

Vedledning til produktionssimulator

Indledning

Denne produktionssimulator er målrettet undervisningen i systematisk vedligehold på automatiske maskiner og anlæg.

Simulatoren består af to produktionslinjer, hvorpå der produceres to forskellige produkter, og de færdigproducerede produkter pakkes og sendes på et færdigvarelager.

På produktionslinjerne er der forskellige bearbejdningsmaskiner, der bearbejder galvaniseret stål fra coils. For enden af de to produktionslinjer er der en fælles pakkemaskine, der pakker de færdigproducerede produkter i henholdsvis røde og gule kasser.

Kasserne transporteres på færdigvarelageret, via et fælles transportbånd.

Undervejs i produktionsforløbene vil der opstå forskellige fejl på maskinerne, som medfører, at produktionen vil stoppe på den produktionslinje, hvor der er en fejlbehæftet maskine. Produktionslinjen vil være stoppet indtil reparationen af den fejlbehæftede maskine er afsluttet.

Hvis reservedelen, der skal udskiftes på den fejlbehæftede maskine, ikke er på reservedelslageret, vil reparationstiden blive forøget med de tidsenheder, det tager at få reservedelen på lager.

For at undgå utidigt nedbrud på maskinerne, kan der gennemføres forebyggende vedligehold på maskinerne. Vurdering af et eventuelt behov for et forebyggende vedligehold på en maskine, foretages på grundlag af oplysninger fra de enkelte maskiners **Maskinkort**. Aktuell produktionslinje vil være stoppet, så længe der udføres forebyggende vedligehold på en maskine.

Forløbene og produktionen styres af tidsenheder, og hver tidsenhed svarer til én dag. Der stemples frem i enkelt dage, og efter hvert step gennemføres der ét produktionsforløb på hver af de to produktionslinjer. Produktionssimulatoren indeholder i alt 62 tidsenheder/dage, svarende til ca. 2 måneder.

Når produktionssimulatoren startes, vil den vise 1. januar i aktuelle år, og tidsenhederne/dagene styres så ved at klikke på knappen **Næste tidsenhed**.

Når de 62 tidsenheder er afsluttet, fremkommer knappen **Nyt spil**, hvormed simulatoren kan genstartes.

Både under reparationsarbejdet og under det forebyggende vedligehold, kan der trækkes på både egne og eksterne reparatører, og reparationsarbejdet varer typisk 1-2 tidsenheder. Egne reparatører koster 1 kr. pr. tidsenhed, og eksterne koster 2 kr.

Reservedelslageret indeholder de reservedele, der skal anvendes under både reparationsarbejdet og ved det forebyggende vedligehold. Hvis en vare mangler på lageret, skal den bestilles hjem, og det tager typisk 1-2 tidsenheder at få delen hjem.

Varerne fra færdigvarelageret kan sælges ved at klikke på en **Salg**-knap over henholdsvis de gule eller røde varer. Varerne sælges med en fortjeneste på 100% i forhold til varens pris på færdigvarelageret.

Under **Økonomi**-funktionen vises sumtal for udgifter og salg, og via **i** knappen kan der hentes en mere detaljeret økonomioversigt med salg og udgifter.

Ud fra økonomioversigten, kan der foretages forskellige beregninger på produktionen.

Hvis simulationsspillet, på de 62 uger, gennemføres flere gange med forskellige strategier, kan der, ud fra tallene i den udvidede Økonomifunktion, beregnes på hvilken strategi, der var bedst.

Anvendelsesmuligheder

Der er forskellige måder hvorpå spillet kan anvendes. Man kan fx spille gruppevis, hvor grupperne spiller mod hinanden, i forhold til hvem, der opnår den største indtjening efter første eller efter flere spil.

Man kan også køre simuleringen igennem et antal gange, enten enkeltvis eller i en gruppe, og finde ud af, hvordan man opnår den største indtjening.

Målet er at få en større forståelse for betydningen af forebyggende vedligehold.

Vedledning til produktionssimulator

Formålet med produktionssimulatoren

Formålet med denne produktionssimulator er, at deltagerne gennem et produktionsspil styrker forståelsen for forebyggende vedligehold, fremfor utilsigtede nedbrud under produktionen.

Kort vejledning

Produktionssimulatoren kan anvendes som praksisdel i forbindelse med gennemførelsen af et vedligeholdelsesspil, hvor deltagerne i grupper af 3-4 spiller en virksomhed.

Deltagerne kan så indgå med forskellige roller som fx værktørfører, ansvarlig for økonomi, ansvarlig for vedligehold og ansvarlig for reservedelslageret.

Målet kan fx være at opnå bedst mulig økonomi. Dette skal så opnås gennem en stabil produktion, hvor nedbrud på produktionslinjerne holdes på et minimum. Dette gennem relevant forebyggende vedligehold, rettidigt indkøb og fornuftig anvendelse af reparatører.

Spillet med produktionssimulatoren kan gennemføres flere gange, og gruppen kan forsøge med forskellige strategier for at opnå det bedste resultat.

Resultater undervejs kan fx noteres i dokumentet **Produktionssimulator - Spildata.docx**.

Vedledning til produktionssimulator

Simulatoren indeholder

Simulatoren indeholder følgende hovedfunktioner.

Færdigvarelager

Færdigpakkede varer flyttes til nedenstående færdigvarelager, hvor de gule varer gemmes på hylderne til venstre, og de røde på hylderne til højre.

Hvis hylderne med enten de gule eller de røde varer fyldes op, kan varerne sælges. De gule varer sælges ved at klikke på **Salg** over hylderne med de gule varer, og de røde varer ved at klikke på **Salg** over hylderne med de røde varer.



Se nærmere omkring salg af varer under punktet **Økonomi**.

Økonomi

Boksen med **Økonomi**, viser løbende det samlede salg og de samlede udgifter.

Økonomi	
Solgt	20.00 kr
Udgifter ialt	6.16 kr

Detaljerede oplysninger omkring udgifter og salg kan synliggøres ved at klikke på **i**-knappen, hvorved nedenstående økonomioversigt fremkommer. Oversigten er inddelt i 3 kolonner, **SALG**, **UDGIFTER – PRODUKTION** og **UDGIFTER – SERVICE**.

SALG viser solgt i alt, og styres af Salg knapperne på Færdigvarelageret. Salgsprisen pr. vare er for **Gule varer 10 kr.** og for **Røde varer 20 kr.**

UDGIFTER – PRODUKTION viser de udgifter, der indgår i produktionen.

- **Færdigvarelager i kr.** udgør den samlede værdi, som de gule og røde færdigvarer udgør, og repræsenterer omkostninger ved at producere varen, inkl. råvarer.
Gule varer udgør 5 kr. pr. vare, og røde 10. kr. pr. vare.
- **Bygning og udstyr i kr.** udgør de faste udgifter, hvor bygning indeholder bl.a. skatter, forsikringer, vedligeholdelse, rengøring og forbrug af el, vand og varme.
Udstyr indeholder bl.a. afskrivning på maskiner. Der tillægges **1 kr. pr. step.**
- **Faste lønudgifter i kr.** udgør fast løn til de medarbejdere, der har tilknytning til produktionen. Der tillægges **1 kr. pr. step.**

UDGIFTER – SERVICE viser de udgifter, der indgår i forbindelse med forebyggende service og reparation på maskinerne.

- **Udgifter interne reparatører**, udgør de samlede udgifter, der er anvendt på interne reparatører ved forebyggende vedligehold og reparation. Det koster **1 kr. pr. tidsenhed** at anvende en intern reparatør.
- **Udgifter eksterne reparatører**, udgør de samlede udgifter, der er anvendt på eksterne reparatører ved forebyggende vedligehold og reparation. Det koster **2 kr. pr. tidsenhed** at anvende en ekstern reparatør.
- **Udgifter reservedelslager**, udgør de faste udgifter, der er forbundet med de dele, der ligger på lageret. Der tillægges **2% pr. step af den aktuelle samlede værdi af delene, der pt. er på reservedelslageret.**
- **Udgifter til reservedele**, udgør de samlede udgifter på reservedele, der er anvendt ved forebyggende vedligehold og reparation.

Økonomi		
SALG:	UDGIFTER - PRODUKTION	UDGIFTER - SERVICE
Solgt i alt kr. 20.00	Færdigvarelager i kr. 0.00	Udgifter interne reparatører 3.00
	Bygning og udstyr i kr. 0.00	Udgifter eksterne reparatører 0.00
	Faste lønudgifter i kr. 0.00	Udgifter reservedelslager 1.16
	Vareforbrug produktion i kr. 2.00	Udgifter til reservedele i kr. 0.00

Vedledning til produktionssimulator

Reservedelslager

Reservedelslageret indeholder reservedelsnumre fra 2001 til 2016, svarende til de dele, der erfaringsvis kan gå i stykker på maskinerne.

i Reservedelslager			
i 2001	i 2005	i 2009	i 2013
i 2002	i 2006	i 2010	i 2014
i 2003	i 2007	i 2011	i 2015
i 2004	i 2008	i 2012	i 2016

Lagerstatus for de enkelte reservedele kan ses ved at klikke på **i**-knappen ud for en reservedel, hvorved nedenstående info-boks vises.

Info-boksen indeholder information om hvilken reservedel, der er tilknyttet varenummeret, samt prisen for reservedelen.

Desuden vises antal på lager, samt den **Leveringstid i tidsenheder**, det tager fra bestilling af ny reservedel, til den er på lageret.

Via **Bestil reservedel**, kan der bestilles en ny reservedel. **Ny del på lager om x tidsenheder** viser hvor lang tid, der er tilbage, inden delen er på lager. Der tælles ned efter hvert klik på **Næste tidsenhed**.

Reservedelslager

Reservedel: Lejer til pakkemaskine
Reservedelsnummer: 2001
Pris i kr.: 5
Antal på lager: 0 Ny del på lager om 0 tidsenheder
Leveringstid i tidsenheder: 1

Bestil reservedel

Ved klik på **i**-knappen ud for Reservedelslager vises afskrivningsprocent pr tidsenhed, samt samlet værdi af reservedelslageret.

Reservedelslager


Reservedelslagerets samlede værdi afskrives med 2% pr. tidsenhed
Reservedelslagerets værdi i kr....: 58.00

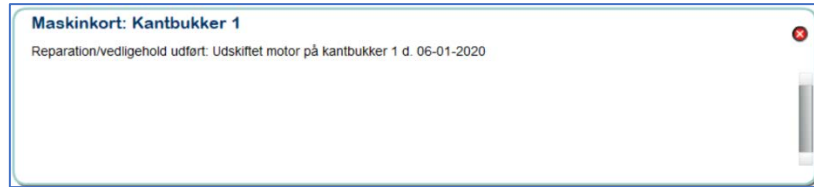
Vedledning til produktionssimulator

Maskiner i produktionen

For hver maskine i produktionen, kan der vises et **Maskinkort**, samt igangsættes et **Forebyggende vedligehold**.

Maskinkort:

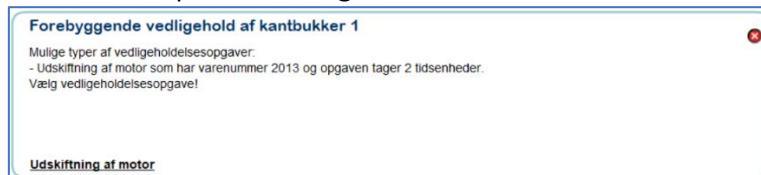
Maskinkortet vises ved at klikke på -knappen ved en maskine. Kortet indeholder informationer om de reparationer og vedligehold, der er udført på den enkelte maskine.



Forebyggende vedligehold:

Klikkes der på -knappen, fremkommer nedenstående Info-boksen.

I Info-boksen vises hvilke former for forebyggende vedligehold, der kan foretages på maskinen. I dette tilfælde, **Kantbukker 1**, hvor der kun kan vælges **Udskiftning af motor**. Forebyggende vedligehold på maskinen igangsættes ved at klikke på **Udskiftning af motor**.



Efter valg af forebyggende vedligehold, fremkommer skiltning af antal tidsenheder, som vedligeholdelsen vil vare. Antallet vil tælle ned, når der vælges et nyt produktionsforløb via **Næste tidsenhed**.

NB: Kræver at reservedelen er på lager.



NB: Inden vedligeholdelsen igangsættes, vil det effektivisere processen, hvis reservedelen på forhånd er på lageret. Nogle af reservedelene tager op til 2 tidsenheder, inden de kan leveres til lageret.

Produktionen vil være stoppet på produktionslinjen med den maskine, hvorpå der gennemføres vedligehold.

Faktorer, der, i forbindelse med forebyggende vedligehold på en maskine, vil holde produktionslinjen stoppet:

1. Reservedel er ikke bestilt hjem.
2. Reservedelen bliver først bestilt ved starten af det forebyggende vedligehold. Her vil vedligeholdelsesarbejdet først gå i gang, når det antal tidsenheder, som det tager at få reservedelen på lager, er gået.
3. Det antal tidsenheder, som vedligeholdelsen tager.
4. Manglende reparatører (se næste afsnit)

Vedledning til produktionssimulator

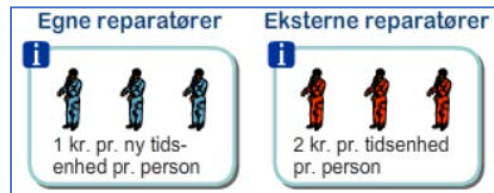
Egne og eksterne reparatører

Både i forbindelse med fejl og ved forebyggende vedligehold på en maskine, skal der vælges reparatører til at udføre arbejdet.

Forskellen på egne og eksterne reparatører er, at egne reparatører koster 1 kr. pr. tidsenhed, hvor eksterne reparatører koster 2. kr.

Der kan trækkes på 3 egne og 3 eksterne reparatører.

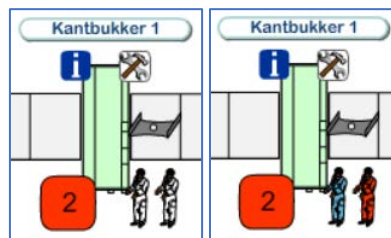
Behovet for eksterne reparatører opstår, når der er 2 maskiner, hvorpå der samtidigt skal foretages reparation, forebyggende vedligehold eller en kombination heraf.



Reparatører vælges ved at klikke på de grå reparatører ved den maskine, hvorpå der skal foretages reparation eller foretages forebyggende vedligehold.

- Valg af **Egen reparatør**: Klik på fx venstre reparatør en gang, hvorved reparatøren bliver blå.
- Valg af **Ekstern reparatør**: Klik på fx venstre reparatør to gange, hvorved reparatøren bliver rød.

NB: Hvis der er valgt en ekstern reparatør (rød) kan der ved klik på reparatøren skiftes til egen reparatør. Når der vælges en reparatør til en opgave, fx egen reparatør, vil reparatøren forsvinde i boksen med **Egne reparatører**.



Vedledning til produktionssimulator

Kort vejledning

Sådan fungerer produktionssimulatoren.

Normal drift

Start simulation

Simulationen startes ved at klikke på



- De to første emner produceres og placeres på færdigvarelageret.
-

Steps uden fejl

Der skiftes mellem de enkelte steps ved at klikke på



Situationen for de enkelte steps vises på **Situation** kortet.



Vedledning til produktionssimulator

Fejl på maskine

Fejl på Kantbukker 1

Hvis der opstår en fejl efter klik på , oplyses dette på **Situation** kortet og i **Info-boksen**.

Situation kortet viser:

- Hvilken maskine, der er fejl på.
- Hvilken fejl, der er på maskinen.
- Antal tidsenheder, det vil tage at skifte delen.
- Antal reparatører, der skal anvendes til at udbedre fejlen.
- Reservedel, der skal anvendes i forbindelse med reparationen.



Situation

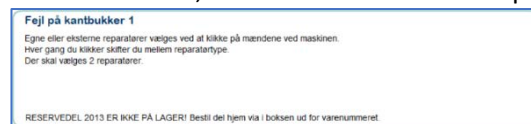
Tidsenhed X

Kantbukker 1
Motor defekt og skal skiftes

Antal tidsperioder: 2
Antal personer: 2
Reservedel: 2013

Info-boksen viser:

- Hvilken maskine, der er fejl på.
- Meddelelse, hvis reservedelen ikke er på lager, her 2013.



Fejl på kantbukker 1

Egne eller eksterne reparatører vælges ved at klikke på mærkene ved maskinen.
Hver gang du klikker skifter du mellem reparatortype.
Der skal vælges 2 reparatører.

RESERVEDEL 2013 ER IKKE PÅ LAGER! Bestil det hjem via i boksen ud for varennummeret.

Fejl på Kantbukker 1

- Bestilling af reservedel 2013

- Under **Reservedelslager**, klik på  ud for reservedel 2013



Reservedelslager

2001	2005	2009	2013
2002	2006	2010	2014
2003	2007	2011	2015
2004	2008	2012	2016

- Under Info-boks **Reservedelslager**, klik på **Bestil reservedel**.

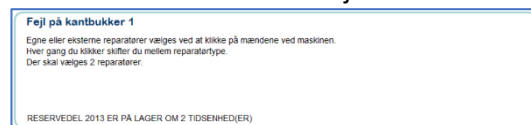


Reservedelslager

Reservedel: Motor til kantbukker 1
Reservedelsnummer: 2013
Pris i kr.: 10
Antal på lager: 0 Ny del på lager om 0 tidsenheder
Leveringstid i tidsenheder: 2

Bestil reservedel

- Under Info-boks vises fejlen samt tidsenheder inden delen er på lager.



Fejl på kantbukker 1

Egne eller eksterne reparatører vælges ved at klikke på mærkene ved maskinen.
Hver gang du klikker skifter du mellem reparatortype.
Der skal vælges 2 reparatører.

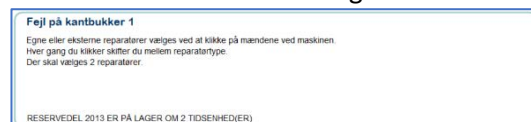
RESERVEDEL 2013 ER PÅ LAGER OM 2 TIDSENHED(ER)

Fejl på Kantbukker 1

- 1. tidsenhed med fejl

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Der foretages ingen reparation på kantbukkeren, da reservedelen først skal på lager.
 - Info-boksen viser, at reservedelen er på lager om 2 tidsenheder, svarende til 2 dage. Den aktuelle dato tæller med i de 2 dage.



Fejl på kantbukker 1

Egne eller eksterne reparatører vælges ved at klikke på mærkene ved maskinen.
Hver gang du klikker skifter du mellem reparatortype.
Der skal vælges 2 reparatører.

RESERVEDEL 2013 ER PÅ LAGER OM 2 TIDSENHED(ER)

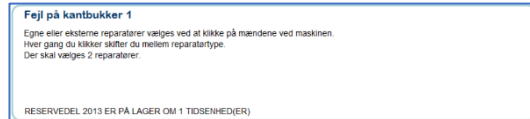
Vedledning til produktionssimulator

Fejl på Kantbukker 1

- 2. tidsenhed med fejl

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Der foretages ingen reparation på kantbukkeren, da reservedelen først skal på lager.
 - Info-boksen viser, at reservedelen er på lager om 1 tidsenhed, svarende til 1 dag. Den aktuelle dato tæller med i den ene dag.



Fejl på Kantbukker 1

- 3. tidsenhed med fejl

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Da reservedelen nu er på lager, foretages der reparation på kantbukkeren.
 - Tælleren ved maskinen viser, at der er 1 tidsenhed tilbage.



Fejl på Kantbukker 1

- 4. tidsenhed med fejl

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
 - Tælleren og de to reparatører ved maskinen forsvinder.
-

Vedledning til produktionssimulator

Maskinkort

Maskinkort for MigMag-svejsere

For at undgå utidige nedbrud på maskinerne, anvendes maskinkortet ved de enkelte maskiner til at vurdere, om der kan være grundlag for at foretage et forebyggende vedligehold.

- Maskinkortet vises ved at klikke på **i** ved en maskine. Kortet indeholder informationer om de reparationer og vedligehold, der er udført på den enkelte maskine.
- I dette tilfælde er trafoen udskiftet med 1 måneds mellemrum.



Vedledning til produktionssimulator

Forebyggende vedligehold

Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- Sætte vedligehold i gang

Klik på  ved **Kantbukker 1**.

- Nedenstående Info-boks vises.



Klik på **Udskiftning af motor** for at igangsætte forebyggende vedligehold.

- Nedenstående boks vises.




Klik på **Ja**.

- De to mænd og tælleren vises.



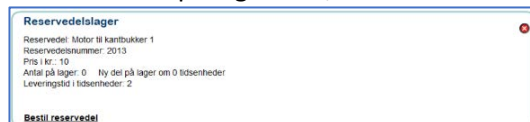
Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- Tjekke om reservedel er på lager, og bestil, hvis delen mangler

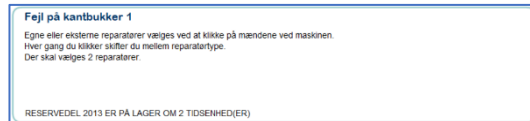
- Under **Reservedelslager**, klik på  ud for reservedel 2013



- I Info-boksen **Reservedelslager** og under **Antal på lager** angives hvor mange dele, der er på lager.
- Hvis antal på lager er 0, bestilles del ved at klikke på **Bestil reservedel**.



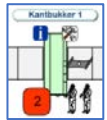
- Under Info-boks vises fejlen, samt tidsenheder inden delen er på lager.



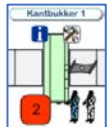
Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- Valg af egne reparatører

- Klik på venstre mand.



- Klik på højre mand.



- Der er nu bestilt 2 egne reparatører.



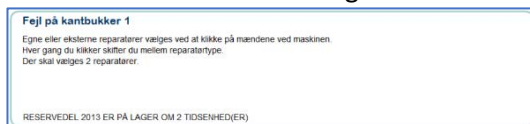
Vedledning til produktionssimulator

Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- 1. tidsenhed med vedligehold

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Der foretages ingen reparation på kantbukkeren, da reservedelen først skal på lager.
 - Info-boksen viser, at reservedelen er på lager om 2 tidsenheder, svarende til 2 dage. Den aktuelle dato tæller med i de 2 dage.

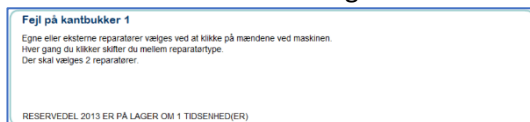


Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- 2. tidsenhed med vedligehold

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Der foretages ingen reparation på kantbukkeren, da reservedelen først skal på lager.
 - Info-boksen viser, at reservedelen er på lager om 1 tidsenhed, svarende til 1 dag. Den aktuelle dato tæller med i den ene dag.



Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- 3. tidsenhed med vedligehold

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
- Da reservedelen nu er på lager, foretages der reparation på kantbukkeren.
 - Tælleren ved maskinen viser, at der er 1 tidsenhed tilbage.



Forebyggende vedligehold på Kantbukker 1

- 4. tidsenhed med vedligehold

Næste tidsenhed vælges via , hvorved der klikkes frem til næste dag.

- Der produceres ingen varer på den produktionslinje, hvor Kantbukker 1 indgår.
 - Tælleren og de to reparatører ved maskinen forsvinder.