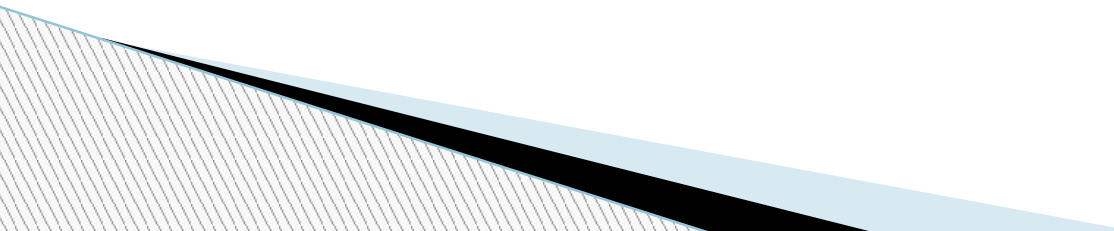


Seitse liiki raiskamist

Ranno Lill
Tanel Mäesepp
Madis Pihlakas
Elina Tarkus

Sisukord

- Sissejuhatus
 - Miks jäätmed tekivad?
 - Raiskamise liigid
 - 5MQS
 - JIT 7 tüüpi raiskamist
 - Meetodid, kuidas vältida raiskamist
 - Kokkuvõte
 - Kasutatud kirjandus
- 

Sissejuhatus

- Mida tähendab JIT (just in time) tootmine?

Selle vastus oleks eeldatavasti “teha mida nõutakse, teha mida vaja ja selles koguses mida vaja”.

Inimene, kes on tegelikult JIT tootmissüsteemiga kokkupuutunud vastaks sellele küsimusele järgnevalt “JIT tähendab ideid ja võtteid, millega saab vältida raiskamist”.



Miks jäätmed tekivad?

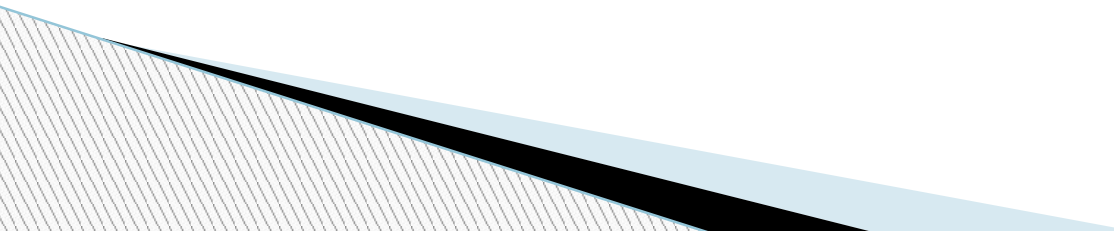
- Maailmas on igasugust raiskamist, inimesed raiskavad aega, ruumi, tooteid jne.
- Tehastes raisatakse ressursse erinevat moodi. Kui raiskamine muutub tõsisemaks, siis ei ole see enam raiskamine tehases vaid tehas ongi raiskamine.
- Maailmas on kaks põhilist def. raiskamisele – kõik, mida ei saa kasutada on raiskamine või kõik mis ei too tulu on raiskamine.



Miks jäätmed tekivad?

- Raiskamise tüübid tehaste erinevates osakondades:

 - Tootmises-
 - 1) Ebäühtlane töömaht - kui kellelgi on selline aeg, kui ei ole tööülesandeid mida täita.
 - 2) Kui puudub ladustamisruum st. laos on liiga palju üleliigseid asju.
 - 3) On tulnud palju praaki, suurendame toodangu mahtu, et tuleks praagi kõrvale vajalik kogus vajalikku toodet.

 - Ülevaatus-
 - 1) On saadud liiga palju kvaliteedi kaebusi, seega suurendame praeguseks kvaliteedi järelvalvet selle asemel, et seda kohe sissetöötada.
 - 2) Peab vähendama praakide kogust, seega koostatakse Pareto graafikuid.
- 

Miks jäätmed tekivad?

- Varustus-
 - 1) Et suurendada toodangu väljaminekut paneme uue masina töösse määramata ajaks.
- Kontroll/juhtimine-
 - 1) Järgmise kuu tootmisplaan ei ole kinnitatud, seega teeme selle kuu oma järgi uuesti.
 - 2) Liiga palju on saadetiste hiline misi, tehakse nimekiri, et neid jälgida praegu (hetkel) selle asemel et probleemi lahendada lükatakse probleem edasi.

Raiskamise liigid

- Kolm “*Mu'd*” on kolm põhilist raiskamise vormi, mida parendajad üritavad saavutada oma arenguplaanides.
- Kõik need liigid on Jaapani nimelised, algavad silpidega “*Mu*”, määratletakse nad järgenavalt:
 - Raiskamine (*muda*) = mahutavus ületab koormuse
 - Vastuolulisus (*mura*) = mahutavus ületab mõnikord koormuse ja mõnikord on mahutavus mahust suurem
 - Irratsionaalsus (*muri*) = koormus ületab mahutavuse.

5MQS

- 5 MQS skeem määratleb seitset liiki raiskamist, viis neist algavad tähega “M” , üks tähega “Q” ja üks tähega “S”.

MATERIAL

- Waste of parts
- Waste of bolts
- Waste of welds
- Waste of functions
- Retention waste

MAN (People- related waste)

- Walking waste
- Watching waste
- Searching waste
- Operating waste
- Invisible waste

MACHINE

- Waste of large machines
- Waste of general purpose machines
- Waste of conveyors
- Waste in machines that “process air”
- Waste created by breakdowns
- Waste in machine handling

MANAGEMENT

- Waste of materials
- Waste in meetings
- Waste in management/ control
- Waste in communications
- Waste in vouchers

METHOD

- Shish- kabob production waste
- Inventory waste
- Conveyance waste
- Waste in picking up and setting down workpieces

SAFETY

- Waste of disaster prevention methods
- Waste in fixing defects
- “Safety first” really requires removing all waste that can lead to accident and/ or injuries

QUALITY

- Waste in making defective goods
- Waste in fixing defects
- Waste in making mistakes
- Waste in inspection
- Waste in quality control

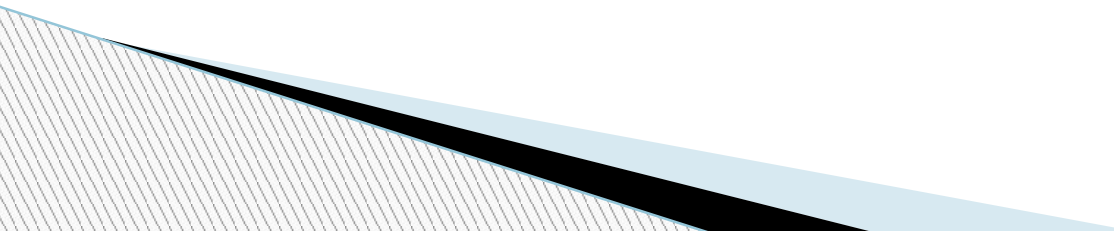
5MQS

- **Watching Waste (MAN)**
Kasutada optimaalselt ära tööjõudu, siis inimene peaks tegema ka masina töö ajal kas ettevalmistusi järgmiseks tööks või teeb mingit kõrvaltööd.
- **Waste of Parts (MATERIAL)**
Kui on palju erinevaid juppe kas jupid asendavad üksteist kui saaksid siis saaksid mõned jupid ära kaotada, et vähendada erinevate juppide hulka.
- **Waste in Meetings (MANAGEMENT)**
Kui toimuvad koosolekud, oleksid kindlad punktid päevakorras ja asjakohased (kindlad) isikud kohal, et jälgitaks koosoleku toimumis ajagraafikut et võetaks kindlad punktid läbi.

5MQS

- Waste in Picking Up and Setting Down Workpieces (METHOD)
Materjali korjamine ja maha panemine (trükikoja näide).
- Waste in Making Defective Goods (QUALITY)
Tootmise efektiivsus, kvaliteet ja maht langeb, samas on see ka materjali rasikamine, kõiki tooteid ei saa juppideks võtta, et uuesti ümber töödelda.
- Waste in Disaster Prevention Measures (SAFETY)
Kaitse- ja ohutusvahendid peaksid olema olemas ja tuleks jälgida ka ohutuid töövõtteid.

JIT 7 tüüpi raiskamist

- Raiskamiseks peetakse igasugust inimtegevust, mis kulutab ressursse, aga ei tooda väärtust. Seejuures väärtus on ainult see, mis on väärtuslik lõpptarbija silmis. Eristatakse seitset liiki raiskamist:
 - Ületootmine
 - Üleliigsed varud
 - Üleliigne transport
 - Defektsete komponentide/toodete valmistamine
 - Töötlemisega seotud raiskamine
 - Tegevustega seotud üleliigne liikumine
 - Tegevusetu aeg
- 

Ületootmine (Overproduction)

- Teha midagi, mis on ebavajalik, ebasobilikul ajal, ebasobilikus koguses.
- Sisu kirjeldus: suurendab inventuuri ja tõstab kulusid.
- Võimalikud põhjused: tööjõudu liiga palju, ületootmine või masinad on liiga suured ja toodavad liiga palju liiga kiiresti.
- Kuidas vältida: sissejuurutada *kanban* - graafikusüsteem, mis aitab tootmisel vältida üle- ja alatootmist, annab ülevaate inventuurist (lean-süsteem). Töötajate töötundide vähendamine ja tootmisprotsesside paika panemin, (autotööstuse liinitöö Toyota).



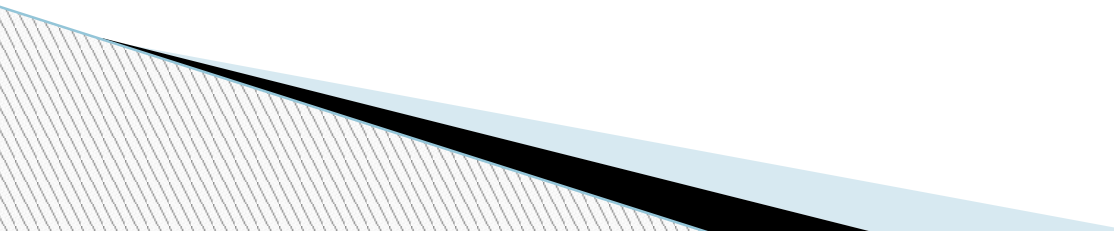
Üleliigsed varud (Inventory)

- Suured toormaterjali ja pooltoodangu varud, mis tulenevad partiide suurusest.
- Sisu kirjeldus: ruumi raiskamine
- Võimalikud põhjused: vilets tehnika paigutus, ületootmine, prognoosi põhiselt toodetakse asju ette, ideepõhine.
- Kuidas vältida: U-kujulise tootmise kasutusele võtmine ja tootmisprotsesside paika panemine ning tootmisvoogude reguleerimine ja samuti *kanbani* kasutusele võtmine.

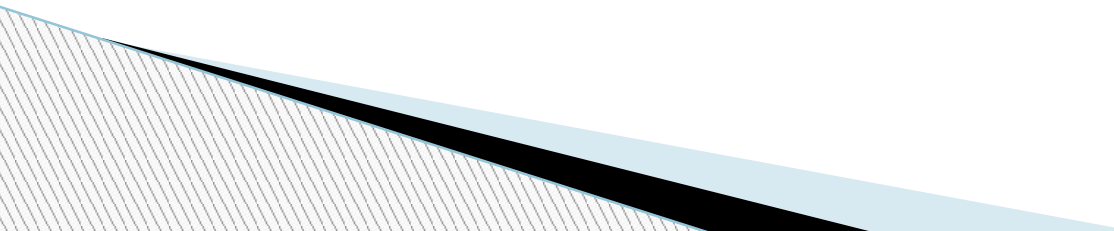
Üleliigne transport (Conveyance waste)

- Transport- kõik üleliigne materjalide liigutamine.
- Sisu kirjeldus: ruumi rasikamine, transporditöölise tööaja suurenemine, nõuab rohkem transpordi vahendeid.
- Võimalikud põhjused: halb asetus, ületootmine, ühe oskusega töölised.
- Kuidas vältida: U-kujuline tootmine, õpetada välja multifunktsionaalsed töötajad.

Defektsete toodete valmistamine (Defect Production)

- Kulutused, mis tekivad defektsete toodete valmistamisest.
 - Sisu kirjeldus: kõrged materjali hinnad, madal produktiivsus.
 - Võimalikud põhjused: hiline info liikumine, puuduvad standardid järelvalvele.
 - Kuidas vältida: inimeste automatiseerimine ja standardite seadmine tootmises, kõrge kvaliteedi nõudmine igas protsessis.
- 

Töötlemisega seotud raiskamine (Processing-related)

- Ebavajalikud protsessid tootmises.
 - Sisu kirjeldus: Ebavajalikud protsessid ja tegevused tootmises, tööaja suurenemine, kerge töö vähenemine, praakide suurenemine.
 - Võimalikud põhjused: ebaadekvaatsed teadmised protsesside protseduuridest, standardid ei ole korralikult läbi juurutatud, materjalide vähene tundmine/ teadlikkus.
 - Kuidas vältida: sobivam protseduuride kujundus, ülevaade tegevustest, standardite koostamine/juurutamine.
- 

Tegevustega seotud üleliigne liikumine (Operation-related)

- Igasugune liikumine, mida töötaja teeb, et saada vajalikke materjale/detaile, informatsiooni jmt on raiskamine. Kõik mis ei anna juurde on raiskamine.
- Sisu kirjeldus: suurendab töötajate/personali töötunde/tööaega, töötajate oskused ei arene, ebastabiilsus tegevustes ja ebavajalikud liigutused.
- Võimalikud põhjused: töötajatel puudub motivatsioon, töötajatel puudub haridus ja väljaõpe (vastav kvalifikatsioon).
- Kuidas vältida: U-kujuline tootmine ja standardite jälgimine.
- Näiteks: töötaja tõuseb masina tagant püsti ja läheb riiulite juurde mingit töövahendit otsima. Kui me toome need töövahendid inimese töökoha lähedale, saab ta oma tööd kiiremini ja paremini teha.

Tegevusetu aeg (Idle Time)

- On ooteaeg kui sa ootad materjale, tarnsporti, protsesside lõppemist.
- Sisu: tööjõurasikamine, tootmistegevuste-, aja- ja masinate raiskamine; suurendab protsessis olevate materjalide inventuure,
- Võimalikud põhjused: tootmisvoo takistused, halb varustuse asetus, mahtude ebaühtlus ja suur ületootmine.
- Kuidas vältida: tootmisprotsesside jaotus, u-kujuline tootmine, automatiseerimine.

Meetodid kuidas vältida raiskamist

- Tootmises aktsepteeritakse raiskamist, kui midagi mis on vältimatu. Tegelikult ei ole see nii.
- Edukad tootmisettevõtted on need, kelle töötajad püüavad igapäev vältida raiskamist.
- Peamiselt on kaks moodust kuidas vältida raiskamist:
 - Standardiseerimine ja standardite hoidmine
 - Visuaalne kontroll ja Auditoorne kontroll

Standardiseerimine

- Kuna tootmises on palju inimesi on standardeid vaja, et tagada toote kvaliteet ja tootmise metoodika.
- Võtme sõnaks on “anyone” ehk “kõik”.
- Kõik peaksid arusaama standardist ja selle toimingust.
- Tootmises on standardiseerimist mitu tüüpi:
 - masinate standardiseerimine
 - operatsiooni
 - kontrolli
 - kontori (kirjelduslik- raske ümbertõlkida)
 - soetamise

Visuaalne ja auditoorne kontroll

- Vahet pole kui tugevalt standardeid juurutatakse, ajapikku nad vananevad. nt: minnes üle uue toote tootmise peale või muutes tootmismahu.
- Tulenevalt sellest, et vältida raiskamise tekkimist on selle lahenduseks visuaalne ja auditoorne kontrollimine. Kontrollimise jaoks on olemas mitmeid nõ. tööriistu. Kuid need on siiski vahendid, kuidas vältida raiskamist, aga nad ei ole puhtalt lahendus. Lahenduseks on siiski meie leidlikkus ja energia mille me suuname probleemi lahendamiseks.
- Tööriistad:
 - Red Tagging - sildistamine
 - Signboards - sildid
 - Outlining - piiride/joonte kehtestamine
 - Andon - märguande tuled
 - Kanban - sedelid
 - The 5W1H tabel

Kokkuvõte

- Kõik, mis ei lisa väärtust on raiskamine.
- Raiskamiste vähendamise peamiseks liikumapanevaks jõuks on eesmärk lühendada tarneaega, sellega kaasneb tootlikkuse tõus ning parem ressursside kasutamine.

Kasutataud kirjandus

- https://drive.google.com/file/d/0Bz9A5RScea_b2drMEhhYnIzdDA/edit

