

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Tankopurkainkontin suunnittelu

Isoherranen Juho

Kone- ja tuotantotekniikan opinnäytetyö
Tuotekehitys
Insinööri(AMK)

KEMI 2012

ALKUSANAT

Kiitän Veli- Matti Juntikkaa Pro-pari Oy:stä opinnäytetyön aiheen tarjoamisesta ja saaduista työkokemuksista. Kiitän myös Ins. (YAMK) Ari Pikkaraista Kemi-Tornion ammattikorkeakoulusta neuvoista ja kärsivällisyydestä opinnäytetyön suhteen.

Kiitän myös kaikkia muita, jotka ovat olleet avuksi työn valmistumisessa.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Juho Isoherranen
Opinnäytetyön nimi	Tankopurkainkontin suunnittelu
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	01.05.2012
sivumäärä	34+ 11 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	Ari Pikkarainen, Ins. (YAMK)
Yritys	Pro-pari Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Veli- Matti Juntikka, Tekninen johtaja

Opinnäytetyön aihe saatiin Pro-pari Oy:ltä. Työn lähtökohtana oli suunnitella tankopurkainkontti Pro-pari Oy:lle. Konttia oli hahmoteltu jo aikaisemmin ja sen vuoksi oli olemassa käsinpiirretyt hahmotelmat kontista. Tarkoituksena oli luoda mallinnus tankopurkainkontista ja siitä työpiirustukset valmistusta ajatellen.

Tankopurkainkontin tehtävä on korvata lämpölaitoksen kiinteä polttoainevarasto, tuodessa paremman huollettavuuden ja laajennettavuuden. Tankopurkainkontti syöttää kahden tankopurkaimen avulla puupolttoainetta lämpölaitoksen kuljettimelle, josta polttoaine siirtyy poltettavaksi.

Työ rajattiin koskemaan vain itse konttia ja sen mekaanista suunnittelua. Opinnäytetyössä käsiteltiin myös biolämpölaitoksia, puupolttoaineita, joita voi tankopurkainkontilla syöttää ja CE- merkintää.

Työn tuloksena saatiin valmis mallinnus ja työkuvat tankopurkainkontista. Työkuvien perusteella kyseinen kontti voidaan valmistaa. Tankopurkainkontin valmistaminen jää Pro-pari Oy:n päätettäväksi.

Asiasanat: koneensuunnittelu, biolämpölaitos, CE-merkintä.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Name	Juho Isoherranen
Title	Design of Pushrod Unloader Container
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	1 May 2012
Pages	34 + 11 appendices
Instructor	Ari Pikkarainen, M.Eng
Company	Pro-pari Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Veli- Matti Juntikka, Technical Manager

The thesis was commissioned by Pro-pari Oy. The starting point in this thesis was to design pushrod Unloader Container for Pro-pari Oy. The container was outlined earlier and therefore, there were hand-drawn sketches of the container. The intention was to develop design and create a modeling of the Pushrod Unloader Container, on the basis of the old sketches.

Task of the Pushrod Unloader Container is to replace the solid fuel storage of the heating plant, bringing a better serviceability and expandability. Pushrod Unloader Container feeds wood fuel with two pushrod unloaders to the heating plant's conveyor, which convey the wood fuel to the burner.

The work is limited to the container and its mechanical design. The thesis also contains information about bio heating plants and wood-based fuels that can be fed with the Pushrod-unloader Container and as well as CE marking.

The result was a complete modeling and the technical drawings of the Pushrod Unloader Container. With the technical drawings, the container can be manufactured. The manufacturing of the Pushrod Unloader Container is the decision of Pro-pari Oy's.

Keywords: machine design, bio heating plant, CE marking.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ.....	II
ABSTRACT.....	III
SISÄLLYSLUETTELO	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET.....	VI
1. JOHDANTO	1
2. LÄHTÖKOHDAT	2
2.1. Nykytilanne	2
2.2. Tavoite.....	3
3. KÄYTTÖKOHTEET, POLTTOAINE JA LOGISTIIKKA.....	4
3.1. Käyttökohteet	4
3.2. Polttoaineet.....	5
3.2.1. Metsäpolttoaineet / hake	5
3.2.2. Turve	6
3.2.3. Puupelletit	7
3.3. Energiapuun logistiikka	8
4. SUUNNITTELUN TYÖNKULKU	10
4.1. Tehtävän selvitys.....	12
4.2. Luonnostelu.....	12
4.3. Kehittely.....	13
4.4. Viimeistely	14
5. SUUNNITTELUPROSESSI JA MALLINTAMINEN.....	16
5.1. Tankopurkainkontti	17
5.2. Tankopurkaimet	19
5.2.1. UPE-palkki.....	20
5.2.2. HEA-palkki	21
5.2.3. Kolat.....	21
5.2.4. Sylinterin kiinnitys	22
5.3. Pohja.....	22
5.3.1. Poikittaislevyt.....	23
5.3.2. Pohjalevyt.....	24
5.3.3. Kiinteät kolat.....	24
5.3.4. Vaihtolavanrunko.....	24
5.4. Sivuseinät ja päädyt.....	24
5.5. Katto.....	25
6. HINTA- ARVIO.....	26
7. KUNNOSSAPITO	27
7.1. HEA-palkin irrottaminen	27
7.2. Sylinterin vaihto	27
7.3. Koliin huoltaminen.....	27
8. CE-MERKINNÄN VAATIMUKSET	28
8.1. CE-merkintä	28
8.2. Vaatimustenmukaisuus	29
8.3. Tankopurkainkontille CE-merkintä	31

9.	YHTEENVETO	32
10.	LÄHDELUETTELO	33
11.	LIITELUETTELO.....	34

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

UPE

U- Palkki EN10279

HEA

H- Palkki DIN1025

RHS

Teräspalkki, tulee sanoista rectangular hollow section, EN10219-2

1. JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe saatiin Pro-pari Oy:ltä, joka on putkisto- ja lämmitystekniikka-alan yritys. Pro-pari Oy tuottaa laadukkaita putkisto-, kaukolämpöurakointi- ja hitsauspalveluita, jotka täyttävät tilaajan, urakoitsijan, rakennuttajan sekä myös loppukäyttäjän vaatimukset. Yrityksen toimialueena on koko Suomi sekä Pohjois- Ruotsi. Pro-pari Oy:n toimipiste sijaitsee Tervolassa nelostien varrella. Pro-pari Oy on laajentanut voimakkaasti omaa osaamisaluettaan, mutta tuotekehitykseen Pro-pari Oy ei ole vielä suunnannut resurssejaan. Yrityksellä ei ole vielä omaa tuoteistoa vaan myytävät tuotteet tulevat muilta yhteistyökumppaneilta.

Tämä opinnäytetyön aihe valikoitui minulle työn ohella Pro-pari Oy:stä. Tankopurkainkonttia suunniteltiin aluksi lisätyönä hiljaisena kautena, projektien kasautuessa tankopurkainkontin suunnittelu jätettiin tauolle. Olin huomannut tankopurkainkonttia suunniteltaessa, että projektista olisi opinnäytetyöksi, joten ehdotin sitä Pro-pari Oy:n tekniselle johtajalle Veli- Matti Juntikalle. Sain luvan ottaa projektin haltuuni ja tehdä siitä opinnäytetyöni omalla ajallani.

Tässä opinnäytetyössä on tietoa biolämpövoimaloista, kontilla syötettävistä biopolttoaineista, suunnitteluprosessista ja CE- merkinnästä. Työn tarkoituksena oli suunnitella ja mallintaa tankopurkainkontti, käyttäen apuna vanhoja käsinpiirrettyjä hahmotelmia. Työkuvia opinnäytetyöhön ei liitetä, koska ne ovat Pro-pari Oy:n omaisuutta, kuvakaappauksia mallinnuksesta liitetään työhön. Valmis kontti toimisi lämpölaitoksien polttoainevarastona, helpottaen huoltoa ja vähentäen lämpölaitoksen kiinteitä rakenteita.

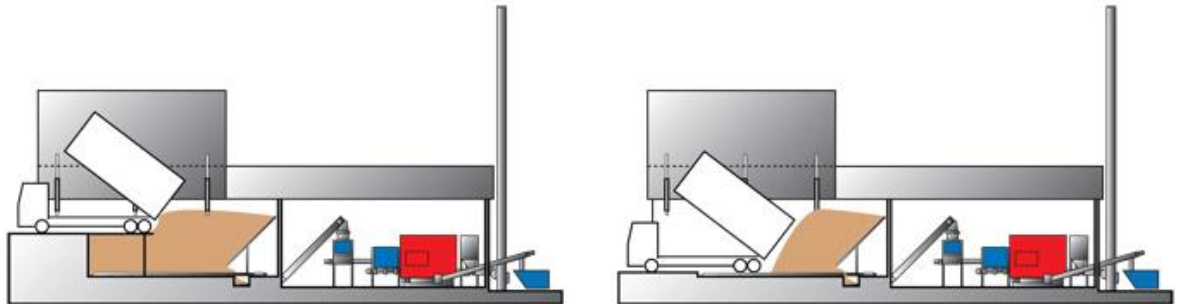
Aiheen työhön esitti Pro-pari Oy:n tekninen johtaja Veli- Matti Juntikka

2. LÄHTÖKOHDAT

Tässä luvussa käydään läpi työn lähtökohtia ja nykytilannetta biopolttoaineen varastoinnista ja siirtämisestä lämpölaitokseen poltettavaksi. Myös suunniteltavan kontin toimintaperiaate käydään läpi yksityiskohtaisemmin.

2.1. Nykytilanne

Kiinteän polttoainevaraston toimintaperiaate on seuraavanlainen: polttoaine (hake tai palaturve) syötetään varastoon kauhakuormaajalla tai kippilavalla aukeavan katon ja seinän kautta. Varastosta polttoaine siirtyy hiljalleen tankopurkainten työntämänä kola- tai ruuvikuljettimelle, joka siirtää polttoaineen välisäiliöön, josta se siirtyy ruuvikuljettimella polttimelle.



Kuva 1, Kiinteäpolttoainevarasto. Siilovarasto ja päälle ajettava tankopurkain varasto. /1/

Tällä hetkellä puupolttoaine varastoidaan kiinteisiin polttoainevarastoihin. Vikatilanteen sattuessa polttoainevarastossa, joudutaan laitos ajamaan alas ja tyhjentämään. Kun biolämpölaitos joudutaan ajamaan alas, lämpö joudutaan tuottamaan varajärjestelmällä, joka on yleensä öljytoiminen.

Eri lähteet osoittavat, että vastaavanlaista järjestelmää ei ole markkinoilla, eikä edes siihen verrattavia polttoainevarastoja.

2.2. Tavoite

Suunniteltavan tankopurkainkontin tavoite on olla edullinen, helpottaa laitoksen laajennettavuutta ja huoltoa polttoainevarastossa.

Kontin tarkoitus on vähentää laitoksen kiinteiden rakenteiden määrää. Laitosrakennuksesta voidaan jättää pois polttoainevarasto, varaston tilalle tulisi vähintään kaksi tankopurkainkonttia, toinen varalle. Näin säästettäisiin rakennuskustannuksissa ja polttoainevarastoa on helppo laajentaa lisäämällä konttien määrää.

Kontin eduksi tulisi myös huollon helpompi toteuttaminen, kun kontin saisi siirrettyä ja tyhjennettyä, eikä laitosta tarvitse ajaa kylmäksi huollon ajaksi.

Käyttökohteiksi tulisi pienet ja keskisuuret lämpövoimalaitokset, joissa polttoaineen logistinen piiri on suhteellisen pieni.

3. KÄYTTÖKOHTEET, POLTTOAINE JA LOGISTIikka

Luvussa käydään läpi tankopurkainkontin käyttökohteiden toimintaa, syötettäviä polttoaineita ja polttoaineiden logistiikkaa.

3.1. Käyttökohteet

Tankopurkainkonttia tulnaisiin käyttämään pienissä ja keskisuurissa biolämpövoimaloissa. Biolämpövoimala koostuu neljästä osakokoonpanosta; polttoainevarastosta, kuljettimista, polttoaineen polttojärjestelmästä ja putkistosta.



Kuva 2, Biolämpövoimalaitos Tervolassa, polttoaineensyöttöpuoli.

Polttoainevarastossa lämpövoimalaitoksessa käytettävä polttoaine varastoidaan ja siirretään poltettavaksi. Polttoaineen siirto tapahtuu yleensä keskisuurissa lämpövoimalaitoksissa tankopurkainten avulla, hydraulisesti toimiva tankopurkain liikkuu sylinterin avulla ja siirtää polttoainetta kolillaan eteenpäin. Polttoainevaraston lattiaan on myös kiinnitetty kiinteät kolat, jotka estävät polttoaineen siirtymisen takaisinpäin, tankopurkaimen kolan siirtyessä alkuasentoon. Tankopurkain siirtää polttoainetta kola- tai ruuvikuljettimelle, joka kuljettaa polttoaineen polttimelle ja lopuksi kattilaan lämmöksi. Kattilassa savukaasut lämmittävät kattilankuoressa virtavaa kaukolämpövedtä. Kaukolämpövesi siirretään

laitoksen putkistoja pitkin kaukolämpöverkkoon, jossa lämmin, noin +80-asteinen vesi siirtyy lämmittämään kiinteistöjä. Kiinteistöissä kaukolämpövedestä otetaan lämpö talteen vaihtimilla ja viilentynyt kaukolämpövesi palaa takaisin laitokseen lämmitettäväksi, yleensä noin +50-asteisena.

3.2. Polttoaineet

Tässä luvussa käydään läpi tankopurkainkontilla purettavat polttoaineet, joita ovat hake, turve ja pelletti.

3.2.1. Metsäpolttoaineet / hake

Energiapuu on yleistermi energiakäyttöön tarkoitettua puusta tai puutavarasta. Energiapuu on yleensä metsäteollisuuden ainespuuksi kelpaamatonta puuta, muun muassa karsimatonta kokopuuta, karsittuja rankoja, raivauspuuta ja päätehakkuualojen latvus- ja oksamassoja. Hakkuualoilta ja tienrakennustyömailta nostetaan lisääntyvässä määrin myös kantoja, jotka aumakuivauksen jälkeen murskataan. /5/



Kuva 3, Metsähake /5/

Metsähake on yleisnimitys suoraan metsästä energiakäyttöön tuleville hakkeille haketuspaikasta riippumatta. Metsähake on koneellisesti hakettua puuta, jota käytetään kiinteistöjen nykyaikaisissa automaattisissa puulämmityslaitteissa, aluelämpölaitoksissa ja kaupunkien sekä teollisuuden lämpö- ja voimalaitoksissa. Hakkeen energiakäytössä

oleellisia ominaisuuksia ovat kosteus, palakoko ja tilavuuspaino. Myös hienoaineksen osuus ja viherainepitoisuus ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat hakkeen laatuun. Kosteuden merkitys on kuitenkin suurin, koska se vaikuttaa hakkeen lämpöarvoon ja polttoaineesta saatavaan energiahyötyyn. Mitä kosteampaa hake on, sitä enemmän kuiva-aineen sisältämästä energiasta kuluu siinä olevan veden höyrystämiseen ja sitä vähemmän siitä saadaan energiaa. Pelletteihin ja briketteihin verrattuna hake poltetaan yleensä selvästi kosteampana vesipitoisuuden ollessa 20 - 50 %. /5/



Kuva 4, kokopuuuhake /5/

Erityyppiset kattilat vaativat laadultaan hyvinkin erilaisia hakkeita. Pieniin lämmityslaitteisiin sopii parhaiten hakepalaltaan 1–3 cm:n pituinen, tasalaatuinen ja kuiva hake, jossa on mahdollisimman vähän viherainetta (rankahake ja kokopuuuhake). Suuriin laitoksiin käytetään erityisesti hakkuutähdehaketta (oksia sekä laadultaan ainespuuksi kelpaamatonta latvusta ja pienpuuta), sahaa haketta, kokopuuuhaketta ja niiden seoksia yhdessä muiden kiinteiden polttoaineiden kanssa. Tärkeätä on saada hakkeiden kosteus mahdollisimman alhaiseksi. Varsinkin hakkuutähdehakkeiden käyttö on Suomessa myötätulessa. /3/

3.2.2. Turve

Suomessa on turvemaita 9,4 miljoonaa hehtaaria. Suomaasta 4,7 milj. ha on metsäojitettua suota ja arviolta 0,7 milj. ha on raivattu maatalouskäyttöön, josta tänä päivänä käytössä 0,3

milj.ha (lopun metsitetty uudelleen). Suojeluohjelmien piirissä on 1,1 milj.ha suota. Turvetuotannossa on noin 60 000 ha suota. /3/

Suomessa turve on luokiteltu hitaasti uusiutuvaksi polttoaineeksi. Turvetta käytetään alueittain paljon (noin 6 % energiantuotannosta) sekä lämmön että sähköntuotantoon taajamissa ja teollisuudessa. Polttoturpeena käytetään yleisimmin jysinturvetta ja palaturvetta. Muita turpeen käyttömuotoja ovat kasvuturve, maanparannusaine sekä kuiviketurve. Turvebiomassan synty on perusteiltaan samanlaista kuin muidenkin kasviperäisten biomassojen, kuten puun, mutta kerrostumien syntymiseen tarvittava aika on pitempi. Turve koostuu orgaanisesta, hapettomassa ja kosteassa tilassa epätäydellisesti hajonneesta kasviaineksesta (sammal, sara, liekopuu jne.). /3/

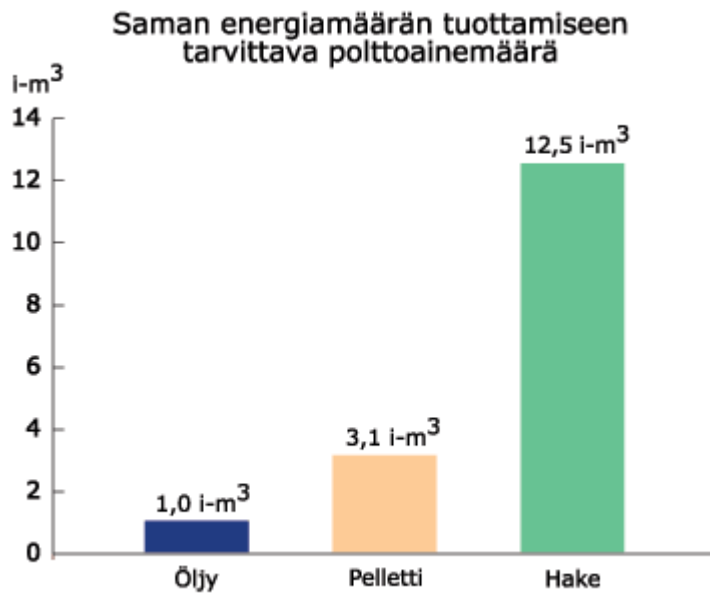
3.2.3. Puupelletit

Hakkeen ohella polttoaineena käytetään nykyään myös pellettejä, joita valmistetaan mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteista kuten kutterinlastusta, hiontapölystä ja sahanpurusta. Pelletin kokonaiskulutus on Suomessa vuosittain kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana. /5/



Kuva 6, Pelletti /5/

Puristamisen ansiosta pelleteistä tulee tasalaatuisia ja tiiviitä. Niiden energiasisältö on korkeampi kuin hakkeessa, sillä pelletit ovat tiiviitä ja niiden kosteus on alhainen. Puupelletin lämpöarvo voi parhaimmillaan olla lähes nelinkertainen kosteaan hakkeeseen verrattuna. /5/



Lähde: Työtehoseura ry

Kuva 5. Energiämäärä/polttoainemäärä /5/

Puupelletit ovat muodoltaan yleensä sylinterimäisiä. Niiden läpimitta on 6-12 mm ja pituus 10-30 mm. Kosteusprosentti on 8-12. Valmistus tapahtuu siten, että purut hienonnetaan vasaramyllyssä, jonka jälkeen ne puristetaan pellettimatriisiin läpi. Prosessin aikana lämpötila nousee +160 asteeseen, jolloin puukuidussa oleva ligniini pehmenee ja sitoo puukuidut yhteen. Pelletit säilyttävät muotonsa ligniinin toimiessa sideaineena. /5/

Pellettien yhtenäinen muoto helpottaa polttoaineen syöttöä ja polton hallintaa, mutta pellettien seassa oleva hienoaines ja pöly voivat myös aiheuttaa polttoaineen syöttöongelmia. Pellettien laatuun kannattaakin ostovaiheessa kiinnittää huomiota. /5/

3.3. Energiapuun logistiikka

Energiapuun kilpailukykyisyys edellyttää tehokasta ja toimivaa korjuuta ja kuljetuksia. Energiapuun korjuuketju muodostuu hakkuusta, metsäkuljetuksesta, energiapuun haketukselta ja kaukokuljetuksesta polttolaitokselle. /5/

Valtaosa energiapuusta välivarastoidaan tienvarsivarastoissa vähintään yhden kesän ajan ja haketetaan varastopaikalla suoraan hakeauton kuormatilaan. Oheisessa kuvassa on esitetty tyypillinen tienvarsihaketukseen perustuva metsähakkeen korjuuketju. Palstalla tapahtuva

haketus on viime vuosina selkeästi vähentynyt. Sen sijaan terminaali- ja käyttöpaikkahaketus ovat suhteellisen yleisiä. /5/



Kuva 6, Välivarastohaketusjärjestelmä /5/

Energiapuun hankinnassa kuljetus on yksi suurimmista kustannuksista, se voi olla jopa kolmannes kokonaiskustannuksista. Metsähaketta ei kannata kuljettaa pitkiä matkoja, koska hakkeen energiatiheys on niin pieni. Energiapuun käyttö on kannattavinta melko paikallisena. /5/

Suunniteltava tankopurkainkontti tulisi mukaan logistiseen piiriin lyhyillä kuljetusmatkoilla ja lähiseudulla tapahtuvaan korjuuseen. Kontti vähentäisi ainakin yhden kuormantäyttö- ja purkuvaiheen kuljetuksessa.

4. SUUNNITTELUN TYÖNKULKU

Tämän kappaleen tarkoitus on selventää suunnitteluprosessin kulkua, tuoda esiin suunnittelun rakennetta ja kertoa teoreettisesta suunnitteluprosessista.

Suunnitteluprosessimalleja on moneen lähtöön, mutta kaikilla malleilla on sama lopputulos, valmis tuote. Suunnittelutoimistoilla voi olla itse laaditut prosessit tuotteen suunnittelussa. Myös yksittäisellä suunnittelijalla suunnittelu etenee omassa järjestyksessä, miten hän lähestyy ongelmaa ja sen ratkaisua.

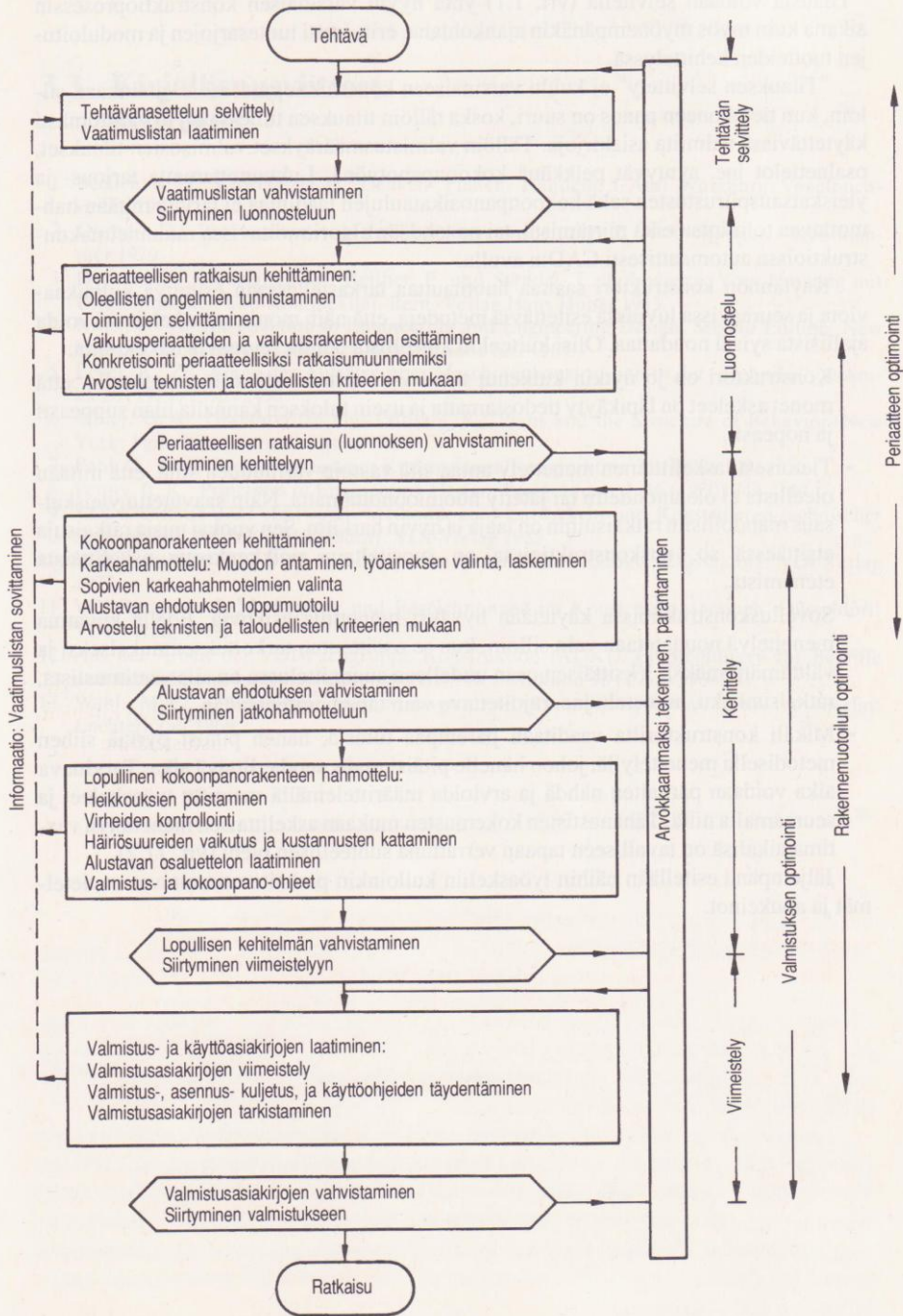
Suunnittelua ei voida aloittaa, ennen kuin on jokin tarve luoda uutta. Suunnitteluprosessissa on välivaiheita, joita lähdetään saavuttamaan johdonmukaisesti, kunnes tuote on valmis. Suunnittelun aikana käydään läpi siihen laadittua prosessikaaviota. Kaaviossa edetään siten, että jokainen päätösaskel käydään läpi ennen kuin siirrytään seuraavaan askeleeseen. Päätösaskeleen jälkeen seuraa kaavion mukainen eteneminen seuraavaan askeleeseen, tai uuden suppeamman silmukan uudelleen läpikäyminen, jos työn tulos ei tyydyttävä. Tämä ehkäisee tuotteen pahaa puutteellisuutta suunnitteluprosessin loppuvaiheessa.

Kuvassa 8 nähdään eräs suunnitteluprosessikaavio. Kaaviosta selviää suunnittelun eteneminen tehtävän selvityksestä luonnostelun ja kehityksen kautta viimeistelyyn.

Suunnitteluvaiheen esittelyn jälkeen käydään lyhyesti läpi tankopurkainkontin suunnittelussa eteen tulleita asioita.

3.2 Konstruoinnin työnkulku

51



Kuva 3.4. Konstruoinnin työskäleet.

Kuva 8. Suunnitteluprosessikaavio /6/

4.1. Tehtävän selvitys

Tehtävän selvityksessä idea tuotteesta esitellään suunnittelijalle. Suunnittelija alkaa keräämään informaatiota vaatimuksista ja pysyvistä reunaehdoista. Tässä vaiheessa suunnittelija tutustuu esimerkiksi tuotteen tulevaan ympäristöön ja olosuhteisiin, joihin tuote joutuu valmistuttuaan. /6/

Tässä tehtävässä luodaan vaatimuslista, jossa otetaan huomioon konstruktiiivisen kehityksen tarve ja sen mukana suunniteltavat seuraavat työaskeleet. Tuotteesta määritetyt asiat vaatimuslistalla ohjaavat suunnittelua koko prosessin ajan. Vaatimuslistaa tulee päivittää aika-ajoin, kun työn aikana voi tulla uutta tietoa ja määritteitä. /6/

Tankopurkainkontin kohdalla vaatimuslistaan merkittiin kuljetettavuus, helppokäyttöisyys, polttoaineen purkumahdollisuus ja huollettavuus. Kuljetettavuudella tarkoitetaan kontin helppoa siirtämistä. Helppokäyttöisyys luodaan yksinkertaisella ohjauksella, jonka oppii pienellä opastuksella. Polttoaine saadaan poistettua kontista helposti. Huolettavuuden yksinkertaistaminen toteutuu siirrettävyydellä ja yksinkertaisella rakenteella.

4.2. Luonnostelu

Luonnostelussa aloitetaan hahmottelemaan itse tuotetta, kun kaikki tarvittavat tiedot ovat saatavilla. Luonnosteluvaiheessa ei ole tarkoitus saada valmista tuotetta, vaan tutkia erilaisia lähestymistapoja ratkaista ongelmat ja määrittää tuotteelle ominaisuudet. /6/

Monissa tapauksista rakennetta voidaan arvostella vasta sen jälkeen, kun se saa konkreettisemmän muodon. Tämä edellyttää täsmällisempää kuvaa tarvittavista materiaaleista, useimmiten alustavaa peruspiirustusta kuvaamaan kokoa, sekä teknisten ominaisuuksien huomioonottamista. Yleensä vasta näiden seikkojen jälkeen saadaan arvosteltavaksi kelpaava ratkaisuperiaate, joissa on otettu huomioon oleelliset tavoitteenasettelun ja rajoittavat ehdot. /6/

Ratkaisuperiaate voidaan esitellä monella tavalla. Käyttäessä kiinteitä rakenne-elementtejä voi riittää pelkkä toimintorakenteen lohkokaavio, kytkentäkaava tai kulkukaavio. Joissakin tapauksissa riittää vapaakätinen luonnos tai karkeamittakaavainen piirustus /6/

Kestävä ja menestyksellinen ratkaisu syntyy vain tarkoituksenmukaisimman periaatteen valinnan avulla, eikä konstruktivisia hienouksia liikaa korostamalla. Tämä ei kumminkaan kumoa sitä, että tavallisimmat vaikeudet luonnostelun jälkeen aiheutuvat kuitenkin yksityiskohdista. /6/

Luonnostelu vaiheessa syntyneitä luonnoksia pitää vertailla ja arvostella. Luonnokset, jotka eivät täytä vaatimuslistan vaatimuksia, hylätään ja muut arvostellaan sovitun menetelmä-kriteerien mukaisesti. Tässä vaiheessa arvostelua painavat eniten tekniset näkökulmat, mutta myös taloudelliset näkökulmat otetaan karkeasti huomioon. Luonnosteluvaihe on tärkeä osa suunnittelua, koska luonnosteluvaiheessa tehdyt huonot päätökset kertautuvat prosessin loppuvaiheessa. /6/

Tankopurkainkontin kohdalla luonnostelua oli jo aloitettu, ennen kuin tämän hetkiset suunnittelut alkoivat. Vanhat hahmotelmat kertoivat millainen kontista haluttaisiin, mutta pieniä muutoksia jouduttiin hahmotelmiin tekemään.

4.3. Kehittely

Kehittelyvaiheessa työstetään luonnosteluvaiheesta jatkoon päässeitä luonnoksia ja lopullinen tuote alkaa syntyä. Vaikutusrakenteesta tai periaatteellisesta ratkaisusta lähtien suunnitellaan teknisen tuotteen kokoonpanorakenne täydellisesti ja yksikäsitteisesti teknisten ja taloudellisten näkökohtien mukaan. Kehittely on ratkaisun rakennemuodon vahvistamista. /6/

Usein joudutaan tekemään rinnakkain tai peräkkäin useampia mittakaavaisia alustavia ehdotuksia, jotta päästäisiin eri muunnelmien etuihin ja haittoihin nähden ylemmälle informaatiotasolle. /6/

Asianmukaisesti läpikäyty kehittelyvaihe päättyy teknis-taloudelliseen arvosteluun. Arvostelun jälkeen saadaan selville parhain ja edullisin muunnos, mutta sitä voidaan kuitenkin vielä parantaa muiden, kokonaisuudessaan huonommilla vaikuttavien ehdotusten osaratkaisujen ideoilla. Ratkaisujen ja niiden yhdistelmien soveltamisella ja arvosteluiden paljastamien heikkouksien poistamisella voidaan päästä lopulliseen ratkaisuun, ja voidaan tehdä päätös lopullisen kokonaiskehittelyn rakennemuotoilusta. /6/

Lopullisessa kokonaiskehittelyssä on jo tarkistettu toiminnot, kestävyys, tilankäytön sopivuus ja niin edelleen, minkä ohessa viimeistään tässä yhteydessä on osoitettava, että kustannuksia koskevat vaatimukset voidaan täyttää. Vasta tämän jälkeen voidaan siirtyä viimeistelyyn. /6/

Kehittelyvaiheessa tankopurkainkontista luotiin monta erilaista versiota. Päänvaivaa tuotti lattian ja seinien rakenne. Kattorakenteesta luonnosteltiin monta versiota, mutta halvin ratkaisu päätettiin ottaa kokeiluun. Itse tankopurkaimia ei jouduttu paljon miettimään, kun niiden hahmotelmat olivat niin yksiselitteiset, joihin pieniä yksityiskohtia lisäiltiin toimintaa parantaessa.

4.4. Viimeistely

Viimeistelyssä teknisen rakennelman kokoonpanorakennetta täydennetään lopullisilla muotoa ja kaikkien yksittäisosien mitoitus- ja pinnanlaatua koskevilla määräyksillä, työainesten määrityksillä sekä valmistusmahdollisuuksien ja lopullisten kustannusten tarkistuksilla. Siinä laaditaan sitovat piirustukset ja muut asiakirjat suunnitelman aineellista toteuttamista varten. Viimeistelyn tulos on ratkaisun valmistustekninen määrittäminen. /6/

Viimeistelyvaiheessa alkaa usein uudestaan virheiden korjailu, joka johtaa aikaisemmin mainittujen työskenteleiden uudelleen läpikäymiseen, ei niinkään kokonaisratkaisuihin kuin rakenneryhmien ja yksityiskohtien vuoksi. Vaikeudet piilevät usein yksityiskohtissa. /6/

Viimeistelyssä korostuvat painoalueet ovat periaatteen optimointi, rakennemuotoilun optimointi ja valmistuksen optimointi. Nämä ovat vuorovaikutuksessa toisiinsa. Monet tapahtumat leikkaavat toisiaan. Tärkeät valmistusnäkökohdat voivat jo periaatteen määrittelyssä esittää ratkaisevaa osaa. Myös rakennemuotoiluun liittyvät tunnusmerkit, kuten työaineksen asettamat rajoitukset tai jonkun ratkaisuperiaatteen edellyttämä tilankäyttö vaikuttaa päätöksentekoon tietyn ratkaisuperiaatteen puolesta. Kuitenkin rakennemuodon samoin kuin valmistustekninen optimointi tulee konkretisoinnin edetessä tärkeämmäksi. /6/

Tankopurkainkontin viimeistelyvaiheessa lyötiin lukkoon halutut ratkaisut. Luonnosteluvaiheessa testatuista ratkaisuista otettiin käyttöön toimivimmat ja edullisimmat ratkaisut. Jotain virheiden korjailua jouduttiin tekemään, mutta onneksi ei mitään suurta. Huoltoa ajatellen jouduttiin miettimään uudelleen sylinterin irrotusta ja päädyttiin tekemään pari huoltoaukkoa rakenteisiin. Niin kuin edellä mainittiin, vaikeudet piilevät yksityiskohdissa ja tämä pätee myös tankopurkainkontin suunnittelussa.

5. SUUNNITTELUPROSESSI JA MALLINTAMINEN

Tässä luvussa kuvataan kontin suunnitelmien yksityiskohtia ja ratkaisuja, joita on tehty suunnitteluprosessin aikana. Käydään läpi suunnittelussa huomioon otettuja tekijöitä ja lähtökohtia. Lisäksi kuvataan tarkemmin kontin suunnitteluprosessin erivaiheita ja perehdytään materiaalivalintaan.

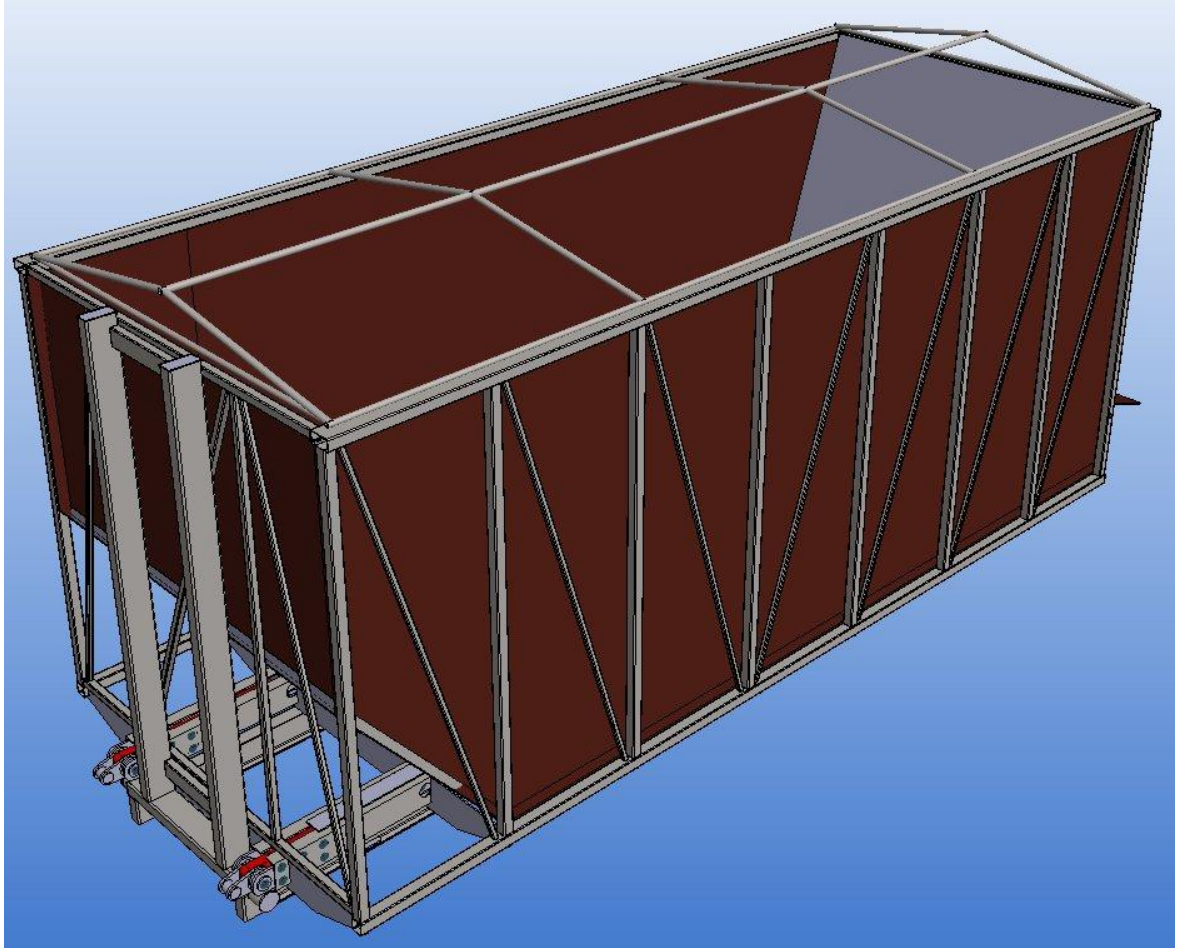
Projekti aloitettiin esittelemällä teknisen johtajan toimesta vanhoja hahmotelmia tankopurkainkontista. Hahmotelmat olivat melko yksityiskohtaisia, mutta osien mittoja puuttui ja osissa oli myös piirros eroja eri perspektiiveissä. Tekninen johtaja kertoi ideoistaan kontin suhteen ja nämä kirjoitettiin ylös myöhempää paneutumista varten.

Kontti tulisi pystyä nostamaan kuorma-autoon vaihtolavan tavoin. Kontin kattoa tulisi pystyä avaamaan täyttää varten ja myös tyhjentämään helposti. Myöhemmin suunnitelmissa olisi akseli-ratkaisu traktoria varten. Kontin leveys ei saisi ylittää 2.5 m, jotta sitä voisi kuljettaa kuorma-autolla.

Ennen mallintamista suunnittelun luonnostelu tapahtui paperille, ratkaisut piirrettiin paperille ja tutkittiin, onko kyseinen tapaus mahdollinen. Aikaisemmin käsin piirretyt hahmotelmat tutkittiin tarkasti ja näitä käytettiin hyväksi uusissa hahmotelmissa ja suunnittelussa. Hahmotelmat antoivat suunnan kontin suunnittelulle.

Pohjan ja seinien rakenteellisessa suunnittelussa konsultoi LVI-insinööri Ilkka Kuukasjärvi, Insinööritoimisto Kuukasjärvi Ky:stä.

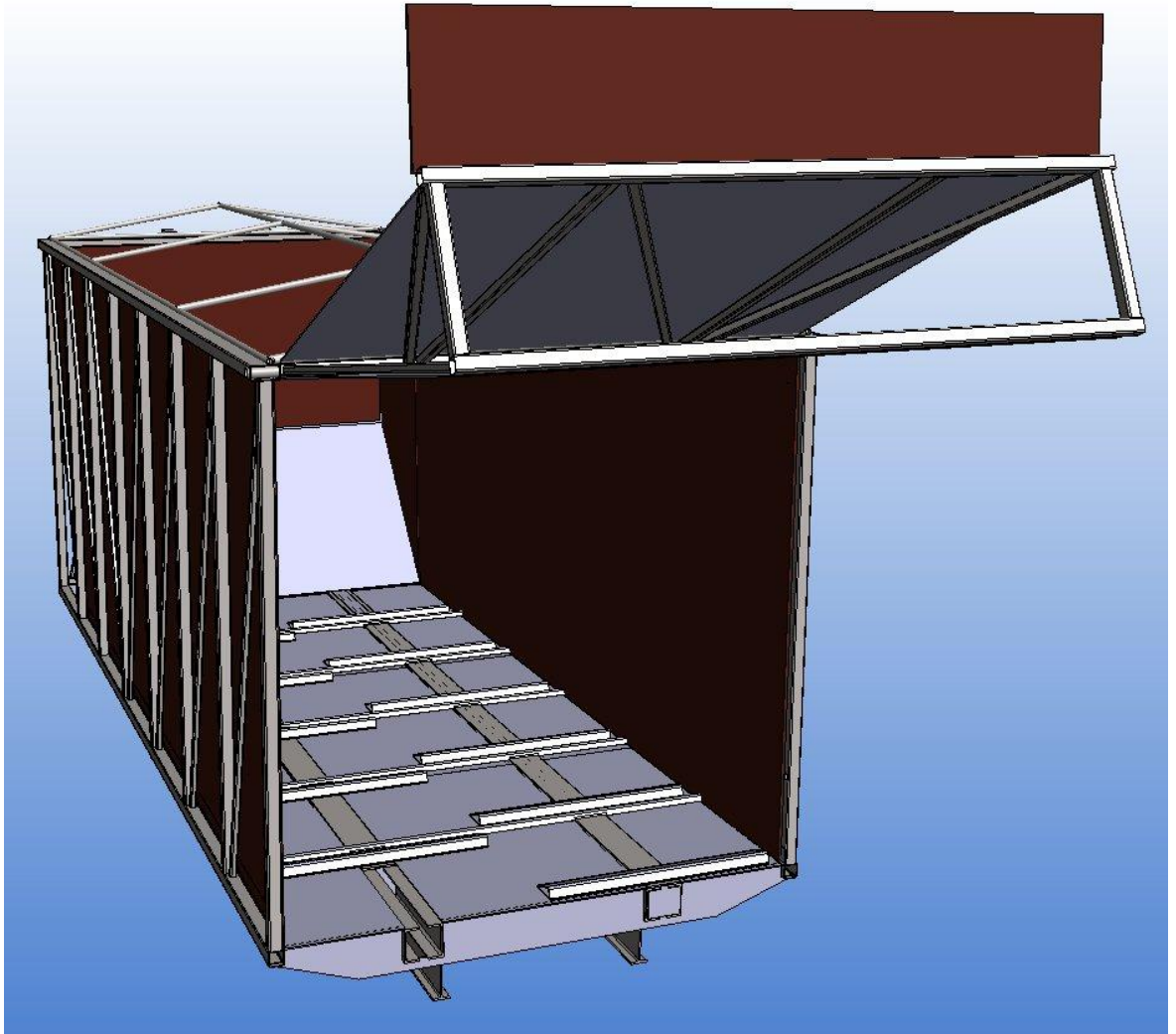
5.1. Tankopurkainkontti



Kuva 9, Tankopurkainkontti ulkoa.

Ulkomitoiltaan kontti on 6000 mm pitkä, 2500 mm leveä ja 3000 mm korkea. Ulkomitoissa on otettu huomioon kuljetettavuus, kontti voidaan nostaa kuorma-auton kyytiin vaihtolavan tavoin vaijerinostimella. Kontin pohjaan tulee vaihtolava runko.

Katto toteutetaan kestäväällä muovipeitteellä ja sitä tukemaan on suunniteltu runko, joka muodostaa hieman harjaa veden ja lumen parempaan poistumiseen. Katto on avautuva, jotta kontti saadaan täytettyä. Katon avaus tapahtuu vipuvarren ja vinssin avulla.



Kuva 10, Takopurkainkontti, purkupää auki

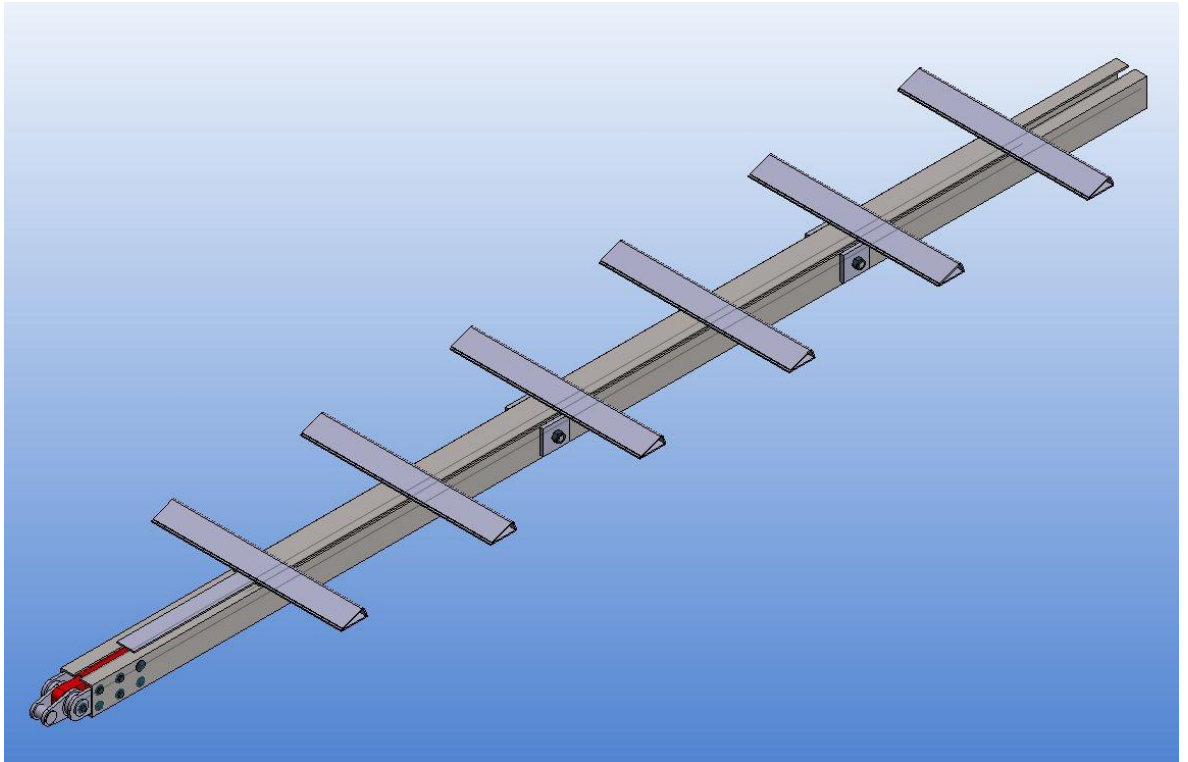
Peräseinä eli purkupää avautuu kahdessa osassa, kontin ollessa käytössä on auki purkuluukku, kun taas kontin sisälle täytyy päästä kontin ollessa tyhjä, koko purkupään seinä voidaan nostaa auki. Näin voidaan kontti huoltaa helpommin.

Kontin sisäseinät ovat päällystetty vesivanerilla, joka on helposti vaihdettavissa vaurioituessaan. Lattia kontissa on kulutusta paremmin kestävä peltiä. Kuvissa 9 ja 10 konttia ei ole kuoritettu, mutta se tullaan toteuttamaan joko pellillä tai vesivanerilla.

Seuraavissa kohdissa käydään läpi hieman yksityiskohtaisemmin tankopurkainkontin ratkaisuja.

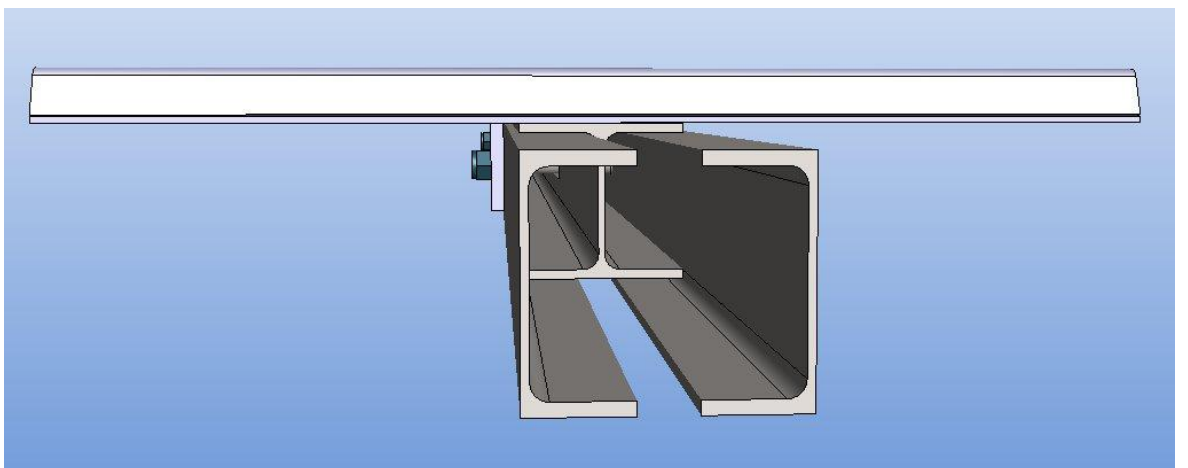
5.2. Tankopurkaimet

Vanhoihin hahmotelmiin tankopurkaimien rakenne oli suunniteltu melko tarkoin, joten kontin suunnittelu ja mallintaminen aloitettiin niistä.



Kuva 11, Tankopurkaimen kokoonpano mallinnus

Tankopurkaimien rakenne koostuu kahdesta UPE-palkista, yhdestä HEA-palkista, kuudesta kolasta, hydraulisiylinteristä ja sen kiinnityksestä. Kuvasta 11 selviää tankopurkaimien rakenne.

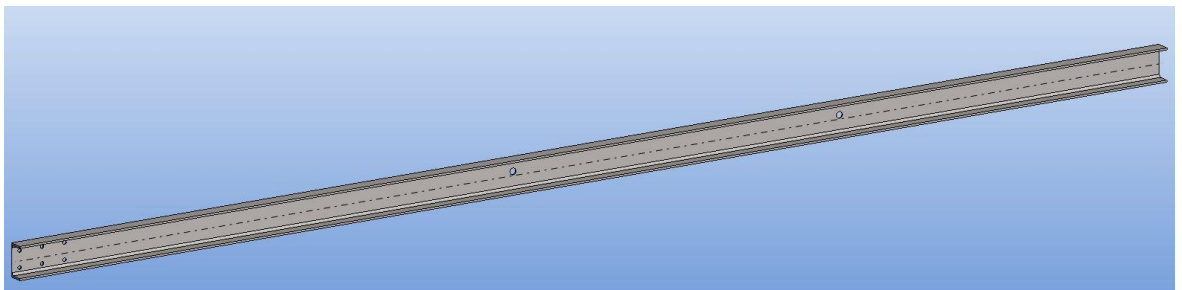


Kuva 12, Tankopurkaimen pääty.

Kuten kuvassa 12 selviää, UPE-palkit muodostavat rakenteen, jonka sisällä HEA-palkki liikkuu. Myös sylinteri ja sen kiinnikkeet ovat UPE-palkkien välissä. Nämä osat muodostavat kompaktin kokonaisuuden, jota pitävät koossa UPE- ja HEA-palkkien läpi menevät päistään kierteisiksi tehdyt tangot, joiden halkaisija on 30mm ja pituus 280mm. Tangot myös rajaavat HEA-palkin liikerataa, jotta se pysyisi kiinni UPE-palkkien yläpinnassa ja kolat viistäisivät kontin pohjaa liikuttaen polttoainetta.

Kumpaankin päähän tankopurkainta tulevat suojat, ettei UPE-palkkien muodostamaan rakenteeseen pääsisi polttoainetta tankopurkaimen liikuessa. Sylinterin päähän asennetaan metallilätkä sulkemaan UPE-palkkien väliin jäävää rakoa, lätkä hitsataan kiinni HEA-palkin yläpintaan samansuuntaisesti kuin palkin yläpinta, ratkaisu näkyy kuvassa 10. Purkupäähän purkainta asennetaan sulkulevy HEA-palkin pätyyn, sulkulevy on muotoonleikattu ja sen tarkoitus on estää polttoaineen pääsyn UPE-palkkien ja HEA-palkin väliin.

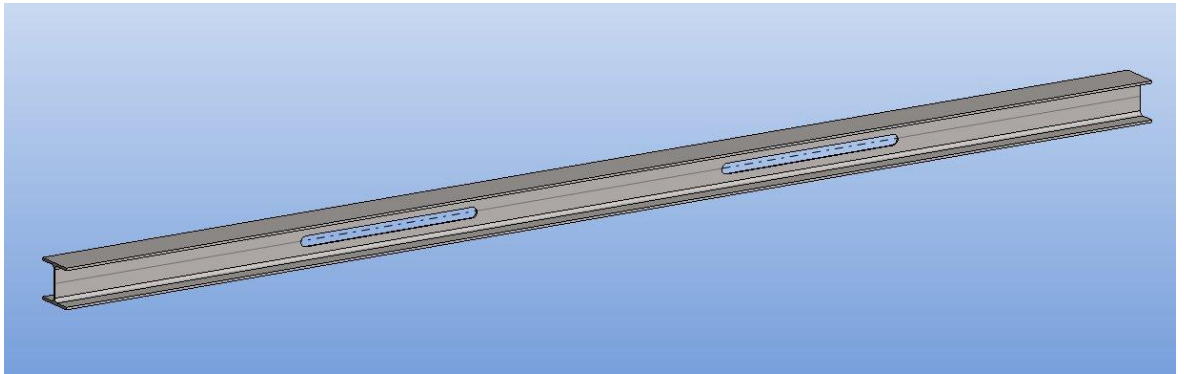
5.2.1. UPE-palkki



Kuva 13, UPE-palkki

Hahmotelmissa tankopurkaimen UPE-palkiksi oli määritetty UPE160. Ei ollut syytä lähteä uudelleen mitoittamaan tätä, joten pysyimme alkuperäisessä koossa. UPE-palkkeja on kaksi yhtä tankopurkainta kohden. Palkit ovat 6115 mm pitkiä. Toiseen päähän palkkia porataan kuuden M16 kierrereiän sarja sylinterin kiinnitystä varten. Palkkeihin porataan myös kaksi 32mm:n reikää kiinnitys- ja ohjaustankoja varten. UPE-palkkeja tulee neljä yhtä tankopurkainkointia kohden. Kokoonpanoa ja huoltotoimia helpottamiseksi UPE-palkkien kylkiin suunniteltiin huoltoaukot sylintereiden irrottamiseksi.

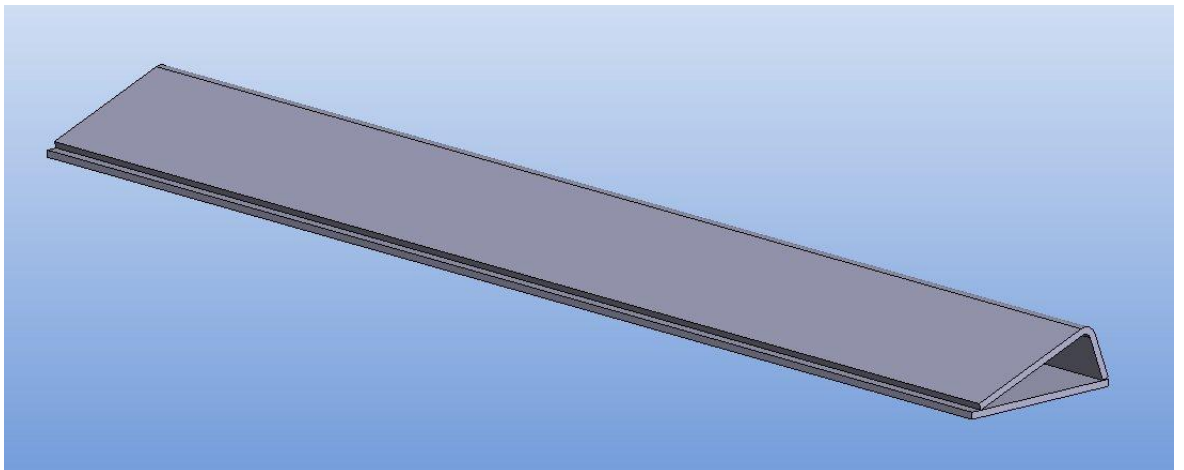
5.2.2. HEA-palkki



Kuva 14, HEA-palkki

Hahmotelmissa oli HEA-palkki määritetty HEA160:ksi ja tämä sopi hyvin yhteen UPE-palkin kanssa. Palkit työstetään 4500 mm mittaisiksi ja niihin leikataan kaksi 690mm:n leikkausta, jotka pyöristetään päistään R20:ksi. Näistä leikkauksista menee läpi M30 kierretanko, joka sitoo rakennetta yhteen ja ohjaa liikettä.

5.2.3. Kolat



Kuva 15, Kola

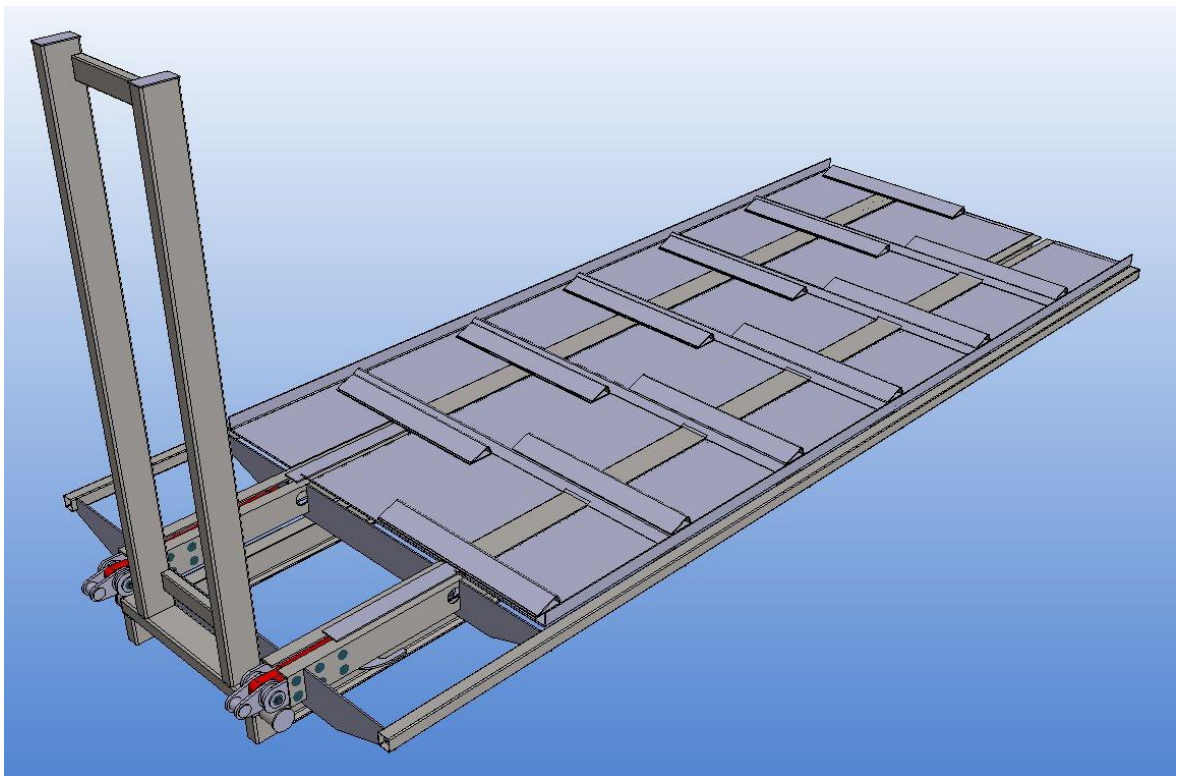
HEA-palkkiin hitsataan kuusi kappaletta kola, jotka liikuttavat polttoainetta pois kontista. Koliien muotoa mietittiin, kun yritettiin saada mahdollisimman helposti rakennettava kokonaisuus. Rakenne tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, mieluiten yhdestä kappaleesta koostuva, mutta tämä ei ollut mahdollista tässä tapauksessa. Kolat rakentuvat kahdesta osasta, pokattavasta päätylevystä ja suorasta alalevystä, nämä osat hitsataan

yhteen. Alalevy estää polttoaineen kolvaantumisen kolan sisään, näin ollen kolan käyttöikä pitenee. Kolat ovat 1100mm leveitä, 150mm pitkiä ja 54mm korkeita. Kolia hitsataan HEA-palkkiin 865mm:n välein. Kolien pitkät reunat teroitetaan leikkaavaksi liikkeen sujuvuuden parantamiseksi.

5.2.4. Sylinterin kiinnitys

Sylinteri kiinnittyy iskupästä HEA-palkkiin siihen hitsattavalla kiinnittimellä. UPE-palkkiin sylinteri kiinnitetään M16-pulteilla kiinnitettävällä sylinterin kiinnikkeellä. Huoltoa ajatellen sylinterin saa irrotettua asemastaan. Sylinterin irrottamisesta kerrotaan tarkemmin kunnossapito- otsikon alla.

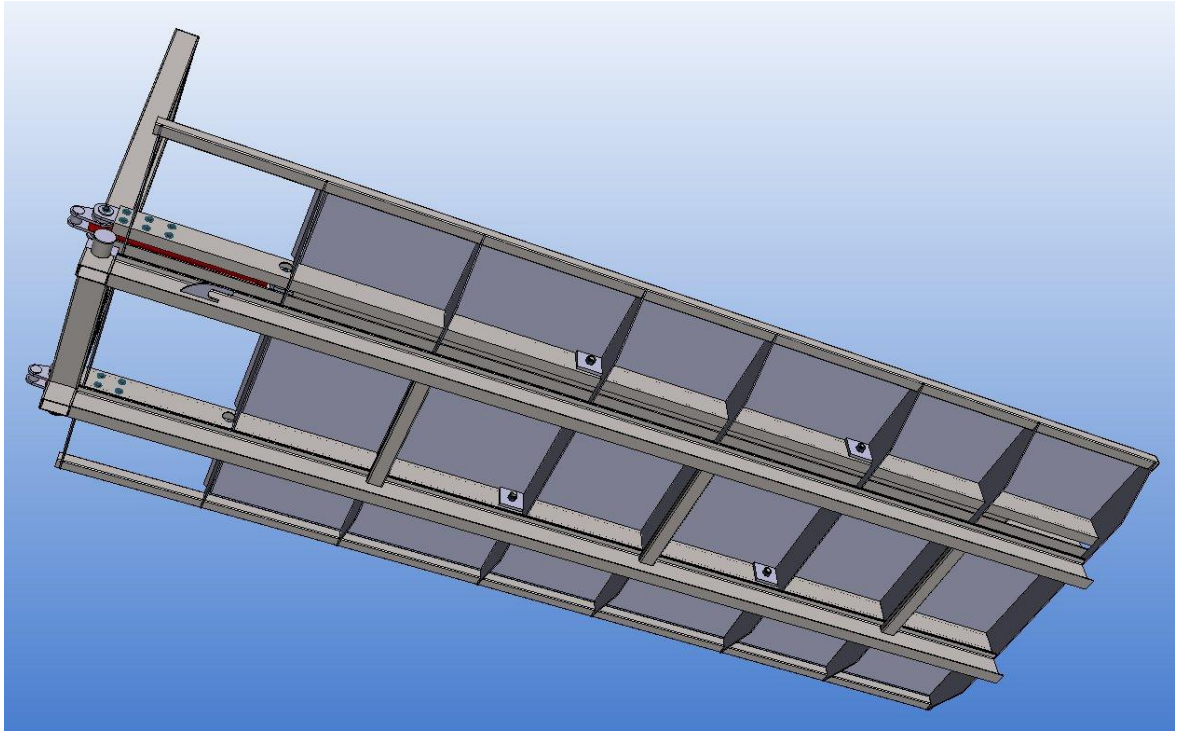
5.3. Pohja



Kuva 16, Kontin pohjarakenne päältä

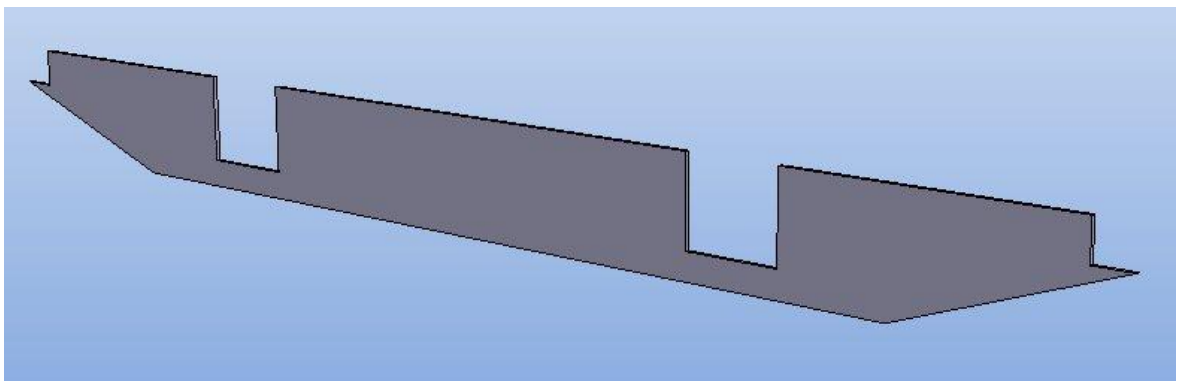
Kontin pohja rakentuu tankopurkaimien UPE-palkeista, pohjan poikittaislevyistä, lattialevyistä, kiinteistä kolista ja vaihtolavarungosta. Kontin pohja olisi kantava myös

kantava ilman vaihtolavarunkoakin. Vaihtolavarungon tilalle voidaan suunnitella myös akseliratkaisu traktoria varten.



Kuva 17, Kontin pohjarakenne alta

5.3.1. Poikittaislevyt



Kuva 18, Poikittaistuki

Pohja täytyi saada tukevaksi ja tarvitsi poikittaistukija. Hahmotelmiin oli piirretty poikittaistuet, mutta ne eivät olleet riittävät, joten niiden mallia ja määrää muutettiin sopimaan uusiin suunnitelmiin. Kontissa on 8 kpl poikittaislevyjä tukemassa pohjaa. Levyt

ovat 8 mm:n terästä ja ne on leikattu muotoon. Levyissä on asennusleikkaukset tankopurkaimille ja sivuseinien alapalkeille.

5.3.2. Pohjalevyt

Kontin lattian pohjamateriaalin täytyi olla hyvin kulutusta kestävä ja myös riittävän tukevaa. Suunnittelussa päädyttiin 6 mm:n teräkseen. Levyt hitsataan tankopurkaimien UPE-palkkiin ja pohjan poikittaislevyihin. Levyissä on 90 asteen pokkaukset sivuseinien puolella, parantamassa sivuseinien vesivanerin kiinnittämistä. Levyjen saumat tulevat kiinteiden kolien alle. Sylinteripäässä levyissä on 50 asteen taivutus valumisseinää varten.

5.3.3. Kiinteät kolat

Kiinteät kolat estävät polttoaineen takaisin työntymisen, kun liikkuvat kolat siirtyvät alkuasentoon. Kolat valmistetaan 70x40x6 L-profiilista ja ne ovat 2380 mm pitkiä. Kolia tulee konttiin viisi kappaletta.

5.3.4. Vaihtolavanrunko

Vaihtolavarunkoon otettiin mallia valmiista vaihtolavasta, joten sen suunnitteluun ei käytetty paljon aikaa. Vaihtolavarunkoja myydään myös valmiina, tankopurkainkonttien valmistusmäärästä riippuen rungot voidaan tilata myös muualta. Tankopurkainkontin pohjassa on kiskona I-palkit, joiden välinen sisämitta on 900mm. Kontin päässä on vaijerinostoon tarvittavat vaijerin ohjausrullat ja I-palkeissa vaijerikoukut.

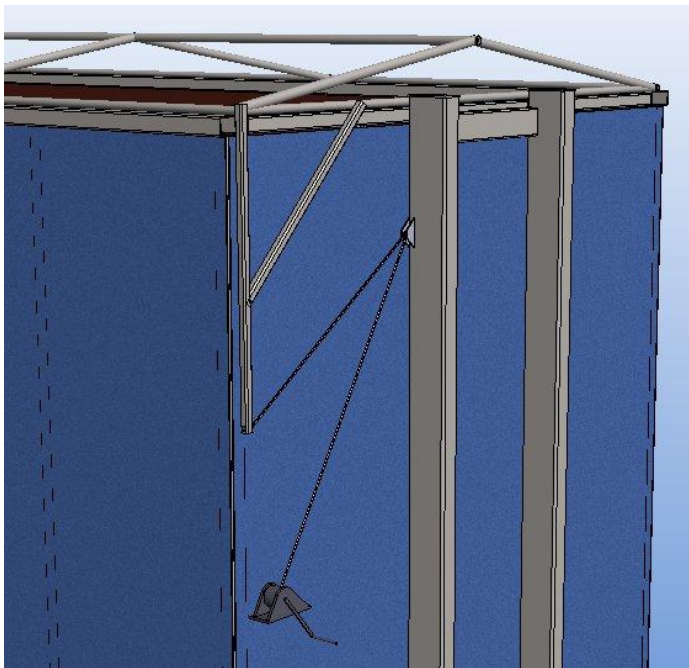
5.4. Sivuseinät ja päädyt

Sivuseinät rakentuvat RHS-palkeista. Seinän alapalkki on 70x3 neliön muotoista RHS-palkkia. Alapalkki kiinnittyy pohjan poikittaislevyihin. Alapalkista lähtevät pystypalkit, joiden korkeus on 2400mm. Pystypalkit ovat 60x3 neliön muotoisia RHS-palkeja. Pystyjen väliin rakennetta tukemaan tulee 30x3 neliö mutoiset RHS-palkit. Välipalkit asennetaan noin 70 asteen kulmaan alapalkista. Seinärakenteen sulkee päältä 120x60x3

suorakaiteen mitoinen RHS-palkki. Seinät asennetaan kallistumaan muutaman asteen kontin sisälle estämään polttoaineen kolvaantumista.

Päätyihin täytyi suunnitella kaltevat seinät, joilla estetään polttoaineen kolvaantuminen ja parannetaan polttoaineen siirtymistä tankopurkaimien päälle. Päätyjen rakenteessa on käytetty samantapaista vino ja pystyrakenneperiaatetta mitä sivuseinien suunnittelussa. Myös päädyt ovat RHS-palkista, ylä- ja alapakit ovat 50x3, pystyt 30x3 ja vinotuet 30x3 neliön muotoista RHS-palkkia.

5.5. Katto



Kuva 19, katon avausmekanismi.

Katon avaus on toteutettu vaijerivinssillä, ohjausrullalla ja vipuvarrella. Vinssiä käyttäen vaijeri vetää välipyörän kautta vipuvarrtta, joka aukaisee katon. Katon runko on suunniteltu putkipalkista ja se pinnoitetaan kestäväällä muovikatteella, jotta katon rakenne pysyisi kevyenä.

6. HINTA- ARVIO

Kustannusarvio on suuntaa-antava ja siihen ei ole kirjattu kaikkea tankopurkainkontin valmistukseen tarvittavaa materiaalia. Tankopurkainkontin kokonaishinta sisältää materiaalien, pintakäsittelyn ja asennuksen kustannukset.

Yleinen hintataso asennus- ja hitsaustyössä on 45€/tunti. Tämä hinta on kumminkin alihankintahinta, joten itse valmistettuna hinta voi olla matalampi. Seuraavassa taulukossa on kontin valmistukseen tarvittavien palkkien ja levyjen hinta-arvio. Taulukon hinnat ovat Onnisen ohjehintoja.

	Määrä m	Paino m/kg	Hinta €/kg	Hinta €
UPE- palkki	24,46	17,60	1,92	827
HEA- palkki	9,00	35,50	1,75	560
INP- palkki	12,02	21,90	1,67	440
120x60x3 RHS	12,12	8,00	15,63	1516
70x3 RHS	12,12	6,10	11,94	883
60x3 RHS	38,42	5,20	10,12	2021
50x3 RHS	12,70	4,30	8,30	453
40x3 RHS	17,50	3,30	6,43	371
30x3 RHS	48,03	2,40	4,61	531
100x50x5 RHS	4,07	10,50	20,48	860
160x80x5 RHS	6,63	17,40	34,13	3920

	Määrä m ²	kokonaispaino kg	Hinta €/kg	
6mm teräslevy	53.02 m ²	1158	1,5	1737
8mm teräslevy	6,88 m ²	205	1,6	328
Teräsmateriaalien yhteishinta €				14447

Kuva 20, Hinta-arvio taulukko

7. KUNNOSSAPITO

Tässä luvussa käydään läpi tankopurkainkontin mahdolliset kunnossapitotehtävät.

7.1. HEA-palkin irrottaminen

Kun huoltotoimenpide vaatii HEA-palkin poistamista UPE-palkkien sisältä, tulee kontti tyhjentää polttoaineesta ja poistaa hydraulisylintereistä paine. Tankopurkaimet tulee ajaa alkuasentoon, niin että sylinterin HEA-palkin pultit tulevat näkyviin huoltoaukkoihin. Sylinterin HEA-palkin pultit ja myös ohjaustankojen pultit tankopurkaimen kyljestä tulee irrottaa. Kontin lattiaan kiinnitetyt kiinteät kolat tulee poistaa. Näiden toimien jälkeen HEA-palkki liukuu kolien kanssa pois kontin purkupäästä.

7.2. Sylinterin vaihto

Sylinteriä vaihtaessa kontti tulee tyhjentää polttoaineesta ja poistaa hydraulisylintereistä paine. Tankopurkaimet ajetaan alkuasentoon, jolloin sylinterin HEA-palkin pultit näkyvät huoltoaukoissa. Pultit voidaan irrottaa huoltoaukkojen kautta. Tankopurkaimen sylinterin päässä olevat pultit aukaistaan ja sylinterin kiinnitin vedetään ulos sylinterin kanssa.

7.3. Kolien huoltaminen

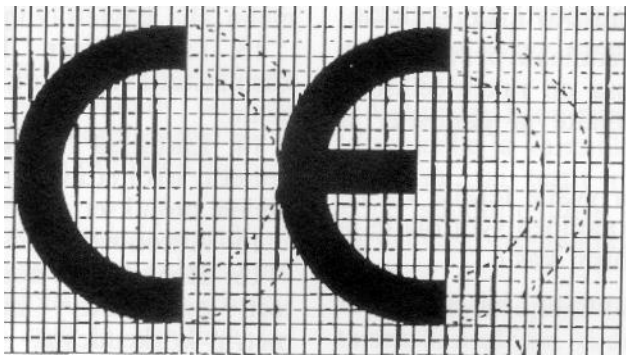
Ennen kolien huoltamista kontti tulee tyhjentää polttoaineesta ja poistaa hydraulisylintereistä paine. Liikkuvat kolat on hitsattu HEA-palkkiin, niitä irrottaessa hitsaukset tulee poistaa. Kiinteät kolat on hitsattu kontin lattiapeltiin, kolia irrottaessa tulee hitsaukset poistaa.

8. CE-MERKINNÄN VAATIMUKSET

Vaatimukset CE- merkintään liittyvät oleellisesti koneensuunnitteluun, tämän vuoksi CE-merkintä on mukana tässä opinnäytetyössäkin. Luvussa kerron mikä on CE- merkintä, mihin sitä käytetään, kuka valvoo ja kenen vastuulla suunniteltu laite on. CE- merkintää vaaditaan kaikilta valmistetuilta laitteilta, ennen myyntiä ja markkinointia.

8.1. CE-merkintä

CE-merkintä kiinnitetään koneeseen ennen myymistä tai käyttöönottoa, valmistajan tai valtuutetun edustajan toimesta. CE-merkintä on osoituksena siitä, että kone täyttää koneasetuksen vaatimukset ja muut konetta koskevat direktiivit tai niitä vastaavat kansalliset säädökset. CE-merkintä on kiinnitettävä pysyvästi koneeseen, koneen valmistajan tai valtuutetun edustajan nimen välittömään läheisyyteen. Yleensä CE-merkintä löytyy koneen konekilvestä, josta käy ilmi: valmistajan nimi ja osoite, koneen tunnistetiedot, sarja- tai tyyppimerkintä, sarjanumero tai vastaava yksilöintitieto, valmistusvuosi ja muut tarpeelliset tiedot, esimerkiksi koneen massa. Vain CE-merkinnällä varustettu kone voidaan saattaa markkinoille ja ottaa käyttöön. /7/



Kuva 21, CE-merkintä /2/

CE-merkintä on Euroopan laajuinen, kun koneessa on CE-merkintä, eli se on sitä koskevien vaatimusten mukainen, sitä saa myydä koko Euroopan talousalueella. Konetta ei tarvitse tarkastuttaa viranomaisilla tai muulla kolmannella osapuolella, ennen markkinoille asettamista. Vaikka konetta ei tarvitse tarkastuttaa ennen markkinoille asettamista, koneita

valvotaan työmailla, joissa ne ovat käytössä. Suomessa koneiden vaatimustenmukaisuus valvontaa suorittaa työsuojeluviranomainen muun muassa työpaikkatarkastusten yhteydessä. Markkinavalvontaa tehdään myös näyttelyissä ja messuilla, koska niissä uudet tuotteet ovat yleensä ensimmäistä kertaa esillä. Jos tuote osoittautuu vaaralliseksi tai turvallisuudeltaan puutteelliseksi, on tuotteen valmistaja tai edustaja ensisijaisesti pyritään saamaan vapaaehtoisesti korjaamaan puutteet tai tarvittaessa lopettamaan koneen myynti. Viranomaisilla on myös mahdollisuus laittaa tuote myyntikieltoon ja tehostaa tätä uhkasakolla. /7/

8.2. Vaatimustenmukaisuus

Kone on osoitettu vaatimustenmukaiseksi, kun kaikki lain määrittämät vaatimukset koneiden turvallisuudesta ja niiden turvallisesta käytöstä on toteutunut.

Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 12.6.2008/400 määrittää koneenvalmistajalle tai edustajalle seuraavia vaatimuksia koneen markkinoille saattamisessa ja käyttöönotossa. Valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on ennen koneen markkinoille saattamista tai käyttöönottoa varmistettava, että kone täyttää liitteessä I esitetyt sitä koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset ja liitteen VII osassa A tarkoitettu tekninen tiedosto on käytettävissä. Valmistajan tai valtuutetun edustajan on myös varustettava kone tarvittavilla tiedoilla, kuten ohjeilla ja on huolehdittava asianmukaisesta vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelystä 7§:n mukaisesti. On myös laadittava liitteen II kohdan A mukainen EY-vaatimustenmukaisuudenvakuutus ja varmistettava, että se on koneen mukana. Koneeseen tulee myös kiinnittää CE-merkintä 9§:n mukaisesti. /4/

Koneiden turvallisuus perustuu ensisijaisesti käyttäjästä riippumattomiin teknisiin ratkaisuihin, käyttöohjeet ovat tärkeä osa turvallista koneen käyttöä, siksi käyttöohjeiden sisältö on myös tarkoin määrätty. Käyttöohjeiden sisältö määrittää koneiden turvallisen ja oikean käytön. Käyttöohjeiden kielloilla ja ohjeilla ei voida korvata koneessa olevia teknisiä turvallisuuspuutteita, esimerkiksi ”älä kosketa koneen liikkuvia osia”. Suomessa ohjeet tulee toimittaa suomen ja ruotsin kielellä. /7/

Käyttö- ja turvallisuusohjeet tulee sisältää seuraavia tietoja:

- Tietoja koneen kuljetuksesta, käsittelystä ja varastoinnista.
 - o koneen varastointiolosuhteet
 - o mittasuhteet, massa ja painopisteen sijainti.
 - o käsittelymerkinnät, esimerkiksi piirroksat, joissa osoitetaan nostovälineiden kiinnityskohdat.
- Tietoa koneen asentamisesta ja käyttöönotosta.
 - o kiinnittämisestä ja värinänvaimennusta koskevat vaatimukset
 - o käytön ja kunnossapidon vaatima tilantarve
 - o sallitut ympäristöolosuhteet
 - o ohjeet koneen liittämistä sähköön ja muuhun energian syöttöön
- Tietoa itse koneesta
 - o koneen, sen varusteiden, suojausten ja turvalaitteiden yksityiskohtainen kuvaus
 - o koneen kaikki tarkoitettut käyttösovellukset, mukaan lukien mahdolliset kielletyt käyttötavat
 - o tiedot koneen synnyttämästä melusta ja värinästä sekä koneen säteily-, kaasun-, höyry- ja pölypäästöistä. Jos melu jää alle 70dB:n, sekin on mainittava.
 - o sähkölaitteita koskevat tekniset asiakirjat
- Koneen käyttöön liittyviä tietoja.
 - o tarkoitettu käyttö
 - o hallintaelimien ja niiden aikaan saamien toimintojen kuvaus
 - o asetus ja säätäminen
 - o pysäytystavat, erityisesti hätäpysäytys
 - o riskit, joita ei ole voitu poistaa suunnittelijan toteuttamalla suojaustoimenpiteillä
 - o erityiset riskit, joita voi aiheutua tietyissä käyttötavoissa sekä tiedot suojuuksista tai turvalaitteista, joita tarvitaan sellaisissa käyttötavoissa
- Kunnossapitoa koskevia tietoja
 - o turvatoimintojen ja turvalaitteiden tarkistusten sisältö ja taajuus

- ohjeet erityistä teknistä ammattitaitoa tai erityistaitoja vaativista kunnossapitotoimenpiteistä, joita sen vuoksi vain ammattitaitoisten henkilöiden olisi suoritettava
- piirustukset ja kaaviot, jotka tekevät kunnossapitohenkilöstölle mahdolliseksi suorittaa tehtävänsä tarkoituksenmukaisesti. Tietoja tarvitaan erityisesti vianetsintätehtävissä.
- Käytöstä poistamista, purkamista ja hävittämistä koskevia tietoja.
- Häätätilanteita koskevia tietoja.
 - palonsammutus laitteisto
 - varoitukset haitallisista aineista ja niiden vaikutusten torjunnasta.

/7/

Liitteissä 1 – 7 on vaadittavat asiakirjat ja vaatimukset valtioneuvoston päätöksen koneiden turvallisuudesta.

8.3. Tankopurkainkontille CE-merkintä

Ennen kuin tankopurkainkontti asetetaan markkinoille, kontilla täytyy olla CE-merkintä. Ennen CE-merkinnän kiinnittämistä konttiin, tulee olla täytettynä kaikki Valtioneuvoston asetuksen koneiden turvallisuudesta 12.6.2008/400 määrittämät kohdat. Lyhyesti, tankopurkainkontti tulee olla turvallinen käyttäjälle ja lähiympäristölle, siinä tulee olla käyttö- ja huolto-ohjeet, kunnossapitoa ajatellen teknisetpiirustukset pitää olla saatavilla ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus laadittuna ja toimitettuna kontin mukana asiakkaalle.

9. YHTEENVETO

Tankopurkainkontin suunnittelu ja mallintaminen oli mielenkiintoista. Haastavaksi tankopurkainkontin suunnittelun teki saada kaikki vaadittavat ominaisuudet edullisesti mutta toimivaksi kokonaisuudessa. Myös haastavaa oli uuden aineiston etsiminen ja soveltaminen työssä. Mielenkiintoista oli huomata miten paljon laki määrää laitteen myyntiin asettamista ja sen turvallisuutta.

Työnlähtökohtana oli vanha idea, josta haluttiin tehdä toimiva kokonaisuus. Vanhat käsinpiirretyt hahmotelmat antoivat suuntaa ja tukea kontin suunnittelulle ja mallinnukselle.

Haastavaa työssä oli saada suunnitteluun käytetyt ratkaisut opinnäytetyöhön, itse ideointi, suunnittelu ja mallintaminen eivät tuottaneet ongelmia.

Ennen koko kontin prototyypin rakentamista, tulee testata tankopurkainratkaisuiden toiminta. Tankopurkainkontin testaus ja valmistus jää Pro-pari Oy:n vastuulle. Pro-pari Oy päättää valmistetaanko konttia kyseisiä suunnitelmia käyttäen ja tuleeko siitä myyntiin menevää tuotetta.

10. LÄHDELUETTELO

- /1/ Biofire Oy, Kuvat [WWW-dokumentti], <<http://www.biofire.fi/turvehakejarjestelma/tankopurkaimet/>> 15.4.2012.
- /2/ European Agency for Safety and Health at Work, CE-merkintä, [WWW-dokumentti], <http://osha.europa.eu/fop/finland/en/good_practice/koneet/ce_merkinta.stm> 26.3.2012.
- /3/ FINBIO ry, Puupolttoaineet, [WWW-dokumentti], <<http://www.finbioenergy.fi/default.asp?sivuID=26470>> 8.4.2010.
- /4/ Finlex, Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta, [WWW-dokumentti], <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080400>> 24.3.2012.
- /5/ Motiva, Bioenergia, [WWW-dokumentti], <http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia> 9.4.2010.
- /6/ Pahl, Beitz, Koneensuunnitteluoppi, 2. painos, WSOY, 1992.
- /7/ Siirilä, Tapio. & Kerttula, Tuiri. Koneturvallisuuden perusteet, 2. painos, Otavan kirjapaino, 2009.

11. LIITELUETTELO

LIITE 1, EY-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

LIITE 2, VAATIMUSTENMUKAISUUTTA OSOITTEVAN CE-MERKINNÄN JA
TAATUN ÄÄNITEHOTASON OSOITTAVAN MERKINNÄN MALLIT

LIITE 3, VALMISTUKSEN SISÄINEN TARKASTUS SEKÄ TEKNISTEN
ASIAKIRJOJEN ARVIOINTI JA MÄÄRÄAJAIN TAPAHTUVAT TARKASTUKSET

LIITE 4, YKSIKKÖKOHTAINEN TARKASTUS

LIITE 5, TÄYDELLINEN LAADUNVARMISTUS

LIITE 6, VALMISTUKSEN SISÄINEN TARKASTUS

LIITE 7, VÄHIMMÄISVAATIMUKSET, JOTKA JÄSENVALTIOIDEN ON
OTETTAVA HUOMIOON NIMETESSÄÄN ILMOITETTUJA
TARKASTUSLAITOKSIA

LIITE 8, YKSIKKÖKOHTAINEN TARKASTUS,
VAATIMUSTENMUKAISUUSTODISTUKSEN MALLI

EY-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on oltava seuraavat tiedot:

- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite,
- teknisiä asiakirjoja säilyttävän tahon nimi ja osoite,
- kuvaus laitteesta,
- vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa noudatettu menettely ja tarvittaessa asianomaisen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite,
- kyseistä tyyppiä edustavan laitteen mitattu äänitehotaso,
- kyseisen laitteen taattu äänitehotaso,
- viittaus laitemeludirektiiviin,
- vakuutus siitä, että laite on laitemeludirektiivin vaatimusten mukainen,
- tarvittaessa vaatimustenmukaisuusvakuutus/vaatimustenmukaisuusvakuutukset ja viittaukset muihin yhteisön direktiiveihin, joita on sovellettu,
- ilmoituksen antopaikka ja päivämäärä,
- valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan puolesta kyseisen oikeudellisesti sitovan vakuutuksen allekirjoittamaan valtuutettua henkilöä koskevat yksityiskohtaiset tiedot.

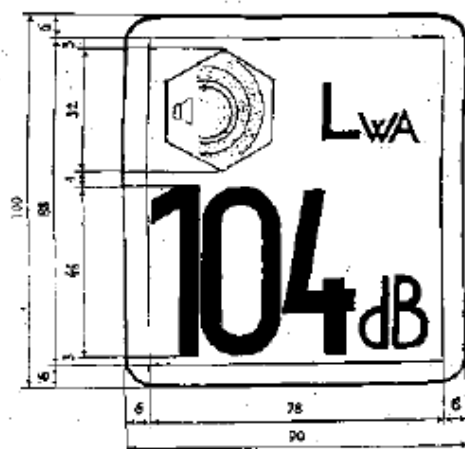
VAATIMUSTENMUKAISUUTTA OSOITTAVAN CE-MERKINNÄN JA TAATUN ÄÄNITEHOTASON OSOITTAVAN MERKINNÄN MALLIT

CE-merkinnässä on oltava kirjaimet CE ja sen on oltava seuraavassa muodossa:



Jos CE-merkintää laitteen koon vuoksi pienennetään tai suurennetaan, on noudatettava edellä olevan piirroksen mittasuhteita. CE-merkinnän eri osien on oltava suunnilleen samankorkuisia, kuitenkin vähintään 5 mm.

Taatun äänitehotason osoittavassa merkinnässä on oltava desibeleinä ilmaistu yksilukuinen taattu äänitehotaso, merkki 'L_{WA}' ja kuvatunnus seuraavassa muodossa:



Jos merkintää pienennetään tai suurennetaan laitteen koon mukaan, on noudatettava edellä olevassa piirroksessa esitettyjä mittasuhteita. Merkinnän korkeuden on kuitenkin mahdollisuuksien mukaan oltava vähintään 40 mm.

VALMISTUKSEN SISÄINEN TARKASTUS SEKÄ TEKNISTEN ASIAKIRJOJEN ARVIOINTI JA MÄÄRÄAJOIN TAPAHTUVAT TARKASTUKSET

1. Tässä liitteessä esitetään menettely, jonka mukaisesti valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja, joka täyttää 2, 5 ja 6 kohdassa säädetyt velvollisuudet, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseiset laitteet ovat tämän asetuksen vaatimusten mukaisia. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on tämän asetuksen 7 §:n mukaisesti kiinnitettävä jokaiseen laitteeseen liitteen 2 mukainen vaatimustenmukaisuutta osoittava CE-merkintä ja ilmoitettava taattu äänitehotaso, sekä laadittava kirjallinen 6 §:n mukainen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.
2. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on laadittava kolmannessa kohdassa kuvailut tekniset asiakirjat ja pidettävä näitä asiakirjoja kansallisten viranomaisten saatavilla tarkastusta varten vähintään 10 vuotta siitä, kun viimeinen tuote on valmistettu. Valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja voi antaa teknisten asiakirjojen säilyttämisen jonkun toisen henkilön tehtäväksi. Tässä tapauksessa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on ilmoitettava kyseisen henkilön nimi ja osoite.
3. Teknisten asiakirjojen perusteella on voitava arvioida, onko laite laitemeludirektiivin vaatimusten mukainen. Niihin on sisällyttävä vähintään seuraavat tiedot:
 - valmistajan nimi ja osoite tai valmistajan yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite
 - laitteen kuvaus
 - myyntinimike
 - tyyppi, sarja ja sarjanumerot
 - asiaankuuluvat tekniset tiedot laitteen tunnistamista ja sen melupäästön arviointia varten, mukaan lukien tarvittaessa kaaviokuvat ja mahdolliset kuvaukset ja selvitykset niiden ymmärtämiseksi
 - viittaus laitemeludirektiiviin
 - tekninen selvitys laitemeludirektiivin säännösten mukaisesti suoritetuista melunmittauksista
 - käytetyt tekniset laitteet sekä tuotannon vaihtelusta johtuvia epävarmuustekijöitä ja niiden merkitystä taattuun äänitehotasoon koskevan arvioinnin tulokset.
4. Valmistajan on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että tuotantomenetelmällä taataan, että valmistetut tuotteet ovat 2 ja 3 kohdassa tarkoitettujen teknisten asiakirjojen ja laitemeludirektiivin vaatimusten mukaisia.
5. Ilmoitetun laitoksen ennen markkinoille saattamista suorittama arviointi
 Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on esitettävä jäljennös teknisistä asiakirjoistaan valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle ennen ensimmäisen laitteen markkinoille saattamista tai käyttöönottoa.
 Jos teknisten asiakirjojen luotettavuudesta on epäilyksiä, ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava siitä valmistajalle tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneelle valtuutetulle edustajalle ja tarvittaessa tehtävä tai teetettävä muutoksia teknisiin asiakirjoihin tai mahdollisesti tarvittavia testejä.

Ilmoitetun laitoksen annettua selvityksen, jonka mukaan tekniset asiakirjat ovat tämän asetuksen säännösten mukaisia, valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja voi tämän asetuksen 7 §:n säännösten mukaisesti kiinnittää laitteeseen liitteen 2 mukaisen CE-merkinnän ja antaa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen, joista hän on täysin vastuussa.

6. Ilmoitetun laitoksen tuotannon aikana suorittama arviointi

Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on lisäksi otettava ilmoitettu laitos mukaan tuotantovaiheeseen jonkin valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan valitseman seuraavan menettelyn mukaisesti:

- ilmoitettu laitos suorittaa määräaikaistarkastuksia sen varmistamiseksi, että valmistetut laitteet ovat teknisten asiakirjojen ja tämän asetuksen vaatimusten mukaisia; ilmoitetun laitoksen on kiinnitettävä huomiota erityisesti seuraaviin seikkoihin:
 - = laitteiden asianmukainen ja täydellinen merkitseminen tämän asetuksen 7 §:n mukaisesti,
 - = EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antaminen tämän asetuksen 6 §:n mukaisesti,
 - = käytetyt tekniset laitteet sekä tuotannon vaihtelusta johtuvia epävarmuustekijöitä ja niiden merkitystä taattuun äänitehtäsoon koskevan arvioinnin tulokset.

Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on annettava ilmoitetulle laitokselle mahdollisuus tutustua kaikkiin sisäisiin asiakirjoihin, jotka koskevat näitä menettelyjä, sisäisten tarkastusten tosiasiallisia tuloksia ja mahdollisesti toteutettuja korjaavia toimenpiteitä.

Ainoastaan siinä tapauksessa, että edellä mainittujen tarkastusten tulokset eivät ole tyydyttäviä, ilmoitetun laitoksen on suoritettava melunmittauksia, jotka sen arvioinnin ja kokemuksen perusteella voivat olla yksinkertaistettuja tai täydellisesti suoritettuja laitemeludirektiivin liitteessä III kyseessä olevan laitetyypin osalta annettujen säännösten mukaisesti.

- ilmoitetun laitoksen on tehtävä tai teetettävä tuotteiden tarkastuksia satunnaisin väliajoin. Ilmoitetun laitoksen valmiista tuotteista valitsemat asianmukaiset näytteet on tarkastettava ja niille on tehtävä laitemeludirektiivin liitteessä III esitetyt melunmittaukset tai vastaavat testit sen tarkastamiseksi, että tuotteet ovat tämän direktiivin asiaankuuluvien vaatimusten mukaisia. Tuotteiden tarkastuksissa on otettava huomioon seuraavat näkökohdat:
 - = laitteiden asianmukainen ja täydellinen merkitseminen tämän asetuksen 7 §:n mukaisesti,
 - = EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antaminen tämän asetuksen 6 §:n mukaisesti.

Molemmissa menettelyissä ilmoitetun laitoksen on määritettävä tarkastusten aikaväli perusteinaan edellisten arviointien tulokset, tarve seurata korjaavia toimenpiteitä ja tarkastusten aikaväliin vaikuttavat muut tekijät, joita voivat olla vuosittainen tuotanto ja valmistajan yleinen luotettavuus taattujen arvojen ylläpidossa; tarkastukset on kuitenkin suoritettava vähintään kolmen vuoden välein.

Jos teknisten asiakirjojen luotettavuudesta tai vaatimusten noudattamisesta tuotannon aikana on epäilyksiä, ilmoitetun laitoksen on ilmoitettava siitä valmistajalle tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneelle valtuutetulle edustajalle.

Siinä tapauksessa, että tarkastetut laitteet eivät ole laitemeludirektiivin säännösten mukaisia, ilmoitetun laitoksen on tiedotettava siitä ilmoitusvastuussa olevalle jäsenvaltiolle.

YKSIKKÖKOHTAINEN TARKASTUS

1. Tässä liitteessä esitetään menettely, jonka mukaisesti valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja varmistaa ja vakuuttaa, että laitteet, joille on myönnetty 4 kohdassa tarkoitettu todistus, ovat tämän asetuksen vaatimusten mukaisia. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on kiinnitettävä laitteeseen CE-merkintä täydennettynä tämän asetuksen 7 §:ssä tarkoitetuilla tiedoilla ja laadittava 6 §:ssä tarkoitettu EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.
2. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on jätettävä yksikkökohtaista tarkastusta koskeva hakemus valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle. Tässä hakemuksessa on oltava:
 - valmistajan nimi ja osoite ja jos valtuutettu edustaja jättää hakemuksen, myös hänen nimensä ja osoitteensa,
 - kirjallinen vakuutus siitä, että samaa hakemusta ei ole jätetty millekään toiselle ilmoitetulle laitokselle,
 - tekniset asiakirjat, joissa on esitetty seuraavat tiedot:
 - = laitteen kuvaus
 - = myyntinimike
 - = tyyppi, sarja ja sarjanumerot
 - = asiaankuuluvat tekniset tiedot laitteen tunnistamista ja sen melupäästön arviointia varten, mukaan lukien tarvittaessa kaaviokuvat ja mahdolliset kuvaukset ja selvitykset niiden ymmärtämiseksi
 - = viittaus laitemeludirektiiviin.
3. Ilmoitetun laitoksen on:
 - tarkastettava onko laite valmistettu teknisten asiakirjojen mukaisesti,
 - sovittava hakijan kanssa paikasta, jossa melunmittaukset suoritetaan laitemeludirektiivin mukaisesti,
 - tehtävä tai teetettävä laitemeludirektiivin mukaisesti tarvittavat melunmittaukset.
4. Jos laite on tämän asetuksen säännösten mukainen, ilmoitetun laitoksen on myönnettävä hakijalle tämän asetuksen liitteen 8 vaatimustenmukaisuusmallin mukainen vaatimustenmukaisuustodistus. Jos ilmoitettu laitos kieltäytyy myöntämästä vaatimustenmukaisuustodistusta, sen on perusteltava kieltäytymisensä.
5. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on säilytettävä teknisten asiakirjojen kanssa vaatimustenmukaisuustodistuksen jäljennökset 10 vuoden ajan siitä päivästä, kun laite on saatettu markkinoille.

TÄYDELLINEN LAADUNVARMISTUS

1. Tässä liitteessä esitetään menettely, jolla valmistaja, joka täyttää 2 kohdan mukaiset velvollisuudet, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseinen laite on tämän asetuksen vaatimusten mukainen. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on kiinnitettävä jokaiseen tuotteeseen CE-merkintä täydennettynä 7 §:n mukaisilla tiedoilla ja laadittava 6 §:ssä tarkoitettu kirjallinen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.
2. Valmistajan on sovellettava hyväksyttyä 3 kohdan mukaista laatujärjestelmää suunnittelussa, tuotannossa ja tuotteiden lopputarkastuksessa sekä koeistuksessa, ja valmistaja on 4 kohdassa tarkoitettun valvonnan alainen.
3. Laatujärjestelmä
 - 3.1 Valmistajan on toimitettava laatujärjestelmänsä arvioimista koskeva hakemus valitsemalleen ilmoitetulle laitokselle.
Tässä hakemuksessa on oltava:
 - kaikki asianmukaiset tiedot kyseisestä tuoteluokasta, mukaan lukien kaikkia jo suunnittelu- tai tuotantovaiheessa olevia laitteita koskevat tekniset asiakirjat, joissa on oltava ainakin seuraavat tiedot:
 - = valmistajan nimi ja osoite tai valmistajan yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite
 - = laitteen kuvaus
 - = merkki
 - = myyntinimike
 - = tyyppi, sarja ja sarjanumerot
 - = asiaankuuluvat tekniset tiedot laitteen tunnistamista ja sen melupäästön arviointia varten, mukaan lukien tarvittaessa kaaviokuvat ja mahdolliset kuvaukset ja selvitykset niiden ymmärtämiseksi
 - = viittaus laitemeludirektiiviin
 - = tekninen selvitys laitemeludirektiivin säännösten mukaisesti suoritetuista melunmittauksista
 - = käytetyt tekniset laitteet sekä tuotannon vaihtelusta johtuvia epävarmuustekijöitä ja niiden merkitystä taattuun äänitehotasoon koskevan arvioinnin tulokset
 - = jäljennös EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta.
 - laatujärjestelmää koskevat asiakirjat.
 - 3.2 Laatujärjestelmän on taattava, että tuote on siihen sovellettavien yhteisölainsäädännön ja sen mukaisen kansallisen lainsäädännön vaatimusten mukainen.
Kaikki valmistajan soveltamat perusteet, vaatimukset ja säännökset on yhdistettävä järjestelmällisesti ja täsmällisesti kirjallisiksi toimenpiteiksi, menettelyiksi ja ohjeiksi. Näiden laatujärjestelmää koskevien asiakirjojen on varmistettava laatua koskevien toimenpiteiden ja menettelyjen, kuten laatuohjelmien, -suunnitelmien, -käsikirjojen ja -pöytäkirjojen yhdenmukainen tulkinta.
 - 3.3 Niissä on erityisesti riittävällä tavalla esitettävä:
 - laatuavoitteet, organisaation rakenne sekä johdon vastuualueet ja toimivalta suunnittelun ja tuotteiden laadun osalta,

- kunkin tuotteen osalta laadittavat tekniset asiakirjat, joihin sisältyvät vähintään 3.1 kohdassa mainittujen teknisten asiakirjojen osalta ilmoitetut tiedot,
- suunnittelun valvonta- ja tarkastustekniikat, menetelmät ja järjestelmälliset toimet, joita käytetään kyseiseen laiteluokkaan kuuluvien tuotteiden suunnittelussa,
- vastaavat valmistuksessa, laadunvalvonnassa ja -varmistuksessa käytettävät tekniikat, menetelmät ja järjestelmälliset toimenpiteet,
- tarkastukset ja koeistukset, joita tehdään ennen valmistusta, valmistuksen aikana ja sen jälkeen, ja se, millaisin välein niitä tehdään,
- laatuasiakirjat, kuten tarkastuskertomukset ja koeistus- ja kalibrointitiedot, kyseisellä alalla toimivan henkilöstön pätevyyteen liittyvät selvitykset jne.,
- keinot, joilla valvotaan suunnittelulta ja tuotteilta vaaditun laadun toteutumista sekä laatujärjestelmän toiminnan tehokkuutta.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava laatujärjestelmä määrittääkseen, täyttääkö se 3.2 kohdassa tarkoitettut vaatimukset. Niiden laatujärjestelmien osalta, joissa sovelletaan EN ISO 9001 -standardeja tai niiden kanssa yhdenmukaisia kansallisia standardeja, oletetaan, että nämä vaatimukset täyttyvät.

Arviointiryhmässä on oltava vähintään yksi jäsen, jolla on kokemusta kyseisen laitekniikan arvioinnista. Arviointimenettelyyn kuuluu lisäksi arviointikäynti valmistajan tiloissa.

Päätöksestä on ilmoitettava valmistajalle. Ilmoituksessa on oltava tarkastuksessa tehdyt päätelmät sekä perusteltu arviointipäätös.

- 3.4 Valmistaja sitoutuu täyttämään laatujärjestelmästä, sellaisena kuin se on hyväksytty, aiheutuvat velvollisuudet ja ylläpitämään laatujärjestelmää niin, että se toimii asianmukaisesti ja tehokkaasti.

Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on ilmoitettava laatujärjestelmän hyväksyneelle ilmoitetulle laitokselle kaikista laatujärjestelmään suunnitelluista muutoksista.

Ilmoitetun laitoksen on arvioitava ehdotetut muutokset ja päätettävä, vastaako muutettu laatujärjestelmä edelleen 3.2 kohdassa tarkoitettuja vaatimuksia vai onko tarpeen suorittaa uusi arviointi.

Sen on ilmoitettava päätöksensä valmistajalle. Ilmoituksessa on oltava tarkastuksessa tehdyt päätelmät sekä perusteltu arviointipäätös.

4. Ilmoitetun laitoksen vastuulla oleva valvonta

- 4.1 Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että valmistaja täyttää hyväksytystä laatujärjestelmästä aiheutuvat velvollisuudet asianmukaisesti.

- 4.2 Valmistajan on sallittava ilmoitetulle laitokselle tarkastusta varten pääsy suunnittelu-, valmistus-, tarkastus- ja koeistuspaikoille ja varastoihin sekä toimitettava sille kaikki tarvittavat tiedot, erityisesti:

- laatujärjestelmää koskevat asiakirjat,
- laatupöytäkirjat, jotka on määrätty laatujärjestelmän suunnittelua koskevassa osassa, esimerkiksi analyysien, laskelmien, koeistusten tulokset jne.,
- laatupöytäkirjat, jotka on määrätty laatujärjestelmän valmistusta koskevassa osassa, esimerkiksi tarkastuskertomukset, koeistus- ja kalibrointitiedot, kyseisellä alalla toimivan henkilöstön pätevyyteen liittyvät selvitykset jne.

- 4.3 Ilmoitetun laitoksen on tehtävä määräajoin tarkastuksia varmistaakseen, että valmistaja ylläpitää ja noudattaa laatujärjestelmää; ilmoitetun laitoksen on toimitettava tarkastuselostus valmistajalle.

- 4.4 Ilmoitettu laitos voi lisäksi ennalta ilmoittamatta suorittaa käyntejä valmistajan luona. Näiden käyntien yhteydessä ilmoitettu laitos voi tarvittaessa tehdä tai teettää koeistuksia.

5. Valmistajan on pidettävä kansallisten viranomaisten saatavilla 10 vuoden ajan sitä, kun viimeinen laite on valmistettu:
 - tässä liitteessä olevan 3.1 kohdan toisessa luetelmakohdassa tarkoitetut asiakirjat,
 - edellä 3.4 kohdan toisessa alakohdassa tarkoitetut muutostiedot,
 - edellä 3.4 kohdan viimeisessä alakohdassa, 4.3 ja 4.4 kohdassa tarkoitetut ilmoitetun laitoksen päätökset ja selostukset.
6. Kaikkien ilmoitettujen laitosten on toimitettava muille ilmoitetuille laitoksille tarvittavat tiedot myöntämistään tai peruuttamistaan laatujärjestelmien hyväksynnöistä.

VALMISTUKSEN SISÄINEN TARKASTUS

1. Tässä liitteessä esitetään menettely, jonka mukaisesti valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja, joka täyttää 2 kohdassa säädetyt velvollisuudet, varmistaa ja vakuuttaa, että kyseiset laitteet ovat tämän asetuksen vaatimusten mukaisia. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on tämän asetuksen 7 §:n mukaisesti kiinnitettävä jokaiseen laitteeseen liitteen 2 mukainen vaatimustenmukaisuutta osoittava CE-merkintä ja ilmoitettava taattu äänitehotaso sekä laadittava 6 §:n mukainen kirjallinen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.
2. Valmistajan tai tämän yhteisön alueelle sijoittuneen valtuutetun edustajan on laadittava 3 kohdassa kuvaillut tekniset asiakirjat ja pidettävä näitä asiakirjoja kansallisten viranomaisten saatavilla tarkastusta varten vähintään 10 vuotta siitä, kun viimeinen tuote on valmistettu. Valmistaja tai tämän yhteisön alueelle sijoittunut valtuutettu edustaja voi antaa teknisten asiakirjojen säilyttämisen jonkun toisen henkilön tehtäväksi. Tässä tapauksessa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on ilmoitettava kyseisen henkilön nimi ja osoite.
3. Teknisten asiakirjojen perusteella on voitava arvioida, onko laite laitemeludirektiivin ja siten tämän asetuksen vaatimusten mukainen. Niihin on sisällyttävä vähintään seuraavat tiedot:
 - valmistajan nimi ja osoite tai valmistajan yhteisöön sijoittuneen valtuutetun edustajan nimi ja osoite
 - laitteen kuvaus
 - merkki
 - myyntinimike
 - tyyppi, sarja ja sarjanumerot
 - asiaan kuuluvat tekniset tiedot laitteen tunnistamista ja sen melupäästön arviointia varten, mukaan lukien tarvittaessa kaaviokuvat ja mahdolliset kuvaukset ja selvitykset niiden ymmärtämiseksi
 - viittaus laitemeludirektiiviin
 - tekninen selvitys laitemeludirektiivin säännösten mukaisesti suoritetuista melunmittauksista
 - käytetyt tekniset laitteet sekä tuotannon vaihtelusta johtuvia epävarmuustekijöitä ja niiden merkitystä taattuun äänitehotasoon koskevan arvioinnin tulokset.
4. Valmistajan on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että tuotantomenetelmällä taataan, että valmistetut tuotteet ovat 2 ja 3 kohdassa tarkoitettujen teknisten asiakirjojen ja laitemeludirektiivin vaatimusten mukaisia.

VÄHIMMÄISVAATIMUKSET, JOTKA JÄSENVALTIOIDEN ON OTETTAVA HUOMIOON NIMETESSÄÄN ILMOITETTUJA TARKASTUSLAITOKSIA

1. Ilmoitettu laitos, sen johtaja ja tarkastusten toteuttamisesta vastaava henkilöstö ei saa olla tarkastamiensa laitteiden suunnittelija, valmistaja, toimittaja tai asentaja eikä minkään tällaisen osapuolen valtuutettu edustaja. He eivät saa suoranaisesti olla osallisina tai valtuutettuina edustajina kyseisten laitteiden suunnittelussa, rakentamisessa, markkinoinnissa tai kunnossapidossa eivätkä edustaa tällaista toimintaa harjoittavia osapuolia. Tämä periaate ei kuitenkaan sulje pois mahdollisuutta vaihtaa teknisiä tietoja valmistajan ja tarkastuslaitoksen välillä.
2. Ilmoitetun laitoksen ja sen henkilöstön on tehtävä arvioinnit ja tarkastukset mahdollisimman suurta ammatillista luotettavuutta ja teknistä pätevyyttä osoittaen, ja heidän on oltava riippumattomia kaikesta, erityisesti taloudellisesta painostuksesta ja houkuttelusta, joka saattaisi vaikuttaa heidän arviointiinsa taikka työskentelyn tuloksiin, erityisesti sellaisten henkilöiden tai henkilöryhmien taholta, joille tarkastuksen tuloksilla on merkitystä.
3. Ilmoitetun laitoksen käytettävissä on oltava tarvittava henkilöstö ja tarvittavat välineet, jotta se voi asianmukaisesti hoitaa tarkastus- ja valvontatoimiin liittyvät tekniset ja hallinnolliset tehtävät. Sillä on myös oltava mahdollisuus käyttää mahdollisten erityistarkastusten tekemiseen tarvittavia laitteita.
4. Tarkastuksista vastaavalla henkilöstöllä on oltava
 - hyvä tekninen ja ammatillinen koulutus,
 - riittävät tiedot teknisten asiakirjojen arviointia koskevista vaatimuksista,
 - riittävät tiedot tehtäviä tarkastuksia koskevista määräyksistä sekä riittävä käytännön kokemus kyseiseltä alalta,
 - kyky laatia tarvittavat todistukset, pöytäkirjat ja selosteet osoitukseksi siitä, että tarkastukset on suoritettu tarkastusten tulosten todentamiseksi.
5. Tarkastushenkilöstön riippumattomuus on taattava. Henkilöiden palkkaus ei saa olla riippuvainen tehtyjen tarkastusten määrästä eikä niiden tuloksista.
6. Ilmoitetulla laitoksella on oltava riittävä vastuuvakuutus, jollei tällainen vastuu kuulu jäsenvaltiolle kansallisen lainsäädännön mukaisesti tai jollei jäsenvaltio suoranaisesti itse suorita tarkastuksia.
7. Ilmoitetun laitoksen henkilöstöllä on kaikkien niiden tietojen salassapitovelvollisuus, jotka se saa suorittaessaan testauksia tämän asetuksen mukaisesti (poikkeuksena sen jäsenvaltion toimivaltaisille hallintoviranomaisille toimitettavat tiedot, jossa laitos toimii).

