

Jani Kinnunen

Tuotantotilan laajennus Ämmän Betoni Oy:ssä

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Kevät 2020



KAMK • University
of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Jani Kinnunen

Työn nimi: Tuotantotilan laajennus Ämmän Betoni Oy:ssä

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), rakennustekniikka

Asiasanat: rakennussuunnittelu, tuotantohallilaajennus, tuotantotilasuunnittelu

Tämän opinnäytetyön aiheena on tuotantotilan laajentaminen. Työ tehtiin Ämmän Betoni Oy:lle. Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella tuotantohallin laajennus. Opinnäytetyö keskittyy hallin suunnitteluun, materiaalilaskentaan, hallilaajennuksen kustannusarvioon, rakennuslupakuvien piirtämiseen AutoCAD-ohjelmistolla ja rakennusluvan hakuprosessiin.

Opinnäytetyön alkuvaiheessa selvitettiin laajennettavan tuotantohallin mittoja mittaamalla hallissa ja käymällä läpi vanhoja rakennuskuvia. Saatuja mittoja ja vanhojen rakennuskuvia hyväksi käyttäen laajennettavasta hallista piirrettiin pohja- ja leikkauskuvat AutoCAD-ohjelmistolla. Piirrettyihin pohja- ja leikkauskuviin alettiin hahmotella tulevaa hallilaajennusta ja ratkaisuja. Piirustuksia muokattiin aina suunnitelmien edetessä.

Kun päätökset hallin päämitoille ja rakenteille oli saatu tehtyä, lähetettiin tarjouspyyntöjä erilaisia halleja kokonaisurakoina rakentaville yrityksille. Kokonaisurakkatarjouksien hintavertailun saamiseksi tarjouspyyntöjä lähetettiin myös kaikista rakenteista ja rakennusmateriaaleista erikseen sekä pyydettiin paikallisilta urakoitsijoilta tarjoukset hallin rakentamisesta. Tarjouspyyntöjen perusteella tehtiin kustannusarvio Excel-ohjelmistolla ja tehtiin kustannusvertailua eri vaihtoehtojen välillä. Lopulta päädyttiin hankkimaan rakennusmateriaalit ja halliin tulevat rakenteet itse ja palkkaamaan paikallinen urakoitsija toteuttamaan hallin rakennus.

Opinnäytetyössä käsitellään myös rakennusluvan hakemista. Hallilaajennusta varten haettiin rakennuslupa sähköisesti lupapiste.fi palvelussa. Opinnäytetyössä käsitellään myös rakennusluvan hakemista ja dokumentteja, joita rakennuslupaa varten tuli toimittaa rakennusvalvontaviranomaiselle.

Tuotantotilan laajennussuunnitelmat tehtiin kevään 2019 aikana. Tuotantotilan laajentaminen toteutettiin laadittujen suunnitelmien mukaan kesällä 2019.

ABSTRACT

Author(s): Jani Kinnunen

Title of the Publication: Production Hall Extension for Ämmän Betoni Ltd.

Degree Title: Bachelor of Engineering, Construction and Civil Engineering

Keywords: civil engineering, production hall extension, production hall engineering

The thesis was commissioned by Ämmän Betoni Ltd. The objective was to design a production hall extension, focusing on hall engineering, material calculation, cost estimate and the drafting of the building permit drawings with AutoCAD-software, as well as the process of applying for the building permit.

The thesis project starts by sorting out the main measurements of the hall that is being extended, as well as going through the old building drawings. Using this knowledge, the floorplan and section view pictures were drafted with AutoCAD-software. The plan for the production hall extension and different solutions were made on the drafted pictures of the hall. The hall extension drafts were updated and edited as the plans were going further.

When decisions on the hall main frame measures and structures were made, requests for quotation were sent for companies that deliver production halls turnkey. Invitations to tender were also made for all the structures and materials individually. A request for quotation was also sent to local constructors for building the hall extension. After receiving quotations, the cost estimate was made on Excel-software. Eventually it was decided to purchase the needed construction materials and structures separately and hire the local constructor to build the hall extension.

This thesis also deals with the construction permit application. For this thesis the construction permit application was done electronically on the lupapiste.fi internet page. The thesis takes a quick look at the process of applying for the building permit and the documents to be delivered to the local construction authority.

The plans for the production hall extension were made in the spring of 2019. The actual construction work took place in summer of 2019.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ämmän Betoni Oy.....	2
2.1	Historia	2
2.2	Ämmän Betonin tuotantotilat	3
3	Tuotantotilan laajennus.....	5
3.1	Lähtötiedot	5
3.2	Suunnittelussa huomioitavat rakennusmääräykset.....	6
3.3	Hallilaajennussuunnitelma	12
3.4	Rakenteet	14
3.4.1	Perustus.....	14
3.4.2	Kantava runko	17
3.4.3	Kantavat poimulevyt	18
3.4.4	Seinät, ikkunat ja ovet	18
3.5	Rakennuslupakuvien laatiminen	19
3.6	Materiaalilaskenta.....	21
3.7	Tarjouspyynnöt.....	21
3.8	Rakennusurakka	22
3.9	Kustannusarvio.....	24
4	Rakennuslupa	25
5	Yhteenveto	26
	Lähteet	27

1 Johdanto

Ämmän Betoni on Suomussalmella sijaitseva betonielementtitehdas. Viimeisin tuotantotilan laajennus Ämmän Betonille on tehty vuonna 1991, minkä jälkeen tuotantotilojen laajentamiselle ei ole nähty suurta tarvetta. Nykyään lisätilalle on tarvetta, sillä betonielementtitilauksiin kuuluu myös ikkunoiden asennus suoraan tehtaalla. Rakennustyömailla ikkunat asennetaan elementtien asentamisen jälkeen. Työmailla joudutaan siirtämään ikkunat asennettujen elementtien luo, eri kerroksiin. Ikkunoiden asentaminen elementteihin suoraan tehtaalla vähentää työmäärää työmailla.

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella Ämmän Betonin tehtaan yhteen tuotantohalliin tilan laajennus, missä voidaan tehdä ikkunoiden asentamista ja maalaustöitä betonielementteihin. Työssä tehdään tuotantohalliin sopiva laajennussuunnitelma. Työssä perehdytään rakenneratkaisuihin ja rakenteiden päämittojen suunnitteluun, jotta hallilaajennus täsmäisi laajennettavan hallin kanssa ja laajennusosa näyttäisi luontevalta vanhaan rakennukseen nähden. Työn aikana tehdään myös materiaalilaskennat, kustannusarviot, rakennuslupahakemus, rakennuslupakuvien piirtäminen ja rakennusurakkaneuvottelut ja -sopimus. Työ ei sisällä varsinaisia rakenteiden lujuslaskelmia tai rakennesuunnitteluja. Rakenteiden lujuustarkastelut ja rakennesuunnittelut tekevät eri suunnittelutoimistot.

Suunnittelussa käytetään piirtotyöhön AutoCAD-ohjelmistoa ja kustannusarvio- ja materiaalilaskennassa käytetään Excel-ohjelmistoa.

2 Ämmän Betoni Oy

2.1 Historia

Ämmän Betoni on Suomussalmella sijaitseva betonielementtitehdas. Tehdas on perustettu vuonna 1956. Alun perin tehtaalla valmistettiin kunnallisteknisiä tuotteita, kuten kaivonrenkaita, rumpurenkaita ja reunakiviä. Tuolloin tehdas toimi Kainuun sementtivalimon nimellä. Tehdas lopetti näiden valmistuksen vuoden 2005 aikoihin, koska tuotteiden valmistusmateriaali vaihtui muoviin ja teräksiin, minkä seurauksena betonista valmistetuille tuotteille ei ollut enää kysyntää. Kunnallisteknisten tuotteiden tuotannon loputtua vapautuneessa tuotantotilassa alettiin valmistaa betonielementtejä. [1.]

Ämmän Betoni toimitti 1980-luvulla Kostamus-projektin aikana Kostamuksen työmaille betonielementtejä. Lisäksi Ämmän Betonilla oli Kostamuksessa sisäinen valmisbetonin toimitusurakka. Kostamus-projekti oli Ämmän Betonille iso rakennuskohde. [1.]

Kostamus-projektin loputtua suomalaiset rakennusalan ammattilaiset siirtyivät takaisin Suomeen pääkaupunkiseudulle. Kostamus-projektin aikana luodut kontaktit ja liikesuhteet toivat Ämmän Betonille mahdollisuuden toimittaa tuotteita suurille suomalaisille rakennusliikkeille pääkaupunkiseudulle. Tuotteita toimitettiin rakennusliikkeille, kuten YIT:lle, Lemminkäiselle ja Haka Oy:lle. [1.]

Ämmän Betoni valmisti Kostamus-projektin jälkeen myös pihakiviä, pihakiven valmistuskoneella. Pihakivikone pystyi valmistamaan noin 400 neliometriä pihakiviä yhden työvuoron aikana, mikä oli tuohon aikaan todella suuri määrä pihakivikoneelle. Pihakivien valmistus lopetettiin aikanaan 2010, kun tekniikan kehityttyä kone oli jo vanhanaikainen. [1.]

1990-luvun alkupuolella Ämmän Betonilla ruvettiin tuottamaan paksurapattuja ulkoseinäelementtejä, mikä oli siihen aikaan uusi ja harvinainen rakenne. Harvinaisuudesta ja uudesta tyylistä huolimatta Ämmän Betoni onnistui paksurapattujen elementtien teossa hyvin ja kysyntää oli paljon. [1.]

Hetki sen jälkeen markkinoille alkoi tulla graafista betonia. Ämmän Betoni oli yksi Suomen ensimmäisiä elementtitehtaita, jotka ottivat graafisen betonin tuotantoon ja hallitsi sen teon hyvin. [1.]

5.päivä joulukuuta 2019 Ämmän Betoni myi koko osakekantansa kivipohjaisia rakennusmateriaaleja valmistavalle Rudus Oy:lle. Ämmän Betoni siirtyi vuoden 2019 loppuun mennessä Ruduksen omistukseen. Rudus Oy aikoo jatkaa elementtivalmistusta Ämmän Betonilla. Ämmän Betonin työntekijät siirtyvät osaksi Rudus-konsernia. [2.]

2.2 Ämmän Betonin tuotantotilat

Ämmän Betoni Oy:n tehtaalla on kolme eri betonielementtien tekoon tarkoitettua tuotantohallia. Halleihin sisältyy elementtien valupöydät sekä elementtien jälkiviimeistelypääty. Tuotantotilojen lisäksi tehtaalla on erillinen työtila puutöille, missä tehdään elementeille muotteja ja valupohjia. Tehtaalla on myös raudoitustöille erillinen halli, jossa tehdään elementteihin tulevat raudoitukset valmiiksi. Tehdasrakennukseen kuuluu myös toimistotilat ja työntekijöiden sosiaali- ja ruokailutilat. Tehtaalla on myös tehdasrakennuksesta erillään oleva elementtitarvikevarasto, sekä avokatos polttoainesäiliötä ja muita tarvikkeita varten.

Vuonna 1962 sen aikaisen tehtaan tiloissa oli tulipalo, jonka seurauksena rakennettiin kokonaan uusi tehdasrakennus. Vuonna 1978 tehtaalla valmistui uusi elementtituotantohalli, jonka koko oli noin 600 m². Vuonna 1981 tuotantohallia laajennettiin sekä tehtaalle tehtiin sosiaali- ja toimistotilat. [3.]

Vuonna 1982 valmistui uusi tuotantohalli sekä raudoitushalli. Myös sosiaali- ja toimistotiloja laajennettiin. 1984 tuotantohalleja sekä raudoitushallia laajennettiin. [3.]

Viimeisin tuotantotilojen laajennus on tehty vuonna 1991. Sen jälkeen tuotantotilojen muutoksille tai laajennuksille ei ole ollut tarvetta. Elementtien tuotantoa on mitoitettu tuotantotilojen ja työntekijöiden määrän mukaan. Lisäksi elementtien valmistusprosessissa tai elementtien viimeistelyssä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, mikä vaatisi lisätilaa.

Viime vuosina Ämmän Betoni Oy:ssä on ollut rakennustyömaakohteita, joihin on tilattu ikkunat sekä ikkunapellitykset ja -saumat valmiiksi tehtaalla asennettuina. Lisäksi joihinkin kohteisiin on tehtävä maalaustöitä ennen betonielementin toimittamista työmaalle. Ikkunoiden asennus ja maalaustyöt betonielementteihin ovat yleistyneet vasta viime vuosina. Tämän vuoksi tehtaalla ei

ole ollut varsinaista tilaa ikkunan asennus- tai maalaustöitä varten. Tähän asti ikkunoiden asennuksia ja maalaustöitä on tehty sisä- ja ulkotiloissa. Sisätiloissa tila on rajallinen muiden elementtien viimeistelytöiden takia. Ulkotiloissa töitä voidaan tehdä sääolosuhteiden ollessa suotuisat. Esimerkiksi maalaustöiden laatu kärsii, mikäli ulkona on kostea tai sateinen keli. Tämän takia betonielementtejä joudutaan siirtämään ulkoa takaisin halliin, jos sääolosuhteissa tapahtuu yllättäviä muutoksia. Elementtien siirtäminen edestakaisin tuo ylimääräistä työtä.

Ämmän Betonilla on ollut talvisin vuokrattuna alumiinirunkoinen väliaikainen sääsuojakatos ikkunan asennustöitä varten. Väliaikaisen sääsuojan muoviset seinä- ja kattopressut eivät kuitenkaan tahdo kestää kovia tuulia ja lumisateita. Muovipressun seinä- ja kattopalat irtoilevat ja eivät ole täysin tiiviitä, joten ne vaativat huoltoa ja uudelleenasennustöitä.

Ikkunoiden asennusten määrän uskotaan lisääntyvän tulevaisuudessa Ämmän Betonilla, joten erillisille tilalle on entistä enemmän tarvetta.

3 Tuotantotilan laajennus

3.1 Lähtötiedot

Suunnittelun aloituksessa päätettiin laajennettava halli. Ämmän Betonilla on kolme eri elementtien tuotantohallia. Tuotantohallin laajennus suunniteltiin niin kutsuttuun 1-halliin, missä on ollut edellä mainittu väliaikainen sääsuojakatos. 1-tuotantohalli on lämmintila, joten hallilaajennuksesta suunniteltiin myös lämmintila.

Kuvassa 1 on ilmakuva Ämmän Betonin tehdasrakennuksesta ja tehtaan tilat jaoteltuina ja numeroituina.



Kuva 1. Ilmakuva tehdasrakennuksesta. Kuvassa tehtaan eri alueet eroteltuina punaisiin viivoihin ja numeroituna toimisto- ja sosiaalitilat (1.), puutyöalue (2.), 1-tuotantohalli (3.), raudoitushalli (4.), 2-tuotantohalli (5.), tarvikevarasto (6.) ja 3-tuotantohalli (7.)

Lähtötietoja etsittiin Ämmän Betonin arkistoista ja tietokoneilta. Suomussalmen kunnan rakennusvalvontaviranomaiseen otettiin myös yhteyttä ja pyydettiin lähettämään häneltä löytyvät piirustukset tehtaasta. Piirustuksia ja muita lähtötietoja 1-halliin liittyen löytyi rajallinen määrä. Lisäksi osa piirustuksista oli vanhentuneita ja paperi haalistunut ajan saatossa. Lähtötietoja suunnittelulle kerättiin 1-tuotantohallista tekemällä tarkemittauksia.

1-tuotantohallin kantavat rakenteet ovat betonipilarit, teräskattoristikot ja kantava profiilipelti yläpohjarakenteille. Kantavissa betonipilareissa on konsolit, jotka kannattelevat hallin siltanosturiradan teräpalkkeja. Hallin siltanosturirata jatkuu hallin ulkopuolelle, minne hallilaajennus tehtiin. Tuotantohallin päädyssä on myös ovi hallin siltanosturille ja elementtien ulos siirtämistä varten. Hallin päädyssä on kaksi betonipilaria tukemassa päätyseiniä, joiden välissä on siltanosturin ovi.

1-hallista mitattiin kantavien pilareiden jako ja koko. Pilareista otettiin myös korot, missä hallinosturiradan palkit kulkevat, sekä pilarin yläpinnan korko. Hallista mitattiin kattoristikoiden jänneväli ja pilareiden väli hallin poikittaisessa suunnassa. Hallin ulkopuolelta mitattiin siltanosturiradan kantavien pilareiden koot. Myös hallin päädyssä olevien pilareiden etäisyydet, koot ja korot mitattiin. 1-Hallin kattoristikoiden valmistajalta kysyttiin myöhemmin vielä kattoristikoiden päämitat, jotka vastasivat hyvin lähelle mitattuja arvoja.

1-hallista mitattujen ja saatujen arvojen perusteella hallista piirrettiin pohjakuva ja leikkauskuva AutoCAD-ohjelmalla.

Palomääräyksiä ja palo-osastointia varten tuli selvittää laajennettavan hallin paloluokka ja tilan palovaarallisuusluokitus. Ämmän Betoni Oy:n pelastussuunnitelmasta oli tieto laajennettavan hallin paloluokasta, mikä oli P2. Palovaarallisuusluokaksi määräytyy palovaarallisuusluokka 1.

3.2 Suunnittelussa huomioitavat rakennusmääräykset

Suunnittelussa on huomioitava asemakaavassa esitetyt määräykset. Asemakaava määrittelee yksityiskohtaisesti alueiden käyttötarkoitusta ja ohjaa rakentamista. Asemakaavassa määritellään alueen rakennusten sijainti, pysäköintialueiden sijainti ja mitoitus tapa, rakennusten kerrosala,

sekä rakennusta koskien esimerkiksi julkisivumateriaalit voidaan määrittää asemakaavassa. Asemakaavassa on myös annettu tontin tai alueen tehokkuusluku, joka määrittää alueella olevien rakennusten pinta-alan suhteessa tontin- tai alueen pinta-alaan. [4.]

Rakennusten suunnittelua ohjaavia rakennusmääräyksiä on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelmassa E1. Tarkemmat ohjeet tuotanto- ja varastotilojen määräyksistä on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelmassa E2.

1-kerroksiselle P2-paloluokan tuotantotilalle ei ole korkeus- tai kerrosalarajoituksia. Rakennuksen kerroslukua, korkeutta ja kerrosalaa määrittävät rajoituksen on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Rakennusten kokoa ohjaavat rajoitukset. [5.]

RAKENNUKSEN KOKOA KOSKEVAT RAJOITUKSET			
Rakennuksen ominaisuus	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROSLUKU			
– yleensä	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 2
– asuinrakennus, työpaikkarakennus	ei rajoitusta	enintään 4	enintään 2
– tuotanto- tai varastorakennus, autosuoja	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 1
KORKEUS			
– yleensä	ei rajoitusta	enintään 9 m	enintään 9 m
– asuinrakennus, työpaikkarakennus	ei rajoitusta	enintään 14 m	enintään 9 m
– yksikerroksinen tuotanto- tai varastorakennus	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 14 m
KERROSALA			
Kerrosala yleensä			
– yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 2400 m ²
– kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 1600 m ²
Kerrosala tuotanto- ja varastorakennuksissa sekä autosuojissa			
– yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
– kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei sallittu
<i>Selostus</i>	<i>Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkausviivan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.</i>		

Tulipalojen leviämisen ja palovahinkojen estämiseksi rakennukset tulee jakaa palo-osastoihin. Palo-osastojen koot sekä osastoivien rakenteiden määräykset tuotanto- ja varastorakennuksille on annettu Suomen rakentamismääräyskokoelmassa E2. Tuotantotilalaajennuksen suunnitelmissa tuli huomioida, ettei laajennettavan hallin palo-osaston koko kasva ohjeissa annettua pinta-alaa suuremmaksi. Taulukossa 2 on palo-osastojen suurin sallittu koko tuotanto- ja varastorakennusten pinta-alaosastoinnissa.

Taulukko 2. Tuotanto- ja varastorakennusten suurin sallittu palo-osaston koko pinta-alaosastoinnissa. [6.]

OSASTOJEN SUURIN SALLITTU KOKO PINTA-ALAOASTOINNISSA						
Sarake	P1 1 kerros	2-3 kerrosta	yli 3 kerrosta	P2 1 kerros	2 kerrosta	P3 1 kerros
	1	2	3	4	5	6
Palovaarallisuusluokka 1						
– suojaustaso 1	6000 m ²	4000 m ²	3000 m ²	4000 m ²	2000 m ²	2000 m ²
– suojaustaso 2	12000 m ²	6000 m ²	4500 m ²	6000 m ²	4000 m ²	4000 m ²
– suojaustaso 3	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	12000 m ²	12000 m ²
Palovaarallisuusluokka 2						
– suojaustaso 1	2000 m ²	1000 m ²	750 m ²	1000 m ²	<i>ei sallittu</i>	<i>ei sallittu</i>
– suojaustaso 2	4000 m ²	2000 m ²	1500 m ²	2000 m ²	<i>ei sallittu</i>	<i>ei sallittu</i>
– suojaustaso 3	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	<i>ei sallittu</i>	2000 m ²
Taulukon huomautus:	Pinta-alat lasketaan kuten huoneistoala. Kellarien osastointi harkinnan mukaan.					

Palomääräykset kantaville rakenteille on määritetty Suomen rakentamismääräyskokoelmassa E1. Kantavien rakenteiden palomääräykset vaikuttavat myös yläpohjan eristemateriaalin palo-ominaisuuksiin. Rakennuksen osiin asetettuja vaatimuksia kuvataan R-, E-, ja I-kirjaimin. R-kirjain tarkoittaa kantavuutta. E-kirjain tarkoittaa tiiveyttä. I-kirjain tarkoittaa eristävyyttä. Paloluokitus kirjainmerkintöjä voi olla R, REI, RE, EI, E. Kirjainmerkinnän jälkeen ilmoitetaan rakennusosan palonkestävyys minuutteina. Palonkestävyyssaijoja ovat 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240. [5.]

P2-paloluokan tuotantotilalaajennuksen kantavien rakenteiden vaatimus palonkestävyydeltään on R30, kun rakenteet ovat kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa.

Taulukossa 3 on rakennusten kantavien rakenteiden paloluokkavaatimukset.

Taulukko 3. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset. [5.]

KANTAVIEN RAKENTEIDEN LUOKKAVAATIMUKSET					
	Rakennuksen paloluokka				
	P1		P2	P3	
	Palokuorma MJ/m ²				
	yli 1200	600–1200	alle 600		
Sarake	1	2	3	4	5
Enintään 2-kerroksinen rakennus yleensä	R 120*	R 90*	R 60*	R 30	—
– jos rakennuksen eristeet eivät ole vähintään luokkaa A2-s1, d0	R 120	R 90	R 60	R 30	—
– hoitolaitokset, majoitustilat, kellarit	R 120	R 90	R 60	R 30	—
3–8-kerroksinen rakennus yleensä	R 180	R 120	R 60	■	■
3–4-kerroksinen asuin- tai työpaikkarakennus					
– kerrokset	R 180	R 120	R 60	R 60*	■
– kellarikerrokset	R 180	R 120	R 60	R 120	■
Yli 8-kerroksinen rakennus	R 240	R 180	R 120	■	■
Ylimmän maanalaisen kellarikerroksen alapuolella sijaitsevat kellarikerrokset	R 240	R 180	R 120	R 120	R 60
Yläpohjan rakenteiden vaatimukset, jos yläpohjan eristeet ovat vähintään luokkaa A2-s1, d0					
– enintään 2 kerrosta, ei ullakkoa; rakenteet, jotka ovat rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa	R 60	R 60	R 60	R 30	—
– enintään 2 kerrosta, ei ullakkoa; rakenteet, jotka eivät ole rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa	R 15	R 15	R 15	R 15	—
– 1 kerros, ei ullakkoa, automaattinen sammutuslaitteisto; rakenteet, jotka eivät ole rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa	—	—	—	—	—
– 1 kerros, tuotanto- tai varastorakennus; ei ullakkoa; rakenteet, jotka eivät ole sen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa	—	—	—	—	—
Ullakon tai ontelon vesikattorakenteet, jotka eivät ole rakennuksen rungon olennaisia kantavia tai palossa runkoa jäykistäviä rakenteita	—	—	—	—	—
Taulukon huomautukset: Parvekkeiden palonkestävyysvaatimus on puolet kerroksen kantavien rakenteiden vaatimuksesta. Tuotanto- ja varastorakennuksessa sallitaan lievennyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden E2 mukaisesti.					
Taulukon merkinnät: <ul style="list-style-type: none"> * = jos kantavat rakenteet eivät ole vähintään luokkaa A2-s1, d0, tulee rakennuksen eristeiden olla vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista ○ = kantavat rakenteet on tehtävä vähintään luokan A2-s1, d0 tarvikkeista — = ei luokkavaatimusta ■ = ei mahdollinen 					

Rakennustarvikkeiden paloluokkia kuvataan kirjain- ja numeromerkinnöillä sekä kirjain- ja numeroyhdisteillä. Taulukossa 4 on esitetty rakennustarvikkeiden ja lattiapäällysteiden luokkamerkintä ja merkinnän seloste.

Taulukko 4. Rakennustarvikkeiden ja lattianpäällysteiden paloluokitukset ja niiden selostus. [5]

Rakennustarvikkeet lukuun ottamatta lattianpäällysteitä	Lattianpäällysteet
Rakennustarvikkeiden luokat kuvataan merkinnöillä: A1, A2, B, C, D, E, F .	Lattianpäällysteiden luokat kuvataan merkinnöillä: A1_{FL}, A2_{FL}, B_{FL}, C_{FL}, D_{FL}, E_{FL}, F_{FL} .
Savun tuotto ja pisarointi ilmaistaan lisämääreillä s ja d. Savun tuoton luokitus on s1, s2, s3 ja pisaroinnin d0, d1, d2 .	Savuntuotto ilmaistaan lisämääreellä s1 tai s2 .
Selostus	Selostus
A1 Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.	A1_{FL} Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.
A2 Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.	A2_{FL} Tarvikkeet, joiden osallistumisen paloon on erittäin rajoitettu.
B Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.	B_{FL} Tarvikkeet, joiden osallistumisen paloon on hyvin rajoitettu.
C Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on rajoitetusti.	C_{FL} Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.
D Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.	D_{FL} Tarvikkeet, joiden osallistumisen paloon on hyväksyttävissä.
E Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.	E_{FL} Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.
F Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.	F_{FL} Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
s1 Savuntuotto on erittäin vähäistä.	s1 Savuntuotto on rajoitettu.
s2 Savuntuotto on vähäistä.	s2 Savuntuotto ei täytä s1 vaatimuksia.
s3 Savuntuotto ei täytä s1 eikä s2 vaatimuksia.	
d0 Palavia pisaroita tai osia ei esiinny.	
d1 Palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.	
d2 Palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia.	
Luokat A1 ja F esiintyvät aina ilman lisämääreitä. E ilman lisämäärettä tarkoittaa, että tarvikkeesta ei irtoa palavia pisaroita. Kaikki muut luokat sisältävät myös lisämääreet, esim. A2-s1, d0, B-s1, d0, D-s2, d2, E-d2.	

Sisäpuolisten lattia- ja seinäpintojen paloluokkavaatimukset löytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelmasta E1. Sisäpuolisten pintojen vaatimuksiin vaikuttavat rakennuksen tyyppi sekä paloluokka. Seinien, sisäkattojen ja lattioiden paloteknisiä ominaisuuksia arvioitaessa on arvioitava, missä määrin tarvikkeet osallistuvat tulipaloon, materiaalin syttymiseen alkamiseen kuluva aika, lämmön vapautuminen ja savun sekä palavien pisaroiden muodostuminen. [5.]

Pintojen paloluokkamääräykset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset.

SISÄPUOLISTEN PINTOJEN LUOKKAVAATIMUKSET				
Käyttötapa	Kohde	Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2 *	P3
Asunnot	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 ¹⁾ —	B-s1, d0 ²⁾ —	D-s2, d2 ¹⁾ —
Majoitustilat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 —	B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
Hoitolaitokset	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	D-s2, d2 —
Kokootumis- ja liiketilat				
– palokuorma alle 600 MJ/m ² ja – pinta-ala on ≤ 300 m ²	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 —	B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
– pinta-ala on yli 300 m ²	seinät ja katot lattiat	C-s2, d1 —	B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
– palokuorma ≥ 600 MJ/m ²	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 —
Työpaikkatilat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 ¹⁾ —	B-s1, d0 ²⁾ —	D-s2, d2 ¹⁾ —
Tuotanto- ja varastotilat				
– palovaarallisuusluokka 1	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	D-s2, d2 —
– palovaarallisuusluokka 2	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1
Autokorjaamot ja -huoltamot, autosuojat (autosuojissa on lievennysmahdollisuus RakMK osan E4 mukaisesti)	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1
Ullakot ja kellarit				
– käyttöullakot	lattiat	A2 _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
– käyttämättömät ullakot sekä matalat ullakkotilat ja ontelot	yläpohjan yläpinta seinät ja katot	B-s1, d0 C-s2, d1	B-s1, d0 B-s1, d0	— D-s2, d2
– kellaritilat yleensä	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
– teknisen huollon tilat	seinät ja katot lattiat kattilahuoneen lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1
Uloskäytävät	seinät ja katot lattiat	A2-s1, d0 ³⁾ D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1
Sisäiset käytävät majoitus- ja työpaikkatiloissa	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 —
Saunat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 —	D-s2, d2 —	D-s2, d2 —
Taulukon merkinnät:		Taulukon huomautukset:		
— = ei vaatimusta		¹⁾ Vähäisiä osia seinäpinnoista voidaan verhota luokkiin kuulumattomilla tarvikkeilla.		
* Edellytettäessä kohdan 8.2.3 mukaista suojaverhous pinnan vaatimus on A2-s1, d0.		²⁾ Vähäisiä osia seinäpinnoista voidaan verhota D-s2, d2-luokan tarvikkeilla. Koskee myös suojaverhottuja seiniä.		
		³⁾ Vähäisiä osia seinä- ja kattopinnoista voidaan verhota B-s1, d0-luokan tarvikkeilla.		

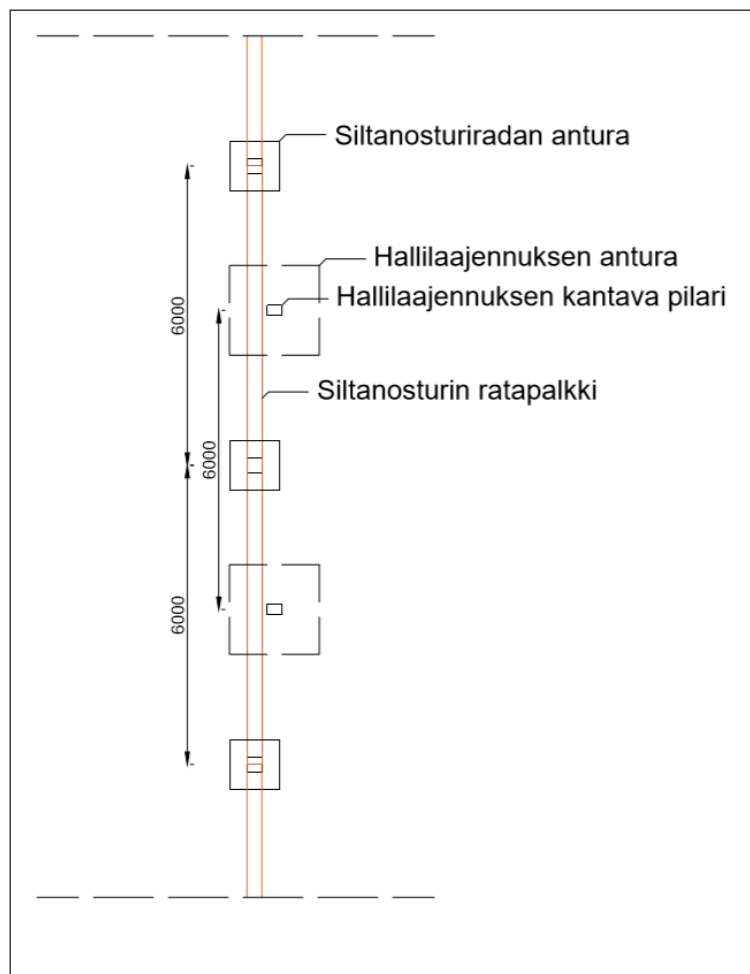
Tuotantotilalaajennuksen seinien sisäpinnan luokkavaatimus on B-s1, d0 ja lattian sisäpinnan luokkavaatimus D_{FL}-s1. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset tuli ottaa huomioon seinäelementtejä valittaessa ja lattialaatan pinnoituksessa.

3.3 Hallilaajennussuunnitelma

1-tuotantohallista piirretyn pohja- ja leikkauskuvan pohjalta alettiin suunnitella tulevaa hallilaa-jennusta. Hallilaaajennuksen mittoihin vaikuttavat tehtaalla useat tekijät. Hallilaaajennuksen ja 1-tuotantohallien kattolinjat tuli olla lähellä samoja korkoja, ettei katolle jää isoja tasoeroja.

1-hallin ulkopuolelle jatkuva siltanosturirata rajoittaa suunnitelmia. Siltanosturiradan pilarit jat-kuvat hallin ulkopuolelle 6000 mm jaolla. Hallilaaajennuksen pilarit suunniteltiin siltanosturiradan pilareiden väleihin, jotta tulevan hallin pilarit tai pilarianturat eivät ole vaikutuksessa siltanostu-riradan pilareihin tai anturoihin. Lisäksi siltanosturin tuli mahtua liikkumaan tulevan hallilaaajennuksen sisällä. Hallilaaajennuksen kantavat pilarit suunniteltiin 100 mm irti siltanosturiradan pila-reista.

Kantavien pilareiden asemaa hallinosturirataan on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. Hallinosturirata ja hallilaaajennuksen kantavien pilareiden asema ja jako.

Toinen rakenteita ja suunnittelua rajoittava tekijä on 1-tuotantohallin vieressä sijaitseva raudoituksien valmistushalli eli niin kutsuttu raudoittamo. Raudoitushallissa on myös oma siltanosturirata, joka jatkuu hallin ulkopuolelle 1-tuotantohallin vieressä. 1-tuotantohallin ja raudoittamon siltanosturiradat kulkevat hyvin lähellä toisiaan. Hallien siltanosturien ratapalkkien väliin jää vain noin 800 mm. Näiden ratapalkkien väliin tuli mahtua asentamaan pilarianturat, sokkelit ja kantavat teräspilarit. Rakenteet eivät myöskään saa olla kosketuksissa tai vaikuttaa siltanosturirakenteisiin tai niiden toimintaan.

1-tuotantohallissa oleva siltanosturin päätyovi siirrettiin suunniteltuun hallilaaajennukseen. Päätyoven mitat määrittivät hallilaaajennuksen päädyssä olevien pilareiden asemat sekä seinäelementtien pituudet.

Kuvassa 3 näkyy hallilaaajennuksen paikka ja väliaikainen sääsuojakatos.



Kuva 3. Tuotantotilalaaajennuksen sijainti. Kuvassa on myös väliaikainen sääsuojakatos sekä hallien siltanosturiradat.

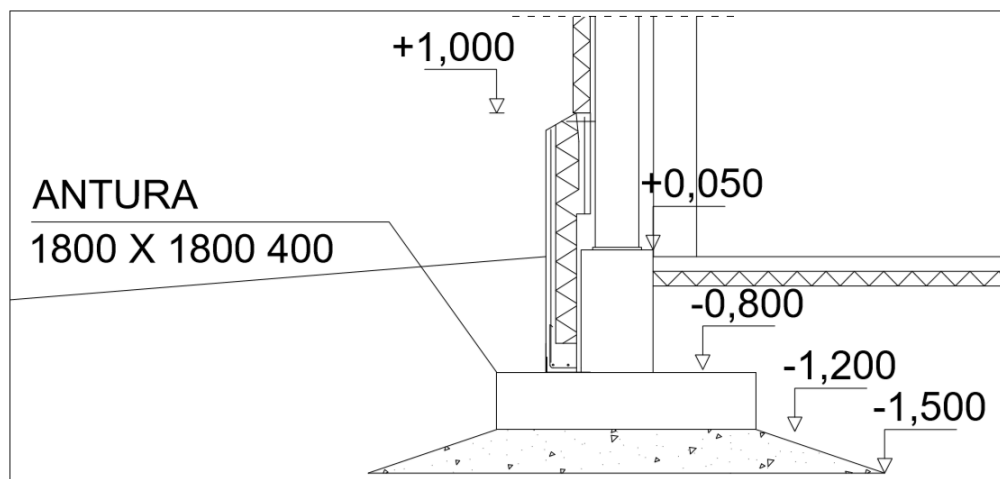
3.4 Rakenteet

3.4.1 Perustus

Perustukset tehdään teräsbetonipilarianturoilla. Pilarianturoiden alle ajetaan ja tasoitellaan mursketta 300 mm. Lattiakorkona käytettiin +0,000. Pilarianturoiden pohjakorko on -1,200 ja yläpinnan korko tulee lattiapinnan yläpuolelle 50 mm.

Betonisokkelielementit tehtiin Ämmän Betonilla muun betonielementtituotannon ohella. Betonisokkeleiden kokoa ja mittoja voitiin muuttaa suunnitelmien edetessä tarpeen mukaisiksi. Betonisokkelit asennetaan pilarianturoiden päälle ja betonisokkeleiden korkeus tulee 1000 mm lattiapinnan yläpuolelle, jotta seinäelementit eivät olisi niin riskialttiilla korkeudella kolhuille ja muille vahingoille. Anturan yläpinnan korko on -0,800. Sokkelin korkeus tuli olla 1800 mm, jotta seinäelementit tulivat halutulle korkeudelle.

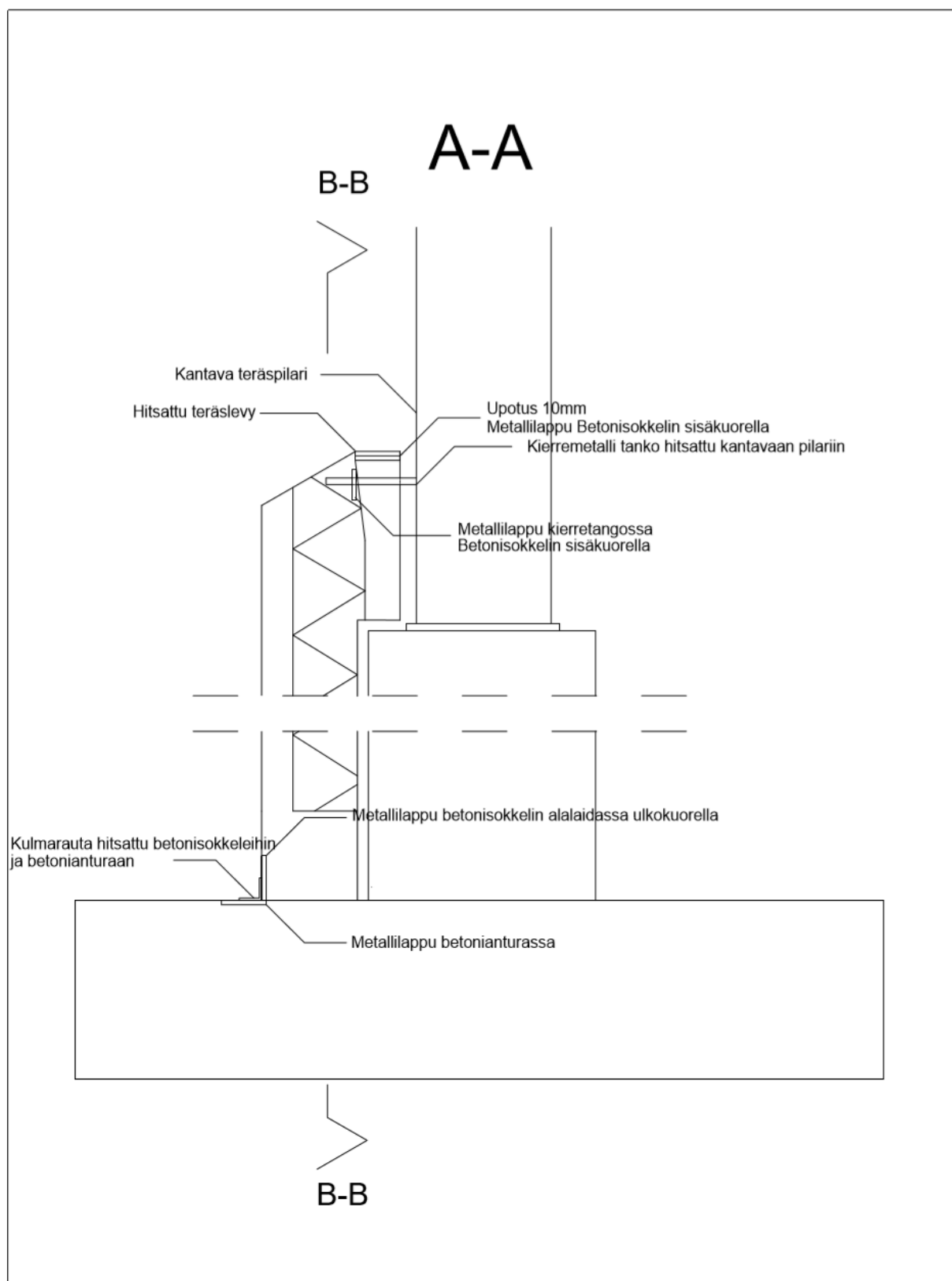
Perustuksien mittoja ja periaatetta havainnollistetaan kuvassa 4.



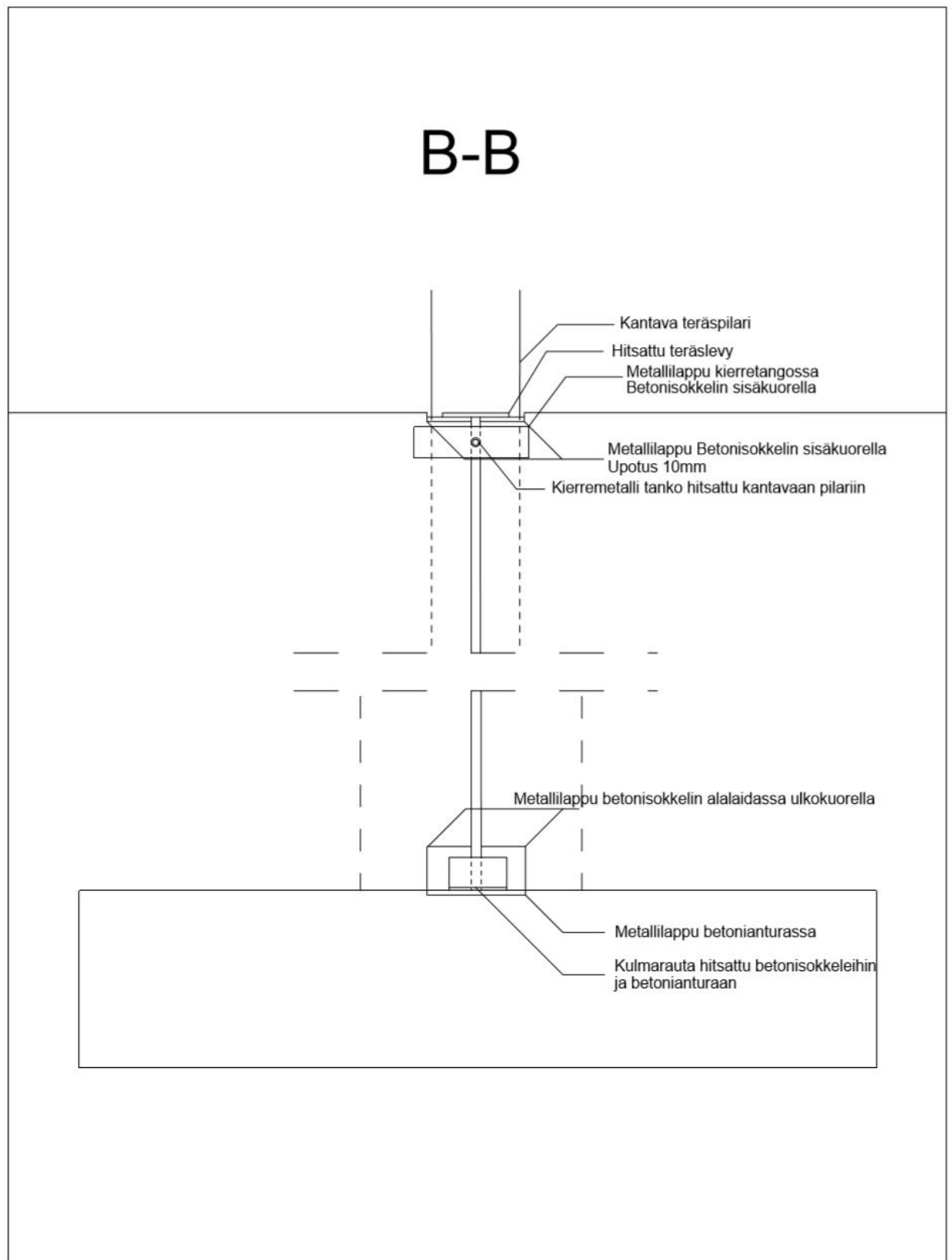
Kuva 4. Periaatekuva perustuksista

Betonisokkelielementit kiinnitetään teräsbetonipilarianturoihin hitsaamalla kiinni teräslapuilla. Betonisokkeleiden päätyjen ylälaitoihin laitettiin myös teräslaput, joista sokkelielementit hitsattiin kiinni toisiinsa. Lisäksi sokkelielementit kiinnitetään kantaviin teräspilareihin kiinni hitsattuun metallikierretankoon.

Betonisokkelielementin kiinnityksiä havainnollistetaan kuvissa 5 ja 6.



Kuva 5. Leikkauskuva perustuksista ja sokkelin kiinnityksistä. B-B Leikkauskuva 6.



Kuva 6. B-B leikkauskuva sokkelin kiinnityksistä.

Betonisokkeleiden suunnittelua varten laadittiin pohjakuva, missä näkyy tulevat pilarianturat sekä teräspilarit. Sokkelit piirrettiin laadittuun pohjakuvaan, mistä saatiin sokkeleiden päämitat sekä mitat elementteihin tuleville tarvikkeille. Pilarianturoiden pilari oli mitoiltaan paksumpi kuin kantava teräspilari, joten sokkeliin tuli tehdä kolo pilarianturaa varten, jotta sokkeli saatiin kantavaa teräspilaria vasten. Yhteen sokkeleista tuli myös mitoittaa aukko hallin koillisen puoliselle seinustalle tulevalle nosto-ovelle. Sokkeliin suunniteltiin tulevan nosto-oven levyinen aukko ja aukon korko mitoitettiin lattiapinnan tasalle.

Betonisokkeleiden suunnitteluun laadittu pohjakuva sekä betonisokkelielementeistä laaditut piirustukset ovat tämän työn liitteenä (liite 1).

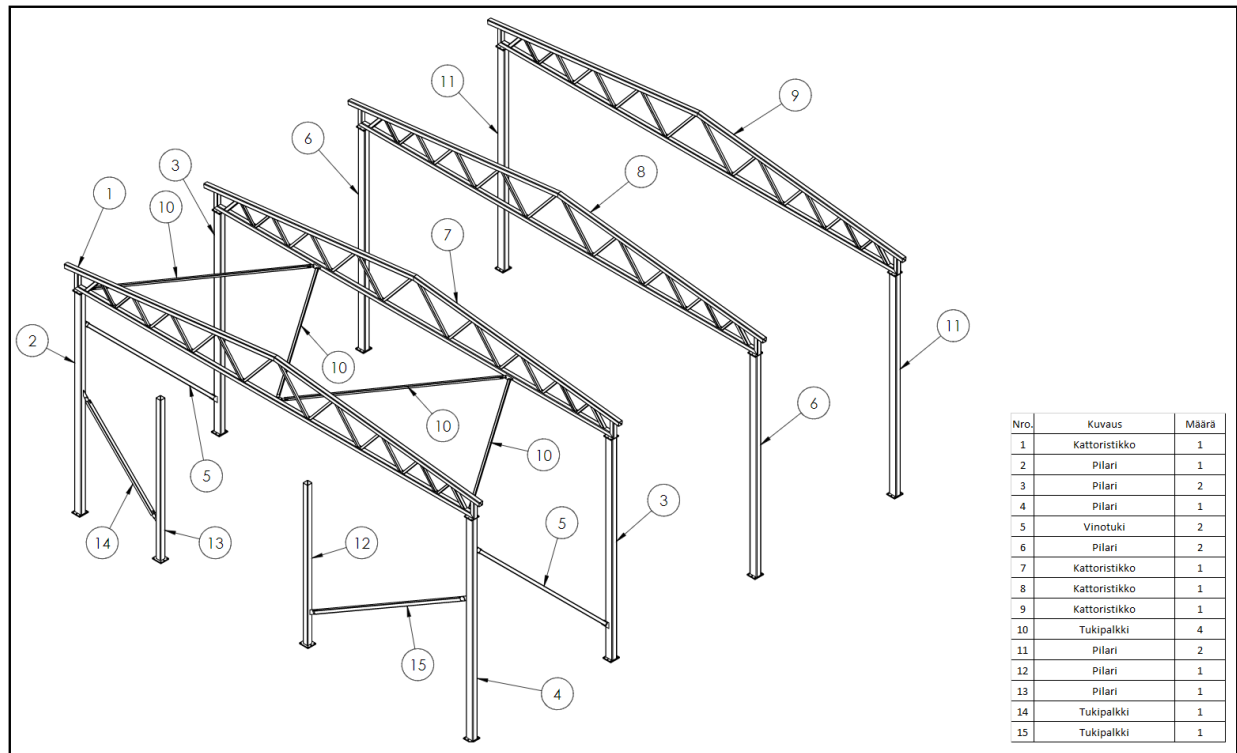
3.4.2 Kantava runko

Kantavat kattotuolit päädyttiin tekemään teräsrakenteista. Vaihtoehtoina olisi myös ollut puurakenteiset kattotuolit tai betonipalkit. Laajennettavassa 1-tuotantohallissa on myös teräsristikot, joten teräsristikot olivat luonteva ja sopiva ratkaisu myös hallin laajennukseen.

Kantavat pilarit päädyttiin tilamaan myös teräsrakenteisina. Kantavat teräspilarit toimitti sama teräsrakennevalmistaja, joka toimitti myös kattoristikot. Kantavat pilarit olisi voitu tehdä myös betonista Ämmän Betonilla. Betonipilareille olisi kuitenkin pitänyt palkata ulkopuolinen suunnittelija. Lisäksi Ämmän Betonin tuotantokapasiteetti oli suurelta osin käytössä ja tuotannossa keskittyttiin tekemään meneillään olevia työmaakohteita.

Kantavan rungon ollessa teräsrakenteinen tulee ottaa huomioon rungon palonkestävyys ja sille asetetut vaatimukset paloluokassaan. Teräsrungolle palosuojaus tehdään palosuojamaalauksella. Palonkestävyydelle vaaditut arvot ja paloluokat tulee ilmoittaa teräsrakennesuunnittelijalle, sillä teräsrakenteiden paksuudet ja profiilit vaikuttavat palokestävyyteen ja palosuojamaalauksen maalikerroksen paksuuteen. Palosuojamaalien vahvuudet saatiin kysymällä teräsrakennesuunnittelijalta. Suunnittelijalta saadut arvot toimitettiin palomaalauksen tekijälle. Teräsrakennevalmistajalta saadut rakennekuvat käytiin läpi ja varmistettiin, että ne vastaavat suunniteltuja mittoja.

Kuvassa 7 on teräsrakennevalmistajalta saatu suunnitelmakuva kantavastateräsrungosta sekä rungon eri osien kuvaus ja määrä.



Kuva 7. Teräsrakenteinen kantava runkorakenne sekä osien kuvaus ja määrä.

3.4.3 Kantavat poimulevyt

Kattorakenteiden kantavaksi rakenteeksi päätettiin teräksiset kantavat poimulevyt. Hallilaajennuksessa käytetty poimulevy on 130 mm korkea, hyötyleveys 930 mm ja 1,5 mm paksu. Vesikaton kantavana rakenteena olisi voitu myös käyttää esimerkiksi betonisia TT-laattoja. 1-tuotantohallissa, jonka jatkoksi tuotantotilan laajennus tehtiin, on käytetty myös kantavaa poimulevyä, joten poimulevy oli luonteva valinta myös laajennuksen osalle. Kantavat poimulevyt on helppo asentaa ja muokata tarpeen vaatiessa. Lisäksi kantavat poimulevyt ovat kevyempiä kuin betonirakenteiset ratkaisut.

3.4.4 Seinät, ikkunat ja ovet

Seinärakenteiksi valittiin metallipintaiset sandwich-elementit uretaanieristeellä. Metallipintaiset sandwich-elementit ovat helppo asentaa sekä muokata tarpeen vaatiessa. Sandwich-elementit myös täyttävät laajennukselle asetetun lämpimän tilan U-arvon ja P-2-paloluokan sisäpinnan

luokkavaatimuksen. Vaihtoehtoina olivat metallipintaiset sandwich-elementit villaeristeellä. Elementtejä tiedusteltaessa eri toimittajilta toimittajat suosittelivat uretaanieristeistä sandwich-elementtiä sen paremman eristysominaisuuden takia.

Hallilaajennuksen lounaan ja koillisen puolisille seinustoille suunniteltiin alun perin ikkunoita hallin ylälaitaan +6.000 korkoon lattian pinnan yläpinnasta. Ikkunat jätettiin lopulta pois lounaan puoliselta eli raudoitushallin puoleiselta seinustalta. Ikkunat jätettiin pois, koska uskottiin tulevaisuudessa myös raudoitushallia laajennettavan, jolloin ikkunat jäisivät hallien väliseen seinään. Näin ollen ikkunat eivät tuo luonnonvaloa hallilaajennukseen. Lisäksi ikkunat hankaloittaisivat tilojen välistä palo-osastointia tulevaisuudessa.

Koillisen puoliselle seinälle suunniteltiin nosto-ovi. Nosto-ovi mitoitettiin niin, että truckki mahtuu tarpeen vaatiessa kuljettamaan esimerkiksi ikkunalavoja hallin sisään. Nosto-oveen laitettiin myös käyntiovi työntekijöiden liikkumisen helpottamiseksi.

3.5 Rakennuslupakuvien laatiminen

Rakennuslupakuvat kuuluvat osaksi rakennuslupahakemusta. Rakennuslupakuvat liitetään rakennuslupahakemukseen, joko kirjallisessa muodossa tai sähköisessä muodossa internetissä lupapiste.fi rakennuslupapalvelussa.

Rakennuslupahakemukseen liitettäviin piirustuksiin kuuluu vähintään asemapiirros, pohja- ja leikkauspiirros sekä julkisivupiirroksset. Rakennuslupa- ja vaadittavien piirroksien laatiminen on rakennussuunnittelijan vastuu. [7.]

Pääpiirustukset tulee laatia rakennushankkeen vaatimalla laajuudella. Rakennushankkeen lupasiakirjojen käsittely tulee olla mahdollista pääpiirustuksien perusteella. Pääpiirustuksista tulee myös voida arvioida rakennushankkeen vaikutus naapurin tai naapureiden asemaan. [8.]

Rakennuslupakuville voi myös olla kuntakohtaisia määräyksiä, joiden mukaisesti rakennuslupakuvat tulee laatia. Kuntakohtaiset määräykset löytyvät kuntien internetsivuilta tai kysymällä kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. [7.]

Suomussalmen kunnalta ei ollut erityisiä vaatimuksia pääpiirustuksen osalle. Ainoa maininta pääpiirustuksista oli, että niissä tulee olla suunnittelijan allekirjoitus sekä nimiö. [9.]

Ämmän Betonille tehtävään laajennukseen laadittiin asemapiirros, julkisivupiiirros, kaksi eri pohjapiirrosta sekä kaksi eri leikkauspiirrosta.

Asemapiirros laadittiin 1:500 mittakaavalla. Asemapiirros laadittiin olemassa olleen asemakaavapiirroksen pohjalta. Valmiiseen pohjaan lisättiin suunniteltu hallinlaajennus oikeassa mittakaavassa.

Julkisivupiiirroksien avulla tulee voida arvioida, että suunniteltu rakennus täyttää ulkonäöltään sopusuhtaisuuden ympäristöön ja ympäröivään rakennuskantaan. Julkisivukuvat tulee laatia rakennuskohteen jokaiselta sivulta, jolla on julkisivu. Julkisivukuvat tehdään kohtisuorina projektioina. Piirroksiin tulee nimetä ilmansuunta, minne päin piirretty julkisivu näkyy. Laajennusten ja rakennusten liittäminen viereisiin rakennuksiin on esiteltävä hankkeen vaatimalla tarkkuudella. [8.]

Ämmän Betonin laajennuksen julkisivukuvat laadittiin 1:200 mittakaavassa. Julkisivukuvat tehtiin lounaan, luoteen ja koillisen puolisilta sivuilta. Kaakon puoleinen sivu oli laajennettavan hallin suunnassa, joten kaakon puoleiselta sivulta ei laajennuksen julkisivukuvaa tarvinnut tehdä.

Pohja- ja leikkauspiirrokset tulee laatia rakennushankkeen vaatimassa laajuudessa. Pohja- ja leikkauspiirroksista tulee voida arvioida, onko rakennushanke tilasuunnittelulta, mitoitukselta ja rakenteiden perusratkaisujen valossa säännösten ja hyvän rakennustavan mukainen. [8.]

Pohjapiirrokset tulee laatia rakennushankkeen jokaisesta eri kerroksesta. Pohjapiirros tulee myös tehdä vesikatosta, mikäli vesikatolla olevat rakenteet, kulkutiet tai laitteet eivät ilmene tarpeeksi selkeästi julkisivupiiirroksista. [8.]

Ämmän Betonin tuotantotilalaajennukselle laadittiin pohjapiirros kahdesta eri korosta. Ensimmäinen pohjakuva tehtiin +1500 mm korkeudelta lattian, +0,000 mm, pinnasta. Ensimmäisessä pohjakuvassa näkyy hallin sivulle tulevan nosto-oven asema. Toinen pohjakuva tehtiin ylempää +6500 mm korkeudelta lattiapinnan yläpuolelta. Toisessa pohjakuvassa näkyy hallin seinän ylälaitaan tulevien ikkunoiden asema. Pohjakuvat laadittiin 1:100 mittakaavassa.

Leikkauskuvat tehtiin kahdesta eri leikkauksesta. Ensimmäinen leikkauspiirros, A-A leikkauspiirros, on hallinlaajennuksen keskeltä. A-A leikkauspiirroksessa näkyy alapohjarakenteiden korot,

sokkelien korot, kantavien pilareiden korot ja vesikattorakenteiden korot. Toinen leikkauspiirros, B-B leikkauspiirros, on hallilaajennuksen päädyssä. B-B leikkauspiirrokseen on lisätty hallilaajennuksen päätyyn tulevien pilareiden korot ja asemat.

Rakennuslupaa varten laaditut piirustukset ovat tämän työn liitteenä (liite 2.).

3.6 Materiaalilaskenta

Materiaalilaskenta tehtiin piirrettyjen suunnitelma- ja rakennuslupakuvien pohjalta. Rakennusmateriaalien määrä laskenta tehtiin AutoCAD-ohjelmistolla ja kirjattiin ylös Excel-taulukkoon.

Materiaalilaskennassa otettiin myös huomioon mahdollinen materiaalihukka. Kuitenkin useimmat tilatuista materiaaleista tulee mittatilaustyönä tilausten yhteydessä annetuissa mitoissa ja määrissä, jolloin hukkaa ei tule. Materiaalimenekissä tulee kuitenkin ottaa huomioon, mikäli jotkin materiaaleista voivat vaurioitua ennen asennusta tai asennuksen aikana, jolloin siitä tulisi käyttökelvoton.

Seinäelementit tulevat suoraan tehtaalta niissä mitoissa, joissa ne on tilattu. Seinäelementtien toimittaja suosittelee ottamaan ylimääräisiä elementtejä siltä varalta, että jokin elementeistä vaurioituu esimerkiksi asennuksen yhteydessä. Tilasimme mitaltaan leveintä elementtiä kaksi ylimääräistä kappaletta varalle. Elementit ovat rakenteeltaan helposti muokattavissa, joten jos jokin elementeistä vaurioituu, niin leveämmästä varakappaleesta voi muokata sopivan kokoisen vaurioituneen tilalle. Ylimääräiset elementit osoittautuivat tarpeellisiksi rakennusaikana.

Alapohjaeristeenä käytetyt EPS-eristeet toimitettiin kiinteinä lavamäärinä. Hallilaajennukseen tarvittiin noin 360 m² alapohjaeristettä. Kuudessa EPS-eristelavassa oli noin 370 m² eristettä, joten alapohjaeristeseen jäi myös 10m² ylimääräistä.

3.7 Tarjouspyynnöt

Tarjouspyynnöt pyydettiin eri rakennusmateriaalien toimittajilta sähköposteilla. Tarjouspyynnöt tehtiin kantavalle teräsrungolle, Sandwich-seinäelementeille ja niihin tarvittaville kiinnikkeille,

kantavalle profiilipellille sekä siihen tuleville kiinnikkeille, alapohjaeristeille sekä halliin tuleville ikkunoille ja nosto-ovelle.

Tarjouspyyntö tehtiin myös yläpohjan eristeille ja vesikaton huopakatteelle. Yläpohjan eristeet ja vesikatteen materiaalit jätettiin lopulta urakoitsijan vastuulle, sillä urakoitsijalla oli edullisempi tarjous materiaaleille.

Suunnitelmien valmistuttua tarjouspyyntöjä tehtiin myös muutamille eri hallirakennuksia kokonaisurakoina toimittavalle yritykselle. Tarjoukset olivat hintansa puolesta hyvin kilpailukykyisiä. Laajennuksen erityisen ympäristön ja urakoitsijalle asetettujen ehtojen elementtituotannon häiriintymättömyyden takia päädyttiin tilaamaan materiaalit itse ja palkkaamaan paikallinen yritys rakennusurakkaan.

3.8 Rakennusurakka

Rakennusurakalle tehtiin tarjouspyyntö kahdelle paikalliselle rakennusurakoitsijalle. Alkuperäiseen rakennusurakkaan kuului:

- Teräsbetonipilarianturoiden teko
- Betonisokkeleiden asennus
- Seinäelementtien asennus sekä listoitus
- Vesikaton kantavan profiilipellin asennus
- Vesikattoeristeiden ja huopakatteen asennus
- Alapohjan tasaus- ja täyttötöyt, eristys ja raudoitus.
- Maanvaraisen betonilaatan teko

Rakennusurakan yksi ehdoista on, ettei rakennusurakka saa vaikuttaa Ämmän Betonin päivittäiseen betonielementtituotantoon. Betonielementtien tuotanto jatkuu normaalisti laajennettavassa tuotantohallissa. Ainoa poikkeus on alapohjan betonilaatan valupäivä, milloin laajennusosio ei ole Ämmän Betonin tuotannon käytettävissä.

Ämmän Betoni teki maankaivuutyöt ennen urakan aloitusta. Ämmän Betoni Oy pystyi tekemään tarvittaessa nostotöitä tehtaassa torninosturilla. Torninosturilla oli kuitenkin varastointi- ja lastaus- töitä, joten nostotöistä tuli sopia erikseen tilanteen mukaan ja aikataulujen tarkentuessa urakan edetessä.

Ämmän Betoni toimitti tehtaaltaan laajennukseen tarvittavat betonimassat pilarianturoihin ja maanvaraiseen betonilaattaan. Urakoitsija sai käyttää urakkaan Ämmän Betonin tarvikkeita ja materiaaleja, kuten puutavaraa ja kiinnikkeitä muottien tekemiseen. Urakoitsija sai myös lainata Ämmän Betonilta löytyviä työkaluja, kuten piikkauskoneita ja kulmahiomakoneita tarpeen vaa- tiessa.

Ämmän Betoni suunnitteli ja valmisti hallilaajennukseen tulevat betonisokkeliementit. Ämmän Betoni valmisti myös valmiiksi teräsbetonipilarianturoihin tulevat raudoitukset ja toimitti niihin tulevat pilarien peruspultit. Pilarianturoiden muottien valmistaminen ja raidoitusten asennus oli urakoitsijan tehtävä.

Aikatauluja sovittiin tarkemmin urakan edetessä ja Ämmän Betonin betonielementtituotannon puitteissa. Tavoitteena oli kuitenkin saada tuotantotila valmiiksi ennen talven- ja lumen tuloa.

Alun perin tarkoituksena oli, että Ämmän Betoni huolehtii myös yläpohjaan tulevat eristeet ja vesikatteen materiaalit. Urakoitsija ehdotti, että he hankkivat yläpohjan materiaalit, sillä heillä oli materiaalitoimittaja ja -asentaja tiedossa. Urakoitsija antoi urakalle tarjoukset molemmista vaih- toehdoista, niin että joko urakoitsija tai Ämmän Betoni hankkii yläpohjan eristeet ja vesikaton huovan.

Urakoitsijan tekemät tarjoukset urakalle on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Urakoitsijan antamat tarjoukset urakalle.

Urakoitsijan tarjous urakalle. Urakoitsija hankkii yläpohjan materiaalit (ALV. 0).	92 950,00 €
Urakoitsijan tarjous urakalle. Ämmän Betoni hankkii yläpohjan materiaalit (ALV. 0).	86 095,16 €

3.9 Kustannusarvio

Kustannusarvio laadittiin Excel-taulukkoon. Kustannusarvion laatimiseen ei käytetty valmista Excel-taulukkopohjaa, vaan taulukko laadittiin itse. Kustannusarvio tehtiin saatujen tarjouksien ja materiaalimenekkien perusteella. Kustannusarviossa käytettiin arvonlisäverottomia (alv. 0) hintoja. Kustannusarvio tehtiin ensin pelkkien materiaalien ja logististen kustannusten osalle. Myöhemmin rakennusurakkasopimuksen laatimisen jälkeen kustannuksiin lisättiin urakoitsijan antama tarjous.

Kustannusarvio sisältää vain tilalaajennukseen kuuluvat rakennusmateriaalit ja rakenteet. Kustannusarviossa on myös halliin tulevien ikkunoiden ja yhden nosto-oven kustannukset. Kustannusarvio ei sisällä halliin tulevien varusteiden, kuten valojen tai lämmityslaitteistojen kustannuksia.

Kustannusarvioon tehtiin myös kustannusarvio yläpohjaeristeille ja vesikatemateriaalien hankinnasta. Kustannukset lisättiin urakoitsijan antamaan urakkatarjoukseen, missä Ämmän Betoni tekee yläpohjamateriaalien hankinnat.

Yläpohjaeristeiden ja vesikatemateriaalien hankinta jäi lopulta urakoitsijan hankittavaksi, koska urakoitsijalla oli edullisempi tarjous materiaaleille. Tämä vaihtoehto oli myös Ämmän Betonille kustannuksiltaan hieman edullisempi.

Työhön laadittu kustannusarvio on tämän työn liitteenä (liite 3).

4 Rakennuslupa

Rakennuslupaa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Lupaa voi hakea kirjallisesti rakennusvalvonnasta paperihakemuksella. Nykyisin kuitenkin rakennuslupa voidaan hakea myös sähköisesti lupapiste-palvelussa. Lupapiste-palvelussa voi hakea eri rakennuslupia ja hoitaa niitä koskevat viranomaisasioinnit. [10.]

Lupapiste-palvelussa voi olla myös yhteydessä paikallisten rakennus- ja valvontaviranomaisten kanssa. Palvelusta löytyy myös rakennuslupaa varten tarvittavat dokumentit ja tiedot, jotka rakennusluvan hakijalla tulee toimittaa palveluun rakennusluvan saamista varten. Lopulta kun kaikki tarvittavat selvitykset on tehty, rakennusviranomainen antaa päätöksen rakennusluvan saannista ja mahdollisista rakennusluvan ehdoista. [10.]

Rakennusluvanvaraisten ja muiden luvanvaraisten rakennuskohteiden työt saa aloittaa vasta kun kohteelle on myönnetty asianmukainen lupa. Lupaprosessin kesto luvan hakemisesta rakennusluvan päätöksen tekoon voi kestää rakennushankkeen laajuudesta ja paikkakunnasta riippuen yhdestä kolmeen kuukauteen. [11.]

Ämmän Betonin tuotantotilan laajennukselle rakennuslupa haettiin lupapiste-palvelussa sähköisesti. Rakennusluvan hakemusprosessi aloitettiin maaliskuun 2019 aikana, kun rakennuslupakuvat ja päätökset rakenteille oli saatu valmiiksi. Rakennushankkeelle saatiin ehdollinen rakennuslupa kesäkuun alussa 2019.

Rakennuslupaa varten tuli suorittaa naapurin kuuleminen. Naapurin kuulemiselle on olemassa valmiita lomakkeita. Useimmilla kunnilla on oma kuntakohtainen lomake, joita käytetään naapurinkuulemisessa. Suomussalmen kunnan internetsivuilla oli kunnan oma lomake naapurin kuulemiselvitykseen. Naapurin kuulemiselvitys-lomake on tämän työn liitteenä (liite 4). Rakennuslupaa varten tuli myös toimittaa rakennuslupaa hakevan yrityksen ote kauppa- ja yhdistysrekisteristä.

5 Yhteenveto

Opinnäytetyö tehtiin Ämmän Betoni Oy:n toimeksiannosta. Toimeksiantajalla oli suunnitelmissa tuotantotilan laajentaminen ikkunan asennus- ja elementtien maalaustöitä varten. Työssä suunniteltiin tehtaan yhden kolmesta tuotantohallin päähän jatko-osa. Työn tuloksena toimeksiantajalle suunniteltiin noin 21 metriä pitkä ja noin 18 metriä leveä tuotantotilan laajennus. Uuden tuotantotilalaajennuksen lattiapinta-ala on noin 358 m². Tilaajalle tehtiin myös työssä rakennuslupahakemus ja kustannusarvio hallilaaennukselle.

Työssä käytiin läpi työn eri vaiheita ja millaisia selvityksiä tuotantotilan laajennusta ja rakennuslupaa varten tuli tehdä. Työssä käytiin läpi rakennuslupakuvien laatimista, rakenneratkaisuja, materiaalilaskentaa, tarjouspyyntöjen tekemistä sekä kustannusarvion laatimista. Työtä varten pyydettiin myös tarjouspyyntöjä hallirakennuksia rakentavilta yrityksiltä ja jouduttiin pohtimaan kustannuksia ja käytännön järjestelyjä tehdasolosuhteiden ja tehtaan tuotannon jatkuvuuden vuoksi.

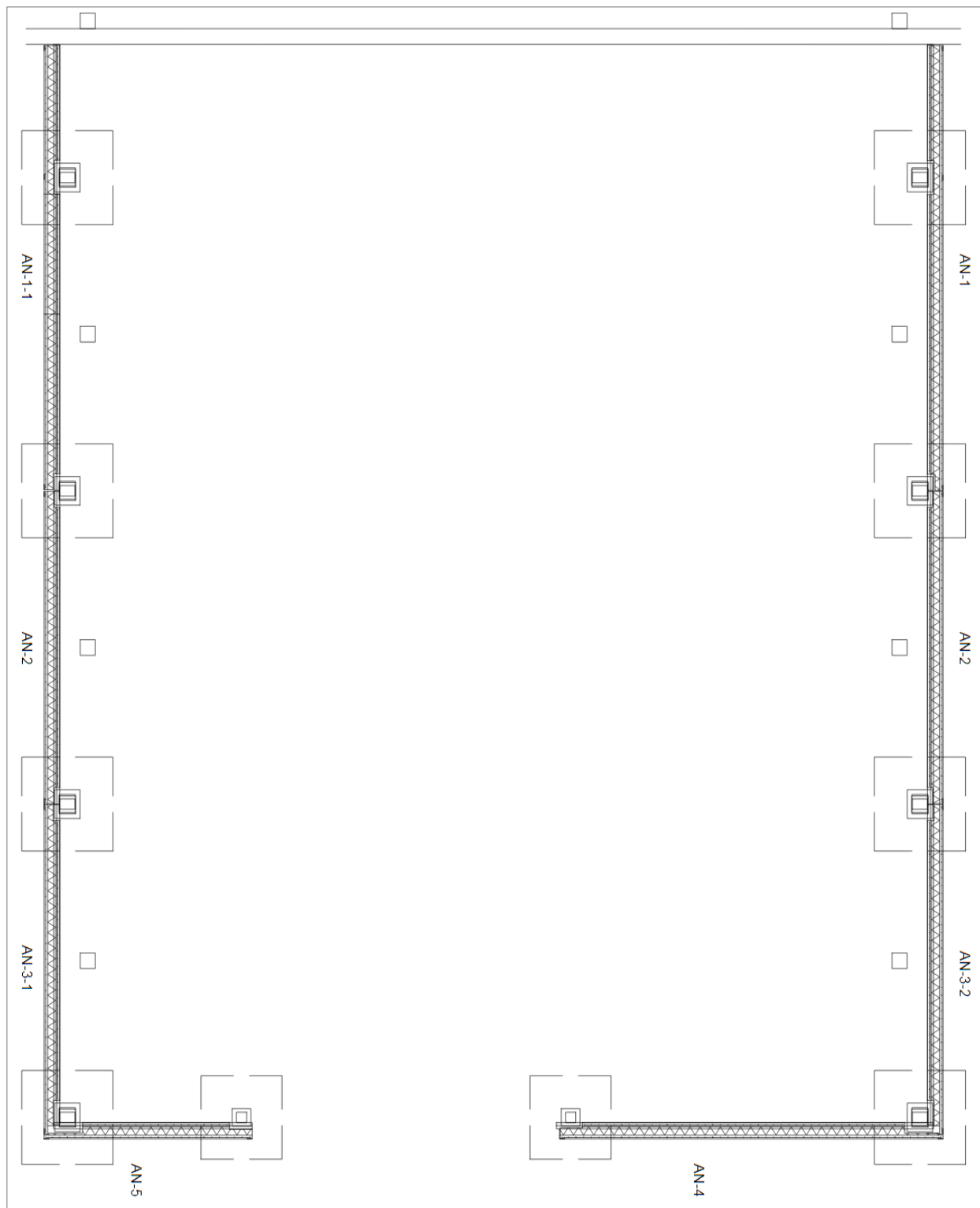
Tuotantohallin suunnitteleminen oli itselle täysin uusi tehtävä. Työn aikana minulle annettiin paljon vastuuta ja vapautta tehdä töitä itsenäisesti. Suunnittelutöissä oppi paljon rakennushankkeen eri vaiheista. Työssä oppi etsimään tietoa rakennusmääräyksistä ja asioita, joita tulee ottaa huomioon rakennuksia suunniteltaessa. Oman haasteensa työhön lisäsi myös tehtaan erikoiset olosuhteet. Tehtaan tuotanto ei saanut häiriintyä tuotantohallin suunnittelun tai rakentamisen vuoksi. Myös laajennettavan hallin ja viereisen raudoitushallin siltanosturiradat, jotka jatkuivat molempien hallien ulkopuolelle laajennettavalle alueelle, aiheuttivat haasteita.

Suunnittelutyön ja tarjouspyyntöjen lähettämisen aikana olin paljon yhteydessä eri materiaalitoimittajiin ja rakennesuunnittelijoihin, jotka tekivät rakennesuunnittelun kantaville rakenteille. Rakennusluvan hakeminen oli itselleni ensimmäinen kerta. Rakennuslupahakemusprosessi oli vaativampaa kuin osasin etukäteen arvioida. Rakennuslupaa varten olin paljon yhteydessä myös paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa sekä Kainuun pelastuslaitoksen paloviranomaisen kanssa. Työ opetti myös heidän asemaansa rakennushankkeissa.

Hallisuunnitelmat saatiin tehtyä aikataulussa, kevään 2019 aikana. Hallilaaennukselle saatiin ehdollinen rakennuslupa kesäkuun alussa 2019. Hallilaaajentamisen rakentaminen aloitettiin heinäkuun 2019 alussa. Hallilaaennuksen rakennustyöt saatiin loppuun elokuun 2019 loppuun mennessä.

Lähteet

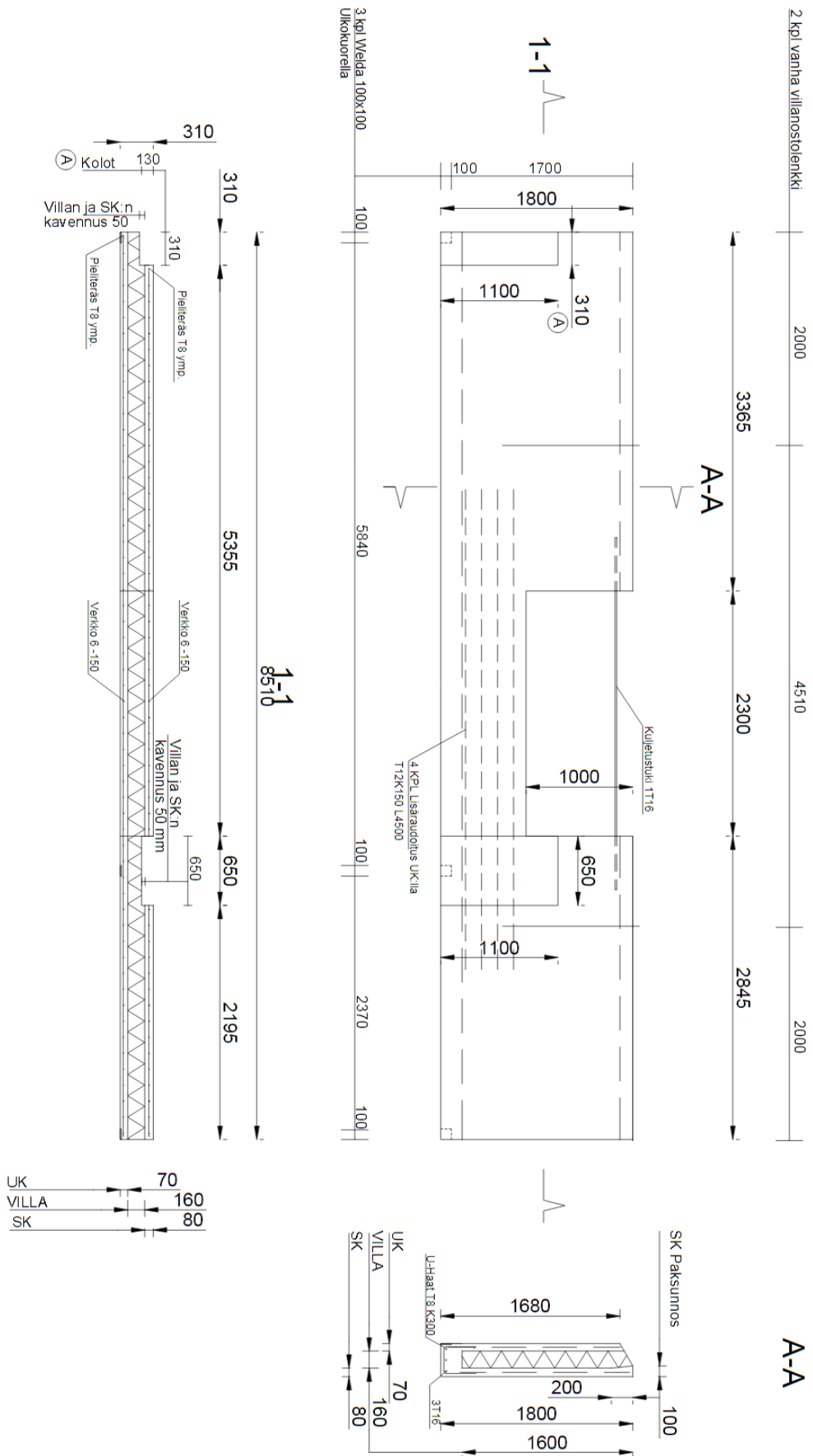
- [1] Kinnunen H. Tuotannonohjausjärjestelmän käytön tehostaminen Ämmän Betoni Oy:ssä. Kaajanin ammattikorkeakoulu 2016
- [2] Rakennuslehti. Rudus ostaa Suomussalmella sijaitsevan Ämmän Betonin. 9.12.2019 luettu 9.12.2019 <https://www.rakennuslehti.fi/2019/12/rudus-ostaa-suomussalmella-sijaitsevan-amman-betonin/>
- [3] Ämmän Betoni Oy:n historia. Ämmän Betoni Oy:n oma kirjallisuus. Viittauspäivämäärä: 11.3.2020
- [4] Ekroos A, Kumpula A, Kuusiniemi K, Vihervuori P. Ympäristöoikeuden pääpiirteet. Helsinki : WSOYpro 2010.
- [5] Finlex. E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Luettu. 16.4.2020. http://www.finlex.fi/data/normit/37126/E1_2011-fi.pdf
- [6] Finlex. E2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Luettu 16.4.2020. <http://www.finlex.fi/data/normit/28207/E2su2005.pdf>
- [7] Rakennustieto Oy. Pääpiirustukset, erityissuunnitelmat ja selvitykset. Kortisto: RT 15-10824. Luettu 12.3.2020. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2015-10824>
- [8] A2 SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat A2 Määräykset ja ohjeet 2002. Luettu 10.3.2020
- [9] Suomussalmen kunta. Rakennusvalvonta. Luettu 21.1.2019 <https://www.suomussalmi.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/rakennus-ja-ymparistovalvonta/rakennusvalvonta/>
- [10] Lupapiste. Rakennuslupa pähkinänkuoressa. Luettu 18.2.2019 <https://www.lupapiste.fi/info/rakennuslupa-pahkinankuoressa>
- [11] Rakentaja. Kahdeksan kysymystä rakennusluvan hakemisesta. Luettu 18.2.2019 https://www.rakentaja.fi/artikkelit/12898/kysymyksia_rakennusluvan_hakemisesta.htm



AN-1-1

Elementti kuvattu sisäpuolelta

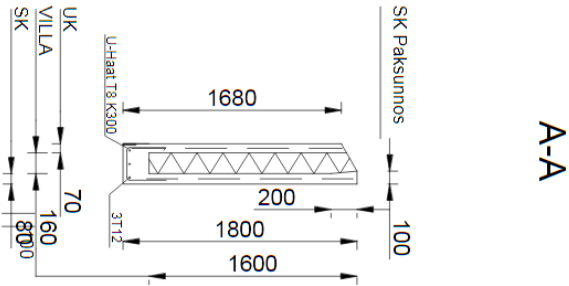
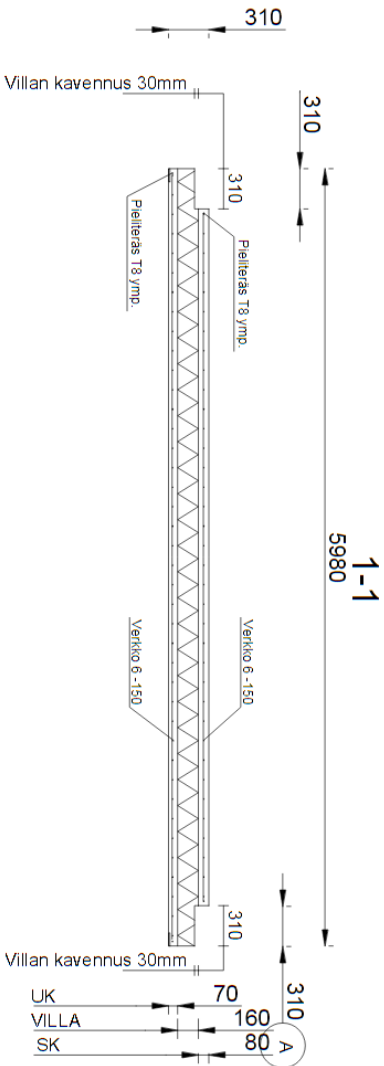
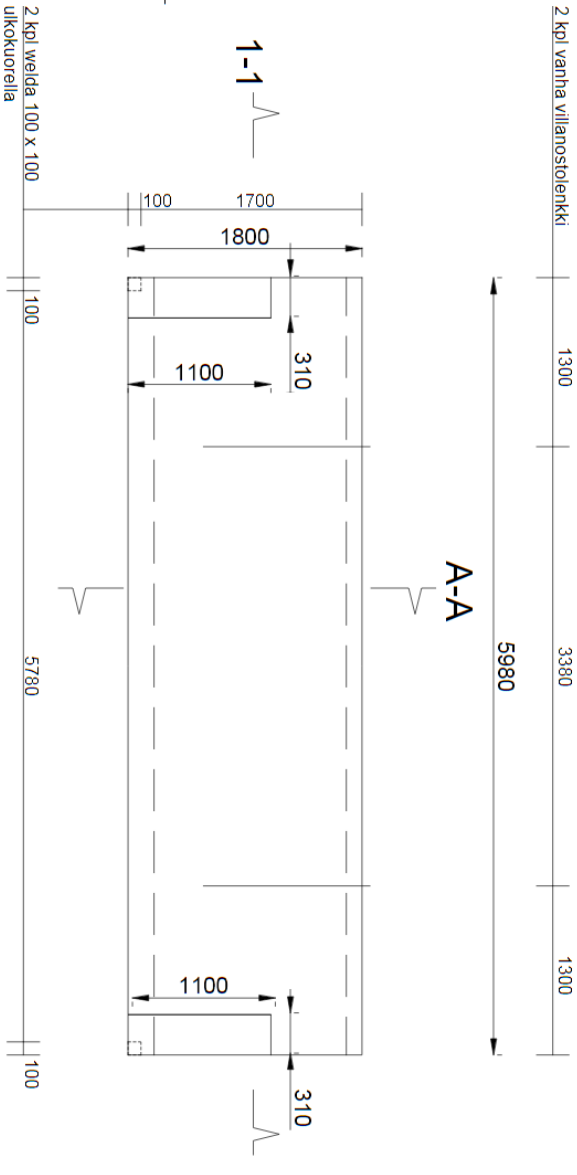
1 KPL
Suojabetonipeite 30mm
Betoni: C35/45



AN-2

Elementti kuvattu sisäpuolelta

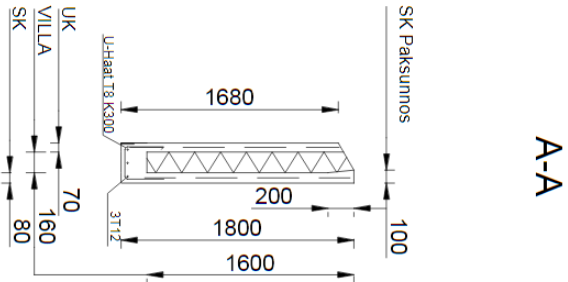
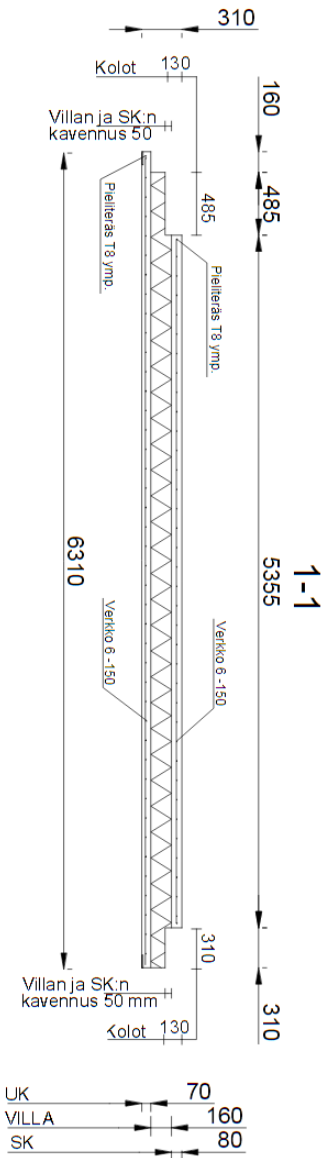
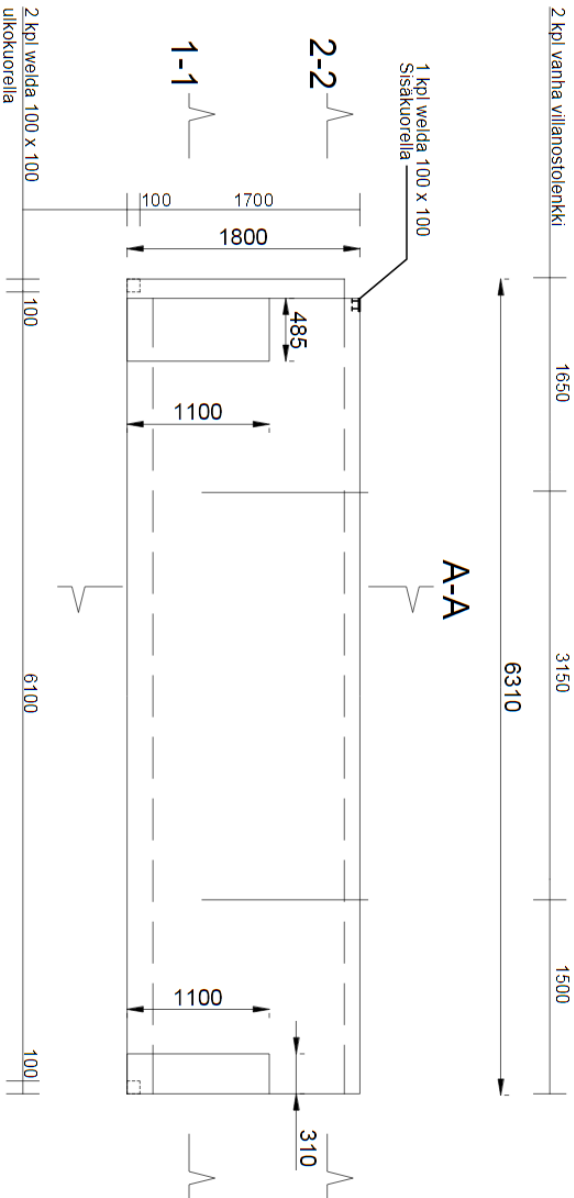
2 KPL
Suojabetonipeite 30mm
Betoni: C35/45



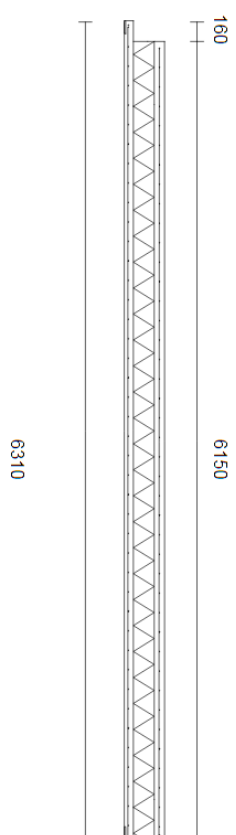
AN-3-1

Elementti kuvattu sisäpuolelta

1 KPL
Suojabetonipeite 30mm
Betoni: C35/45



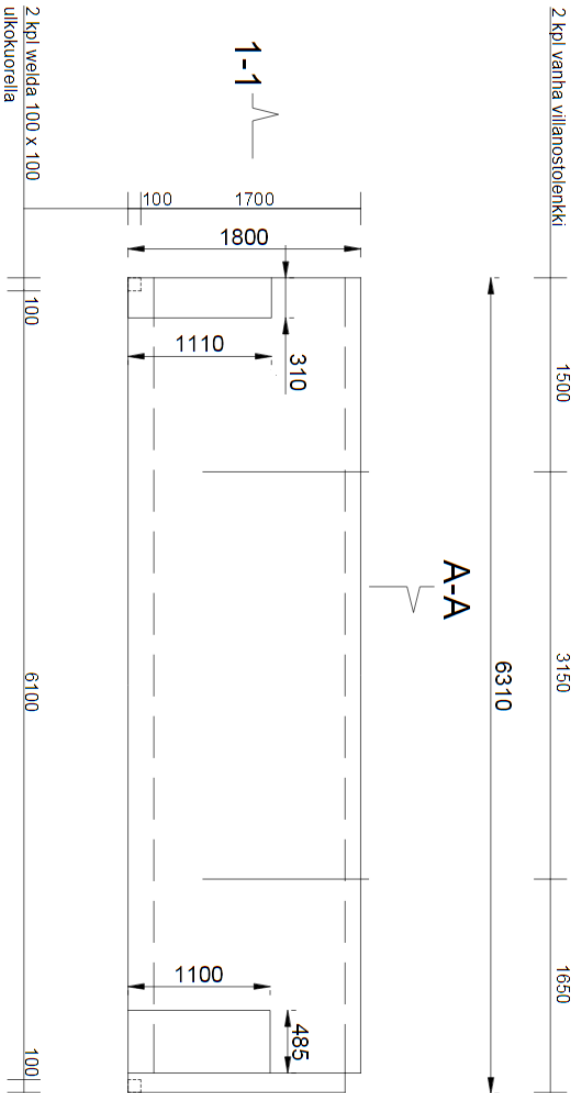
2-2



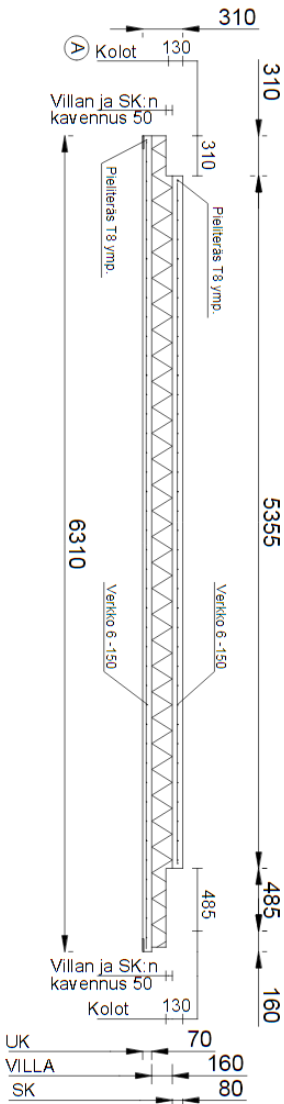
AN-3-2

Elementti kuvattu sisäpuolelta

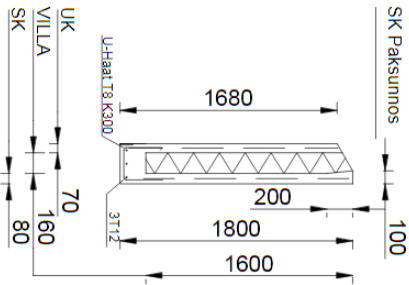
1 KPL
Suojabetonipeite 30mm
Betoni: C35/45



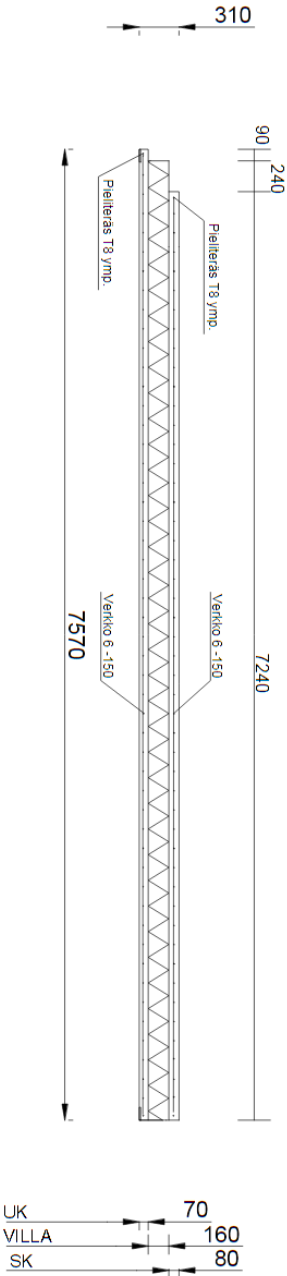
1-1



A-A



2-2



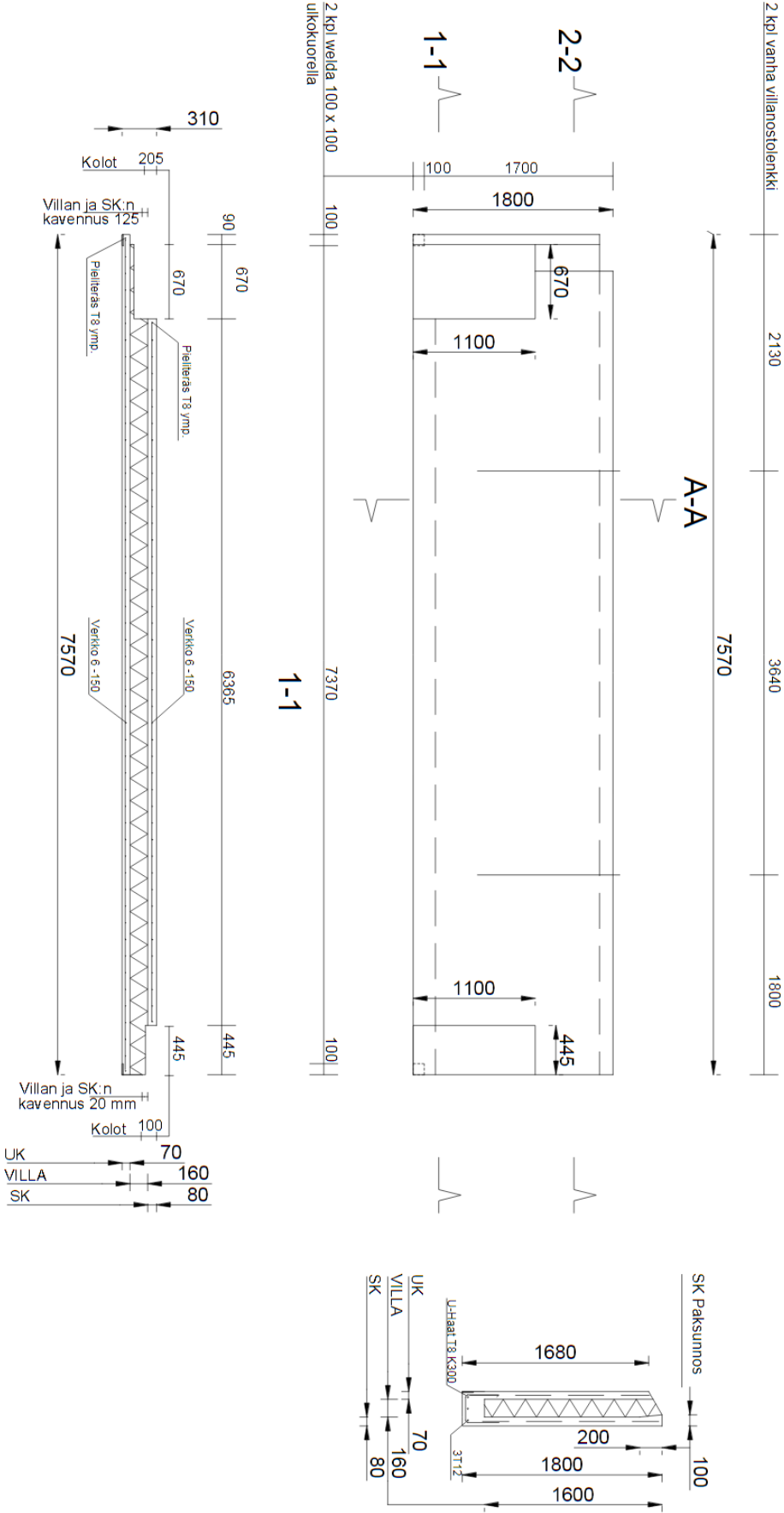
AN-4

1 KPL

Suojabetonipeite 30mm

Betoni: C35/45

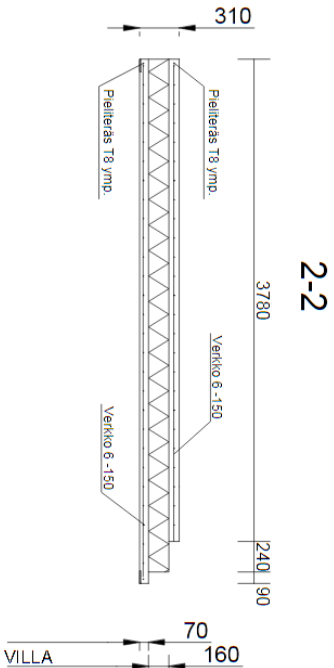
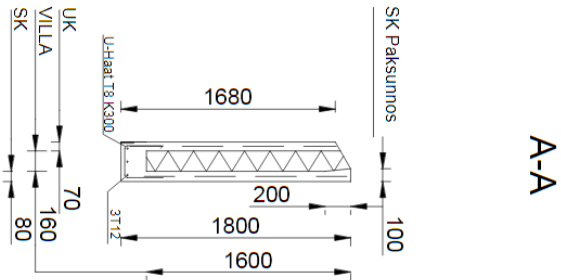
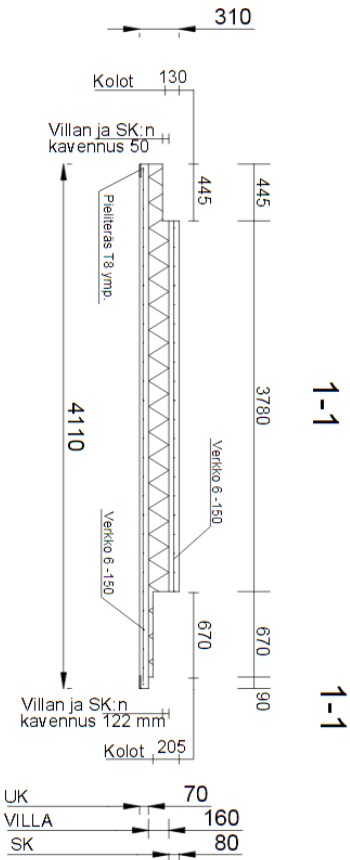
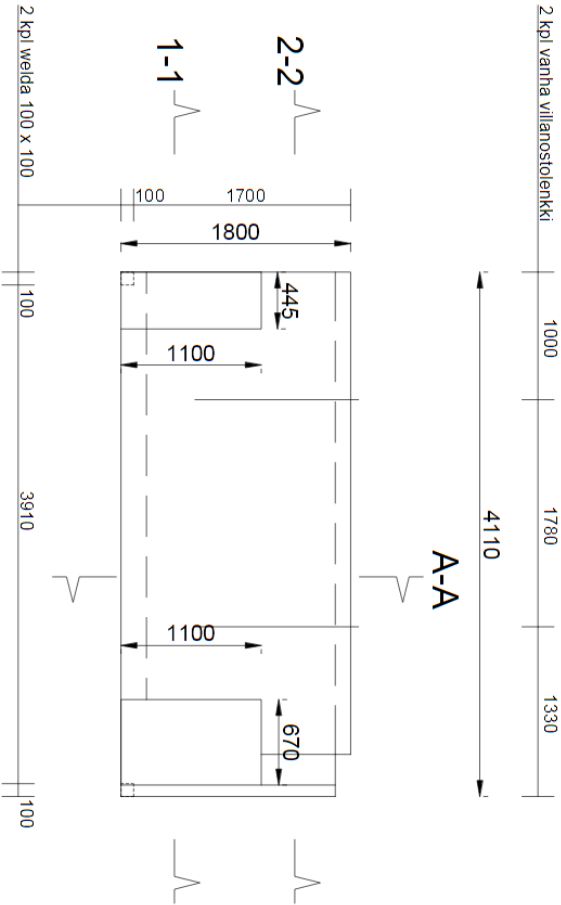
Elementti kuvattu sisäpuolelta

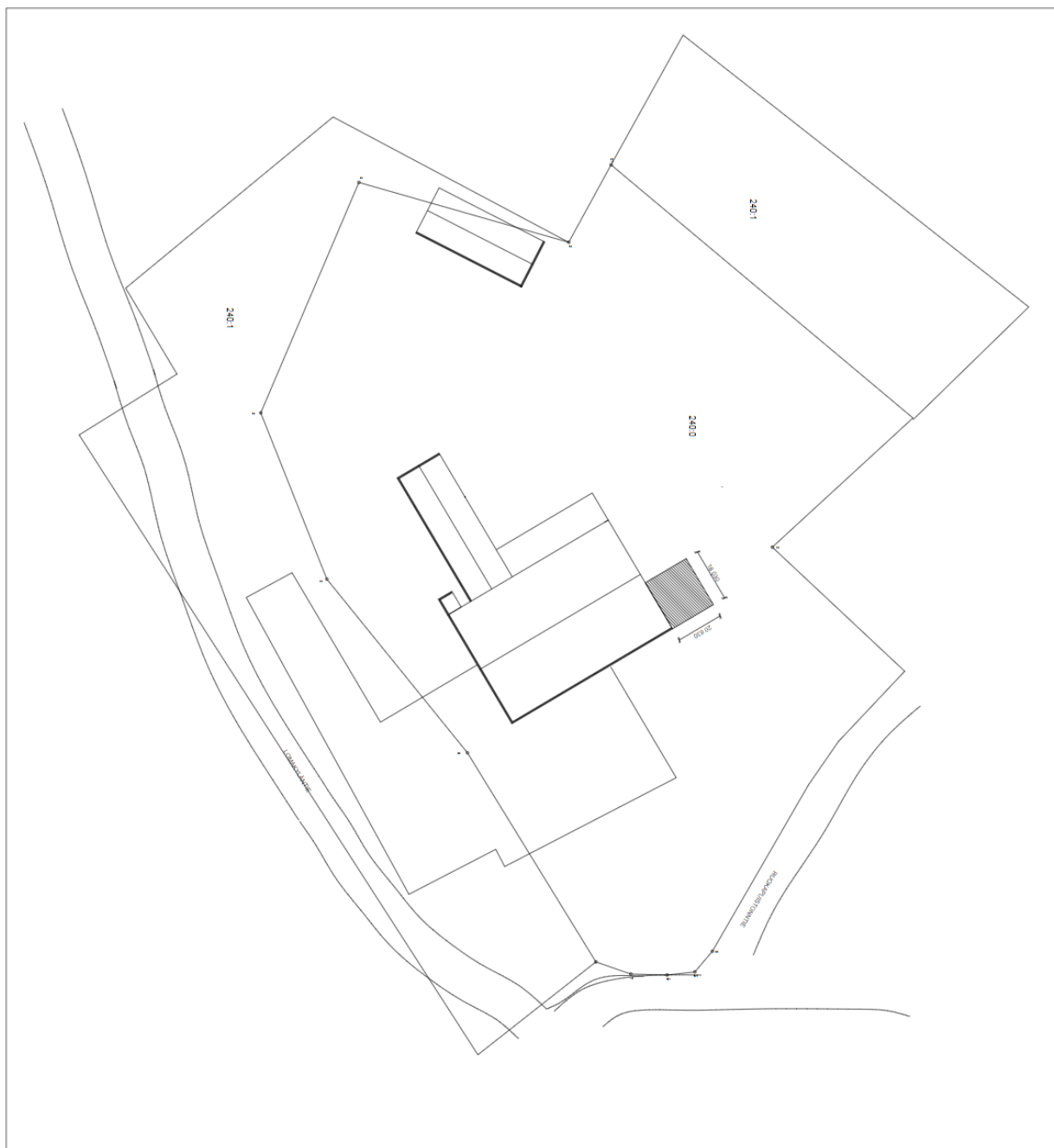


AN-5

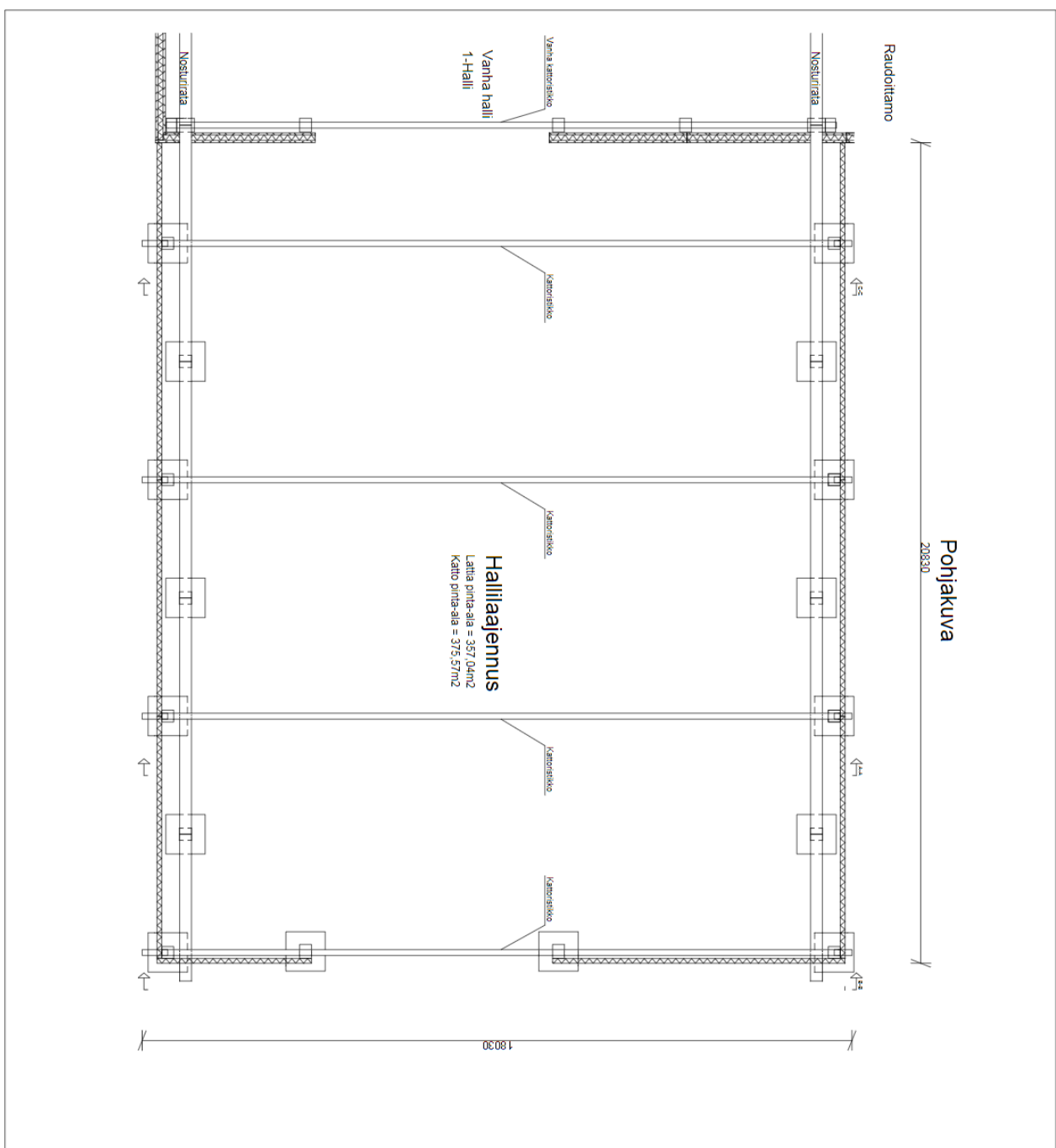
Elementti kuvattu sisäpuolelta

1 KPL
Suojabetonipeite 30mm
Betoni: C35/45

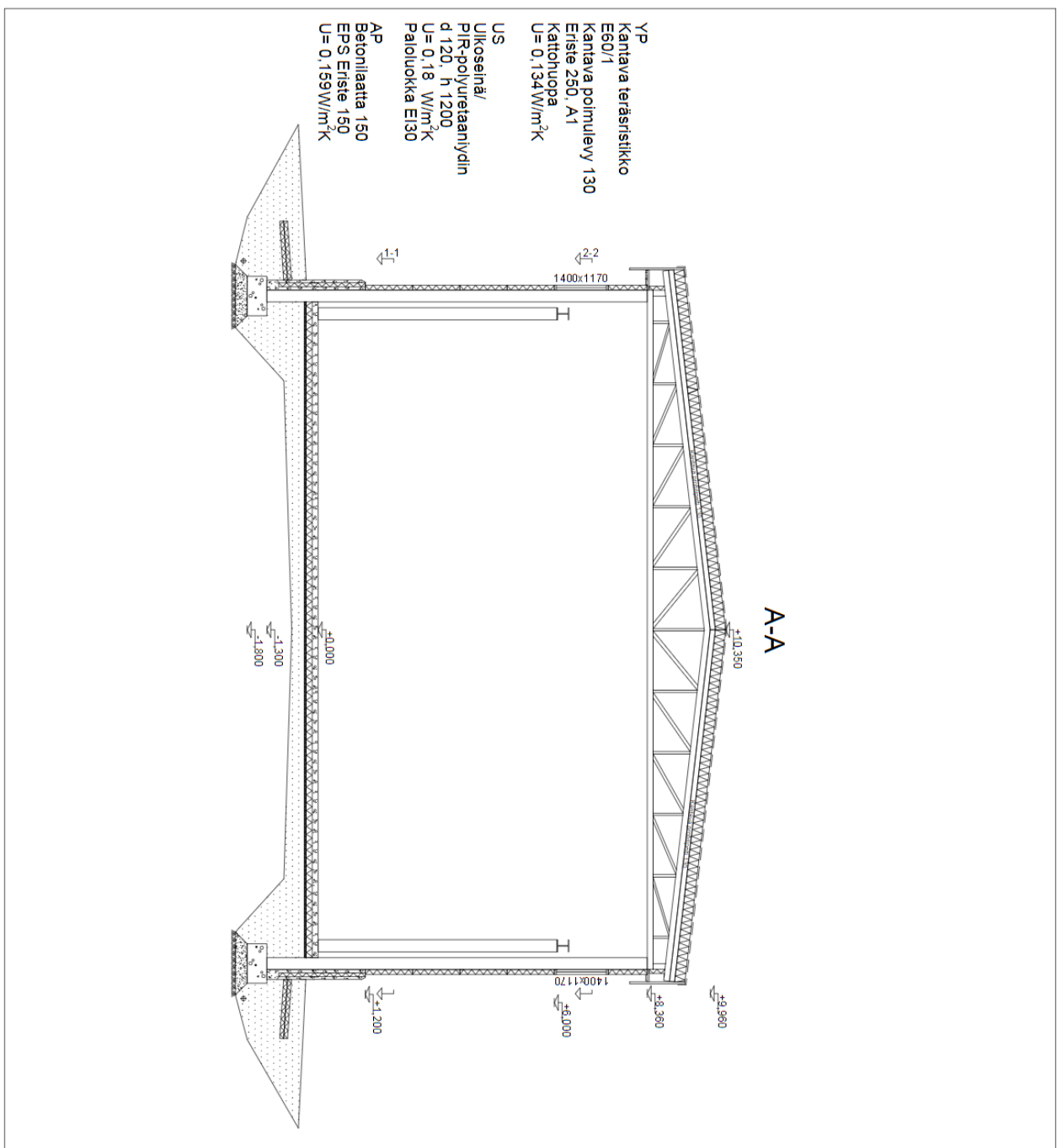


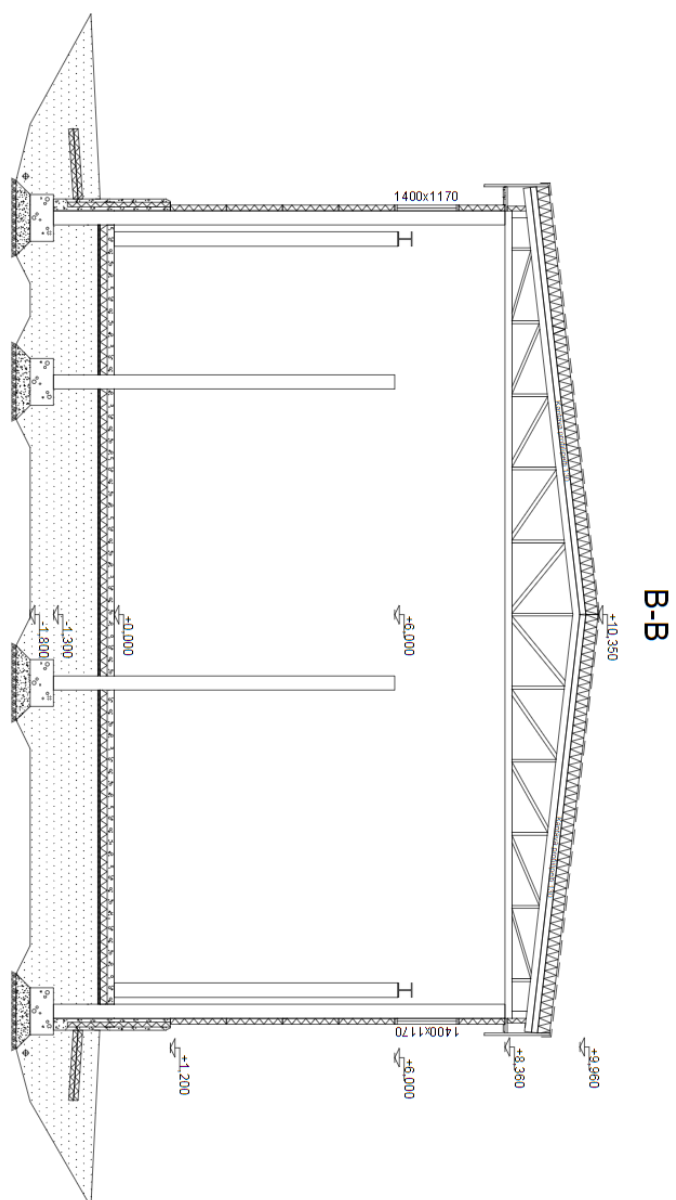


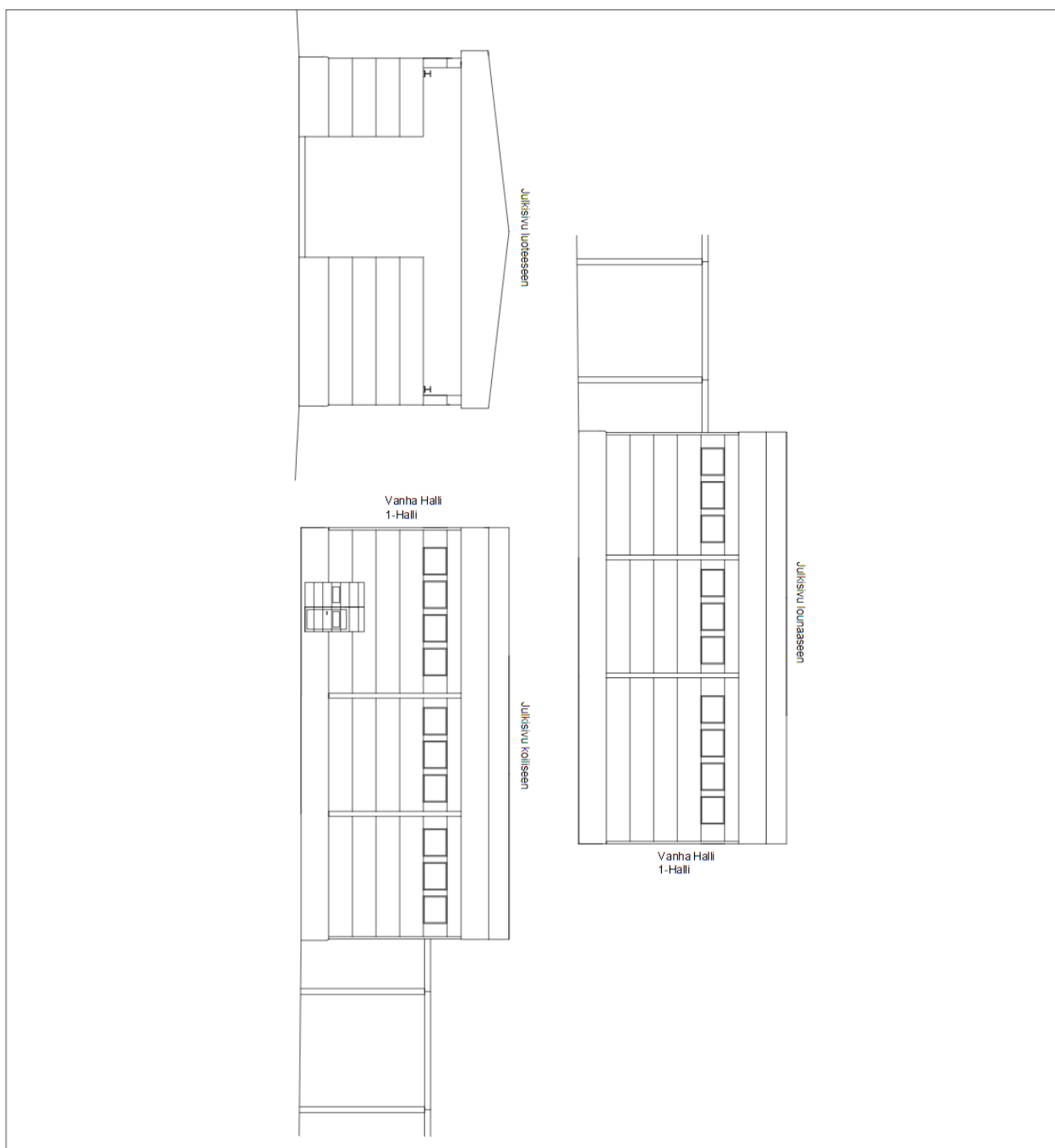
1988-1994	1995-2000	2001-2006	2007-2011	2012-2016	2017-2021	2022-2026	2027-2031	2032-2036	2037-2041	2042-2046	2047-2051	2052-2056	2057-2061	2062-2066	2067-2071	2072-2076	2077-2081	2082-2086	2087-2091	2092-2096	2097-2101	2102-2106	2107-2111	2112-2116	2117-2121	2122-2126	2127-2131	2132-2136	2137-2141	2142-2146	2147-2151	2152-2156	2157-2161	2162-2166	2167-2171	2172-2176	2177-2181	2182-2186	2187-2191	2192-2196	2197-2201	2202-2206	2207-2211	2212-2216	2217-2221	2222-2226	2227-2231	2232-2236	2237-2241	2242-2246	2247-2251	2252-2256	2257-2261	2262-2266	2267-2271	2272-2276	2277-2281	2282-2286	2287-2291	2292-2296	2297-2301	2302-2306	2307-2311	2312-2316	2317-2321	2322-2326	2327-2331	2332-2336	2337-2341	2342-2346	2347-2351	2352-2356	2357-2361	2362-2366	2367-2371	2372-2376	2377-2381	2382-2386	2387-2391	2392-2396	2397-2401	2402-2406	2407-2411	2412-2416	2417-2421	2422-2426	2427-2431	2432-2436	2437-2441	2442-2446	2447-2451	2452-2456	2457-2461	2462-2466	2467-2471	2472-2476	2477-2481	2482-2486	2487-2491	2492-2496	2497-2501	2502-2506	2507-2511	2512-2516	2517-2521	2522-2526	2527-2531	2532-2536	2537-2541	2542-2546	2547-2551	2552-2556	2557-2561	2562-2566	2567-2571	2572-2576	2577-2581	2582-2586	2587-2591	2592-2596	2597-2601	2602-2606	2607-2611	2612-2616	2617-2621	2622-2626	2627-2631	2632-2636	2637-2641	2642-2646	2647-2651	2652-2656	2657-2661	2662-2666	2667-2671	2672-2676	2677-2681	2682-2686	2687-2691	2692-2696	2697-2701	2702-2706	2707-2711	2712-2716	2717-2721	2722-2726	2727-2731	2732-2736	2737-2741	2742-2746	2747-2751	2752-2756	2757-2761	2762-2766	2767-2771	2772-2776	2777-2781	2782-2786	2787-2791	2792-2796	2797-2801	2802-2806	2807-2811	2812-2816	2817-2821	2822-2826	2827-2831	2832-2836	2837-2841	2842-2846	2847-2851	2852-2856	2857-2861	2862-2866	2867-2871	2872-2876	2877-2881	2882-2886	2887-2891	2892-2896	2897-2901	2902-2906	2907-2911	2912-2916	2917-2921	2922-2926	2927-2931	2932-2936	2937-2941	2942-2946	2947-2951	2952-2956	2957-2961	2962-2966	2967-2971	2972-2976	2977-2981	2982-2986	2987-2991	2992-2996	2997-3001	3002-3006	3007-3011	3012-3016	3017-3021	3022-3026	3027-3031	3032-3036	3037-3041	3042-3046	3047-3051	3052-3056	3057-3061	3062-3066	3067-3071	3072-3076	3077-3081	3082-3086	3087-3091	3092-3096	3097-3101	3102-3106	3107-3111	3112-3116	3117-3121	3122-3126	3127-3131	3132-3136	3137-3141	3142-3146	3147-3151	3152-3156	3157-3161	3162-3166	3167-3171	3172-3176	3177-3181	3182-3186	3187-3191	3192-3196	3197-3201	3202-3206	3207-3211	3212-3216	3217-3221	3222-3226	3227-3231	3232-3236	3237-3241	3242-3246	3247-3251	3252-3256	3257-3261	3262-3266	3267-3271	3272-3276	3277-3281	3282-3286	3287-3291	3292-3296	3297-3301	3302-3306	3307-3311	3312-3316	3317-3321	3322-3326	3327-3331	3332-3336	3337-3341	3342-3346	3347-3351	3352-
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------



Yhteisö	Yhteisön nimi	Yhteisön tyyppi	Yhteisön toiminta-alue	Yhteisön toiminta-alue	Yhteisön toiminta-alue
Yhteisö	Beikonkavola	2400	2400	2400	2400
Yhteisö	Laajennos				
Yhteisö	Ammann Beikon Oy				
Yhteisö	Lomakyläentie 3				
Yhteisö	83660 Suomussalmi				
Yhteisö	Pohjakalva	1100	1100	1100	1100

[illegible]

[illegible]



128870	Belomkärva	240.0	240.1	128870	Juoksvuipiros	1.200
Laajennot						
Arminen Beloni Oy Lomakantie 3 89600 Suomussalmi						

Materiaalit ja rakenteet Kustannukset/yks.

	Määrä	yks.	Hinta/	yks.	YHT:	Rahti:	Rahti YHT:	YHTEENSÄ:
KATTORISTIKOT	4 kpl		5 375 € /kpl		21 500 €	410 € /kerta		21 910 €
TERÄSPILARIT	10 kpl		1 280 € /kpl		12 800 €	330 € /kerta		13 130 €
KANTAVA POIMULEVY								
T130-65L-930	424,92 m2		24,70 € /m2					
Pakkaus			40 €		10 535,45 €	300 € /kerta		10 835 €
SEINÄELEMENTTI	467,39 m2							
PIR 120 mm WP 1200			22,78 € /m2		10 647,10 €	4,73 € /m2	2 210,75 €	12 857,84 €
IKKUNAT								
Kiinteät ikkunat	10 kpl		110,90 € /kpl		1 109,00 €			
Kuljetuslava	2 kpl		64 € /kpl		128 €	580 € /kerta		1 817,00 €
NOSTO-OVI	1 kpl		3 190 € /kpl		3 190 €	sis. hintaan		3 190 €
ALAPOHJA-ERISTE								
UKOREX EPS 300	357,05 m2		9,46 € /m2		3 377,69 €	Nouto paraisten tehtaalta		
YLÄPOHJAERISTE								
PAROC RON 80gt	432 m2		4,27 € /m2		1 844,64 €			
PAROC ROS 30	371,52 m2		11,70 € /m2		4 346,78 €			
PAROC ROS 50	372,96 m2		4,80 € /m2		1 790,21 €			7 981,63 €

YHTEENSÄ: 71 721,93 €

Työt Urakoitsija hankkii yläpohja eristeet

URAKKATARJOUS	92 950,00 €
---------------	-------------

Ämmän Betoni hankkii yläpohja eristeet

86 095,16 €

YHTEENSÄ: 156 690,29 €

YHTEENSÄ: 157 817,09 €



Suomussalmen kunta

NAAPURIN KUULEMINEN

Rakennus-/toimenpidelupahakemuksen johdosta
(MRL 133§ ja MRA 65§)

Luvan hakija	
Osoite	Puhelinnumero

Rakennuspaikka	Kylä	Kortteli/Tilan nimi	Tontti/RN:o
	Osoite		

Rakennushanke tai toimenpide	Lyhyt selostus hankkeesta		
	Kerrosala m²	Kerroksia	Asuntoja (kpl)
	Rakennuksen paloluokitus		Rakennuspaikan pinta-ala m²
	<input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3		

Olemme tutustuneet edellä selostettuun _____ päivättyyn rakennus/toimenpidelupa-
hakemukseen ja siihen liittyviin suunnitelmiin.

☐ Allekirjoittaneilla kiinteistön omistajilla ja haltijoilla ei ole huomauttamista kyseisen
rakennushankkeen johdosta

☐ Esitämme rakennushankkeen johdosta seuraavat huomautukset

☐ Esitämme huomautukset erillisenä liitteenä

☐ Pyydämme asiaa koskevan päätöksen

Kuultava naapuri	Nimi	Puhelinnumero
	Osoite	
	Kylä	Kortteli/tilan nimi Tontti/RN:o

Allekirjoitukset	Paikka ja päivämäärä
	Allekirjoitukset ja nimenselvennökset