

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KESÄMÖKIN MUUTTAMINEN/ LAAJENTAMINEN VAKITUISEKSI ASUINALUEEKSI

TEKIJÄ: Teemu Miettinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Teemu Miettinen			
Työn nimi Kesämökin muuttaminen/laajentaminen vakituiseksi asuinalueeksi			
Päiväys	14.5.2024	Sivumäärä	27
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mika Miettinen			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä projektimainen työsuunnitelma kesämökin muuttamisesta/laajentamisesta vakituiseksi asuinalueeksi ja muuttaa vapaa-ajan asunnon käyttötarkoitus pysyvään asuinkäyttöön. Tavoitteena oli saada kaikki projektiin liittyvät työvaiheet tehtyä, jotta tilaaja pystyi aloittamaan uuden omakotitalon rakentamisen tontille.</p> <p>Työ alkoi keväällä 2022, kun tilaaja oli saanut rakentamiselle poikkeusluvan ja hankkinut tontille lisämaata. Lisämaan hankkimisen jälkeen projektille päästiin tekemään asemapiirros, johon suunniteltiin paikat omakotitalolle, vanhoille mökkirakennuksille, talousvesikaivolle ja jätevesijärjestelmälle. Asemapiirroksen tekemiseen käytettiin AutoCAD 2020 -ohjelmaa. Työ oli tyypiltään suunnittelu/toteutusprojekti, joka toteutettiin yhteistyössä tilaajan kanssa.</p> <p>Työn pääaiheeksi muodostui vanhan hirsimökin siirto/nosto. Mökin siirtoon/nostoon vaadittiin laajaa perehtymistä eri materiaalien painoihin ja määriin. Mökin painon selvittämisen jälkeen laskettiin, minkä kokoiset HEB nostopalkit siirtoon vaadittiin ja miten ne saatiin asennettua mökin alle tukevasti. Viimeinen osuus oli miettiä, miten mökki saataisiin tuettua niin, että se pysyisi ehjänä noston ajan. Työssä valittiin myös tontille sopiva jätevesijärjestelmä haja-asutusalueen vaatimusten mukaan.</p> <p>Työn kokonaisuus onnistui hyvin. Kaikki työvaiheet saatiin toteutettua niinkuin suunniteltiin. Varsinkin mökin painon laskeminen ja oikean kokoisten palkkien löytäminen oli tärkeä onnistuminen mökin siirron kannalta. Opinnäytetyössä tuotetun aineiston pohjalta tilaaja pystyi toteuttamaan laajennusprojektin ja aloittamaan omakotitalon rakentamisen.</p>			
Avainsanat poikkeuslupa, suunnittelu, hirsimökki, nostaminen, asemapiirustus			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author(s) Teemu Miettinen	
Title of Thesis Converting/expanding the summer cottage into a permanent living area	
Date 14 May 2024	Pages 27
Client Organisation /Partners Mr Mika Miettinen	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final thesis was to make a project-based work plan for the conversion/expansion of a summer cottage into a permanent home, i.e. changing it into a permanent dwelling. The aim was to complete all the project work so that the client could start building a new owner-occupied house on the plot.</p> <p>The work started in spring 2022, after the client had obtained a license for the construction and acquired additional land for the plot. After the acquisition of the additional land, the project was ready for a site plan. It included the locations of the detached house, the old cottage buildings, the water well and the sewage system. AutoCAD 2020 was used to create the layout plan. The work was a design/implementation type project, done in collaboration with the client. The main subject of the work was the relocation/lifting of an old log cabin. The relocation/lifting of the cabin required extensive knowledge of the weights and dimensions of the different materials.</p> <p>After calculating the weight of the cottage, it was necessary to calculate the size of the HEB lifting beams required for the move and how to get them firmly under the cottage. The last part was to figure out how to support the cabin so that it would remain intact during the lifting. The work also involved selecting a suitable wastewater system for the site, based on the requirements of the suburban area.</p> <p>The work as a whole was a success. All the steps of the work were completed as planned. In particular, calculating the weight of the cabin and finding the right size of beams was an important success for moving the cabin. Based on the material produced in the thesis, the client was able to carry out the extension project and start building the detached house.</p>	
<p>Keywords licence, planning, log cabin, lifting, site plan</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	LÄHTÖKOHDAT	6
2.1	Lähtökohdat	6
2.1.1	Tontti ja kaava	6
2.1.2	Tilaajan toiveet.....	8
3	RAKENTAMISEN VAATIMUKSET JA MÄÄRÄYKSET	9
3.1	Rakennusluvan hakeminen kaavoittamattomalla alueella	9
3.1.1	Poikkeuslupa	9
3.1.2	Suunnittelutarveratkaisut kaavattomalle alueelle.....	10
3.2	Nostotyöt	10
3.3	Räjätystyöt	11
3.4	Haja-asutuksen jätevesien käsittely	12
4	PROJEKTIN VAIHEET	14
4.1	Varastorakennuksen ja huusin siirto	14
4.2	Hirsimökin uusien pohjien teko	15
4.3	Hirsimökin siirto	16
4.3.1	Hirsimökin painon laskeminen	16
4.3.2	Nostopalkkien lujuuden laskeminen ja asentaminen	17
4.3.3	Hirsimökin tuenta nostoa varten	18
4.4	Räjätystyöt	23
5	VEDEN SAANTI JA KÄSITTELY	24
5.1	Käyttö- ja jätevesijärjestelmät	24
5.2	Salaojat.....	25
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	26
	LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään projektimaisesti tilaajan omistamaa kesämökkitontin muuttamista/laajentamista vakituiseksi asuinalueeksi. Tavoitteena on rytmittää ja suunnitella kaikki projektiin liittyvät työvaiheet ja vaatimukset siihen pisteeseen, että uuden omakotitalon rakentaminen voidaan aloittaa. Lähtökohtana projektissa on selvittää, kuinka rakentamiseen saadaan poikkeuslupa, sillä tontti sijaitsee rantavyöhykkeellä, jossa ei ole asemakaavaa. Työssä pääsuunnittelu korostuu vanhan hirsimökin nostoon/siirtoon. Mökin siirto tulee suunnitella niin, että se saadaan siirrettyä nosturilla turvallisesti ja ehjänä sille rakennetuille uusille perustuksille. Omakotitaloon valitaan myös käyttö- ja jätevesijärjestelmä.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on yksityishenkilö Mika Miettinen. Hänellä ja hänen vaimollaan on Mikon-niemi -niminen tontti Suonenjoen kaupungissa Lempyllä, johon tavoitteena on rakentaa moderni omakotitalo ja myös samalla säilyttää kaikki muut vanhat mökkirakennukset. Projektin päätyttyä tavoitteena on, että tontilla säilyy mökkimäinen tunnelma nykyajan mukavuuksilla.

Asemapiirroksen tekemisessä hyödynnetään AutoCAD 2020 -tietokoneohjelmaa. Asemapiirroksen tekemisen avulla on tarkoitus kuvata, mihin kohtaan tonttia omakotitalo rakennetaan ja minne kaikki muut rakennukset tontilla siirretään. Työn jaksottaminen menee siinä järjestyksessä, että projektin työvaiheissa ei voi siirtyä eteenpäin ennen kuin edellinen on saatu valmiiksi. Yhteenvedossa pohditaan opinnäytetyöprosessin onnistumista ja haasteita.

2 LÄHTÖKOHDAT

2.1 Lähtökohdat

Tontille rakennettava omakotitalo tulee olemaan vakituksessa käytössä ympäri vuoden. Juoksevaa vettä tontilla ei ole, joten veden saanti ja jätevesienkäsittely tulee suunnitella sen mukaan. Tontille on jo aikaisemmin asennettu sähköt. Tilaajan täytyy tehdä kaikki projektiin liittyvät työt/toimenpiteet, ennen kuin uuden talon rakentaminen voidaan aloittaa.

2.1.1 Tontti ja kaava

Tontilla minne talo rakennetaan, on 5000 neliömetrin pinta-ala ja tontilla on 300 kerrosneliometriä rakennusoikeutta. Rantavyöhykkeellä olevalle rakennuspaikalle rakennettavien rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 100 neliometriä + 4 % rakennuspaikan pinta-alasta, yhteensä kuitenkin enintään 300 neliometriä. Omakotitalon rakennuspaikalla yhteensä kuitenkin enintään 400 neliometriä. (Suonenjoen kaupungin rakennusjärjestys 2021, 14)

Tontille rakentamiseen tarvittiin poikkeuslupa. Meren tai vesistön ranta-alueeseen kuuluvalla rantavyöhykkeelle ei saa rakentaa rakennuskohdetta ilman asemakaavaa tai sellaista oikeusvaikutteista yleiskaavaa, jossa on erityisesti määrätty yleiskaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132, 72 §).

Naapurin kuuleminen suoritetaan tilaajan toimesta. Tontti sijaitsee Kolunpohjan järven niemessä, jossa maaperä on lähes täysin kallioperäistä. Rakennusvalvojan mukaan pohjatutkimuksia ei tarvittu, sillä maaperä, johon uusi talo ja vanhamökki siirrettiin on puhdasta kalliota. Perustamistapalausunto ei siis tarvittu.

Kuvassa (kuva 1) näkyy piirtämäni asemapiirros. Asemapiirroksessa näkyy tontin rajat tummemmalla ja myöhemmin hankitut tontin lisämaat haaleammalla viivalla. Lisämaiden ostaminen oli projektin kannalta erittäin keskeinen asia, jotta huusi ja varastorakennukset saatiin mahtumaan tasaiselle tontin osalle. Asemapiirroksessa on kuvailtu missä kaikki tontin kiinteistöt sijaitsevat ja mihin ne, on projektin edetessä tarkoitus siirtää. Kuvassa näkyy myös suunnitellut paikat talousvesikaivoille ja panospuhdistamolle.



KUVA 1. Asemapiirros Mikonniemen-tontista, piirretty Autodeskin AutoCad 2020 ohjelmalla

(Miettinen 2024)

778-424-2-24, Mikonniemi
 TONTIN PINTA-ALA 5000 m²
 RAKENNUSOIKEUS 300 m²

OLEMASSA OLEVIA RAKENNUSTEN LAJUUSTIEDOT

RAKENNUS	KERROSALA	HUONEISTOALA	TILAVUUS
Kesähuvila (oleva rak.)	55,0 m ²	34,5 m ²	172 m ³
Saunarakennus (oleva rak.)	42,0 m ²	26,8 m ²	100 m ³
AITTA (uudisrakennus)	49,3 m ²	32,0 m ²	128 m ³
YHTEENSÄ	146,3 m ²	93,3 m ²	400 m ³

KUVA 2. Kuvankaappaus asemapiirroksesta (Miettinen 2024)

Kuvassa (kuva 2) näkyy asemapiirroksen merkityt tontin pinta-alan tiedot, rakennusoikeuden määrä ja olemassa olevien rakennusten laajuustiedot. Näillä tiedoilla voidaan siis laskea, että uudelle omakotitalo rakennukselle rakennusoikeutta jää noin 153 neliometriä.

2.1.2 Tilaajan toiveet

Toiveena tilaajalla on, että projektin kokonaisuudesta saadaan onnistunut paketti. Tähän sisältyy moderni omakotitalo isoineen ikkunoineen, mutta myös yhtä tärkeää on säilyttää vanha mökki ja muut rakennukset. Tärkeintä on suunnitella vanhan mökin ja rakennusten siirrot/nostot niin, että ne pysyvät ehjinä. Mökki, varistorakennus ja huussi tulee sijoittaa tontille niin, että tontti tuntuu projektin päätyttyä edelleen satumaiselle kesämökki paikalle, vaikka muuttuukin projektin myötä vakituiseksi asuinpaikaksi.

3 RAKENTAMISEN VAATIMUKSET JA MÄÄRÄYKSET

3.1 Rakennusluvan hakeminen kaavoittamattomalla alueella

Kaavoittamattomalle alueelle rakentaminen vaatii rakennusluvan lisäksi erilaisia pakollisia lupia. Tässä osiossa avaan asiaa poikkeusluvasta, sekä suunnittelutarveratkaisuista. Päätöksen kaavoittamattomalle alueelle tulevien hankkeiden mahdollistamisesta ja sijoittamisesta tekee kunta. Kunta kykenee siis kaavoituksen lisäksi ohjailemaan omien alueidensa käyttämistä antamalla hankkeiden toteuttamiselle kielteisiä ja myönteisiä päätöksiä.

Kaavoituksen tarkoituksena on pyrkiä luomaan käyttöalueita erilaisille hankkeilla kunnan alueilla. Näin kunta kykenee ohjailemaan kaavan alueita erilaisiin käyttötarkoituksiin. Hankkeiden sijoittuminen eri alueille edesauttaa myös kunnan kehittämistavoitteiden toteutumista. Kunnan suunnitelmassa olevia hankkeita ei aina sijoiteta kaavoitetulle alueelle, tällöin hankkeita toteutetaan myös kaavoitetun alueen ulkopuolella. (Pihala 2004, 7.)

Suunnitellessa hanketta kaavoittamattomalle alueelle, poikkeamispäätöksellä ja suunnittelutarveratkaisulla on suuri hyöty pelkkään suoraan rakennuslupa-annattuna. Näiden avustuksella hankkeen lopullista paikkaa rakennuskohteessa pystytään ohjailemaan huomattavasti helpommin. (Pihala 2004, 17.) Jos hankkeen toteuttaminen ei tarvitse poikkeamispäätöstä tai suunnittelutarveratkaisua, niin ainoastaan rakennusluvan hakeminen riittää. (Pihala 2004, 19.)

3.1.1 Poikkeuslupa

Rakentaminen ja minkä tahansa toimenpiteen toteuttaminen kaavoittamattomalla alueella vaatii aina poikkeusluvan. Poikkeusluvan myöntää kunta. Kunnalla on mahdollisuus myöntää poikkeuslupa hankelle määräyksistä, säännöksistä ja kielloista huolimatta. Rakennushankkeen toteuttaminen kaavoittamattomalla alueella vaatii luvan poiketa esimerkiksi rakennusjärjestyksestä, yleiskaavasta tai rakennuskiellosta. (Pihala 2004, 18.)

Hankkeen toteuttaminen poikkeusluvalla tarvitsee aina erityisen syy. Erityisiä syitä poikkeusluvalla täytyy olla maankäyttö, rakennushanke tai rakennuspaikka. Esimerkiksi hakijan henkilökohtaiset olosuhteet eivät ole riittävä syy luvan saamiseksi. Alueella muuttuneet olosuhteet ja vanhentuneet kaavoitukset voivat esimerkiksi olla erityisiä syitä maankäyttöön liittyvissä poikkeusmenettelyissä. Mikäli hanke ei vaikuta toteutuessaan huomattavasti alueen maankäyttöön, voidaan sitä pitää myös erityisenä syynä luvan saamiseksi. (Pihala 2004, 18.)

Poikkeusluvan mahdollistamiseksi, on pidettävä huoli, että luvan myöntäminen ei aiheuta haittaa alueiden kaavoituksille. Se ei myöskään saa vaikuttaa alueen käyttömahdollisuuksiin huonolla tavalla. Hankkeen toteuttaminen ei saa aiheuttaa alueella toistuvaa eikä merkittävää rakentamista, eikä luonnonsuojeluun ja rakennetun ympäristön suojelemiseen liittyvien tavoitteiden saavuttaminen saa hankaloitua. (Jääskeläinen & Syrjänen 2010, 532.)

3.1.2 Suunnittelutarveratkaisut kaavattomalle alueelle

Suunnittelutarvealue on sellainen kunnan asemakaavoituksen ulkopuolinen alue, jonka suhteen voi olla tarvetta ryhtyä toimenpiteisiin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 16. §) Rakennuslupaa hakiessa alueelle, jossa ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, voidaan tarvita suunnittelutarveratkaisu hankkeen toteuttamiselle. Suunnittelutarveratkaisussa käydään läpi edellytyksiä, joiden perusteella päätetään rakennusluvan myöntämisestä.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on määritetty vaaditut edellytykset suunnittelutarvealueelle rakentamiseen. Näitä vaatimuksia käydään läpi suunnittelutarvemennettelyssä. Alueet, mitkä tarvitsevat kaupungilta suunnittelutarveratkaisun, ovat määriteltynä kaupungin rakennusjärjestyksessä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 16. §)

Tällaiselle alueelle rakentamisessa on otettava huomioon maankäyttö- ja rakennuslaissa asetetut määräykset suunnittelutarveratkaisupäätöksen tekemistä varten. Olennaista on, että suunnittelutarvealueelle rakentaminen ei aiheuta haittaa kaavoitukselle, sekä alueiden virkistystarpeiden ja tavoitteiden onnistumiselle. Hankkeen toteuttamisessa erittäin tärkeää on, että se ei vaikuta heikentävästi suunnittelutarvealueella kulttuuri- ja luonnonympäristöarvoihin. Ympäristölle hanke ei myöskään saa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 137. §.) Jotta myönteisen ratkaisupäätöksen voi saavuttaa pitää kaikkien tässä mainittujen lakien ja asetusten täyttyä. (Pihala 2004, 26.)

3.2 Nostotyöt

Ennen nostotöiden aloittamista täytyy käydä läpi turvallisten nostotöiden edellytykset, nostolaitteiden tarkastukset ja nosturikuljettajan pätevyys. Rakennustyömaalla suoritettavat nosto sisältävät suuria riskejä etenkin silloin, kun rakennustyömaalla työskentelee useita erillisiä nostureita ja työkoneita samanaikaisesti. Tällöin on erittäin tärkeää huolehtia siitä, että kaikkien työskentely tapahtuu turvallisesti eikä millään työkoneella työskentely saa aiheuttaa vaaraa muille työmaalla työskenteleville työntekijöille. (RatuTT 6.24 Ohje turvalliselle nostotyölle rakennustyömaalla 2017)

Nostotyöt on aina suunniteltava asianmukaisesti. Päättöteuttaja vastaa nostotöiden suunnittelusta voimassaolevan lainsäädännön mukaisesti. Ennen nostotöiden aloittamista rakennustyömaan vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että:

- Tilaajan nostotyöstä vastaava henkilö on tehnyt riskikartoituksen.
- Nostotyöt on suunniteltu asianmukaisesti.
- Tavanomaisesta poikkeaville nostoille on laadittu erillinen kirjallinen nostotyösuunnitelma.
- Ajoneuvonostureiden lisäksi myös muut nosturit ja työkoneet kuten esimerkiksi kuormaustnosturit sekä betonin pumppausautot on otettu huomioon nostotöiden suunnittelussa.
- Nostureiden puomien törmäämisen ehkäisemiseksi nostotyöstä vastaava henkilö pitää tarvittaessa yhteisen koordinaatiokokouksen niiden nostureiden kuljettajien kanssa, joiden nosturien puomit voivat

mennä ristiin sekä huolehtii siitä, että torninosturi ei liiku, mikäli ajoneuvonosturin puomi ylittää torninosturin puomin korkeuden sen toiminta-alueella.

(RatuTT 6.24 Ohje turvalliselle nostotyölle rakennustyömaalla 2017)

3.3 Räjätystyöt

Räjätystyöitä tehdessä panostajan on aina tehtävä räjäytettävästä kentästä tai muusta räjäytyskohdeesta kirjallinen räjäytys suunnitelma. Räjäytys suunnitelman tulee sisältää tiedot, porauksesta, räjähteestä, ja sen määrästä, panostamisesta, sytytyksestä ja sytytysjärjestyksestä, peittämisestä, räjäytysajankohdasta, vaarallisesta alueesta ja varmistustoimenpiteistä, sekä muista räjäyttämisen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Mikäli työn aikana havaitaan turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, on niistä tehtävä muutokset räjäytys suunnitelmaan. Turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä on myös välittömästi ilmoitettava asianomaisille työntekijöille. (RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644, 5 §)

Räjätystyön vastuuhenkilö ja nuorempi panostaja saavat asutulla alueella räjäyttää kerrallaan ainstaan yhden panoksen, jossa räjähtävän aineen määrä ei saa ylittää alla kuvattuja määriä:

Yhtenä panoksena räjäytettävä räjähdemäärä kilogrammoina	Etäisyys metreinä asutusta rakennuksesta tai paikasta, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee
0,06	10
0,12	20
0,25	40
0,50	80
1,0	160

(RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644, 7 §)

Räjätystyön toteuttaminen koostuu poraamisesta, panostamisesta, peittämisestä ja räjäyttämisestä. Nämä räjäytystyön neljä vaihetta toteutetaan aina yllä mainitussa järjestyksessä. Kaikissa vaiheissa tärkein huomioon otettava asia on, että ne voidaan tehdä turvallisesti räjäytys suunnitelman mukaan.

Porauksia tehdessä vanhaa reikää ei saa koskaan porata ennen kuin on varmistettu, ettei reiässä ole räjähdettä. Jos epäillään, että porattavassa kohteessa on räjähdysainetta, poraus on heti keskeytettävä. Jos epäillään reikien yhtymisen vaaraa panostetun tai panostettavan reiän läheisyydessä on poraaminen keskeytettävä välittömästi. Räjäytystyön johtajan on selvitettävä työn jatkamisen edellytykset ja tehtävä tarvittaessa muutokset räjäytys suunnitelmaan. (RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644, 13 §)

Panostamisessa erittäin tärkeää on, että siihen käytetään oikea määrä sopivia räjähteitä. Panostetulle kentälle asiattomilla henkilöillä on pääsy kielletty. Räjäytys suunnitelmassa on aina selvitettävä ja

arvioitava räjäytyksessä aiheutuva vaara ja peittämisen tarve. Peittäminen on toteutettava suunnitelman mukaan. Räjätettävä kohta on asutulla alueella aina peitettävä tarkoitukseen sopivilla peitteillä. Jos sinkoilusta voi aiheutua vaaraa räjäytettävä kohta on aina peitettävä asutun alueen ulkopuolella, kaivoksessa tai maanalaisessa louhinnassa. (RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644, 14, 15 §)

Ennen räjäytystyön tekemistä räjäytystyön johtajan on määriteltävä ja osoitettava suojapaikat ja räjäytyskohteen vaarallinen alue. Ennen jokaista sytyttämistä on varmistettava, ettei vaarallisella alueella ole ylimääräisiä räjähteitä eikä ihmisiä. Räjätuksesta on annettava työturvallisuuden edellyttämä selvästi kuuluva äänimerkki, joka kestää räjäytysketkeen asti. (RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2011/644, 16 §)

3.4 Haja-asutuksen jätevesien käsittely

Jätevesien käsittelyä ohjaavat useat lait ja asetukset, yksityisen kiinteistönomistajan kannalta merkittävimpänä ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla annettu Valtionneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017. Jätevesien johtamista ja käsittelyä paikallistasolla ohjaavat lisäksi myös kaupunkien ympäristönsuojelumääräykset.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa, vesihuoltolaissa sekä terveydensuojelulaissa on määräykset siitä, minkä vuoksi jätevedet on puhdistettava. Ympäristönsuojelulain nojalla annetussa talousjätevesiasetuksessa määrätään siitä, miten jätevedet tulee puhdistaa, ympäristön pilaantumisen ja talousjäteveden päästöjen vähentämiseksi.

Pientäkään määrää jätevesiä ei saa johtaa suoraan puhdistamattomana vesistöön, ja vesikäymälävedet on puhdistettava aina ennen vesien luontoon johtamista. Mikäli toiminalla on vaaraa aiheuttaa ympäristön pilaantumista, on sille aina hankittava ympäristölupa. Ympäristölupa tarvitaan, jos yli sadan henkilön asumisjätevedet käsitellään tai johdetaan muualle kuin vesihuoltolaitoksen viemäriin. (RT 66-11133 Haja-asutuksen jätevesien käsittely 2013, 4)

Haja-asutuksen talousjätevesiasetuksessa 209/2011 on esitetty vähimmäispuhdistusvaatimukset sellaisille jätevesijärjestelmille, jotka eivät tarvitse ympäristölupaa. Haja-asutuksen kuormitusluku määritellään tässä asetuksessa.

Kuormitusluvulla tarkoitetaan yhden asukkaan käsittelemättömien jätevesien keskimääräistä lika-ainemäärää vuorokaudessa. Haja-asutusalueella yksi asukas tuottaa vuorokaudessa orgaanista jätettä 50 grammaa, fosforia 2,2 grammaa, sekä typpeä 14 grammaa. Vähentämisvaatimukset kuormituksille on annettu prosentteina. Jäteveden kuormitusta on pääsääntöisesti vähennettävä seuraavasti: orgaanista ainesta 80 %, fosforia 70 % ja typpeä 30 %. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan tiukentaa vaatimuksia ympäristönsuojelulain 86/2000 perusteella pilaantumiselle herkillä alueilla. Näitä alueita voivat olla esimerkiksi pohja- ja rantavesialueet. Näille alueille on asetuksen 209/2011 mukainen ohjeellinen puhdistustaso, jossa jätevesikuormitusta on vähennettävä seuraavasti: orgaanista ainesta 90 %, fosforia 85 % ja typpeä 40 %.

(RT 66-11133 Haja-asutuksen jätevesien käsittely 2013, 4)

Ympäristökuormitus jätevesijärjestelmässä lasketaan eri kuormitusten summana; jätevedet joita käsitellään jaetaan virtsaan, ulosteeseen ja muihin jätevesiin. Mikäli eri jätteet erotetaan ennen käsittelyä, laskettaessa puhdistusvaatimuksia huomioidaan vain kyseisen kuormituksen osuus (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Haja-asutuksen muodostuvien kuormituslukujen koostumukset: kuormitusten alkuperät sekä gramma määrät (g/p d) ja prosenttiosuudet (%) eri kuormitusluville vuorokauden aikana per asukas.

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine, BHK ₇		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	g/p d	%	g/p d	%	g/p d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1,0	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100

(Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 2017/157, 2 §)

4 PROJEKTIN VAIHEET

4.1 Varastorakennuksen ja huusin siirto

Kuvassa (kuva 3) näkyy projektin ensimmäinen vaihe, mikä oli nosturilla varastorakennuksen ja huusin siirtäminen. Rakennusten siirto oli välttämätön, sillä vanha hirsimökki siirrettiin näiden paikalle tehdyille uusille perustuksille. Rakennukset siirrettiin lisämaalle, joka hankittiin näitä rakennuksia varten. Varastorakennus ja huussi nostettiin lisämaalle tehdyille tasoitetulle sorapatjalle. Kuvassa (kuva 4) näkyy, kuinka haastavaa nosturin tukijalkojen asettaminen oli hankalan maaston vuoksi. Nykyaikainen mobiilinoshuri vaatii vaajituksen ennekuin nostaminen on mahdollista. Nosto saatiin suoritettua lisäämällä tukijalkojen alle nosturin varusteissa olleita paksuja vanerilevyjä.



KUVA 3. Varastorakennuksen siirto (Miettinen 2022)



KUVA 4. Nosturi paikallaan rakennusten nostoa varten (Miettinen 2022)

4.2 Hirsimökin uusien pohjien teko

Ennen kuin hirsimökki voitiin nostaa/siirtää piti sille tehdä uudet pohjat ja perustukset. Mökin uudet perustukset tehtiin varastorakennuksen ja huusin paikalle. Pohjien teko aloitettiin kaivamalla kaivurilla routiva maa puhtaalle kalliolle. Kalliopohja oli sen verran tasainen, että siihen ei tarvinnut tehdä räjäytystöitä vaan ainoastaan täyttötöitä. Puhtaalle kallion pohjalle ensimmäisen kerroksen täyttö tehtiin molskotilla eli esimurskatulla kallio kiviaineksella (kuva 5). Molskotti on kooltaan 0-150 millimetristä kiviainesta. Molskotti kerroksen jälkeen lisättiin kerros 0-52 millimetristä kalliomursketta. Viimeisenä kerroksena ennen anturaharkkojen muuraamista lisättiin vielä pintakerrokseksi 8-16 millimetristä sepeliä. Jokainen kerros tärytettiin täryllä moneen kertaan ennen seuraavan kiviaineksen lisäämistä. Kerrosten täryttämisessä jokaisessa kiviaines kerroksessa oleva nolla-aines takaa sen, että kiviaines tiivistyy tukevaksi pohjaksi anturoille.

Tärytetyn sepelikerroksen päälle muurattiin 400 mm anturaharkot, joissa raudoituksena käytettiin 10 mm harjaterästä. Sokkelin tekemiseen käytettiin 200 mm sokkeliharkkoa, joita tuli kolme riviä päällekkäin. Jokaiseen muurattuun harkkokerrokseen lisättiin 10 mm harjateräs rauditus. Kuvassa (kuva 6) näkyy valmiit perustukset hirsimökille.



KUVA 5. Molskotti kerroksen lisääminen puhtaalle kalliolle (Miettinen 2022)



KUVA 6. Valmiit perustukset hirsimökille (Miettinen 2022)

4.3 Hirsimökin siirto

4.3.1 Hirsimökin painon laskeminen

Ensimmäisenä osuutena hirsimökin siirrossa täytyi laskea/arvioida sen kokonaispaino. Tämä oli erittäin tärkeää, jotta tontille osattiin tilata oikean kokoinen nosturi siirtoa varten. Keskellä hirsimökkiä oli takka, jota ei tarvinnut laskea mukaan nostopainoon, sillä se leikattiin irti mökin rakenteista. Hirsimökin paino koostuu hirsiseinistä, väli- ja alapohjan hirsistä, huopakatoista, lattiaponteista, laudoista, kipsilevy vuorauksista ja ikkunoista.

Lasketaan/arvioidaan hirsien painoa mökissä. Päätyseinien hirret ovat 6 metriä pitkiä ja sivuseinien hirret ovat 9 metriä pitkiä. Jokaisella seinällä hirsii on 16 kappaletta. Ala -ja välipohjassa on yhteensä 6 kappaletta 6 metrisiä hirsii. Hirret ovat vanhoja suorakaiteen muotoisia. Hirsien koot vaihtelevat paljon, joten arvoon hirsien keskimääräksi noin 230 millimetriä. 230 millimetriä paksu pyöröhirsi painaa kuivana 18 kiloa metriltä.

Lasketaan/arvioidaan huopakaton painot mökin katossa. Mökin huopakatto on noin 100 neliömetriä ja huopakatto painaa noin 8 kiloa neliömetriltä.

Lasketaan/arvioidaan kipsilevyjen painot mökissä. Mökin yläkerran seinät ja katto on vuorattu erikoiskovilla kipsilevyillä. Erikoiskova kipsilevy painaa noin 10 kiloa neliömetrille ja seinissä ja katoissa sitä on 55 neliömetriä.

Lasketaan/arvioidaan ikkunoiden painot mökissä. Mökissä on yhteensä 9 kappaletta ikkunoita. Ikkunoiden mallit ja koot vaihtelevat, joten keskiarvo painoksi yksi ikkuna painaa noin 50 kiloa.

Lasketaan/arvioidaan ala- ja välipohjassa käytettyjen lautojen painoa, sekä lattiaponttilautojen painoa. Ala- ja välipohjassa on noin 500 metriä 50x100mm runkotavaraa, jonka paino on 2,5 kiloa metrille. Lattiaponttilautaa mökissä on noin 70 neliömetriä ja sen paino on 15 kiloa neliömetrille.

Mökin painoksi siis arvioitiin:

Hirret $18 \times 16 + 12 \times 16 + 6 \times 6 = 516$ metriä

$516 \times 18 = 9288$ kg

Huopakatto $100 \times 8 = 800$ kg

Kipsilevyt $55 \times 10 = 550$ kg

Ikkunat $9 \times 50 = 450$ kg

50×100 runkotavarat $500 \times 2,5 = 1250$ kg

Lattiaponttilaudat $70 \times 15 = 1050$ kg

Mökin yhteispainoksi arviossa saatiin 13388 kiloa. Painon arviointi onnistui melko hyvin. Mökki painoi nostotilanteessa yhteensä 19700 kiloa, mutta itse mökki painoi noin 16000 kiloa. 3700 kilon lisäpaino koostui nostossa käytettävistä kolmesta HEB palkeista ja nosturin nostoriimuista.

Kuvassa (kuva 7) näkyy vanhan hirsimökin pohjat, sekä takka. Takka ja pohjat jäivät ainoastaan paikalleen, kun mökki siirrettiin. Mökin alahirsi oli kiinni sokkelissa sokkeliin muuratuilla harjateräs tarunnoilla, joten mökki täytyi leikata puukkosahalla irti ympäriinsä.



KUVA 7. Vanhan hirsimökin pohjat ja takka (Miettinen 2022)

4.3.2 Nostopalkkien lujuuden laskeminen ja asentaminen

Mökin painon arvioinnin jälkeen tuli laskea minkälaiset nostopalkit mökin nostaminen vaatisi. Mökki on 9 metriä pitkä, joten alle tarvittiin kolme nostopalkkia. Laskin, että jokaisen palkin täytyi olla jäykkyydeltään vähintään HEB 260 teräspalkkeja. Pituudeltaan niiden tuli olla ainakin 8 metriä pitkiä, sillä mökin päätyseinät olivat 6 metriä pitkiä. Palkin lujuuden laskettua tilaaja hankki nostoa varten kolme kappaletta HEB 300 teräspalkkeja, jotka painoivat 117 kiloa metriltä. Palkkien yhteispainoksi tuli noin 3000 kiloa.

Hirsimökin alapohjassa meni kaksi paksua hirttä, jotka tuli sahata niin että nostopalkit mahtuivat menemään mökin alta. Sahaus tuli tehdä erittäin tarkasti, että nostosta tuli mahdollisimman tasainen. Ennen nostoa nostopalkit tunkattiin ja tuettiin laudoilla sekä lankuilla niin ettei palkit päässeet liikahtamaan noston alussa (kuva 8).



KUVA 8. Nostopalkit asennettuina ja tuettuina mökin alle nostoa varten (Miettinen 2022)

4.3.3 Hirsimökin tuenta nostoa varten

Jotta 16000 kiloa painava ja iältään vanha hirsimökki uskallettiin nostaa/siirtää tuli sen tuenta nostoa varten suunnitella huolella. Tuentaan käytettiin 50x100 lankkuja, kuormaliinoja, kierretankoja ja nostosilmukkamuttereita.

Kuvissa (kuva 9) ja (kuva 10) näkyy, miten hirsiseiniä tuettiin 100x100 lankuilla, jotka tehtiin kahdesta päällekkäisestä 50x100 lankusta. Lankut laitettiin ulko- ja sisäpuolelle ja ne sidottiin yhteen 12 mm kierretangoilla, joiden lujuusluokka on 8.8. Pidemmille seinille lankkuja tuli 3 kappaletta per seinä ja lyhyemmille 2 kappaletta per seinä.



KUVA 9. Päätyseinää tukevat lankut (Miettinen 2022)



KUVA 10. Sivuseinää tukevat lankut (Miettinen 2022)

Tukevien lankkujen lisäksi tuentaa lisättiin vielä sisäpuolella kuormasidontavyöillä ja 50x100 lankuilla. Kuormasidontavyöt olivat 50 mm leveitä ja niiden murtolujuus oli 4000 kiloa. Kuormasidontavyöt kiinnitettiin seinillä oleviin tuenta lankkuihin din 582 nostosilmukkamuttereilla (kuva 11) ja (kuva 12). Kuormasidontavyöt kiinnitettiin vastakkaisiin seiniin jokaisesta seinää tukevasta lankusta. Mökin yläkertaan tuentaa lisättiin pystyyn asennetuilla reivauslankuilla, joidenka tarkoituksena oli tukea kattoa noston ajan (kuva 13). Näillä kaikilla tuenta keinoilla varmistettiin, että mökki pysyi kasassa noston ajan (kuva 14). Mökki saatiin siirrettyä ehjänä ilman minkäänlaisia vaurioita, sille tehdyille uusille perustuksille (kuva 15).



KUVA 11. Mökin seiä tukevat kuormasidontavyöt (Miettinen 2022)



KUVA 12. Nostosilmukkamutteri din 582 (Miettinen 2022)



KUVA 13. Reivauslankut mökin katon tuennassa (Miettinen 2022)



KUVA 14. Hirsimökin nosto uusille perustuksille (Miettinen 2022)



KUVA 15. Hirsimökki siirrettyä uusille perustuksille (Miettinen 2022)

4.4 Räjätystyöt

Kallioisenmaaperän takia, oli selvää, että räjäytystöitä jouduttaisiin tekemään. Suurin osa räjäytystöistä jouduttiin tekemään jätevesijärjestelmän kanaalia varten ja muut räjäytykset omakotitalon perustuksiin liittyen. Räjätystöitä tehdessä oli erittäin tärkeää huomioida kerralla räjäytettävien panosten määrä, sillä hirsimökin uudet perustukset sijaitsivat lähellä räjäytettävää kanaalilinjaa. Alla olevassa kuvassa (kuva 16) näkyy, kuinka panostaessa toimittiin. Panotusreiät porattiin varsin tiheästi ja porauksia panostettiin vain 2-6 reikää kerralla. Näin räjäytettäessä paine kallioperässä ei muodostunut niin suureksi, että se olisi voinut vaurioittaa juuri siirretyn mökin perustuksia. Räjätysten suojaamiseen käytettiin renkaista valmistettuja kumimattoja. Kumimatot estävät räjäytöksissä irtolohkareiden lentämisen rakennuksia ja ihmisiä kohti.



KUVA 16. Viemärointi kanaalin panostus (Miettinen 2022)

5 VEDEN SAANTI JA KÄSITTELY

5.1 Käyttö- ja jätevesijärjestelmät

Käyttövesijärjestelmäksi tontille valittiin porakaivo. Porakaivo on 124 metriä syvä. Kaivon käyttöveden tilavuus on 1100 litraa ja veden tuotto kaivossa on noin 80 litraa tunnissa. Tilaaja asuu vaimonsa kanssa tontilla kahdestaan, joten käyttöveden määrä on kahdelle riittävä.

Tontilla ei ole aikaisemmin ollut juoksevaa vettä, joten jätevedet ovat aikaisemmin koostuneet järvestä haetusta astioiden- ja käsienpesun, sekä siivoamisesta syntyneistä jätevesistä. WC-jätevesien käsittelyä ei ole tontilla tarvinnut ottaa huomioon, sillä käytössä on ollut kompostoiva huusi. Huusi jää vielä tontille, mutta lisäksi uuteen omakotitaloon rakennetaan WC-tilat, suihku ja sauna. Jätevesijärjestelmänä vaihtoehtoina olivat tuplaviemäröinti tai panospuhdistamo. Tilaaja päätyi valitsemaan tontille panospuhdistamon. Tuplaviemäröinnin vaihtoehto olisi tullut erittäin kalliiksi, sillä se vaatii toimiakseen hiekkapohjaisen imetyskentän. Tontilla ei ole imetyskentälle soveltuvaa maaperää, joten imetyskenttä olisi jouduttu toteuttamaan ulkopuolella tuodulta maa-aineksella.

Panospuhdistamo on biologiskemiallinen pienpuhdistamo, jonne voidaan johtaa kaikki kiinteistön asumisjätevedet. Puhdistamon toiminta perustuu panospuhdistustekniikkaan, aktiivilieteprosessiin sekä fosforin kemialliseen saostamiseen. Jätevesi puhdistetaan samankokoisissa erissä, joten jokainen jätevesierä puhdistuu yhtä hyvin. Biologisen puhdistusprosessin suorittavat aktiivilietteessä elävät mikrobit. Kemiallisella saostamisella poistetaan saostuskemikaalin avulla jätevedeen liuenneita fosforyhdisteitä. Puhdistusprosessin päätyttyä puhdistettu vesi pumpataan pois esimerkiksi purkupaikkana toimivaan avo-ojaan, purkukaivoon tai -ojaan. (Uponor 2024)

Tontille valittiin jätevesijärjestelmäksi Uponor Clean 1 panospuhdistamo. Clean 1 päätettiin ottaa sen kompaktin kokonsa ja erittäin helpon asennettavuuden ansioista. Panospuhdistamo upotettiin vanhan kuivakäymälän taakse (kuva 17). Puhdistettu jätevesi ohjautuu sille johdettuun ojaan.



KUVA 17. Uponor Clean 1 panospuhdistamo asennettuna monttuun (Miettinen 2022)

5.2 Salaojat

Rakennuspohjalle salaojitus on suunniteltava niin, että maasta kapillaarisesti nouseva vesi ja pohjavedenpinta pystytään pitämään tarpeeksi kaukana alapohja- ja perustusrakenteista. Kuivatusvedet johdetaan pois perustusten vierestä ja rakennuksen alta. Salaojitus voidaan jättää tekemättä erityistapauksissa, mikäli perusmaan vedenläpäisykyky on hyvä ja maaperän kosteus ei pääse vaurioittamaan rakennuksen kosteusteknistä toimivuutta. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2017/782, 17 §).

Uudelle omakotitalolle ei siis ympäristöministeriön asetuksen mukaan olisi tarvinnut asentaa salaojaputkia ja kaivoja. Kohteen perusmaan vedenläpäisevyyskyky on erittäin hyvä rikutun kallioperän ja siirretyn kiviainesmäärän vuoksi. Tilaaja päätyi kuitenkin tekemään salaojituksen oman mielenrauhansa kannalta. Salaojitus on myös hyvä olla tehtynä, jos talo jouduttaisiin jostain syystä myymään.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä projektimainen työsuunnitelma kesämökin muuttamisesta/laajentamisesta vakituiseksi asuinalueeksi, eli siis vapaa-ajan asunnon käyttötarkoituksen muuttaminen pysyvään asuinkäyttöön. Tavoitteena oli saada kaikki projektiin liittyvät työvaiheet suunniteltua ja tehtyä niin, että tilaaja pystyi aloittamaan uuden omakotitalon rakentamisen tontille.

Suurimpia haasteita ja kysymyksiä projektissa aiheutti kapea ja mutkainen mökkitie, sekä hirsimökin siirto. Mökin siirtäminen vaati 180 tonnin mobiiliinosturin. Mobiilinosturi on yli 15 metriä pitkä ja painaa 65 tonnia, joten oli arvoitus pääseekö nosturi ajamaan tontille ja kestääkö mökkitie sen painoa. Hirsikehikon iästä ei ollut tietoa ja huolta herätti saadaanko se tuettua niin, että se kestää nostamisen.

Opinnäytetyössä vaadittiin myös perehtymistä rakentamisen lakeihin ja asetuksiin asemakaava-alueen ulkopuolella. Nosto- ja räjäytystöiden lainsäädäntöön, sekä Suomenjoen rakennusjärjestykseen tuli myös perehtyä huolella, sillä ne olivat isona osana projektin kulkua ja onnistumista.

Opinnäytetyön tekemisen aikana yhteydenpito tilaajan ja ohjaajan kanssa oli helppoa. Yhteydenpito hoidettiin ohjaajan kanssa pääosin internetin kautta sähköpostiviesteillä ja etävideoyhteyksillä. Tilaajan kanssa yhteydessä oltiin puhelimitse ja kasvotusten. Työn aikana vietin paljon aikaa tontilla tilaajan kanssa, mikä auttoi huomattavasti työn etenemisessä.

Työn kokonaisuus onnistui hyvin. Kaikki työvaiheet saatiin toteutettua niinkuin suunniteltiin. Varsinkin mökinpainon laskeminen ja oikean kokoisten palkkien löytäminen oli tärkeä onnistuminen mökin siirron kannalta. Ellei mökin siirto olisi onnistunut mökki oltaisiin jouduttu purkamaan paikallaan. Paikallaan purkamisesta olisi seurannut valtava työmäärä ja merkittävät lisäkustannukset. Nyt siirretty mökki toimii tontilla hienona piharakennuksena kuntosaleineen ja yläkerran kesämajoitustiloineen.

Uuden omakotitalon rakentaminen tontille oli oikea ratkaisu. Tämä komentti tuli suoraan tilaajalta, sillä aluksi tilaaja mietti vaimonsa kanssa, että olisivat rakentaneet vanhasta hirsimökistä kokoaikaisesti asuttavan rakennuksen. Tämä olisi ollut erittäin haastavaa ja työlästä ottaen huomioon mökin rakenteet ja iän. Tilaaja ja hänen vaimonsa ovat erittäin tyytyväisiä, että päätyivät tekemään uuden talon nykyajan tekniikalla ja mukavuuksilla.

LÄHTEET

- Jääskeläinen, Lauri & Syrjänen, Olavi 2010. Maankäyttö- ja rakennuslaki selityksineen. Rakennustieto Oy, Helsinki. Viitattu 20.4.2024
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L1P16>. Viitattu 18.4.2024
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L19-2P137>. Viitattu 18.4.2024
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) 1999/132. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L10P72>. Viitattu 3.2.2024
- Pihala, Anita. 2004. Asemakaava-alueen ulkopuolinen rakentaminen. Suomen kuntaliitto, Helsinki. Viitattu 20.4.2024
- RatuTT 6.24 Ohje turvalliselle nostotyölle rakennustyömaalla 2017. Helsinki: INFRA ry, Rakennusteollisuus RT ry, Talonrakennusteollisuus ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RatuTT%2006-01291>. Viitattu 24.4.2024
- RT 66-11133 Haja-asutuksen jätevesien käsittely 2013. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2066-11133>. Viitattu 28.4.2024
- RT 103284 Valtionneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 2020. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103284>. Viitattu 26.4.2024
- Suonenjoen kaupunki rakennusjärjestys 2021. Suonenjoki, rakentaminen. Pdf-tiedosto. Julkaistu 21.6.2021. <https://www.kuopio.fi/uploads/2023/03/suonenjoen-rakennusjarjestys.pdf>. Viitattu 1.2.2024
- Uponor julkaisuaika tuntematon. Lisätietoa Clean -panospuhdistamoista, tuoteominaisuudet. Verkojulkaisu. <https://www.uponor.com/fi-fi/infra/tuotejarjestelmat/jatevesijarjestelmat/clean-panospuhdistamot>. Viitattu 7.4.2024
- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 2017/157. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170157#Pidm46651395850288> Viitattu 27.4.2024
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2017/782. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782> Viitattu 20.3.2024