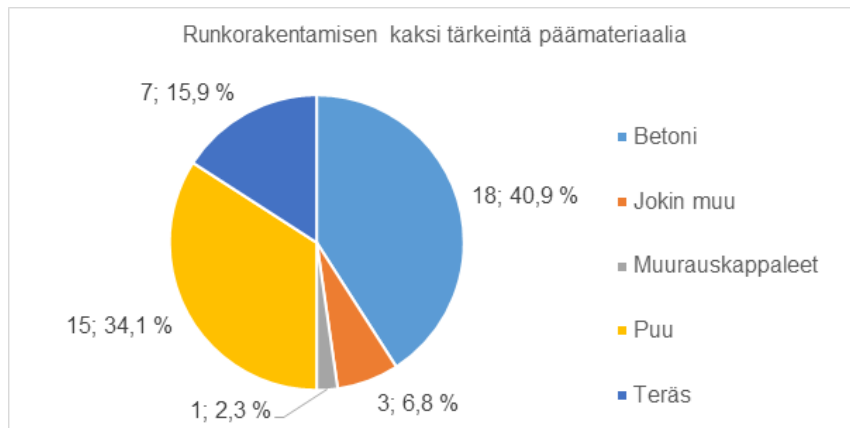


Kuvio 5. Talonrakentajan tärkeimmät perustaidot runkotöissä

Elementtien asentamisen vastaajista mainitsi 15,1 prosenttia. Elementtiasennuksissa talonrakentajan tulisi hallita puu- ja betonielementtien nosto- ja asennustyöt sekä elementtien tuenta asennuksen ajaksi. Talonrakentajien runkovaiheen töiden työvälineiden, kaluston ja materiaalien hallintaan liittyviä asioita mainitsi vastaajista kymmenen. Vastauksissa nousivat esiin esimerkiksi käsityövälineiden käyttö, koneiden hallinta ja huoltaminen, erilaisten eristemateriaalien oikeaoppinen työstäminen ja huolellinen asentaminen. Vastaajista 8,2 prosenttia mainitsi betonirunkoisten talojen runkotöihin liittyviä asioita. Esimerkkinä mainittakoon seinä- ja holvimuottien avulla tehtävät muottityöt, suurmuottien käyttö ja nosturin ohjaamisen hallinnan. Vuorovaikutustaitojen hallinnan nosti vastaajista esille kaksi vastaajaa. Tästä mainittiin yhteistyötaidot eri hankkeen osapuolten kanssa ja toisen työn kunnioittaminen.

Vastauksien perusteella piirustuksissa tulee erilaisia runkoratkaisuja, kuten puu- ja betonirunko sekä elementteinä että paikalla rakentaen. Suunnitelmiin tulee erilaisia ja kokoisia elementtejä niin korkeuden kuin leveydenkin suhteen, missä työturvallisuus ja elementtiasennus selkeästi näkyvät. Monipuolinen runkorakenne mahdollistaa erilaisen nostokaluston käytön ja tiimityöskentelytaitojen harjoittelua.

Kysymys kuusi koski talonrakentajan runkorakentamisen tärkeimpiä päämateriaaleja viiden vuoden kuluttua. Kuvio kuusi esittää saadut vastaukset.

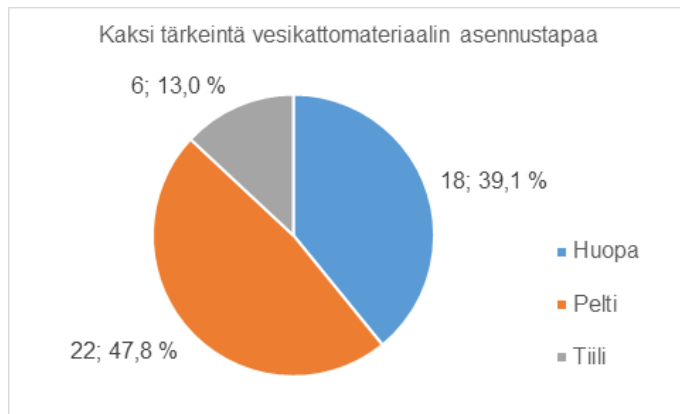


Kuvio 6. Talonrakentajan runkomateriaalit viiden vuoden kuluttua

Vastaajista 40,9 prosenttia mainitsi betonin olevan viiden vuoden kuluttua tärkein talojen runkorakennemateriaali. Talonrakentajaksi tulisi hallita betonirunkorakentamisen monipuoliset muotti-, rauditus ja betonointityöt sekä betonielementtien asennustyöt. Myös betonin pitkä kuivumisaika pinnoitusvalmiiksi nousi esille vastauksissa. Vuodenaikojen vaihtelu tuo betonirakentamiseen omat haasteensa: voi olla kuuma, jolloin liian nopea kuivuminen on haasteena tai kovat pakkaset aiheuttavat haasteita laadukkaan lopputulokselle saamiseen. Puu nähtiin toiseksi tärkeimmäksi runkomateriaaliksi viiden vuoden kuluttua. Puun mainitsi 34,1 prosenttia vastaajista. Puun käytön haasteet liittyvät monesti liitosten rakenneratkaisuihin, joten valmistuvan talonrakentajan tulisi hallita erilaisia liitosratkaisuja. Vastaajista seitsemän mainitsi teräksen talonrakentajan kahdeksi tärkeimmäksi runkorakennemateriaaliksi. Teräsrakenteet valmistetaan yleensä konepajalla valmiiksi, joten rakentajan osuus liittyy rakennusosien kiinnittämiseen ja liittämiseen yhteen työmaalla. Vastaajista kolme valitsi talonrakentajan kahdeksi tärkeimmäksi runkomateriaaliksi viiden vuoden kuluttua jonkin muun materiaalin. Vastauksissa puhuttiin muun muassa hybridirakentamisesta. Erilaisista muurauskappaleiden käyttö rakennuksen runkona viiden vuoden kuluttua mainitsi yksi vastaajista.

Piirustuksissa päärakennuksen runkomateriaali tulee olemaan puu ja sivurakennuksen runkomateriaali on paikalla valettu betoni. Varsinaisesti teräsrakenteita ei kohteeseen suunnitella, mutta pilari-, palkki- ja elementtiasennuksia on molemmissa rakennuksissa, joissa liitosten rakentamista pääsee harjoittelemaan.

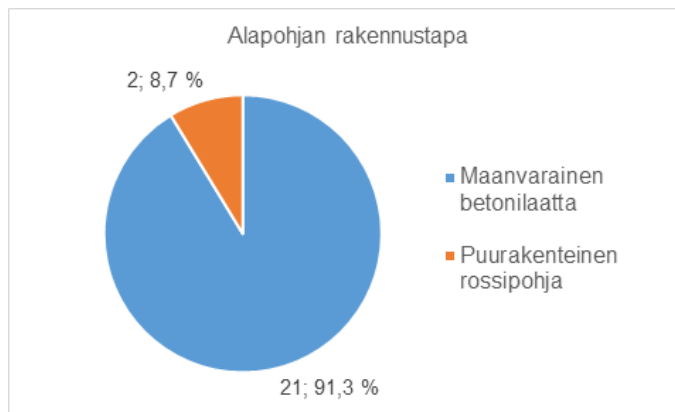
Tiedustelin kysymyksessä seitsemän vastaajien mielipidettä vesikattomateriaalista. Kuten kuvio 7 selviää, vastaajista 47,8 prosenttia mainitsi peltikaton asennustyön ja peltikatteen alusrakenteiden rakennustyön hallitsemisen olevan talonrakentajan keskeistä osaamista. Peltikatteen alusrakenteiden rakentaminen vaatii huolellisuutta ja tarkkuutta. Huopakatteen asentamisen hallitsemisen talonrakentajalla vastaajista mainitsi 39,1 prosenttia. Huopakatteen alusrakenteen tekeminen esimerkiksi vanerilevyillä on nopea työvaihe, mutta vanerilevy vaatii hyvän sääsuojauksen ennen alushuovan asennusta. Vastaajista kuusi mainitsi tiilikatteen asentamisen hallitsemisen olevan talonrakentajan kahden tärkeimmän katemateriaalin joukossa. Tiilikaton alusrakenteen ja tiilen asentamisessa on paljon eri työvaiheita.



Kuvio 7. Vesikattomateriaaleja, joiden asennuksen talonrakentajan tulee hallita (Vaihtoehtoina olivat myös ruoho- ja turve, paanu- ja päre ja jokin muu)

Piirustuksissa kattomateriaalina tulee olemaan peltikate, koska se koetaan tärkeimmäksi ja siinä on paljon työvaiheita kädentaitojen harjaannuttamiseksi. Vastaajilla oli mahdollisuus valita katemateriaaliksi myös ruoho- ja turvekate, paanu- ja pärekate sekä jokin muu vaihtoehto. Nämä edellä mainitut katemateriaalit eivät saaneet vastauksissa yhtään mainintaa.

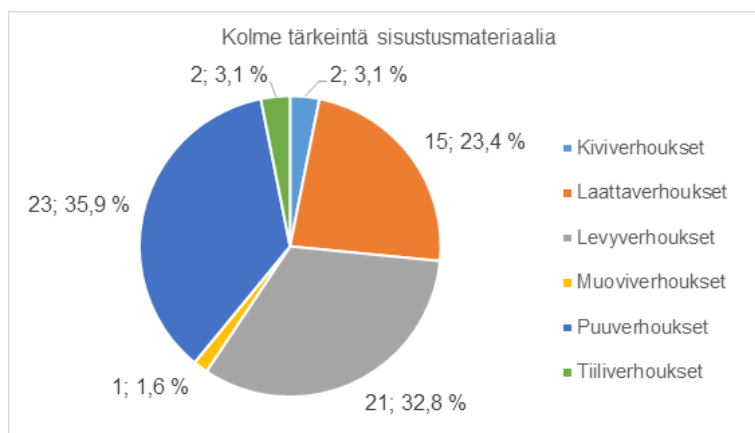
Seuraavaksi halusin tietää, olisiko maanvarainen betonilaatta puurakenteista rosipohjaa parempi vaihtoehto kyselyyn vastanneiden mielestä. Olen kerännyt tulokset kuvioon kahdeksan.



Kuvio 8. Tärkein alapohjan rakennustapa

Vastaajista 91,3 prosenttia mainitsi, että talonrakentajan tulee osata rakentaa maanvarainen betonilaatta. Maanvarainen betonilaatta on käytetyin lattiarakenne kaikissa talotyypeissä. Puurakenteisen rossialapohjan rakentamisen talonrakentajan perusosaamiseksi mainitsi kaksi vastaajista. Puurakenteisia rossialapohjia käytetään edelleen esimerkiksi lomarakennuksissa. Piirustusten alapohjaratkaisuna käytetään maanvaraista betonilattiaa sekä autokatosten lattiamateriaali on betonilaatta, joka kestää kulutusta ja on tarvittaessa helppo uusida.

Kysymys yhdeksän käsitteli sisustusmateriaalien asentamista. Kuten kuviosta yhdeksän käy ilmi, vastaajista 35,9 prosenttia mainitsi talonrakentajan perusosaamiseksi puuverhouksien asentamisen hallinnan. Sisustamisessa puupaneeliverhouksia käytetään märkätiloissa ja kuivien tilojen kattomateriaaleina sekä erilaiset puupintaiset levyelementit kasvavassa määrin seinien ja kattojen pintamateriaaleina.



Kuvio 9. Sisustusmateriaaleja, joiden asennus tulee talonrakentajan hallita

Levyverhouksien asentamisen osaamisen mainitsi 32,8 prosenttia vastaajista. Levymateriaalit pitävät sisällään runsaasti eri materiaalipohjaisia tuotteita, joiden käyttö on lisääntynyt esimerkiksi tehosteseinissä. Vastaajista 15 valitsi laattaverhousten asentamisen olevan talonrakentajan perusosaamista. Laattaverhouksia käytetään märkätilojen seinissä ja lattioissa sekä kasvavassa määrin myös lattia-materiaaleina koko rakennuksessa. Tiili- ja kiviverhousten asennus kuuluu muurausalan opintoihin, mutta märkätilamuuraukset ja pienten pintojen kiviverhouksien asentaminen esimerkiksi saunaan on hyvin yleistä myös talonrakentajalle. Muoviverhouksista muovimattoja käytetään märkä- ja kuivatiloissa. Muovimattojen ja laattojen asennus kuuluu pintakäsittelyalan tutkintoon. Vaihtoehtoina talonrakentajan perusosaamiseen olivat myös kivi-, tiili- ja muoviverhouksien asennus, mutta nämä vaihtoehdot eivät saaneet kannatusta. Piirustuksissa sisäverhouksien rakentamisessa käytetään kaikkia kolmea tärkeintä materiaalia: kipsilevyjä ja erilaisia vanereita käytetään runko- ja sisustusmateriaaleina, puumateriaalien selkeä käyttöpaikka on märkätiloissa katossa, saunassa sekä kodinhoito- ja wc-tilojen katoissa. Laattaverhoukset ovat toimiva ratkaisu esimerkiksi märkätiloissa.

Seuraava kysymys käsitteli toimenpiteistä, joiden avulla rakennusalan yritys voi säästää energiaa ja vähentää hiilijalanjälkeä rakennuksen elinkaaren aikana. Pyysin vastaajia valitsemaan parhaan vaihtoehdon, joka parhaiten kuvaa yrityksen tilannetta vuonna 2025. Kuten taulukon yksi tietoja katsomalla voi havaita, viiden vuoden kuluttua kaikki yritykset tekevät toimenpiteitä ekologisen rakentamisen suuntaan.

Taulukko 1. Yritysten ekologisia ratkaisuja vuonna 2025 Likertin asteikolla

Väittämä	erittäin paljon merkitystä	melko paljon merkitystä	ei muutosta	jonkin verran merkitystä	ei mitään merkitystä
Rakennusvaiheessa jätteenkierrätys ja -lajittelu on lähes 100 %	11 (47,8 %)	10 (43,5 %)	2 (8,7 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Yritys käyttää tietomallinnusta hyödyksi esimerkiksi materiaalihukan vähentämiseen	9 (39,1 %)	6 (26,1 %)	3 (13,0 %)	5 (21,7 %)	0 (0,0 %)
Rakentamisaikaisen energian kulutuksen vähentäminen	6 (26,1 %)	12 (52,2 %)	1 (4,3 %)	4 (17,4 %)	0 (0,0 %)
Rakennusmateriaaleiksi valitaan hiilineutraaleja materiaaleja	4 (17,4 %)	10 (43,5 %)	6 (26,1 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)
Rakennusmateriaaleiksi valitaan kotimaassa valmistettuja materiaaleja, kun se on mahdollista	3 (13,0 %)	13 (56,5 %)	2 (8,7 %)	4 (17,4 %)	1 (4,3 %)

Vastaajista 91,3 prosenttia oli sitä mieltä, että yrityksessä rakennusvaiheen jätteen kierrättämisellä ja -lajittelulla on erittäin paljon tai melko paljon merkitystä. Nykytilanteeseen tyytyväisiä oli kaksi vastaajista. Vastaajista 65,3 prosenttia mainitsi tietomallinnuksen hyödyntämisen yhtenä vaihtoehtona energiankulutuksen ja hiilijalanjäljen pienentämiseen. Vastaajista 78,3 prosenttia aikoi tehdä toimenpiteitä rakentamisaikaisen energiankulutuksen vähentämiseen. Hiilineutraalin rakennusmateriaalin valitsemiseksi 60,9 prosenttia vastaajista aikoi tehdä toimenpiteitä ja kuusi oli tyytyväinen nykytilaan. Kotimaisen rakennusmateriaalin valitsemiseksi 69,5 prosenttia vastaajista oli valmis tekemään toimenpiteitä ja 40,5 prosenttia ei nähnyt muutostarvetta nykyiseen tilanteeseen. Piirustuksista on tarkoitus tehdä jatkossa BIM-malli ennen rakennushankkeen aloittamista. Mallista voi helposti laskea tarvittavat materiaalit ja jopa tilata työmaalle suoraan mittaan sahattua puutavaraa. Näillä keinolla voidaan vähentää materiaalihukkaa. Suunnitellut rakennukset ovat melko suuria, joten niiden rakentamisessa työvaiheita riittää kaikille opiskelijoille. Tavoitteena on saada kaksi ryhmää rakentamaan taloja eri päivinä, jolloin rakennusaika jää lyhyemmäksi. Puumateriaalin runsas käyttö lisää kotimaisuusastetta. Kyselyssä saatuja tuloksia voidaan soveltavin osin hyödyntää myös luokkaopetuksessa esimerkiksi painottamalla digitaalisten piirustusten lukutaitoa.

Kysymys 11 käsitteli talonrakentajan eri osaamisalueita. Osaamisalueita oli yhteensä kymmenen ja vastaajien piti valita Likertin asteikolta parhaiten kuvaava vaihtoehto. Olen koonnut saadut vastaukset taulukkoon kaksi. Vastaajista noin 90 prosenttia aikoi tehdä seuraavien viiden vuoden aikana toimenpiteitä yrityksissä työturvallisuuden, asiakaslähtöisyyden, henkilökohtaisen osaamisen kehittämisen, vuorovaikutustaitojen, työmaan logistiikkaosaamisen, stressinsietokyvyn ja materiaalin elinkaaritietoisuuden eteen. Nämä nousivat siis tärkeimmiksi osaamisalueiksi. Kielitaidon kehittämisen, joustavien työaikojen ja monikulttuurisuusosaamisen kehittämisen vastaajista koki tärkeäksi noin 50 prosenttia. Piirustuksissa nämä osa-alueet näkyvät muun muassa telineillä työskentelyssä, muiden huomioiminen työmaalla, asiakaslähtöisen toiminnan harjoittelu esimerkiksi siivoamalla työpiste työvaiheen tai työvuoron jälkeen, materiaalien oikea aikainen siirto työmaalle ja työskentely eri kulttuurialueilta tulevien opiskelijoiden tai henkilökunnan kanssa.

Taulukko 2. Talonrakentajan osaamisalueita vuonna 2025

Väittämä	erittäin paljon merkitystä	melko paljon merkitystä	ei muutosta	jonkin verran merkitystä	ei mitään merkitystä
Työturvallisuusosaaminen	16 (69,6 %)	6 (26,1 %)	1 (4,3 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Asiakslähtöisyys	12 (52,2 %)	9 (39,1 %)	1 (4,3 %)	1 (4,3 %)	0 (0,0 %)
Henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen	10 (43,5 %)	13 (56,5 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Vuorovaikutustaidot	8 (34,8 %)	13 (56,5 %)	2 (8,7 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Työmaan logistiikkaosaaminen	8 (34,8 %)	12 (52,2 %)	3 (13,0 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)
Stressinsietokyky	7 (30,4 %)	13 (56,5 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Materiaalien elinkaaritietous	6 (26,1 %)	11 (47,8 %)	3 (13,0 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)
Kielitaidon kehittäminen	4 (17,4 %)	6 (26,1 %)	6 (26,1 %)	7 (30,4 %)	0 (0,0 %)
Joustavat työntekijät	2 (8,7 %)	9 (39,1 %)	7 (30,4 %)	4 (17,8 %)	1 (4,3 %)
Monikulttuurisuusosaaminen	0 (0,0 %)	12 (52,2 %)	4 (17,4 %)	6 (26,1 %)	1 (4,3 %)

Kyselyn viimeisessä osiossa halusin tietää, mitkä asiat korostuvat tulevaisuuden asumisessa vastaajien mielestä. Olen koonnut saadut vastaukset taulukkoon kolme.

Taulukko 3. Tulevaisuuden asumisessa korostuvat asiat

Väittämä	erittäin paljon merkitystä	melko paljon merkitystä	ei muutosta	jonkin verran merkitystä	ei mitään merkitystä
Ekologisuus	12 (52,2 %)	9 (39,1 %)	1 (4,3 %)	1 (4,3 %)	0 (0,0 %)
Teknologia	10 (43,5 %)	12 (52,5 %)	0 (0,0 %)	1 (4,3 %)	0 (0,0 %)
Korjattavuus	8 (34,8 %)	9 (39,1 %)	3 (13,0 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)
Huollettavuus	7 (30,4 %)	13 (56,5 %)	1 (4,3 %)	2 (8,7 %)	0 (0,0 %)
Käytännöllisyys	6 (26,1 %)	12 (52,2 %)	4 (17,8 %)	1 (4,3 %)	0 (0,0 %)
Muunneltavuus	6 (26,1 %)	11 (47,8 %)	2 (8,7 %)	4 (17,8 %)	0 (0,0 %)
Esteettömyys	4 (17,4 %)	13 (56,5 %)	3 (13,0 %)	3 (13,0 %)	0 (0,0 %)

Taulukkoa kolme tarkastelemalla selviää, että vastaajista noin 90 prosenttia mainitsi yritysten tekevän ekologisuuden, teknologian ja rakennusten huollettavuuden suhteen toimenpiteitä lähitulevaisuudessa. Rakennusten asumisessa tulevaisuudessa korjattavuuden, muunneltavuuden ja esteettömyyden suhteen toimenpiteitä aikoi tehdä noin 80 prosenttia vastaajista. Tästä voimme päätellä, että kaikki vaihtoehdot olivat merkityksellisiä kyselyyn vastanneille firmoille. Piirustuksissa tilojen esteettömyyteen on kiinnitetty huomiota, valitut materiaalit ovat pääosin Suomessa valmistettuja, talotekniikassa hyödynnetään uusia ratkaisuja ja tiloja voi käyttää monipuolisesti.

4 OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU

4.1 Suunnittelun lähtökohdat

Oppilaitoksessamme on käytössä CADS-ohjelma rakennus- ja rakennesuunnitteluun. Ohjelma sisältää Arkkitehti -sovelluksen, jolla laadin piirustukset. Aloitin suunnittelun luonnoksista, jotka kävin läpi kaupungin arkkitehdin sekä OSAO Haukiputaan yksikön koulutuspäällikön kanssa. Tällä varmistin sen, että rakennuksen muoto ja julkisivumateriaalit täyttävät kaavan vaatimuksen ja koulutuspäällikkö on perillä suunnitelmista. Luonnosteluvaiheessa keskustelin myös muiden talonrakennusalan opettajien kanssa.

Tontin (liite 2) rakennusoikeus on päärakennuksessa 300 m² ja sivurakennuksessa 100 m². Päärakennuksen lisäksi kaava mahdollistaa erillisen pienen asunnon rakentamisen, jonka sijoitin varaston ja autokatosten yhteyteen (ks. kohteen piirustukset liitteestä 3). Erillinen vierastalo mahdollistaa esimerkiksi eri sukupolven kuuluvia henkilöitä asumaan samassa pihapiirissä tai tarvittaessa käyttää perheen jäsenen etätyöpisteenä. Vierastalon voisi myös vuokrata ulkopuoliselle henkilölle opiskelija-asunnoksi, sillä vierastalosta löytyvät keittiö sekä peseytymistilat.

Rakennuskaava mahdollisti melko ison omakotitalon suunnittelun, jossa suurikin perhe voisi asua. Suunnitelmissa olen huomioinut liikuntarajoitteisten henkilöiden asumisvaatimukset ensimmäisessä kerroksessa. Valoisa olohuone ja ruokailutila ovat korkeata yhtenäistä tilaa. Sauna- ja pesutilat ovat erillisessä siivessä, jonka yhteydessä on lisäkeittiö, harrastustila ja parvi. Lisäkeittiötä voi hyödyntää esimerkiksi ulkona tapahtuvaa ruokailua. Katetun ulkotilan grillaus- ja ruokailutilat sekä kylpytynnyrin rajasin suunnittelutyön ulkopuolelle, mutta hyvä tila näille löytyy pää- ja lisärakennuksen väliseltä alueelta. Tällöin rakennuksista muodostuu suojaisa piha-alue. Olohuoneen ja lisäsiiven oviaukko liukuovineen on korkea, mikä lisää tilan tuntua.

Rakennuksen rakenteissa ja materiaaleissa valittiin monipuolisia ratkaisuja, jotta talonrakentaminen palvelisi monipuolisia rakennusalan perustöiden harjoittelua (ks. liite 4). Riittävän iso rakennus mahdollistaa hyvin isonkin opetusryhmän yhtäaikaisen työskentelyn työmaalla.

4.2 Rakennuksen tilasuunnittelu

Sisätilojen suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon esteetön liikkuminen. Ensimmäisen kerroksen tiloissa esimerkiksi perinteisen oven sijasta käytetään liukuovia, mikäli se on mahdollista. Sauna, pesu- ja wc-tiloissa liikkuminen on vaivatonta ja sisääntulokatoksen sivuun on varattu tilavaraus luiskalle. Kaikki turhat neliöt on sisätilojen suunnittelussa pyritty minimoimaan. Tästä esimerkkinä on muun muassa portaiden alapuolisen tilan hyödyntäminen kodinhoitotilan ja pienen wc-tilan sovittaminen makuuhuoneen yhteyteen. Tilojen tiukka mitoittaminen portaiden yhteyteen vaatii talonrakennusopiskelijoilta erityistä tarkkuutta mitoituksessa ja rakenteiden rakentamisessa useasta eri materiaalista.

Tulisijan tunnelmasta ja lämmöstä pääsee nauttimaan perheen yhteisessä ruokailu ja oleskelutilassa. Varaavan tulisijan keskeinen sijainti on tärkeä lämmön siirtymisen kannalta koko rakennukseen. Saunan sijainti pohjaratkaisussa sekä kiuasvalinta mahdollistivat samalla harrastustilan yhteyteen tulisijan. Tulisija luo kotoisan tunnelman ja onhan saunan kiukaan lämmittäminen helpompaa ja siistimpää niin saunan ulko- kuin sisäpuolta. Pesu, puku- ja wc-tiloissa on vältetty turhia neliöitä kustannussyistä niin rakentamisen kuin korjauksen näkökulmasta.

Suunnittelussa perinteisten vaatekomeroiden sijaan olen suosinut vaatehuoneita, mikäli se on ollut tilan käytön kannalta mahdollista. Keittiökalusteet, koneet ja laitteet mahtuvat niille varatuille paikoilleen, mutta ylimääräistä tilaa ei ole. Ruokailupöytää pitää näin ollen hyödyntää keittiön työpöytätilana esimerkiksi leivottaessa ja ruokaa valmistettaessa. Nykyisin muodissa olevalle aamupalakäppille on varattu tila ruokailupöydän päädystä. Kodinhoitohuoneessa on varattu tilat ilmanvaihto- ja pesukoneelle sekä kuivausrummulle. Käsien pestävälle pyykille on allas ja portaiden alalla oleva tila on suunniteltu pyykinkuivaustelineelle tai vaatteiden säilytykselle perheen tarpeiden mukaan. Wc-tiloissa kalusteena on peili- ja allaskaappi ja lisäkeittiön voi kalustaa ja koneistaa perheen vaatimusten mukaan. Harrastetilan yhteydessä olevalle parvelle on helppo lisätä säilytystilaa arkun tapaisilla huonekaluilla esimerkiksi kausivaatteille.

4.3 Rakennuksen rakenteet ja materiaalit

4.3.1 Katto- ja runkomateriaalit

Kattomateriaalin valinta kyselyn perusteella oli helppoa. Peltikaton asentamisen hallinta nousi selkeästi ykkösvaihtoehdoksi talonrakentajan perusosaamisessa. Peltikate on myös pitkäikäinen. Classic-peltikate on helppo ja vaivaton asentaa, tosin asennusvaihe sisältää monenlaisia työvaiheita. Vierastalon runkomateriaalina on paikalla valettu betoni ja tilan holvikatto toteutetaan paikallavaluna siten, että sisäpintaan jää laudoituksen kuvio näkösalille. Holvivalun voi korvata ontelolaatoilla, mikäli halutaan tehdä betonielementtiasennuksia. Kyselyn perusteella betonirungon tekeminen esimerkiksi järjestelmämuoteilla on talonrakentajalta vaadittavaa perusosaamista. Lisärakennuksen autokatokset ja varastot toteutetaan pilari–palkkirakenteena. Tässä voi käyttää teräksisiä ja puisia osia tai niiden yhdistelmiä. Kattorakenteen voi lisärakennuksessa toteuttaa, joko vanerilevy alushuopa–peltikatteena tai perinteisenä aluskate–peltikatteena. Päärakennuksen runkomateriaali on puuta ja sen voi valmistaa elementteinä tai paikalla rakentaen kappaletavarasta. Päärakennuksen korkean osan yläpohja rakennetaan ristikkorakenteisena ja matalan osan kattorakenne on pilari palkki rakenteena. Korkeat sisätilat tuovat rakentajille lisähaasteita esimerkiksi telinetöiden osalta. Korkean tilan rakentamisessa opiskelijat pääsevät testaamaan erilaista nostokalustoa ja harjoittelemaan turvavälineiden monipuolista käyttämistä. Materiaalin siirrot korkeassa tilassa on myös haastavampaa kuin normaalissa huonekorkeudessa.

4.3.2 Julkisivumateriaalit, ovet ja ikkunat

Julkisivumateriaali on paksua ja leveää puolipontattua ja pohjamaalattua lautaa, joka maalataan ennen asentamista lähelle talon lopullista värisävyä. Ulkuvuorauksen asennus jää työmaalla tapahtuvaksi, koska ikkuna-, ovipielet sekä nurkkaratkaisut toteutetaan smyygilaudoin. Julkisivuverhouksen asentaminen ilman ikkuna-, ovi- ja nurkkalautavuorauksia vaatii opiskelijoilta tarkkuutta ja huolellisuutta. Räystään rakenne on avoin kuitenkin siten, että kattokannatteiden vä-

liin tulee aluslaudoitus. Tällaisessa rakenteessa on paljon opiskelijoille käden-
toita. Sisäänkäyntien edessä on katokset, jotka lisäävät paljon erilaisia työvai-
heita. Rakennuksen takasivulla sijaitsee terassi ja parveke, missä voi harjoitella
parvekkeen vedenpoiston rakentamista. Ulko-ovet ovat puisia lasiaukolla varus-
tettuja lämpöovia ja ikkunat ovat puu-alumiini-ikkunoita. Ikkunoita rakennuksissa
on paljon, joten jokainen opiskelija pääsee itsenäisesti asentamaan ikku-
nan. Saunan ja pesuhuoneen väliseinä ja ovi ovat lasia. Tämä toteutus vaatii
huolellista rakenteen suunnittelua ja toteuttamista hyvän lopputuloksen saa-
miseksi. Väliovet ovat maalattuja laakaovia, joko liuku tai saranaovia.

4.3.3 Perustus ja välipohja

Rakennuksen perustustapa on tyypillinen pientalon ratkaisu, jossa on yksinker-
taista palkkiperustusta, anturan ja palkkiperustuksen yhdistelmää vierastalossa
sekä anturaa ja pilariperustusten yhdistelmää katoksissa. Alapohjarakenne kaik-
kiällä on maanvarainen betonilaatta, joka kyselyn perusteellakin pitää osata jo-
kaisen talonrakentajan tehdä. Autokatosten lattiamateriaali on betonilaatta, joka
on ladottu erilaisista laatoista kantavan rakennekerroksen päälle. Talon korkean
osan välipohja toteutetaan hybridirakenteena siten, että pintalaatan kantavana
osana käytetään puupalkistoa. Pintalaatta betonista mahdollistaa lattialämmityk-
sen asentamisen ja rakenne saadaan toimimaan yhdessä tartuntojen avulla.
Tällä rakenteella saavutetaan hyvä rakenteellinen jäykkyys ja ääneneristys eri
tilojen välillä.

4.3.4 Väliseinät, tulisijat ja hormit

Väliseinien materiaalina ovat levy-rankarakenne ja tiili, joita molempia löytyy kan-
tavina ja ei kantavina seinäratkaisuina. Puisten väliseinien rakenne on perintei-
nen kertopuu runko/villa ja kipsilevy. Keveiden väliseinien rakentamisessa opis-
kelijoiden tulee huomioida rakenteen painuminen. Väliseinien rakentamiseen tuo
oman haasteen piiloon tulevat LVISA-asennukset niin tiili- kuin puu-kipsilevysei-
nissä. Tulisija ja kaksi savuhormia luovat mahdollisuuden muuraustyön harjoitte-

luun usealle opiskelijalle. Saunan kiukaan ja takan yhdistelmässä pitää rakentajan ottaa huomioon lämpölaajeneminen ja pintamateriaalien palonkestävyys. Märkätilojen yläpuolinen rakenne toteutetaan puupalkiston ja levyrakenteen avulla sekä alapuolisella alakatolla. Tämä rakenne mahdollistaa talotekniikan viemisen katseilta piilossa.

4.3.5 Pintamateriaalit

Kattomateriaaleina ovat puu- tai mdf-paneeli ja kipsilevy: Märkätiloissa, wc-tiloissa ja kodinhoitohuoneessa kattomateriaali ja saunan seinät ovat esimerkiksi lämpökäsiteltyä haapaa. Oleskelutiloissa kattomateriaali on kipsilevyä ja/tai akustiikkalevyä maalipinnalla. Makuuhuoneiden katoissa materiaali on valkoiseksi käsiteltyä puu tai mdf-paneelia. Seinämateriaalit oleskelutiloissa on maalattua kipsilevyä, makuuhuoneissa tehosteseinällä puupaneelia esimerkiksi vanerista valmistettuna ja muut seinät maalattua kipsilevyä. Märkä- ja wc-tilojen sekä kodinhoitotilan seinämateriaali on laattaa. Lattiamateriaaleiksi olen suunniteltu tilan mukaan laatta tai parkettia. Lattiamateriaali on keittiössä, märkätiloissa, eteisessä, wc-tiloissa ja kodinhoitohuoneessa laattaa, muissa tiloissa on parketti. Sivurakennuksen vierastalossa materiaalit noudattelevat päärakennuksen sisustusmateriaaleja, mutta huoneen seinä ja kattopinnan voi jättää maalatulle valupinnalle. Tämä edellyttää huolellisen muotti-, -valu ja jälkityön onnistumiseen.

5 TULOSTEN KOONTI JA ARVIOINTI

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin, millaisia tulevaisuuden rakennusalan ammattilaisia rakentamisessa Oulun seudulla tarvitaan ja miten OSAO Haukiputaan yksikön oppimisympäristöt voisivat tähän tarpeeseen vastata nykyistä paremmin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella entistä monipuolisempi ja ajan-
tasaisempi oppimisympäristö OSAO Haukiputaan yksikölle, joka on saanut Kellon Kiviniemen alueelta kuusi uutta omakotitalotonttia, ja siten helpottaa opiskelijoiden työllistymistä Oulun alueella tulevaisuudessa.

Käytin oppimisympäristön suunnittelun lähtökohtana Oulun seudun rakennuttajilta keräämäni kyselyä, joka toteutettiin sähköisenä lomakkeena. Aineiston perusteella sain käsityksen rakennusalan työnantajien odotuksista ja tarpeista koskien työntekijöidensä ammatillista osaamista. Suunnittelutyössä hyödynsin myös soveltuvien osien rakennusmääräyskokoelmaa (RakMK), rakennusalan perustutkinnon opetussuunnitelmaluonnosta (2021) sekä viimeaikaisia tutkimuksia asu-
misen lähivuosien muutoksista. Opinnäytetyön tulokset koostuvat oppimisympäristön arkkitehtikuvista, jotka pitävät sisällään asemapiirroksen, julkisivut pää- ja sivurakennuksesta, pohjapiirustukset päärakennuksen molemmista kerroksista ja sivurakennuksesta ja tarvittavat rakenneleikkaukset rakennesuunnittelua varten.

Oulun seudulla tulevaisuuden talonrakennusalan ammattilaisilta odotetaan työ-
turvallisuusosaamista, talonrakennusvaiheen kokonaisuuden hallintaa ja ymmärrystä, monipuolisten materiaalien asennustaitoa, ekologisen rakentamisvaiheen osaamista, digitaalisten alustojen ja laitteiden hallintaa ja kädentaitoja. Kyselyn vastauksissa ei noussut esille talonrakentajan perusosaamisessa ammattimiehen joutisuus työvaiheen suorituksessa, mutta opiskelijan asenne korostui. Huolellinen työn suorittaminen, työpisteen kunnossa pitäminen ja asiakkuus-ajattelu korostuivat kyselyn vastauksissa.

OSAO Haukiputaan yksikössä talonrakennusalalla kuin muuallakin ammatillisessa koulutuksessa koulutuksen vetovoimaisuus on tällä hetkellä haaste. Uudella monipuolisella oppimisympäristöllä voimme saada motivoituneita opiskeli-

joita ja työelämän edustajia mukaan kehittämään opetusta. Se, että talo tulee valmiiksi opintojen kuluessa eli noin kahdessa ja puolessa vuodessa, on alalle tulevalle talonrakentajalle erityisen tärkeää. Kun samalla talotyömaalla opiskelee kaksi opiskelijaryhmää saman viikon aikana, on työmaan oltava hyvä ilmapiiri ja turvallinen työskennellä. Jokainen työmaalla työskentelevä henkilö joutuu huolehtimaan työpisteensä siistiksi ja viemään kaikki tavarat sovituille paikoilleen. Tämä edellyttää myös työmaalla olevan opetushenkilöstöltä vankkaa tiimiopettajuutta, asiakkuusajattelua ja digitaalisten alustojen perushallintaa.

Tämä opinnäytetyö antaa hyvät suuntaviivat talonrakennuksen opetuksessa kehitettäviin asioihin OSAO Haukiputaan yksikössä ja myös varmuutta nykyisin hyvin toimiviin asioihin. Esimerkiksi omakotitalon rakentaminen opiskelijatyönä antaa vankan pohjan opiskelijan talonrakennuksen perusosaamisessa. Työelämälle suunnatusta kyselystä sain paljon sisältöä myös omaan luokka- ja etäopetukseen. Nykyisen maailman tilanteessa korostuu se, millaisessa talossa asumme. Lähitulevaisuus näyttää, onko paluu perhekeskeisempään ja yhdessä tekemisen suuntaan tullut jäädäkseen. Talon ja kodin pitää taipua moneksi.

LÄHTEET

Heinonen, S. 2010. Tulevaisuudentutkija: rakentamisen tulevaisuus on vihreä. Green building council Finland. Viitattu 28.2.2020 <https://figbc.fi/tulevaisuudentutkija-rakentamisen-tulevaisuus-on-vihrea/>.

Helsingin seudun asuntoraportti HSY. 2017. Ilmastoviisas asuminen. Helsingin seudun asuntoraportti 2017. Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä. Viitattu 18.4.2020 https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankaytto-asuminen/Documents/Ilmastoviisas%20asuminen_net_100.pdf.

Hirvonen, J., Mäkikouri, S. & Vehmas, T. Valtion tieteellinen tutkimuskeskus 2019. Viitattu 3.2.2020 <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/muutetaan-betonin-ongelmat-ratkaisuiksi>.

Hänninen, P. & Rakennustarkastusyhdistys RTY ry 2016. Kuluttajien energianeuvonta. Viitattu 18.4.2020 <http://www.rakentajanekolaskuri.fi/taustatieto.php#Kestavakehitys>.

Järvinen, K. 2019. Hybridirakentaminen. Oikea materiaali oikeaan paikkaan. Teknologiateollisuus ry. Viitattu 30.3.2020 <https://www.xamk.fi/tapahtumat/hybridirakentamisen-seminaari/>.

Jävälä, P. & Lehtoviita, T. 2016. Tietomallintaminen talonrakennustyömaalla. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Karjalainen, M. 2020. Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Puu-info Oy. Viitattu 23.1.2020 <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakentaminen/puurakentamisen-asema-ja-mahdollisuudet-suomessa>.

Koulutuskuntayhtymä OSAO 2020. Koulutuskuntayhtymä OSAO intra. Viitattu 19.4.2020 <https://www.osao.fi/>.

Kuittinen, M. 2020. Elinkaari ajattelu ja vähähiilinen rakentaminen. Ympäristöministeriö. Viitattu 13.3.2020
https://drive.google.com/file/d/1xJ_q7w_z4VSyg1TV60pCIDg1402YEQW3/view.

Laki ammatillisesta koulutuksesta. 531/2017. Viitattu 19.4.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170531>.

Mattila, J. 2019. Kestävä hybridirakentaminen rakentajan näkökulmasta. Rakennusteollisuus Oy. Viitattu 26.3.2020
<https://drive.google.com/file/d/1EOHryLGPhAiOSDIxjuNkQjjN1nAIY0QF/view>.

Opetushallitus, oph. 2019. Osaamisen ennakointifoorumi – Osaamiskorttipakka. Finnish National Agency for Educations. Viitattu 21.1.2019
https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamiskortit_verkkoversio_1.pdf.

Punkki, J. Ei päiväystä. Rakentamisen ekologisuus. Rakennustieto Oy. Viitattu 1.4.2020 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030305.pdf>.

Suomen ilmastopolitiikka – kohti vähähiilistä ja energiatehokasta yhteiskuntaa. Ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö 2015. Viitattu 24.1.2020 https://ilmasto-opas.fi/ilocms-portlet/article/8a54c390-fed4-42da-a2c2-4bab74993ebd/r/470c0e20-16ce-478f-820a-759f820ceb52/suomen_ilmastopolitiikka_rgb.pdf.

Suomen rakentamismääräyskokoelma RakMK 2002. Rakentamismääräyskokoelma 21201. E1: Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet.

Aaltola, J. & Valli, R. 2010. Kyselylomaketutkimus – Aaltola, J. & Valli R. (toim.). Ikkunoita tutkimusmetodeihin I: Metodien valinta ja aineiston keruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Oy Finn Lectura Ab.

Ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö
2015. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Ympäristöministeriö 2020. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Puurakentamisen toimenpideohjelma. Viitattu 8.2.2020 https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_ rakentaminen/Ohjelmat_ ja_ strategiat/Puurakentamisen_toimenpideohjelma.

LIITTEET

- Liite 1. Kyselylomakkeen saatekirje
- Liite 2. Kyselylomake
- Liite 3. Tontin pohjakartta
- Liite 4. Asemapiirustus
- Liite 5. Pohjapiirustus I-kerros
- Liite 6. Pohjapiirustus II-kerros
- Liite 7. I-II kerroksen hormit ja pinta-alatiedot
- Liite 8. Päärakennuksen julkisivupiirustukset
- Liite 9. Sivurakennuksen pohjapiirustus
- Liite 10. Sivurakennuksen julkisivupiirustukset
- Liite 11. Pää- ja sivurakennuksen leikkauspiirustukset
- Liite 12. Rakenneleikkaukset

Hei,

Olen Pekka Södö ja työskentelen talonrakennuksen opettajana OSAO Haukiputaan yksikössä. Teen opinnäytetyönä oppimisympäristön kehittämistyön, johon osana kuuluu kyselytutkimus Oulun alueen rakennusalan yrityksiin. Kutsun sinut vastaamaan kyselyyn, missä kartoitetaan Haukiputaalta valmistuvan talonrakentajan keskeisintä osaamista viiden vuoden kuluttua. Kyselyyn vastaamiseen menee aikaa noin kymmen minuuttia ja kyselyn linkki löytyy tämän viestin lopusta.

Ystävällisin terveisin Pekka Södö RI

Kysely rakennusalan osaamistarpeista 2025

1. Kuinka monta henkilöä yritys työllistää Oulun alueella?

- 1-5
 6-25
 26-40
 yli 40

2. Onko yrityksellä toimipisteitä muualla Suomessa?

- Ei
 Kyllä

3. Mitkä ovat tärkeimmät talonrakentajan perustaidot? Kirjoita vähintään viisi.

Kirjoita vastaus

4. Mitä asioita talonrakentajan tulee vähintään hallita perustusvaiheen töissä?

Kirjoita vastaus

5. Mitä asioita talonrakentajan tulee vähintään hallita runkovaiheen töissä?

Kirjoita vastaus

6. Mitkä ovat talonrakentajan runkorakentamisen kaksi tärkeintä päämateriaalia viiden vuoden kuluttua?

- Betoni (muottityöt, raudoitukset, betonointi)
 Puu (hirsi, rankarakenne, elementti)
 Muuratut kappaleet tiilet, harkot, rappaus)
 Teräs (pilarit, palkit, elementit)

7. Mitkä kaksi vesikattomateriaalien asennustapaa talonrakentajan tulisi osata?

- Tiilikate
- Ruoho- tai turvekate
- Huopakate
- Peltikate
- Paanu- tai pärekate
-

8. Kumpi alapohjan rakennustavasta tulisi talonrakentajan osata?

- Puurakenteinen rossipohja
- Maanvarainen betonilaatta

9. Valitse kolme tärkeintä sisustusmateriaalia, jotka talonrakentajan tulee osata asentaa?

- Puuverhoukset
- Levyverhoukset
- Laattaverhoukset
- Tiiliverhoukset
- Muoviverhoukset
- Kiviverhoukset

10. Seuraavassa on lista toimenpiteistä, joiden avulla rakennusalan yritys voi säästää energiaa ja vähentää hiilijalanjälkeä rakennuksen elinkaaren aikana. Valitse mielestäsi paras vaihtoehto, joka parhaiten kuvaa työskentelemäsi yrityksen tilannetta vuonna 2025.

	ei mi- tään merki- tystä	jonkin verran merki- tystä	ei muu- tosta	melko paljon merkitystä	erittäin paljon merki- tystä
Rakennusvaiheessa jätteen- kierrätys ja -lajittelu on lähes 100 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rakennusmateriaaleiksi vali- taan hiilineutraaleja materi- aaleja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rakennusmateriaaleiksi vali- taan kotimaassa valmistet- tuja materiaaleja, kun se on mahdollista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yritys käyttää tietomallin- nusta hyödyksi esimerkiksi materiaalihukan vähentämi- seen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rakentamisaikaisen ener- gian kulutuksen vähentämi- nen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

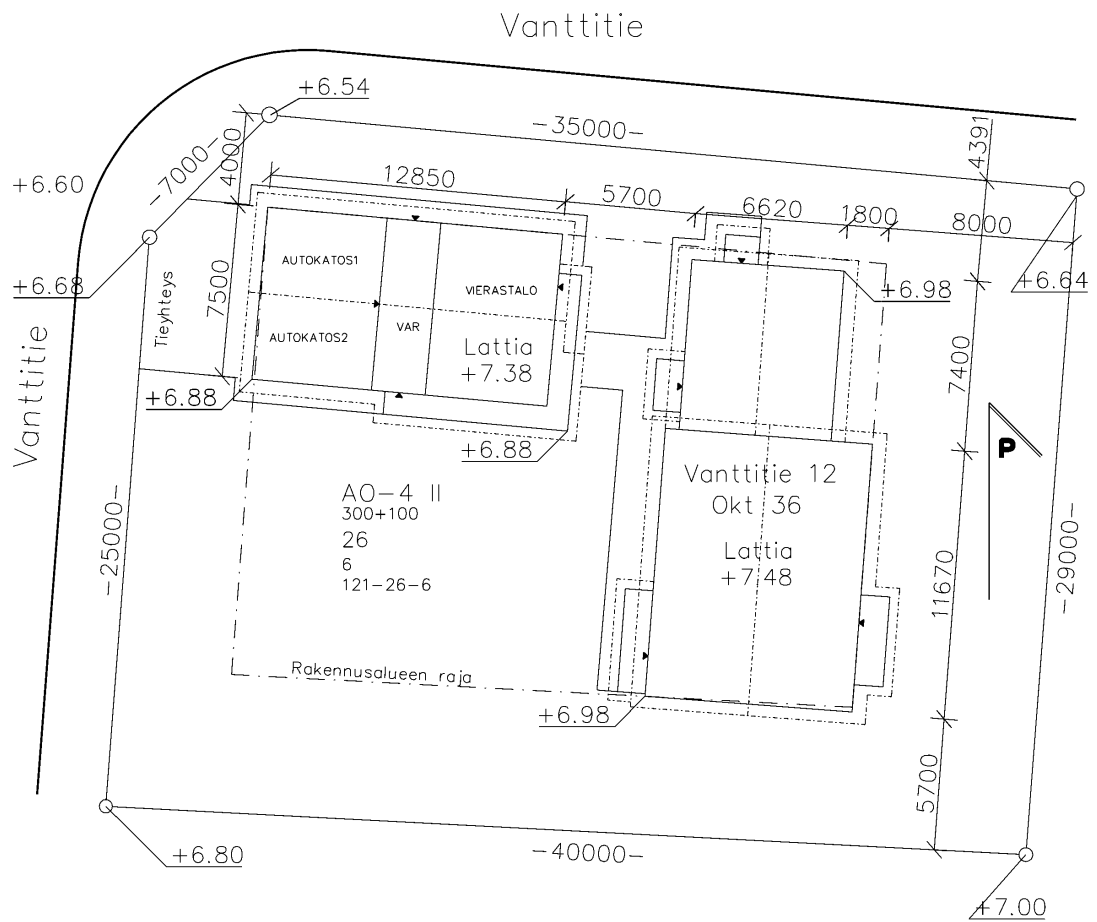
11. Kuinka suuren merkityksen arvelet seuraavilla talonrakentajan osaamisalueilla olevan vuonna 2025?

	ei merkitystä	jonkin verran merkitystä	ei muu-merkitystä	melko paljon merkitystä	erittäin paljon merkitystä
Työmaan logistiikka-osaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiaalien elinkaari-tietous	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työturvallisuusosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Joustavat työajat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vuorovaikutustaidot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Monikulttuurisuusosaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Henkilökohtaisen osaamisen kehittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asiakaslähtöisyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kielitaidon kehittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stressinsietokyky	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Mitkä asiat mielestäsi korostuvat tulevaisuuden asumisessa?

	ei mitään merkitystä	jonkin verran merkitystä	ei muu- tosta	melko paljon merkitystä	erittäin paljon merkitystä
Teknologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ekologisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Käytännöllisyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muunneltavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esteettömyys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huolletavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korjattavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





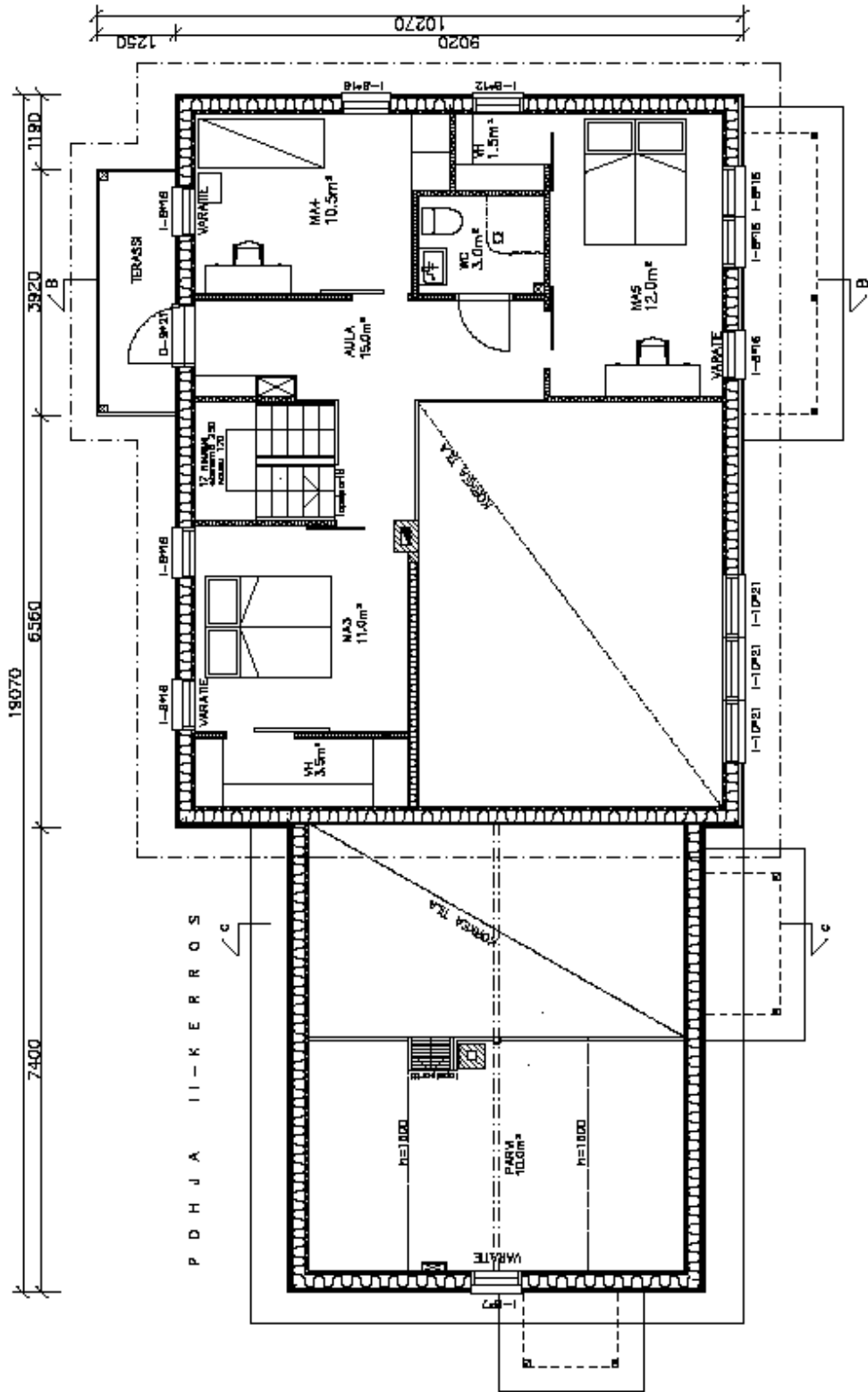
Rakennusten korkoasemat tarkistetaan paikan päällä.
 Rakennusten ympärille salaojitus ja sorastus, poisto kokoojakaivon kautta sadevesiviemäriin.
 Katon pintavedet ohjataan sadevesiviemäriin.
 Pihan pintavedet ohjataan imeytyvään sadevesikaivoon.
 Tontille laaditaan erillinen pihasuunnitelma.
 Maanpinta kallistettava 1:20 3 metrin matkalta rakennuksista pois.

Rakennusoikeus $300 \text{ m}^2 + 100 \text{ m}^2$
 Käytetty rakennusoikeus $230 \text{ m}^2 + 57 \text{ m}^2$
 Rakennusoikeutta jäljellä $70 \text{ m}^2 + 43 \text{ m}^2$

Rakennuksen pinta-alat:

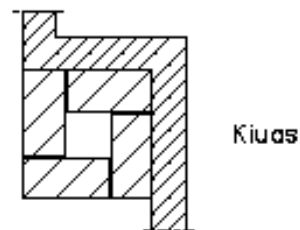
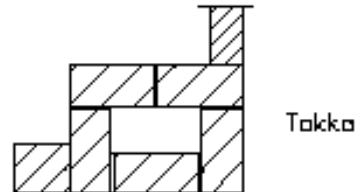
Asuinrakennus:
 -Huoneistoala 189.5 m^2
 -Kerrosala 230 m^2
 -Tilavuus 879.0 m^3

Sivurakennus:
 -Huoneistoala 31.02 m^2
 -Kerrosala 57.0 m^2
 -Tilavuus 173 m^3



Hormit 1:20

Muurattu hormi, lämpötilaluokka T600
 Etäisyys palaviin rakenteisiin min. 100 mm
 Lämpöeristys erillisellä hormipölyruostuksen mukaan
 Ullakolla rappaus 20 mm



Rakennus varustetaan koneellisella ilmanvaihdoilla

Rakennuksen pinta-ala:

Huoneistoala	189.5 m ²
Huoneistoala, I kerros	123.0 m ²
Huoneistoala, II kerros	66.5 m ²
Kerrosala	230.0 m ²
Kerrosala, I kerros	150.0 m ²
Kerrosala, II kerros	80.0 m ²
Tilavuus	879.0 m ³



Mittajana 5 m

Hormin korkeus RakMK E3 mukaan



JULKISIVU LÄHTEEN

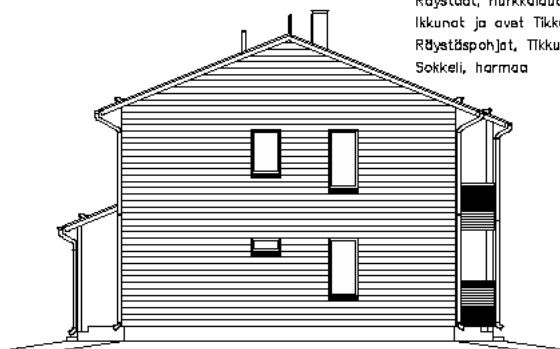


JULKISIVU ITÄÄN



JULKISIVU POHJOISEEN

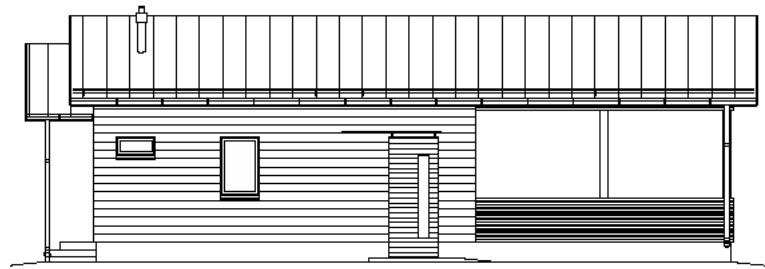
Peltikate, Classic, musta
 Paneeliverhous, Tikkurila 1900
 Räystät, nurkkalaudat ja kaiteet, Tikkurila 1900
 Ikkunat ja avot Tikkurila Q822
 Räystäspohjat, Tikkurila Q822
 Sokkeli, harmaa



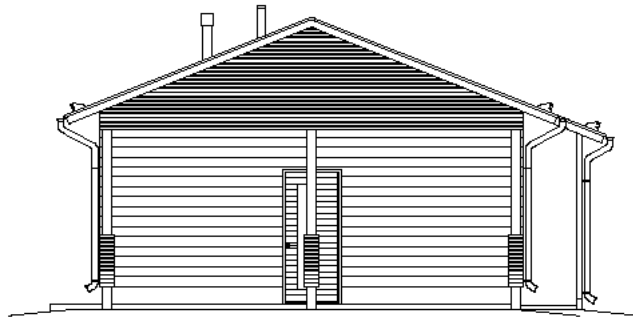
JULKISIVU ETELÄÄN



JULKISIVU ETELÄÄN

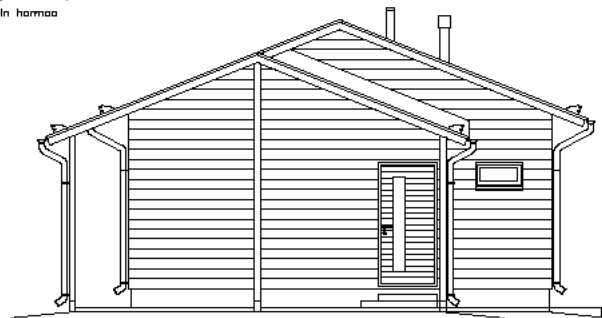


JULKISIVU PÖHJOISEEN



JULKISIVU LÄNTEEN

Peltikate, Classic, musta
 Paneeliverho, Tikkurila 1900
 Räjätöör, nurkkalaudat ja kaitset, Tikkurila 1900
 Ikkunat ja ovet Tikkurila QB22
 Räjätöspohjat, Tikkurila QB22
 Sakkeli, betonin harmaa



JULKISIVU ITÄÄN

Pää- ja sivurakennuksen leikkauspiirustukset

Liite 11

