



Varastointi, Pakkaaminen ja Materiaalinhallinta

Heikki Olkku - Sisäministeriö



Osion tavoitteet

- Tämän osion jälkeen:
 - Tunnistat logistiikan prosesseissa eri vaiheet ja ymmärrät niiden sidoksen toisiinsa.
 - Ymmärrät miksi varastoja tarvitaan ja miten erityyppiset varastot toimivat.
 - Tiedät pakkauksen tarkoituksen ja tärkeimmät ominaisuudet pakkaukselle.
 - Ymmärrät materiaalinhallinnan periaatteet ja miten materiaalin hallinta liittyy erilaisiin logistiikan toimintoihin.
- Osio on koostettu Reijo Rautauoman säätiön tuottamasta Logistiikan maailman oppimateriaaleista täydennettynä tiivistelmillä ja kertausmateriaalilla.
- Reijo Rautauoman säätiön tarkoitus on mm. edistää pelastustoiminnan ja logistiikka-alan kehitystä.



Kaikki liittyy logistiikkaan.
Mitä on logistiikka?



Logistiikka on:

- Materiaalivirtojen ohjaamista raaka-aineiden alkulähteiltä tuotantoon.
- Tietovirtoja, joiden avulla materiaalivirtoja ohjataan
- Tuotteiden ja palveluiden ostamista ja myymistä, kuljettamista ja varastointia.

Siten, että

- Tuote on käytettävissä oikeassa paikassa oikeaan aikaan
- Prosessista ei aiheudu haittoja, kuten negatiivisia ympäristövaikutuksia tai muita turvallisuusriskejä
- Kokonaiskustannukset on minimoitu.

Lisäksi logistiikkaan kuuluu **raha- ja sopimusvirtojen kulkuun liittyvä suunnittelu sekä yhteiskunnallisten- ja ympäristövaikutusten tarkastelu.**



Logistiikan merkitys:

Yhteiskunta ja liike-elämä eivät pyöri ilman logistiikkaa. Logistisista ongelmista voi aiheutua mittavat vahingot maailmantaloudelle.

Esimerkiksi: Keväällä 2021 juuttui 400-metrinen Ever Given-konttialus Suezin kanavaan kuudeksi päiväksi.

Alus esti liikenteen kanavan läpi. Maailmanlaajuisten taloudellisten tappioiden arvioitiin olevan 400 000 000 dollaria tunnissa.

Logistiikka liittyy vahvasti myös pelastustoimen toimintoihin. Pelastustoimen logistiikan puutteet voivat aiheuttaa turhaa pelastustoiminnan viivästymistä tai toiminnan tehottomuutta. Valtakunnallisesti yhdenmukaiset prosessit ja käsitykset mahdollistavat tehokkaamman materiaalien ja resurssien keskittämisen. Kun seuraavan kerran mietitte kuinka naapurilaitosta autetaan, niin muista logistiikka.

Linkki: [Mitä on logistiikka](#)



Sisäministeriö
Inrikesministeriet



Logistiikka pelastustoimessa

- Logistiikalla pelastustoimessa voidaan käsittää prosessi miten materiaali päätyy sen alkulähteiltä sen tarvitsijoille. Esimerkiksi kuinka letku, pumppu ja vesi päätyvät palopaikalle. Tai kuinka öljyntorjuntapuomi saadaan mahdollisimman tehokkaasti varastoitua ja kuinka sen käyttöönotto on suunniteltu.
- Ennen kuin materiaalia voidaan toimittaa avun tarvitsijalle on sitä oltava varastossa tai avun toimittajan hallussa. Erilaisilla materiaalinhallinnan keinoin voidaan varmistaa, että on tiedossa mitä materiaalia on saatavilla, missä se on ja kuinka paljon materiaalia on.
- Materiaalinhallinnan lisäksi myös muiden prosessien tulee olla kunnossa. Näitä on mm. varastointi, pakkaaminen, lähettäminen, kuljettaminen yms.



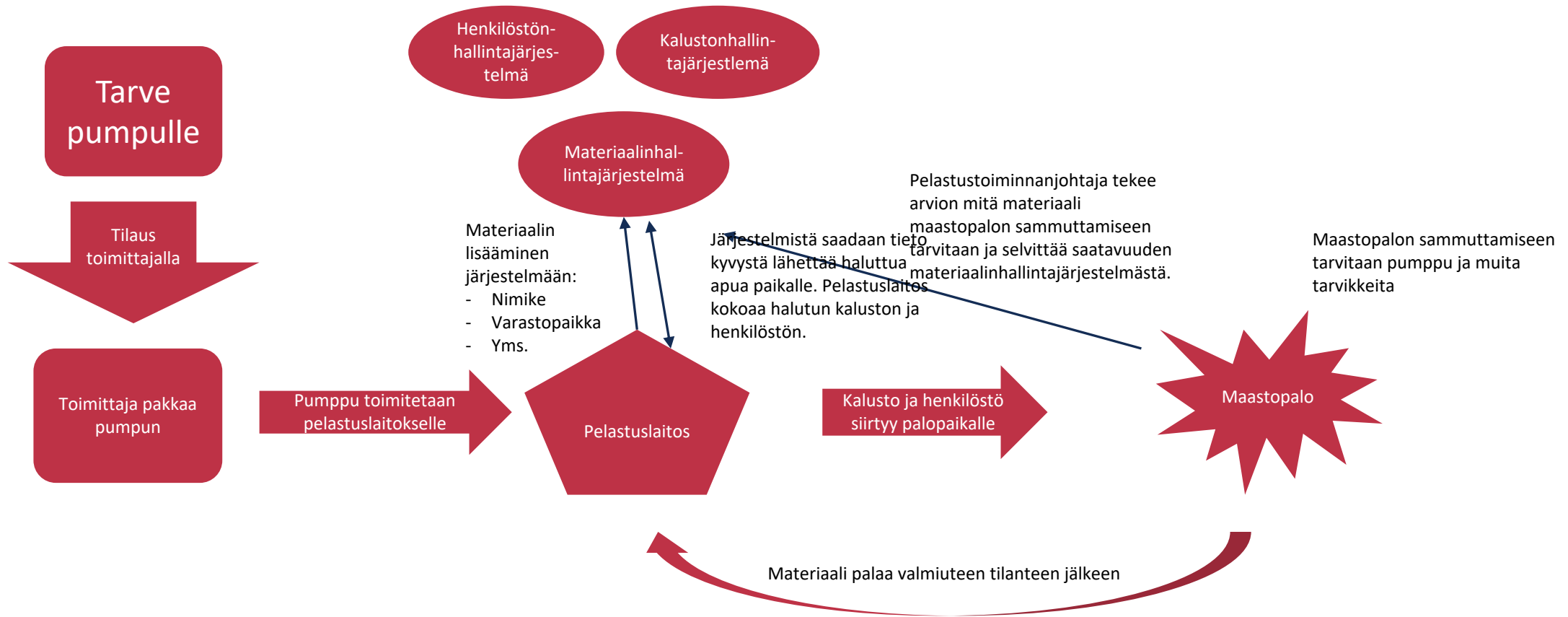
Logistiikan lajeja

- Sisälogistiikka
 - Toimijan tiloissa tapahtuvaa materiaalin hallintaa ja siihen liittyviä tietotoimintoja.
- Lähtölogistiikka
 - Materiaalin pakkaaminen tai lähetyskuntoon laittaminen kuljetusta varten.
- Tulologistiikka
 - Purkaus, tavaran varastoon siirto ja tietojen päivittäminen
- Kuljetuslogistiikka
 - Oikean kuljetusmuodon valitseminen.
 - Materiaalin kuljettaminen

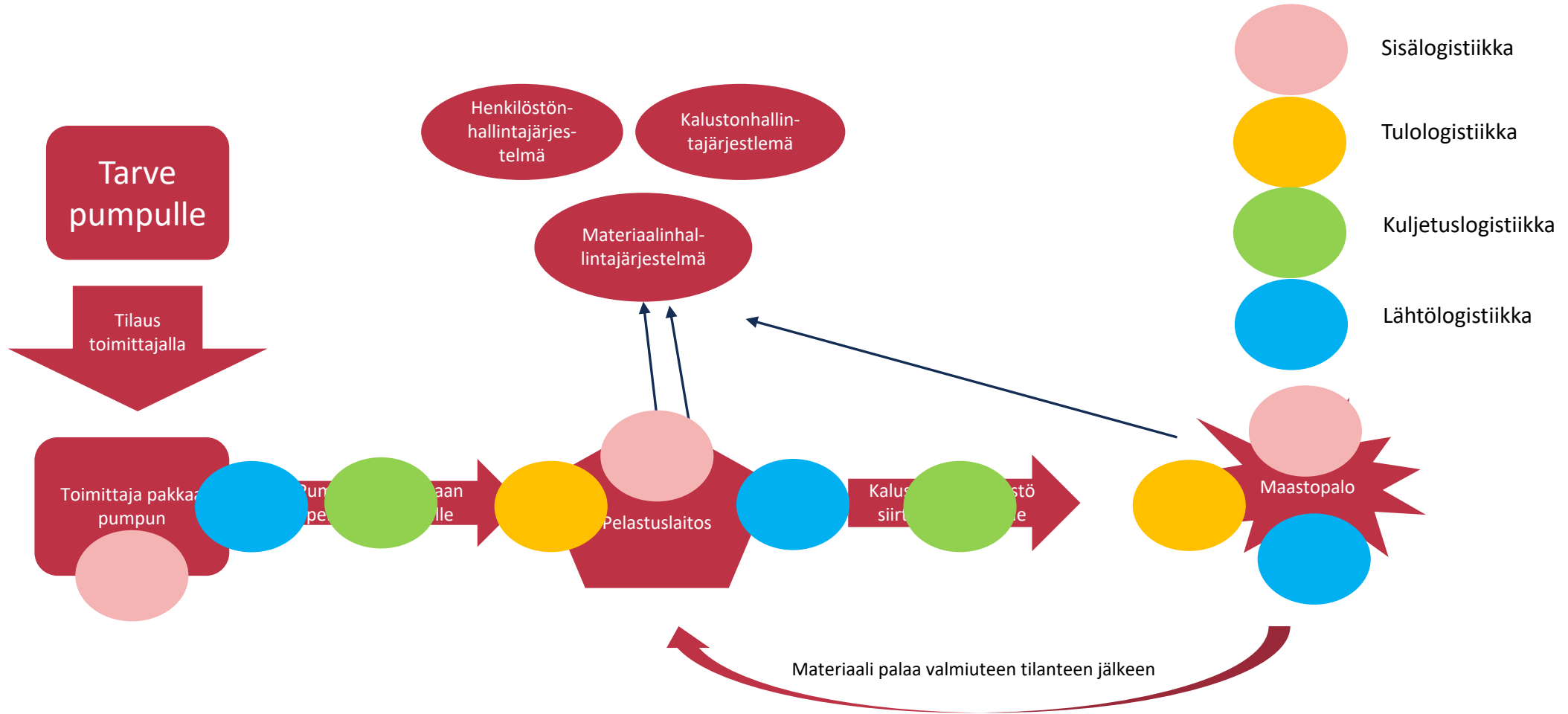
Oikean materiaalin päätyminen valmistajalta palopaikalle vaatii monia vaiheita ja monia logistiikan lajeja. Tieto on merkittävä osa logistiikkaa. Materiaalin elämän eri vaiheissa tarvitaan erilaista tietoa joista osa kulkee materiaalin mukana koko sen olemassa olon ajan ja osaa tarvitaan vain tietyissä kohtaa sen elinkaarta.



Esimerkki materiaalin liikkumisesta



Logistiikan lajit prosessikaaviossa



- Sujuvien prosessien varmistamiseksi tulee kaikkien logistiikan lajien olla toisiinsa yhteydessä. Logistiikka on ketju jossa jokaisesta lenkistä tarvittavan tiedon tulee liikkua ketjussa sujuvasti.
- Erilaisen tiedon avulla voidaan hallita logistiikan eri vaiheita. Materiaalin kulutusta seuraamalla voidaan esimerkiksi ennakoida materiaalin tarvetta tai erilaisia skenaarioita läpikäymällä voidaan arvioida materiaalien riittävyttä.
- Lähtölogistiikka ja kuljetuslogistiikka tuntemalla voidaan arvioida aikaa mikä menee materiaalin lähettämiseen tilauksesta siihen kun se on käytettävissä määränpäässä.



Tulologistiikka

- Kun tavara saapuu asiakkaalle on sitä ennen ollut tilaus. Jossakin on tarve kyseiselle tuotteelle tai on ollut tarve varautua johonkin johon tuotetta tarvitaan.
- Tulologistiikassa tarkastetaan tuotteet ja sijoitetaan ne oikeille varastopaikoille. Organisaatiolla tulee olla tarpeeksi kehittynyt materiaalinhallintajärjestelmä, että materiaalinhallinta voidaan liittää osaksi sen ydinprosesseja.

Esimerkkejä materiaalinhallintajärjestelmän toiminnallisuuksista:

- Varastosaldo
 - Järjestelmä pystyy kertomaan sen hetkisen materiaalien määrän tuotenimikkeittäin.
- Varastopaikka
 - Järjestelmästä tietää tuotteiden sijainnin. Esim. hyllypaikka
- Varastointiaika
 - Varastointiajan tietäminen on tärkeää, jotta materiaalin pilaantuminen voidaan estää.



Sisälogistiikka

- Sisälogistiikan prosessit menevät hieman tulologistiikan kanssa päällekkäin. Sisälogistiikan toimintojen voidaan katsota alkavan kun materiaali on toimijan omissa tiloissa.
- Sisälogistiikassa on organisaation sisällä tapahtuvaa materiaali-, informaatiovirtojen hallintaa sekä niiden kehittämistä.
- Sisälogistiikan vaihteita voivat olla: Vastaanotto, hyllytys, varastopaikkojen ja saldojen päivittäminen, keräily, pakkaaminen ja lähettäminen.

Sisälogistiikan hardware

- Hyllyt (Kuormalava-, syväkuormaus-, läpivirtaus, pushback-. Pientarvikehylly), trukit, materiaalinkäsittelylaitteet, pakkausmateriaalit. Informaatio- ja kommunikointilaitteet

Sisälogistiikan software

- Materiaalinhallintaohjelmisto, toiminnanohjausjärjestelmät, keräilyjärjestelmät, informaatio- ja kommunikointisovellukset.

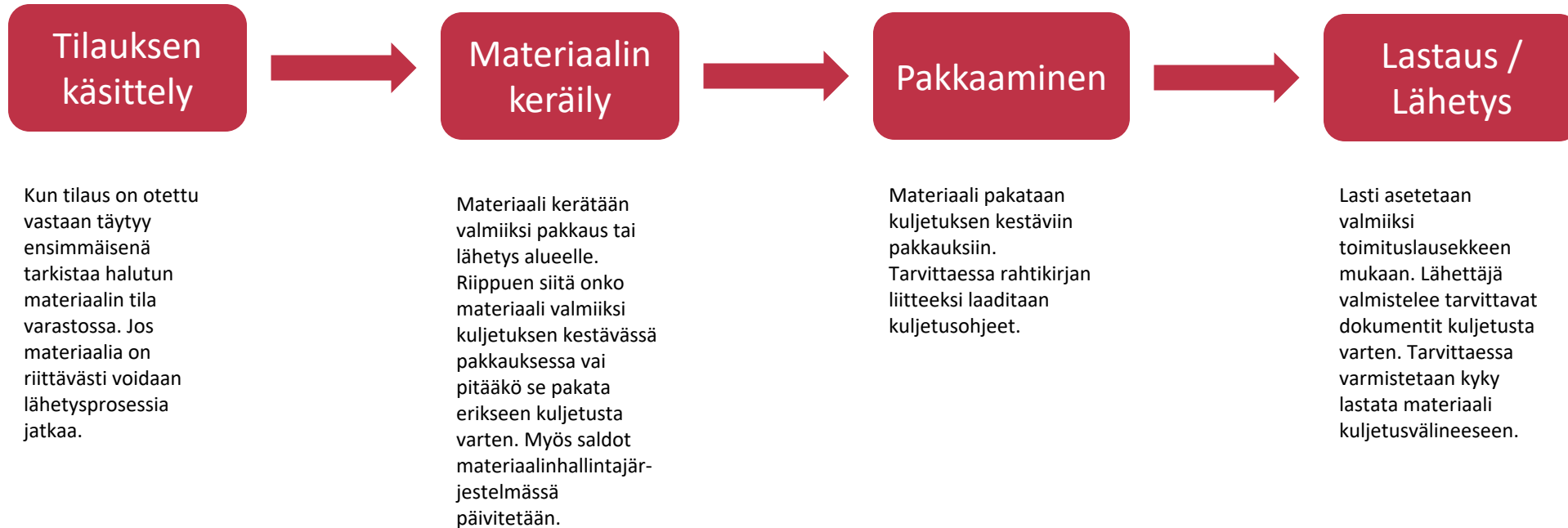


Lähtölogistiikka

- Lähtölogistiikassa tuote kerätään varastosta ja mahdollisesti pakataan kuljetusta varten, valmistellaan tarvittavat dokumentit ja päivitetään varastosaldot.
- Kuljetuksen tarpeen määrittämiseksi tulee tietää kuljetettavan tavaran määrä, laatu ja mahdolliset erityispiirteet.



Tilauksen lähettäminen



Kuljetuslogistiikka

- Kuljetuslogistiikassa kuljetetaan materiaali paikasta A paikkaan B.
- Tehokasta kuljettamista varten tulee lähetyksen ennakkotietojen olla oikeita.
- Kuljettamista varten tulee lähetyksestä olla tiedossa sen tilantarve ja massa.
- Tässä kohtaa tulee myös huomioida **toimitusehto**, mistä selviää kuljetuksen eri vaiheiden vastuut ja velvollisuudet.



Toimitusehdot

- Toimitusehdot tai toimituslauseke määrittää yleisesti lähettäjän, rahdinkuljettajan ja tilaajan vastuut ja velvollisuudet. Ehdot määrittävät mm. kuka vastaa lastin kuormaamisesta tai purkamisesta, vastuun siirtymisestä kuljetuksen järjestämisestä tai kenelle on vastuu materiaalista kuljetuksen eri vaiheissa.
- Yleisesti sovellettavia ehtoja on esim. Incoterms 2020
- Linkki: [Incoterms 2020](#)

Kuljetuksen vaiheet kuljetuksen tekijän näkökulmasta



Kuljetuksen suorittaja saa tilauksen siirtää materiaalia paikasta A paikkaan B. Tilauksella on ilmoitettu materiaalin määrä, laatu ja aikataulu. Kuljetuksen suorittaja suunnittelee kuljetukselle sopivan kaluston. Toimitusehto määrittää mm. lastaamisen ja purkamisen ehdot.

Auto noutaa kuorman. Tässä kohtaa tulee muistaa lähettäjän ja kuljetuksen suorittajan vastuut ja velvollisuudet.

- Rahtikirja
- Kuormausohjeet
- Kuorman varmistaminen

Toimitusehto määrittää kuka vastaa kuorman vakuuttamisesta jos se on tarpeellista. Kuljetusliike vastaa kuorman katoamisesta, vähentymisestä tai vahingoittumisesta johtuvista kustannuksista 20€/kg asti.

Vastaanottaja ottaa toimituksen vastaan ja tarkistaa sen kunnon. Toimituslauseke määrittää kuka vastaa kuorman purkamisesta. Näkyvistä vaurioista on tehtävä huomautus lähettäjälle välittömästi ja piilovaurioista 7 vuorokauden kuluessa.



Toimitusketju

- Toimitusketju (Supply Chain) on verkosto, jossa eri organisaatiot yhteistyössä ohjaavat ja kehittävät materiaali- tai palveluvirtoja sekä niihin liittyviä raha-, tieto- ja sopimusvirtoja.
- Materiaalinhallintajärjestelmästä voidaan saada impulseja toimitusketjulle materiaalin toimittamisen tarpeista.
- Mitä paremmin tieto kulkee toimitusketjussa, sitä paremmin voidaan hallita materiaaleja.
- Tutustu linkkiin: [Toimitusketju](#)



Varasto



Varastointi

- Termi varasto voi tarkoittaa **varastorakennusta** ja **varastotiloja** tai **varastossa olevaa tavaraa**.
- Varastointi puolestaan tarkoittaa **varastotoimintaa** ja **varastotoimintoja**.
- Varastolla voidaan turvata materiaalin saatavuus kysynnän ja tarjonnan vaihdellessa.
- Varastot yleensä pyritään pitämään mahdollisimman pieninä niihin sitoutuneen pääoman takia. Tällöin materiaalin tarpeen vaihtelut tulisi tuntea hyvin.
- Lue lisää toiminnan mukaisesta luokittelusta linkki: [Toiminnan mukainen luokittelu](#)

Varaston toiminnan mukainen luokittelu

- Perusvarasto
- Käyttövarasto
- Kiertovarasto
- Eräkokovarasto
- Varmuusvarasto
- Puskurivarasto
- Prosessivarasto
- Kausivarasto
- Ulkovarasto
- Erikoisvarastot yms.



Varastotekniikan mukainen luokittelu

- Varasto voidaan luokitella myös varastossa käytettävän tekniikan mukaan.
- Varastointitekniikkaa valitessa tulee tuntea varastoitavan materiaalin ominaisuudet, tulo-, sisä-, ja lähtölogistiikan erityistarpeet, varastoitavat volyymit ja arvio kiertonopeudesta.

Tekniikan mukaan luokiteltuja varastoja

- Kuormalavavarasto
- Pientavaravarasto
- Kapeakäytävävarasto
- Korkeavarasto
- Syväkuormausvarasto
- Automaattivarasto



Varastonhallintamalli

LIFO, Last In, First Out

- Tässä mallissa viimeiseksi varastoon tuotu materiaali otetaan käyttöön ensimmäisenä.
- Toimiva malli jos materiaalin pilaantuminen ei ole riski.
- Edullinen toteuttaa.
- Tätä mallia käytetään yleensä normaaleissa varastohyllyissä joissa tuote varastoidaan edellisen tuotteen eteen.
- Jos kuormalavavarastossa on käytössä bush pack-hyllyt on siinä sama toimintamalli

FIFO, First In, First Out

- Tässä mallissa pisimpään varastossa ollut materiaali otetaan käyttöön ensimmäisenä.
- Toimiva malli jos materiaalin kierto pitää varmistaa tuotteen pilaantumisen riskin pienentämiseksi.
- Kalliimpi toteuttaa kuin LIFO
- Jos käytössä ei ole läpivirtaushyllystöä joudutaan varastossa olevia materiaaleja käsittelemään enemmän hallintamallin toteuttamiseksi.



Ydinprosessien liittäminen varastointitoimintoihin

- Pelastusala varautuu erilaisiin uhkiin. Uhkiin varautumiseen tarvitaan materiaalia ja osa tästä joudutaan säilyttämään erilaisissa varastoissa.
- Kuinka hyvin materiaalilla voidaan varautua erilaisiin skenaarioihin, voidaan arvioida käymällä läpi koko logistiikan ketju varaston sisälogistiikasta tapahtumapaikan sisälogistiikkaan.
- Tämän avulla voidaan päätellä riittääkö vasteaika vai tulisiko joitakin logistiikan toimintoja kehittää paremman vasteen aikaansaamiseksi.



Varastointi kuljetusyksiköissä

- Kuljetusyksiköitä ovat erilaiset lavat, rullakot, kontit yms.
- Jos tuotetta varastoidaan valmiissa standardin mukaisissa kuljetusyksiköissä voi sen lähettäminen olla merkittävästi nopeampaa verrattuna tuotteisiin jotka pitää pakata kuljetusyksikköön ennen lähettämistä.
- Kuljetusyksiköiden tulisi pohjautua logistiikan perusmittaan 40 cm x 60 cm



Opiskele aiheesta lisää:

- Linkki: [Varastointi](#)
- Kontti: [Kontti](#)



Pakkaaminen



Hyvän pakkauksen ominaisuuksia

- Suojaa tuotetta ja tuotteen ympäristöä
- Tarjoaa tietoa tuotteesta ja sen käytöstä
- Mahdollistaa kustannustehokkaan logistiikan
- Varmistaa turvallisuuden
- Helpottaa tuotteen käsittelyä
- Voidaan hyödyntää käytön jälkeen

Aiheesta lisää: [Pakkaaminen](#)



40 x 60

- Materiaalien standardin mukaisella pakkaamisella voidaan merkittävästi helpottaa kuljetusyksiköiden muodostamista.
- Jos pakkauksen pohja perustuu mittaan 40 x 60 cm voidaan siitä johtaa EUR- tai FIN-lavoille sopivia kokonaisuuksia.
- Moduulimainen rakenne mahdollistaa pakkausten yhdistämisen ja tehokkaamman logistiikan.
- Pakkauksia ei tulisi koskaan ylipakata pinoamisen mahdollistamiseksi.



Lähettäjän velvollisuus.

- Tiekuljetusopimuslaki 345/1979 14§
 - Lähettäjä on velvollinen korvaamaan rahdinkuljettajalle vahingon ja kustannukset, jonka tavarahan puutteellinen pakkaus aiheuttaa henkilölle, moottoriajoneuville, varusteille tai muulle tavaralle.
- Vaikka kuljetus ei olisi tiekuljetusopimuslain piirissä on lähettäjällä oltava riittävät tiedot ja taidot materiaalin pakkaamiselle lähettämistä varten.
- Tämä voi mahdollisesti tarkoittaa esimerkiksi perehtymistä kuorman varmistamiseen tai ajoneuvojen korirakenteisiin.



Materiaalinhallinta



Materiaalinhallinnan tehtävä

- Materiaalinhallinta on prosessi, jolla organisaatio hallinnoi ja valvoo materiaalien käyttöä, varastointia ja liikkumista. Se voi kattaa fyysiset materiaalit, kuten raaka-aineet, tuotteet ja varastot, sekä digitaaliset materiaalit, kuten tiedostot ja dokumentit.
- Materiaalinhallinnan tavoitteena on varmistaa, että organisaatiolla on tarvittavat materiaalit saatavilla oikeaan aikaan, oikeassa paikassa ja oikeassa määrin.
- Materiaalinhallintaan liittyy useita keskeisiä toimintoja ja käytäntöjä, kuten:
 - Varastonhallinta
 - Toimitusketjunhallinta
 - Hankintatoimi
 - Tuotannon suunnittelu
- Edelle mainittujen toimintojen avulla organisaatio voi seurata materiaalien liikkeitä, tehdä ennusteita kulutuksesta ja tilata tarvittavia materiaaleja.



Varastonhallinta

- On tilojen, henkilöstön ja laitteiden tehokasta käyttöä ja optimointia.
- Tavoitteena minimoida hukkaan menevät resurssit ja maksimoida niiden käyttö.
- Sisältää mm. tilojen varaamisen, aikatauluttamisen, tilojen käytön seurannan.
- Apuna olisi hyvä käyttää teknologiaa kuten varastonhallintaohjelmia tai muita toiminnanohjausjärjestelmiä.

Linkki: [ERP](#)



Toimitusketjunhallinta

- Toimitusketjunhallinta sisältää useita keskeisiä toimintoja ja käsitteitä:
 - Hankintatoimi: materiaalien hankinta
 - Tuotannonohjaus: tuotantoprosessien suunnittelu ja ohjaus.
 - Varastointi ja logistiikka
 - Kysynnän ennustaminen: asiakasvaatimusten ja kysynnän ennustaminen.
 - Tiedonhallinta: Tietojen kerääminen, analysointi ja jakaminen päätöksenteon tueksi.



Hankintatoimi

- Keskeisiä tehtäviä on:
 - Tarpeiden määrittely
 - Toimittajien valinta
 - Hankintapäätösten tekeminen
 - Sopimustenhallinta
 - Toimitusten seuranta ja laadun valvonta

Hyvin toimivalla hankintatoimella hallitaan myös riskejä kuten toimituskatkoksia tai muita tarvikkeiden saatavuuden häiriöitä.



Tuotannon suunnittelu

- Tuotannosuunnittelu on prosessi, jolla organisaatio suunnittelee ja järjestää tuotantotoimintansa tehokkaasti ja tavoitteiden mukaisesti. Sen tarkoituksena on optimoida resurssien käyttö, kuten työvoima, raaka-aineet ja laitteet, sekä varmistaa tuotteiden valmistus suunnitellussa aikataulussa ja laadukkaasti.

Keskeiset tehtävät

- Tuotantosuunnitelman laadinta
- Kapasiteetin suunnittelu
- Materiaalinhallinta
- Työvoimansuunnittelu
- Tuotannon seuranta ja ohjaus
- Jatkuvan parantamisen ja optimoinnin tavoittelu





Sisäministeriö

Inrikesministeriet

Kirkkokatu 12, Helsinki
PL 26, 00023 Valtioneuvosto
Vaihde 0295 480 171
www.intermin.fi