

Bruken av spillbasert læring for å lære Kanban-konseptet i ingeniørprosjekter

Andika Rachman, R.M. Chandima Ratnayake
University of Stavanger

„Innovative læringsmetoder for implementering av Lean-tenkning for å forbedre produktiviteten ved kontor- og kunnskapsarbeid”

ILA-LEAN Prosjekt nummer 2016-1-PL01-KA203-026293
2016-2018

2018



Prosjekttittel



Innovative Læringsmetoder for Implementering av Lean-Tenkning for å Forbedre Produktiviteten ved Kontor- og Kunnskapsarbeid

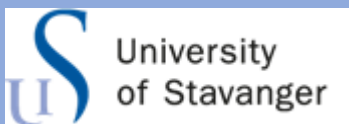
Prosjekt Nummer: 2016-1-PL01-KA203-026293

Ansvarsfraskrivelse:

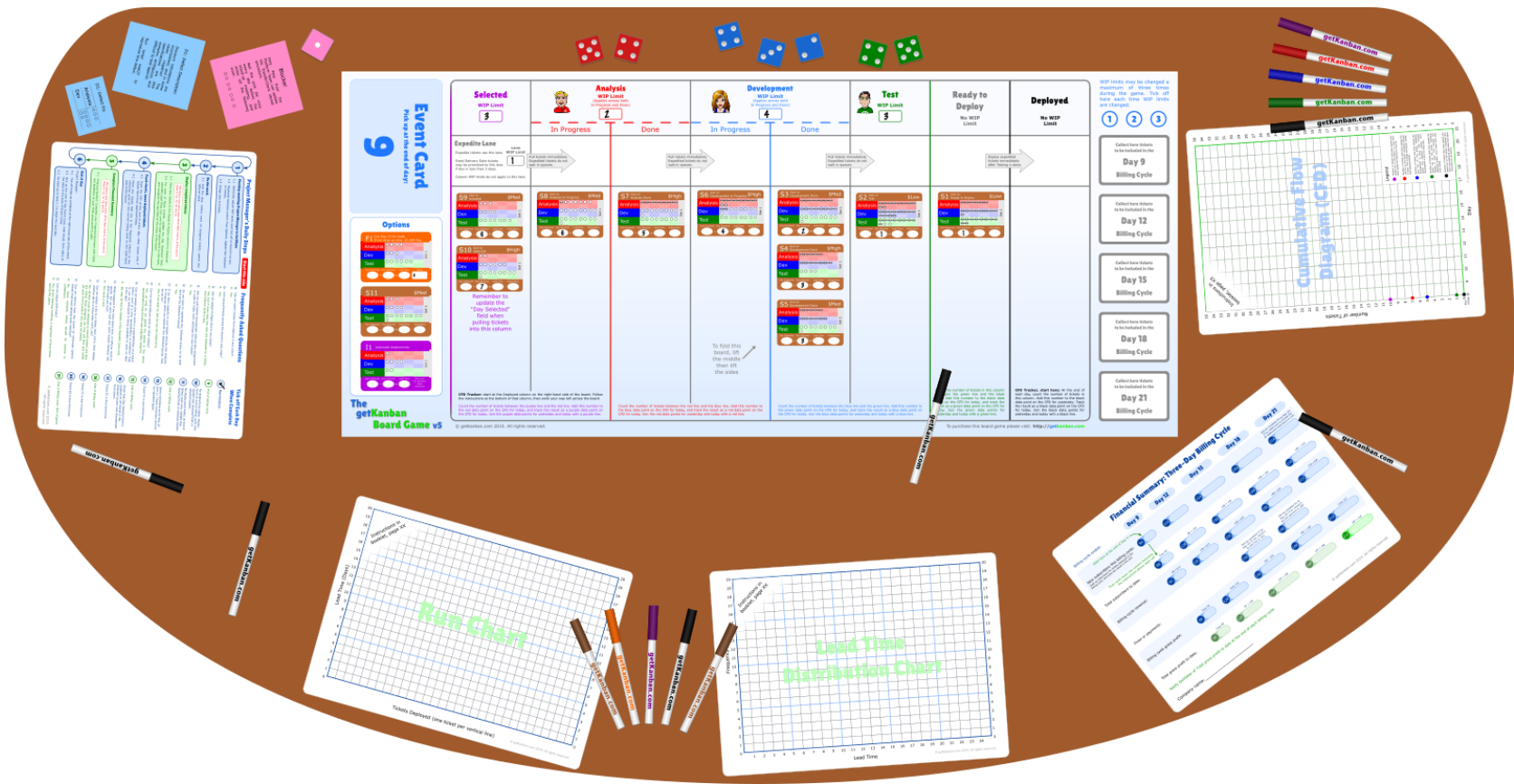
Dette prosjektet er medfinansiert med støtte fra EU-kommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens syn, og kommisjonen kan ikke holdes ansvarlig for bruk som kan bli gjort av informasjonen deifra.



Denne publikasjonen er lisensiert under Creative Commons [Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0).



Tilpasning av getKanban Bordspill





Bakgrunn og Motivasjon

Ingeniørfirmaer legger ikke så stor vekt på *work-in-process* (WIP) som produksjonsfirmaer.



WIP er fysisk og økonomisk usynlig

Kanban er en av måtene å administrere WIP, men konseptet er ikke like fremtredende som i produksjon.



Dette kan skyldes troen på at kanban er et fundamentalt system for en repeterende type fremstilling som produksjon



Selv om dette kan være sant i noen sammenhenger, har programvareindustrien bevist at begrepet kanban kan brukes i programvareprosjektering og utviklingsaktiviteter med stor suksess



Mål med spillet

Å åpne øynene til alle interessenter som er involvert i tekniske aktiviteter om:

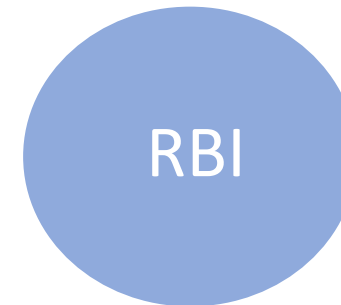
- Viktigheten av WIP-ledelse,
- Anvendbarheten av kanban i tekniske aktiviteter

For å oppnå de ovennevnte målene ved å benytte spillbasert læring:

- For å skape en engasjerende, frivillig og hyggelig aktivitet,
- Å gi underholdning mens du oppnår læringsmålene.



Hva må vi vite før vi spiller?



6





Hva er Kanban?

Et visuelt prosesshåndteringssystem som forteller hva du skal produsere, når du skal produsere det og hvor mye du skal produsere.

Pull-system: nytt arbeid er trukket inn i systemet når det er kapasitet til å håndtere det. I stedet for å bli presset på systemet, basert på etterspørsel.

Kanban Systemet

Et systemet som er satt opp for å spore arbeidet som pågår (WIP).

- Tavle
- Kort
- Rettningslinjer



Risk-Based Inspection (RBI)





10



Eksempler på enheter i olje- og gassbehandlingssystem



Erasmus+

Hydrocarbon Units

- ☐ Wellheads & Manifolds
- ☐ Separation & Stabilization
- ☐ Crude Handling
- ☐ Gas Treatment, etc.

Flare, Drain and Utilities

- ☐ HP & LP Flare
- ☐ Closed & Open Drain
- ☐ Water Treatment
- ☐ Fuel Gas, etc.

Chemical Injection and Air System

- ☐ Methanol Injection
- ☐ Air System
- ☐ Inert Gas System, etc.

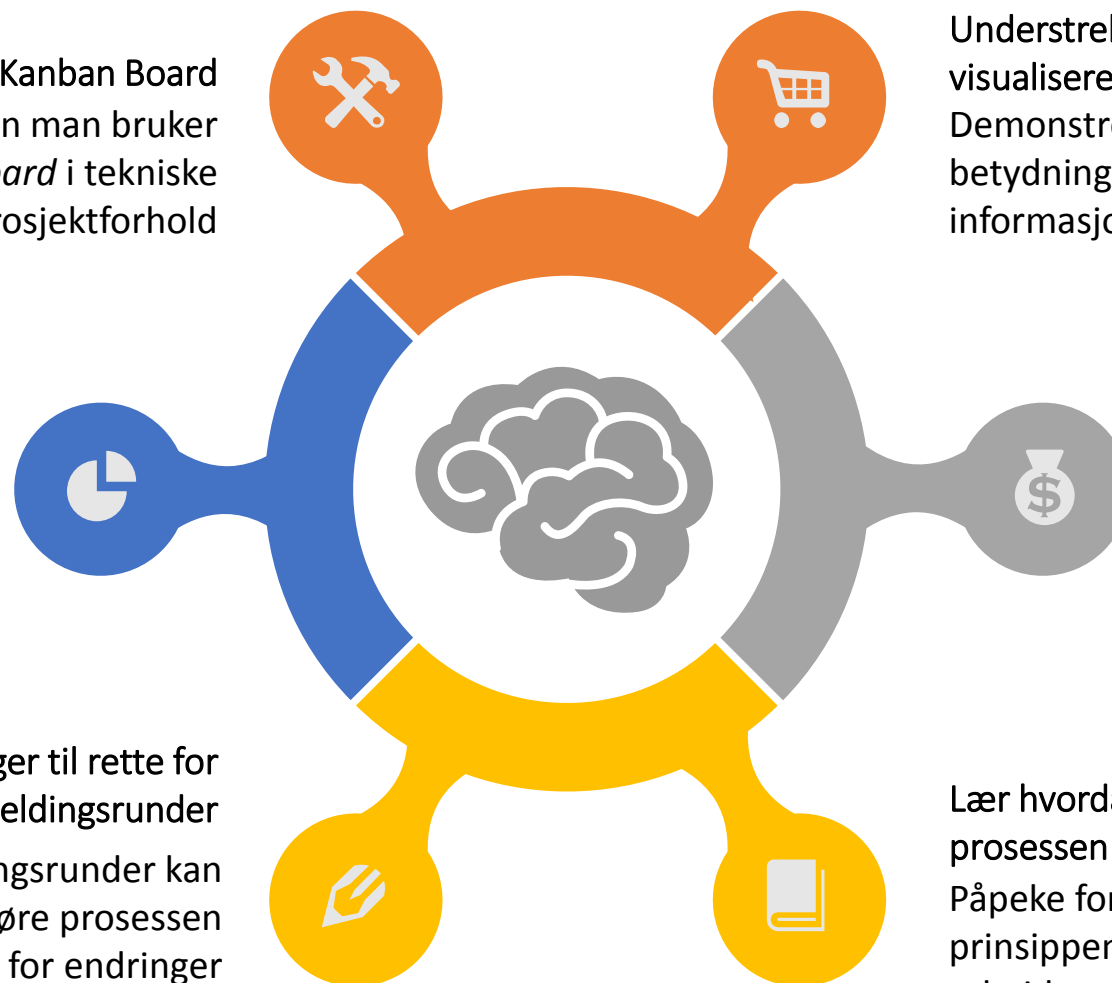


Læringsutbytte

Lære hvordan man bruker Kanban Board
Lære deltakere hvordan man bruker
Kanban Board i tekniske
prosjektforhold

Lær å administrere kø og å
bruke *WIP-Constraint*
Forklar deltakere at
hvordan man styrer og
begrenser køen, kan
redusere prosessens tid

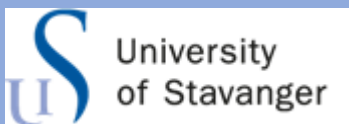
Lær at å begrense WIP legger til rette for
raskere tilbakemeldingsrunder
Hurtigere tilbakemeldingsrunder kan
redusere omarbeiding og gjøre prosessen
mer responsiv og klar for endringer



Understreke betydningen av å
visualisere prosessen
Demonstrere for deltakerne
betydningen av å gjøre en prosess og
informasjon synlig

Lær virkningen av *Batch
Processing*
Forklar de skadelige
effektene ved å la
verdifulle arbeid være
innaktivt

Lær hvordan du styrer flyten i
prosessen
Påpeke for deltakerne
prinsippene som hjelper
arbeidet med å flyte



Elementer i spillet

Adopting the elements of board game

*Spillhistorikk
og tavlen*

Terninger

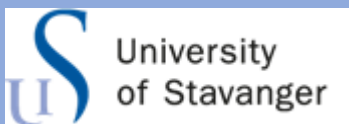
Kort

Spillere

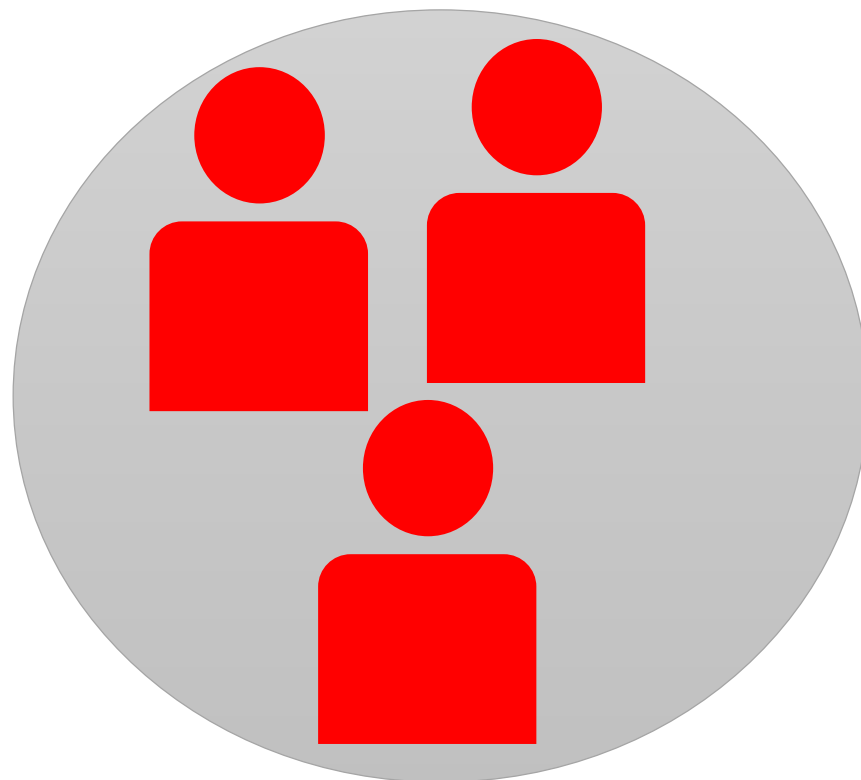


Spillhistorikk og Mål

To selskaper, ABX Engineering Inc. og ZYC Engineering Inc. leverer integritetstjenester for olje- og gassindustrien. Et olje- og gasselskap, DCK Exploration & Production (E & P), har til hensikt å ansette et av disse selskapene for å utføre risikobasert inspeksjonanalyse (RBI) for alle sine offshore-plattformer. For å bestemme hvilket firma som skal ansettes, gir DCK E & P begge et pilotprosjekt, som involverer en av deres offshore-plattformer. Selskapet som fullfører prosjektet først blir valgt.



Spillhistorikk og Mål

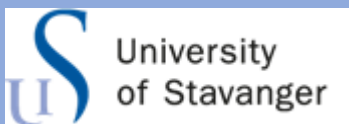


VS



ABX Engineering Inc.
Å forstå viktigheten av å
administrere WIP

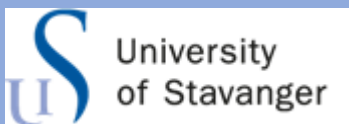
ZYC Engineering Inc.
Å dosere prosessen er måten
å gjøre arbeidet på



Tavlen

Vi har to tavler: én for det opprinnelige/vanlige arbeidet, og én for arbeidet som må gjøres på nytt

Drawings Development (DD) WIP Limit _____		Damage Mechanism Assessment (DM) WIP Limit _____		Software Input and Analysis (SA) WIP Limit _____		Client Review	Accepted
In Progress	Complete	In Progress	Complete	In Progress	Complete	No WIP Limit	No WIP Limit



Kortene

Unit 6: Gas Treatment		First Review: Second Review:
DD	○○○○○	▽▽▽
DM	○○○○○	▽▽▽
SA	○○○○○	▽▽▽
Week Accepted - Week Start		Lead Time =

Vanlig arbeid

Omarbeid

Due to incomplete data and information, some assumptions must be made by the team. The team leader instructs all the members to list and record all the assumptions made. The color on the heading of each unit represents the basis of assumptions. Units with the same color have the same assumptions.

No action needed

Event Card 1

Enhetskort

- Hvert enhetskort har en rekke hvite prikker som representerer arbeidet som kreves for å fullføre enheten.
- De omvendte trekkanter representerer arbeidet som kreves for å gjøre omarbeid, om nødvendig.
- Punktene er arrangert i tre seksjoner som representerer Drawings Development (DD), Damage Mechanism Assessment (DM), and Software Input & Analysis (SA)

Handlingskort

- Handlingskortet er plukket i henhold til den angitte instruksjonen.
- Handlingen som er oppført på kortet, skal utføres av spillerne.



Enhetskortene: De forskjellige typene

Unit 6: Gas Treatment		First Review: Second Review:
DD	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
DM	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
SA	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
Week Accepted - Week Start		Lead Time =

Hydrocarbon Units

Indikeres med røde kort. Disse enhetskortene har høy prioritet og må ferdigstilles først.

Unit 8: Water Injection		First Review: Second Review:
DD	0 0 0 0	▽ ▽
DM	0 0 0 0	▽ ▽
SA	0 0 0 0	▽ ▽
Week Accepted - Week Start		Lead Time =

Flare, Drain, & Utilities Units

Indikeres med gule kort. Disse enhetskortene har middels prioritet.

Unit 14: Methanol Injection		First Review: Second Review:
DD	0 0 0	▽
DM	0 0 0	▽
SA	0 0 0	▽
Week Accepted - Week Start		Lead Time =

Chemical Injection & Air System

Indikeres med grønne kort. Disse enhetskortene har lav prioritet.



The Unit Cards: Lead Time

Unit 6: Gas Treatment		First Review: 5 Second Review:	
DD	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽	
DM	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽	
SA	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽	
Week Accepted	Week Start	Lead Time	
6	- 1	= 5	

Vi bruker de tre venstre feltene nederst på hver enhet for å beregne *Lead Time*.

Lead Time er antall uker det tar for et kort å reise over tavlen fra Start til Godkjent.

For hver enhet registrerer vi uken den ble startet og uken den ble godkjent av kunden.

Da kan vi kalkulere *Lead Time*:
 $\text{Week Accepted} - \text{Week Start} = \text{Lead Time}$.

Vi må også registrere uken hvor enheten blir vurdert i øvre høyre hjørne av kortet.



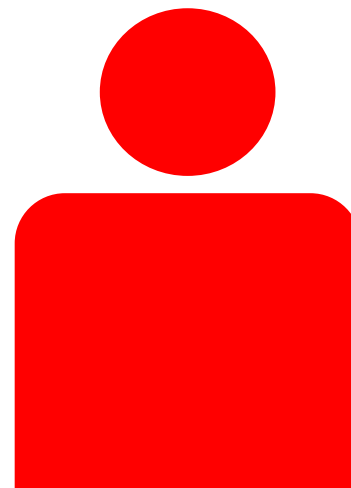
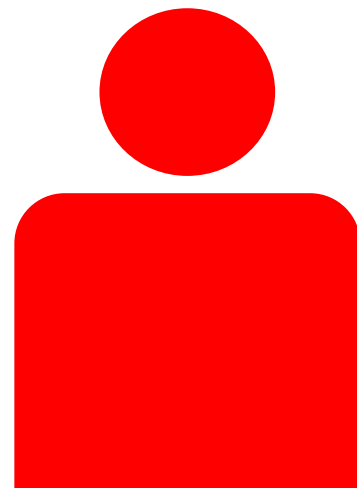
Enhetskortene: regler

- Enhetskort kan velges fra enhetskortsbunken i henhold til prioritetsordren.
- Enhetskort kan trekkes over tavlen i hvilken som helst rekkefølge.
- Den valgte kolonnen må fylles til WIP-grensen sin hver uke. Hvis det ikke er mulig å fylle hver kolonne, prioriteres kolonnen med mer *upstream* først.
- Enhetskort kan beveges nedover (*downstream*, så lenge WIP begrensningene ikke overskrides) for å skape rom oppover (*upstream*)



Terningen

- Terningen representerer ingeniører i teamet. Fargene indikerer spesialiseringen deres.
- En rød terning representerer en korrosjon / materialingeniør mens den blå terningen representerer en RBI-ingeniør.
- En RBI-ingeniør kan utføre oppgaven i alle tre trinnene (dvs. Drawings Development, Damage Mechanism Assessment, and Software Input and Analysis), mens en korrosjons- / materialingeniør kun kan utføre Drawings Development og Damage Mechanism Assessment-oppgaver.






Terningen

Unit 6: Gas Treatment		First Review: Second Review:
DD	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
DM	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
SA	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽

Week Accepted	Week Start	Lead Time
-	=	



Noen regler

Alle terninger må tildeles før noen terninger kastes.

Når de er tildelt, kan terningen kastes og arbeidet pågå i hvilken som helst rekkefølge.

Flere terninger kan ikke tildeles til en enkelt enhet. Eventuelle gjenværende poeng må brukes i samme runde som terningen opprinnelig ble kastet i.



22

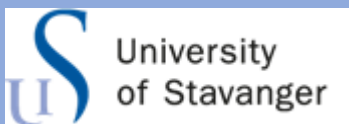


Spilloppsett



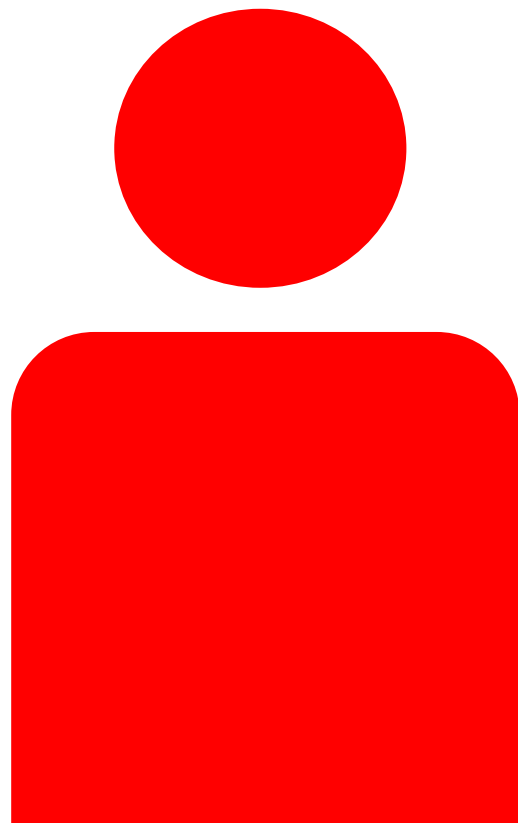
WIP limits apply across both in progress and complete.





Spillerne

Tre deltakere i et lag, hver med en bestemt jobbbeskrivelse



Prosjektleder



Resource Tracker



Work Tracker



Prosjektleder

Ansvarlig for de ukentlige stegene

05. Fullført uke/Slutten av dagen

Plukk opp sluttuke-handlingskortet (hvis det er noen). Les høyt, demonstrer om nødvendig, og plasser kortet bakerst i bunken. Se plan for eventkort/pick-up planlegging.

04. Track Charts

Prosjektleder sørger for at *chart tracker* oppdaterer deres chart. *Trackers complete charts: CFD at the end of every week; control the chart only if certain units have been accepted.*

01. Gruppemøte

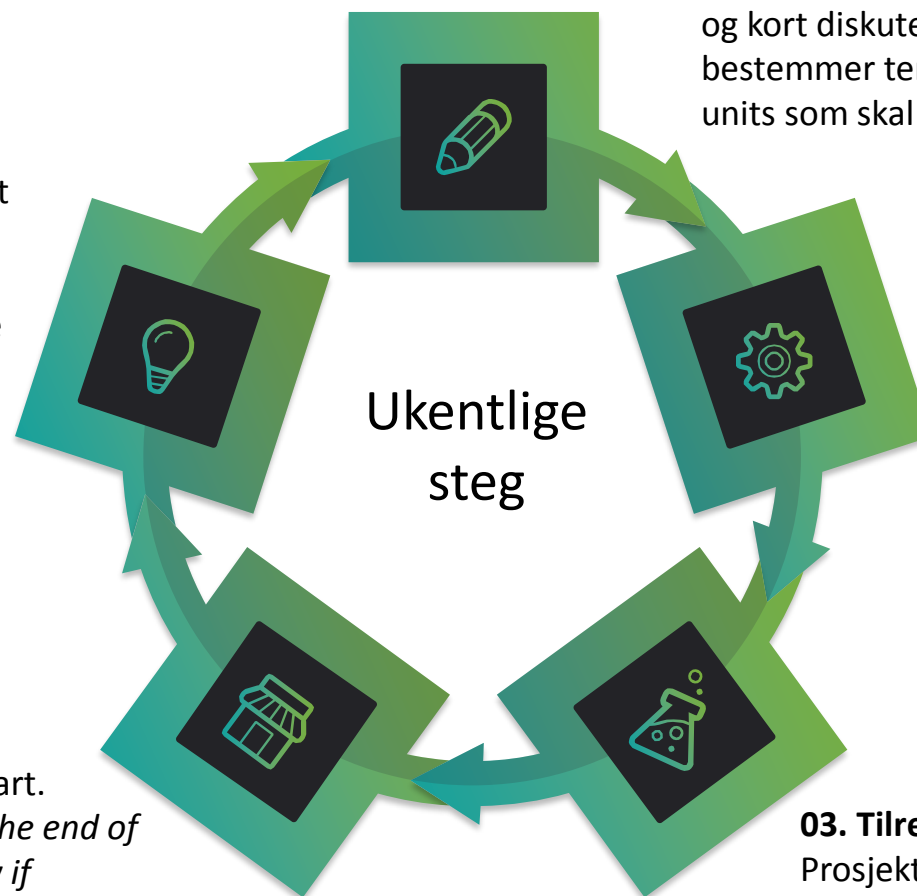
Prosjektlederen tilrettelegger for et "gruppemøte" hvor teamet observerer standen på arbeidet i styret, og kort diskuter strategien for dagen. Teanet bestemmer terningen som skal tildeles hver unit og units som skal trekkes hvis nødvendig.

02. Spilltavle

Kast terningene, reduser arbeidet med å tilordne enheter med den verdien terningene viser, ta notater om det er noe gjenværende arbeid. Bruk resterende arbeid på andre units, trekk units for å gjøre det hvis nødvendig. Gjenta til alle terningene har blitt brukt/kastet for uken. Registrer tilgjengelig tid og brukt tid på *Resource Utilization Chart*.

03. Tilregnlighetssjekk

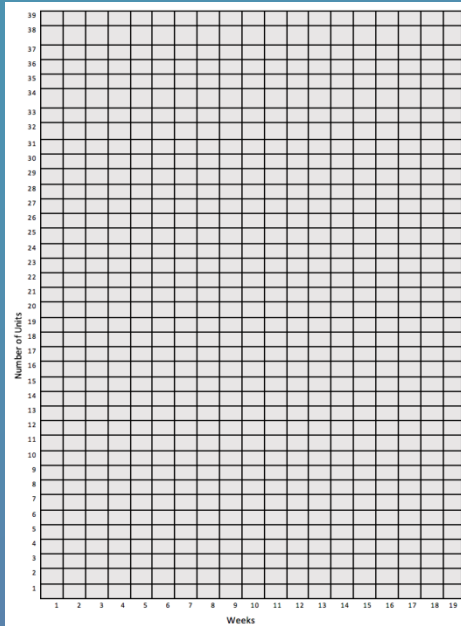
Prosjektlederen sørger for at WIP-grensene er innfridd, og alle enhetskort er oppdatert: ukesfeltene er klargjort på alle enhetskort som er trukket i spillet; Godkjente uker og tider (Lead Time) er fullført på alle godkjente kort.





Erasmus+

Work Tracker



Cumulative Flow Diagram (CFD)



Cumulative Flow Diagram



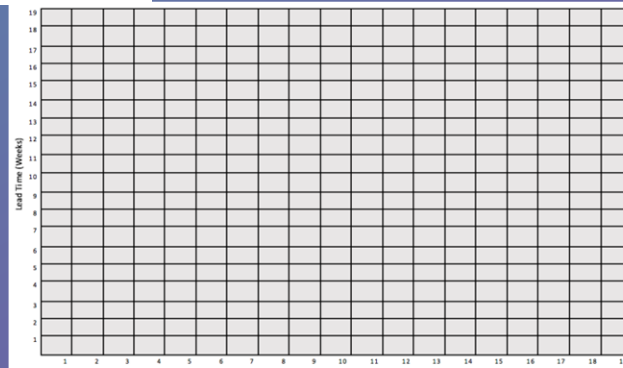
Resource Utilization Chart

[illegible]

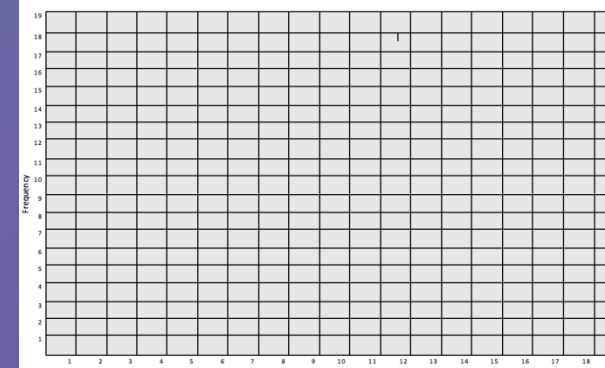
Resource Utilization Chart



Control Chart



Control Chart



Lead Time Distribution Chart



Lead Time Distribution Chart

25

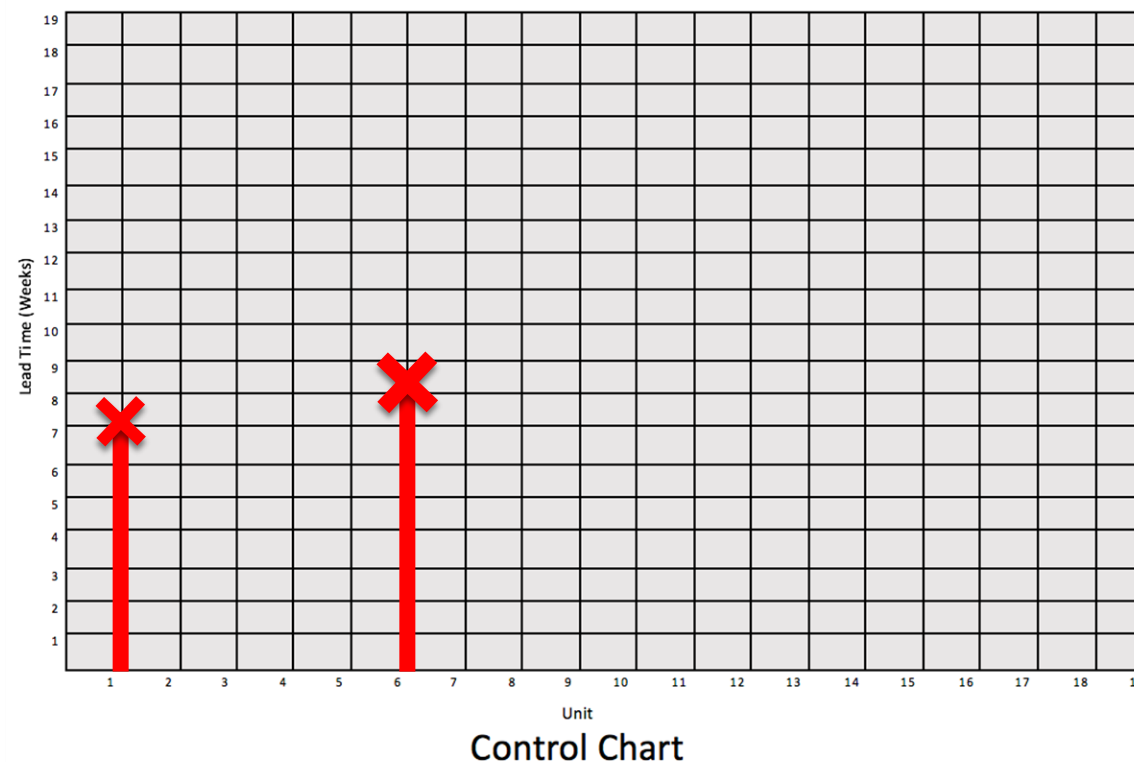


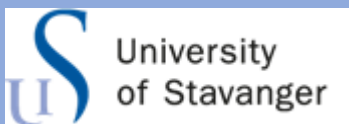




Kontrollskjemaet

Unit 1: Wellheads		First Review: Second Review:
DD	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
DM	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
SA	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
Unit 6: Gas Treatment		First Review: Second Review:
DD	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
DM	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
SA	0 0 0 0 0	▽ ▽ ▽
Week Accepted		Week Start
13		5
		Lead Time
		= 8





The Resource Utilization Chart/Ressursutnyttelseskartet



Unit 1: Wellheads

DD	00000	▽▽▽
DM	00000	▽▽▽
SA	00000	▽▽▽
Week Accepted	Week Start	Lead Time

Unit 8: Water Injection

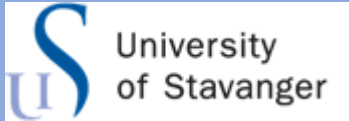
DD	0000	▽▽
DM	0000	▽▽
SA	0000	▽▽
Week Accepted	Week Start	Lead Time

Unit 14: Methanol Injection

DD	000	▽
DM	000	▽
SA	000	▽
Week Accepted	Week Start	Lead Time



Week	Engineer 1		Engineer 2	
	Available Time	Used Time	Available Time	Used Time
1	5	5	4	4



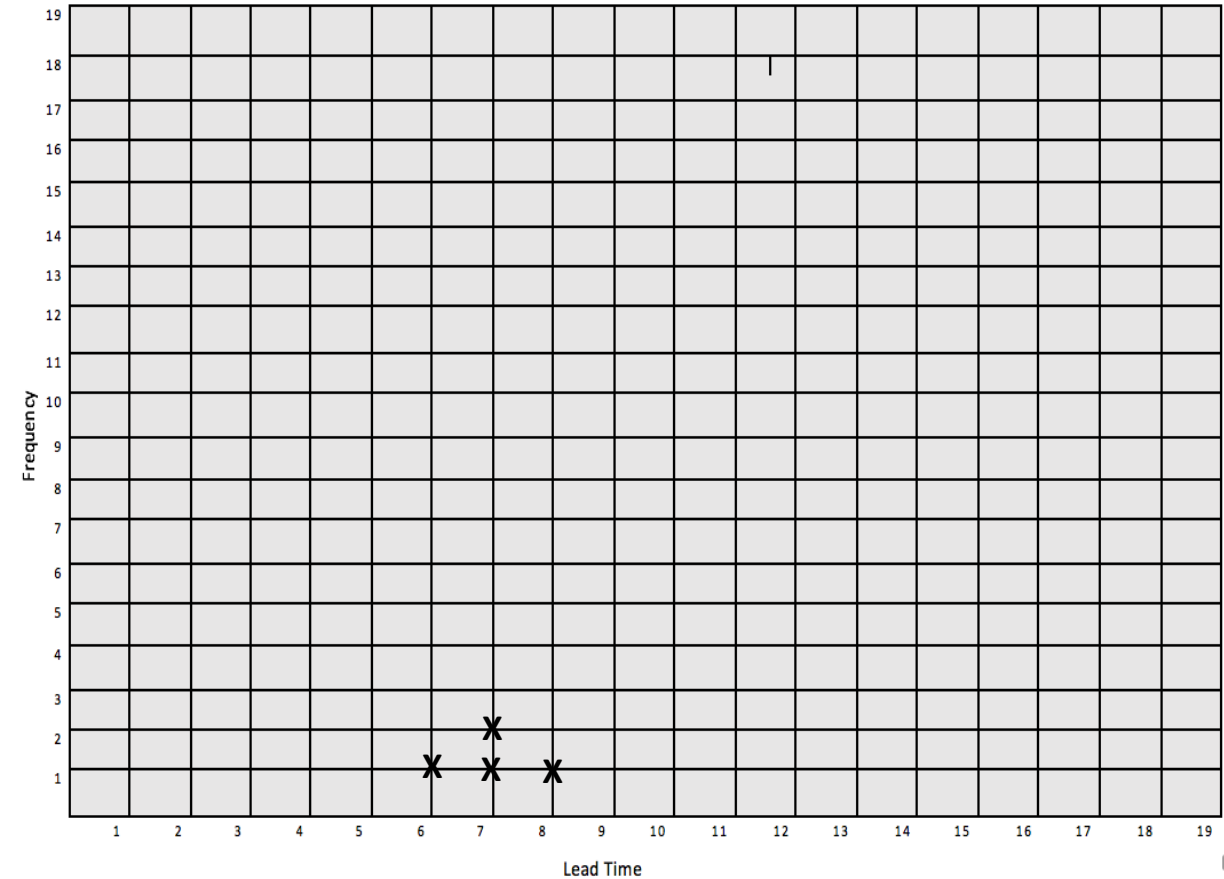
Lead Time Distribution Chart

Unit 1: Wellheads		First Review: Second Review:	
DD	00000	▽▽▽	
DM	00000	▽▽▽	
SA	00000	▽▽▽	
Week Accepted	Week Start	Lead Time	
-	=		

Unit 1: Wellheads		First Review: Second Review:	
DD	00000	▽▽▽	
DM	00000	▽▽▽	
SA	00000	▽▽▽	
Week Accepted	Week Start	Lead Time	
-	=		

Unit 1: Wellheads		First Review: Second Review:	
DD	00000	▽▽▽	
DM	00000	▽▽▽	
SA	00000	▽▽▽	
Week Accepted	Week Start	Lead Time	
-	=		

Unit 1: Wellheads		First Review: Second Review:	
DD	00000	▽▽▽	
DM	00000	▽▽▽	
SA	00000	▽▽▽	
Week Accepted	Week Start	Lead Time	
-	=		



Lead Time Distribution Chart



LA OSS SPILLE!

30

