

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Talonrakennustekniikka

Tutkintotyö

Risto Mäkelä

## **KOKONAISVALTAINEN RIVITALOKOHTTEEN PROSESSINHALLINTA**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2006

DI Harri Miettinen  
Kiinteistö ja Rakennus Mäkelä Oy, valvojana tj. Jouko Mäkelä

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikka

Risto Mäkelä Kokonaisvaltainen rivitalotyömaan prosessinhallinta

Tutkintotyö 23 sivua + 81 liitesivua

Työn ohjaaja DI Harri Miettinen

Työn teettäjä Kiinteistö ja Rakennus Mäkelä Oy, valvojana tj. Jouko Mäkelä

Huhtikuu 2006

Hakusanat kustannusarvio, yleisaikataulu, työturvallisuus, työmaasuunnitelma, laatusuunnitelma, 3D, mallinnus, myyntiesite

## TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena oli tuottaa Asunto Oy Nokian Kalliopuisto ja Asunto Oy Nokian Kalliorinne-nimisten työmaiden tarpeisiin seuraavat suunnitelmat: kustannusarvio, projektiaikataulu molempien työmaiden läpiviemiseksi, yleisaikataulu ensimmäisen vaiheen toteuttamiseksi, rakennuttajan työturvallisuusasiakirja, urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma, työmaasuunnitelma, laatusuunnitelma, 3D-mallinnos markkinoinnin tarpeisiin sekä myyntiesite Asunto Oy Nokian Kalliopuiston A-vaiheesta.

Päädyn tekemään työn näiden aiheiden piirissä auttaakseni kyseisten työmaiden toteutusorganisaatiota tuottamalla nämä asiakirjat, joista osa on myös lakisääteisiä. Kyseisen monivuotisen rakennusprojektin toteutusorganisaatiosta ei myöskään löytynyt aiempaa kokemusta tämän tutkintotyön tuloksena syntyneiden dokumenttien laatimisesta, joten päädyttiin näiden dokumenttien laatimiseen tutkintotyönäni.

Tutkintotyön laatimiseen on käytetty rakennusalan erikoisohjelmistoja sekä tavanomaisia toimistosovelluksia. Erikoisohjelmistoista mainittakoon Planet 5.0 aikatauluohjelma, Autocad 2005 piirustusohjelma sekä Archicad 6.5 3D mallinnusohjelma.

Työn tuloksena syntyivät edellä mainitut asiakirjat. Sen lisäksi että rakentaja voi nyt käyttää työn tuloksia hyödykseen, saa rakentaja näistä asiakirjoista myös mallin tulevia projektejaan varten. Näitä asiakirjoja ja niiden mainittuja lähteitä hyödyntämällä rakentaja voi jatkossa tuottaa itse näitä dokumentteja mallin perusteella muuttuvat määräykset huomioon ottaen.

TAMPERE POLYTECHIC  
Construction Technology  
Building Construction  
Mäkelä, Risto  
Engineering Thesis  
Thesis Supervisor  
Commissioning Company  
Supervisor  
April 2006  
Keywords

Project management of a terraced house worksite  
M.Sc. Harri Miettinen  
Kiinteistö ja Rakennus Mäkelä Oy  
CEO Jouko Mäkelä

estimate of costs, time schedule, work safety, building site  
plan, quality-plan, 3D, modeling, sales brochure

## **ABSTRACT**

The purpose of this work was to produce following documents to be used in construction work of two worksites located in Nokia and as a pattern for future projects' documents: estimate of costs, project schedule, time schedule, builder's work safety document, constructors safety on site-plan, building site plan, worksite quality-plan, 3D-model for marketing purposes and sales brochure.

I took the job because I wanted to help builder's work in making of these documents. Some of these documents aforesaid are fixed by law and therefore needed in construction work. The builder had no experience in making this kind of documents before. As a result of this work came about all mentioned documents and plans. The builder can from now on use the documents I made as a pattern for future projects.

## TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikka

Risto Mäkelä Kokonaisvaltainen rivitalotyömaan prosessinhallinta

Tutkintotyö 23 sivua + 81 liitesivua

Työn ohjaaja DI Harri Miettinen

Työn teettäjä Kiinteistö ja Rakennus Mäkelä Oy, valvojana tj. Jouko Mäkelä

Huhtikuu 2006

Hakusanat kustannusarvio, yleisaikataulu, työturvallisuus, työmaasuunnitelma, laatusuunnitelma, 3D, mallinnus, myyntiesite

## ALKUSANAT

Tämä tutkintotyö on hyvin pitkäaikaisen prosessin tulos. Tein tämän tutkintotyön liitteenä olevia dokumentteja sekä tätä raporttia useina erillisinä työrupeamina toukokuun 2005 ja huhtikuun 2006 välisenä aikana. Monesti työn tekemistä haittasivat henkilökohtaiset kiireet, työt sekä aloittamisen vaikeus. Päättötyön tekeminen voi olla aikaa vievää työtä, ainakin se tuli matkan varrella huomattua. Vasta saatuani tämän päättötyön valmiiksi aloin ymmärtää, minkälainen työrupeama päättötyön tekeminen voi olla.

Tutkintotyön muodossa laadin ensimmäistä kertaa asiakirjoja oikeasta työmaasta. Osa tutkintotyöni aiheista oli minulle ennestään tuttuja. Näitä olivat kustannuslaskelman tekeminen, myyntiesitteen tekeminen ja 3D-mallinnus. En ollut aiemmin laatinut aikatauluja, rakennuttajan työturvallisuusasiakirjaa, urakoitsijan työturvallisuussuunnitelmaa, työmaan laatusuunnitelmaa, työmaasuunnitelmaa enkä työmaan sähköistyskaaviota. Näiltä osin tutkintotyöni tekeminen tarjosi minulle uutta tietotaitoa ja harjoitusta. Tutkintotyölläni oli siis myös koulutuksellista vaikutusta.

Kiitän työtäni ohjannutta Harri Miettistä, joka jaksoi kannustaa tekemään työtä eteenpäin, kun omat kiireeni uhkasivat haitata päättötyön tekemistä. Tahdon myös osoittaa kiitokseni tämän päättötyön kohteena olevan työmaan perustajaosakkaille Martti Kujansuulle, Tapani Vaittiselle ja Jukka Virtaselle hyvästä yhteistyöstä.

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT.....	3
ALKUSANAT.....	4
1 JOHDANTO .....	6
2 TYÖN TEOREETTINEN TARKASTELU.....	7
2.1 Kustannusarvio .....	7
2.2 Aikataulut .....	8
2.3 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja.....	9
2.4 Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma .....	10
2.5 Työmaan laatusuunnitelma.....	11
2.6 Työmaasuunnitelma .....	11
2.7 Myyntiesite .....	13
2.8 Työmaan sähköistyssuunnitelma.....	13
2.9 3D-mallin kuvaan upotus .....	14
3 ESIMERKKIKOHTTEEN DOKUMENTIT.....	15
3.1 Kustannusarvio .....	15
3.2 Aikataulut .....	16
3.3 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja.....	17
3.4 Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma .....	18
3.5 Työmaan laatusuunnitelma.....	18
3.6 Työmaasuunnitelma .....	19
3.7 Myyntiesite .....	19
3.8 Työmaan sähköistyssuunnitelma.....	20
3.9 3D-mallin kuvaan upotus .....	21
LÄHDELUETTELO.....	21
LIITTEET .....	23

## 1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli tuottaa Asunto Oy Nokian Kalliopuisto ja Asunto Oy Nokian Kalliorinne-nimisten työmaiden tarpeisiin seuraavat suunnitelmat: kustannusarvio, projektiaikataulu molempien työmaiden läpiviemiseksi, aika-  
taulu yhden talon toteuttamiseksi, rakennuttajan työturvallisuusasiakirja, urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma, työmaasuunnitelma, laatusuunnitelma, laatu-  
kokouspöytäkirja, 3D-mallinnos markkinoinnin tarpeisiin sekä myynti-  
esite Asunto Oy Nokian Kalliopuiston A-vaiheesta.

Päädyn tekemään päättötyötäni näiden suunnitelmien piirissä, koska halusin antaa tukeni perheeni tuttaville (Marti Kujansuu, Tapani Vaittinen ja Jukka Virtanen), jotka yksityisinä perustajaosakkaina rakentavat 24 asuntoa kysei-  
siin asunto-osakeyhtiöihin seuraavien neljän vuoden aikana. Rakennuskohde ei ole heille ensimmäinen, vaan he ovat aikaisemminkin toimineet yksityisinä perustajaurakoitsijoina Nokialla eri kohteissa. Nyt yhdistettyään voimansa kolmanteen yhteiseen hankkeeseen he ovat myös päätyneet pohtimaan rakennusliikkeen perustamista. Tämä päättötyöni toimii osaltaan myös mallina asiakirjoista, joita rakennusliike kohteistaan laatii. Kyseisestä kohteesta on ensi kertaa laadittu RS-asiakirjat uuden asuntokauppalaan uuden asunnon kauppatapaan aiheuttamien muutosten johdosta.

Osaksi päättötyöni palvelee perheyrittämme Kiinteistö ja Rakennus Mäkelä Oy:tä, joka toimii näissä kohteissa kiinteistönvälittäjänä. Markkinointitarkoitusta varten osana työtä on myyntiesitteen laatiminen teknisten asiakirjojen pohjalta ja 3D-mallinnoksesta tehty kuvaan upotus lehtimainontaa ja sähköistä markkinointia varten.

## 2 TYÖN TEOREETTINEN TARKASTELU

### 2.1 Kustannusarvio

Rakennushankkeesta tehtävän kustannusarvion tehtävä on selvittää ennakolta hankkeen taloudellinen toteutuskelpoisuus, antaa puitteita tarjouslaskentaan, asettaa tavoite kustannustasosta sekä antaa vertailupohja tuotannon kustannusseurantaan. Kustannusarvio on siis rakennushankkeen talouden kannalta erittäin tärkeä dokumentti. Kustannusarvion perusteella annetaan tarjouksia rakennusurakoista ja tehdään päätöksiä rakennushankkeiden toteuttamisesta.

Kustannusarvion laatiminen perustuu tarkkaan tietoon kuluvista materiaaleista, työtunneista ja työhön liittyvistä muista kustannuksista. Kustannusarvion pohjaksi tehdään aina määrälaskenta, jossa selvitetään kuluvat materiaalmäärät. Määrälaskentaa voi käyttää hankkeen toteutusvaiheessa myös hankinnan tukena. Vertailemalla teknisiä asiakirjoja, suunnitelmia, näihin perustuvaa määrälaskentaa ja kustannusarviota, voi hankintaa suorittava työntekijä helposti suorittaa toimittajien ja alihankkijoiden kilpailutuksia. Kustannusarvio asettaa usein myös rajoja ja kannustaa tavoittelemaan tiettyä kustannustasoa sekä kannustaa myös tavoittelemaan kustannusarviossa budjetoitua hankintamenojen määrää.

Kustannusarvion tekeminen, kilpailutus ja hankinta nivoutuvat rakennusliikkeessä tavallisesti eräänlaiseen symbioosiin. Näiden tehtävien välille ei voi vetää tarkkaa rajaa eikä määrätä yksiselitteistä tehtäväjärjestystä. Kaikkien rakennushankkeiden ollessa rakenteiltaan, materiaaleiltaan ja toteutustavoiltaan yksilöllisiä, ovat myös kunkin hankkeen kustannukset ja kustannusjakaumat erilaisia. Toki kustannuslaskijoilla on rakennusliikkeissä käytössään paljon tietoa toteutuneiden rakennushankkeiden kustannuksista, mutta vanhan tiedon käyttö on sikäli vaarallista, että kustannukset ovat olleet jatkuvassa nousussa. Kustannusarvion tekeminen perustuukin paljolti myös hankintaosaston tekemien

kilpailutusten ja esi- sekä kausisopimusten kustannustasoon. Toisin sanoen kustannusarvio parhaimmillaan sisältää jo tulevia toteutuvia kustannuksia. Kustannusarviota tehdessä tulee myös varautua kustannusten vuotuiseseen nousuun rakennushankkeen kestäessä. Monet rakennushankkeet kestävät vuosia, jolloin esimerkiksi 4 vuoden hankkeen aikana kustannustaso voi nousta 3 prosentin vuotuisella vauhdilla hankkeen aikana jo liki 13 prosenttia. Kustannusarvio tehdään yleensä aina ennen rakennushankkeen toteutuksesta päättämistä, jolloin se on aina ennustus tulevasta kustannustasosta. Tämän vuoksi kustannusarvioon pitää laskea myös nousuvaraa.

Rakennushankkeen kustannustasoon vaikuttavat oleellisesti tavoiteltava laatutaso ja rakenteelliset ratkaisut. Rakennushankkeen varhaisessa suunnitteluvaiheessa on jo tehtävä päätöksiä, jotka vaikuttavat suuresti kustannuksiin. Onkin yleisesti esitetty, että rakennushankkeen kustannukset määräytyvät suunnitteluvaiheessa yli 90-prosenttisesti. Toisin sanoen ennen kuin kiveäkään on käännetty, on ylivoimaisesti suurin osa kustannuksista lyöty lukkoon. Tämän vuoksi onkin erittäin tärkeää, että hankkeen suunnittelua ohjataan laatutasoa tavoitellessa alusta lähtien taloudellisiin ratkaisuihin.

Kustannuksien jäsentelyyn eri rakennusvaiheiden ja rakenne-osien välillä on Suomessa yleisesti käytössä kolme litterointitapaa. Järjestelmien nimet ovat Talo-80, Talo-90 ja Talo-2000.

## **2.2 Aikataulut**

Aikataulu on monipuolinen työkalu rakennusprojekteissa. Rakennuskohteesta tehdään monia erilaisia aikatauluja. Tarkkaan tehty aikataulu antaa käyttäjälleen mahdollisuuden tahdistaa tehtäviä ja seurata tehtävien etenemistä. Aikataulu voidaan tehdä hyvinkin vaihtelevalla tarkkuudella:



Projekti-aikataulu kuukausitasolla peräkkäisistä projekteista tai esimerkiksi yhden työmaan yleisaikataulu työtehtävittäin. Aikatauluja voidaan myös laatia lähes tulkoon kaikille tehtävien eri alueille: suunnittelu-aikataulu, josta ilmenee suunnitelmatarve; hankinta-aikataulu, josta ilmenee materiaalihankintojen ja –toimistusten tarve; työvaihe-aikataulu, josta ilmenee työmaan eri työtehtävät. Selkeä aikataulu on käyttäjälleen oiva työkalu tehtävien edistymisen seurantaan ja toimii hälyttimenä työn viivästymisestä ja resurssipulasta. Aikataulutyyppejä ovat janakaavio ja yksityiskohtaisempi aika/paikkakaavio.

### Projekti-aikataulu

Projekti-aikataulusta käy ilmi vuosi- ja kuukausitasolla rakennusprojektien ajallinen sijoittuminen. Projekti-aikataulussa ei tarkkailla talonrakentamisen eri työvaiheita, vaan se on karkea arvio hankkeiden läpiviemiseksi.

### Yleisaikataulu

Yleisaikataulua käytetään yksittäisen työmaan tarkempaan seurantaan ja ohjaukseen. Yleisaikataulussa eritellään tärkeimmät työtehtävät ja suunnitellaan työjärjestys. Yleisaikataulun avulla voidaan seurata yksittäisen työtehtävän suunniteltua etenemistä ja säädellä työhön käytettävää resurssimäärää, jotta päästäisiin haluttuun aikatauluun.

## 2.3 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja

Rakennuttajan laatima työturvallisuusasiakirja on rakennushanketta edeltävää turvallisuussuunnittelua. Työturvallisuusasiakirjaan pyritään rakennuttajan puolesta kirjaamaan kaikki seikat, joiden oletetaan vaikuttavan työturvallisuuteen. Työturvallisuusasiakirja laaditaan hankkeen alkuvaiheessa ja sitä pyritään päivittämään aina, kun uutta tietoa tulee. Tavallisesti työturvallisuusasiakirja on

myös urakkasopimuksen liitteenä. Työturvallisuusasiakirjan laatimisvelvollisuus perustuu valtioneuvoston päätöksen 629/1994 viidenteen pykälään. /9/

Työturvallisuusasiakirjaan kirjataan yleisluontoisia asioita, joilla on vaikutusta suunnitteluratkaisuihin ja työmaan turvallisuuteen. Työturvallisuusasiakirja voi sisältää rakennuttajan asettamia omia vaatimuksia turvalliseen toteutustapaan ohjaamiseksi. Asiakirjassa kuvataan rakennuspaikka tärkeimmiltä piirteiltään. Esimerkiksi pinnanmuodot, liikennejärjestelyt, nykyiset ja tulevat tekniset järjestelmät rakennuspaikalla, lähiympäristö, rakentamisen ajankohta ja aikataulu, suunnittelun vastualueet, rakennuskohteen käyttötarkoitus, rakennustyön tyyppi, rakennetyyppi, muut rakennuttajan turvallisuustiedot, rakennuttajan aikaisempaan kokemukseen perustuvat turvallisuustiedot vastaavista hankkeista sekä pohjatutkimuksesta ilmi käyvät seikat.

Työturvallisuusasiakirjaa ylläpidetään ja päivitetään hankkeen edetessä tontinhankinnasta, hankesuunnittelun, luonnossuunnittelun, pääpiirustusvaiheen ja rakentamisen valmisteluvaiheen kautta itse rakentamisen aloittamiseen. Rakennuttaja yleensä velvoittaa suunnittelijoita täydentämään asiakirjaa niiltä osin, kuin siihen uutta tietoa suunnittelussa tulee. Työturvallisuusasiakirjassa ei puututa yksittäisten työvaiheiden turvallisiin työtapoihin tai –menetelmiin, vaan työturvallisuusasiakirja toimii yleisluontoisena ohje-  
nuorana urakoitsijan laatimalle työturvallisuussuunnitelmalle.

## **2.4 Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma**

Työmaan turvallisuussuunnitelma on rakennuttajan työturvallisuusasiakirjaan pohjautuva tarkempi ja yksityiskohtainen suunnitelma työmaan käytännön järjestelyistä. Työmaan vastaava työnjohtaja laatii rakennushankkeen toteutusta varten työturvallisuussuunnitelman. Työturvallisuussuunnitelmassa esitetään tärkeimmät työskentelyn turvallisuuteen vaikuttavat seikat ja tarvittavat suunnitelmat sekä käytännön järjestelyt työmaalla.

Työturvallisuussuunnitelmassa voidaan viitata erillisiin erikoissuunnitelmiin, kuten louhintasuunnitelmaan tai elementtien asennussuunnitelmaan ja samalla nimetään vaadittavat erikoissuunnitelmat tekevä osapuoli.

Työturvallisuussuunnitelmassa esitetään kuhunkin erikoissuunnitelmaan viitaten tärkeimmät seikat suunnitelman sisällöstä. Työturvallisuussuunnitelmaan kirjatut asiat käyvät myös sinällään pienimuotoiseksi suunnitelmaksi. Työturvallisuussuunnitelmassa painotetaan turvallista työtapaa ja esitetään määräävinä seikat, jotka pitää ottaa huomioon esimerkiksi työskenneltäessä telineiltä tai henkilönostimesta. Työturvallisuussuunnitelman tärkein funktio on turvallisuuden edistäminen ja työtapaturmien ennaltaehkäisy. Laatimalla työturvallisuussuunnitelman urakoitsija tai rakentaja osoittaa syventyneensä työturvallisuuteen ja osoittaa sitoutumisensa rakennustyön turvalliseen toteuttamiseen.

## **2.5 Työmaan laatusuunnitelma**

Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään organisaatio, keinot ja vastuunjako, joiden avulla työlle asetetut taloudelliset ja ajalliset tavoitteet, sekä laatuvaatimukset saavutetaan. Laatusuunnitelmasta löytyvät kaikkien suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien yhteystiedot ja vastualueet.

Laatusuunnitelmassa esitetään myös keinoja ongelmien ehkäisyyn ja korjaamiseen, sekä työmaan kokouskäytäntö ja kohteen luovuttamiseen liittyvät laatusikat. Laatimalla laatusuunnitelma pyritään välttämään työmaa-aikaisia virheitä pyrkimällä ehkäisemään niitä etukäteen suunnitelluilla keinoilla.

## **2.6 Työmaasuunnitelma**

Työmaasuunnitelma tunnetaan myös nimellä työmaan järjestelypiirustus. Työmaasuunnitelma on kartta työmaan toiminnoista ja varastoalueista. Sen avulla

pyritään ohjaamaan joskus niukankin tonttitilan tehokkaaseen ja turvalliseen käyttöön. Työmaasuunnitelmia voidaan tehdä rakennushankkeen vaiheiden muuttuessa useita eri työvaiheiden erilaisia tarpeita silmällä pitäen. Työmaasuunnitelman lähtökohdaksi on hyvä ottaa rakennuttajan työturvallisuusasiakirja sekä pääurakoitsijan turvallisuussuunnitelma. Kaikkien näiden kolmen dokumentin tulee olla yhteneviä.

”Päätoteuttajan on ennen rakennustyön aloittamista suunniteltava rakennustyömaa-alueen käyttö. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaa-alueen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja häirtatekijät ja poistettava ne asianmukaisin toimenpitein sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ainakin seuraaviin:

- 1) toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrään ja sijaintiin;
- 2) koneiden ja laitteiden sijoitukseen;
- 3) kaivu- ja täyttömassojen sijoitukseen;
- 4) rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitukseen;
- 5) työmaaliikenteeseen sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohtiin;
- 6) kulku-, nousu- ja kuljetusteihin sekä niiden kunnossapitoon;
- 7) työmaan järjestykseen ja siisteyteen;
- 8) jätteiden keräämiseen, säilyttämiseen, poistamiseen ja hävittämiseen; ja
- 9) palontorjuntaan

siten, että tapaturman vaara, terveyden haitta ja palon vaara ovat työmaalla mahdollisimman vähäiset.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat on esitettävä työmaasuunnitelmana, tarvittaessa rakennusvaiheittain. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla.” /9, 7§/

## 2.7 Myyntiesite

Myyntiesitteen tärkein tehtävä on toimia informatiivisena tietopakettina myytävästä asunnosta tai kohteesta. Hyvä myyntiesite on selkeä, tiedoiltaan riittävän tarkka, mutta ei liian laaja. Myyntiesitteen kannessa voi olla taiteilijan näkemys tulevan rakennuskohteen ulkoasusta, mutta myyntiesite ei saisi sisältää mielikuvia herättäviä elementtejä, vaan sen pitäisi keskittyä ainoastaan tietoon.

Myyntiesitteen sisältöä säätelee Valtioneuvoston asetus asuntojen markkinoinnissa annettavista tiedoista 15.2.2001/130. / 8/ Asetus sisältää vaatimukset erilaisten myytävien kohteiden vähimmäisistä esitteessä olevista tiedoista.

Asunto-osakeyhtiömuotoisen rivitalouudisrakennuskohteen esitteestä on käytävä ilmi ainakin kaupan kohteen tyyppi, asunnon osoite, yhteisön nimi, yhteisön hallitseman maa-alueen pinta-ala ja vuokramaasta vuokranantajan nimi, jäljellä oleva vuokra-aika ja vuokran suuruus, pääasiallinen rakennusmateriaali ja lämmitysjärjestelmä, yhteisön kaikkien huoneistojen lukumäärä ja muut tilat sekä asuinhuoneistojen ja liikehuoneistojen pinta-alat, yhteisölle kuuluvat asukkaiden käytössä olevat pysäköintitilat, arvio asumiskustannuksista, yhteisön velvoitteet, jotka voivat myöhemmin aiheuttaa ostajalle kustannuksia, pientaloasunnosta kattotyyppi ja katon päällystemateriaali, huoneiston huoneluku ja asuinpinta-ala, hintatiedot, maksuerät, arvioitu valmistuminen, asuinalueen kaavoitustilanne, sekä markkinoinnista vastaavan elinkeinonharjoittajan nimi ja yhteystiedot.

”Jos elinkeinonharjoittaja markkinoidessaan suunnitteilla tai rakenteilla olevaa asuntoa varaa itselleen mahdollisuuden muuttaa asunnon ominaisuuksia taikka kauppakirjan tai muun markkinoitavaa asuntoa koskevan sopimuksen ehtoja, esitteessä on näkyvästi mainittava siitä”. / 8, 11§/

## 2.8 Työmaan sähköistyssuunnitelma

Työmaan sähköistyssuunnitelma on lyhyt kirjallinen kuvaus tai kaavio siitä, miten työmaan sähköistys tullaan hoitamaan. Sähköistyssuunnitelmassa esitetään

tavallisesti tarvittavat/tulevat sähkökeskukset ja alakeskukset ja maksimiampeerimäärät.

## 2.9 3D-mallin kuvaan upotus

3D-mallinnus on tarkkaa työtä. 3D-suunnittelussa annetaan piirustukselle kaikkien kolmen ulottuvuuden lisäksi myös pintamateriaalit. Tehtäessä 3D-mallinnosta on ensiarvoisen tärkeää, että lopputulos vastaa todellisuutta. Uudisasuntojen markkinoinnissa käytettyjen taiteilijan näkemysten takia on myös käyty oikeutta.

Mallinnustyössä keskeisiä ovat korkeusasemat ja eri rakennusosien yhteen liittyminen. Mallinnustyö tehdään yleensä arkkitehtipiirustusten perusteella. 3D-suunnittelu on vielä harvinaista, mutta se on hiljalleen nostamassa päätään. Tarkan 3D-mallinnuksen etuna voidaan pitää paitsi syntyvää oikean näköistä kuvaa tuotteesta, myös ohjelman tarjoamia määrätietoja mallinnuksen kohteesta. Saatavia määrätietoja voidaan hyödyntää jatkojalostettuna määrälaskennassa ja kustannusarvion tekemisessä. Tekemällä 3D-malli rakennuskohteesta saadaan laskennan lähtötiedoiksi tarkkoja määriä ja säästetään työtunteja ja pystytään pienentämään virheen mahdollisuutta laskennassa.

3D-mallintaminen on yleistynyt myös asiakasmuutostöiden suunnittelussa. Kalustemyyjillä ja sisustusliikkeillä on tarjolla freeware-ohjelmia, joissa voi virtuaalisesti suunnitella oman keittiön kalusteet ja nähdä käytännön mallin suunnittelusta tai suunnitella kylpyhuoneen laatoituksia. 3D-mallintaminen myös ennaltaehkäisee toimimattomien ratkaisujen toteuttamista. Jos esimerkiksi kaapisto on suunniteltu niin, että yläkaappi ei mahdu aukeamaan esteen takia, niin 3D-mallinnus ao. tilasta paljastaa tällaisen suunnitteluvirheen yleensä tavallista kaksikulotteista piirustusta konkreettisemmin.

## **3 ESIMERKKIKOHTTEEN DOKUMENTIT**

### **3.1 Kustannusarvio**

Kustannusarvion laatiminen perustuu tarkkaan tietoon kuluvista materiaaleista, työtunneista ja työhön liittyvistä muista kustannuksista. Kustannusarvion pohjaksi tein ensin määrälaskennan materiaaleista. Määrälaskenta on tarkkaa pohdintaa ja kuvista mittaamista. Määrälaskennan jälkeen aloin kerätä vaihe vaiheelta Talo-80-nimikkeistön työnimikkeitä. Pyrin keräämään nimikkeitä kuvittelemassani työjärjestyksessä. Siirsin saamani materiaalmäärät Talo-80-nimikkeiden alle ja hain eri töille työmenekit RATU-työmenekkitiedostosta /4/ ja sain näin eri töihin kuluvat työtunnit selville. Työtunnit muutin kustannuksiksi arvioimalla keskimääräistä työtunnin hintaa. Materiaalien hankintakustannukset on osaksi katsottu Rakennusosien kustannuksia –kirjasta /2/ ja osaksi ne ovat toimittajilta kyselyjä hintoja.

Kustannusarvion laatimisessa on tärkeää tuntea työmaan toteutustapa hyvin. Kuvaavaa tässä kohteessa on erittäin suuri oman työn osuus. Työ tehdään itse perustajaurakkana perustajaosakkaiden toimesta. Edellä mainituista syistä laatimani kustannusarvio ei täysin vastaa työmaalla toteutuvia kustannuksia. Kustannuslaskelmasta käy ilmi kustannustaso, joka kohteesta aiheutuisi toteuttajan ollessa rakennusliike ja työmiesten ollessa palkollisia. Kustannuslaskelma sisältää kustannusten nousuvaraa, riskivarausta, yleiskuluja, kateprosentin sekä arvonlisäveron.

Kustannuslaskennassa, määrälaskennassa ja kustannuslaskelman yhteenvedossa käytin Excel-taulukkolaskentaohjelmaa. Laatimani kustannuslaskelma ja laskenta-  
taulukot ovat tämän raportin liitteenä 1.

## 3.2 Aikataulut

Aikataulujen tekemiseen käytin Planet 5.0 –ohjelmaa. Valitsin aikataulujen muodoksi janakaavion, koska se on helposti myös asiaan perehtymättömän tavallisen ihmisen luettavissa. Janakaaviossa on pystysarakkeina aika jaettuna vuosiin, kuukausiin, viikkoihin ja tarvittaessa päiviinkin.

### Projektiaikataulu

Kohteesta laatimani projektiaikataulu on tämän raportin liitteenä 2. Projektiaikataulun laadin ensin alustavasti rakennuttajalta saamani suullisen alustavan toteutussuunnitelman perusteella. Tarkensin projektiaikataulua tekemäni yleisaikataulun perusteella vastaamaan tarkemmin todellista aikataulua. Hankkeen kolmen seuraavan toteutusvaiheen aikajajat laadin vähentämällä ensimmäisessä vaiheessa toteutettavan väestönsuojaan käytetyt työpäivät ensimmäisen vaiheen toteutuspäivistä. Jätin myös liukumavaraa siirryttäessä hankkeen vaiheesta toiseen noin kuukauden verran.

### Yleisaikataulu

Yleisaikataulu on tarkempi aikataulu tietyn rakennuskohteen toteuttamiseksi. Aloitin työn keräämällä keskeisiä tehtävänimikkeitä. Pyrin jakamaan tehtävänimikkeet pääryhmiin rakennusosittain, jotta työkokonaisuuksien etenemistä voisi paremmin seurata yleisellä tasolla. Käyttämäni tietokoneohjelman ominaisuuksiin kuuluu, että sillä voi tehdä hierarkioita tehtävien välille. Näin pääryhmät voi kutistaa yhdeksi pidemmäksi janaksi tai pilkkoa yksittäisiin tehtävänimikkeisiin. Pyrin kokoamaan aikatauluun tärkeimmät työtehtävät, vaikka aivan kaikkea aikataulussa ei voi eikä tarvitse esittää.

Kerättyäni tehtävänimikkeitä mielestäni tarpeeksi ja tärkeimmistä talonrakennustyön vaiheista katsoin tekemästäni kustannusarviosta näihin eri tehtävänimikkeisiin määrien perusteella kuluvat työtuntimäärät.



Työtuntimäärän muutin aikataulukestoksi miettimällä kuhunkin työvaiheeseen käytössä olevan ja käytettävän työryhmän ja jakamalla laskemani työtuntimäärän käytettävissä olevalla kapasiteetilla. Tämä vaihe aikataulutuksessa vaatii rakentajan työtapojen ja käytettävien ryhmien tuntemista.

Saatuani kaikille tehtävänimikkeille kestot seuraava vaihe oli miettiä työvaiheiden kronologinen järjestys. Toki listani oli jo valmiiksi melko hyvässä järjestyksessä, mutta tässä vaiheessa minun piti lähinnä miettiä, mitä töitä voidaan tehdä samanaikaisesti, mikä työ riippuu toisesta, mikä on työryhmäkohtainen jako ja niin edelleen. Koko aikataulun laatiminen onkin hyvin pitkälti juuri miettimistä näiden eri tehtävänimikkeiden toisistaan riippuvuuksista. Kohteesta tekemäni yleisaikataulu on tämän raportin liitteenä 3.

### **3.3 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja**

Rakennuttajan työturvallisuusasiakirjan muotoa ei ole määrätty. Asiakirjan laatiminen tämän työmaan osalta oli jo työhön alkaessani myöhässä, koska rakentaminen oli jo pitkällä.

Työturvallisuusasiakirjassa esitetään ne riskit, jotka aiheutuvat rakennuskohteen luonteesta, itse rakennustoiminnasta tai rakennushankkeelle ominaisista olosuhteista sekä ympäristöstä. /5/ Aloitin työturvallisuusasiakirjan teon listaamalla hankkeen toteutusta edeltävät vaiheet. Näiden vaiheiden alle aloin kerätä alaotsikoiksi seikkoja, jotka vaikuttavat rakennushankkeen suunnitteluratkaisuihin ja niiden kautta työmaan turvallisuuteen. Keräämiäni alaotsikoiden perään listasin tiedossa olevat faktat kustakin aihepiiristä.

Ensimmäisenä vaiheena rakennushankkeessa on aina tontin hankinta. Rakennus tulee aina suunnitella tontille, eikä etsiä tonttia valmiiksi suunnitellulle rakennukselle. Näin toimimalla varmistetaan rakennuksen tyypin soveltuvuus tontin pinnanmuotoihin ja ympäröivään rakennuskantaan. Työturvallisuusasiakirjaan listasin rakennuspaikkaselvitykseksi tonttien ominaisuuksia ja alustavan

suunnitelman mukaisen rinneratkaisun tuomia turvallisuusnäkökohtia. Seuraavaksi kokosin asiakirjaan eri suunnitteluvaiheita koskevia näkökohtia, jotka voivat vaikuttaa turvallisuuteen. Kohteesta tekemäni rakennuttajan työturvallisuusasiakirja on tämän raportin liitteenä 4.

### **3.4 Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelma**

Urakoitsijan työturvallisuussuunnitelman pohjana käytin laatimaani rakennuttajan työturvallisuusasiakirjaa niin, kuin on tarkoituskin. Työturvallisuussuunnitelmaa tehdessäni pyrin asettautumaan pääurakoitsijan asemaan ja kirjaamaan työturvallisuusasioita työmaalla noudatettaviksi säännöiksi. Nämä säännöt puin työturvallisuussuunnitelmassa esitettävien ja vaadittavien eri erikoissuunnitelmien muotoon. Osa vaadittavista erikoissuunnitelmista on laatimassani työturvallisuussuunnitelmassa osoitettu urakoitsijan tai suunnittelijan tehtäväksi. Näistä erikoissuunnitelmista, joita työturvallisuussuunnitelmani ei sisällä, on työturvallisuussuunnitelmassa esitetty seikkoja, joita erikoissuunnitelman tekijä voi käyttää lähtötietona tai jotka turvallisuuteen liittyvänä vaatimuksena esitetään. Kohteesta laatimani urakoitsijan turvallisuussuunnitelma on tämän raportin liitteenä 5.

### **3.5 Työmaan laatusuunnitelma**

Laatusuunnitelman lähteenä käytin Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n julkaisemaa Rakennustöiden laatu 2002 kirjaa /3/. Kirjassa olevan mallin pohjalta tein tätä työmaata koskevan laatusuunnitelman huomioiden erityisesti tähän kohteeseen liittyvät seikat. Laatusuunnitelmaa laatiessani ymmärsin laatusuunnitelman tarkoituksen, tarpeen ja käytön. Laatusuunnitelma ei ole vain dokumentti arkistossa, vaan se on myös hyväksi havaittu työkalu rakennusaikaisten virheiden ja riskien välttämiseen. Suunnitelman tekeminen oli paljolti asiakirjojen selaamista ja sähköpostien vaihtoa Jukka Virtasen kanssa.

Kokosin laatusuunnitelmaan kaikkien tiedossa olevien ja valittujen urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien yhteystiedot. Laatusuunnitelmassa on esiteltyä keinoja ja hälyttimet ongelmien havaitsemiseksi, niiden välttämiseksi ja virheen korjaamiseksi. Laatimani laatusuunnitelma on tämän raportin liitteenä 6.

### **3.6 Työmaasuunnitelma**

Työmaasuunnitelman teossa käytin Autocad 2005 ohjelmaa. Työmaasuunnitelman teko kyseessä olevasta rakennuskohteesta ei sisältänyt varsinaista suunnittelua kovin paljon, koska työmaa oli jo käynnissä suunnitelmaa tehdessäni ja työmaan työpisteiden ja varastoalueiden sijoittuminen oli hyvin pitkälle hahmottunutta. Laatimani työmaasuunnitelman ja esille tulleiden tarpeiden ja vaatimusten perusteella työmaalla tehtiin joitakin muutoksia. Laatimani työmaasuunnitelma kohteesta on tämän raportin liitteenä 7.

### **3.7 Myyntiesite**

Myyntiesitteen teko pohjautuu kohteen tuntemiseen ja olemassa oleviin asiakirjoihin ja suunnitelmiin. Esitettä laatiessani käytin hyväkseni kohteesta olevia teknisiä asiakirjoja: arkkitehtipiirustuksia, leikkauksia sekä Nokian kaupungilta tilattua tonttikarttaa.

Tämän kohteen piirustukset olivat vielä olemassa ainoastaan paperimuodossa, mikä vaikeutti hieman painokelpoisen esitteen tekemistä. A1-kokoisen asemakuvan saaminen A3-kokoon siististi ja virheettömänä vaatii perinteisillä keinoilla muutaman tunnin askartelun. Asemakuva esitteessä onkin noin 12 osasta koottu kopiokoneella osissa pienennetty leikkaamisen ja liimaamisen tulos.

Tässä tapauksessa kohteen rakennuttajan ja rakentajan ollessa yksityinen taho ei kohteesta ollut olemassa mitään tarkkaa rakennusselitystä. Esitteeseen laatimani rakennustapaselostus piti tehdä niin tarkasti, että sitä voidaan käyttää rakennusselosteena. Rakennustapaselostus on laadittu yhteistyössä rakentajien kanssa ja noudattaa monelta osin aikaisemmista kohteista tuttuihin käytäntöihin ja totuttuihin ratkaisuihin. Tässä tapauksessa olikin siksi tärkeää tuntea rakentajan toimintatavat ennestään aikaisempien kohteiden perusteella. Toki selostetta laatiessa tuli merkittävänä esiin myös kohteen tuntemus ja piirustuksiin tutustuminen jokaisen rakennuskohteen ollessa yksilöllinen. Kohde oli minulle jo selostetta tehdessäni varsin tuttu, koska olin jo aiemmin tutustunut suunnitelmiin tehdessäni kustannusarviota. Selosteen laatimisen yhteydessä tein myös useita työmaa-vierailuja ja pidin rakentajien kanssa palavereita sekä kävimme puhelinneuvotteluja asioista.

Saatuani esitteen valmiiksi, pidimme kohteesta myynnin aloituspalaverin, jossa kävimme esitteen ja rakennustapaselostuksen vielä läpi. Esitteestä kokonaisuudessaan tein kaksi puoleisen A3-arkeista A4-kokoon taitetun vihkosien. Esite pitää kaikessa informatiivisuudessaan olla myös luettava, eikä liian laaja, jotta asiakas jaksaa tutustua siihen. A3-kokoon päädyin, jotta esitteeseen kopioidut piirustukset saatiin pysymään luettavassa koossa. Kohteesta laatimani myyntiesite on tämän raportin liitteenä 8.

### **3.8 Työmaan sähköistyssuunnitelma**

Sähköistyssuunnitelma on varsin yksinkertainen dokumentti, jota työturvallisuusasiakirjassa edellytetään. Tein sähköistyssuunnitelman yksinkertaisen kaavion muotoon, josta näkyy sähkökeskusten sijoittuminen. Tällä työmaalla otettiin aluksi työmaasähköä varten väliaikainen liittymä ja lopulliset kaavion mukaiset sähkökeskukset otettiin käyttöön rakentamisen edetessä. Laatimani sähköistyssuunnitelma on tämän raportin liitteenä 9.

### 3.9 3D-mallin kuvaan upotus

3D-mallin tekeminen on tarkkaa. Mallinnus pitää tehdä tarkasti, ettei asiakas saa näkemästään väärää kuvaa. Markkinoinnissa käytetyt mallinnukset ovatkin yleensä varustettuna tekstillä ”taiteilijan näkemys”, eivätkä ne siten sido rakentajaa. Näiden mallinnusten takia on jopa käyty oikeutta joissakin tapauksissa. Asiakasta ei kuitenkaan saisi pettää, joten pidin ensiarvoisen tärkeänä, että 3D-mallini vastaa tulevaa todellisuutta.

Käytin 3D-mallikuvan tekemiseen Archicad 6.5 ohjelmaa. Saadakseni 3D-mallista totuudenmukaisen pyrin seuraamaan julkisivupiirustuksia tarkasti. Mitat ja aukkojen paikat tarkistin arkkitehtipohjista ja jopa ikkunoiden ja ovien välipuiden paikat ja muodot pyrin mallintamaan tarkasti.

Oma lukunsa mallintamisessa on pintamateriaalien saaminen valmiiseen kuvaan, tätä kutsutaan renderoinniksi. Hain tiilivalmistajan internet-sivuilta valitun tiilen mallin ja monistin sitä ja sijoitin ohjelmaan. Samoin toimin kattotiilen kanssa. Vaakapaneelin mallinnus onnistui ohjelmalla, mutta pystypaneelin renderoinnin jouduin muokkaamaan itse. Tekemäni mallikuva kohteesta taustakuvaan upotettuna on tämän raportin liitteenä 10.

## LÄHDELUETTELO

### Kirjalliset lähteet

- 1 Järvinen, Hannu, Vastaavan työnjohtajan tarkastusluettelo, ISBN: 951-682-615-6, 2. täydennetty painos, Rakennustieto Oy. Tampere 2000.

- 2 Toikka, Rita, Nissinen, Sampsa, Penttilä, Hannu, Rakennusosien kustannuksia 2005. ISBN: 951-682-772-1 47. uusittu painos. Rakennustieto Oy. Tampere 2005.
- 3 Mäki, Tarja, Koskenvesa, Anssi, Nissinen, Sampsa, Rakennustöiden laatu 2002. ISBN: 951-682-665-2, 5. uusittu painos. Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy. Tampere 2001.

### Sähköiset lähteet

- 4 RATU-työmenekkitiedosto Talo 80-nimikkeistöä mukaillen. [CD-ROM] Rakennustietosäätiö RTS, Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustieto Oy. Suomi 2004.
- 5 Ohjetiedosto RT 10-10625 Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet talonrakennushankkeessa. [PDF-tiedosto] Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy. 1997.

### Internet-lähteet

- 6 Nokian kaupungin www-sivut, [www-sivu], Nokian kaupunki. Viitattu 18.4.2006. Saatavissa:  
[http://www.nokiankaupunki.fi/nc/viewarticle.asp?path=5,508,526,531&article=932&index=#&domain=NOKIA\\_MAIN](http://www.nokiankaupunki.fi/nc/viewarticle.asp?path=5,508,526,531&article=932&index=#&domain=NOKIA_MAIN).
- 7 Suomen rakentamismääräyskokoelma A1, kohta 6 aloituskokous, [www-sivu], Asunto- ja rakennusosasto, Ympäristöministeriö, valmistelija Heikki Aho, Helsinki 2006. Viitattu 18.4.2006. Saatavissa:  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=47750&lan=fi>.

- 8 Valtioneuvoston asetus asuntojen markkinoinnissa annettavista tiedoista  
(15.2.2001/130)

Viitattu 18.4.2006. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010130?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=annettavista%20tiedoista>.

- 9 Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta (Vnp 629/94)

Viitattu 18.4.2006. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940629>.

Osaan lähteistä viitattu liitteessä.

## **LIITTEET**

- 1 Kustannuslaskelmat ja kustannuslaskentataulukko
- 2 Projektiaikataulu
- 3 Yleisaikataulu
- 4 Rakennuttajan työturvallisuusasiakirja
- 5 Pääurakoitsijan työturvallisuussuunnitelma
- 6 Työmaan laatusuunnitelma
- 7 Työmaasuunnitelma
- 8 Myyntiesite
- 9 Työmaan sähköistyssuunnitelma
- 10 3D-mallin kuvaan upotus

## Kustannuslaskelma

## As Oy Nokian Kalliopuisto / Asuinrakennus A

## Liite 1

	Nimike	Tunnit	% Jakauma	Työkustannukset	Ainekustannukset	Alihankintahinta	Omat palvelut	Muut kustannukset	YHTEENSÄ €	%	€/m3	€/m2
0	0 Rakennuttaminen	0	0	0	0	26000			26000	6	10	43
1	1 Maa- ja pohjarakennus	0	0	0	0	22000			22000	5	9	36
2	2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	649	18	9061	17035	5647			31743	7	13	52
3	3 Runko- ja vesikattotyöt	807	23	12744	30802	1000			44546	10	18	73
4	4 Täydentävät rakenteet	726	20	10840	33851	0			44691	10	18	73
5	5 Pintarakenteet	1369	39	20564	36017	14639			71220	16	28	117
6	6 Kalusteet, varusteet ja laitteet	0	0	0	0	16000			16000	4	6	26
7	7 Konetekniset työt	0	0	0	0	56000	38000		94000	21	38	154
8	8 Työmaan käyttökustannukset	0	0	0	0	2600			2600	1	1	4
9	9 Työmaan yhteiskustannukset	0	0	0	0	30900			30900	7	12	51
98	98 Työntekijöiden sosiaalikulut			65042	0				65042	14	26	107
	YHTEENSÄ	3552	100	118250	117705	174786	38000	0		100	179	736
							<b>Tekninen hinta</b>		<b>448741</b>			
	Kustannuslajijakauma % yhteensä			26	26	39	8	0	100			
		Riskivaraus				3 %			13462			
		Kustannusten nousuvara				3,20 %			14360			
		<b>Yhteensä</b>							<b>476563</b>			
	Rakennus-m3 2500					7 %			33359			
	Brutto-m2 610					4 %			19063			
						4 %			19063			
									<b>548048</b>			
									<b>120571</b>			
									<b>668619</b>		<b>267</b>	<b>1096</b>
		Konetekniset työt eriteltynä:										
		71 Lämpö, vesi ja viemäryöt			41000	Ali-urakka						
		72 Ilmanvaihtotyöt			15000	Ali-urakka						
		73 Sähkötyöt			38000	Oma palvelu						







Nimike ja selvennys	Työkustannus						Ainekustannus				Alihankinta/omat palv/muut			Yhteensä		
	määrä	yks	h/yks	h	€/h	€/yks	yht. €	määrä	yks.	€/yks	yht. €	KL	€/yks.	yht.€	€/yks.	Yht.€
<b>2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet</b>																
<b>2 Antura</b>																
2 Runkosoirot 50*100 mm								206	jm	1,66	341,96			0,00	1,66	341,96
2 Anturoiden lautamuottityöt	130	m <sup>2</sup>	0,75	97,50	15,00	11,25	1462,50	206	jm	2,03	418,18			0,00	13,28	1880,68
2 RAUDOITUS, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄINEN LÄPIMITTA, NOSTURISIIRTO	366	kg	0,01	4,23	11,48	0,13	48,53	266	kg	3,20	851,20			0,00	3,33	899,73
2 Anturoiden betonointi, pumppubetonointi	25	m <sup>3</sup>	0,25	6,25	11,48	2,87	71,75	25	m <sup>3</sup>	100,00	2500,00			0,00	102,87	2571,75
														0,00		
<b>2 HARKKOMUURAUUS</b>	206	m <sup>2</sup>	1,23	253,38	16,00	19,68	4054,08	211	m <sup>2</sup>		0,00			0,00	19,68	4054,08
2 Kevytsojaraharkko 290*590*190	211	m <sup>2</sup>		0,00				211	m <sup>2</sup>	17,50	3692,50			0,00	17,50	3692,50
2 harkolaasti 1000kg säikeissä	211	m <sup>2</sup>		0,00				211	m <sup>2</sup>	2,98	628,78			0,00	2,98	628,78
2 Teräs 10 mm A 500HW	211	m <sup>2</sup>		0,00				211	m <sup>2</sup>	1,28	270,08			0,00	1,28	270,08
2 Yläosan ohutrappaus 0,4 m2	211	m <sup>2</sup>	0,11	23,21	16,00	1,76	371,36	211	m <sup>2</sup>	0,85	179,35			0,00	2,61	550,71
2 Routasuojaus 75 mm	110	jm	0,07	7,70	11,48	0,80	88,40	110	jm	3,88	426,80			0,00	4,68	515,20
2 Routasuojaus 50 mm	110	jm	0,07	7,70	11,48	0,80	88,40	110	jm	2,58	283,80			0,00	3,38	372,20
2 Perusmuurilevy ja anturan liitoskohdan eristys	206	jm	0,11	22,66	11,48	1,26	260,14	206	jm	4,85	999,10			0,00	6,11	1259,24
A Soratäyttö m3/jm.	211	jm	0,04	8,44	40,00	1,60	337,60	211	jm	13,00	2743,00			0,00	14,60	3080,60
2 Alihankinta														3080,60		
																0,00
<b>2 Maanvarainen betonilaatta</b>														0,00	0,00	0,00
2 RAUDOITUS JA SIIRROT, VERKKO K/K 150 MM, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄ	213,8	m <sup>2</sup>	0,30	64,14	11,48	3,44	736,33	430	m <sup>2</sup>	1,75	752,50			0,00	5,19	1488,83
2 Teräsbetonilaatta 80 mm	34	m <sup>3</sup>	0,20	6,80	11,48	2,30	78,06	430	m <sup>2</sup>	6,63	2850,90			0,00	8,93	2928,96
2 Tasoitetyö	190	m <sup>2</sup>	0,44	83,60	11,48	5,05	959,73	190	m <sup>2</sup>	3,47	659,30			0,00	8,52	1619,03
2 Laatan alapuolinen eristys 100 mm	430	m <sup>2</sup>	0,14	60,20	11,48	1,61	691,10	430	m <sup>2</sup>	3,33	1431,90			0,00	4,94	2123,00
A Soratäyttö yli 200 mm	430	m <sup>2</sup>	0,04	17,20	11,48	0,46	197,46	430	m <sup>2</sup>	5,51	2369,30			0,00	5,97	2566,76
2 Alihankinta														2566,76	0,00	0,00
																0,00
<b>2 sisääntulon betonointi 2 m2*6</b>														0,00	0,00	0,00
2 lautamuottityöt	5	m <sup>2</sup>	0,75	3,75	15,00	11,25	56,25	50	jm.	2,03	101,50			0,00	13,28	157,75
2 teräs A 500 HW verkko 6 mm	4,7	kg	0,01	0,04	11,48	0,10	0,48	12		1,75	21,00			0,00	1,85	21,48
2 Betonointi	2,4	m3	0,20	0,48	11,48	2,30	5,51	12	m <sup>2</sup>	16,60	199,20			0,00	18,90	204,71
2 Routasuojaus 75 mm	110	jm	0,07	7,70	11,48	0,80	88,40	110	jm.	3,88	426,80			0,00	4,68	515,20
<b>PÄÄRYHMÄ 2 YHTEENSÄ</b>																
				<b>649,34</b>			<b>9061,00</b>				<b>16286,35</b>			<b>5647,36</b>		<b>26095,85</b>
				663,01			9445,42									
<b>3 Runko- ja vesikattorakenteet</b>																
														0,00	0,00	0,00
														0,00	0,00	0,00
3 Liittolevytyö sis. levytyksen, raudoituksen ja betonoinnin	220	m <sup>2</sup>	0,14	30,80	11,48	1,61	353,58	220	m <sup>2</sup>	25,24	5552,80			0,00	26,85	5906,38
														0,00	0,00	0,00
A Betoniportaot	6	kpl	2,00	12,00	15,00	30,00	180,00	6	kpl	2000,00	12000,00			0,00	2030,00	12180,00
3 Alihankinta														12180,00		
A Puuportaot	6	kpl	2,00	12,00	15,00	30,00	180,00	6	kpl	1250,00	7500,00			0,00	1280,00	7680,00
3 Alihankinta														7680,00		
														0,00	0,00	0,00
<b>3 US 1</b>														0,00	0,00	0,00
3 Kipsilevy	420	m <sup>2</sup>	0,18	75,60	15,00	2,70	1134,00	420	m <sup>2</sup>	1,96	823,20			0,00	4,66	1957,20
3 –runkotolpat ja ala- ja yläsidepuut	420	m <sup>2</sup>	0,09	37,38	15,00	1,34	560,70	420	m <sup>2</sup>	6,00	2520,00			0,00	7,34	3080,70
3 naulat								420	m <sup>2</sup>	0,08	33,60			0,00	0,08	33,60
3 mineraalivilla	420	m <sup>2</sup>	0,09	37,38	11,48	1,02	429,12	420	m <sup>2</sup>	6,43	2700,60			0,00	7,45	3129,72

3 höyrysulku	420 m <sup>2</sup>	0,03	12,60	11,48	0,34	144,65	420 m <sup>2</sup>	0,72	302,40	0,00	1,06	447,05
3 tuulensuojalevy	420 m <sup>2</sup>	0,09	37,80	11,48	1,03	433,94	420 m <sup>2</sup>	6,48	2721,60	0,00	7,51	3155,54
3 50*50 koolaus	420 m <sup>2</sup>	0,03	12,60	15,00	0,45	189,00	420 m <sup>2</sup>	1,00	420,00	0,00	1,45	609,00
										0,00	0,00	0,00
<b>3 Sisääntulokatos</b>										0,00	0,00	0,00
3 puuosat 50*125	20 m <sup>2</sup>	0,30	6,00	15,00	4,50	90,00	20 m <sup>2</sup>	1,29	25,80	0,00	5,79	115,80
3 alapuolen laudoitus	63 m <sup>2</sup>	0,30	18,90	15,00	4,50	283,50	63 m <sup>2</sup>	0,44	27,72	0,00	4,94	311,22
3 vesikatteen alus	36 m <sup>2</sup>	0,30	10,80	15,00	4,50	162,00	36 m <sup>2</sup>	0,44	15,84	0,00	4,94	177,84
										0,00	0,00	0,00
<b>3 YP 1, sisältää ruode, korokr, aluskate työt</b>	583 m <sup>2</sup>	0,11	61,22	15,00	1,58	918,23				0,00	1,58	918,23
3 ruodelaudoitus 50*50	583 m <sup>2</sup>						583 m <sup>2</sup>	1,60	932,80	0,00	1,60	932,80
3 korokerimat	583 m <sup>2</sup>						583 m <sup>2</sup>	0,26	151,58	0,00	0,26	151,58
3 aluskate	583 m <sup>2</sup>						583 m <sup>2</sup>	2,17	1265,11	0,00	2,17	1265,11
3 naulat	583 m <sup>2</sup>						583 m <sup>2</sup>	0,20	116,60	0,00	0,20	116,60
3 Lämmöneriste	406 m <sup>2</sup>	0,17	66,99	11,48	1,89	769,05	406 m <sup>2</sup>	4,13	1676,78	0,00	6,02	2445,83
3 Puhallusvilla	406 m <sup>2</sup>	0,33	133,98	25,00	8,25	3349,50	406 m <sup>2</sup>	7,50	3045,00	0,00	15,75	6394,50
3 Esivalmistettujen ristikoiden asennus	45 kpl	1,65	74,25	15,00	24,75	1113,75	45	120,00	5400,00	0,00	144,75	6513,75
										0,00	0,00	0,00
<b>3 Palokatkot ristikoihin</b>										0,00	0,00	0,00
3 Levytys	165 m <sup>2</sup>	0,17	28,05	15,00	2,55	420,75	165	1,78	293,70	0,00	4,33	714,45
3 Mineraalivilla	165 m <sup>2</sup>	0,09	14,85	11,48	1,03	170,48	165	2,60	429,00	0,00	3,63	599,48
										0,00	0,00	0,00
3 alapuolen koolaus	406 m <sup>2</sup>	0,11	44,66	15,00	1,65	669,90	406 m <sup>2</sup>	2,50	1015,00	0,00	4,15	1684,90
3 Levytys	406 m <sup>2</sup>	0,24	97,44	15,00	3,60	1461,60	406 m <sup>2</sup>	2,06	836,36	0,00	5,66	2297,96
3 kipsilevy ruuvit							406 m <sup>2</sup>	0,10	40,60	0,00	0,10	40,60
3 naulat rimoitus							406 m <sup>2</sup>	0,12	48,72	0,00	0,12	48,72
										0,00	0,00	0,00
<b>3 Räystäät</b>										0,00	0,00	0,00
3 aluslaudoitus	67 m <sup>2</sup>	0,09	6,03	15,00	1,35	90,45	550 jm	0,74	407,00	0,00	2,09	497,45

#### PÄÄRYHMÄ 3 YHTEENSÄ

807,33

12744,20

30801,81

19860,00

43546,01

#### 4 Täydentävät rakeneet

##### 4 Ikkunat, sisältää uretaanin ja kiinnitysruuvit

4 4*6	2 kpl	0,92	1,84	15,00	13,80	27,60	8 kpl	78,10	624,80	0,00	91,90	652,40
4 9*12	6 kpl	0,92	5,52	15,00	13,80	82,80	6 kpl	156,00	936,00	0,00	169,80	1018,80
4 12*12	4 kpl	0,92	3,68	15,00	13,80	55,20	4 kpl	188,65	754,60	0,00	202,45	809,80
4 15*14	19 kpl	1,30	24,70	15,00	19,50	370,50	19 kpl	249,50	4740,50	0,00	269,00	5111,00
4 12*21	12 kpl	1,49	17,88	15,00	22,35	268,20	12 kpl	335,16	4021,92	0,00	357,51	4290,12
4 Listoitus ikkunat	350 jm	0,38	133,00	15,00	5,70	1995,00	350 jm	2,17	759,50	0,00	7,87	2754,50
										0,00	0,00	0,00
<b>4 Ovet, heloitettu</b>			0,00	15,00		0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
4 Ulko-ovet	12 kpl	1,41	16,92	15,00	21,15	253,80	12 kpl	288,52	3462,24	0,00	309,67	3716,04
4 polyuretaani							12 kpl	2,53	30,36	0,00	2,53	30,36
4 kiinnitysruuvit							12 kpl	1,56	18,72	0,00	1,56	18,72
<b>4 Väliovet</b>	56 kpl	1,00	56,00	15,00	15,00	840,00	56 kpl	113,12	6334,72	0,00	128,12	7174,72
4 kiinnitysruuvit							56 kpl	1,56	87,36	0,00	1,56	87,36
<b>4 Sauna, lasiovi</b>	6 kpl	1,00	6,00	15,00		90,00	6 kpl	100,00	600,00	0,00	100,00	690,00
4 kiinnitysruuvit							6 kpl	1,56	9,36	0,00	1,56	9,36
<b>4 LISTOITUS, OVET</b>	384 jm	0,07	26,88	15,00	1,05	403,20	384 jm	0,87	334,08	0,00	1,92	737,28

<b>4 Kevyt väliseinä VS 1</b>											0,00		
4 Teräsranka k600/sis. Teräskisko	440 m <sup>2</sup>	0,20	88,00	15,00	3,00	1320,00	440 m <sup>2</sup>	3,09	1359,60	0,00	6,09	2679,60	
4 - 1 levy/puoli	880 m <sup>2</sup>	0,11	96,80	15,00	1,65	1452,00	880 m <sup>2</sup>	2,10	1848,00	0,00	3,75	3300,00	
4 ÄÄNENVAIMENNUSVILLOITUS, 1 VILLAKERROS 20 M2 TILA	180 m <sup>2</sup>	0,09	16,20	11,48	1,03	185,98	180 m <sup>2</sup>	2,60	468,00	0,00	3,63	653,98	
			0,00			0,00				0,00	0,00	0,00	
<b>4 Kiviväliseinät</b>			0,00			0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	
4 130mm kahi-harkko	73 m <sup>2</sup>	0,61	44,53	15,00	9,15	667,95	73 m <sup>2</sup>	13,50	985,50	0,00	22,65	1653,45	
4 ohutsaumalaasti			0,00	15,00		0,00	73 m <sup>2</sup>	0,84	61,32	0,00	0,84	61,32	
4 Huoneistojen välinen kahi desibeli-harkko	240 m <sup>2</sup>	0,61	146,40	15,00	9,15	2196,00	240 m <sup>2</sup>	23,00	5520,00	0,00	32,15	7716,00	
4 ohutsaumalaasti			0,00	15,00		0,00	240 m <sup>2</sup>	0,84	201,60	0,00	0,84	201,60	
4 85mm kahi-harkko	69 m <sup>2</sup>	0,61	42,09	15,00	9,15	631,35	69 m <sup>2</sup>	9,20	634,80	0,00	18,35	1266,15	
4 ohutsaumalaasti						0,00	69 m <sup>2</sup>	0,84	57,96	0,00	0,84	57,96	
										0,00	0,00	0,00	
<b>PÄÄRYHMÄ 4 YHTEENSÄ</b>			<b>726,44</b>			<b>10839,58</b>			<b>33850,94</b>	<b>0,00</b>		<b>44690,52</b>	

## 5 Pintarakenteet

											0,00	0,00	0,00
<b>5 Vesikate</b>											0,00	0,00	0,00
5 Kattotiili	583 m <sup>2</sup>	0,09	49,56	11,48	0,98	568,89	583 m <sup>2</sup>	8,51	4961,33	0,00	9,49	5530,22	
A Kattopellitykset	200 jm	0,07	14,00	25,00	1,75		200 jm	3,50	700,00	0,00	5,25	700,00	
5 Alihankinta										700,00	0,00	0,00	
<b>5 sisääntulokatos vesikate</b>											0,00	0,00	0,00
5 Kattotiili	6,3 m <sup>2</sup>	0,09	0,54	11,48	0,98	6,15	6,3 m <sup>2</sup>	8,51	53,61	0,00	9,49	59,76	
										0,00	0,00	0,00	
<b>Sisäseinien pintarakenteet</b>											0,00	0,00	
5 SISÄPUOLISEN VEDENERISTYS seinä	170 m <sup>2</sup>	0,79	133,45	15,00	11,78	2001,75	168 m <sup>2</sup>	13,49	2266,32	0,00	25,27	4268,07	
5 SEINÄLAATOITUS	180 m <sup>2</sup>	0,04	6,96	15,00	0,58	104,40				0,00	0,58	104,40	
5 -100 x 100 mm2						0,00	180 m <sup>2</sup>	24,56	4420,80	0,00	24,56	4420,80	
A TASOITETYÖ, SEINÄT	200 m <sup>2</sup>	0,09	18,00	25,00	2,25	450,00	156 kg	1,13	176,28	0,00	3,38	626,28	
5 Alihankinta										626,00			
A Tasoituskäsittely 1,5 kertaa ja saumanauhat kipsilevyyn	1455 m <sup>2</sup>	0,07	101,85	25,00	1,75	2546,25	1455 m <sup>2</sup>	0,70	1018,50	0,00	2,45	3564,75	
5 Alihankinta										3565,00			
A TAPETOINTI sisältää tapetit ja liisterit	1340 m <sup>2</sup>	0,07	96,48	25,00	1,80	2412,00	1340 m <sup>2</sup>	3,50	4690,00	0,00	5,30	7102,00	
5 Alihankinta										7102,00			
<b>Sauna seinät</b>													
5 paneeli kuusi, sisältää työt teippaus naulaus	83 m <sup>2</sup>	0,73	60,59	15,00	10,95	908,85	83 m <sup>2</sup>	9,00	747,00	0,00	19,95	1655,85	
5 alumiinipaperi/teippaus							83 m <sup>2</sup>	0,64	53,12	0,00	0,64	53,12	
5 naulat							83 m <sup>2</sup>	0,02	1,66	0,00	0,02	1,66	
5 SEINIEN SISÄMAALAUS sauna	83 m <sup>2</sup>	0,45	37,35	25,00	11,25	933,75	83 m <sup>2</sup>	0,53	43,99	0,00	11,78	977,74	
										0,00			
<b>5 Sisäkattojen pintarakenteet</b>											0,00		
A TASOITETYÖ, KATTO	406 m <sup>2</sup>	0,04	16,92	25,00	1,04	422,92	406 m <sup>2</sup>	0,70	284,20	0,00	1,74	707,12	
5 Alihankinta										707,12			
A Kipsilevyjen saumat, saumanauhan levitys ja tasoitus	406 m <sup>2</sup>	0,03	10,83	25,00	0,67	270,67	406 m <sup>2</sup>	0,62	251,72		1,29	522,39	
5 Alihankinta										522,39			
5 SISÄPUUVERHOUS, KATTO	213 m <sup>2</sup>	0,74	157,62	15,00	11,10	2364,30	213 m <sup>2</sup>	10,88	2317,44	0,00	21,98	4681,74	
5 naulat							213 m <sup>2</sup>	0,47	100,11	0,00	0,47	100,11	
5 LISTOITUS, SISÄKATOT	732 jm	0,05	36,60	15,00	0,75	549,00	732 jm	2,00	1464,00	0,00	2,75	2013,00	

											0,00		
<b>5 Ulkoseinien pintarakenteet</b>											0,00		
5 JULKISIVUMUURAUUS	230 m <sup>2</sup>	1,00	230,00	15,00	15,00	3450,00	230 m <sup>2</sup>	11,10	2553,00		0,00	26,10	6003,00
5 Lautaverhous, ristiin koolaus	190 m <sup>2</sup>	0,44	83,60	15,00	6,60	1254,00	190 m <sup>2</sup>	8,57	1628,30		0,00	15,17	2882,30
A Ikkunan vesipelti	43 kpl	0,40	17,20	25,00	10,00	430,00	43 kpl	3,50	150,50		0,00	13,50	580,50
5 Alihankinta											580,50		
											0,00	0,00	0,00
<b>5 Lattian pintarakenteet</b>											0,00	0,00	0,00
5 vedeneristysmassa	38 m <sup>2</sup>	0,16	6,08	16,00	2,56	97,28	38 m <sup>2</sup>	1,40	53,20		0,00	3,96	150,48
5 vahvikenauha	38 m <sup>2</sup>	0,10	3,80	16,00	1,60	60,80	38 m <sup>2</sup>	0,84	31,92		0,00	2,44	92,72
5 LATTIALAATOITUS											0,00	0,00	0,00
5 Laatoitus, laattakoko, tila100 x 100 mm <sup>2</sup> , kosteat tilat	38 m <sup>2</sup>	1,04	39,33	15,00	15,53	589,95	38 m <sup>2</sup>	24,69	938,22		0,00	40,22	1528,17
5 Laatoitus, laattakoko, tila300 x 300 mm <sup>2</sup> , kuivat tilat	218 m <sup>2</sup>	1,04	225,63	15,00	15,53	3384,45	218 m <sup>2</sup>	32,54	7093,72		0,00	48,07	10478,17
5 JALKALISTAT	730 jm	0,06	43,80	15,00	0,90	657,00	730 jm	0,96	700,80		0,00	1,86	1357,80
5 PARKETIN ASENNUS	380 m <sup>2</sup>	0,52	197,60	15,00	7,80	2964,00	380 m <sup>2</sup>	15,00	5700,00		0,00	22,80	8664,00
											0,00		
<b>5 SAUNAN LAUTEET</b>	40 m <sup>2</sup>	0,12	4,80	15,00	1,80	72,00	108 jm	2,50	270,00		0,00	4,30	342,00
											0,00	0,00	0,00
<b>Maalaus</b>				0,00	11,48	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00
A Sisäseinien maalaus	116 m <sup>2</sup>	0,10	11,60	20,00	2,00	232,00	116 m <sup>2</sup>	1,31	151,96			3,31	383,96
5 Alihankinta			0,00			0,00			0,00		383,96	0,00	0,00
5 Ulkoseinät maalaus 2 kertaan sis räystäät	260 m <sup>2</sup>	0,20	52,00	11,48	2,30	596,96	260 m <sup>2</sup>	2,38	618,80			4,68	1215,76
			0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
A Alakattojen roiskaus	165 m <sup>2</sup>	0,08	13,20	20,00	1,60	264,00	165 m <sup>2</sup>	1,14	188,10			2,74	452,10
5 Alihankinta											452,10		
<b>PÄÄRYHMÄ 5 YHTEENSÄ</b>			<b>1369,30</b>			<b>20563,53</b>		<b>36017,34</b>			<b>14639,06</b>		<b>56580,87</b>

## AUTOKATOS

<b>2 Antura</b>													
2 Anturoiden lautamuottityöt	30,4 m <sup>2</sup>	0,75	22,80	15,00	11,25	342,00	0 jm	2,03	0,00			13,28	342,00
2 RAUDOITUS, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄINEN LÄPIMITTA, NOSTURISIIRTO	90 kg	0,01	1,04	11,48	0,13	11,93	90 kg	3,20	288,00			3,33	299,93
2 Anturoiden betonointi, pumppubetonointi	10 m <sup>3</sup>	0,25	2,50	11,48	2,87	28,70	10 m <sup>3</sup>	100,00	1000,00			102,87	1028,70
												0,00	0,00
<b>2 HARKKOMUURAUUS</b>	64 m <sup>2</sup>	1,23	78,72	16,00	19,68	1259,52	64 m <sup>2</sup>		0,00			19,68	1259,52
2 Kevytsojaraharkko 290*590*190	64 m <sup>2</sup>		0,00				64 m <sup>2</sup>	17,50	1120,00			17,50	1120,00
2 harkkolaasti 1000kg säikeissä	64 m <sup>2</sup>		0,00				64 m <sup>2</sup>	2,98	190,72			2,98	190,72
2 Teräs 10 mm A 500HW	64 m <sup>2</sup>		0,00				64 m <sup>2</sup>	1,28	81,92			1,28	81,92
2 Yläosan ohutrappaus 0,4 m <sup>2</sup>	64 m <sup>2</sup>	0,11	7,04	16,00	1,76	112,64	64 m <sup>2</sup>	0,85	54,40			2,61	167,04
2 Routasuojaus 75 mm	72 jm	0,07	5,04	11,48	0,80	57,86	72 jm	3,88	279,36			4,68	337,22
2 Routasuojaus 50 mm	72 jm	0,07	5,04	11,48	0,80	57,86	72 jm	2,58	185,76			3,38	243,62
2 Perusmuurilevy ja anturan liitoskohdan eristys	72 jm	0,11	7,92	11,48	1,26	90,92	72 jm	4,85	349,20			6,11	440,12
A Soratäyttö m <sup>3</sup> /jm.	72 jm	0,04	2,88	40,00	1,60	115,20	72 jm	13,00	936,00			14,60	1051,20
2 Alihankinta											1051,20	0,00	0,00
												0,00	0,00
<b>2 Maanvarainen betonilaatta</b>												0,00	0,00
2 RAUDOITUS JA SIIRROT, VERKKO K/K 150 MM, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄ	130 m <sup>2</sup>	0,30	39,00	11,48	3,44	447,72	130 m <sup>2</sup>	1,75	227,50			5,19	675,22
2 Teräsbetonilaatta 80 mm	10 m <sup>3</sup>	0,20	2,00	11,48	2,30	22,96	130 m <sup>2</sup>	6,63	861,90			8,93	884,86
A Soratäyttö yli 200 mm	130 m <sup>2</sup>	0,04	5,20	11,48	0,46	59,70	0 m <sup>2</sup>	5,51	0,00			5,97	59,70

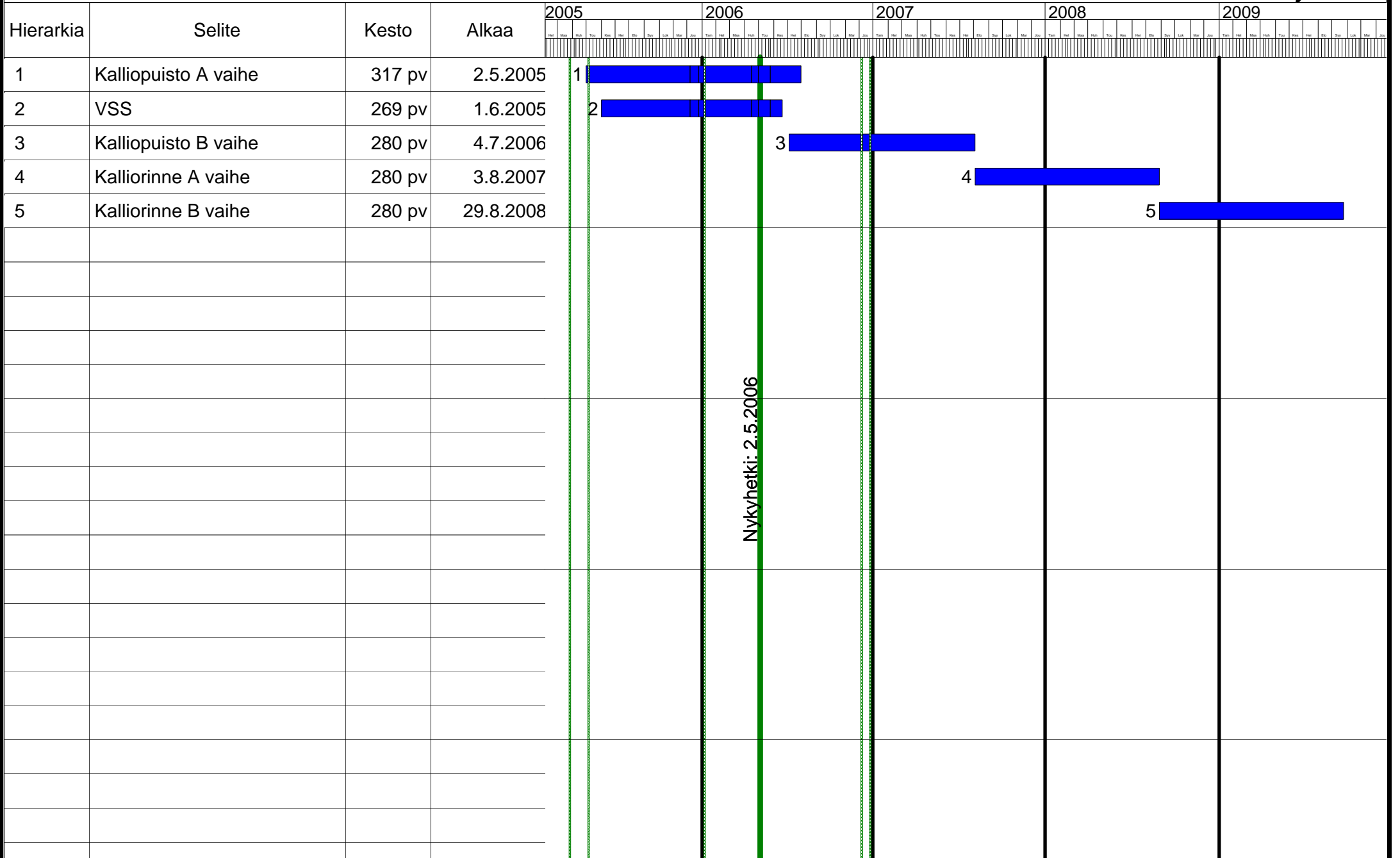
2 Alihankinta											59,70	0,00	0,00
												0,00	0,00
												0,00	0,00
3 –runkotolpat ja ala- ja yläsidepuut	200 m <sup>2</sup>	0,09	37,38	15,00	1,34	560,70	200 m <sup>2</sup>	6,00	1200,00		0,00	7,34	1760,70
3 naulat							200 m <sup>2</sup>	0,08	16,00		0,00	0,08	16,00
<b>3 YP 1, sisältää ruode, korokr, aluskate työt</b>	253 m <sup>2</sup>	0,11	61,22	15,00	1,58	918,23					0,00	1,58	918,23
3 ruodelaudoitus 50*50	253 m <sup>2</sup>						253 m <sup>2</sup>	1,60	404,80		0,00	1,60	404,80
3 korokerimat	253 m <sup>2</sup>						253 m <sup>2</sup>	0,26	65,78		0,00	0,26	65,78
3 aluskate	253 m <sup>2</sup>						253 m <sup>2</sup>	2,17	549,01		0,00	2,17	549,01
3 naulat	253 m <sup>2</sup>						253 m <sup>2</sup>	0,20	50,60		0,00	0,20	50,60
3 Esivalmistettujen ristikoiden asennus	36 kpl	1,65	74,25	15,00	24,75	1113,75	36	120,00	4320,00		0,00	144,75	5433,75
<b>3 Räystäät</b>												0,00	0,00
3 aluslaudoitus	46 m <sup>2</sup>	0,09	6,03	15,00	1,35	90,45	380 jm	0,74	281,20		0,00	2,09	371,65
<b>Ikkunat</b>												0,00	0,00
4 9*6	8 kpl	0,92	1,84	15,00	13,80	27,60	8 kpl	90,00	720,00		0,00	103,80	747,60
4 <b>Ulko-ovet</b>	7 kpl	1,41	16,92	15,00	21,15	253,80	7 kpl	200,00	1400,00		0,00	221,15	1653,80
												0,00	0,00
<b>5 Vesikate</b>											0,00	0,00	0,00
5 Kattotiili	253 m <sup>2</sup>	0,09	49,56	11,48	0,98	568,89	253 m <sup>2</sup>	8,51	2153,03		0,00	9,49	2721,92
A Kattopellitykset	82 jm	0,07	14,00	25,00	1,75	350,00	82 jm	3,50	287,00		0,00	5,25	637,00
5 Alihankinta											637,00	0,00	0,00
5 Lautaverhous, ristiin koolaus	200 m <sup>2</sup>	0,44	83,60	15,00	6,60	1254,00	200 m <sup>2</sup>	8,57	1714,00		0,00	15,17	2968,00
A Ikkunan vesipelti	8 kpl	0,40	17,20	25,00	10,00	430,00	8 kpl	3,50	28,00		0,00	13,50	458,00
5 Alihankinta											458,00	0,00	0,00
5 Ulkoseinät maalaus 2 kertaan sis räystäät	200 m <sup>2</sup>	0,20	52,00	11,48	2,30	596,96	200 m <sup>2</sup>	2,38	476,00			4,68	1072,96

## VÄESTÖNSUOJA

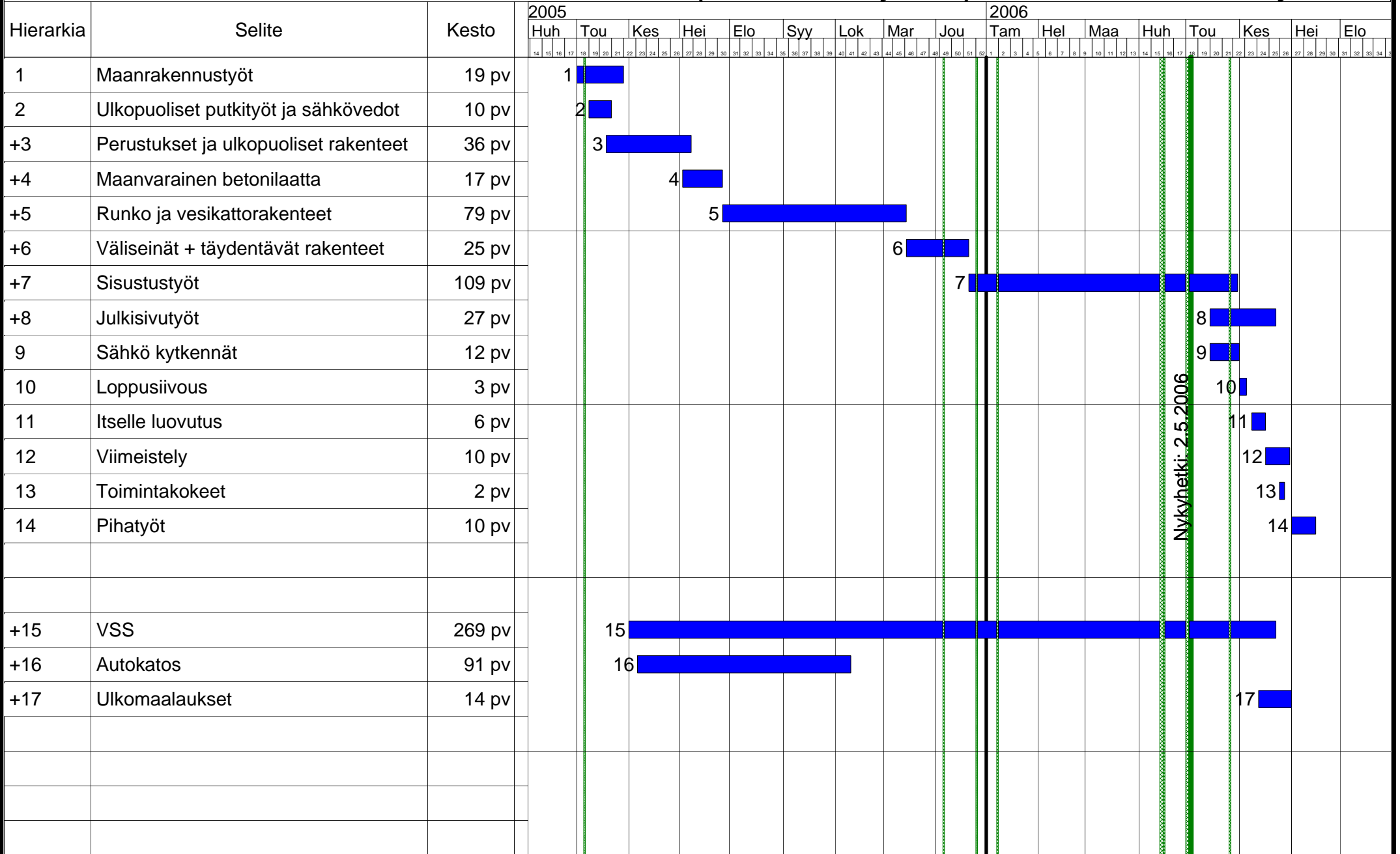
<b>2 Antura</b>													
2 Anturoiden lautamuottityöt	35 m <sup>2</sup>	0,75	26,25	15,00	11,25	393,75	0 jm	2,03	0,00			13,28	393,75
2 RAUDOITUS, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄINEN LÄPIMITTA, NOSTURISIIRTO	100 kg	0,01	1,16	11,48	0,13	13,26	100 kg	3,20	320,00			3,33	333,26
2 Anturoiden betonointi, pumppubetonointi	12 m <sup>3</sup>	0,25	3,00	11,48	2,87	34,44	12 m <sup>3</sup>	100,00	1200,00			102,87	1234,44
												0,00	0,00
<b>2 HARKKOMUURAUUS</b>	10 m <sup>2</sup>	1,23	12,30	16,00	19,68	196,80	10 m <sup>2</sup>		0,00			19,68	196,80
2 Kevytsojaraharkko 290*590*190	10 m <sup>2</sup>		0,00				10 m <sup>2</sup>	17,50	175,00			17,50	175,00
2 harkolaasti 1000kg säikeissä	10 m <sup>2</sup>		0,00				10 m <sup>2</sup>	2,98	29,80			2,98	29,80
2 Teräs 10 mm A 500HW	10 m <sup>2</sup>		0,00				10 m <sup>2</sup>	1,28	12,80			1,28	12,80
2 Yläosan ohutrappaus 0,4 m2	10 m <sup>2</sup>	0,11	1,10	16,00	1,76	17,60	10 m <sup>2</sup>	0,85	8,50			2,61	26,10
2 Routasuojaus 75 mm	35 jm	0,07	2,45	11,48	0,80	28,13	35 jm	3,88	135,80			4,68	163,93
2 Routasuojaus 50 mm	35 jm	0,07	2,45	11,48	0,80	28,13	35 jm	2,58	90,30			3,38	118,43
2 Perusmuurilevy ja anturan liitoskohdan eristys	35 jm	0,11	3,85	11,48	1,26	44,20	35 jm	4,85	169,75			6,11	213,95
A Soratäyttö m3/jm.	35 jm	0,04	1,40	40,00	1,60	56,00	35 jm	13,00	455,00			14,60	511,00
2 Alihankinta											500,00	0,00	0,00
												0,00	0,00
<b>2 Maanvarainen betonilaatta</b>												0,00	0,00
2 RAUDOITUS JA SIIRROT, VERKKO K/K 150 MM, TERÄSTEN KESKIMÄÄRÄ	19 m <sup>2</sup>	0,30	5,70	11,48	3,44	65,44	19 m <sup>2</sup>	1,75	33,25			5,19	98,69
2 Teräsbetonilaatta 80 mm	19 m <sup>3</sup>	0,20	3,80	11,48	2,30	43,62	19 m <sup>2</sup>	6,63	125,97			8,93	169,59
A Soratäyttö yli 200 mm	19 m <sup>2</sup>	0,04	0,76	11,48	0,46	8,72	19 m <sup>2</sup>	5,51	104,69			5,97	113,41
2 Alihankinta											115,00	0,00	0,00

											0,00	0,00
3 levyvuottityö, VSS:n seinät	200 m <sup>2</sup>	0,69	138,00	15,00	10,35	2070,00	200 m <sup>2</sup>	3,00	600,00		13,35	2670,00
3 levyvuottityö, VSS:n yläpohja	72 m <sup>2</sup>	0,46	33,12	15,00	6,90	496,80	72 m <sup>2</sup>	3,00	216,00		9,90	712,80
3 Raudoitus irtotangoon, keskirauta 12 mm, väestönsuoja	1500 kg	0,01	9,68	15,00	0,10	145,13	1500 kg	2,00	3000,00		2,10	3145,13
3 pumppubetonointi, VSS:n seinät	15,5 m <sup>3</sup>	0,33	5,12	15,00	4,95	76,73	15,5 m <sup>3</sup>	100,00	1550,00		104,95	1626,73
3 pumppubetonointi, VSS:n ala- ja yläpohja	30 m <sup>3</sup>	0,20	6,00	15,00	3,00	90,00	30 m <sup>3</sup>	100,00	3000,00		103,00	3090,00
3 runkotolpat ja ala- ja yläsidepuut	93 m <sup>2</sup>	0,09	37,38	15,00	6,03	560,70	93 m <sup>2</sup>	6,00	558,00	0,00	12,03	1118,70
3 naulat							93 m <sup>2</sup>	0,08	7,44	0,00	0,08	7,44
<b>3 YP 1, sisältää ruode, korokr, aluskate työt</b>	89 m <sup>2</sup>	0,11	61,22	15,00	10,32	918,23				0,00	10,32	918,23
3 ruodelaudoitus 50*50	89 m <sup>2</sup>						89 m <sup>2</sup>	1,60	142,40	0,00	1,60	142,40
3 korokerimat	89 m <sup>2</sup>						89 m <sup>2</sup>	0,26	23,14	0,00	0,26	23,14
3 aluskate	89 m <sup>2</sup>						89 m <sup>2</sup>	2,17	193,13	0,00	2,17	193,13
3 naulat	89 m <sup>2</sup>						89 m <sup>2</sup>	0,20	17,80	0,00	0,20	17,80
3 Esivalmistettujen ristikoiden asennus	16 kpl	1,65	74,25	15,00	24,75	1113,75	16	120,00	1920,00	0,00	144,75	3033,75
<b>3 Räystäät</b>											0,00	0,00
3 aluslaudoitus	28 m <sup>2</sup>	0,09	6,03	15,00	1,35	90,45	140 jm	0,74	103,60	0,00	2,09	194,05
<b>Ikkunat</b>											0,00	0,00
4 12*6	2 kpl	0,92	1,84	15,00	13,80	27,60	2 kpl	90,00	180,00	0,00	103,80	207,60
4 <b>Ulko-ovet</b>	1 kpl	1,41	16,92	15,00	21,15	253,80	1 kpl	200,00	200,00	0,00	221,15	453,80
											0,00	0,00
											0,00	0,00
<b>5 Vesikate</b>										0,00	0,00	0,00
5 Kattotiili	89 m <sup>2</sup>	0,09	49,56	11,48	0,98	568,89	89 m <sup>2</sup>	8,51	757,39	0,00	9,49	1326,28
A Kattopellitykset	47 jm	0,07	14,00	25,00	1,75	350,00	47 jm	3,50	164,50	0,00	5,25	514,50
5 Alihankinta										515,00	0,00	0,00
5 Lautaverhous, ristiin koolaus	93 m <sup>2</sup>	0,44	83,60	15,00	6,60	1254,00	93 m <sup>2</sup>	8,57	797,01	0,00	15,17	2051,01
A Ikkunan vesipelti	3 kpl	0,40	17,20	25,00	10,00	430,00	3 kpl	3,50	10,50	0,00	13,50	440,50
5 Alihankinta										458,00	0,00	0,00
5 Ulkoseinät maalaus 2 kertaa sis räystäät	93 m <sup>2</sup>	0,20	52,00	11,48	2,30	596,96	93 m <sup>2</sup>	2,38	221,34		4,68	818,30
<b>6 väestönsuojan varusteet</b>										30000,00		





Nykyhetki: 2.5.2006











Hierarkia	Selite	Kesto	2005												2006											
			Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo							
16.5	Routasuojaus	1 pv				16.5																				
16.6	Täyttötyö	2 pv				16.6																				
16.7	Maanvarainen laatta	3 pv				16.7																				
16.8	Puurunkotyö	3 pv				16.8																				
16.9	Ristikot	1 pv				16.9																				
16.10	Vesikatto	2 pv				16.10																				
16.11	Julkisivu	5 pv						16.11																		
16.12	Räystäskourut ja syöksytörvet	1 pv							16.12																	
17	Ulkomaalaukset	14 pv																			17					
17.1	As. rak. A Maalaus	7 pv																			17.1					
17.2	Autokatos A Maalaus	4 pv																			17.2					
17.3	VSS Maalaus	3 pv																			17.3					

Nykyhetki: 2.5.2006

# **RAKENNUTTAJAN TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA**

Asunto Oy Nokian Kalliopuisto  
Asunto Oy Nokian Kalliorinne



<b>1. RAKENNUTTAJAN TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TONTINHANKINTA .....</b>	<b>4</b>
2.1 RAKENNUSPAIKKASELVITYS .....	4
2.1.1 Pinnanmuodot.....	4
2.1.2 Liikennejärjestelyt ympäristössä .....	4
2.1.3 Tekniset järjestelmät.....	4
2.1.4 Lähiympäristö.....	4
2.1.5 Rakentamisen ajankohta ja aikataulu.....	5
2.1.6 Suunnittelun vastuualueet ja –rajat .....	5
2.1.7 Kohteen tuleva käyttötarkoitus, rakennustyön tyyppi, rakennetyyppi.....	5
2.1.8 Muut rakennuttajan turvallisuustiedot.....	6
2.1.9 Aikaisemmista vastaavista hankkeista saadut kokemukset .....	6
2.2 POHJATUTKIMUS .....	6
<b>3. HANKESUUNNITTELUVAIHE.....</b>	<b>7</b>
RAKENTAMISOLOSUhteista aiheutuvat vaarat .....	7
3.1 KAAVA-ASIAT .....	7
3.2 RAKENNUSPAIKKA .....	7
3.3 ERITYISTILAT .....	7
3.4 TYÖMAAN LÄHIYMPÄRISTÖN HUOMIOIMINEN SUUNNITTELUSSA JA TOTEUTUKSESSA.....	7
3.5 MUUN TOIMINNAN AIHEUTTAMAT VAARAT .....	7
3.6 SÄÄOLOSUHTEET .....	8
<b>4. EHDOTUS- JA LUONNOSSUUNNITTELUVAIHE.....</b>	<b>9</b>
4.1 SUUNNITTELIJOIDEN PÄTEVYYDEN VARMISTUS .....	9
4.2 SUUNNITTELU-AIKATAULU .....	9
4.3 KOORDINOINNIN JÄRJESTÄMINEN .....	9
<b>5. PÄÄPIIRUSTUS- JA TYÖPIIRUSTUSSUUNNITTELUVAIHE.....</b>	<b>10</b>
5.1 MAANRAKENNUSTÖITÄ AIHEUTTAVIEN RAKENTEIDEN SUUNNITTELU .....	10
5.2 RAKENNEJÄRJESTELMÄN VALINTA .....	10
5.2.1 Rungon rakennusaikainen stabiilius.....	10
5.2.2 Rakennustarvikkeiden nostamiseen ja siirtämiseen liittyvät kysymykset .....	11
5.3 RUNGON MATERIAALIEN VALINTA .....	11
5.3.1 Soveltuvuus ja asennettavuus .....	11
5.3.2 Asennusaikainen tuentatarve .....	11
5.3.3 Elementtien siirrot, nosto ja kuljetukset työmaalla.....	11
5.4 ULKOVAIPAN SUUNNITTELURATKAISUT.....	11
5.5 SISÄTILOJEN SUUNNITTELURATKAISUT .....	12
5.5.1 Korkeat tilat.....	12
5.5.2 Rakenteen toteutettavuus .....	12
5.5.3 Toteutuksessa tarvittavan kaluston vaatimusten huomioon ottaminen.....	12
5.6 PALOSUOJELU .....	12
<b>6. RAKENTAMISEN VALMISTELUVAIHE .....</b>	<b>13</b>

## **1. RAKENNUTTAJAN TYÖTURVALLISUUSASIAKIRJA**

Työturvallisuusasiakirjan laatimisvelvollisuus perustuu valtioneuvoston päätöksen 629/1994 5 §:ään. Työturvallisuusasiakirjassa otetaan huomioon hankkeen turvallisuussuunnitteluun ja työmaan turvallisuuteen liittyvät asiat.

Työturvallisuusasiakirjaan kirjataan ne toimenpiteet, jotka ovat välttämättömiä hyvän turvallisuustason saavuttamiseksi toteutusvaiheessa sekä asiat, jotka on saatettava kaikkien projektiin osallistuvien osapuolten tietoon heidän oman turvallisuussuunnittelunsa lähtötiedoksi.

## 2. TONTINHANKINTA

### 2.1 Rakennuspaikkaselvitys

As Oy Nokian Kalliopuisto rakennetaan Nokian kaupungin vuokratontille 536-4-184-6 osoitteeseen Kantosienenkatu 14, 37130 Nokia.

As Oy Nokian Kalliorinne rakennetaan Nokian kaupungin vuokratontille 536-4-184-7 osoitteeseen Kantosienenkatu 16, 37130 Nokia.

#### 2.1.1 Pinnanmuodot

Molemmat tontit ovat loivasti viettäviä kallioisia rinnetontteja. Tonttien alueella ei sijaitse jyrkkiä kielekkeitä, eikä esiinny monttuja. Kalliopohja on todettu kiinteäksi ja kantavaksi louhintatöiden yhteydessä tehdyissä porauksissa.

#### 2.1.2 Liikennejärjestelyt ympäristössä

Tontit sijaitsevat Kantosienenkadun päässä. Tonttiliittymät ovat kääntöpaikalla. Työmaa ei haittaa tavanomaista liikennettä, eikä työmaalla ole tarvetta katualueen käyttöön. Työmaaliikenne järjestetään niin, että isoillakin autoilla pääsee kiertämään työmaalla ympäri ongelmitta. Työmaatie tehdään kiertämään tonttien 6 ja 7 ympäri työmaasuunnitelman mukaan.

#### 2.1.3 Tekniset järjestelmät

Tontin alueella ei ole olemassa olevia vanhoja kaapelointeja, eikä putkia. Sähkösyöttö saadaan kääntöpaikalla tontin päässä olevasta kytkentäkaapista. Vesi- ja viemäri-liittymät ovat myös tontin päässä. Kaapeleita ja viemäreitä varten joudutaan tekemään todennäköisesti kanaalilouhintaa.

#### 2.1.4 Lähiympäristö

Tontit 6 ja 7 ovat Kantosienenkadun päässä viimeiset asemakaava-alueen tontit. Tontin 6 rajanaapurina on olemassa olevia asuinrakennuksia käsittävä pientalotontti. Tontit 6 ja 7 rajoittuvat pitkiltä sivuiltaan puistoalueeseen, joka on luonnonmetsää. Tonttien pohjoispäädystä alkaa asemakaavaton metsäalue. Rakennuspaikka on asuinpientalojen korttelialuetta. Kantosienenkadun muut tontit ovat yhtä lukuun ottamatta hiljattain rakennettuja.

### 2.1.5 Rakentamisen ajankohta ja aikataulu

Rakentaminen alkaa talonrakennustöiden osalta kesäkuussa 2005. Louhinta- ja maanrakennustyöt aloitetaan lumien sulettua huhtikuussa tai toukokuussa 2005. Kaikki louhintatyöt molempien tonttien osalta on oltava valmiina ennen talonrakennustyön aloittamista.

Rakentamisen aikataulu:

- ensimmäisessä vaiheessa (6/2005-7/2006) rakennetaan As Oy Nokian Kalliopuiston talo A, autokatos A ja molempien yhtiöiden yhteinen väestönsuoja.
- toisessa vaiheessa (7/2006-8/2007) rakennetaan As Oy Nokian Kalliopuiston talo B, sekä autokatos B.
- kolmannessa vaiheessa (7/2007-8/2008) rakennetaan As Oy Nokian Kalliorinteen talo A ja autokatos A
- neljännessä vaiheessa (7/2008-8/2009) rakennetaan As Oy Nokian Kalliorinteen talo B ja autokatos B

### 2.1.6 Suunnittelun vastuualueet ja –rajat

Projektipäällikkö: Martti Kujansuu

Arkkitehtisuunnittelu, pääsuunnittelija: Suunnittelu – Aitta Oy, Pauli Hietaniemi

Rakennesuunnittelu: Insinööritoimisto Heikki Lammi Oy, Heikki Lammi

Talotekninen suunnittelu: LVI-JOB Brunnila Juha Kalervo

Sähkösuunnittelu: JPV-Sähkö Oy, Jukka Virtanen

Louhintasuunnitelmat: Normilouhinta Oy

### 2.1.7 Kohteen tuleva käyttötarkoitus, rakennustyön tyyppi, rakennetyyppi

Uudisrakennuskohde: Kaksi asunto-osakeyhtiötä, joissa molemmissa kaksi kuuden huoneiston rivitaloa ja kaksi autokatosta, sekä asunto-osakeyhtiöiden yhteinen väestönsuoja tonttien rajalle.

Rakennustapa on paikalla rakentaminen. Rakennukset ovat harkkoperusteisia, paitsi väestönsuoja. Asuinrakennukset ovat kolmeen tasoon porrastetut. Huoneistojen väliset seinät ja alakerran väliseinät muurataan paikalla ja ne kannattavat välipohjana toimivaa liittolaattaa. Alakerran ja keskikerroksen lattiat ovat

maanvaraiset betonilaatat. Rakennusten ulkovaipat ovat puurunkoisia. Yläpohjarakenteena käytetään tehdasvalmisteisia naulalevyristikoita.

### 2.1.8 Muut rakennuttajan turvallisuustiedot

Rakennuttaja korostaa turvallisiin rakenneratkaisuihin ja työmenetelmiin ohjaavaa suunnittelutapaa. Rakennuspaikalla oleva säilytettävä/suojeltava pintamaa on otettava toteutuksessa huomioon.

### 2.1.9 Aikaisemmista vastaavista hankkeista saadut kokemukset

Telineiltä työskentelyn turvallisuuteen ja putoamissuojauksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Rakennustarvikkeiden säilytys ja varastointi on oltava huolellista. Varkauden ehkäisyyn kiinnitettävä huomiota. Rakennuttaja korostaa myös työmaan yleisen siisteyden tärkeyttä.

## 2.2 Pohjatutkimus

Tontilla louhinnan yhteydessä tehtävien porausten perusteella päätetään rakennusten perustamistavasta. Erillistä pohjatutkimusta ei tarvita.

### **3. HANKESUUNNITTELUVAIHE**

Rakentamisolosuhteista aiheutuvat vaarat

#### **3.1 Kaava-asiat**

Arkkitehti selvittää kaavassa esitetyt vaatimukset.

#### **3.2 Rakennuspaikka**

Rakennuspaikka on erittäin tilava. Varastointitilaa on runsaasti. Maapohja on kantavaa kaikilla tontin alueilla. Autonosturin käyttö on mahdollista kaikilta tasaisilta kulkuteiden osuuksilta.

#### **3.3 Erityistilat**

Molempien kiinteistöjen sähkökeskukset tehdään väestönsuojassa oleviin tarkoitusta varten varattuihin tiloihin. Kuhunkin autokatokseen tulee talokohtainen alakeskus.

#### **3.4 Työmaan lähiympäristön huomioiminen suunnittelussa ja toteutuksessa**

Suunnittelija on tutustunut alueella olevaan rakennuskantaan ja pyrkii sovittamaan kohteen ulkoasun arkkitehtonisesti ja väriyksellisesti olemassa olevaan rakennuskantaan. Julkisivu toteutetaan osittain lautaverhoiluna ja osittain tiiliverhottuna.

Tontilla sijaitseva suojeltava pintamaa rauhoitetaan rakennusaikaiselta käytöltä kokonaan, tarvittaessa tähän voidaan käyttää lippusiimaa. Pölyävät työt tehdään riittävällä etäisyydellä suojeltavasta alueesta. Tontin pohjoispäähän metsästä tuleva polku katkaistaan puomilla ja varustetaan varoituksilla. Tontin pohjoispäähän asetetaan tarvittaessa lippusiima. Työmaata ei tarvitse aidata.

#### **3.5 Muun toiminnan aiheuttamat vaarat**

Rakennuspaikalla ei ole muuta toimintaa, eikä läpikulkua, josta voisi aiheutua työntekijöille vaaraa.

### **3.6 Sääolosuhteet**

Runkorakentamisen ajankohdaksi on valittu kesäkausi. Rakennus tehdään vesikattoon ja lämmöneristetään ennen lumen tuloa. Talvikaudella tehdään sisäarakennustöitä ja julkisivutyöt ajoitetaan kevääseen. Rakennusta lämmitetään tarvittaessa siirrettävin sähkölämmittimin ja rakennuksen oma lämmitysjärjestelmä otetaan käyttöön mahdollisuuksien mukaan.

## **4. EHDOTUS- JA LUONNOSSUUNNITTELUVAIHE**

Arkkitehti toimii pääsuunnittelijana, joka vastaa suunnittelun ja siihen sisältyvien työturvallisuusasioiden koordinoinnista. Rakennuttaja antaa suunnittelijalle suunnittelu-toimeksiannon lähtötietona rakennuttajan laatiman turvallisuusasiakirjan. Asiakirjaa täydennetään tarvittavin osin koko suunnitteluprosessin aikana.

### **4.1 Suunnittelijoiden pätevyyden varmistus**

Suunnittelijat ovat ennalta tunnettuja työhönsä päteviä henkilöitä, joilla on kaikilla vuosien kokemus. Pätevyyttä ei siten tarvitse erikseen varmistaa.

### **4.2 Suunnittelu-aikataulu**

Suunnittelu-aikataulu laaditaan ja hyväksytään yhteistyössä suunnittelijoiden, pääurakoitsijan ja rakennuttajan toimesta.

### **4.3 Koordinoinnin järjestäminen**

Kohteen pääsuunnittelijana on arkkitehti. Suunnitelmien toteutuskelpoisuus varmistetaan työmaainsinöörin ja vastaavan työnjohtajan toimesta.



## 5. PÄÄPIIRUSTUS- JA TYÖPIIRUSTUSSUUNNITTELUVAIHE

Asiat käydään läpi suunnitteluajataulun mukaisesti suunnittelukokouksissa ja varmistetaan ennen kuin ao. suunnitelmat hyväksytään.

### 5.1 Maanrakennustöitä aiheuttavien rakenteiden suunnittelu

Rakennukset perustetaan irtilouhitun ja/tai tiivistetyn murskeen päälle.

Huomioitavia asioita:

- lähiympäristön tiedottaminen louhinnoista
- louhintakatselmukset ja kuvaukset ympäristössä
- värinämittaus
- räjähdyskenttien suojaus

Mahdollisen louhinnan varalta on Vnp:n ohjeiden mukaan rakennuttajan työturvallisuusasiakirjassa oltava teksti “ Räjätettävän kohdan päälle on asetettava tarkoitukseen sopivia peitteitä, jos räjäytyksestä sinkoutuvista kappaleista voi aiheutua vaaraa. Räjättyksestä aiheutuva vaara ja peittämisen tehokkuus on erikseen arvioitava ja määriteltävä räjäytyssuunnitelmassa”.

Louhintasuunnitelman laatijan on arvioitava räjäytyksestä aiheutuva vaara ja asetettava sen mukaan vaatimukset peittämisen tehokkuudelle. Räjättyssuunnitelman laatii urakoitsija.

### 5.2 Rakennejärjestelmän valinta

Rakennejärjestelmänä käytetään, kuten jo edellä todettu, paikalla rakennettavaa osittain kivirakenteista, osittain puurakenteista runkoa.

#### 5.2.1 Rungon rakennusaikainen stabiilius

Rungon rakennusaikaisesta stabiiliudesta vastaa rakennesuunnittelija.

Rakennusaikainen kuormitus ja rakennustarvikkeiden varastointi liittolaatan päälle rakennesuunnittelijan luvalla. Rakennetyyppi on pääurakoitsijalle entuudestaan tuttu.

### 5.2.2 Rakennustarvikkeiden nostamiseen ja siirtämiseen liittyvät kysymykset

Rakennustarvikkeiden nostoon käytetään autonosturia. Rakennustarvikkeet pyritään varastoimaan lähelle työkohdetta niin, että vaakasiirtoja tarvitsisi tehdä mahdollisimman vähän.

## 5.3 Rungon materiaalien valinta

### 5.3.1 Soveltuvuus ja asennettavuus

Valittu runkotyyppi on perinteinen ja hyväksi havaittu. Asentaminen ei vaadi erityistaitoja ja rakenneratkaisu on pääurakoitsijalle entuudestaan tuttu.

### 5.3.2 Asennusaikainen tuentatarve

Alakerran muurattavat väliseinät ovat kantavia väliseiniä liittolaatalle. Lisäksi liittolaatta on tuettava valun ajaksi rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Asennettavat elementtiportaat on tuettava asennusaikaisesti. Kaikkien muottien ja valutukien purkuluvan antaa rakennesuunnittelija. Asennettavat tehdasvalmisteiset naulalevyristikot on myös tuettava asentamisen ajaksi. Naulalevyristikkoja ei saa kuormittaa ennen kuin lopulliset liitokset ja jäykisteet on asennettu.

### 5.3.3 Elementtien siirrot, nosto ja kuljetukset työmaalla

Porraselementit välivarastoidaan maahan asetettavien puutukien päälle rakennusrungon välittömään läheisyyteen. Asennusta varten tilataan erillinen autonosturi, koska kuljetusautoissa olevien nostureiden kapasiteetti ei riitä. Tehdasvalmisteiset naulalevyristikot välivarastoidaan maahan tasaiselle alustalle lähelle rakennusrunkoa. Ristikot asennetaan erikseen tilattavan autonosturin avulla.

## 5.4 Ulkovaipan suunnitteluratkaisut

Tehdyt rakenneratkaisut ovat tavanomaisia pientalon rakenteita. Turvallisuudessa huomioitavia asioita työn kuluessa:

- putoamissuojaukset vesikattotyössä (harjakatto)
- kulkuteiden suojaukset telinetyössä
- putoamissuojaukset liittolevytyössä
- telinetarkastukset

## **5.5 Sisätilojen suunnitteluratkaisut**

### **5.5.1 Korkeat tilat**

Asuinrakennusten keskikerros on neljä metriä korkea tilaa. Sisätilojen korkeissa osissa työskenneltäessä käytetään alumiinisia siirrettäviä telineitä. Telineiden siirtyminen aukkojen reunalle on estettävä. Telineet tulee aina olla paikoilleen lukittuna telineille noustaessa. Ennen telineiden käyttöönottoa on telineille suoritettava käyttöönottotarkastus, jonka suorittaa työmaan vastaava työnjohtaja.

### **5.5.2 Rakenteen toteutettavuus**

Edellisistä kohteista olevien kokemusten perusteella rakenneratkaisuissa ei ole erityistä hankaluutta aiheuttavia seikkoja.

### **5.5.3 Toteutuksessa tarvittavan kaluston vaatimusten huomioon ottaminen**

Sisätiloissa käytettävien koneiden ja laitteiden erityisvaatimukset on tarkistettava ennen käyttämistä. Tulityöt tehdään ainoastaan työmaasuunnitelmassa esitetystä paikasta rakennusrungon ulkopuolella.

## **5.6 Palosuojelu**

Ei erityisvaatimuksia. Työmaasuunnitelmassa esitetään jauhesammuttimien sijainti. Pidetään huolta, että jokainen työmaalla oleva työmies osaa käyttää sammutinta.

## 6. RAKENTAMISEN VALMISTELUVAIHE

Rakennuskohteeseen on aina nimettävä päätoteuttaja. Tässä perustajaurakointihankkeessa päätoteuttajana on kolme yksityistä miestä: Martti Kujansuu (Ylöjärvi), Tapani Vaittinen (Ylöjärvi) ja Jukka Virtanen (Nokia) Päätoteuttajan turvallisuussuunnitelma laaditaan rakennuttajan kokoaman turvallisuusasiakirjan pohjalta, vastuussa kohteen vastaava työnjohtaja. Työmaan työturvallisuussuunnitelmaa tarkennetaan koko toteutusvaiheen ajan tarvittaessa. Päätoteuttajien, suunnittelijoiden, ali-urakoitsijoiden sekä tavarantoimittajien yhteystiedot on lueteltu työmaan laatusuunnitelmassa.

***AS OY NOKIAN KALLIOPUISTO***

***PÄÄURAKOITSIJAN  
TYÖTURVALLISUUSSUUNNITELMA***

<b>1.</b>	<b>TYÖMAASUUNNITELMA.....</b>	<b>4</b>
1.1.	KULKU- JA AJOTIET.....	4
1.2.	ELEMENTTIEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI .....	4
1.3.	SÄHKÖKESKUKSET JA VALAISTUS.....	4
1.4.	SIRKKELI JA PUUTAVARA .....	4
1.5.	TYÖMAA-AIDAT .....	4
1.6.	TYÖMAARAKENNUKSET.....	4
1.7.	ENSIAPUVÄLINEET .....	5
1.8.	PALONTORJUNTA .....	5
1.9.	TYÖJÄRJESTYS JA LOGISTIIKKA .....	5
1.10.	VÄLIAIKAISET LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT .....	5
1.11.	JÄTEHUOLTO.....	5
1.12.	LUKITUS .....	5
1.13.	VÄLIAIKAISET LIITTYMÄT.....	5
<b>2.</b>	<b>SÄHKÖISTYS- JA VALAISTUSSUUNNITELMA .....</b>	<b>6</b>
2.1.	TYÖMAAN SÄHKÖISTYSSUUNNITELMA .....	6
2.2.	SÄHKÖKESKUKSET.....	6
2.3.	TYÖMAAVALAISTUS .....	6
2.4.	SÄHKÖASENNUSTÖIDEN PÄTEVYYS .....	6
<b>3.</b>	<b>KAIVUTYÖ- JA LOUHINTASUUNNITELMA .....</b>	<b>7</b>
3.1.	SUUNNITELMIEN LAATIJAT .....	7
3.2.	TYÖTURVALLISUUS .....	7
3.3.	TYÖJÄRJESTYS.....	7
3.1.1.	Maankaivu.....	7
3.1.2.	Louhintatyöt .....	7
3.4.	MAA-AINESTEN VARASTOINTI .....	7
<b>4.</b>	<b>JÄTEHUOLTOSUUNNITELMA .....</b>	<b>8</b>
4.1.	JÄTTEIDEN LAJITTELU .....	8
4.2.	JÄTELAVAT JA -ASTIAT .....	8
4.3.	JÄTTEIDEN KERÄILY JA SIIRROT .....	8
4.3.1.	Jätteiden keräily.....	8
4.3.2.	Jätteiden siirto roskalavalle .....	8
<b>5.</b>	<b>PALONTORJUNTASUUNNITELMA .....</b>	<b>9</b>
5.1.	SUUNNITELMAT JA ILMOITUKSET.....	9
5.1.1.	Ilmoitus pelastuslaitokselle .....	9
5.1.2.	Työmaasuunnitelma.....	9
5.2.	LUVAT .....	9
5.3.	TARKASTUSTOIMENPITEET .....	9
5.3.1.	Nestekaasulaitteet.....	9
5.3.2.	Käsisammuttimet .....	9
<b>6.</b>	<b>TALVITYÖSUUNNITELMA.....</b>	<b>10</b>
6.1.	SÄÄOLOSUHTEET .....	10
6.1.1.	Pakkasraja ulkotöissä.....	10
6.1.2.	Pakkasraja sisätöissä .....	10
6.1.3.	Tuuliolosuhteet.....	10
6.2.	KAIVU- JA PERUSTUSTYÖT .....	10
6.3.	RUNGON LÄMMITYS RAKENNUSAIKANANA .....	10
6.4.	RUNKOVAIHEEN SUOJAUSTOIMENPITEET .....	10
6.5.	LUMEN JA JÄÄN POISTO .....	10
<b>7.</b>	<b>ELEMENTTIRAKENTEIDEN ASENNUS .....</b>	<b>11</b>
7.1.	ASENNETTAVAT ELEMENTIT.....	11
7.2.	ELEMENTTIEN SUURIMMAT MITAT JA MASSAT .....	11
7.1.1.	Porraselementit .....	11
7.1.2.	Naulalevyristikot .....	11
7.3.	NOSTOAPUVÄLINEET .....	11

7.4. ELEMENTTIEN KÄSITTELY SEKÄ SUUNNITTELIJAN JA ELEMENTTITEHTAAN ERIKOISOHJEET .....	11
7.5. ELEMENTTIEN KULJETUS, KUORMAN PURKU, VASTAANOTTOTARKASTUS JA TYÖMAAVARASTOINTI.....	11
7.5.1. Elementtien työmaavarastoinnin tarve, toteutus ja varastointialueet .....	12
7.5.2. Elementtien tuenta asennusaikana .....	12
7.5.3. Kiinnitysosat.....	12
7.5.4. Väliaikaisten tuentojen purku ja purkamisajankohta .....	12
<b>8. TELINEET TYÖMAALLA.....</b>	<b>13</b>
8.1. Asennustyöt.....	13
8.2. Aliurakointi.....	13
<b>9. HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET JA ENSIAPUVÄLINEET .....</b>	<b>14</b>
9.1 SUOJAINTEEN JA ENSIAPUVÄLINEIDEN HANKINTA .....	14
9.2 SUOJAINTEEN SÄILYTYS .....	14
9.3 SUOJAINTEEN KÄYTTÖ.....	14
9.4 SUOJAINTEEN KÄYTÖN VALVONTA .....	14
<b>10. HENKILÖNOSTIMET .....</b>	<b>16</b>
10.1. YLEISET VAATIMUKSET .....	16
10.2. TYÖSKENTELYALUSTA JA MAAPOHJAN KANTAVUUS .....	16
10.3. KÄYTTÖOHJEET, KÄYTTÖNOTTOTARKASTUS JA KÄYTÖN OPASTUS .....	16
10.3. TYÖSKENTELYALUEEN TURVALLISUUS.....	17

# 1. TYÖMAASUUNNITELMA

## 1.1. Kulku- ja ajotiet

- työmaa sijaitsee Kantosienenkadun päässä
- työmaaliikennettä varten järjestetään tonteille ympäri kiertävä tie
- pysäköintipaikat järjestetään autokatos 1 taakse (ks. työmaasuunnitelma)

## 1.2. Elementtien käsittely ja varastointi

- porraselementit varastoidaan maahan puisten tukien varaan
- naulalevyristikot varastoidaan maahan tasaiselle alustalle trukkilavojen päälle

## 1.3. Sähkökeskukset ja valaistus

- sähkökeskukset asennetaan työmaan sähköistysuunnitelman mukaisesti
- työmaan valaistus työmaasuunnitelman mukaisesti

## 1.4. Sirkkeli ja puutavara

- puutavarat ja levyt varastoidaan työmaasuunnitelman mukaisesti
- sirkkelin ja työpöydän vaatima tila noin 4 x 5 metriä
- sirkkelin välittömään läheisyyteen jätelava puujätteelle
- levytavara työstetään nipun päällä, ei sirkkelillä

## 1.5. Työmaa-aidat

- työmaata ei aidata
- liittyisiin puomit ja varoitukset

## 1.6. Työmaarakennukset

- työmaan sosiaalilat sijoitetaan tilapäiseen siirrettävään rakennukseen työmaasuunnitelmassa esitettyyn paikkaan
- väestönsuoja otetaan käyttöön sosiaalilaksi heti kun mahdollista
- väestönsuoja pidetään työmaan sosiaalilana kunnes molemmat työmaat ovat valmistuneet
- varastokontit ja niiden paikat on esitetty työmaasuunnitelmassa



### **1.7. Ensiapuvälineet**

- ensiapukaappi sosiaalituloissa
- suojavälineet varastoidaan sosiaaliloihin

### **1.8. Palontorjunta**

- ilmoitus työmaasta ja työmaasuunnitelma faksilla pelastuslaitokselle
- käytetään 12 kg:n tarkastettuja jauhesammuttimia
- minimimäärä sammuttimia on 1 kpl sosiaalitila, 1 kpl varastokontti

### **1.9. Työjärjestys ja logistiikka**

- paikalla muurattavat seinät muurataan ennen ulkoseinärunkojen tekemistä
- huoneistojen välisten seinien yläosat muurataan kun välipohja on valettu
- kipsilevyniput pyritään nostamaan rungon sisään
- yläkerran ikkunat pyritään nostamaan välipohjan päälle ennen yläpohjan rakentamista

### **1.10. Väliaikaiset lämmitysjärjestelmät**

- rakennusta lämmitetään työn aikana tarvittaessa siirrettävin sähkölämmittimin
- rakennuksen oma lämmitysjärjestelmä (lattialämmitys sähköllä) otetaan käyttöön kun se on mahdollista

### **1.11. Jätehuolto**

- jätteet lajitellaan seuraavasti:
  - puutavara
  - metalli
  - sekajäte

### **1.12. Lukitus**

- työmaan sosiaalitilat ja varastot lukitaan
- huoneistoihin laitetaan tilapäiset ulko-ovet rakennusajaksi
- kaikki työmaan lukot sarjoitetaan yhteen sarjaan

### **1.13. Väliaikaiset liittymät**

- lopullinen sähköpääkeskus 3 x 315A otetaan käyttöön heti kun kytkentätilat ovat kunnossa

- ennen kuin lopullinen sähkö on saatavilla, otetaan työmaasähköksi 3 x 63A liittymä

## **2. SÄHKÖISTYS- JA VALAISTUSSUUNNITELMA**

### **2.1. Työmaan sähköistysuunnitelma**

- työmaan sähköistysuunnitelma laaditaan työmaasuunnitelmaan.
- työmaasuunnitelmaan merkitään suurimmat kaapelivedot ja sähkökeskukset työmaa-alueella

### **2.2. Sähkökeskukset**

- pääkeskus 315 A
- muut alakeskukset työmaan sähköistysuunnitelman mukaisesti

### **2.3. Työmaavalaistus**

- Työmaavalaisimet esitetään työmaasuunnitelmassa
- työkohdevalaistus halogeenivalaisimin tai loisteputkivalaisimin

### **2.4. Sähköasennustöiden pätevyys**

- työmaalla on kaksi pätevää sähköasentajaa jatkuvasti töissä: Martti Kujansuu ja Jukka Virtanen
- työmaan sähköasennustöissä käytetään omia tai sähköurakoitsijan sähköasentajia sekä paikallisen sähkölaitoksen asentajia

### **3. KAIVUTYÖ- JA LOUHINTASUUNNITELMA**

#### **3.1. Suunnitelmien laatijat**

- maanrakennusurakoitsija suunnittelee omien työvaiheidensa etenemisen mukaan tarvittavat suunnitelmat sekä suunnittelee omien töidensä työjärjestyksen yhteistyössä rakennustöistä vastaavan työnjohtajan kanssa
- louhintasuunnitelman laatii louhinta-urakoitsija

#### **3.2. Työturvallisuus**

Noudatettavat asiakirjat:

- maanrakennustöissä noudatetaan viranomaismääräyksiä ja -ohjeita

#### **3.3. Työjärjestys**

##### **3.1.1. Maankaivu**

- kaikki taso- ja kanaalikaivut tehdään pääosin ennen kuin varsinainen talonrakennus alkaa

##### **3.1.2. Louhintatyöt**

- louhintatyöt tehdään molempien tonttien osalta kokonaisuudessaan ennen varsinaisen talonrakennustyön aloittamista

#### **3.4. Maa-ainesten varastointi**

- tarvittaessa rakentamisen maa-aines voidaan varastoida tontilla.
- läjitysalueet eri maalajeille esitetään työmaasuunnitelmassa
- rakentajalla käytössään varastoalue Rattikatu 2:ssa, josta tuodaan työmaalle louhetta ja mursketta

## **4. JÄTEHUOLTOSUUNNITELMA**

### **4.1. Jätteen lajittelu**

- metallijäte
- puupohjainen jäte
- sekajäte
- kiviperäinen jäte
- mahdolliset ongelmajätteet lajitellaan viranomaisten ohjeiden mukaisesti

### **4.2. Jätelavat ja -astiat**

- puupohjainen jäte
- sekajäte

### **4.3. Jätteen keräily ja siirrot**

#### **4.3.1. Jätteen keräily**

- jätteet kerätään jätessäkkeihin tai karruihin
- ongelmajätteet kerätään suljettuun astiaan

#### **4.3.2. Jätteen siirto roskalavalle**

- runko- ja sisävalmistusvaiheen aikana täyttyneet säkit kerätään huoneiston ulko-oven viereen ulos ja säkit siirretään karruilla jätelavalle ennen työpäivän päättymistä
- sirkkelin vieressä pidetään karru puujätettä varten, karrun täytyessä tyhjennys puulavalle
- jokaisessa huoneistossa on pyörillä varustettu säkkilinen tai muu keräysastia

## **5. PALONTORJUNTASUUNNITELMA**

### **5.1. Suunnitelmat ja ilmoitukset**

#### **5.1.1. Ilmoitus pelastuslaitokselle**

- vastaava työnjohtaja ilmoittaa työmaan yhteystiedot pelastuslaitokselle

#### **5.1.2. Työmaasuunnitelma**

- työmaasuunnitelmassa esitetään alkusammuttimien sijainti
- työmaasuunnitelma toimitetaan pelastuslaitokselle

### **5.2. Luvat**

- tarvittavat tulityöluvat myöntää vastaava työnjohtaja

### **5.3. Tarkastustoimenpiteet**

#### **5.3.1. Nestekaasulaitteet**

- nestekaasusäiliön ja -laitteistojen käyttöönottotarkastus ennen niiden käyttöönottoa

#### **5.3.2. Käsiammuttimet**

- kaikki sammuttimet tarkistetaan kun ne saapuvat työmaalle
- tarvittaessa suoritetaan työmaalla sammuttimien vuositarkastus
- voimassaolon tarkastukset suoritetaan työmaan viikkotarkastusten yhteydessä

## 6. TALVITYÖSUUNNITELMA

### 6.1. Sääolosuhteet

#### 6.1.1. Pakkasraja ulkotöissä

- pakkasrajana ulkotöissä pidetään -18 astetta

#### 6.1.2. Pakkasraja sisätöissä

- sisätöitä tehdään kaikissa olosuhteissa
- tarvittaessa lämmitetään sisätiloja siirrettävin sähkölämmittimin

#### 6.1.3. Tuuliolosuhteet

- nostotyöt keskeytetään mikäli tuulen voimakkuus on liian suuri nosturien ohjearvoihin nähden tai muulloin mikäli nostotyö osoittautuu vaaralliseksi tuulen takia esimerkiksi nostettavan kappaleen koon tai painon suhteen

### 6.2. Kaivu- ja perustustyöt

- kaivu- ja perustustyöt tehdään kesällä

### 6.3. Rungon lämmitys rakennusaikana

- tarvittaessa käytetään tilojen lämmitykseen siirrettäviä sähkölämmittimiä
- rakennuksen lopullinen lämmitysjärjestelmä otetaan käyttöön heti kun mahdollista (lattialämmitysvastukset)

### 6.4. Runkovaiheen suojaustoimenpiteet

- ikkunat ja ovet asennetaan välittömästi seinärunkojen pystytyksen jälkeen
- ulko-ovien oviaukkoihin asennetaan väliaikaiset ovet rakennusajaksi
- tarvittaessa rakennusrunkoa suojataan pressuin

### 6.5. *Lumen ja jään poisto*

- työmaan ajo- ja kulkutiet puhdistetaan konevoimalla

## **7. ELEMENTTIRAKENTEIDEN ASENNUS**

Elementtirakenteiden asentamisesta tehdään oma erillinen erikoissuunnitelma. Tässä työturvallisuussuunnitelmassa esitetään vain lähtötietoja ja peruskohtia elementtiasennuksesta.

### **7.1. Asennettavat elementit**

- puolen kerroksen suorat porrasedimentit yhteensä 12 kappaletta
- tehdasvalmisteiset naulalevyristikot 900mm jaolla

### **7.2. Elementtien suurimmat mitat ja massat**

#### **7.1.1. Porrasedimentit**

- $l*k*s = 900*1750*300\text{mm}$
- massa enintään 1500kg/kpl

#### **7.1.2. Naulalevyristikot**

- $l*k*s = 11000*2000*50\text{mm}$
- massa enintään 200kg/kpl

### **7.3. Nostoapuvälineet**

- kaikkien nostoapuvälineiden nostoarvot tarkistetaan ennen asennustöiden aloitusta
- elementtiasennuksessa käytetään autonosturia

### **7.4. Elementtien käsittely sekä suunnittelijan ja elementtitehtaan erikoisohjeet**

- elementtejä käsitellään ja asennetaan suunnittelijan sekä elementtien valmistajan ohjeiden mukaisesti
- nostopisteet elementtisuunnittelijan ohjeiden mukaisesti
- nostopisteet esitetään elementtisuunnitelmassa

### **7.5. Elementtien kuljetus, kuorman purku, vastaanottotarkastus ja työmaavarastointi**

### **7.5.1. Elementtien työmaavarastoinnin tarve, toteutus ja varastointialueet**

- elementit varastoidaan työmaasuunnitelmassa osoitettuihin paikkoihin
- porraselementit voidaan varastoida maahan aluspuiden varaan
- naulalevyristikot varastoidaan tasaiselle alustalle trukkilavojen päälle

### **7.5.2. Elementtien tuenta asennusaikana**

- porraselementit tuetaan asennuksen ajaksi metallisin tarkoitukseen hyväksytyin työntövarsitangoihin
- asennusaikaiset tuet voidaan poistaa kun rakenne on saavuttanut riittävän lujuuden
- naulalevyristikot tuetaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti kunnes lopulliset jäykisteet on asennettu
- naulalevyristikon lopullinen kiinnitys tukipisteeseen tapahtuu heti kun ristikko on nostettu paikalleen

### **7.5.3. Kiinnitysosat**

- rakennesuunnittelijan detaljien mukaisesti
- porraselementeissä on yläpäässä valmiit ankkurointi-raudoitteet
- porraselementtien alapäästä juotetaan maanvaraiseen laattaan kiinni ja porataan tartunnat

### **7.5.4. Väli aikaisten tuentojen purku ja purkamisajankohta**

- elementtien väliaikaiset tuennat puretaan kun betoni on saavuttanut rakennesuunnittelijan määräämän lujuuden
- tarvittaessa betonin riittävä lujuus todetaan kimmovasaran avulla



## 8. TELINEET TYÖMAALLA

### 8.1. Asennustyöt

- rakennustöissä käytetään tehdasvalmisteisia metallipukkeja ja alumiini- sekä terästelineitä
- asennus ja käyttö telinevalmistajan ohjeiden mukaisesti
- telineet tarkastetaan ennen käyttöönottoa ja viikkotarkastusten yhteydessä
- kulkutiet on suojattava putoavilta esineiltä
- puisia pukkeja ei hyväksytä
- työskentely rakennusmateriaalikalasojen päältä on kielletty

### 8.2. Aliurakointi

- telineet tarkastetaan ennen käyttöönottoa aliurakoitsijan edustajan toimesta
- *aliurakoitsija on ensisijaisesti vastuussa käyttämistään pukeista ja telineistä*
- asennus ja käyttö telinevalmistajan ohjeiden mukaisesti
- aliurakoitsijoiden pukit ja telineet tarkastetaan viikkotarkastusten yhteydessä pääurakoitsijan toimesta

## **9. HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET JA ENSIAPUVÄLINEET**

### **9.1 Suojainten ja ensiapuvälineiden hankinta**

- kukin urakoitsija hankkii työmaalla työskenteleville työntekijöilleen henkilökohtaiset suojaimet
- pääurakoitsijan työnjohto hankkii henkilökohtaiset suojaimet työmaan omille miehille
- tarvittava suojainten määrä tarkistetaan suojaintarvetta aiheuttavan työvaiheen alussa ja täydennyserä tilataan tarvittaessa työmaalle

### **9.2 Suojainten säilytys**

- suojaimia säilytetään sosiaalitallassa
- työntekijät huolehtivat itsenäisesti heille luovutetuista suojaimista esim. suojakypäristä, silmä- ja kuulosuojaimista

### **9.3 Suojainten käyttö**

- suojaimia on käytettävä ensisijaisesti Valtioneuvoston päätöksen rakennustyön turvallisuudesta nro 629/94 21§ sekä pääurakoitsijan työnjohdon ohjeiden mukaisesti
- suojakypärän käyttö on pakollista runko- ja vesikattotyön aikana sekä sellaisissa olosuhteissa joissa päähän voi kohdistua kolhaisuja tai iskuja (Vnp 629/94 § 21)
- kuulosuojaimia on käytettävä mikäli työympäristön melu nousee oletettavasti yli 85 desibelin, jolloin kuulo on vaarassa vaurioitua
- hengityssuojaimia on käytettävä erityisesti hionta- ja piikkaustyön aikana, tasoitetoissa, kestopuun työstön aikana, villoitustyössä sekä muulloin milloin voidaan todeta tai olettaa pölyn tai kaasun olevan haitallista hengitettynä

### **9.4 Suojainten käytön valvonta**

- itsenäisten urakoitsijoiden suojainten käyttöä valvoo ensisijaisesti kunkin urakoitsijan työnjohto tai työturvallisuudesta vastaava henkilö
- pääurakoitsijan työnjohto valvoo ensisijaisesti oman henkilökunnan suojainten käyttöä, mutta huomauttaa tarvittaessa suojainten käytön laiminlyönnistä myös muiden urakoitsijoiden henkilökuntaa ja työnjohtoa

- mikäli suojainten käyttöä laiminlyödään työmaalla jatkuvasti pääurakoitsijan työnsuojainten huomautuksista piittaamatta antaa pääurakoitsijan työnsuojainten käyttöä yhden kirjallisen varoituksen suojainten käytön laiminlyönnistä ja sen jälkeen tarvittaessa poistaa suojainten käyttöä laiminlyöneet henkilöt työmaalta

## **10. HENKILÖNOSTIMET**

### **10.1. Yleiset vaatimukset**

- henkilönostotöissä saa käyttää ainoastaan henkilönostotöihin suunniteltua ja valmistettua saksilavaa, kurottajaa tai muuta konetta
- pelkästään tavaroiden tai maa-ainesten siirtoon tarkoitettuja koneita tai laitteita ei saa käyttää henkilönostotöissä (esim. kaivinkoneen kauhaa tai muuta pelkästään tavaroiden nostoon tarkoitettua laitetta)
- ennen henkilönostotyön aloitusta on varmistettava laitteen soveltuvuus henkilönostotyöhön työmaan vastaavan työnjohtajan toimesta

### **10.2. Työskentelyalusta ja maapohjan kantavuus**

- kaltevaa alustaa on vältettävä jos mahdollista
- rakennusten pitkien sivujen seinustat tasataan saksilavan käyttöä varten
- rakennusten päätyihin rakennetaan kiinteät telineet, ei käytetä nostimia
- käytetään aina maatukilevyjä
- tukijalat on levitettävä äärimmäiseen tukiasentoon
- nostimen on oltava vaakasuorassa kaikkiin suuntiin
- nostimen tuenta ja vaakasuoruus on tarkastettava vähintään kerran päivässä

### **10.3. Käyttöohjeet, käyttöönottotarkastus ja käytön opastus**

- henkilönostimen mukana tulee olla suomenkieliset käyttöohjeet ja tarvittaessa käytönopastus laitteen toimittajan tai vuokraajan puolesta
- ennen henkilönostotyön aloitusta on laitteelle pidettävä työmaalla käyttöönottotarkastus
- kaikkien nostimen varo- ja hallintalaitteiden on toimittava moitteettomasti käyttöönottotarkastuksessa ja työn aikana
- työntekijä on opastettava käyttämään turvallisesti henkilönostinta työnjohtajan tai laitteen toimittajan puolesta ennen työhön ryhtymistä
- työntekijän on testattava käyttöönoton tai käytönopastuksen yhteydessä hallinta- ja varolaitteiden moitteeton toiminta alaohjauspaikalta työnjohtajan läsnä ollessa
- työmaan jatkuvassa käytössä olevan saksilavan kunto tarkastetaan viikkotarkastuksessa

- työntekijän velvollisuus on ilmoittaa välittömästi nostimessa olevista puutteista tai käyttöhäiriöistä työnjohdolle

### **10.3. Työskentelyalueen turvallisuus**

- tarkistetaan nostimen sijainti työkohteeseen nähden
- selvitetään maapohjan kantavuus ja otetaan huomioon vesisateen aiheuttama maapohjan kantavuuden muutos
- suojataan työskentelyalue tarvittaessa lippusiimalla
- huomioidaan työskentelyn yhteydessä mahdollisesti putoavat esineet (erityisesti kulkuteiden ja sisäänkäyntien kohdilla)
- vältetään nostimen nostoalueen ääri rajoilla työskentelyä

# TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMA

As Oy Nokian Kalliopuisto  
As Oy Nokian Kalliorinne

Risto Mäkelä  
9.1.2006

<b>1. LAATUSUUNNITELMAN TARKOITUS, PÄIVITYS JA JAKELU .....</b>	<b>3</b>
<b>2. KOHDETIEDOT .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 KOHDE .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 ORGANISAATIO .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Rakennuttaja.....	5
2.2.2 Pääurakoitsija .....	6
2.2.3 Aliurakoitsijoiden ja toimittajien yhteyshenkilöt.....	7
Suunnittelijat: .....	7
Urakoitsijat: .....	8
Toimittajat: .....	9
<b>3. TUOTANNON AJALLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. TUOTANNON TALOUDELLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS .....</b>	<b>11</b>
<b>5. ONGELMIIN VARAUTUMINEN.....</b>	<b>12</b>
<b>6. LAADUNVARMISTUS.....</b>	<b>13</b>
<b>6.1 SUUNNITELMAT .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2 HANKINNAT – MATERIAALITOIMITUKSET JA URAKAT .....</b>	<b>13</b>
<b>6.3 TUOTANNON LAADUNVARMISTUSTOIMET JA VASTUUKO .....</b>	<b>15</b>
<b>7. TYÖTURVALLISUUS.....</b>	<b>17</b>
<b>8. KOKOUSKÄYTÄNTÖ .....</b>	<b>18</b>
<b>9. VIRANOMAISKOKOUKSET JA -TARKASTUKSET.....</b>	<b>19</b>
<b>9.1. ALOITUSKOKOUS.....</b>	<b>19</b>
<b>9.2. RAKENNUKSEN SIJAINNIN MERKINTÄ.....</b>	<b>19</b>
<b>9.3. POHJAKATSELMUS .....</b>	<b>19</b>
<b>9.4. SIJAINTIKATSELMUS.....</b>	<b>20</b>
<b>9.5. RAKENNEKATSELMUS .....</b>	<b>20</b>
<b>9.6. HORMIKATSELMUS .....</b>	<b>20</b>
<b>9.7. LVI-TARKASTUS.....</b>	<b>20</b>
<b>9.8. VÄESTÖNSUOJAKATSELMUS JA KÄYTTÖKOE .....</b>	<b>20</b>
<b>9.9. PALOTARKASTUS .....</b>	<b>21</b>
<b>9.10. KÄYTTÖÖNOTTOKATSELMUS .....</b>	<b>21</b>
<b>9.11. LOPPUKATSELMUS .....</b>	<b>21</b>
<b>10. KOHTEEN LUOVUTUS .....</b>	<b>22</b>
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>22</b>

# 1. LAATUSUUNNITELMAN TARKOITUS, PÄIVITYS JA JAKELU

Laatusuunnitelmassa esitetään organisaatio, keinot ja vastuunjako, joiden avulla työlle asetetut taloudelliset ja ajalliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset saavutetaan. Laadunvarmistustoimenpiteet perustuvat yrityksen laatukäsikirjaan, toimintakansioiden menettelytapoihin, työohjeisiin ja laatujärjestelmään, mikäli yrityksellä sellainen on. Laatujärjestelmän toimivuutta arvioidaan sisäisellä auditoinnilla ja suunnitelmamallia kehitetään koko ajan vastaamaan paremmin yrityksen ja eri projektien tarpeita. Laatusuunnitelmaa pidetään ajan tasalla päivittämällä sitä tarvittaessa.

Laatusuunnitelman päivitys tarkistetaan seuraavissa rakennusvaiheissa:

1. Kantosienenkatu 14A-talon sisävalmistusvaihe	1/06
2. Kantosienenkatu 14B-talon aloitus	6/06
3. Kantosienenkatu 14B-talon runkovaihe	8/06
4. Kantosienenkatu 14B-talon sisävalmistusvaihe	1/07
5. Tarvittaessa aloitettaessa Kantosienenkatu 16A	6/08

Laatusuunnitelman jakelu:

Jukka Virtanen

Martti Kujansuu

Tapani Vaittinen

Risto Mäkelä

Tämän laatusuunnitelman mallina on käytetty Rakennustöiden laatu 2002 kirjan mukaista asiakirjamallia. /2/



## 2. KOHDETIEDOT

### 2.1 Kohde

Kohde: As Oy Nokian Kalliopuisto  
As Oy Nokian Kalliorinne

Hanke on kahden asunto-osakeyhtiömuotoisen rivitaloyhtiön nelivaiheinen uudisrakennustyömaa kahden toisiinsa yhtyvän vuokratontin alueella. Työmaa sijaitsee osoitteissa Kantosienenkatu 14 ja 16, 37130 Nokia.

Kumpaankin yhtiöön tulee 12 asuntoa kahteen erilliseen 3-tasoiseen rakennukseen:

1. vaiheessa (kesä 2005 – kesä 2006) toteutetaan talo 14A ja vastaava autokatos, sekä molempien yhtiöiden käyttöön tuleva väestönsuoja.
2. vaiheessa (kesä 2006 – kesä 2007) toteutetaan talo 14B ja vastaava autokatos.
3. vaiheessa (kesä 2007 – kesä 2008) toteutetaan talo 16A ja vastaava autokatos.
4. vaiheessa (kesä 2008 – kesä 2009) toteutetaan talo 16B ja vastaava autokatos.

Laajuus: 14 ja 16: Yhteensä 3206 kerrosneliötä,  
11200 kuutiometriä.

Rakennusaika: 4/05 - 8/09

Kohteen erityispiirteet:

- alkuvaiheessa erittäin tilava työmaa
- rakennusohjan maarakennustyöt ja louhinta tehty edeltäkäsien
- joustava aikataulu
- tavanomaiset rakenteet
- koko tontin alueella kova kalliopohja
- asukkaat tontilla projektin 2. ja 4. vaiheessa

## 2.2 Organisaatio

### 2.2.1 Rakennuttaja

Rakennuttajana on As Oy Nokian Kalliopuisto ja As Oy Nokian Kalliorinne hallitsemillaan tonteilla. Martti Kujansuu, Tapani Vaittinen ja Jukka Virtanen toteuttavat kohteet yhdessä perustajaurakkana yksityisinä henkilöinä perustettujen yhtiöiden lukuun.

#### Vastuualueet:

Martti Kujansuu	- laatuvaatimusten määrittely
0400-233 569	- laatusuunnitelmapalaverit
Tuomaantie 2	- mallityökatselmukset
33400 Tampere	
Tapani Vaittinen	- työmaapalaverit
0400-633 065	- rakennuttajan hankinnat
Lammaspolku 1B	
33400 Tampere	
Jukka Virtanen	- luovutus- ja vastaanottopalaverit
0400-732 554	- myyntisopimukset
Vihnusjärvenkatu 37	- hankkeen vakuuttaminen
37150 Nokia	- suunnittelusopimukset
	- rahoitusasiat

## 2.2.2 Pääurakoitsija

Martti Kujansuu, Tapani Vaittinen ja Jukka Virtanen toteuttavat kohteet perustajaurakkana yksityisinä henkilöinä. He vastaavat kohteiden pääurakoista.

	Vastuualueet:
Martti Kujansuu	- kokonaisvastuu hankkeesta
Projektipäällikkö	- tehtävien koordinointi
0400-233 569	- aliurakoitsija- ja hankintasopimukset
Tuomaantie 2	- hankintasopimukset
33400 Tampere	
Tapani Vaittinen	- yhteydet viranomaisiin
Vastaava työnjohtaja	- työmaan toteutus ja työnjohto
0400-633 065	- työturvallisuus
Lammaspolku 1B	- laatu-, ajalliset ja taloudelliset vastuut
33400 Tampere	- aikatauluseuranta ja -ohjaus
	- pienhankinnat
	- hankintamäärien laskenta
Jukka Virtanen	- aikataulujen laatiminen
Työmaainsinööri	- lisä- ja muutostyölaskenta
0400-732 554	- kustannus seuranta ja -ohjaus
Vihnusjärvenkatu 37	- työ- ja laadunvalvontasuunnitelmat
37150 Nokia	

### 2.2.3 Aliurakoitsijoiden ja toimittajien yhteyshenkilöt

#### Suunnittelijat:

##### **Arkkitehtisuunnittelu:**

Suunnittelu – Aitta Oy

Eerolansuorantie 501

33680 Tampere

Pauli Hietaniemi

Puh. (03) 3785746

040 5454459

[suun-aitta@kolumbus.fi](mailto:suun-aitta@kolumbus.fi)

- **Pääsuunnittelija**

##### **Rakennesuunnittelu:**

Insinööritoimisto Heikki Lammi Oy

Toukolantie 3 Mettistö

33400 Tampere

Puh. (03) 3466988

##### **LVI-suunnittelu:**

LVI-JOB Brunnila Juha Kalervo

Sarpatintie 16

37100 Nokia

Puh. (03) 3411820

04005282080

Juha.Brunnila@kolumbus.fi

##### **Sähkösuunnittelu**

JPV-Sähkö Oy

Jukka Virtanen

0400-732 554

[jpvsahko@kotiposti.net](mailto:jpvsahko@kotiposti.net)

Vihnusjärvenkatu 37

37150 Nokia

**Urakoitsijat:****Maanrakennusurakka:**

Mäkinen Eino Ky Maanrakennus  
Rapinkorventie 3  
37150 Nokia  
0400237265

- maansiirtotyöt  
- pintarakenteet

**Louhintaurakka:**

Normilouhinta Oy  
Annistonkaari 3  
33720 Tampere  
Teollisuustie 14  
33330 Tampere  
0405270629

- louhintatyöt tontilla  
- vastuuvakuutus  
edellytetään

**Sähköurakka:**

JPV-Sähkö Oy  
Jukka Virtanen  
0400-732 554  
jpvсахko@kotiposti.net  
Vihnusjärvenkatu 37  
37150 Nokia

- sähkösuunnittelu  
- sähköurakka

**Tasoituserakka:**

Zebull Oy  
nauhoitus  
Dunckerinkatu 3 A 2  
33580 TAMPERE  
0407596188

- sisäseinien tasointi ja  
- levykattojen roisketasointi

**Maalausurakka:**

Laatumitta Oy  
Käyräkuja30  
33430 Vuorentausta

- sisämaalaus ja tapetointi

**Väestönsuojaurakoitsija:**

Polar Ilma Oy  
 Länsirinntie 38 A  
 00730 HELSINKI  
 Puh. (09) 3454862

- väestönsuojan varusteet  
 - väestönsuojalaitteiden  
 asennus

**Rakennuspellitysurakoitsija:**

Tmi Jyrki Kellokoski  
 Piiantie 3  
 33470 Ylöjärvi  
 0405741363

- ulkopellitykset  
 - räystäskourut

Toimittajat:

**Rakennustarvikkeet:**

RAUTIA TOIKKONEN OY  
 Vaihtotie 6-8  
 33470 YLÖJÄRVI  
 ma-pe 8-18, la 9-15  
 Puh: (03) 345 8900  
 Fax: (03) 345 8955  
 Email: markku.linnusmaki@rautia.fi  
 Kauppias: timo.toikkonen@rautia.fi

**Puutavara:**

Pirttijoen Saha Ky  
 Piuharintie 39  
 34330 Poikelus  
 0400621923

- sahatavara  
 - paneelit

**Elementtiporaat:**

HB-Betoniteollisuus Oy

Laastitie 1

40320 Jyväskylä

0400978253

- asennusvalmiit  
betoniporraselementit

**Kiintokalusteet:**

Kurun MRT-Kalustekomponentti Oy

Niemiyläntie 296

34300 Kuru

0400774532

- kiintokalusteiden  
suunnittelu  
- kiintokalusteiden valmistus

**Naulalevyristikot:**

Pirkanmaan ristikko Oy

Kuruntie 523

33480 Ylöjärvi

0500835180

- ristikkosuunnittelu  
- ristikoiden valmistus

### 3. TUOTANNON AJALLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS

Tuotantoa ohjataan yleisaikataulun mukaiseksi rakennusvaiheaikataulujen avulla. Työmaan laatusuunnitelmassa esitetään laadittavat rakennusvaiheaikataulut, aikataulujen laadinnasta vastaavat henkilöt sekä aikataulun valmistumis-päivämäärä.

Rakennusvaiheaikataulu päivämäärä	Laatija	Valmis,
1. Tehtäväjanakaavio vaihe A	Risto Mäkelä	31.01.2006
2. Tehtäväjanakaavio vaihe B	Risto Mäkelä	1.6.2006

Tuotannon etenemistä aikataulun mukaan seurataan urakoitsijapalavereissa. Rakennuttajalle raportoidaan aikataulutilanteesta työmaakokouksissa. Havaittuihin aikatauluhäiriöihin puututaan välittömästi tarvittavien korjaustoimenpiteiden suorittamiseksi.

### 4. TUOTANNON TALOUDELLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS

Työmaan tuotantoa ohjataan hankkeen tavoitearvion mukaiseksi materiaali- ja työmenekki- ja tuottavuusseurannan avulla. Jos työ kuuluu kriittisiin tehtäviin, siitä laaditaan tehtäväsuunnitelman yhteydessä taloudellinen tehtäväsuunnitelma, jossa tarkistetaan tavoitearvion ja tehtävän sisällön vastaavuus sekä suunnitellaan työn toteutus siten, että suunniteltu kustannustavoite saavutetaan.

Työmaan taloudellista toteutumista seurataan viikko- ja aliurakoitsijapalavereissa. Poikkeamiin puututaan ja niille etsitään korjaavia ratkaisuja.



## 5. ONGELMIIN VARAUTUMINEN

Ongelma	Seuraus	Ehkäisy	Ratkaisu	Hälytin	Vastuu
Maanvaraisen betonilaatan halkeilu	Ongelmia pintatöissä	Oikea betonilaatu, kuivumisen ehkäisy	Laatan paikkaus	Betonointitarkastus	TVa
Materiaalitoimitukset myöhässä	Aikataulu ongelmat	Tilausten ajallinen varmistaminen	Varamestat	Tilausten ajallinen varmistaminen	TVa
Materiaalien vaurioituminen työmaalla	Valmis työ viallinen	Turvalliset siirrot, huolellinen suojaus ja varastointi	Rikkoutuneet materiaalit korvataan uusilla	Materiaalitarkastus	JVi
Työturvallisuusongelmat	Viiveet työssä	Työturvallisuuden tarkastaminen	Ensiapu	Vaaratilanteet	TVa
Materiaalien kuljetusvauriot	Valmis työ viallinen, taloudellinen tappio		Materiaalitoimitukset tarkistetaan, nopea reklamointi	Materiaalitarkastus	TVa, MKu, JVi
Suunnitelmien vertailematta jääminen	Tekniikan mahtumisongelmat	Suunnittelukokoukset	Muutetaan tekniikan sijaintia	Suunnittelu-kokoukset	TVa

## 6. LAADUNVARMISTUS

### 6.1 Suunnitelmat

Työmaan tarvitsemat suunnitelmat toimitetaan Jukka Virtaselle, joka tarkastaa ne ja hoitaa jakelun Martti Kujansuulle ja Tapani Vaittiselle, sekä työmaalle. Yksi sarja säilytetään koko hankkeen ajan työmaalla sijaitsevassa työmaatoimistossa.

Hankinnan tarvitsemat suunnitelmat ja niiden ajoitus määritellään hankintasuunnitelmassa. Sopimussuunnitelmien päivitystarve tarkistetaan ennen sopimuksen allekirjoitusta.

Havaitut virheet ja puutteet korjataan välittömästi yhteistyössä eri osapuolten kanssa.

### 6.2 Hankinnat – materiaalitoimitukset ja urakat

Hankinnan tavoite on hankkia aliurakointipalvelut ja materiaalit mahdollisimman edulliseen hintaan, oikeaan aikaan laatutavoitteet täyttäen. Hankintatoimen, työmaan ja toimittajien yhteistyöllä kehitetään suunnitelmia ja etsitään uusia laatuvaatimukset täyttäviä materiaalivaihtoehtoja. Taloudellisemmat tai työteknisesti edullisemmat ehdotukset pyritään ottamaan käyttöön heti.

Hankintasuunnitelman avulla ohjataan hankintoja ja suunnittelua ajallisesti.

Hankintasuunnitelmassa esitetään suunnitelmatarve, joka yhteensovitetaan tuotannon piirustustarpeen kanssa. Päävastuu hankintatoimesta kuuluu projektipäällikölle.

Hankintaprosessin kulku, huomioitavat asiat ja vastuuhenkilöt:

Hankintaprosessi	Vastuu
1. Hankintasuunnitelma ja suunnitelmatarve - suunnitelmatarve yhteensovitetaan tuotannon suunnitelmatarpeen kanssa.	vastaava mestari
2. Sopimus- ja tilaushankinnat	projektipäällikkö
3. Materiaaliostot	projektipäällikkö vastaava mestari

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 4. Tarjouspyyntö kirjallisena  | projektipäällikkö                    |
| 5. Tarjousten vertailu   |                                      |
| a. verrataan työmaan tavoite-arvioon tai                             | projektipäällikkö                    |
| b. taloudelliseen tehtäväsuunnitelmaan                               | työmaainsinööri                      |
| 6. Toimittajan arviointi   | projektipäällikkö                    |
| a. toimitusvarmuus   | vastaava mestari                     |
| b. luotettavuus  | työmaainsinööri                      |
| c. ammattitaito  |                                      |
| d. aikaisemmat kokemukset  |                                      |
| e. urakoitsijanlaadunvarmistussuunnitelmat                           |                                      |
| f. toimittajan materiaalidokumentit                                  |                                      |
| 7. Hyväksyttäminen   | vastaava mestari                     |
| 8. Sopimuksen solmiminen   | projektipäällikkö                    |
| a. luottotietojen tarkastaminen                                      |                                      |
| b. LEL-maksut  |                                      |
| c. ennakkoperintärekisteriote  |                                      |
| d. verojäämätodistus   |                                      |
| e. urakkarajaliite   |                                      |
| 9. Toimitus ja laadunvalvonta  | vastaava mestari                     |
| a. materiaalien tarkastus  |                                      |
| b. toimituksen ajankohta, laatu ja määrä                             |                                      |
| c. materiaalien varastointi työmaalla<br>toimittajan ohjeiden mukaan |                                      |
| 10. Reklamaatiot   | työmaainsinööri<br>projektipäällikkö |

### 6.3 Tuotannon laadunvarmistustoimet ja vastuujako

#### Laadunvalvontamatriisi

Tuotannon laadunvarmistustoimet omien töiden ja aliurakoiden osalta esitetään laadunvarmistusmatriisissa. Laadunvarmistusmatriisin laatii työnjohtaja. Matriisissa määritellään työmaan tehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmaan kootaan kunkin tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, aloitusedellytykset, potentiaalisten ongelmien analyysi, työturvallisuusasiat ynnä muut sellaiset. Tehtäväsuunnitelman avulla etsitään keinot, joilla asetetut tavoitteet ja vaatimukset saavutetaan.

#### Mallityö

Mallityön avulla konkretisoidaan työn laatutaso. Työryhmän tekemä ensimmäinen työkohte tarkistetaan, havaitut poikkeamat korjataan haluttuun laatutasoon ennen seuraavaan kohteeseen siirtymistä ja työ hyväksytään referenssiksi seuraaville työkohteille. Mallityön tarkastukseen osallistuvat työvaiheen tekijä, työmaamestari, valvoja ja arkkitehti.

#### Laaturaportti

Laaturaportti on muistilista, jonka avulla selvennetään tehtävien laatuvaatimukset ennen tehtävän aloitusta., ohjataan ja valvotaan laadun toteutumista. Laaturaportit toimitetaan työryhmälle ennen työn aloitusta. Työryhmä ja työnjohtaja kuittaavat tehdyn laadun laaturaporttiin ja se tallennetaan työmaan laatukansioon.

#### Palaverit

Palavereissa välitetään työntekijöille rakennuttajan toimintaan kohdistamat vaatimukset ja yhdessä työntekijöiden kanssa suunnitellaan keinot, joilla vaatimukset saavutetaan ja mahdolliset ongelmat vältetään. Ohjaava palaveri järjestetään, mikäli toiminnassa on puutteita. Siellä etsitään keinot toiminnan muuttamiseksi suunnitelmien mukaiseksi ja virheiden korjaamiseksi.

## Vastaanottokatselmus

Vastaanottokatselmukseen osallistuvat työmaamestari sekä aloittavan ja edeltävän työvaiheen edustaja. Katselmuksessa tarkistetaan luovutettavan kohteen suunnitelmien mukaisuus ja valmius. Havaitut virheet merkitään katselmusmuistioon ja korjataan vastaamaan haluttua laatutasoa ennen kuin kohde vastaanotetaan.

## Kokeet ja mittaukset

Vaadittavista kokeista ja mittauksista vastaa urakoitsija. Toimenpiteet dokumentoidaan, aliurakoitsija toimittaa dokumentit pääurakoitsijalle ja dokumentit arkistoidaan.

## Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistustoimi = = = >	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspäivä	Mallityö	Tarkemmittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanottokatselmus
Aikataulutehtävä									
Maanrakennustyöt		X						X	X
Perustustyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Runkotyöt	X	X	X	X	X	X		X	X
Vesikattotyöt	X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt		X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus		X	X	X					X
Väliseinätyö		X	X			X			X
Tasoite ja maalaus		X	X		X	X	X		X

## 7. TYÖTURVALLISUUS

Työmaan turvallisuussuunnittelun tarkoituksena on varmistaa työmaan työturvallisuus ja ympäristön suojele. Työmaan turvallisuussuunnittelusta vastaa työnjohtaja.

Turvallisuussuunnittelu on osa kunkin tehtävän työn suunnittelua ja turvallisuus on osa työtä. Työmaan turvallisuus otetaan huomioon työmaan aluesuunnitelmissa, nostosuunnitelmissa ja muissa vastaavissa suunnitelmissa.

Turvallisuuden kannalta tai muutoin kriittisistä tehtävistä laaditaan tehtäväsuunnitelmat, joissa esitetään mm. henkilökohtaisten suojainten tarve, laite- ja konetarkastukset, telineet, ensiapu, jätteiden käsittely. Apuna voidaan käyttää RT-kortiston työlajikohtaisia tarkistuslistoja.

## 8. KOKOUSKÄYTÄNTÖ

Kohteen valmistumista valvotaan ja ohjataan säännöllisesti pidettävien kokouksien avulla. Kokoukset dokumentoidaan kokouspöytäkirjoihin. Kokousasiakirjojen tarkoitus on edistää työmaan tiedonkulkua ja ratkaista epäselvyyksiä. Asiakirjat tallennetaan työmaan kansioon ja arkistoidaan kohteen valmistuttua.

Kokous	Asiat	Osallistujat	Ajankohta
Työmaakokous	Sopimukseen, suunnitteluun ja valvontaan liittyvät yleiset asiat	Projektipäällikkö, työnjohtaja, työmaamestari	Kerran kuukaudessa
Aliurakoitsija-kokoukset	Pää- ja aliurakoitsijan välinen yhteistyö, aliurakoiden valvonta	Työnjohtaja, aliurakoitsija	Kahden viikon välein
Viikkopalaverit	Töiden yhteensovitus, suunnitelmat, resurssien käyttö, laatu, työturvallisuus, tiedotusasiat	Työnjohtaja, työmaainsinööri	Viikon välein
Aloituspalaverit	Sopimustilanne, aloitusedellytykset, suunnitelma-asiat, laatuvaatimukset, aikatauluasiat, resurssit, materiaalit, työturvallisuus, työmenetelmät, tarkastukset, kokeet	Työnjohtaja, työmaamestari, urakoitsija	Ennen kunkin tehtävän aloitusta

## 9. VIRANOMAISKOKOUKSET JA -TARKASTUKSET

Seuraavassa on esitetty erilaisia kokouksia, katselmuksia, tarkastuksia ja viranomaisilmoituksia, joita työmaalla pidetään.

### 9.1. Aloituskokous

”Aloituskokous tilataan rakennusvalvontayksiköstä. Rakentajan edustajan, vastaavan työnjohtajan ja pääsuunnittelijoiden on oltava läsnä.”/6/ (Nokian kaupunki)

”Rakennusluvassa tai ennen rakennustyön aloittamista tarvittaessa järjestettävässä rakennustyön aloituskokouksessa voidaan täsmentää, mitä rakennushankkeeseen ryhtyvältä edellytetään huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi.”/7/

”Aloituskokouksessa todetaan ja merkitään pöytäkirjaan lupa-asiakirjoissa rakennushankkeeseen ryhtyvälle määrätyt velvoitteet, hankkeen suunnittelun ja rakennustyön keskeiset osapuolet, rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt ja työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen laadusta huolehtimiseksi.”/7/

”Edellä tarkoitetun aloituskokouksen tuloksena on kirjallinen sitoumus niistä selvityksistä ja toimenpiteistä, joilla rakennushankkeeseen ryhtyvä täyttää huolehtimisvelvollisuutensa. Vastaavan työnjohtajan on ilman viivytystä ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle, jos rakennustyön aikana tulee tarvetta poiketa tai poiketaan aloituskokouksessa osoitetuista menettelyistä.”/7/

### 9.2. Rakennuksen sijainnin merkintä

”Rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitseminen. Kiinteistö- ja mittausyksikkö suorittaa merkitsemisen ennen rakentamiseen ryhtymistä. Työtä tilattaessa tulee mittausyksikköön esittää hyväksytty asemapiirros.” /6/

Kaupungin suorittama mittaus osoittaa suunnitelmien mukaisen rakennuspaikan.

### 9.3. Pohjakatselmus

”Pohjakatselmus tilataan rakennusvalvontayksiköstä. Pohjakatselmus suoritetaan, kun perustusten kaivuutyöt ja louhinta on tehty. Katselmus on pidettävä ennen sorastusta,



jotta voidaan arvioida, ovatko perustamisolosuhteet suunnitelman tai pohjatutkimuksen mukaiset.” /6/

Pohjakatselmuksessa valvova viranomainen toteaa rakennuksen perustamistavan ja perustamisolosuhteiden kelvollisuuden.

#### **9.4. Sijaintikatselmus**

”Sijaintikatselmus tilataan kiinteistö- ja mittausyksiköstä, kun rakennuksen perustustyö ja jalustan tai sitä vastaavan rakennusvaiheen rakentaminen on suoritettu.

Rakennustyötä ei saa jatkaa, ennen kuin sijaintikatselmuksessa on todettu, että rakennuksen perustus on oikealla paikalla ja korkeusasema on oikea.” /6/

Sijaintikatselmus toteaa rakennuksen perustustason suunnitelmien mukaisuuden ja perustusten oikean sijainnin.

#### **9.5. Rakennekatselmus**

”Rakennekatselmus tilataan rakennusvalvontayksiköstä ja se suoritetaan, kun rakennuksen runko ja siihen liittyvät kantavat rakenteet ovat vielä näkyvissä.

Katselmus voidaan suorittaa myös osissa.” /6/

Rakennekatselmuksessa valvova viranomainen toteaa tehtyjen rakenteiden suunnitelmien mukaisuuden ja yleisen toteutuksen kelvollisuuden.

#### **9.6. Hormikatselmus**

”Savuhormikatselmus tilataan rakennusvalvontayksiköstä.” /6/

Hormikatselmuksessa tutkitaan hormien toteutus ja eristäminen liittyvistä rakenteista.

#### **9.7. LVI-tarkastus**

LVI-tarkastus voidaan suorittaa osissa. Osia ovat pohjaviemärikatselmus, radonputkikatselmus, salaojakatselmus. Katselmuksissa todetaan toteutettujen järjestelmien toimintaedellytykset.

#### **9.8. Väestönsuojakatselmus ja käyttökoe**

Katselmuksessa todetaan väestönsuojan määräysten mukaisuus ja varusteiden toiminta.

### **9.9. Palotarkastus**

Palotarkastuksessa kiinnitetään huomiota poistumisteihin, palo-osastointeihin ja tulisijoihin, sekä todetaan palovaroitinten riittävyys./3/

### **9.10. Käyttöönottokatselmus**

”Käyttöönottokatselmus on pyydettävä rakennusvalvontayksiköstä ennen rakennuksen tai sen osan käyttöönottoa. Rakennusvalvontayksikkö edellyttää, että myös muut tarkastukset (lähinnä LVI- ja sähkötarkastus) on pidetty käyttöönotettavalla osalla.” /6/

### **9.11. Loppukatselmus**

”Lopputarkastus on tilattava rakennusvalvontayksiköstä, kun rakennus on valmis. Mikäli hanke ei valmistu luvan voimassaolon aikana, tulee luvan hakijan ottaa yhteyttä rakennusvalvontayksikköön. Sieltä hän saa ohjeet, joiden avulla hän voi hakea jatkoaikaa luvan voimassaoloon.” /6/

Loppukatselmus on rakennustyön muodollinen päätyminen, jolloin kohteen on oltava valmis ja muut tarkastukset suoritettuna./3/

## 10. KOHTEEN LUOVUTUS

Työmaasta laaditaan kohteen viimeistelyohjelma (itselle luovutus), jonka avulla toteutusorganisaatio vastaa laadun toteutumisesta, tarkastamisesta, virheiden ja puutteiden korjaamisesta sekä laadun dokumentoinnista. Viimeistelyohjelman suunnittelusta vastaa työmaainsinööri ja läpiviennistä työnjohtaja. Ohjelmassa kirjataan tiloittain virheet ja puutteet sekä korjataan ne. Tämän jälkeen tilat tarkastetaan ja korjataan uudestaan, kunnes kohde vastaa asetettuja laatuvaatimuksia.

Kohde jaotellaan osakohteisiin, joiden valmistumisjärjestys, tarkastusajankohdat ja korjauksiin varatut ajat ilmoitetaan viimeistelyohjelmassa. Otetaan huomioon LVIS-urakoitsijoiden tarvitsema aika mittauksille ja säädöille.

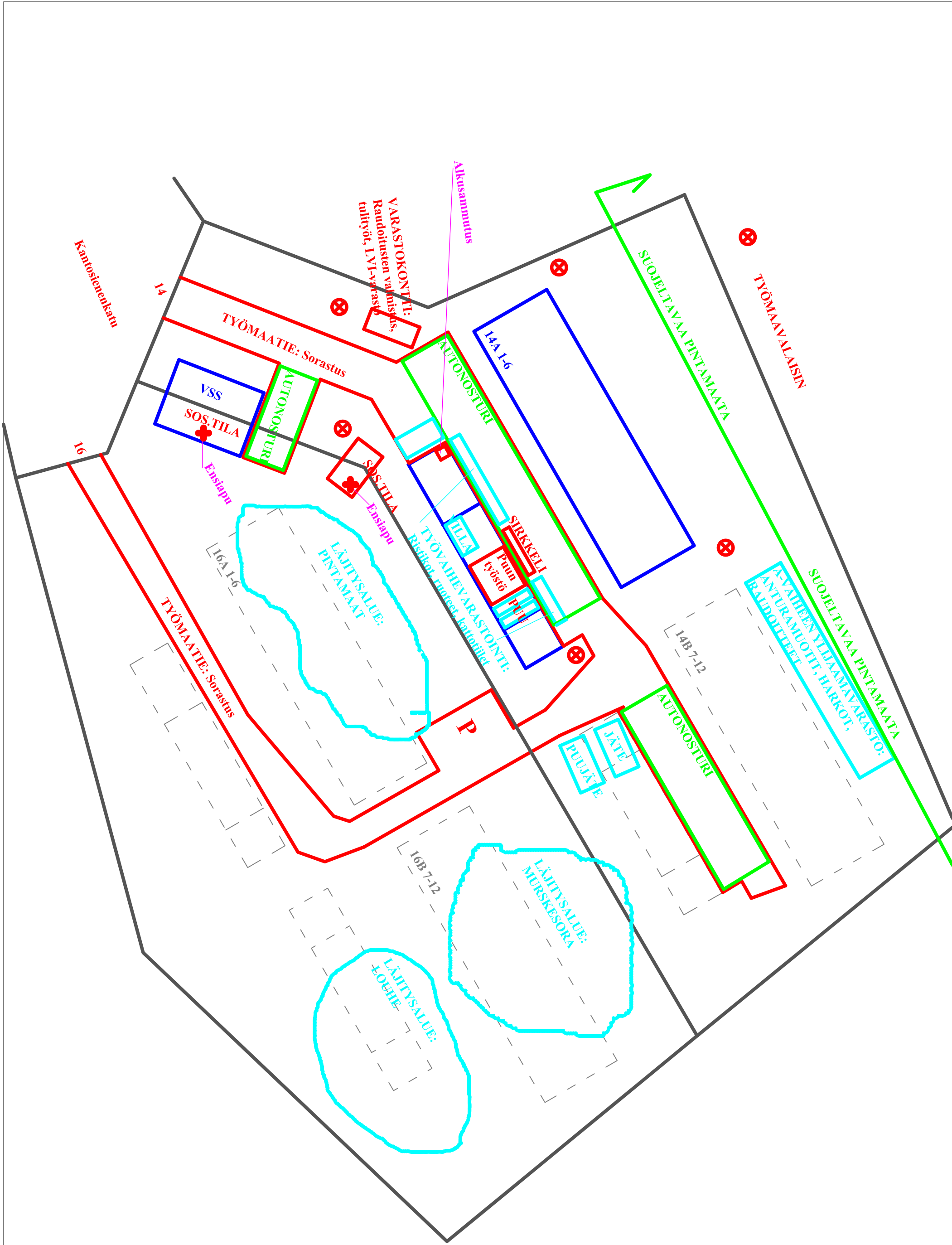
## LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

- 1 Järvinen, Hannu, Vastaavan työnjohtajan tarkastusluettelo, ISBN: 951-682-615-6, 2. täydennetty painos, Rakennustieto Oy. Tampere 2000.
- 3 Mäki, Tarja, Koskenvesa, Anssi, Nissinen, Sampsa, Rakennustöiden laatu 2002. ISBN: 951-682-665-2, 5. uusittu painos. Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy. Tampere 2001.

Internet-lähteet

- 6 Nokian kaupungin www-sivut, [www-sivu], Nokian kaupunki. Viitattu 18.4.2006. Saatavissa: [http://www.nokiankaupunki.fi/nc/viewarticle.asp?path=5,508,526,531&article=932&index=#&domain=NOKIA\\_MAIN](http://www.nokiankaupunki.fi/nc/viewarticle.asp?path=5,508,526,531&article=932&index=#&domain=NOKIA_MAIN).
- 7 Suomen rakentamismääräyskokoelma A1, kohta 6 aloituskokous, [www-sivu], Asunto- ja rakennusosasto, Ympäristöministeriö, valmistelija Heikki Aho, Helsinki 2006. Viitattu 18.4.2006. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=47750&lan=fi>.



# **TYÖMAAN SÄHKÖISTYSSUUNNITELMA**

**AS Oy Nokian Kalliopuisto**

## TYÖMAAN SÄHKÖISTYSKAAVIO

