

Jari Saarinen

ASENNUSVALVONTA VUOSIHUOLTOSEISOKISSA.

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2014



ASENNUSVALVONTA VUOSIHUOLTO SEISOKISSA.

Saarinen, Jari
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Huhtikuu 2014
Ohjaaja: Jarmo Juuso
Sivumäärä: 88
Liitteitä: 0

Asiasanat: asennusvalvoja, laitetoimitus, tilaaja, toimittaja, vuosihuolto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli käydä läpi mitä asioita mekaaninen asennusvalvojan toimi pitää sisällään toimiessaan Harjavallan suurteollisuuspuiston kumppanuussopimusasiakkaiden kanssa vuosihuollossa. Tarkoituksena oli myös yhtenäistää asennusvalvojen toimintatapoja ja tehdä tiettäväksi mihin asennusvalvojan tapat toimia perustuu. Sekä ymmärtämään minkälainen prosessi laitteen/laitteiston hankinnan takana on. Suurimpana asiana onnistuneessa vuosihuollon korjaus, huolto ja laitetoimituksessa, on saada toimittaja toimimaan turvallisesti kaikkien vallitsevien normien, direktiivien ja yhteisesti sovittujen ehtojen mukaisesti. Toimittamaan tilattu palvelu tai tuote vallitsevien määräysten mukaisesti tilaajan sille osoittamaan paikkaan niin kuin lait ja asetukset toimituksen sisällöstä määräävät ja siitä mitä on yhteisesti sovittu.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli saada listattua niitä asioita mitä eri osa-alueita asennusvalvojan tulisi ottaa huomioon taatakseen laitteen/laitteiston tilaajalle ensiluokkaisen toimituksen.

MECHANICAL INSTALLATION SUPERVISION IN ANNUAL MAINTENANCE

Saarinen, Jari

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in mechanical and production engineering

April 2014

Supervisor: Juuso, Jarmo

Number of pages: 88

Appendices: 0

Keywords: Mechanical installation supervisor, device delivery, subscriber, supplier, annual maintenance.

Purpose of this study was to determine the content of the mechanical installation supervisor's role when working in Harjavalta industrial park together with their partnership customers during annual maintenance. Purpose also to unify mechanical installation supervisors approaches and to make it known what supervisors course of action is based on, and to understand the process behind purchasing a device/devices. The study shows that the main issue for the successful annual maintenance repair, maintenance and delivery of the device, is to get the supplier to work safely in accordance to all the prevailing norms, directives and mutually agreed terms and conditions. It is also important to deliver ordered services or products by the existing regulations to the location requested by the subscriber, consistent with the laws and regulations of the delivery and the mutual agreement. Finally, this study lists the various aspects that the mechanical installation supervisor should take into consideration in order to ensure first-class delivery of the device/devices to the subscriber

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	SUURTEOLLISUUSPUISTO.....	8
2.1	Harjavallan teollisuuspuisto.....	8
2.2	Harjavallan teollisuuspuisto nyt.....	8
2.3	Boliden Harjavalta Oy.....	9
2.4	Suurteollisuuspuiston tekninen kehitys ja vuosihuollonmerkitys.....	10
2.5	Asennusvalvojan merkitys vuosihuollossa.....	10
3	STANDARSOINTI SUURTEOLLISUUSPUISTOSSA.....	11
3.2	Konedirektiivi ja standardit	11
3.1	Tavoitteet.....	13
3.2	Kohteet	14
3.3	Standardin käyttö asiakirjoissa	14
4	INVESTOINTI, PERUSPARANNUSHANKE	15
4.1	Investoinnit ja perusparannushankkeet	15
4.2	Suunnittelu.....	16
4.3	Tarjouskyselyt.....	17
4.3.1	Tarjouspyyntö	17
4.3.2	Tarjosten käsittely	17
4.3.3	Paikallisosto	18
4.4	Urakkaesittely ja hankintaneuvottelut.....	19
5	VALVONTA ESIVALMISTUKSEN AIKANA.....	20
5.1	Konepajaolosuhteet ja hyvä konepajakäytäntö.....	20
5.2	Laatustandardit.....	22
5.3	Valmistukseen liittyvät ohjeistus	23
5.4	Esivalmisteiden hyväksyntä.....	23
5.5	Toimitus ja välivarastointi.....	24
6	ALUEELLA TAPAHTUVAT PEREHDYTYKSET JA LUVAT ENNEN TYÖN ALOITTAMISTA	25
6.1	Koulutukset ja luvat	25
6.2	Yleisperehdytys.....	25
6.3	Vuosihuoltokohtainen perehdytys.....	25
6.4	Osastokohtainen perehdytyskoulutus.....	26
6.5	Kuljettajien perehdytys.....	26
6.6	Vierailijoiden perehdytys	27
6.7	Työluvut.....	27
6.8	Tulityöluvut.....	27

6.9	Onnettomuusvaarojen tunnistaminen ja ehkäisy,	29
6.9.1	Riskiarvionti	29
6.9.2	Vaaratilanneilmoitukset.....	29
6.10	Alkoholi.....	30
6.10.1	Seuraamishjeistus.....	30
6.10.2	Alihankkiyrityksiä koskeva seuraamishjeistus	30
6.11	Turvayhteyshenkilö.....	31
6.12	Suojavarustus	31
6.12.1	Putoamissuojus	33
6.13	Suojatilat.....	33
6.14	Työterveyshuolto ja ensiapu	36
6.14.1	Ensiapu ja sairastuminen:	36
6.14.2	Hälytysnumerot.....	36
6.14.3	Biomonitorointi.....	37
6.15	Kemikaalit ja kemikaalimerkinnät	37
6.15.1	Vaararuudikko	38
6.15.2	Varoitusmerkit	39
6.15.3	Oranssikilpi.....	40
6.15.4	Rikkihappo H_2SO_4	41
6.15.5	Rikkidioksidi SO_2	42
6.15.6	Typpi N_2	43
6.15.7	Suolahappo, kloorivetyhappo, vetyklorodihappo	43
6.15.8	Ammoniakki	44
6.15.9	Lipeä $NaOH$	45
6.15.10	Happi O_2	45
6.15.11	Nestekaasu	46
6.15.12	Uudet kemikaalimerkinnät	47
6.16	Ympäristöturvallisuus	48
6.17	Nostot	49
6.17.1	Nostosunnitelmat	49
6.17.2	Nostoapuvälineet ja niiden merkintä.....	50
6.17.3	Trukilla ajo STP:n alueella.....	51
6.17.4	Kemikaalien vaikutus nostoapuvälineisiin.....	51
6.18	Työmaan siisteys.....	52
6.19	Kaivuutyöt	52
6.20	Rakennustelineet	53
6.21	Alueella tapahtuvat räjähdetyöt	53
7	VALVONTA VUOSIHUOLTOSEISOKISSA.....	54

7.2	Urakoitsijat	54
7.3	Hitsaustyön vaatimukset.....	54
	7.3.1 Metalli	55
	7.3.2 Hitsaus	59
	7.3.3 Hitsausmerkinnät	60
	7.3.4 Hitsausasennot	65
	7.3.5 Suojakaasut	66
7.4	Pintakäsittely.....	68
	7.4.1 Värisävyt	68
	7.4.2 Maalaustyö	68
	7.4.3 Maalauspinnan vauriot	68
	7.4.4 Takuu	69
	7.4.5 Pinnoitteen nimellispaksuus	69
7.5	Putkistoasennukset	71
7.6	Putkistojen kannatus ja kannakestandardit	72
	7.6.1 Kannatusväli	73
	7.6.2 Lämpölaajeneminen.....	75
	7.6.3 Eristys	76
7.7	Hydraulikoneikot	76
	7.7.1 Suunnittelu ja asennus	77
	7.7.2 Toimenpiteet ennen tarkastusta	77
	7.7.3 Hydraulijärjestelmien tarkastus ja vastaanotto	78
	7.7.4 Hydrauliiikan ja pneumatiikan piirrosmerkit.....	78
7.8	Pneumatiikka	78
8	TARKASTUKSET.....	80
	8.1 Hitsauksien tarkastelu.....	80
	8.1.1 Asennusvalvojan suorittama tarkastus	81
	8.2 Tarkastusraportin laadinta	82
	8.3 Asennustarkastus.....	83
	8.4 Vastaanottotarkastus.....	84
	8.5 Takuutarkastus	84
9	TEKNISETPAIKALLISET OMINAISUUDET	85
10	LÄHDELUETTELO	86

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee asennusvalvojan toimenkuvaa vuosihuoltoseisokissa, sekä perehtyy voimassa oleviin standardeihin niin työn suorituksen kuin laitteiston toimitusten osalta.

Opinnäytetyö oli muodoltaan toiminnallista tutkimusta. Aihe-alueen valitseminen oli helppo, sillä toimin pääasennusvalvojana Outotec (Finland) Oy:ssä ja tämänlaista materiaalia ei suoraan ole ollut saatavilla. Joten opinnäytetyön tekeminen ja syvällinen perehtyminen omaan työnkuvaan tapahtui samalla. Opinnäytetyö on rajattu koskemaan vain pääyhteistyökumppani Bolinen Harjavalta Oy:n tarpeita ajatellen.

2 SUURTEOLLISUUSPUISTO

2.1 Harjavallan teollisuuspuisto

Harjavallan teollisuuspuiston historia alkaa kun heinäkuussa 1944 sotilasviranomaiset määräisivät Imatralla toimivan kuparitehtaan siirrettäväksi pois itärajalta. Uudeksi sijoitus paikaksi oli valittu Länsi-Suomi. Imatralla sijaitseva kuparitehdas purettiin ja siirrettiin rautateitä pitkin Harjavaltaan. Tehtaan uudelleen rakentaminen tapahtui vuosina 1944-1945 ja ensimmäinen kuparivalu uudessa tehtaassa tapahtui tammi-kuussa 1945. Rikkihappotehdas valmistui kuparitehtaan viereen 1947. Ensimmäisinä toimintovuosina suurin osa tehtaan tuotannosta kuului sotakorvauksien piiriin, sotakorvaukset nielivät osan tuotannosta vuoteen 1948 saakka. Kuparitehtaan toiminnan kehittyessä ja tuotantomäärien kohotessa suureksi ongelmaksi kehittyi kuparin tuotannon suuri sähköenergiankulutus.

Suuret tuotantokustannukset, energiapula ja viranomaisten painostus pakottivat yhtiön kehittämään kuparin sulatukseen uutta tuotantomenetelmää. Korvaavaksi menetelmäksi kehitettiin sulfidimalmin liekkisulatus menetelmä. Idean kehitti Outokummun palvelukseen 1938 astunut kemisti Petri Bryk.

Kuparin liekkisulatus menetelmällä tarkoitetaan sulfidimalmista paasuttamalla pelkistetyn rikasteen oman palamislämmön käyttämistä sulatusprosessin energiana. Ulkopuoliseksi energiaksi tarvitaan vain hapella väkevöityä ilmaa, jota puhalletaan liekkisulatusuuniin. Paasutuksesta vapautuu lämpöä joten lämpöä sitovaan pelkistysvaiheeseen ei tarvita erillistä kuumennusta ja säästetään energiaa.

2.2 Harjavallan teollisuuspuisto nyt

Nykyisin Harjavallan teollisuuspuisto kutsutaan Suurteollisuuspuistoksi (myöhemmin STP). STP :n alueella toimii lähemmäs kaksikymmentä eri ydintoimintaan keskittyvää yritystä joissa työskentelee melkein tuhat henkilöä. Alueella toimivat isoimmat yritykset ovat pääsääntöisesti metallurgian, kemianteollisuuden ja prosessienergian alan yrityksiä. Nämä isommat yritykset ovat solmineet yhteistyösopimuksia pienempien, erityisosaajista koostuvien yritysten kanssa.

Alueella työskentelee kokonaisuudessaan yli sadasta alihankkijayrityksestä koostuva ryhmä.

STP:n toiminta on verkostomainen toimintoympäristö, jonka päätoimenkuvana on tuottaa kuparia ja nikkeliä, sivutuotteena rikkihappoa ja rikkidioksidiä.

Suurimmat alueen yritykset ovat Boliden Harjavalta Oy, Norilsk Nickel Harjavalta Oy, Kemira Oyj, Yara Suomi Oy, Suomen Teollisuuden Energiapalvelut, STEP Oy, Air Liquide Finland Oy, Oy AGA ab, Maintpartner Oy, ABB Oy, Outotec (Finland) Oy, Insta Automaatio OY, Valtasiirto Oy.

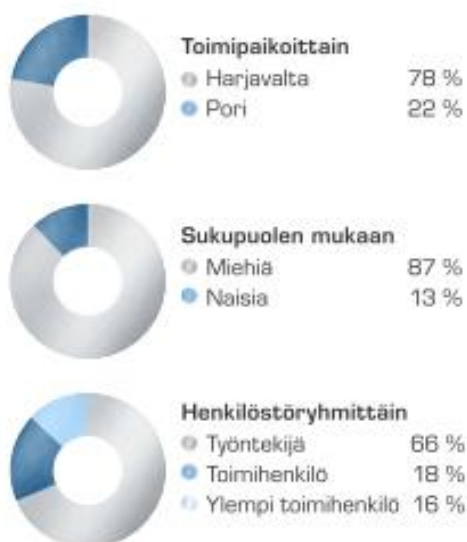
2.3 Boliden Harjavalta Oy

Boliden Harjavalta Oy toimii Harjavallassa ja Porissa, tehtaiden tärkeimpiä tuotteita on kupari, kulta, hopea ja rikkihappo. Boliden Harjavalta Oy myös toimii nikkelirikasteen sulattajana sopimusasiakkaille.

Harjavallan tehtaalla työskentelee n. 400 henkeä.

Taulukko 1 Henkilöstö jakaumat suurteollisuuspuistossa

Boliden Harjavallan henkilöstö



2.4 Suurteollisuuspuiston tekninen kehitys ja vuosihuollonmerkitys

Kuparin ja nikkelin sulattoprosessin täydellinen tekninen toimivuus takaa sen, että metallien talteenotto prosentit ovat erittäin korkealla. Tuotantoprosessin laitteet ja ohjauksjärjestelmät ovat alansa parhainta tekniikkaa. Teknologian jatkuva eteenpäin kehittyminen mahdollistaa tuotantoprosessin jatkuvan turvallisuuden, terveyden, ympäristölaadun ja tuottavuuden kehittymisen.

2.5 Asennusvalvojan merkitys vuosihuollossa

Asennusvalvojalla on merkittävä rooli edellä mainituista vuosihuollon asennuksien ja korjauksien laadukkaasta onnistumisesta.

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi miten asennusvalvoja pystyy omalta osaltaan toimimaan niin, että hankinnan kohteena olevat laitteet/laitteistot toimitetaan tuotantoon vallitsevien määräysten/ohjeistuksien mukaan. Asennuksen valmistuttua asennusvalvojalla on oltava tarvittavat tiedot suorittaa laitteiston tarkastukset ja vastaanottotarkastukset niin kuin niistä on sovittu.

Näiden tarkastuksien perusteella asennusvalvojan tulee olla varma siitä, että laitteisto täyttää sille hankintavaiheessa asetetut vaatimukset.

3 STANDARSOINTI SUURTEOLLISUUSPUISTOSSA

”Standardi on yhteinen menettelytapa toistuvaan toimintaan. Standardit ovat luonteeltaan suosituksia, mutta viranomaiset saattavat edellyttää niiden käyttöä. Standardi on kirjallinen julkaisu ja standardisoinnista huolehtivan viranomaisen, järjestön tai muun tunnustetun elimen hyväksymä.” (SFS n.d.)

”SFS = standardi on vahvistettu Suomessa

EN = standardi on vahvistettu CEN:ssä (eurooppalainen standardi)

ISO = standardi on vahvistettu ISO:ssa (kansainvälinen standardi)

Jos standardin tunnuksessa on kaksi tai useampi tunnus, se tarkoittaa, että standardi on vahvistettu kaikissa näissä järjestöissä.” (SFS n.d.)

Harjavallan STP:ssa noudatetaan standardisoinneissa seuraavia tasoja

- Kansainvälinen
- Eurooppalainen
- Kansallinen
- Tehdastaso

Tehdasstandardi pohjautuu kansallisiin, eurooppalaisiin ja kansainvälisiin standardeihin.

Harjavallan tehdasstandardin (myöhemmin HTS) tarkoitus on yhtenäistää, ohjeistaa ja tarkentaa alueen 16 kumppanuusyhtiön ja 100 alihankkijan toimintatapoja

3.2 Konedirektiivi ja standardit

Nykyinen konedirektiivi 2006/42/EY on tullut voimaan Suomessa valtioneuvoston asetuksella 400/2008. Tätä asetusta kutsutaan koneasetukseksi. Konedirektiiviä 2006/42/EY ja koneasetusta on pitänyt soveltaa 29.12.2009 alkaen.

”Koneella tarkoitetaan toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmää, jossa on tai joka on tarkoitettu varustettavaksi muulla kuin välittömällä ihmis- tai eläinvoimalla toimivalla voimansiirtojärjestelmällä ja jossa ainakin yksi osa tai kompo-

nentti on liikkuva ja joka on kokoonpantu erityistä toimintoa varten” (Konedirektiivin soveltamisopas 2012. 32)

Suunnitteluvaihe on yksi tärkeimpiä osioita koneen elinkaaressa. Kun kone suunnitellaan direktiivien ja standardien mukaisesti, säästytään tuotanto- ja käyttövaiheessa ikäviltä ja yllättäviltä kustannuksilta ja tapaturmilta. Lainsäädännössä edellytetään, että koneen valmistajan pitää ottaa jo suunnitteluvaiheessa turvallisuusnäkökohdat huomioon. Laite on suunniteltu niin hyvin, ettei erillisiä turvalaitteita ja suojuksia tarvita. Jos edellä mainittuihin tavoitteisiin ei pystytä, on valmistajan varustettava vaaralliset kohdat turvalaitteilla.

Konedirektiivi 2006/42/EY koskee koneita ja koneista koottavia koneyhdistelmiä. Konedirektiivi koskee myös turvakomponentteja, nostoapuvälineitä, nostamiseen tarkoitettuja ketjuja, köysiä ja vöitä, nivelakseleita sekä osittain valmiita koneita.

Konedirektiivin liitteessä 1 mainitaan, että koneen valmistajan tulee tehdä laitteelle turvallisuussuunnittelu. Turvallisuussuunnittelun riskiarvioinnissa tulee ottaa huomioon kaikki koneeseen liittyvät terveys- ja turvallisuusriskit.

Koneturvallisuus jaetaan kolmeen eri standardi hierarkiaan

- ”A-tyyppin standardit (turvallisuuden perusstandardit) esittävät perusteet, suunnitteluperiaatteet ja yleiset näkökohdat, joita voidaan soveltaa koneisiin
- B-tyyppin standardit (turvallisuuden ryhmästandardit) käsittelevät yhtä turvallisuusnäkökohtaa tai yhtä sellaista suojausteknistä laitetta, jota voidaan käyttää useissa koneryhmissä:
- B1-tyyppin standardit koskevat tiettyjä yksittäisiä turvallisuusnäkökohtia (esim. turvaetäisyydet, pintalämpötila, melu)
- B2-tyyppin standardit koskevat suojausteknisiä laitteita (esim. kaksinkäsinhallintalaitteet, koneen toimintaan kytkentälaitteet, kosketuksen tunnistavat laitteet, suojuukset)
- C-tyyppin standardit (konekohtaiset turvallisuusstandardit) käsittelevät tietyn koneen tai koneryhmän yksityiskohtaisia turvallisuusvaatimuksia.”

(SFS 12100 2009. 10)

”C-tyypin standardien tarkoituksena on esittää tuotekohtaiset mahdollisimman tarkat ja yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset konedirektiivin olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten täyttymiseksi ja tavallaan määrittää se, miten A- ja B-tyypin standardien toisinaan laaja-alaiset ja mahdollisesti eri toteutusvaihtoehtoja sisältävät yleiset periaatteet on toteutettava kyseessä olevan koneen suunnittelussa ja rakenteessa.

Edellä mainitusta johtuen C-tyypin standardeissa esitettävät vaatimukset ovat aina ensisijaisia ja "vahvempia" B-tyypin standardissa esitettäviin ja samaa aihetta sivuaviin vaatimuksiin nähden. Jos C-tyypin standardeissa esitettävät vaatimukset poikkeavat A- tai B-tyypin standardeissa esitettävistä, ovat C-tyypin standardissa esitettävät vaatimukset aina ensisijaisia” (Metsta 2012.)

3.1 Tavoitteet

”Standardisoinnilla lyhyesti määriteltynä pyritään yleishyödyllisellä pohjalla tieteen, tekniikan, talouden ja hallinnon rationaaliseen järjestykseen.

Edellä esitelty määritelmä pätee myös tehdasstandardisointiin. Tällöin standardisoinnin päätavoitteena on parantaa yritysten sisäisten toimintojen taloudellisuutta mm. seuraavilla tavoilla:

Helpottamalla ja yksinkertaistamalla suunnittelutyötä sekä täsmentämällä siinä esiintyviä käsitteitä

Helpottamalla ostotoimintaa, täsmentämällä sen käsitteitä sekä estämällä harkitsematon tilaukset

Pienentämällä raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja käyttötarvikkeiden nimikemääriä ja nopeuttamalla varaston vaihtumista sekä edistämällä

niiden taloudellista valintaa ja käyttöä. Helpottamalla aukottomien ja yksikäsitteisten hankinta- yms. sopimusten tekemistä Alentamalla kunnossapitokustannuksia koneiden ja laitteiden sekä niiden osien vaihtokelpoisuuden takaamisella

Estämällä kertaratkaisuin saman tehtävän turha toistaminen

Alentamalla valmistuskustannuksia ja parantamalla työn tulosta”

(HTS harjavalta tehdasstandardi 2003.)

Jokainen Harjavallan STP:n tehdasstandardi varustetaan tunnuksella HTS ja juoksevalla numerolla alkaen numerosta 21000 (HTS harjavalta tehdasstandardi 2003.)

3.2 Kohteet

”Koneiden ja laitteiden lisäksi standardisoinnin piiriin kuuluvat rakenne- ja mitta-standardit sekä erilaiset suunnittelu-, kunnossapito-, käyttö-, valmistus-, hankinta- ja turvallisuusohjeet ja suositukset.

Ehdotuksen uudeksi standardisoitavaksi kohteeksi voi tehdä kuka tahansa Harjavallan STP: ssa työskentelevä henkilö, mikäli hän katsoo sen auttavan jonkun aiemman mainitun tavoitteen saavuttamisessa”(HTS harjavalta tehdasstandardi 2003.)

3.3 Standardin käyttö asiakirjoissa

”Jos tehdasstandardi on lyhennelmä tai ote vastaavasta kansainvälisestä tai kansallisesta standardista, käytetään asiakirjoissa (osaluettelot, tarjoukset, tarjouspyynnöt, tilaukset, hankintasopimukset jne.) ulkopuolisten kanssa asioitaessa aina vastaavaa kansainvälistä tai kansallista tunnusta (ISO, SFS, PSK, TES, DIN, SIS jne.).

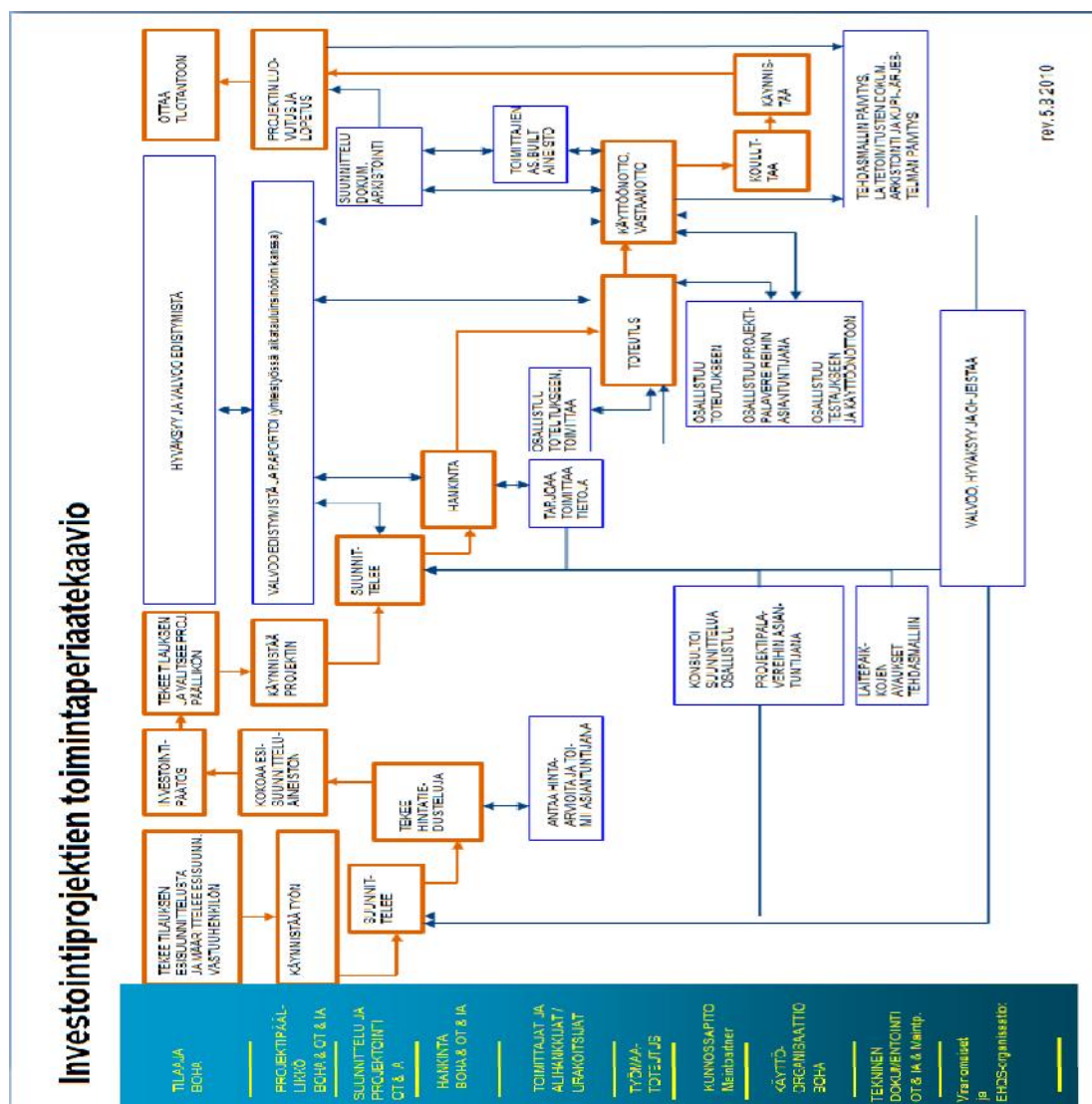
Milloin em. esikuvastandardia ei ole, käytetään HTS-tunnusta.

SFS- ja PSK-standardit on tarkoitettu vain sisäiseen käyttöön eikä niitä saa luovuttaa ulkopuolisille” (HTS harjavalta tehdasstandardi 2003.)

4 INVESTOINTI, PERUSPARANNUSHANKE

4.1 Investoinnit ja perusparannushankkeet

”Investointilaskenta ja -seuranta lähtee liikkeelle hyväksytystä investointiesityksestä. Investoinnilla ymmärretään pääoman sitomista hankkeisiin, joista odotetaan tuottoa pitkällä aikavälillä. Investointien tarkoituksena on turvata yrityksen kilpailukyky ja kannattavuus. Investointitavoitteet määräytyvät tuotannon ja kustannustavoitteiden mukaisesti. Lisäksi investointitoiminta voi saada tavoitteita muiltakin toiminnan alueilta, joilla ei ole välitöntä yhteyttä kannattavuustavoitteisiin, kuten viranomaismääräykset” (Boliden menettelytapaohje 2013.)



Kuva 1 Investointiprojektien toimintaperiaatekaavio

4.2 Suunnittelu

”Suunnittelun tarkoituksena on tehdä korvaus- ja muutostöissä sekä investointiprojekteissa tarvittavat suunnitelmat annettujen lähtötietojen perusteella siten, että projektin tavoitteet saavutetaan.

Projektipäällikkö vastaa lähtötietojen kokoamisesta. Ne sisältävät mm. tarvittavat projektin laajuuteen, tekniikkaan, aikatauluun, talouteen, standardeihin sekä viranomaismääräyksiin liittyvät tiedot.

Lähtötiedot tarkastetaan projektin aloituspalaverissa ja ne lisätään aloituspalaverimuistioon.

Suunnittelutyö käynnistetään aloituspalaverissa saatujen lähtötietojen sekä aikataulun perusteella. Suunnittelun käynnistämisestä vastaa aloituspalaverissa sovittu työlajivastaava.

Projektipäällikkö tai hänen valtuuttamansa henkilö kutsuu projektisuunnitelmassa sovittulla tavalla koolle suunnittelun koordinointi- tai katselmuspalaverin.

Muutokset käsitellään projektikokouksissa. Kokouksissa käsitellään muutosten vaikutus suunnittelun laajuuteen, aikatauluun sekä kustannuksiin.

Hyväksymiskäytäntö on hyvä sopia projektin aluksi. Suunnitteluasiakirjat hyväksytään asiakkaan kanssa käytävässä kokouksessa. Kokouksessa läpikäydään työn tarkastettu suunnitteluaineisto. Hyväksyntä merkitään kokouksesta laadittuun pöytäkirjaan. Hyväksyjänä toimii tilaajan edustaja tai hänen valtuuttamansa henkilö.

Suunnittelun lopetuksesta sovitaan asiakkaan kanssa yhteisessä kokouksessa, kun suunnitteluasiakirjat on päivitetty asennuksissa ja käyttöönotossa tehtyjen muutosten mukaisiksi ja arkistoitu” (Projektien ohjausjärjestelmä /suunnittelu/toimintaohje_suunnittelu 2010.)

4.3 Tarjouskyselyt

Toiminta-ajatuksena on hankkia edullisesti tarveaineita ja palveluja tuotannon turvaamiseksi.

henkilöstö tekee yhteistyötä tarveaineiden loppukäyttäjien kanssa ja hankkii tarveaineita ja palveluja luotettavilta toimittajilta kilpailukykyiseen hintaan.

4.3.1 Tarjouspyyntö

”Tarjoukset pyydetään kahdelta tai useammalta luotettavalta toimittajalta kirjallisesti tarjouspyyntölomakkeella. Suuremmissa hankinnoissa käytetään liitteenä valmiita sopimusluonnoksia, joita saa ostotoimistosta. Mikäli tarjous pyydetään vain yhdeltä toimittajalta, tulee tämä perustella tarjouspyyntölomakkeessa tai erillisessä liitteessä. Erityisen kiireellisissä tapauksissa voidaan tarjouspyyntö antaa toimittajille puhelimitse. Tällaisissa tapauksissa tulee ottaa yhteys ostajaan, joka antaa tarjouspyynnön numeron. Samalla sovitaan kuka ottaa yhteyttä yhdessä sovittuihin toimittajiin. Tarjoukset pyydetään lähettämään ostotoimistoon suljetussa kuoressa, johon merkitään tarjouspyynnön numero. Kiireellisissä tapauksissa tarjous voidaan lähettää myös telefaxilla. Tarjous on kuitenkin aina lähetettävä myös kirjallisena. Telefax-tarjous on osoitettava ostotoimistoon (02) 5358 259.

Jos tarjous jostain syystä on toimitettu muualle kuin ostotoimistoon, on alkuperäiskappale toimitettava välittömästi ostotoimistoon.

Tarjousten tekemiseen tulisi varata aikaa vähintään 3 viikkoa siitä kun tarjouspyyntö on lähtenyt ostotoimistoon (Boliden lotus notes menettelytapaohje/osto-ohje. 2009)

4.3.2 Tarjousten käsittely

Tarjoukset toimitetaan aina suljettuna ostotoimistoon, jossa ne kirjataan ja kuoreen leimataan saapumispäivämäärä. Määräaikaan mennessä tulleet tarjouskuoret avataan mahdollisimman pian määräajan umpeuduttua aina vähintään kahden henkilön läsnäollessa. Pienimmissä hankinnoissa tarjoukset avataan ostajien toimesta ja muiden avaamisesta sovitaan tarjouspyynnön tekijän tai projektipäällikön kanssa.

Avaustilaisuudesta tehdään pöytäkirja, joka arkistoidaan muiden tilaukseen liittyvien asiapapereiden kanssa ostotoimistoon.

Kaupallisen tarjousvertailun tekee ostaja ja teknisen vertailun tarjouspyynnön tekijä. Ostajan hyväksymismerkinnällä varustettu tarjousvertailun alkuperäiskappale toimitetaan ostotoimistoon arkistoitavaksi.

Ajoissa ostotoimistoon puhelimitse, teleksillä tai telefaxilla tulleet tarjoukset hyväksytään, mikäli kirjallinen vahvistus tulee kohtuullisessa ajassa.

Määräajan jälkeen tulleita tarjouksia ei huomioida, vaan ne palautetaan avaamattomina. Jos on kuitenkin ilmeistä, että myöhästymistä ei voida lukea tarjouksen tekijän syyksi, myöhästynyt tarjous otetaan huomioon, mikäli se saapuu ennen avaustilaisuutta.

Poikkeustapauksessa ostajan ja teknisen vastuuhenkilön niin sopiessa, voidaan tarjouksen jättämiselle myöntää lisääaikaa. Tällöin on lisääjan myöntämisestä ilmoitettava kaikille tarjouspyynnön saaneille toimittajille.

Tarjousten jatkokäsittelystä ja ostoneuvotteluista sovitaan erikseen ostajan ja teknisen vastuuhenkilön kanssa” (Boliden lotus notes menettelytapaohje/osto-ohje 2009)

4.3.3 Paikallisosto

”Kiireellisissä tapauksissa osto voidaan tehdä ns. paikallisostona tietyistä lähiseudun liikkeistä, joiden kanssa osto on tehnyt sopimuksen. Paikallisoston arvo saa kuitenkin olla enintään 100 EUR. Paikallisosto tehdään kirjoittamalla ostettavan tarvikkeen tiedot mahdollisimman tarkasti paikallisostolomakkeelle, joka muutoinkin täytetään samoin kuin haettaessa tarvikkeita varastosta.

Lisäksi lomakkeeseen haetaan hyväksymismerkintä henkilöltä, joka hyväksyisi vastaavan hankintaehdotuksen. Hyväksytyyn paikallisostolomakkeeseen haetaan paikallisostoleima ostotoimistosta, jonka jälkeen ko. tarvike voidaan noutaa liikkeestä ” (Boliden lotus notes menettelytapaohje/osto-ohje 2009)

4.4 Urakkaesittely ja hankintaneuvottelut

Urakkaesittelyssä suoritetaan katselmus tarjouksen kohteena olevaan työkohteeseen. Urakkaesittelyyn osallistuvat projektille tärkeimmät avainhenkilöt tilaaja-, toimittaja- ja suunnitteluorganisaatiosta. Tarjouksen hankintaneuvotteluissa käydään läpi suunnittelun ja työmaakatselmuksen perusteella esiin tulleet tekniset ja kaupalliset asiat. Urakkaesittelyyn ja hankintaneuvotteluihin kutsutaan tarjouskyselyn perusteella parhaimmaksi valitut toimittajat. Ensimmäinen kierros urakkaesittelyitä ja hankintaneuvotteluita käydään aina toimittajakohtaisesti. Kun toimittaja/toimittajat on valittu tuleviin urakoihin pidetään yhteinen kokous, jossa käydään läpi eri toimittajien urakoiden välisiä rajapintoja. Pitämällä kokous pyritään sillä saamaan eri toimittajien yhteistyö toimimaan saumattomasti

5 VALVONTA ESIVALMISTUKSEN AIKANA

5.1 Konepajaolosuhteet ja hyvä konepajakäytäntö

Sopimusneuvotteluissa tilaaja ja toimittaja sopivat, miten laite/tuote aiotaan valmistaa. Asennusvalvojan tulisi tutustua toimittajan konepaja olosuhteisiin ennen kuin tilattujen tuotteiden valmistus aloitetaan. Tutustumalla toimittajan konepaja olosuhteisiin voidaan varmistautua, että toimittajalla on edellytykset toimittaa tilatut tuotteen niin kuin on sovittu.

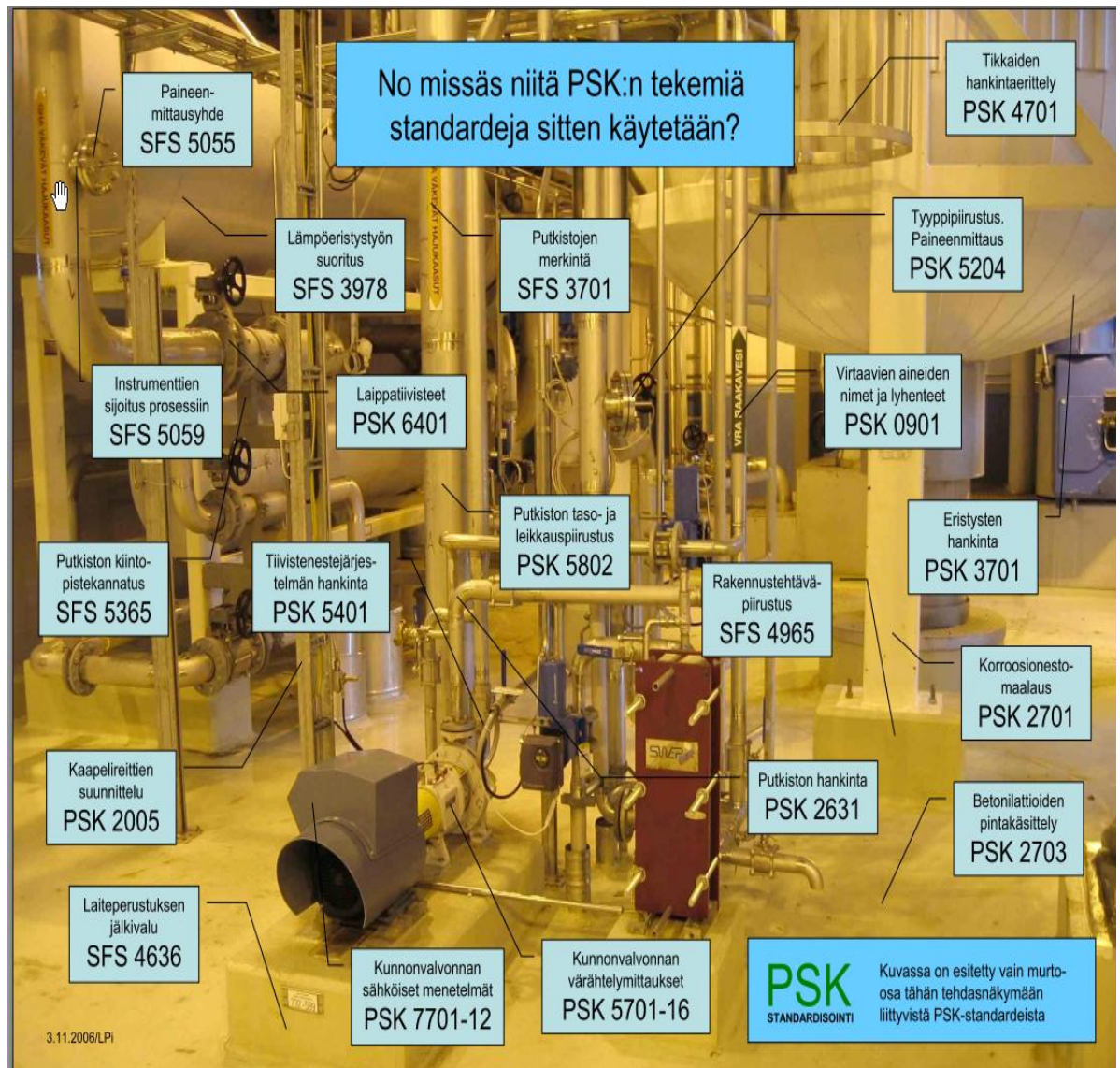
Usein mainitaan, että työ tehdään hyvän konepajakäytännön mukaisesti. Se mitä tuolla lauseella tarkoitetaan, on yleensä hieman vaikeammin todettavissa.

Pääsääntöisesti kun noudatetaan annettuja standardeja, voidaan varmistua siitä, että noudatetaan hyvää konepajakäytäntöä.

Esimerkiksi kun hitsausliitoksia tarkastellessa noudatetaan standardia SFS-EN ISO 5817/C, voidaan varmistua siitä, että tarkastelluissa hitsausliitoksissa noudatetaan hyvää konepajakäytäntöä.

Käytettäviä standardeja on lukuisia. Tarkastettavaan kohteeseen pitää tutustua aina etukäteen, ja selvittää mitä standardeja kohteessa mahdollisesti käytetään.

Kuvassa 2. normaalinäkymä tehdassalista ja viitteitä siitä mitä standardeja kuvassa näkyvien laitteiden tarkastuksessa käytetään



Kuva 2 Standardisointiin kuuluvia kohteita

5.2 Laatustandardit

Laadunhallinnassa käytettävä ISO-9000 on ollut käytössä vuodesta 1986 lähtien. ISO-9000 Standardisarjan keskeisimmät standardit ovat

- ”ISO 9000, joka esittää laadunhallintajärjestelmän perusteet ja määrittää laadunhallintajärjestelmien termistön
- ISO 9001, joka määrittää vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle, kun organisaatiolla on tarve osoittaa kykynsä toimittaa tuotteita, jotka täyttävät asiakasvaatimukset ja soveltuvat lakisääteiset vaatimukset, ja kun sen pyrkimyksenä on lisätä asiakkaan tyytyväisyyttä
- ISO 9004, joka esittää suuntaviivat, joissa otetaan huomioon laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuus ja tehokkuus. Tämän standardin avulla pyritään parantamaan organisaation suorituskykyä ja lisäämään asiakkaan sekä muiden sidosryhmien tyytyväisyyttä
- ISO 19011, joka antaa opastusta laatu- ja ympäristöjärjestelmien auditointiin.”

(SFS-EN ISO 9000 2005, 8)

ISO 9001 sertifikaatti myönnetään yrityksille jotka ovat todistaneet toimintansa täyttävän standardisointitason.

Muita yritysten käyttämiä standardisointeja:

ISO 14000 Ympäristöjohtaminen.

ISO 26000 Yhteiskuntavastuu

ISO 27000 Tietoturvallisuuden hallinta

ISO 31000 Riskienhallinta

OHSAS 18001 Työterveys- ja työturvallisuusjohtaminen

5.3 Valmistukseen liittyvät ohjeistus

Esivalmistuksen yhtenä valvonnan tärkeimpinä kohtina, voidaan pitää esivalmistetyön laadukkuutta ja valmistuksen aikataulussa pysymistä.

Asennusvalvojan tai projekti-insinöörin tulee välittömästi puuttua epäkohtiin jos niitä havaitaan.

Kaupallisissa neuvotteluissa on sovittu miten toimitettava laitteisto tulee valmistaa, aina kuitenkin ei laitteistoa voida valmistaa niin kuin on sovittu. Tällaisissa tapauksissa asennusvalvojan, projekti-insinöörin ja suunnittelijan tulee löytää sellainen vaihtoehto, joka vastaa mahdollisimman paljon alkuperäistä vaihtoehtoa.

Toimittajan uudelleen ohjeistus laitteen valmistuksesta tulee myös dokumentoida tulevia vastaavia ongelmatilanteita varten.

Helpoin tapa välittää muuttunutta dokumentointia projektiin liittyvien henkilöstöjen kesken, on kirjoittaa suunnittelu ja tilausohjelman teksti tiedostoon muuttuneet tiedot ja minne mahdolliset uudet dokumentit on tallennettu.

5.4 Esivalmisteiden hyväksyntä

Asennusvalvoja ja/tai projektipäällikkö hyväksyy kaupallisissa neuvotteluissa päätetyt esivalmistusasteet. Esivalmistuksen hyväksymisestä kirjataan kaupallisissa neuvotteluissa sovittu vastaanottopöytäkirja ja todetaan esivalmistuksen valmistuneen tietyssä ajassa ja tavoitteissa. Vastaanottopöytäkirjaan merkitään valmistuiko esivalmistus ajallaan vai aiheuttaako mahdollinen myöhästyminen sakkopykälän kautta taloudellisia vaikutuksia sovittuun kauppaan. Jos laitteen valmistuksessa on ollut sellaisia tekijöitä, joihin toimittaja ei ole voinut vaikuttaa, tulee ne asiat kirjata vastaanottopöytäkirjaan. Vastaanottopöytäkirjaan kirjataan myös kaikki normaalista toimituksesta poikkeavat asiat, jotka vaikuttavat toimituksen kokonaisuuteen.

Esivalmistuksen vastaanottopöytäkirjaan ei tehdä toimittaja-arviointia.

5.5 Toimitus ja välivarastointi

Kaupallisissa neuvotteluissa on sovittu miten edetään, kun tietty esivalmistusaste on toteutunut. Varastoidaanko toimitettava laitteisto toimittajan tiloissa vai vastaanko tilaaja laitteen varastoinnista

6 ALUEELLA TAPAHTUVAT PEREHDYTYKSET JA LUVAT ENNEN TYÖN ALOITTAMISTA

6.1 Koulutukset ja luvat

Kaikilla henkilöillä, jotka työskentelevät STP:n alueella tulee olla voimassa oleva yleisperehdytyskoulutus. Sekä työmaaperehdyttämiskoulutus ja voimassa oleva työturvallisuuskortti ja tulityötä tekevillä tulityökortti. Vuosihuoltoseisokin ajalle tarvitaan vuosihuoltoperehdytys. STP:n alueella on käytössä kirjallinen työlupakäytäntö. Työluvan myöntää Bolidenin valtuuttama henkilö.

6.2 Yleisperehdytys

Yleisperehdytys järjestetään joka viikko maanantai ja torstai klo 07.00 STP:n pääportilla tai pääportin välittömässä läheisyydessä. Vuosihuollon ensimmäisten viikkojen aikana yleisperehdyksiä on viikon jokaisena arkipäivänä.

Perehdytys kestää noin 1 tunnin ja sisältää kysymyssarjan perehdytykseen liittyvistä asioista. Yleisperehdytyksen suorittaneelle henkilölle voidaan myöntää Flexim avain, mikä oikeuttaa liikkumaan STP:n alueella ilman isäntää. Töiden aloittamiseen tuotantotiloissa vaatii vielä osastokohtainen perehdytyskoulutuksen. Yleisperehdytys on voimassa 3 vuotta

6.3 Vuosihuoltokohtainen perehdytys

Vuosihuollossa työskentelevällä henkilöllä pitää olla voimassa yleisperehdytys ja vuosihuoltoperehdytys. Vuosihuoltoperehdytys on aina vuosihuoltokohtainen ja sen voimassaoloaika loppuu ennen seuraavan vuoden vuosihuoltoa. Jos toimittajan toimitilat sijaitsee kohtuuttoman välimatkan päässä, pyritään toimittajan asentajille antamaan vuosihuoltoperehdytys toimittajan tiloissa. Vuosihuoltoperehdytyksen kouluttajan on järkevämpi matkustaa toimittajan tiloihin, kuin useamman kymmenen asentajan matkustaminen tilaajan tiloihin.

6.4 Osastokohtainen perehdytyskoulutus

Osastokohtaisen perehdytyksen työkohteeseen ja työkohdetta ympäröivään tilaan antaa työn valvoja/aluetyöjohtaja tai muu Bolidenin valtuuttama henkilö.

6.5 Kuljettajien perehdytys

Alueelle ajoluvan saaneet ajoneuvonkuljettajat käyvät noin 10 minuuttia kestävä koulutusosion, johon sisältyy kysymyssarja perehdytykseen liittyvistä asioista. Yleisnopeusalueella on 30 km/h ja joillakin erikseen mainituilla alueilla 10 km/h.

Alueella liikkuvista ajoneuvoista Kiiruna trukilla on aina muuhun liikenteeseen nähden etuajo-oikeus. Kiiruna trukilla kuljetetaan sulaa kuonaa. Ajoneuvon kokonaismassa n. 110Tn. Kuonan lämpötila on n.1250 C ja määrä 30 t (11 m³).

Kiiruna trukin liikkuessa, voi sulaa kuonaa roiskua ympäristöön.

Muita painavia ajoneuvoja alueella on kuona dumpperi. Ajoneuvolla kuljetetaan sähköuunin rakeistettua kuonaa. Ajoneuvon kokonaismassa n. 70 Tn.

Ylimääräistä liikkumista omalla autolla tulisi välttää, sillä etäisyydet tehdasalueella eivät ole suuria.

Liikenerikkomuksista on määrätty seuraamusohjeistus. Ohjeistus löytyy Boha:n menettelytapaohjeista.

Ensimmäisestä ylinopeusrikkomuksesta seuraa huomautus, toisesta ylinopeudesta seuraa kuukauden ajokielto STP:n alueella. Törkeässä ylinopeudesta (yli 10 km/h) seuraa automaattisesti ajoluvan

menetyksen 1 kuukauden ajaksi. Huomautuksen rikkomuksista antaa portin esimies ja päätöksen ajokiellosta tekee turvallisuusjohtaja.

Seuraavista turvallisuusrikkomuksista on myös päätetty antaa seuraamusrikkomus rangaistus.

- STOP-merkin velvoittaman pysähtymisen laiminlyönti.
- Henkilöajoneuvon kyydissä tehdasalueelle ilman leimausta.
- Pysäköintivirhe tehdasalueen porttien sisäpuolella.
- Ajoneuvolla tehdasalueelle ilman perehdytyksiä tai asianmukaista lupaa.
- Muu liikennesääntöjen rikkominen.

Ensimmäisestä laiminlyönnistä henkilöä huomautetaan ja toisesta laiminlyönnistä annetaan kuukauden ajokielto. Törkeästä rikkomuksesta henkilölle annetaan välittömästi kuukauden ajokielto STP:n alueelle

6.6 Vierailijoiden perehdytys

Kaikki alueelle tulevien vieraiden tulee käydä pääportilla vierailijoiden perehdyttämisosio, joka kestää noin 3 minuuttia. Vierailijakuljulla liikkuva henkilö on aina ”isännän” vastuulla. Yleinen käytäntö on, että portin henkilökunta kuljettaa vieraan tehdasalueella. Vierailijan lähtiessä alueelta pois isäntä tilaa portilta kuljetuksen vieraalle. Portin numero sisäisessä lankaverkossa on 8200 ja matkapuhelimella soittaessa 02 535 8200.

6.7 Työluvut

Aina ennen työn aloittamista työntekijöillä on oltava kirjallinen työ lupa aloittaa työt. Työ lupa voidaan hakea aluemestareilta, vuoromestareilta tai työalueen valvomosta. Suurissa purku-, asennus- ja nostotöissä tulee urakoitsijalla olla hyväksytty nostosuunnitelma ennen työn aloittamista. Nostosuunnitelma hyväksyy työn valvoja, joka myös tallentaa nostosuunnitelman ProjectWise (myöhemmin PW) ohjelmaan

6.8 Tulityöluvut

Tulityö on työtä jossa esiintyy kipinöitä, liekkiä tai muuta lämpöä, joka saattaa aiheuttaa palovaaran. Aina ennen tulityötä tulee miettiä vaihtoehtoisia työmenetelmiä. Tulityö tulee aina tehdä vakituisessa tulityöpaikassa jos se on mahdollista. Lisäämällä tuotteiden esivalmisteluastetta vähennetään tuotannossa tapahtuvaa tulityötä. Tulityöpaikalle on aina varattava riittävä alkusammutuskalusto, vähintään kaksi 43 A 183 BC teholuokkaa vastaavaa käsisammutinta.

STP:n alueella kiinnitetään erittäin suurta huomiota tulityöpaikan läheisyydessä olevan ympäristön suojaamisesta.

- Poista ylimääräinen palokuorma
- Varmista ympäröivät tilat, lämmön johtuminen esim, seuraavaan huoneeseen
- Kaapelihyllyjen suojaamiseen pitää kiinnittää erityistä huomiota!
- Estä kipinöiden putoaminen alla oleviin tiloihin.
- Jos mahdollista kastele työympäristö

Kaapelihyllyjen suojaamiseen tarkoitettua suojakangasta löytyy paloasemalta. Tulityöluvan yleensä myöntää sama henkilö kuin työluvankin. Kattotulityöluvan myöntää pelastustoimen päällikkö tai hänen nimeämänsä varahenkilö.

Katolla tapahtuva tulityö luokitellaan aina kattotulityöksi, joka vaatii kohteeseen erikseen koulutetun tulityövahdin. Kyseinen tulityö ei vaadi tekijältään kattotulityökorttia. Kattoon ja kattorakenteisiin kohdistuvissa tulitöissä vaaditaan aina työn tekijältä kattotulityökortti

Ilman tulityölupaa voi työskennellä vakituiseksi tulityöpaikaksi luokitellussa tilassa.

Vakituiset tulityöpaikat sijaitsevat:

- happitehtaan kunnossapidon tukipisteet (NICU ja OKSO)
- kemikaalitehtaan kunnossapidon tukipiste
- elektrolyysin kunnossapidon tukipiste
- pelkistämön kunnossapidon tukipiste
- rikastamon kunnossapidon tukipiste
- rikkihappotehtaan kunnossapidon tukipiste
- sulaton kunnossapidon tukipiste
- SU-liuottamon kunnossapidon tukipiste
- voimalaitoksen kunnossapidon tukipiste
- konekorjaamo
- keskusvaraston erikseen merkitty työpiste (putkien katkaisu)
- pelkistämön pienempi väestönsuoja
- pelkistämön pohjoispäässä oleva asennushalli
- rikkihappotehtaan ent. SO₂-lastauspaikka

- sulaton konvertterihalli (ei koske öljyjen- ja kaasujenjakolaitteita ja niiden lähistöä)
- sulaton 2-laari (keskusvaraston päässä)
- sulaton rännienkuivausalue
- ajoneuvokorjaamolla tulitöihin erotettu alue

6.9 Onnettomuusvaarojen tunnistaminen ja ehkäisy,

6.9.1 Riskiarvionti

Riskientarkastelu tapahtuu erillisellä riskientarkasteluohjelmalla. Riskientarkasteluun osallistuvat henkilöt eivät ole ennalta määrättyjä. Tarkasteluun pitää ottaa osaa projektin kannalta tärkeimmät henkilöt esim. Bohan henkilöstöä, projektipäällikkö, valvoja ja alihankkijan edustaja.

Riskienhallinta raportti ei saa jäädä takataskuun vaan se pitää käydä projektiin osallistuvien asentajien kanssa myös läpi. Työhön osallistuvat allekirjoittavat riskienhallinta raportin.

Raportissa käydään läpi missä työskennellään, mitä vaaroja alueella on, miten niistä kerrotaan, miten eri kemikaalit vaikuttavat, miten kemikaalien vaaroja vasten suojaudutaan, mitä tehdään jos vahinko käy.

6.9.2 Vaaratilanneilmoitukset

Pienempien onnettomuuksien ehkäisyssä käytetään vaaratilanneilmoituskäytäntöä. Vaaratilanneilmoitukset laaditaan Boliden Lotus Notes:ssa olevaan EHS-sovellukseen. Vaaratilanneilmoituksen tekeminen on hyväksi havaittu keino löytää tehtaalla piileviä vaaroja ja tätä kautta ennaltaehkäistä niiden syntymistä.

6.10 Alkoholi

”Alkoholitestauksia tehdään tehdasalueelle johtavilla henkilö- ja ajoneuvoporteilla sekä tehdasalueen ulkopuolella olevien rakennusten ulko-ovilla. Suurteollisuuspuiston yritykset voivat lisäksi sisäisten ohjeistustensa perusteella ohjata henkilöstöään alkoholitesteihin Suurteollisuuspuiston työterveysasemalle tai pääportille” (suurteollisuuspuiston www-sivut 2013.)

6.10.1 Seuraamisohjeistus

”Henkilön pääsy tehdasalueelle on kielletty, jos hän kieltäytyy puhaltamasta alkometriin, poistuu alueelta välttääkseen puhallutuksen tai jos puhallustulos on positiivinen. Tieto kieltäytymisestä tai positiivisesta tuloksesta toimitetaan henkilön esimiehelle, työn valvojalle, Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n ja Boliden Harjavalta Oy:n henkilöstöjohtajille sekä Yara Suomi Oy:n tehtaanjohtajalle.

Positiivinen puhallustulos on varmennettava toisella alkometrillä. Alkometrit kalibroidaan säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti” (suurteollisuuspuiston www-sivut 2013.)

6.10.2 Alihankkiyrityksiä koskeva seuraamusohjeistus

”Varmennettu puhallustulos - Kulkuoikeuden menettämisen pituus:

- 0.05 promillea - Alueelle pääsy vasta, kun tulos on 0.0
- 0.05 - 0.50 promillea - Kuusi (6) kuukautta
- yli 0.50 promillea - Kaksitoista (12) kuukautta

Turvallisuusjohtaja antaa kulkuoikeuden menettämispäätöksen edellä mainittujen perusteiden mukaisesti. Seuraamus annetaan kaksinkertaisena, mikäli henkilön aiemmasta tämän ohjeen mukaisen seuraamuksen päättymisestä on kulunut enintään kaksitoista (12) kuukautta.

Kulkuoikeuden määräaikaiseen menettämispäätökseen voi hakea oikaisua kymmenen (10) päivän kuluessa päätöksen toimeenpanosta. Oikaisupyyntö on toimitettava

päätöksessä määritetyille Suurteollisuuspuiston johtoryhmän puheenjohtajalle. Oikaisupyyntö ei vaikuta päätöksen toimeenpanoon. Oikaisupyyntö on käsiteltävä kymmenen (10) päivän kuluessa oikaisupyyntötoimittamisesta.” (suurteollisuuspuiston www-sivut 2013.)

6.11 Turvayhteyshenkilö

Vuosihuollon aikana, alueella työskentelee turvayhteyshenkilö. Turvayhteyshenkilön tunnistaa vuosihuolto/turvayhteyshenkilölle ainoastaan suunnitellusta, selkeästi erotuvasta haalarista.

Turvayhteyshenkilön toimenkuvaan kuuluu toimia ensisijaisesti linkkinä urakoitsijoiden, kumppanuusyriyten ja käyttöhenkilökunnan välisessä päivittäisessä kommunikoinnissa. Turvayhteyshenkilö seuraa ja puuttuu välittömästi mahdollisiin turvallisuusriskeihin alueella. Olla tehtävässään toimiessaan aktiivinen, näkyvillä ja keskeyttää välittömästi vaaralliseksi havaitun työn ja ilmoittaa siitä työn projektipäällikölle tai valvojalle.

Turvayhdyshenkilö ei toimi palovartijana tai asennusvalvojana.

6.12 Suojavarustus

STP:n alueella suojainten käytöstä eri osastoilla on tarkkaan määrätty suojainmatriisissa. Suojainmatriisin löydät Boliden Lotus Notes ohjelmasta, menettelytapakonin takaa suojainkäytännöt osiosta.

Vierailijoiden isännän vastuulla on vierailijan käyttämä suojavarustus, joka riippuu vierailtavasta kohteesta.

Suojalasiä käyttö sulatolla, rikkihappotehtailla ja kuonarikastamolla on pakollista. BOHAn eri osastoilla on suojavarustuksen suhteen erilaisia käytäntöjä. Suojainkäytännöistä annetaan yksityiskohtaiset ohjeet

”Minimivarustus sulatolla liikuttaessa on kypärä, suojalasit, työtakki ja turvajalkineet. Mukana on oltava hengityssuojain SO₂:a vastaan, mitä on tarvittaessa käytettävä.

Taskulamppu ja yksin työskenneltäessä radiopuhelin ovat suositeltavia.

Minimivarustuksen lisäksi käytetään lisäksi eri työtehtävissä määriteltyjä varusteita.

Kattilan nokituksessa ja sokeitten asennuksessa on käytettävä kokonaamaria, hanskoja sekä saappaita, lahkeet vedettynä varsien päälle.

Sulien laskuissa on käytettävä saappaita, lahkeet on vedettävä saappaan päälle, lisäksi on käytettävä suojavisiiriä ja pitkävartisia hanskoja. Suojaesiliinan (nahkainen tai ”avaruuspuku”) käyttö tulee pakolliseksi, kun uudet suojavälineiden säilytystilat valmistuvat.

Pölyisissä olosuhteissa työskenneltäessä on käytettävä hengityksensuojaimia, koska monet sulaton pölyt ovat haitallisia hengitettynä. Pölyt sisältävät mm. arseenia, nikkeliä ja kadmiumia.

Meluisissa paikoissa on käytettävä kuulosuojaimia.

Huolehdi, että käyttämäsi suojaimet ovat hyväkuntoiset, ja että käytät ja säilytät niitä aina oikein. Suorita tarvittavat säädöt ja asennukset ohjeiden mukaisesti, ja käytä suojaimia koko ajan ollessasi vaaralle alttiina. Suojavälineitä saa keskusvarastosta ja vuorojen varastokaapeista” (Sulaton turvallisuusohje 2012.)

6.12.1 Putoamissuojus

”Putoamissuojausta on käytettävä kaikissa korkeanpaikan töissä, joihin liittyy putoamisriski. Henkilönostimista tehtävä työ edellyttää aina turvavaljaiden käyttöä. Jokainen on velvollinen tekemään ilmoituksen putoamissuojauksen laiminlyönnistä”

Putoamissuojavarustuksen käytön laiminlyönnistä on annettu seuraavanlainen ohjeistus.

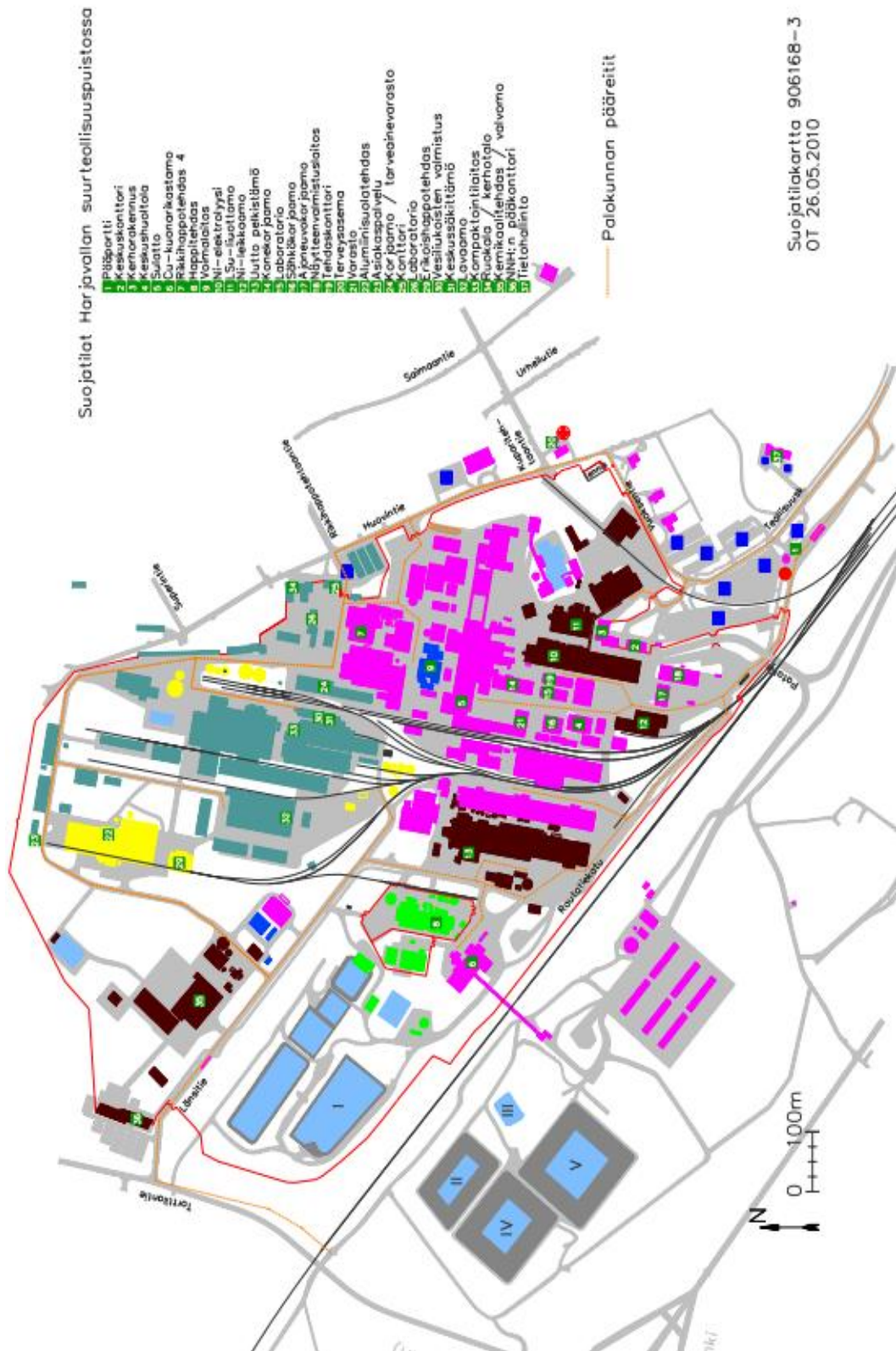
- Putoamissuojauksen laiminlyöneen henkilön esimiehen tai valvojan on keskeytettävä työ välittömästi.
- Putoamissuojauksen laiminlyönnistä seuraa varoitus, jonka antaa esimies tai alueen valvonnasta vastaava.
- Toisesta putoamissuojaimen laiminlyönnistä seuraa välitön työskentelykielto Suurteollisuuspuiston alueella.
- Toistuvasta putoamissuojauksen laiminlyönnistä seuraa varoitus myös henkilön esimiehelle tai valvojalle. Kielto on voimassa vähintään yhden vuoden”.

(Suurteollisuuspuisto, 2012.)

6.13 Suojatilat

Kaasuvaaratilanteessa annetaan yleinen vaaramerkki 1 minuutin nouseva ja laskeva äänimerkki. Pääportin henkilöstö antaa kaiutinlaitteiston kautta lisätietoa äänimerkin antamisen syistä

STP:n alueella sijaitsee 34 suojatilaa. Onnettomuus tilanteissa käytetään aina lähimpänä olevaa suojatilaa tai suojatila valitaan vallitsevien tuulien mukaan. Suojatilaan saavuttaessa pitää suojatilassa olevien kirjata saapuneet henkilöt. Jos nimien kirjaimien yhteydessä huomataan etteivät kaikki alueella työskentelevät henkilöt ole saapuneet suojatilaan lähetetään partio etsimään kadonneita ja ilmoitetaan asiasta pelastustoimintaa johtavalle henkilölle sekä yrityksen onnettomuustilanteen johtoryhmälle. Toimintaa johtaa vastaava vuoromestari tai vastaava henkilö.



Kuva 3. Suojatilat

TOIMINTAOHJEET KAASUVUODON HAVAITSIJALLE

- | | |
|-------------------|--|
| 1 TARKISTA | tuulensuunta savuista tai tuulipusseista. |
| 2 HÄLYTÄ | apua (häätänumerot oppaan sivulla 2) |
| 3 ILMOITA | nimesi, osastosi, vuodon paikka, tuulensuunta. |
| 4 TIEDOTA | osastollasi, esimiehillesi ja työtovereillesi. |
| 5 KÄYTÄ | tarvittaessa suojanaamaria. |
| 6 SIIRRY | lähimpään merkittyyn suojatilaan. |

TOIMINTAOHJEET KAASUVUOTOTILANTEESSA

- | | |
|---------------------|--|
| 1 TARKISTA | tuulensuunta savuista tai tuulipusseista. |
| 2 VARUSTAUDU | tarvittaessa suojanaamarilla. |
| 3 AUTA | mahdollisesti loukkaantuneita ja hätäntyneitä. |
| 4 TEE | erillisohjeiden mukaan sinulle kuuluvat tehtävät. |
| 5 OHJAA | muita oikeaan varustautumiseen. |
| 6 RAUHOITA | muita varustautumisessa ja poistumisen aloittamisessa. |
| 7 POISTU | rauhallisesti kävellen tasaisesti hengittäen lähimpään merkittyyn suojatilaan. |
| 8 ILMOITA | saapumisesi suojatilaan. |
| 9 AUTA | tarvittaessa toimenpiteissä suojatilassa. |
| 10 ODOTA | torjuntajohdon antamia lisäohjeita. |

Kuva 4. Toimintaohje kaasuvuototilanteessa

6.14 Työterveyshuolto ja ensiapu

6.14.1 Ensiapu ja sairastuminen:

Työterveysasema puh. 02-535 8250

Avoinna Ma-Pe klo 07:30-16:00

Tiistaisin klo 07:30-15:00

Työterveysasema sijaitsee tehdasalueen ulkopuolella tehtaan välittömässä läheisyydessä kuparitehtaantien ja huovintien risteyksessä

Harjavallan terveystakeskus puh. 02-677 3705

Avoinna Ma-Pe klo 8.00 – 21.00

Terveystakeskusten Harjavalta, Kokemäki ja Nakkilan päivystys arkisin Harjavallan pääterveysasemalla, Koulukatu 2, Harjavalta

Satakunnan keskussairaalan yhteispäivystys, puh. 02-627 6868

Avoinna Ma-Pe klo 21.00 – 08.00

Pe-Ma klo 21.00 – 08.00

Päivystys öisin, viikonloppuisin ja arkipyhinä on Satakunnan keskussairaalan yhteispäivystyksessä.

Satakunnan keskussairaalan yhteispäivystys Sairaalantie 3, Pori

6.14.2 Hälytysnumerot

Lankapuhelimesta soittaessa numeroon 112 tai matkapuhelimella soittaessa numeroon 02 5358112 puhelu ohjautuu STP:n pääportille. Sähkökatkoksen aikana numero 112 toimii lankapuhelimenverkossa.

6.14.3 Biomonitorointi

STP:n alueella toimivilta asentajilta selvitetään kemikaalialtistumisia biomonitoroinnilla. Asentajille jotka työskentelevät alueilla joilla on normaalia korkeampi mahdollisuus altistua terveydelle vaarallisille aineille, suoritetaan satunnaisotannalla testauksia. Tupakoitsijat kuuluvat aina riskiryhmään, koska altistumien tapahtuu heille ruoansulatuselimistön kautta.

Ruoansulatuselimistön kautta tapahtuvaa altistumista voi välttää käsien pesulla ennen tupakointia ja ruokailua. Suojavälineiden asianmukaiseen säilytykseen tulee myös kiinnittää erityistä huomiota.

Testi otetaan yleensä virtsanäytteestä työviikon päätteeksi. Näyte otetaan aina niin, että testattavan henkilön tulee käydä ennen testiä peseytymässä ja vaihtaa siviilivaatteet päälle. Peseytymisellä ja siviilivaatteiden avulla vältetään näytteen kontaminoituminen työvaatteista.

Testeistä mitataan yleensä arseenia ja nikkeliä.

Testitulokset ilmoitetaan asianomaiselle itselleen. Työnantajalle ilmoitetaan jos asianomainen on antanut siihen luvan.

6.15 Kemikaalit ja kemikaalimerkinnät

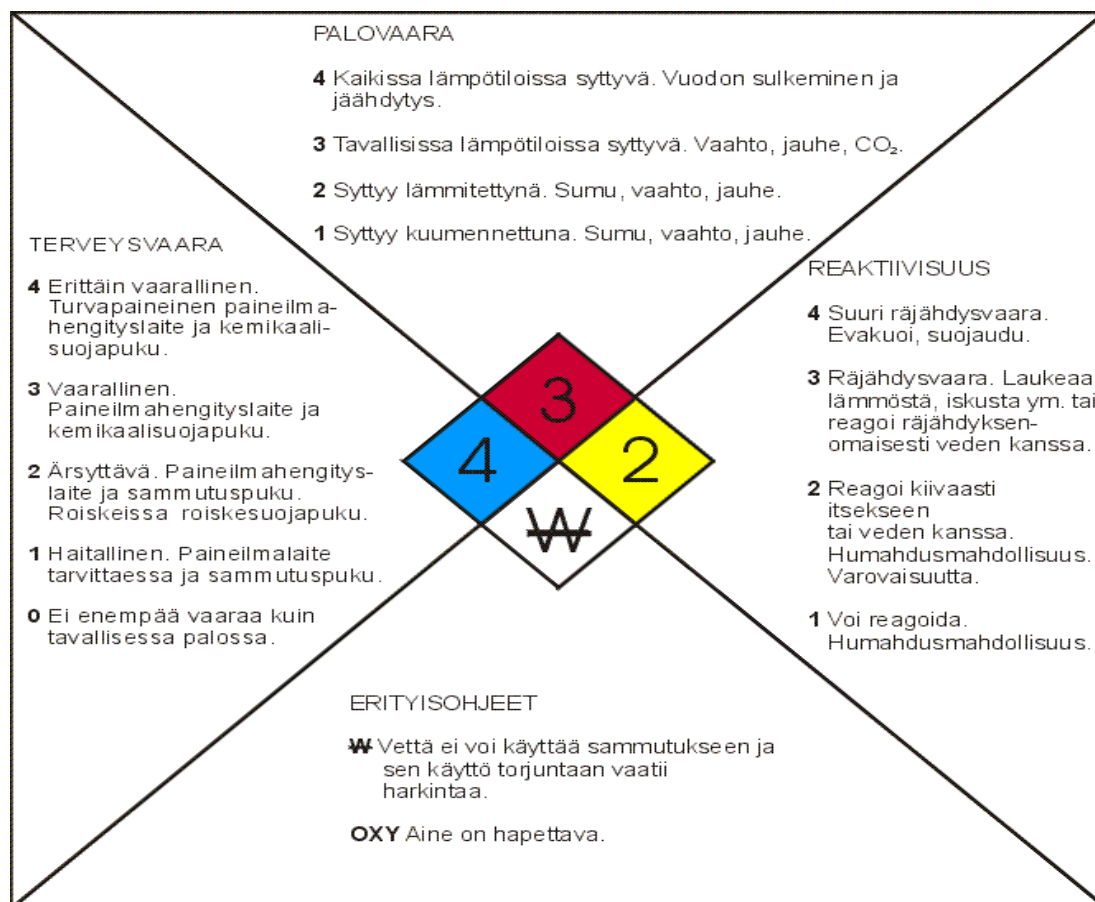
Kaikkialla teollisuudessa käytetään, kuljetetaan ja varastoidaan erilaisia kemikaaleja. Kemikaalin parissa työskentelevien henkilöiden tulee olla tietoisia mitä kemikaaleja alueella on missä niitä varastoidaan miten niistä ilmoitetaan ja miten kemikaalit käytäytyvät.

”Kaikista käytettävistä vaarallisista kemikaaleista on laadittu turvallisuusohjeet. Kukin turvallisuusohje sisältää tiedot aineen fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista, reaktiivisuudesta, palo- ja räjähdysvaarasta, aineen luokituksesta ja merkinnöistä, raja-arvoista ja käytöstä. Ohjeissa on käsitelty aineiden terveysvaaraa ja vaikutuksia ympäristöön. Onnettomuustilanteissa toimimisesta ja vaaran ehkäisystä on annettu yleisohjeet. Ohjeet eivät sisällä lainsäädännössä esiintyviä teknisiä turvallisuusmääräyksiä.” (Ova, 2009.)

Turvallisuusohjeessa kerrotaan kuvin, kunkin aineen vaararuudukko, varoitusmerkit, oranssikilpi ja varoituslipuke

6.15.1 Vaararuudukko

Vaararuudukko on Yhdysvaltojen palontorjunta liiton NFPA: käyttöönotettu järjestelmä, josta pelastustoimi pystyy helposti arvioimaan kemikaalien aiheuttamia riskejä.



Kuva 5. Vaararuudukon tulkintaohje

6.15.2 Varoitusmerkit

Tammikuussa 2009 astui voimaan direktiivi (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus). CLP-asetus määrittelee kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista. Direktiivi 1272/2008 tulee korvaamaan siirtymäajan jälkeen, nykyisin voimassa olevan direktiivin 67/548. Yksittäiset tuotteet tulee olla CLP-asetuksen mukaisia 1.12.2010 mennessä ja seokset 1.6.2015 mennessä



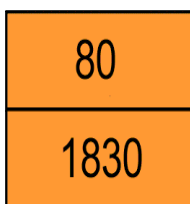
Kuva 6, direktiivin 1272/2008 mukaiset varoituskyltit.

6.15.3 Oranssikilpi

Vaarallisten aineiden kuljetuksessa tulee ajoneuvossa olla kiinnitettynä oranssikilpi, jonka yläosaan on merkitty vaaran numero ja alaosaan YK-numero. Vaaranumeroinnissa ensimmäinen numero ilmaisee pääasiallista vaaraa, toinen ja kolmas numero mahdollista lisävaaraa. Jos vaaranumeroissa on kaksi samaa numeroa, vaara on keskimääräistä suurempi. Kun vaaranumeron edessä on kirjain X, reagoi säiliössä oleva aine vaarallisesti veden kanssa.

YK-numero kertoo mitä ainetta säiliössä on. YK-numeroita on yli 200 kappaletta, helpon lisätietoa niistä löytyy netistä hakusanoilla ”YK-numero” tai ”onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet”

Kuvassa 7 olevan oranssikilven ylimmäisen osan ensimmäinen numero 8 kertoo, että kyseessä on syövyttävä aine, toinen numero kertoo ettei lisävaaraa ole. Alemassa osassa oleva numero 1830 kertoo, että kyseessä on Rikkihappo.



Kuva 7, vaarallisten aineiden kuljetuksen käyttämä oranssikyltti.

Vaaranumeroinnin ensimmäinen numero.

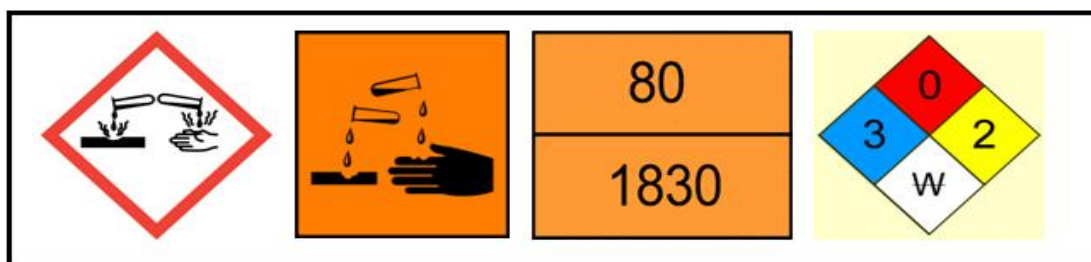
2	Kaasu
3	Palavat nesteet
4	Helposti syttyvä kiinteät aineet
5	Hapettavat aineet tai orgaaninen peroksidi
6	Myrkylliset aineet
7	Radioaktiiviset aineet
8	Syövyttävä aineet

Vaaranumeroinnin toinen ja kolmas numero

0	Ei lisävaaraa
2	Kaasunmuodostus vaara
3	Syttymisvaara
5	Hapettavan vaikutuksen vaara

- | | |
|---|---|
| 6 | Myrkytysvaara |
| 7 | Radioaktiivisuus |
| 8 | Syövyttävyyden aiheuttama vaara |
| 9 | Itsekseen alkavan, kiivaan reaktion vaara |

6.15.4 Rikkihappo H_2SO_4



Kuva 8, rikkihapon varoituskyltit.

Rikkihappo on voimakkaasti syövyttävä vahva happo, jonka ominaisuutena on tuottaa lämpöä liuetessaan veteen. Rikkihappo voi olla väritöntä tai ruskehtavaa, hajuton tai voimakkaasti pistävän hajuista öljymäistä nestettä.

Rikkihappo ei ole itsestään syttyvä aine, mutta joutuessaan kosketuksiin veden kanssa voi reaktion lämpötila sytyttää lähellä olevia materiaaleja.

Hapon käsittelyssä pitää muistaa vanha loru.

”Ensin lisätään vesi sitten happo, muuten tulee käteen rakko.”

Lorun tarkoitus on antaa muistisääntö veden ja hapon sekoitus järjestykseen.

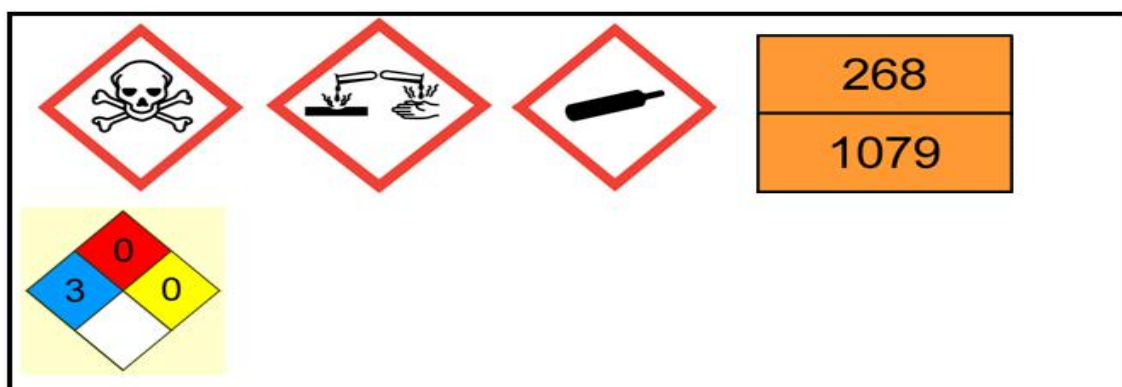
Jos happoon kaadettaisiin vettä, vapautuisi lyhyessä ajassa suuri määrän lämpöenergiaa, mikä aiheuttaisi veden kiehumisen ja mahdollisen roiskumisen. Happoa kaadettaessa veteen, on lämpöenergian vapautuminen maltillisempaa.

Rikkihapon jouduttua iholle, reagoi rikkihappo ihon kosteuden kanssa synnyttäen lämpöä.

Jos happoa joutuu iholle, huuhtelee altistunutta kohta runsaalla vedellä usean minuutin ajan. Jos happoa on roiskunut iholle ja vaatteille laajalle alueelle, paras huuhtelu keino on HÄTÄSUIHKU.

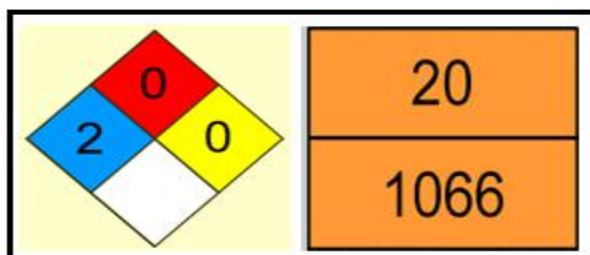
STP: alueella jokaisessa hätäsuihkussa on hälytín joka aktivoituu kun hätäsuihkun kahvasta vedetään. Hätäsuihkujen hälytysjärjestelmää koe testataan kuukausittain. Puhdas rikkihappo on ihokosketuksessa helpompi hoitaa kuin seostunut rikkihappo. Puhtaassa hapossa on vain happoa, mikä haihtuu vedellä huuhdellessa. Seostunut happo sisältää arseenia, sinkkiä, nikkeli ja kupari

6.15.5 Rikkidioksidi SO_2



Kuva 9, rikkidioksidi varoituskyltti

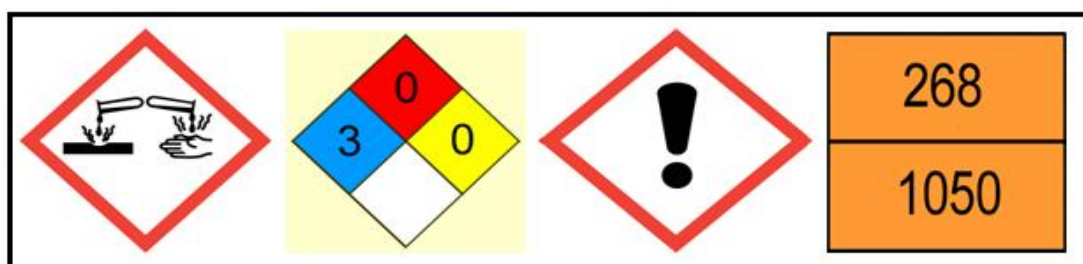
Rikkidioksidi on syövyttävä, ärsyttävä ja pistävän hajuinen kaasu. Rikkidioksidia säilytetään varasto- ja kuljetussäiliöissä paineenalaisena nesteenä. Yhdestä litrasta nestemäistä rikkidioksidia muodostuu n. 500 litraa ilmaa raskaampaa rikkidioksidi-kaasua. Höyrystyvä rikkidioksidi aiheuttaa ilmaan sumua vuodon lähialueella. Rikkidioksidi syövyttää kosteassa ilmassa melkein kaikkia metalleja ja aiheuttaa vahinkoa tekstiileihin ja nahkaan. Rikkidioksidi ei räjähdä eikä pala, mutta voi reagoida metallien kanssa vapauttaen syttyvää vetykaasua.

6.15.6 Typpi N_2 

Kuva 11, Typpi varoituskyltit

Typpi on väritön, hajuton ja mauton kaasu ja maan ilmakehässä typpeä on 78%. Typpi ei ole myrkyllinen kaasu, mutta typen syrjäyttäessä ilmassa olevaa hapen, muuttuu typpi tukehduttavaksi. Puhtaan typen hengittäminen erittäin vaarallista, aiheuttaa välittömän tajuttomuuden ja melkein välittömän kuoleman. Jos ilmassa olevan hapen määrä laskee alle 18% on muuttunut seos vaarallinen hengitettäväksi. Nestemäinen typpi kiehuu -196°C . Typen alhaisen kiehumispisteen takia nestemäistä typpeä pitää käsitellä erittäin varovasti. Yhdestä litrasta nestemäistä typpeä, syntyy höyrystyessään noin 700 litraa kaasumaista typpeä.

6.15.7 Suolahappo, kloorivetyhappo, vetyklorodihappo

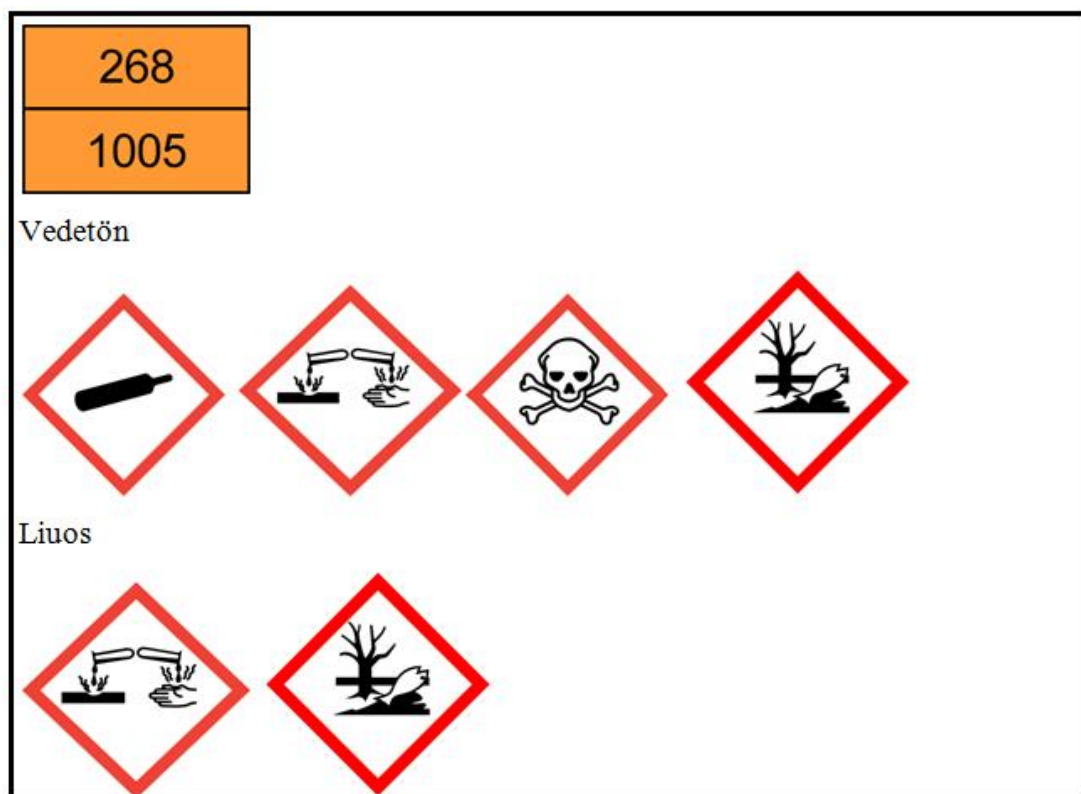


Kuva 12, suolahappo, kloorivetyhappo, vetyklorodihappo varoituskyltit

”Kloorivety on väritön tai heikosti kellertävä kaasu, jolla on pistävän tukahduttava haju. Kloorivetyä voidaan varastoida puristettuna kaasuna. Suomessa valmistettava kloorivety liuotetaan veteen ja varastoidaan vesiliuoksena. Tämä suolahappo eli kloorivetyhappo on kirkas, väritön tai vaalean kellertävä, pistävänhajuinen neste.”

(Ova, 2013.)

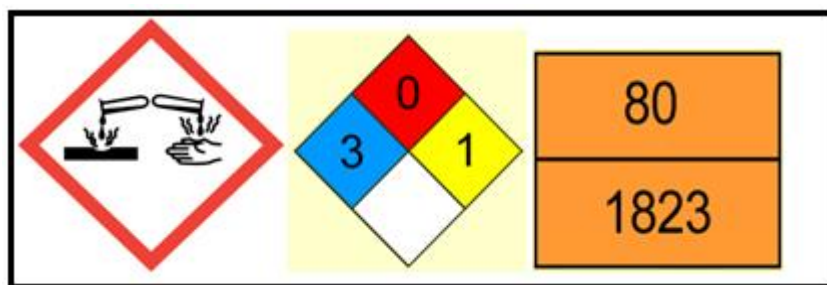
6.15.8 Ammoniakki



Kuva 13, Ammoniakki varoituskyltit

”Ammoniakki on väritön kaasu, jolla on hyvin voimakas pistävä haju. Haju ei ole kuitenkaan riittävä varoitusmerkki, sillä ammoniakkin pitoisuus voi olla haitallinen, vaikka hajua ei tunnu. Ammoniakki voi muodostaa ilman kanssa räjähtävän kaasuseoksen. Ammoniakki liukenee helposti veteen ja samalla vapautuu lämpöä. Ammoniakki reagoi kiivaasti ja lämpöä kehittäen happojen ja hapettimien kanssa. Ammoniakki voi muodostaa räjähtäviä yhdisteitä monien aineiden kanssa. Ammoniakki syövyttää erityisen voimakkaasti kuparia, mutta myös muita metalleja”(Ova, 2003.)

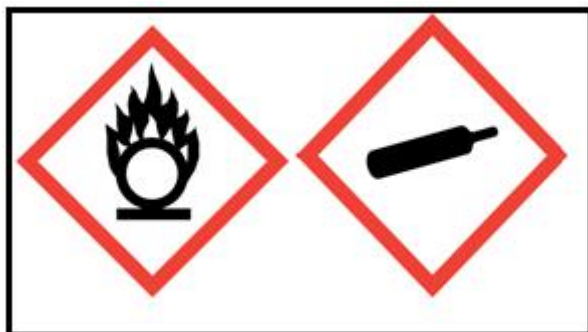
Yhdestä litrasta ammoniakkia höyrystyy ilmaan n. 750 litraa ammoniakkikaasua.

6.15.9 Lipeä $NaOH$ 

Kuva14, Lipeä varoitus

Lipeä eli natriumhydroksidi, on vaalea, hajuton ja huoneenlämmössä 50 prosenttise-
na vesiliuoksena nestemäinen. Väkevämmät vesiliuokset ovat erittäin viskooseja tai
kiinteitä. Lipeä on vahva emäs ja aineen liuetessa veteen vapautuu lämpöä. Lipeä
syövyttää metalleja kuten magnesiumia, sinkkiä ja alumiinia ja vapauttaa syttyvää
vetykaasua.

Lipeä ja sen vesiliuokset eivät ole syttyviä eivätkä ylläpidä palamista. Kuitenkin li-
peän lämpöreaktio pystyy sytyttämään lähellä olevia palavia materiaaleja

6.15.10 Happi O_2 

Kuva 13, Happi varotuskyltti

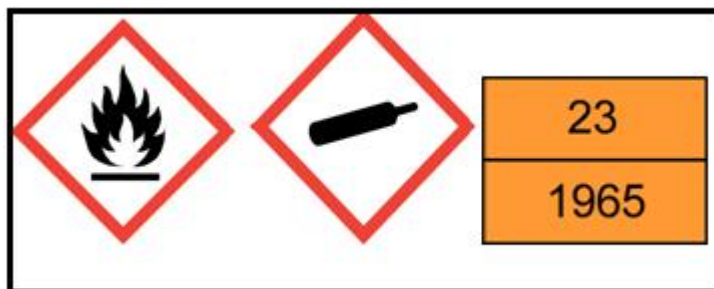
”Kaasumainen happi (O_2) on väritön, hajuton, mauton ja myrkytön kaasu, jonka ti-
heys on 1,429 kg/m³. Se ei ole palava kaasu, mutta se ylläpitää voimakkaasti pala-
mista. Ilmassa hapen pitoisuus on noin 21 %. Pitoisuuden kasvaessa
palavat materiaalit syttyvät helpommin ja palavat rajummin. Riittävän suuressa hap-
pipitoisuudessa voivat normaalisti palamattomatkin aineet syttyä palamaan. Jos esi-
merkiksi nestehapetta imeytyy asfalttiin tai muuhun orgaaniseen aineeseen, voi täl-

lainen aine syttyä tai räjähtää ulkoisten tekijöiden, kuten kipinän, kovan iskun tai muodonmuutoksen vaikutuksesta. Tulipalon tai räjähdysen aikaansaamiseksi happi vaatii sopivan materiaalin ja sytytyslähteen. Jos jokin näistä kolmesta elementistä puuttuu, tulipaloa ei synny.”(Tukes 2003, 5.)

Happipitoisuus %	Vaikutus palamiseen
0-20	palaminen hidastuu tai sammuu
21	normaali ilman happipitoisuus
24	palamisnopeus kaksinkertaistuu
40	palamisnopeus kymmenkertaistuu, palon sammuuttaminen mahdotonta niin kauan kuin palavaa ainetta on jäljellä
100	rauta palaa hapessa ja esim. öljyinen trasseli räjähtää

Kuva 14, Happipitoisuuden vaikutus palamiseen.

6.15.11 Nestekaasu



Kuva 15. Nestekaasu varoituskyltit

”Nestekaasut ovat kaasumaisten hiilivetyjen seoksia, jotka varastoidaan ja kuljetaan nesteytettyinä kaasupulloissa ja -säiliöissä. Kaupallisen propaanin pääkomponentti on propaani ja kaupallisen butaanin n-butaani. Nestekaasut ovat erittäin helposti syttyviä.

Vuodossa muodostuva nestekaasun ja ilman seos on ilmaa raskaampi ja painuu siksi lattian tai maanpinnan läheisyyteen keräytyen esimerkiksi kuoppiin ja kellareihin.

Kun aine vuotaa nestemäisenä, kaasupisarat ja ilman tiivistyvä vesihöyry tekevät kaasupilvestä osittain näkyvän. Syttyvä alue voi ulottua näkyvän sumupilven ulkopuolelle. Kun aine vuotaa kaasumaisena, kaasupilvi on näkymätön.

Nestekaasujen haju on heikko ja siksi ne hajustetaan vuodon havaitsemiseksi. Tällöin nestekaasuun sekoitetaan pistävän hajuista hajusteainetta siten, että ilmaan sekoittunut kaasu voidaan aistia, kun sen pitoisuus on vähintään viidesosa alemmasta syttymisrajasta. Käytännössä kaasu havaitaan jo tätä pienemmissä pitoisuuksissa. Turvatekniikan keskuksen luvalla saadaan käyttää ja kuljettaa hajustamatonta nestekaasua. Ilmaan sekoittunut hajustamaton kaasu voidaan havaita luotettavasti vain syttymisvaaramittarilla” (Ova, 2011)

Yhdestä litrasta nestemäistä nestekaasua muodostuu ilmaan $3-12m^3$, helposti syttyvää seosta

6.15.12 Uudet kemikaalimerkinnät

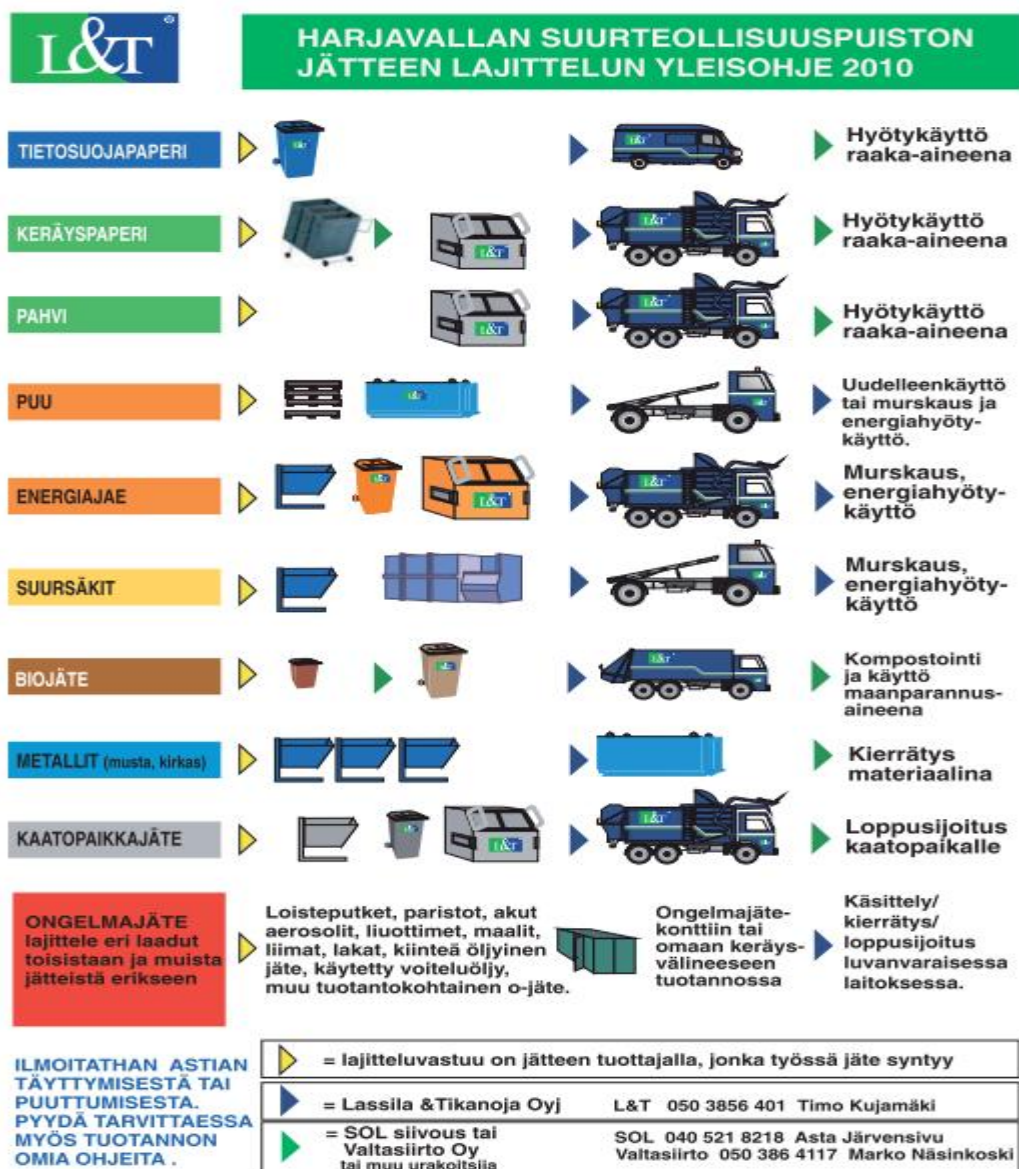
”Väistyvän lainsäädännön mukaiset oranssimustat varoitusmerkit korvataan uusilla CLP-asetuksen (EY) N:o 1272/2008 mukaisilla puna-valkomustilla merkeillä siirtymäaikaisten puitteissa.” (Tukes, 2013)

”

6.16 Ympäristöturvallisuus

BOHA vähentää ympäristöjärjestelmän avulla ympäristökuormitusta ja parantaa kilpailukykyä sekä osoittaa sidosryhmilleen toimivansa vastuullisesti.

Alueella toimivien toimittajien tulee selvittää yhdessä tilaajan edustajan kanssa työhön liittyvien ympäristöriskit. Toimittaja on vastuussa tuottamastaan jätteestä siten, kun siitä on sopimusneuvotteluissa sovittu. Pääsääntöisesti toimittaja kuljettaa ja lajittelee työssä syntyvät jätteet ennalta sovittuun jätteen välivarastointi alueelle ja tilaaja toimittaa jätteet siitä eteenpäin.



Kuva 16. Jätteiden käsittely

6.17 Nostot

Vuosihuoltoseisokin aikana kaikki nostot koordinoidaan nostoista vastaavan henkilön kautta. Nostokoordinaattorin avulla pyritään optimoimaan nostureiden käyttötarve ja täten vähentämään päällekkäisiä nostotarpeita ja suurta nosturimäärää.

Nostokoordinaattori ei joka vuosi ole sama henkilö, vaan koordinaattori valitaan aina vuosihuoltokohtaisesti.

Nostotarpeet kirjataan MS project serverille laadittuun yhteiseen aikatauluun, josta nostokoordinaattori pystyy kartoittamaan tulevat nostotarpeet.

Kappaleiden nostaminen ja siirtäminen ovat osa teollisuudessa joka päivä tapahtuvista työtehtävistä. Nosturin kuljettaja ja taakan kiinnittäjä ovat suuressa roolissa nostotapahtuman turvallisuudesta. Usein nostoalueen lähetyvillä työskentelee ihmisiä jotka eivät aina ole tietoisia tapahtuvasta nostosta.

6.17.1 Nostosuunnitelmat

Kaikista normaali nostoista poikkeavista nostoista tehdään nostosuunnitelma. Nostosuunnitelman laati toimittaja. Asennusvalvoja ja/tai projekti-insinööri hyväksyy suunnitelman ja tallentaa hyväksytyyn suunnitelman PW ohjelmaan.

Nostosuunnitelmasta ei ole luotu omaa HTS:a vaan noudatetaan yleisiä standardeja ja ohjeistuksia nostosuunnitelmissa.

Nostosuunnitelman tueksi ei aina ole käytössä tarkentavia standardeja ja säädöksiä, vaan nostosuunnitelman laatijan tulee päättää asiat silloin tapauskohtaisesti hyvää asennustapaa noudattaen.

6.17.2 Nostoapuvälineet ja niiden merkintä

Nostoapuvälineet ovat työvälineitä joiden käytöstä on säädetty valtioneuvoston asetuksella. Käyttöasetuksella 403/2008 määrätään työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta.

Nostoapuvälineellä tarkoitetaan irrallista komponenttia, joka ei ole kiinteästi asennettu nosturiin ja jota käytetään nostettaessa nosturin ja nostettavan kappaleen välissä.

- Nostopalkit
- Nostotaljat
- Nostotarraimet
- Nostosakset
- Nostomagneetit
- Alipainetaruttajat
- Nostohaarukat
- Kettinki-, teräsköysi- ja päällysteraksit

Hitsattavan nostokorvan hitsauksen saa suorittaa vain pätevä hitsaaja EN 287-1 mukaisesti. Nostokorvan käytössä pitää huomioida, että perusaine kestää kuormituksen. Nostokorvan suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon nostokorvakkeeseen kohdistuvat kuormitukset ja niiden suunnat sekä kiinnityskohdan soveltuvuus hitsaamalla kiinnitykseen.

Nostoapuvälineessä on aina oltava suurin sallittu nostokuormamerkintä. Ellei nostoapuvälineessä ole merkintää suurimmasta sallitusta kuormasta, apuvälinettä ei saa käyttää. Nostoapuvälineen ylikuormittaminen on kiellettyä.

Nostoapuvälineiden suurimmat käyttölämpötilat,

- Tekstiili raksit 80-100 °C,
- Metallikettinki raksit 200 °C
- Teräsvaijeri raksit 100 °C

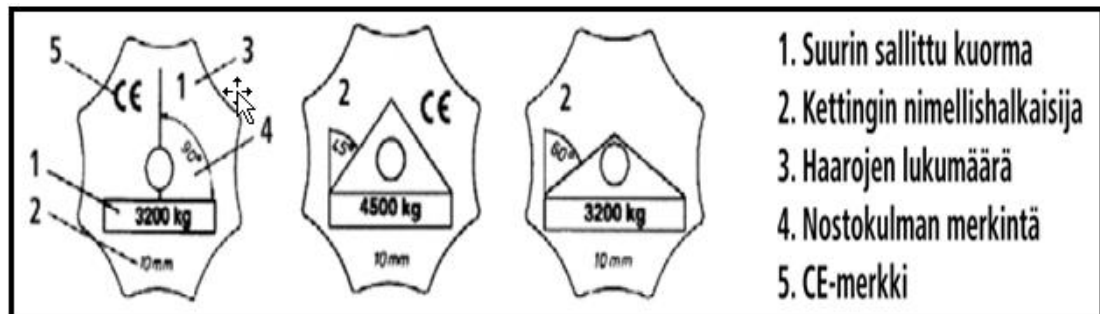
Poikkeavissa olosuhteissa noudata aina valmistajan antamia ohjeita. Eri valmistajilla saattaa olla toisistaan poikkeavia ohjeistuksia. Jos käytettävät nostoapuvälineet eivät ole ennestään tuttuja, tarkista valmistajan ohjeistus.

Taulukko 2. Nostoapuvälineiden vuosittaiset tarkastusvärit

Vuosi	Tarkastusväri
2014	Sininen
2015	Keltainen
2016	Valkoinen
2017	Vihreä
2018	Oranssi

Vuonna 2019 tarkastusväri on taas sininen, 2020 keltainen jne...

Kettinkiraksissa tulee aina olla merkintälevy suurimmasta sallitusta kuormasta Standardin SFS-EN 818-4 mukaisen raksin merkintälevykkeessä on kuvan 17. mukaiset tiedot.



Kuva 17. Standardin SFS-EN 818-4 mukaiset merkinnät

6.17.3 Trukilla ajo STP:n alueella

STP:n alueella trukkia saavat ajaa vain trukkikoulutuksen hyväksyttävästi suorittaneet ja työnantajan valtuuttamat henkilöt.

6.17.4 Kemikaalien vaikutus nostoapuvälineisiin

Hapot ja emäkset voivat vaikuttaa nostoapuvälineitä kuntoa heikentävästi. Kun nostoapuvälineitä käytetään ympäristössä jossa nostoraksit altistuvat erilaisille kemikaaleille tulee nostoraksien käytettävyyteen kiinnittää erityistä huomiota.

6.18 Työmaan siisteys

Jätteiden käsittelyssä noudatetaan tilaajan ohjeita ja määräyksiä. Ne käydään läpi aluekohtaisessa perehdyttämistilaisuudessa.

Kaikki urakoitsijat huolehtivat itse työkohteensa siisteydestä ja järjestyksestä sekä lajittelevat jätteet niihin varattuihin astioihin.

Ellei urakoitsija huolehdi sovituista siivousvelvollisuuksistaan, voidaan siivous tehdä tilaajan toimesta ja urakoitsijan kustannuksella.

Väärin tehdystä jätteenkäsittelystä aiheutuneet kulut veloitetaan urakoitsijalta. Tilaaja huolehtii jätteiden poiskuljettamisesta.

Työkohteiden siisteydestä on pidettävä huolta koko työmaan ajan. Kaikki kulkutiet on pidettävä vapaina. Jos kulkuteitä joudutaan tukkimaan tai katkaisemaan on siitä sovittava ensin tilaajan ja edustajan kanssa. Toimittajan alueelle tuomat tavaroiden/laitteiden säilytys/varastointi tulee tapahtua tilaajan osoittamissa paikoissa.

6.19 Kaivuutyöt

Aina ennen kaivaustyön aloittamista, pitää vastuussa olevan asennusvalvojan varmistaa ja selvittää onko alueella maan alla kaapeleita, viemäreitä tai muita vastaavia kohteita, joita ei saa vaurioittaa.

Tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä tapahtuvissa kaivaustöissä tulee aina noudattaa kaivaustyön toimintaohjetta jos rikotaan maanpintaa. Aina ennen kaivaustyötä, valvojan tulee varmistaa alueen kaapelikartoista ja tutkaamalla onko kaivettavalla alueella kaapeleita. Kaivaminen kaapelien läheisyydessä tulee tapahtua pintaa ohuin siivuin kaivamalla. Mikäli kaivaustyön edetessä joudutaan poistamaan kaapeleista varoittavia nauhoja tai kouruja, tulee ne täyttövaiheessa aina laittaa takaisin tai korvata vastaavilla merkinnöillä

Tehokkaampaa kaivaustapaa voi käyttää alueella, jonka tilaaja on todennut täysin vapaaksi kaikesta muusta. Kaivaessa kaapelien läheisyydessä tulee huomioida, että kaapelien läheisyydessä voi olla tutkalla huomaamattomia ohjaus- ja valokaapeleita. Kaivaustyön vähimmäismiesvahvuus on kaivaja ja lapiomies. Vahingon sattuessa tulee niistä aina ilmoittaa projektista vastaavalle henkilölle. Vahingoittuneisiin kaapeleihin ei saa koskea vaan niistä on pysyttävä vähintään kahden metrin päässä.

6.20 Rakennustelineet

Vuosihuoltoseisokin aikana kaikki rakennustelinetarpeet koordinoidaan rakennustelineistä vastaavan henkilön kautta. Rakennustelinekoordinaattorin avulla pyritään optimoimaan rakennustelineiden käyttötarve, minne ja missä järjestyksessä rakennustelineitä pystytetään.

Täten vähennetään ongelmatilanteita rakennustelineiden pystytyksessä ja minimoidaan urakoitsijoiden rakennustelineistä johtuvaa odotus aikaa.

Rakennustelineistä vastaava koordinaattori ei joka vuosi ole sama, vaan koordinaattori valitaan aina vuosihuoltokohtaisesti.

STP alueen telineturvallisuusohjeen löydät kokonaisuudessaan suurteollisuuspuiston internet sivulta. Turvallisuus välilehden alavetovälisestä ohjepankki ja sieltä kohtaan muut ohjeet ja telineturvallisuusohje

6.21 Alueella tapahtuvat räjähdetyöt

Räjätystöitä suoritetaan kupari ja nikkeli liekkiuuneilla, rikastevarastolla, konverttereilla ja anodiuunilla.

Kupari ja nikkeli liekkiuuneilla räjäytystyö tapahtuu pääsääntöisesti liekkiuunin ja kattilan välisellä kurkulla. Liekkiuunien ollessa käynnissä räjäytystyön suorittaa Bolidenin käyttöhenkilöstö. Liekkiuuneilla tapahtuvan räjäytystyön tarkoituksena on poistaa liekkiuunin ja kattilan väliseen osuuteen kertyvää kasvettumaa, mikä estää savukaasujen virtauksen.

Rikastevarastolla tapahtuvan räjäytystyön tarkoituksena on poistaa siiloihin holvautunutta rikastetta.

Räjähdetyöstä kerrotaan kyltein ja räjähdyksestä ilmoitetaan merkkiäänellä, joka on vähintään yhden minuutin kestävä (piip----piip----piip) ääni.

7 VALVONTA VUOSIHUOLTOSEISOKISSA

7.2 Urakoitsijat

Ennen vuosihuoltoseisokin alkua asennusvalvojan tulee tarkistaa, että asennustöihin saapuvien urakoitsijoiden/asentajien perustiedot ALKU ohjelmassa ovat oikein.

Tulityö- ja työturvallisuuskortti ovat voimassa ja veronumero on ilmoitettu ALKU-ohjelmaan. Yleisperehdytykset ja vuosihuoltoperehdytykset ovat voimassa.

7.3 Hitsaustyön vaatimukset

Hitsatuissa rakenteissa saa käyttää vain kohteeseen teknillisessä erittelyssä tai piirustuksissa mainittuja teräslaatuja.

Hitsaajalla on oltava SFS-EN 287-1/A2 tai SFS-EN-ISO 9606-2 standardin mukainen voimassa oleva pätevyys, kun hitsataan sulahitsauksella teräksiä.

Jos teknillisissä erittelyissä tai piirustuksissa on määritelty

röntgenkuvaus suoritettavaksi tai jos tilaaja tai hänen valtuuttamansa edustaja vaatii röntgenkuvausta valmistuksen tai asennuksen aikana, tulee toimittajan tilaajan kustannuksella suorittaa kuvaukset siinä laajuudessa kuin edellä mainitut ohjeet edellyttävät. Kuitenkin kaikista nosturipalkkien jatkosaumoista kuvataan 50 % toimittajan kustannuksella.

”Kuitenkin paineastioiden tai niihin verrattavien laitteiden ja rakenteiden hitsauksien tarkastukset suoritetaan siten ja siinä laajuudessa kuin voimassa olevat määräykset tai tarkastavien viranomaisten ohjeet edellyttävät. Näistä tarkastuksista aiheutuvat kustannukset sisältyvät asianomaisen laitteen hintaan. Kuvaukset on suoritettava standardin SFS-EN 1435 mukaan ja UÄ -tarkastus standardin SFS-EN 1714 mukaan. (HTS 21098 hitsattujen rakenteiden materiaaleja ja hitsausta koskevia määräyksiä)

Kaikki materiaaleista ja hitsauksista mahdollisesti syntyvät erimielisyydet ratkaisee viime kädessä VTT.

Jos työ on aivan ilmeisesti suoritettu sopimuksen tämän kohdan vastaisesti, on tilaajalla oikeus, saatuaan VTT:ltä asian toteavan lausunnon, ryhtyä toimittajaa kuulematta parhaiksi katsomiinsa toimenpiteisiin.” (HTS 21098, 2009.)

7.3.1 Metallit

Asennusvalvojan tulee tietää hieman siitä miten metallia voidaan ja pitää muokata pystyäkseen valvomaan seisokissa tapahtuvia asennus ja hitsaustöitä.

Rauta valmistetaan pääsääntöisesti malmista, jonka rautapitoisuus on vähintään 30%. Raudan valmistuksessa käytettävistä lisäaineista tärkeimmät mineraalit ovat hematitiitti Fe_2O_3 ja magnetiitti Fe_3O_4 .

Raudan valmistuksessa käytettävät mineraalit pelkistetään masuunissa rautaoksidiksi. Pelkistämisen prosessissa syntyvässä raakaraudassa on vielä liian korkea hiili pitoisuus n. 4-5% ja lisäksi muita epämetalleja eikä siitä vielä voida valmistaa terästä. Jotta raakaraudasta saadaan terästä, pitää seosta mellottaa. Mellotus prosessissa raakaraudasta poistetaan ylimääräinen hiili. Mellotuksen alkuvaiheessa raudan hiilipitoisuus on noin 4-5%.

Mellotuksessa raakarautasulaan puhalletaan happea, jolloin seoksessa olevat ei rautapitoiset aineet palavat ja liukenevat sulan pinnalla olevaan kuonaan. Sulan tiheys kasvaa sitä mukaa, kun seoksessa oleva hiilisula nousee pintaan.

Mellotuksen jälkeen teräksen hiilipitoisuus on 0,03-1,17 %.

Lopulliset teräksen käyttöominaisuudet saadaan aikaiseksi lämpökäsittelyn, valssauksen, erilaisilla lisäaineseoksilla ja hiilipitoisuutta muuttamalla.

Yleisempiä lisäseosaineita ovat kromi, pii, koboltti, vanadiini, nikkeli, molybdeeni ja mangaani.

Teräksen ominaisuuksia muuttamalla tavoitellaan teräksen eri käyttöominaisuuksia käyttökohteesta riippuen.

Teräkset voidaan jakaa kahteen pääryhmään seostamattomat teräkset ja seostetut teräkset. Teräksiä, joissa on vähän seosaineita kutsutaan niukkaseosteisiksi teräksiksi. Paljon seostettuja teräksiä kutsutaan runsasseosteisiksi teräksiksi.

Seostamaton teräs sisältää hiiltä 0,03-1,3 %..ja sitä kutsutaan myös hiiliteräkseksi.

Seostettu teräs sisältää hiiltä korkeintaan 2.0 %.

Teräs luokitellaan sen käyttötarkoituksen, koostumuksen, valmistustavan ja ominaisuuksien mukaan.

- Rakenneteräkset
- Työkaluteräkset
- Ruostumattomat teräkset

Rakenneteräs on yleisnimi usealle erilaiselle terästyypille sen hiilipitoisuus on alhainen 0,1-0,6%. Joissakin hitsaukseen tarkoitetuissa teräksissä hiiltä on vain 0,02% ja jousiteräksissä hiiltä voi olla yli 0,6%.

Rakenneteräksiä voidaan käyttää kantavissa rakenteissa, painelaitteissa, laivan rungoissa ja koneen osissa. Näillä teräksillä on hyvät ominaisuudet lujuudessa, iskutikeydessä ja hitsattavuudessa. Rakenneteräkset jaetaan käyttötarkoituksen mukaan alaryhmiin

Teräsluokka	Tyypillinen koostumus	Käyttö ja ominaisuudet
Yleiset rakenneteräkset	hiiltä alle 0,2 % mangaania 0,8 - 1,1 %	Silloissa, pylväissä, säiliöissä ja koneenrungoissa jne. Kohtuullisen lujuuden ohella sitkeitä teräksiä, hyvin hitsattavia.
Nuorrutusteräkset	hiiltä 0,40 % kromia 1,5 % nikkeliä 1,5 % molybdeeniä 0,3 %	Koneenrakennukseen ja ajoneuvoihin käytettäviä teräksiä, joille on ominaista hyvä lujuuden ja sitkeyden yhdistelmä.
Ruostumattomat teräkset	hiiltä 0,04 % kromia 18 - 20 % nikkeliä 8 - 12 %	Yleisimmin käytetty on ns. austeniittinen ruostumaton teräs on 18/8-teräs, joka sisältää 18 % kromia ja 8 % nikkeliä. Korroosionkestävyyden ohella se on hyvin sitkeää ja hitsattavaa. Käyttökohteita ovat mm. kodinkoneet, ruokailuvälineet, prosessiteollisuuden putket ja laitteet sekä rakennusten julkisivut ja kaiteet.
Ohutlevyteräkset	hiiltä 0,05 % mangaania 0,25 % alumiinia 0,035 %	Tärkein ominaisuus on hyvä muovattavuus. Käytetään mm. katto- ja julkisivuprofiileissa, auton koreissa ja kotelarakenteissa.
Työkaluteräkset	hiiltä 1,0 % kobolttia 5 % kromia 4,5 % molybdeeniä 5 % vanadiinia 2 % wolframia 6,5 %	Työkaluteräksiltä vaaditaan suurta kovuutta, kulumiskestävyyttä ja usein myös kuuma- lujuutta. Ne ovat karkaistavia teräksiä. Hiili ja seosaineet muodostavat karkaisussa kovia karbideja, esim. WC, Mo ₂ C. Työkaluteräksiä käytetään mm. metallia lastuavissa työkaluissa, takomuoteissa ja muovimuoteissa.

Kuva 18. Seostetut teräkset

Standardisoituja metalleja käsittelee standardi SFS-EN-10025-2, joka sisältää kahdeksan standardisoitua teräslajia S185, S235, S275, S355, S450, E295, E355 ja E360.

Teräslajit eroavat mekaanisilta ominaisuuksiltaan. Näistä standardisoiduista teräksistä S235 ja S275 voidaan toimittaa laatuluokkina JR, J0 ja J2. Teräslaji S355 laatuluokkina JR, J0, J2 ja K2. S450 laatuluokkana J0.

Laatuluokilla on erilaiset iskutkeysvaatimukset eri lämpötiloissa.

Laatuluokka merkinnät JR, J1, J2...J6 tarkoittavat testauslämpötilaa (kuva 20)

Merkinnät 27J, 40J ja 60J, tarkoittavat sitä minimimurtoenergian määrää mitä materiaalin on kestänyt Charpy V tai U kokeessa.

Eri käyttökohteisiin tarkoitettut teräkset ovat merkitty standardisoiduilla merkinnöillä

EN 10025-2:2004

Tunnus	Selitys	
S	Rakenneteräs	
E	Koneteräs	
C	Särmättävyytystakuu	
+N	Toimitustila normalisoitu tai normalisointivalssattu	Tuotteet on toimitettava toimitustilassa +N
+AR	Toimitustila käsittelemätön	Tuotteet on toimitettava toimitustilassa +AR (As Rolled)
Tiivistystapa		
FN	Tiivistämätön ei ole sallittu	JR- ja J0-levytuotteet
FF	Typpeä sitovilla aineilla tiivistetty	J2- ja K2-levytuotteet

EN 10025:1990 + A1:1993

Tunnus G	Selitys	
G1	Tiivistämätön, FU	Toimitustila valmistajan valittavissa, ellei tilattaessa toisin sovita
G2	Tiivistämätön ei ole sallittu, FN	Toimitustila valmistajan valittavissa, ellei tilattaessa toisin sovita
G3	Typpeä sitovilla aineilla tiivistetty, FF	Toimitustila normalisoitu tai normalisointivalssattu
G4	Typpeä sitovilla aineilla tiivistetty, FF	Toimitustila valmistajan valittavissa

Seostamattomat rakenneteräkset EN 10025-2:2004

Iskutkeys, iskutkeysluokat ja tunnuksat sekä vertailu aiempiin standardeihin

Testauslämpötila °C	Iskutkeysluokka EN 10027:2005 Iskutkeys, pitkittäin			EN 10025-2:2004 Iskutkeys, pitkittäin		EN 10025:1990 Iskutkeys, pitkittäin	
	27 J	40 J	60 J	27 J	40 J	27 J	40 J
20	JR	KR	LR	JR	–	B	–
0	J0	K0	L0	J0	–	C	–
-20	J2	K2	L2	J2	K2	D	DD
-30	J3	K3	L3	–	–	–	–
-40	J4	K4	L4	–	–	–	–
-50	J5	K5	L5	–	–	–	–
-60	J6	K6	L6	–	–	–	–

Kuva 19. Metallien standardisoidut merkinnät

Mitä metallille tapahtuu, kun metalliin kohdistuvat jännitteet lähenevät sille annettuja raja-arvoja?

Kun metalli rikkoutuu tai hajoaa sen kiderakenteessa tapahtuu sellaisia muutoksia, jotka eivät palaudu takaisin enää itsestään.

Lujuuslaskelmilla pyritään ennustamaan sitä, että kestäkö kohteeseen tarkoitettu materiaali sille kohdistuvaa jännitystilaa vaurioitumatta.

Metalleille on vetokokeissa määritelty arvoja, jotka helpottavat eri metallien valitsemista oikeaan käyttötarkoitukseen.

Vetokokeissa metallisauvaa vedetään kasvavalla jännityksellä (Jännitys N/mm^2 ilmaisee tietylle pinta-alalle kohdistuvaa voimaa).

Ensimmäisenä alueena on venyvä alue, jolloin tapahtuu vain pituuden kasvua. Jännityksen loputtua metalli palaa alkuperäiseen muotoon.

- Myötäraja $R_e (N/mm^2)$ arvo ilmaisee sitä jännityksen (venytyksen/puristus/kierto) määrää, jolloin teräksessä alkaa tapahtua merkittäviä muodonmuutoksia.

Seuraavana alueena vetokokeissa syntyy plastisen venymisen alue. Kappaleeseen kohdistuvan voiman ansiosta, syntyy palautumattomia muodonmuutoksia.

- Murtoraja $R_m (N/mm^2)$ arvo ilmaisee sitä jännityksen määrää jolloin veto-sauva murtuu
-

Jos metallilla ei ole selvää terävää myötöraja kohtaa, niin on sovittu että käytetään Elastista kerrointa E (kimmokerron)

”Se on kappaleeseen kohdistuvan jännityksen suhde sen aikaansaamaan suhteelliseen venymään, ja se kuvaa kappaleen venymistä venyttävän voiman vaikutuksesta.”

(Wikipedia, 2013)

tai tietyille materiaaleille kuten lujilla nuorrutusteräksillä, ruostumattomat teräkset ja ei-rautametallit annetaan R0,2 arvo. R0,2 arvo ilmaisee sen jännityksen määrän jolloin vetosauvaan jää pysyvä 0.2% pituuden muutos.

Teräksen hiilipitoisuuden tunnistaminen ”kenttä” olosuhteissa. Kun terästä leikataan kulmahiomakoneella, ja kulmahiomakoneesta tulevassa kipinäsuihkussa on runsaasti kipinöitä, on kyseessä runsas hiilinen teräs

Teräksen väri muuttuu eri lämpötiloissa.

Lämpötilan ollessa n. 220 °C sen väri on vaaleankeltainen, seuraavaksi väri muuttuu kullan ja oranssin kautta violetista siniseen. Kun lämpötila nousee n. 320 °C, väri muuttuu sinisestä harmaaksi.

7.3.2 Hitsaus

Hitsaus on terästuotteiden ja teräsrakenteiden tärkein valmistusmenetelmä.

Yksi hitsattujen valmisteiden tärkeimmistä toiminnoista on kantaa niihin kohdistuvat jännitykset. Teräsrakenteiden luotettavuus edellyttää kuitenkin, että rakenneaineokset ja hitsausliitokset ovat riittävän lujia ja kestävät niihin kohdistuvat jännitykset.

WPS on hitsausohje, jossa käydään yksityiskohtaisesti läpi tiettyyn hitsaussovellukseen kohdistuvat muuttujat.

pWPS on alustava hitsausohje, jota ei ole vielä hyväksytty hitsausohjeeksi. Hitsausohjeen hyväksymiseksi tarvittavat koekappaleet on hitsattava alustavalla hitsausohjeella.

”Hitsaus standardeja on yli 300. Eurooppalaisia hitsausstandardeja on julkaistu yli 300, useimmat niistä myös kansainvälisinä ISO-standardeina. Tekeillä on lähes 100 standardia, joista useimmat ovat päivityksiä. Keskeisiä standardeja ovat hitsauksen laatuvaatimukset, hitsiluokat, hitsaajan pätevyyskokeet ja hitsausohjeiden hyväksymisstandardi.

Hitsauksen SFS-standardeja

Standardit luokitellaan aiheen mukaisesti ns. ICS-ryhmiin. Hitsausta käsittelevät SFS-standardit kuuluvat ICS-ryhmiin 25.160 Hitsaus ja juotto.

Siinä on kuusi alaryhmää

25.160.01 Hitsaus ja juotto, yleistä

25.160.10 Hitsausprosessit

25.160.20 Hitsausaineet

25.160.30 Hitsauslaitteet

25.160.40 Hitsausliitokset ja hitsit

25.160.50 Kovajuotto ja pehmeäjuotto”

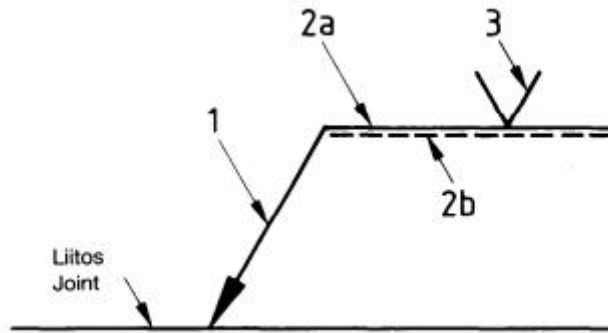
(Metsta, 2012, 2)

Alla olevissa hitsaukseen liittyvistä kohdissa, käydään läpi muutamia yleisempiä hitsausmerkintöjä ja hitsausasentoja. Edellä mainituista standardeista löytyy lisää tarkentavaa tietoa.

7.3.3 Hitsausmerkinnät

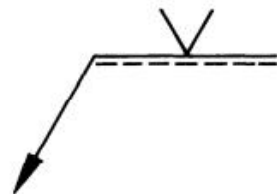
Hitsauksessa käytettävät merkinnät, löytyvät standardista SFS-EN 22553.

Piirustuksen hitsausliitos merkinnöissä on kaikki se tiedot, mitä tarvitaan hitsaustyössä. Hitsausmerkintöjen avulla ilmoitetaan miten hitsaustyö pitää suorittaa.

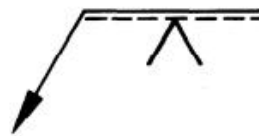


Kuva 20. Viitenuoli

1. Viitenuoli voi olla merkintäviivan (2.) jommassakummassa päässä.
2. Merkintäviiva muodostuu kahdesta yhdensuuntaisesta viivasta, ehyt viiva 2a ja katkoviiva 2b. Jos hitsaukset ovat symmetriset katkoviiva pitää jättää pois. Merkintäviivalle piirretty hitsausmerkki ilmaisee kummalla puolella hitsaus on.

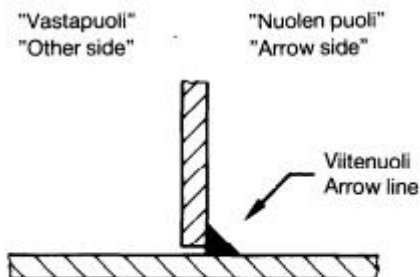


a) Hitsi on nuolen puolella

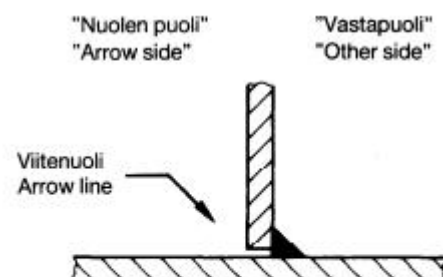


b) Hitsi on vastapuolella

Kuva 21. Hitsauksen puolen merkintä.



a) Hitsi on nuolen puolella








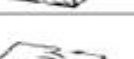



b) Hitsi on vastapuolella

Kuva21. Hitsauspuolen merkintä.

3. Hitsausmerkki koostuu perusmerkistä ja lisämerkistä

Yleisimmät hitsausmerkit.

Hitsit	Liitoksen aksionometrinen kuva	Perusmerkki
I-hitsi		
V-hitsi		V
Puoli-V-hitsi		∇
V-hitsi, hitsattu osaviistettyyn V-railoon		Y
Puoli-V-hitsi, hitsattu osaviistettyyn V-railoon		Y
U-hitsi		U
J-hitsi		J
Juurihitsi		⌒
Pienahitsi		△

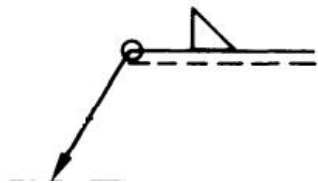
Kuva 22. Yleisimmät hitsausmerkit

Lisämerkit, lisämerkit ilmaisevat hitsin pinnan muodon.

Hitsin pinnan muoto	Merkki
Tasahitsi (yleensä viimeistelty pinta)	—
Kupuhitsi	⊖
Kouruhitsi	⊕
Juoheva ylimeno hitsin ja perusaineen välillä	⌒
Kiinteän juurituen käyttö	[M]
Poistettavan juurituen käyttö	[MR]

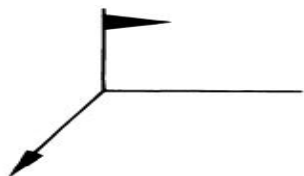
Kuva 22. Hitsauksen pinnan muodon merkintä

Kehähitsi. Viitenuolen ja merkintäviivan yhtymäkohdassa ympyrämerkki, kappale on hitsattava ympäri.



Kuva 23. Kehähitsi merkkintä

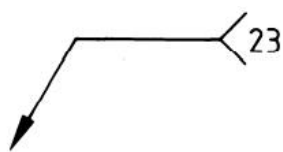
Asennushitsaus. Piirustuksiin merkityt lippumerkityt hitsit, hitsataan vasta asennuspaikalla.



Kuva 24. Asennushitsaus merkkintä

Haarukka hitsausmerkki.

Hitsausprosessin tiedot merkitään merkintäviivan päässä olevaan haarukkaan. Standardin SFS-EN ISO 4063 kertomalla numerotunnuksella. Hitsausprosessitunnuksia on lukuisia määriä, oikean ja voimassa olevan tunnuksen tarkistaa helpoiten Standardista SFS-EN ISO 4063



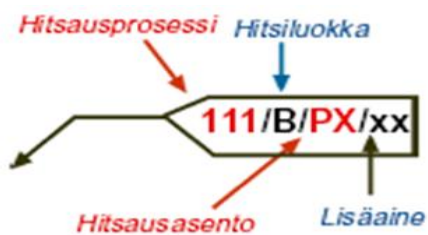
Kuva 25. Haarukkahitsaus merkki

Yleisimmät kaarihitsausprosessit:

- Puikkohitsaus 111
- MAG-hitsaus 135
- MIG-hitsaus 131
- MAG-täytelankahitsaus 136
- Jauhekaarhitsaus 12
- TIG-hitsaus 141

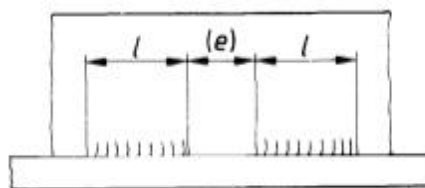
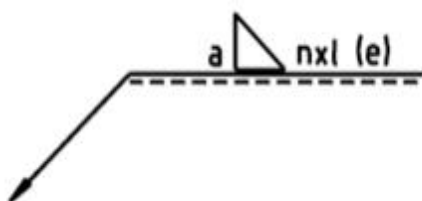
Numerotunnukset annetaan kuvan 26. mainitussa järjestyksessä.

- Hitsausprosessi SFS-EN 4063
- Hitsausluokka SFS-EN 5817 ja SFS-EN 10042
- Hitsausasento SFS-EN 6947
- Lisäaineet SFS-EN 544, SFS-EN 2560 ja 3581



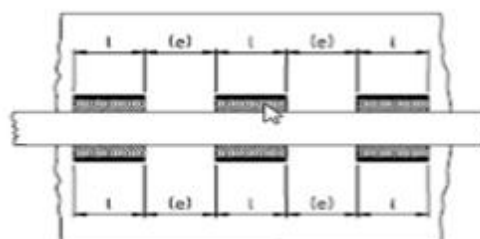
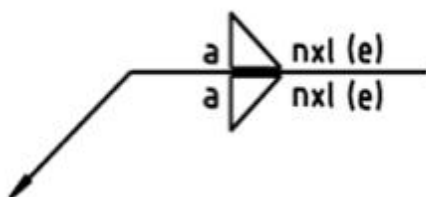
Kuva 26. Numerointi tunnukset

Katkopienahitsi



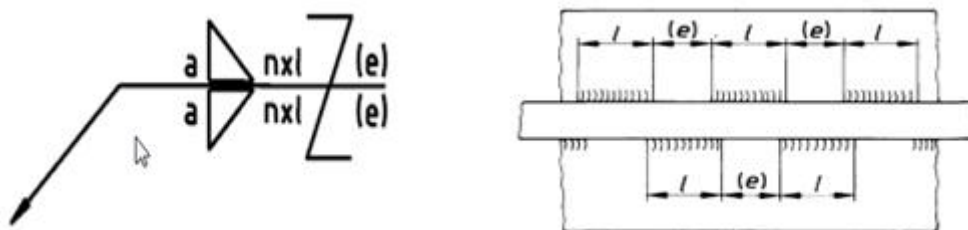
Kuva 27. Katkopienahitsin merkintä.

Pariapienahitsi



Kuva28. Pariapienahitsin merkintä.

Vuoropienahitsi



Kuva 29. Vuoropienahitsin merkintä.

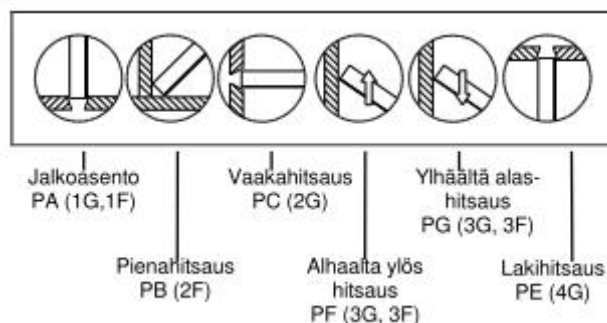
Katko-, pari- ja vuoropienahitseissä N on hitsien lukumäärä, L on osahitsien pituus ja E on osahitsien väli.

7.3.4 Hitsausasennot

Hitsausasento on hitsattavan työkappaleen asento. Hitsausasennot ovat määriteltä hitsaajan pätevyyskokeita ja pätevyysalueita varten.

On tärkeää, että hitsattavat kohdat jo suunnitteluvaiheessa suunnitellaan niin, että mahdollisimmat monet hitsit voidaan hitsata yksinkertaisimmissa railoissa ja asennoissa. Kaikki hitsausasennot ja liitosmuodot ovat suhteellisen helposti hitsattavia MIG/MAG-prosessilla, mutta hitsaaminen jalkoasennossa on yleisesti suositeltavaa. Jalkoasennossa kustannukset jäävät alhaisemmiksi ja hitsausvirhevaara on pienempi verrattuna muihin hitsausasentoihin.

Standartista SFS-EN ISO 6947 löytyy tarkemmin tietoa hitsausasunnoista.



Kuva 30. Hitsausasennot.

7.3.5 Suojakaasut

”Suojakaasun perustehtävä kaasukaarihitsauksessa on suojata kumentunutta ja sulaa metallia ympäröivän ilman vaikutuksilta ja tarjota valokaaren palamiselle edulliset olosuhteet.

Mikäli ympäröivä ilma pääsee kosketukseen kuumien metallin ja hitsisulan kanssa, hapettaa ilman happi sulaa metallia ja sen ympäristöä. Ilman typpi ja kosteus puolestaan pyrkivät aiheuttamaan huokoisuutta hitsiin. Suojakaasun koostumus vaikuttaa aineensiirtymistapaan sulavasta lisäainelangasta hitsisulaan, mikä puolestaan vaikuttaa hitsauksessa syntyvien roiskeiden määrään ja kokoon.

Suojakaasu vaikuttaa myös hitsin ulkonäköön, muotoon, hitsausnopeuteen, seosainesten palamishäviöihin (millä on vaikutusta hitsin lujuuteen), korroosioominaisuuksiin ja oksidien muodostumiseen (kuonanmuodostukseen) hitsipalon pintaan” (Industriacenter, n/a, 5.)

AGA:n tekemästä suojakaasukäsikirjasta löytyy paljon tietoa erikäyttöön tarkoitettua suojakaasiusta

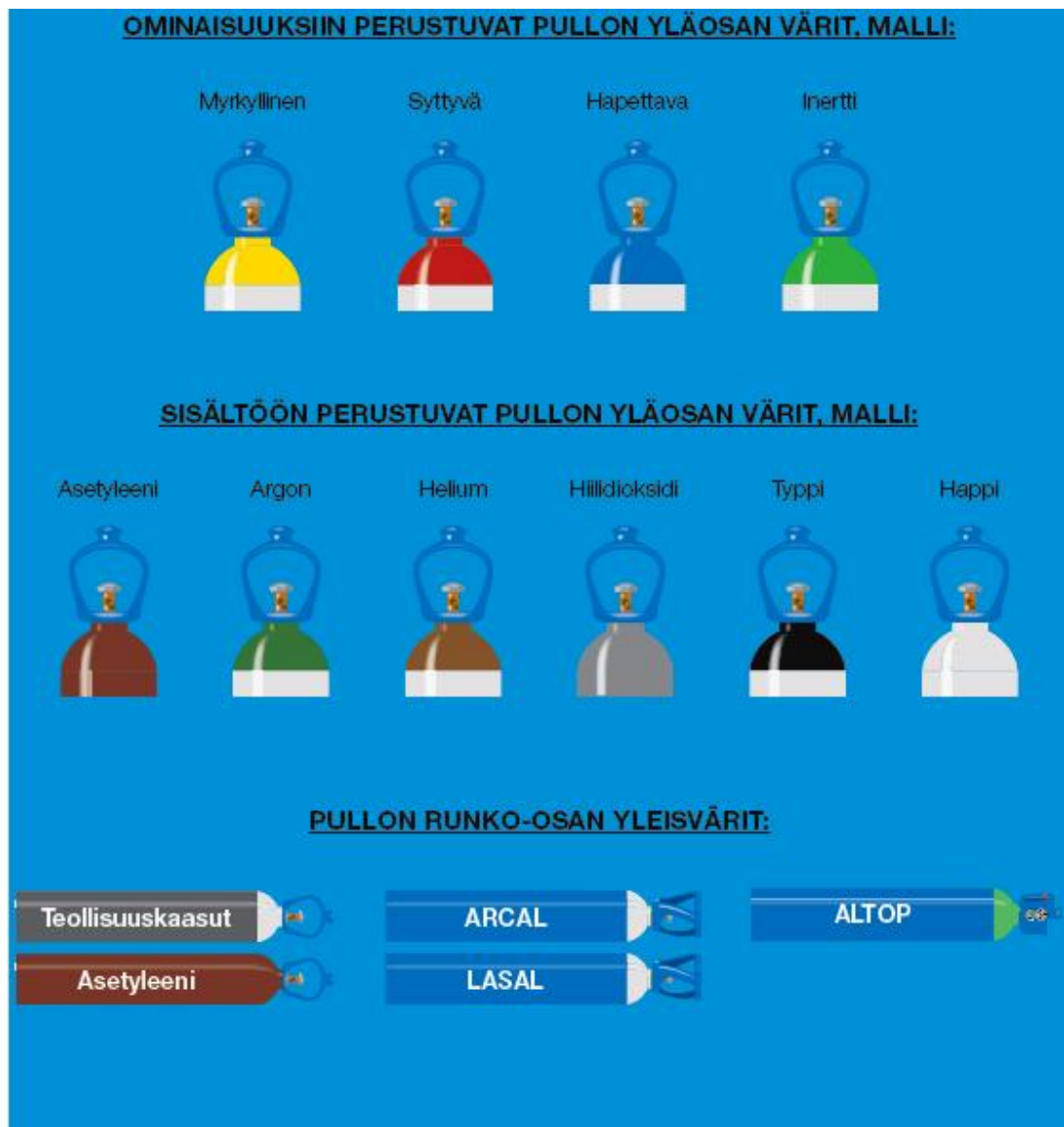
Suojakaasua on kahdenlaista inertti reagoimaton kaasua (MIG) tai aktiivinen, reagoiva kaasua (MAG). Reagoimaton kaasua tarkoittaa, että kaasua ei reagoi sulaa metalliin eikä sulavan elektrodin kanssa. Tällaisia inertti kaasuja ovat argon ja helium.

Aktiivisilla kaasuilla voidaan vaikuttaa sulan ja kaaren väliseen prosessiin sekä hitsatun tuotteen ominaisuuksiin.

Joissain tapauksissa vaaditaan hitsausprosessilta vakautta ja luotettavuutta, tällöin käytetään aktiivista kaasua (MAG). Aktiivisia suojakaasuja ovat argonin ja hiilidioksidin sekä argonin ja hapen seokset.

Kaasupullon kaulan väri kertoo kaasun ominaisuudet. Pullon kaulassa on kaasuntoimittajan merkintöjä ja paineastialeimaukset. Kaularenkaan väri kertoo kaasuntoimittajan ja lieriön väri kertoo tuoteryhmän.

Kaikissa kaasupulloissa on oltava suomen- ja ruotsinkielinen tuotetarra, joka kertoo, mitä kaasua kaasupullossa on ja mitkä ovat kaasun ominaisuudet.



Kuva 31. Kaasupullojen värien merkitys.

7.4 Pintakäsittely

Maalaustöissä noudatetaan HTS 21021 korroosioestomaalaus standardia.

7.4.1 Värisävyt

Bolidenin käyttämät värisävyt metallirakenteisiin on KY 8, TM 308, kaide ja liikene-
merkeissä keltaista värisävyä TM291

7.4.2 Maalaustyö

Maalaustyössä tulee käyttää korkeapaineruiskua aina kun siihen on mahdollisuus. Vaikeat kohdat kuten reunat ja terävät ulokkeet maalataan siveltimellä. Maalaustyössä on pyrittävä mahdollisimman korkeaan esivalmistukseen konepajamaalauksessa ja minimoitava asennuspaikalla tapahtuva maalaus.

Erilaiset (pohja- ja pintamaali) maalikerrokset tulee maalata käyttäen eri sävyjä tarkastamisen helpottamiseksi.

Metallisten osien suunnittelussa tulee jo miettiä, onko asennuspaikalla tapahtuva metallien hitsaus välttämätöntä. Voidaanko asennuspaikalla hitsattava liitos tehdä vaihtoehtoisilla liitostavoilla esim. pulttiliitoksella.

7.4.3 Maalauspinnan vauriot

Jos pinnoitettuun materiaaliin on syntynyt vaurioita kuljetuksen, asennuksen tai hitsauksen aikana, on vauriot korjattava ensitilassa kokonaismaaliyhdistelmällä siten, että vaadittu kalvon paksuus saavutetaan.

7.4.4 Takuu

Maalattavalle rakenteelle myönnettävän takuuajan tulisi olla 1-2 vuotta kohteen olosuhteet huomioonottaen. Takuu sidotaan standardiin SFS 3762 siten, että pinnan maalausarvo ei saa laskea takuun aikana alle 8-10.

Maalausarvolla tarkoitetaan arvoa, kun tarkastellaan takuuajan kuluttua pinnoitteen tilaa. Voidaan käyttää vertailuasteikkoa Ri 0 – Ri 5, jolloin maalausarvo 10 (Ri 0) vastaa täysin vahingoittumatonta pintaa ja maalausarvo 5 (Ri 5) pinnan tuhoutumista 40/50-prosenttisesti.

Yleensä Huoltomaalaus tulisi tehdä, kun maaliarvo lähenee arvoa 7 (Ri 3) ja maalausarvoon 5 syöpyneet pinta tulisi tehdä kokonaan uudismaalauksena.

7.4.5 Pinnoitteen nimellispaksuus

Nimellispaksuudella tarkoitetaan pinnoitteen kuivakalvonpaksuutta mikrometreinä (μm). Vaadittava nimelliskalvon paksuusvaatimus on täytetty, kun kalvonpaksuusmittauksessa korkeintaan 5 % mittausarvoista alittaa nimelliskalvonpaksuuden enintään 20 %. Maksimikalvonpaksuus ei saa ylittää maalinvalmistajan ilmoittamaa arvoa.

Jokaista alkavaa 100 m^2 pinta-alaa kohti valitaan yksi 10 m^2 mittausalue. Mittausalueella tulee suorittaa vähintään 20 mittausta.

Pinnoitteen suojavaikutus voi jäädä tehottomaksi seuraavista syistä

- esikäsitteily on puutteellisesti suoritettu
- maalausolosuhteet ovat olleet sopimattomat
- maali on likaantunut jo ennen kuivumistaan, kuivunut liian nopeasti tms.
- maalikerros on liian ohut
- maalikerros on jäänyt huokoiseksi
- levyjen reunat ovat pyöristämättä, jolloin pinnoitteen suojakerros jää maalin vetäytyessä kuivumisreaktioiden takia liian ohueksi.

Markkinoilla on monenlaisia pinnoitteenpaksuusmittareita. Mitta-antureita voi olla magneettisille- ja ei magneettisille metalleille. Tai sama anturi voi kyetä mittaamaan pinnoitteen paksuuden automaattisesti kumpaakin edellä mainittua pohjamateriaalia vasten.

Kuitenkin tärkeintä on tietää, miten käyttämäsi paksuusmittari toimii ja mitä sillä voidaan mitata.

Suurin osa korroosiovaurioista johtuu asennuspaikalla hitsattujen liitosten puutteellisista pintakäsittelyistä.



Kuva 32. Puutteellinen pintakäsittely hitsauksen jälkeen (kuva: Jari Saarinen)



Kuva 33. Puutteellinen pintakäsittely hitsauksen jälkeen (kuva: Jari Saarinen)



Kuva 34. Puutteellinen pintakäsittely hitsauksen jälkeen (kuva: Jari Saarinen)

7.5 Putkistoasennukset

Maanalaisten putkistojen vähimmäispaksuus

Nimelliskoko (DN)	Vähimmäisseinämäpaksuus mm
DN ≤ 80	3,2
80 < DN ≤ 150	4,7
150 < DN ≤ 450	6,35
450 < DN ≤ 600	7,9
600 < DN ≤ 950	9,5
950 < DN	1 % DN

Kuva 35. Maanalaisten putkistojen seinämän paksuudet.

Teollisuusputkistojen käyttöönottoa käsitellään standartissa SFS 4396 ja putkisto-merkintöjä standardissa SFS 3701.

7.6 Putkistojen kannatus ja kannakestandardit

Putkikannakoinnin sekundääriskannakkeet tehdään tilaajan ohjeiden mukaisesti. Putkiston primääriskannakointi määritellään PSK 7301 ja SFS-standardien mukaisesti.

Kannakestandardit

- Piirrosmerkit SFS 5362
- Kannatusvälit SFS 5363
- Putkivälit SFS 5364
- Ohjaus ja kiintopisteet SFS 5365
- Kynsiohjaimet SFS 5366, SFS5367
- Estopalat SFS 5368
- U-sanka SFS 5369
- Putkisankangat SFS 5370...SFS 5372, SFS 5856
 - ja SFS 5857
- Liukukannatus SFS 5373...SFS 5379, SFS 5858...SFS 5860
- Riippukannatus SFS 5380, SFS 5381,
 - SFS 5384...SFS 5392, SFS 5861, SFS 5862
- Joustava kannatus SFS 5393
- Kevyet kannatusrakenteet SFS 5394, SFS 5395
- Tasokannattimet SFS 5396
- Ulokekannattimet SFS 5397
- Porttikannattimet SFS 5398
- Lujitemuoviputkien kannatus SFS 5399...SFS 5403, SFS 5703,
 - SFS 5885...SFS 5890
- Kiinnityslevy SFS 5898

Hitsausliitokset tulee olla standardin SFS-EN ISO 5817 laatuluokan C mukainen .

”Putkiston kannatuksen ensisijaisena tarkoituksena on painokuormituksen vastaanottaminen kannatuspisteissä. Kannatuksen tehtävänä on myös putkiston liikkeiden ohjaus, siihen liittyvien arkojen laitteiden suojaus” (SFS 5361 2007,1.)

”Putkiston kannatuksen ensisijaisena tarkoituksena on painokuormituksen vastaanottaminen kannatuspisteissä. Kannatuksen tehtävänä on myös putkiston liikkeiden ohjaus, siihen liittyvien arkojen laitteiden suojaus, heilahdusten estäminen ja värähdysten vaimentaminen. Teollisuusputkistojen kannatus joudutaan ennakoita suunnittelemaan ja ottamaan huomioon jo putkiston sijoitussuunnitelmaa tehtäessä. Suunnittelussa tulee noudattaa viranomais määräyksissä annettuja ohjeita.”

(SFS 5361 2007)

Standardissa SFS 5361 esitetään teollisuuden kannakoinnin perustasot joiden käyttöä voidaan soveltaa, kunhan noudatetaan standardissa esitettyjä oleellisia mittoja, rakenne-aineita ja laatuominaisuuksia. Kun edellä mainittuja laatuominaisuuksia käytetään voidaan kannakointia käyttää 300 °C tai 480°C lämpötilaan saakka.

”Putkiston kannatukset jaetaan primääri- ja sekundääri kannakkeisiin. Primäärirakennakkeita ovat putkeen kiinnitettävät kannakeosat, esim. putkisangat ja liukukannattimet sekä riippukannattimien standardisoidut rakenteet standardin SFS 5380 mukaan. Lisäksi primäärirakennakkeisiin kuuluu kynsiohjaimet ja estopalat. Sekundääri-rakennakkeet ovat putkiston kannatuksen osia, jotka kiinnitetään rakennukseen tai rakenteisiin, kuten esimerkiksi ulokkeet ja portit.”

(SFS 5361 2007)

”Sekundääri-rakennakkeet kiinnitetään rakenteisiin hitsaamalla tai ruuvikiinnityksin. Kiinnityksessä on otettava huomioon rakennuksen tai rakenteen kestävyys niin, että niihin kohdistuva kuormitus pysyy sallituissa rajoissa.”

(SFS 5361 2007)

7.6.1 Kannatusväli

Suosittelavat kannatusvälit löytyy standardista SFS 5363. Standardissa annetaan valintaohjeet DN 101200 kokoisille eristämättömille ja eristetyille teräsputkille, joiden sisältönä on kaasu tai neste. Kannatusvälejä voidaan suurentaa, jos sallitaan suurem-

pia taipumia. Kannatusvälejä pidennettäessä tulee huomioida, ettei putkeen kohdistuva jännitys ylitä annettuja arvoja.

Taulukko 2. DN mitoitetujen putkien tiedot SFS 5363 mukaan

Putki Pipe		Sisältö Medium											
		Kaasu $t = 20\text{ °C}$ Gas $t = 20\text{ °C}$						Neste $t = 20\text{ °C}$ Liquid $t = 20\text{ °C}$					
DN	Ulkohalkaisija x seinämänpaksuus Outside diameter x wall thickness $d_e \times s$ mm	Jatkuva kuormitus Continuous load q N/m	Kannatustapa Support way						Jatkuva kuormitus Continuous load q N/m	Kannatustapa Support way			
			Vapaa tuenta Freely supported			Kiinteä tuenta Stationarily supported				Vapaa tuenta Freely supported		Kiinteä tuenta Stationarily supported	
			L m	σ N/mm ²	L m	σ N/mm ²	L m	σ N/mm ²		L m	σ N/mm ²	L m	σ N/mm ²
10	17,2 x 1,8	7	2,1	12,1	3,1	18,1	8	2,0	13,3	3,0	19,9		
15	21,3 x 2	9	2,3	12,0	3,5	17,9	12	2,2	13,4	3,3	19,9		
20	26,9 x 2	12	2,6	11,8	3,9	17,5	16	2,5	13,6	3,7	20,3		
25	33,7 x 2	15	3,0	11,6	4,4	17,3	22	2,7	13,9	4,1	20,7		
32	42,4 x 2,3	22	3,3	11,5	5,0	17,2	33	3,0	14,1	4,5	21,0		
40	48,3 x 2,3	26	3,6	11,5	5,4	17,1	40	3,2	14,4	4,8	21,4		
50	60,3 x 2,3	32	4,8	16,1	7,1	23,9	56	4,2	21,2	6,2	31,6		
65	76,1 x 2,6	46	5,4	16,0	8,0	23,8	85	4,6	21,6	6,9	32,3		
80	88,9 x 2,9	60	5,8	16,0	8,7	23,8	113	5,0	21,9	7,4	32,6		
100	114,3 x 3,2	86	6,6	15,9	9,9	23,7	176	5,5	22,7	8,3	33,9		
125	139,7 x 3,6	119	7,3	15,8	10,9	23,6	255	6,0	23,2	9,0	34,6		
150	168,3 x 4	159	8,0	15,8	12,0	23,6	356	6,6	23,7	9,8	35,3		
200	219,1 x 4,5	233	9,2	15,7	13,7	23,5	573	7,3	24,7	11,0	36,8		
250	273 x 5	323	10,3	15,7	15,4	23,4	856	8,1	25,6	12,0	38,1		
300	323,9 x 5,6	431	11,2	15,7	16,7	23,4	1185	8,7	26,0	13,0	38,8		
350	355,6 x 5,6	473	11,7	15,7	17,6	23,4	1384	9,0	26,8	13,4	40,0		
400	406,4 x 6,3	610	12,5	15,7	18,7	23,4	1804	9,6	27,0	14,3	40,3		
500	508 x 6,3	763	14,0	15,6	21,0	23,3	2648	10,3	29,1	15,4	43,4		
600	610 x 6,3	919	15,4	15,6	23,0	23,3	3661	10,9	31,1	16,3	46,4		
700	711 x 7,1	1205	16,6	15,6	24,9	23,2	4943	11,7	31,6	17,5	47,0		
800	813 x 8	1558	17,8	15,6	26,6	23,3	6445	12,5	31,7	18,7	47,3		
900	914 x 10	2185	18,9	15,6	28,2	23,3	8334	13,5	30,5	20,2	45,5		
1000	1016 x 10	2430	19,9	15,6	29,8	23,2	10062	13,9	31,7	20,9	47,3		
1200	1200 x 12,5	3646	21,8	15,6	32,6	23,2	14631	15,4	31,2	23,0	46,6		

Kannakointi on jaettu kolmeen eri ryhmään standardin SFS-EN 13480-3 putkilinjosten luokituksen mukaisesti. Jos samalle sekundäärikannakkeelle kannakoidaan useampia putkia kannakointi määräytyy vaativimman putkilinjan mukaisesti.

Taulukko 3. Putkistoluokat SFS-EN 13480-3 + A1 2006, 284-286

Putkistoluokka	Kannattimen luokka
III	S 3
II	S 2
I ja 0	S 1

Eristämättömien ja eristettyjen putkien kannakointivälit ovat melkein samat. Tarkeimmat erot, laskentakaavat ja lämpötilojen vaikutukset standardissa SFS 5363.

7.6.2 Lämpölaajeneminen

Alla olevassa taulukossa on tavallisimpien rakenneaineiden lämpölaajenemiset metriä kohti.

Taulukko 4. Lämpölaajeneminen asteet/mm. SFS 5361, SFS käsikirja 2005.

Rakenneaine Construction material	Lämpöpitenevä l , mm/m Temperature-dependent lengthening l , mm/m			
	Lämpötilan muutosalue t , °C Alteration range of temperature t , °C			
	20...100	20...200	20...300	20...480
Hiiliteräs tai niukkaseosteinen teräs Carbon steel or unalloyed steel	1.1	2.4	3.6	6.5
Austeniittinen teräs 18/8 Austenitic steel	1.7	3.5	5.0	8.6
Kupari Copper	1.7	3.4	4.5	
Alumiini Aluminium	2.5			
Lujitemuovi Reinforced thermoplastic	2...4			
PVC	8			
Polyeteeni, HD, LD Polyethylene, HD, LD	15...30			

Tarvittaessa putkistoon tulee putkien liikkumista varten tehdä ohjaus- ja kiintopisteitä. Kiintopiste estää putkiston kaiken liikkeen tukemiskohtaansa nähden ja ohjauspiste rajoittaa liikettä ohjauspisteeseen nähden. Pitkiin putkilinjoihin pitää yleensä tehdä erilliset kiinto- ja ohjauspisteet. Lyhyillä matkoilla säiliöt, jakotukit ja laitteet muodostavat kiintopisteen putkistolle.

Putkistossa voi esiintyä rajujakin kuormituksia, jotka johtuvat väärän rakenteen, käytön tai pitkien putkilinjojen venttiilien äkillisistä avauksista ja sulkeutumisista. Aksiaalilla paineentasaajalla saadaan rajoitettua putkistoon kohdistuvia paineiskuja.

7.6.3 Eristys

Putkien eristämiseen käytetään eri materiaaleja ja käytettävä aine riippuu suojattavasta kohteesta. Standardissa SFS 3976 löytyy tietoa käyttävistä materiaaleista. SFS 3977 standardissa käydään läpi putki-, säiliö- ja laite-eristysten mitoitus ja standardissa SFS 3978 esitetään putkiston, säiliöiden ja laitteiden lämpöeristetyö, kun eristeenä on mineraalivilla ja päällysteenä metallilevy

Alla olevasta listasta käy ilmi teollisuudessa käytettäviä eristysstandardeja

SFS 3914	Päällysteet ja alusrakenteet
SFS 3975	Käsitteet ja määritelmät
SFS 3976	Eristeet ja eristys-elementit
SFS 3977	Mitoitus
SFS 3978	Lämpöeristystyön suoritus
SFS 3979	Valvonta ja mittaus
SFS 4966	Hankinta-asiakirjat
SFS 4967	Kylmäeristys
SFS 5454	Eristeiden ja päällysteiden testaus
SFS 5879	Kenttäinstrumentoinnin lämpöeristys

7.7 Hydraulikoneikot

STP:n alueella Boha:n hydraulikkaprojekteissa käytetään HTS 21274 tarkentavana standardina. Standardin käytössä ei ole tarkoituksena poiketa yleisistä määräyksistä ja standardeista eikä estää uusimpien tekniikoiden käyttöönottoa. Ei myöskään siirtää vastuuta urakoitsijalta tilaajalle tai estää keskustelua muunlaisista ratkaisuista.

”Suurteollisuuspuiston alueella esiintyy rikkidioksidia sisältäviä kaasuja ja nesteitä. Tästä johtuen on teräksen ruostuminen voimakasta, kupari oksidoituu, sinkki syöpyy sekä alumiiniyhdisteet ja eräät muovilaadut karsivat ilmastosta.”

(HTS 21274, 2009.)

Maalaamattomien metallipintojen kohdalla perusmateriaaliksi pyritään valitsemaan ruostumaton teräs, haponkestävä teräs tai kromi. Edellä mainittuja materiaaleja ei

voida kuitenkaan valita kaikkialle, siksi noudatetaan maalauksien, lakkauksien ja pintarasvauksien tarkastelussa erityisen suurta huomiota.

Varaosahuolto on keskitettyä, joten varaosien valinnoissa pyritään standardisoituihin varaosiin.

Tarkemmat tiedot löytyvät HTS 21274:stä.

7.7.1 Suunnittelu ja asennus

Laitteiston teho ja kestävyys on suunniteltava siten, että työpainetta voidaan nostaa tarvittaessa 5...30 %. Käyttöpaine ei saa olla suurempi kuin 160 bar, korkeammasta käyttöpaineesta on sovittava erikseen. Putkiston virtausnopeus ei saisi ylittää 6,5 m/s. Jos mahdollista järjestelmä tulisi suunnitella niin, ettei jäähdyttimiä ja paineakkuja tarvitsisi käyttää.

Säiliö valmistetaan teräksestä ja maalataan

7.7.2 Toimenpiteet ennen tarkastusta

Ennen järjestelmän käyttöönottoa toimittajan tulee tehdä järjestelmän huuhtelusta suunnitelma ja hyväksyttää se tilaajalla. Huuhdellun järjestelmän puhtausluokan on oltava vähintään sama kuin toimivalta järjestelmältä edellytetään.

Tarvittaessa huuhteluajon jälkeen säiliö tyhjennetään ja puhdistetaan sekä tarvittaessa suodatinpanokset vaihdetaan

7.7.3 Hydraulijärjestelmien tarkastus ja vastaanotto

”Kaikki hydraulikoneikot, venttiilipaneelit ja venttiiliryhmät on koeajettava ennen laitteiden toimitusta tilaajalle. Koeajosta vastaa laitteiden toimittaja ja tilaajan edustajalla on oltava oikeus olla mukana laitteiden koeajossa. Koeajossa on kaikkien komponenttien toiminta tarkastettava kaavioon merkityllä työpaineella. Koneikkojen ja venttiilipaneelien putkistojen koeponnistus suoritetaan paineella joka on 1,5 x työpaine (ei kuitenkaan enempää kuin 70 bar yli työpaineen). Koeajosta on tehtävä pöytäkirja, joka toimitetaan tilaajalle.” (HTS 21274 2009, 8)

7.7.4 Hydrauliiikan ja pneumatiikkaan piirrosmerkit

Hydrauliikka ja pneumatiikka piirrosmerkit SFS-ISO 1219-1 ja hydrauliikka /pneumatiikka mittaus- ja ohjaustoiminta SFS-ISO 14617-6.

Standardissa SFS-ISO 1219-1 esitetään piirrosmerkkien peruselementit ja annetaan säännöt piirrosmerkkien laatimiseksi hydrauliiikan ja pneumatiikkaan komponenteille ja piirikaavioihin.

Standardi SFS-ISO 14617-6 sisältää kaavioissa esitettävien mittaus- ja ohjaustoimintojen piirrosmerkit ja formaalisen tiedon käsittelyn toimintojen kirjain tunnuksat

7.8 Pneumatiikka

Järjestelmän tulee täyttää seuraavat turvallisuusvaatimukset: SFS-EN 983 Koneturvallisuus. Hydraulisten ja pneumaattisten järjestelmien sekä niiden komponenttien turvallisuusvaatimukset.

- VNp 1410/1993 ja 1314/1994 Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta
- SFS-EN ISO 12100-1 Koneturvallisuus. Perusteet ja yleiset suunnitteluperiaatteet
- SFS-EN 954-1 Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat
- EN ISO 13849-1 JA SFS-EN ISO 13849-2 Koneturvallisuus

Toimitettavissa pneumatiikkalaitteissa tulee käyttää ensisijaisesti tässä standardissa mainittuja komponentteja. Muutoksista on sovittava tilaajan kanssa.

Paineilmaputkiston putkina tulee käyttää hehkutettua kupariputkea tai muoviputkea.

Putkikoot: kupari 8/6, 10/8, 12/10

muovi 6/4, 8/6, 10/8

”Jokaisesta pneumatiikkajärjestelmästä on pneumatiikkatoimittajan toimitettava 3 kpl huoltokansioita jotka sisältävät vähintään seuraavat asiapaperit:

- pneumatiikkakaavio
- osaluettelo
- toimintaselostus
- käyttöönotto ja huolto-ohjeet
- varaosakuvat
- sähkökaaviot “

(HTS 21275, 2009)

8 TARKASTUKSET

8.1 Hitsauksien tarkastelu

Hitsauksien tarkastelu jaetaan kahteen ryhmään, ainetta rikkomattomiin ja ainetta rikkoviin tarkasteluihin

Hitsausliitoksia tarkastellaan normaalisti ainetta rikkomattomilla NDT-menetelmillä (Non-destructive testing).

NDT tarkastusmenetelmiä ovat

- Silmämääräinen tarkastus (VT, visual testing)
- Magneettijauhetaarkastus (MT, magnetic particle inspection)
- Tunkeumanestetarkastus (PT, penetrant testing)
- Ultraäänitarkastus (UT, ultrasonic testing)
- radiografinen tarkastus (RT, radiographic testing)

Silmämääräinen tarkastelu on yleisin käytetty tarkastelu muoto. Jokainen ammattitaitoinen hitsaaja suorittaa jokaisen hitsauksen jälkeen silmämääräisen tarkastelun ja tekee työnsä tuloksesta päätöksen hyväksyty vai hylätty hitsaus.

Huolellisesti suoritettu silmämääräinen tarkastus on hyväksyty tarkastusmenetelmä, kun tarkastetaan seuraavia asioita.

- Railon ja kappaleiden yhteensovitusarkkuus, railopintojen laatu, railokulma, ilmarako, suuntaispoikkeamat
- Hitsauksen muoto, ulkonäkö, liittyminen perusaineeseen, hitsikuvun korkeus ja leveys, pinnan laatu, roiskeet ja sytytysjäljet.
- Pintavirheiden toteamien, halkeamat, juurivirheet, reunahaavat ja roiskeet.

Standardista SFS-EN ISO 6520-1 kerrotaan tarkat tiedot hitsausvirheiden luokittelulle ja kuvaukselle.

Standardin SFS-EN ISO 5817 tarkoituksena on määrittää mitat esiintyville hitsausvirheille. Kun käytetään hitsausvirheiden luokitteluun standardia SFS-EN ISO 5817/C-saraketta, voidaan varmistua, että hitsauksessa on noudatettu hyvää konepaja käytäntöä.

Hitsauksien kestävyuden kannalta kriittisimpiä vikoja ovat niitä, jotka ulottuvat pintaan asti. Juuri niitä virheitä mitä havainnoidaan silmämääräisesti tai pintatarkastusmenetelmillä.

Hitsauksen liitoksissa on aina geometrisiä lovia, lukuun ottamatta sileäksi hiottuja tai muuten tasaiseksi työstettyjä pintoja. Loven vaikutus on aina samanlainen, oli lovi syntynyt ainetta lisäämällä tai poistamalla. Molemmissa tapauksissa syntyy normaalia pinnasta poikkeavaan kohtaan jännityskeskittymä.

Hitsausseamojen läheisyydessä olevat pintaviat ovat kaikkein vaarallisimpia.

- Pinnassa on yleisemmin aina suurin jännitystila
- Hitsauksen pintaviat sijaitsevat rakenteellisen epäjatkuvuuskohdan jännityskeskittymän kohdalla
- Pintavika aiheuttaa aina jännityshuipun.
- Pinnassa oleva vika on alttiina piste- ja jännityskorroosiolle

8.1.1 Asennusvalvojan suorittama tarkastus

Asennusvalvoja tekee työkohteesta silmämääräisen tarkastuksen, sillä ammattitaidolla kuin hänellä on. Jos tarkastuksissa ilmenee joitain seikkoja, jonka perusteella epäillään, ettei hitsauksia ole tehty asetettujen vaatimuksien mukaisesti, tulee kääntyä sellaisen ulkopuoleisen riippumattoman tarkastuslaitoksen puoleen, joka antaa hitsauksista lausunnon.

8.2 Tarkastusraportin laadinta

”Jokaisen, joka laatii tarkastuspöytäkirjoja, tulisi täydentää seuraavat asia mahdollisimman tarkkaan tarkastuspöytäkirjaan.

- Hankinnan kohteen nimi. Nimi joka on hankintasopimuksessa /ostotilauksessa.
- Päivämäärät. Tarkastuspöytäkirjaan tulee merkitä tehtävän tarkastuksen päivämäärän lisäksi myös hankintasopimuksessa sovittu tarkastuspäivämäärä.. Jos hankkeesta ei ole tehty hankintasopimusta, tähän kohtaan merkitään mahdollisesti tilauksessa mainittu toimitusaika.
- Viivästyminen. Viivästyssakko tulee periä aina, oli viivästyksestä haittaa tai ei. Jos viivästyminen ei ole johtunut toimittajasta, kirjataan tarkastuspöytäkirjaan viivästyksen syy. Viivästymisen syyksi ei riitä "viivästynyt tilaajasta johtuvista syistä" vaan viivästymisen syy tulee kirjata mahdollisemman tarkkaan, mahdollisia asian myöhempiä käsittelyjä varten.
- Tilauksen hankintahinta. Sopimuksessa/tilauksessa mainittu alkuperäinen hankintahinta.
- Tarkastukseen perustuva maksuerä. Sopimuksessa /tilauksessa mainittu tarkastuskohtainen maksuerä (myös %), joka maksetaan hyväksytyyn tarkastuksen ja tarkastuspöytäkirjan perusteella.
- Muutokset yhteensä. Sopimuksen mukaan lisäkorvaukseen oikeuttavien muutos- ja lisätöiden hyväksytyjen kustannusten yhteissumma. Erittely tehdään sille varattuun kohtaan tai erilliselle liitteelle. On muistettava, että muutos- ja lisätyöt maksetaan hankintasopimuksen mukaan vasta kun asennustarkastuksen jälkeinen 4 viikon koekäyttö on suoritettu ja on viimeisen maksuerän eräpäivä.
- Muutokset hyväksynyt. Muutos- ja lisätyöt voi hyväksyä hyväksymisvaltuudet omaava henkilö.
- Vähennettävä sakko. Viivästyspykäliin perustuvat sakot .
- Tarkastukseen perustuva laskun loppusumma. Toimittajalla on oikeus laskuttaa tarkastuspöytäkirjassa mainittu summa hyväksytyyn pöytäkirjan perusteella. Toimittajan on liitettävä tarkastuspöytäkirjan kopio laskun liitteeksi.

- Takuuajan vakuus. Hankintaneuvotteluissa päätetään minkälaisen vakuuden toimittaja antaa toimituksen takuun ajaksi. Tarkastuspöytäkirjaan tulee laittaa johonkin kolmesta vaihtoehdosta rasti.
- Kaikki sovitut takuut pitää ilmoittaa ostotoimistoon, jossa pidetään kirjaa voimassaolevista takuista.
- Paikka ja päiväys. Tarkastuspöytäkirjassa tulee aina mainita allekirjoituksen lisäksi paikkakunta, missä tarkastus on suoritettu ja tarkastuksen päiväys. Tämä on tärkeää, koska kyseessä on juridinen asiakirja.
- Nimenselvennys. Allekirjoituksen alla tulee aina olla nimen selvennys. Pelkät nimikirjaimet eivät riitä.
- Toimi. Toimenkuva on välttämätön, koska allekirjoitus suoritetaan asemavaltuutuksella. Vain toimitusjohtajalta riittää pelkkä allekirjoitus.
- Liitteet. Tarpeelliset asiakirjat, esim. laskelmat lisätöistä liitetään tarkastuspöytäkirjaan. Työmaapöytäkirjoja ei liitetä tarkastuspöytäkirjaan
- Mikäli toimituksen luonteesta johtuen toimittajan ja tilaajan yhteistä tarkastusta ei voida järjestää, tekee tekninen vastuuhenkilö/ asennusvalvoja ns. "yksipuolisen" tarkastuspöytäkirjan.”

(Boliden menettelytapaohje 2013.)

8.3 Asennustarkastus

Tarkastus suoritetaan asennuksen valmistuttua tai hankintaneuvotteluissa sovittuna valmistusajankohtana, kuitenkin aina ennen mekaanista koekäyttöä.

Toimittajan tulee ilmoittaa hyvissä ajoissa tilaajalle, koska toimitukselle voidaan suorittaa asennustarkastus.

Asennustarkastuksesta täytetään tarkastuspöytäkirja. Tarkastuspöytäkirjaan tai sen mukaan liitettävään liitteeseen merkitään tarkastuksessa ilmenneet poikkeamat, viivästymiset ja viivästymiseen liittyvät sakot. Asennustarkastuksia voi olla useampia, asennustarkastuksien määrä sovitaan hankintaneuvotteluissa.

Kun laitteistoasennus on valmis ja viimeinen asennustarkastus on suoritettu, voidaan aloittaa laitteiston 4 viikon mittainen koekäyttöaika. Kun koekäyttöaika on suoritettu ilman ongelmia voidaan vastaanottotarkastus suorittaa.

8.4 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksesta täytetään tarkastuspöytäkirja ja toimittaja-arviointilomake. Toimittaja-arviointilomake löytyy Boha:n internet sivuilta. Tarkastuspöytäkirjaan tai sen mukaan liitettävään liitteeseen merkitään tarkastuksessa ilmenneet poikkeamat, viivästymiset ja viivästymiseen liittyvät sakot.

8.5 Takuutarkastus

Takuutarkastukset tehdään toimintakohtaisesti. Tilaaja ja toimittaja laativat yhteistyössä tarkastussuunnitelman, jossa määritellään tarkastuskohteet ja tarkastusaikataulut. Tarkastussuunnitelmassa todetaan sopimuksen velvoitteet, tehtävät tarkastukset ja nimetään tarkastukseen osallistuvat henkilöt.

Takuutarkastuksessa varmistutaan hankintaneuvotteluissa sovittujen ehtojen täyttymisestä. Toimituksen tulee vastata sille annettuja teknisiä ominaisuuksia ja laitteiston on oltava sovitussa kunnossa.

- Vastaanottotarkastuksessa ja takuun aikana havaitut puutteet on poistettu.
- Toimitus vastaa teknisen erittelyn mukaisesti sille hankintaneuvotteluissa asetettuja rajoja.
- Toimitus vastaa sille annettuja vaatimuksia suorituskyvyn, käytettävyyden ja laatutakuun osalta.
- Hankintasopimuksen ja viranomaisten asettamat määritelmät sekä muut toimintakunnan toteamiseksi tarvittavat tarkastukset ja koestukset on suoritettu ja niistä on tehty tarvittavat pöytäkirjat.

9 TEKNISETPAIKALLISET OMINAISUUDET

SÄHKÖLAITTEET:

Siirtojännite	3 ~ 50 Hz	110 kV
Välijännite	3 ~ 50 Hz	10 kV
Ohjausjännite	110 V DC	
Moottorijännite	3 ~ 50 Hz	230/400 V
Valaistusjännite	3 ~ 50 Hz	230/400 V
Ohjausjännite	230 V AC	
Merkkilamppujännite	230 V AC	
Hälytysjännite	24 V DC	
Suojajännite	50 V AC	
Magneettiventtiilijännite	230 V AC	

INSTRUMENTOINTILAITTEET:

Syöttöjännite	24 V DC, 230 V AC
Merkkilamppujännite	24 V DC, 230 V AC
Hälytysjännite	24 V DC
Viesti, yleinen	4...20 mA DC

ILMA:

Tehdasilma	4...6 bar kastepiste +2 °C
Instrumentti-ilma	4...6 bar kastepiste -35 °C
Instrumenttien syöttö	4...6 bar
Pneumaattinen viesti	0,2...1,0 bar

HÖYRY

Korkeapaine kylläinen	38 bar
Korkeapaine tulistettu	6 bar 400 °C
Matalapaine kylläinen	16 bar
Matalapaine kylläinen	4,5 bar
Toimitusaika kaavio	

10 LÄHDELUETTELO

1. SFS, n/a. Haettu 2.7 2013 osoitteesta
http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/usein_kysyttya
2. Konedirektiivin soveltamisopas 2012. 32. Konedirektiivin soveltamisopas 2012. Haettu 2.7 2013 osoitteesta
http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006_fi.pdf
3. SFS 12100 2009. 10. SFS-EN ISO 12100-2 + A1:fi Koneturvallisuus. Perusteet ja yleiset suunnitteluperiaatteet. Osa 2: Tekniset periaatteet. 2009. Suomen Standardisoimisliitto SFS. Helsinki: SFS. Haettu 2.7 2013 osoitteesta.
<http://www.sfs.fi>
4. Metsta 2012. Standardien hierarkia. Haettu 2.7 2013 osoitteesta
http://www.metsta.fi/www/koneturvallisuuden_temasivut/standardisointi/01-03-00.php
5. HTS harjavalta tehdasstandardi2003. Boliden Projectwise Explorer 2013 intranet. Haettu 30.8.2013. osoitteesta pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum (9) ja projektit\HTS-Standardit (-.pdf)\Mekaniikka\
6. Boliden lotus notes menettelytapaohje 2013. Lotus Notes Intranet. Haettu 20.9.2013 osoitteesta Bo00114 OHJEET PROJEKTIRAPORTOINTIA VARTEN - Versio 8 / 15.02.2013
7. Projektien ohjausjärjestelmä/suunnittelu/toimintaohje_suunnittelu 2010.Boliden Projectwise Explorer 2013 intranet.Haettu 20.9.2013 osoitteesta. Boliden projekt wise/projektien ohjausjärjestelmä/ suunnittelu/ toimintaohje_suunnittelu 9.8.
8. Boliden lotus notes menettelytapaohje 2009. Lotus Notes Intranet. Haettu 20.9.2013 osoitteesta Bo00082 OSTO-OHJE - Versio 3 / 27.01.2011.
9. SFS-EN ISO 9000 2005, 8. SFS-EN ISO 9000:fi Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto 2005. Suomen Standardisoimisliitto SFS. Helsinki: SFS. Haettu 4.7 2013 osoitteesta. <http://www.sfs.fi>
10. Suurteollisuuspuisto, 2013. Alkoholitestaukset suurteollisuuspuistossa. Haettu 15.12 2013 osoitteesta
<http://www.suurteollisuuspuisto.com/alkoholitestaukset-suurteollisuuspuistossa, 11.11.2013>
11. Boliden lotus notes menettelytapaohje 2013.Suojainkäytäntö osastoilla. Lotus Notes Intranet. Haettu Osoitteesta 08.01.2014 Menettelytapaohjeet - SUOJAINKÄYTÄNNÖT ERI OSASTOILLA.

12. Suurteollisuuspuisto 2012. Putoamissuojaus. Haettu 4.1.2014 osoitteesta <http://www.suurteollisuuspuisto.com/ohje-putoamissuojauksesta>, 04/2012.
13. Ova 2009. Kemikaalimerkinnät. Haettu 12.11.2013 osoitteesta <http://www.ttl.fi/ova/kaytop.html>
14. Ova 2013. Kloorivety. Haettu 12.11.2013 osoitteesta <http://www.ttl.fi/ova/kloovety.html>, 28.8.2013.
15. Ova 2003. Ammoniakki. Haettu 11.12.2013 osoitteesta (<http://www.ttl.fi/ova/tammonia.html>, 28.2.2003).
16. Tukes 2003, 5. Tukes happiopas 2003. Haettu 4.1.2014 osoitteesta http://www.tukes.fi/tiedostot/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/happiopas.pdf
17. Ova 2011. Nestekaasu. Haettu 11.1.2014 osoitteesta <http://www.ttl.fi/ova/nestek.html>.
18. Tukes 2013. Uudet kemikaalimerkinnät. Haettu 11.1.2014 osoitteesta <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaaineet/Luokituspakkaaminen-ja-merkinnat/Uudet-varoitusmerkit/> 28.10.2013.
19. HTS 21098, 2009. Hitsauksia koskevat määräykset. Boliden Projectwise Explorer 2013 intranet. Haettu 30.8.2013. osoitteesta [pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum \(9\) ja projektit\HTS-Standardit \(-.pdf\)\Mekaniikka\](pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum (9) ja projektit\HTS-Standardit (-.pdf)\Mekaniikka\)
20. Wikipedia, 2013. Kimmokerroin. Haettu 28.12.2013 osoitteesta wikipedia http://fi.wikipedia.org/wiki/Elastiset_kertoimet. 18.12.2013
21. Metsta, 2012, 2. Hitsauksen standardin alaryhmät. Haettu 03.01.2014 osoitteesta http://www.metsta.fi/julkaisut/esitteet/hitsausesite2012_netti.pdf
22. Industriacenter, n/a, 5. Suojakaasun tehtävä. Haettu 20.2.2014 osoitteesta <http://www.industriacenter.fi/cms/tiedostot/tiedostopankki/AGA%20Suojakaasuk%20C3%A4sikirja.pdf>
23. SFS5361, 2007. 1. Putkisto kannakointi. Soveltamisala, putkien kannatukset. Suomen Standardisoimisliitto SFS. Helsinki: SFS. Haettu 20.2.2014 2013 osoitteesta. <http://www.sfs.fi>
24. HTS 21274, 2009, 8. Hydraulikkajärjestelmien tarkastus. Boliden Projectwise Explorer 2013 intranet. Haettu 30.8.2013. osoitteesta [pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum \(9\) ja projektit\HTS-Standardit \(-.pdf\)\Mekaniikka](pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum (9) ja projektit\HTS-Standardit (-.pdf)\Mekaniikka)

25. HTS 21275, Toimitetun pneumatiikkajärjestelmän dokumentaatio2009. Boliden Projectwise Explorer 2013 intranet. Haettu 30.8.2013. osoitteesta pw:\\harsrvpw:pw\Documents\04. Tehdasalueen yht dokum (9) ja projektit\HTS-Standardit (-.pdf)\Mekaniikka
26. Boliden lotus notes menettelytapaohje 2013. Tarkastuspöytäkirjan täyttö. Lotus Notes Intranet. Haettu 20.9.2013 osoitteesta Bo00082 Asennus- ja vastaanottotarkastus pöytäkirja