

Åsane Byggmesterforretning AS

En entreprenørs anvendelse
av Lean og VDC på et
sykehusprosjekt



BUS2 - ÅBF

Hvordan kombinere **TAKTPRODUKSJON** og **LOGISTIKK**
for å sikre **GOD FLYT** på byggeplass?

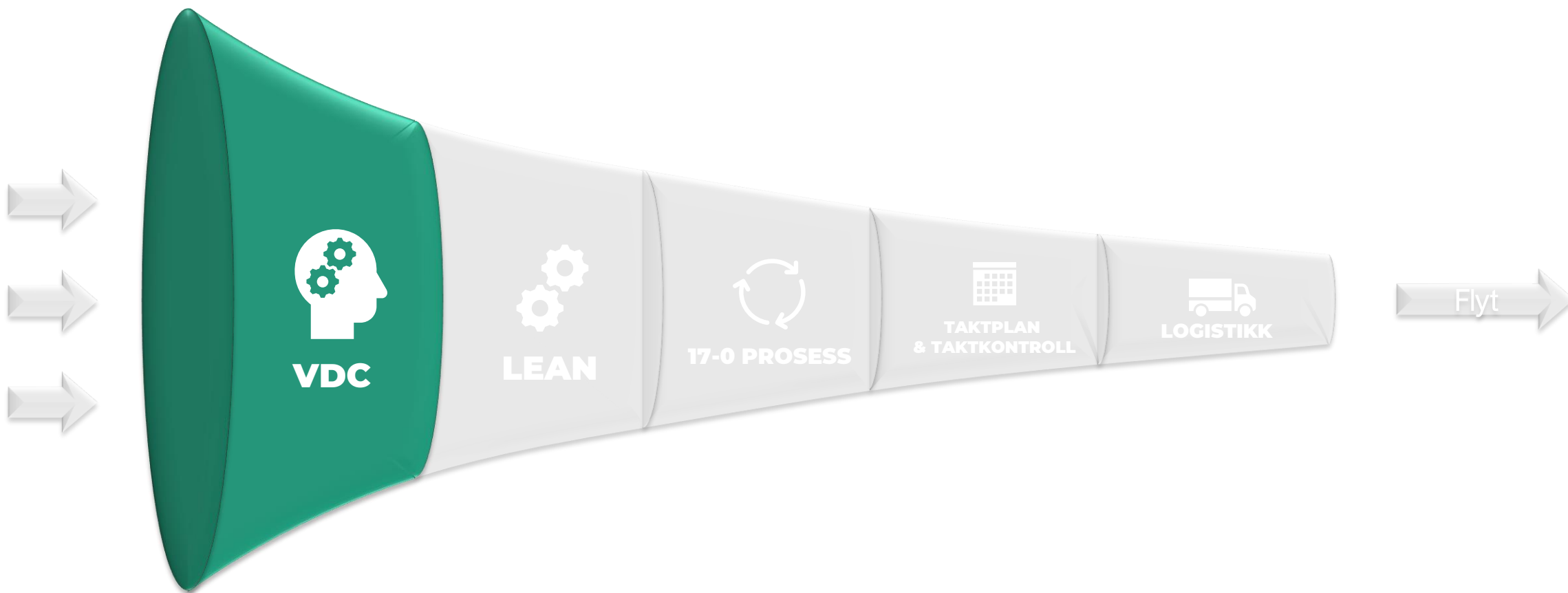
Om prosjektet

- **Prosjekttype:** Barne- og Ungdomssykehus
- **Størrelse:** 50 000 m²
- **Design:** 4 tangenter og 3 baser
- **Varighet:** 2019-2022
- **Kontrakt:** Delt entreprise
- **ÅBF kontrakt:** Innvendige arkitektarbeid
- **Antall UE-er:** Ca. 20
- **Annet:** Heldigitalt prosjekt
- 2. plass verdens beste digitale byggeplass – building smart international

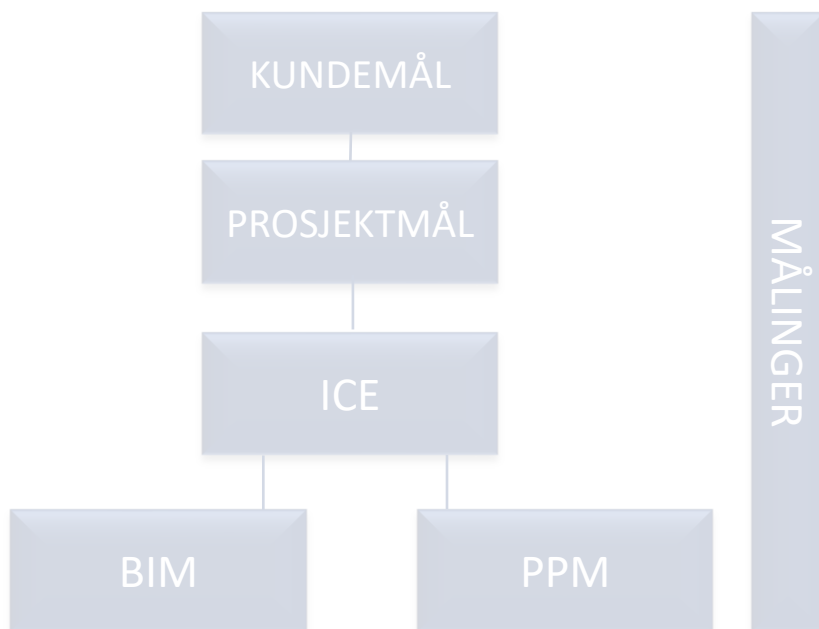


Agenda

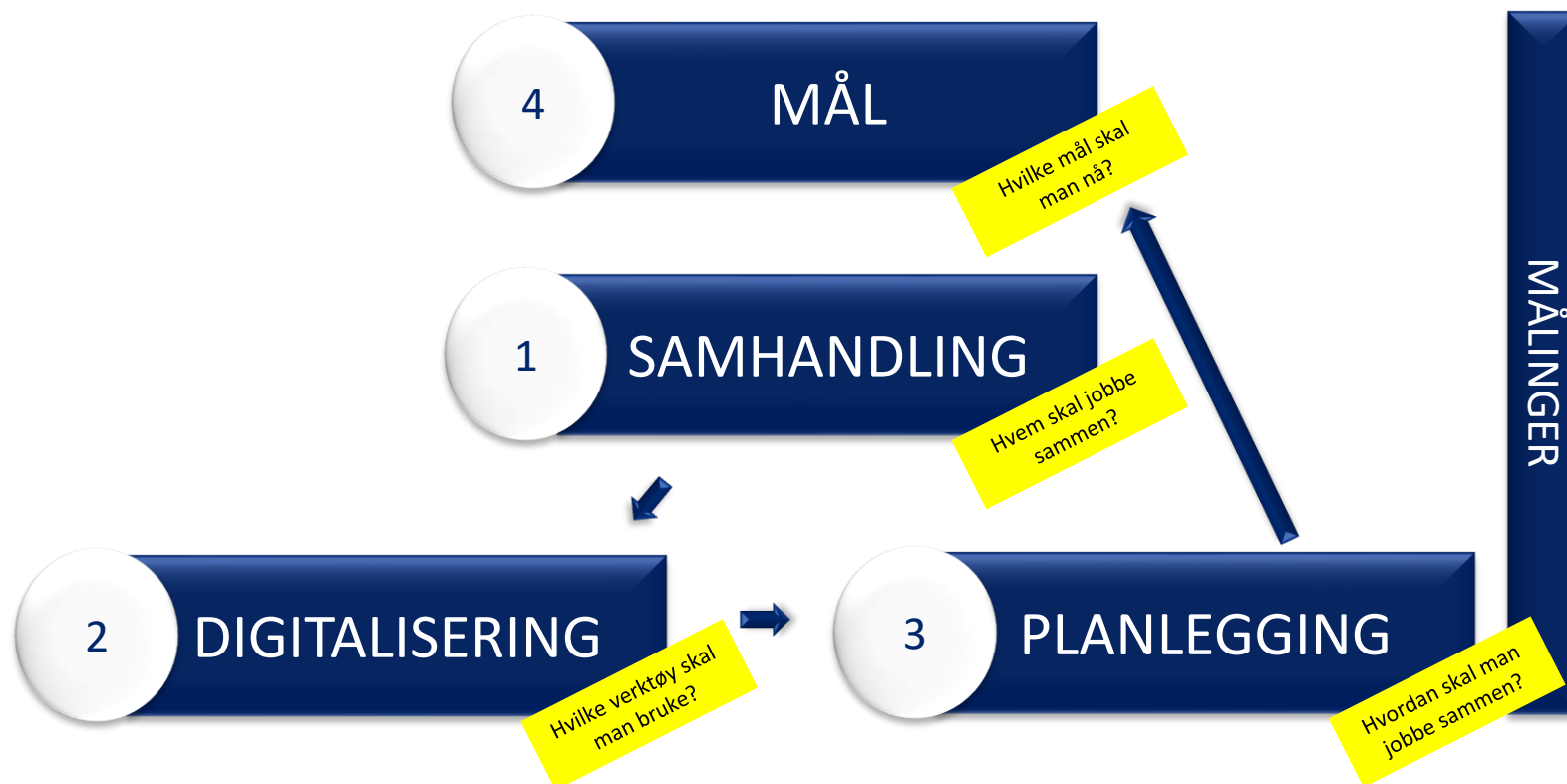




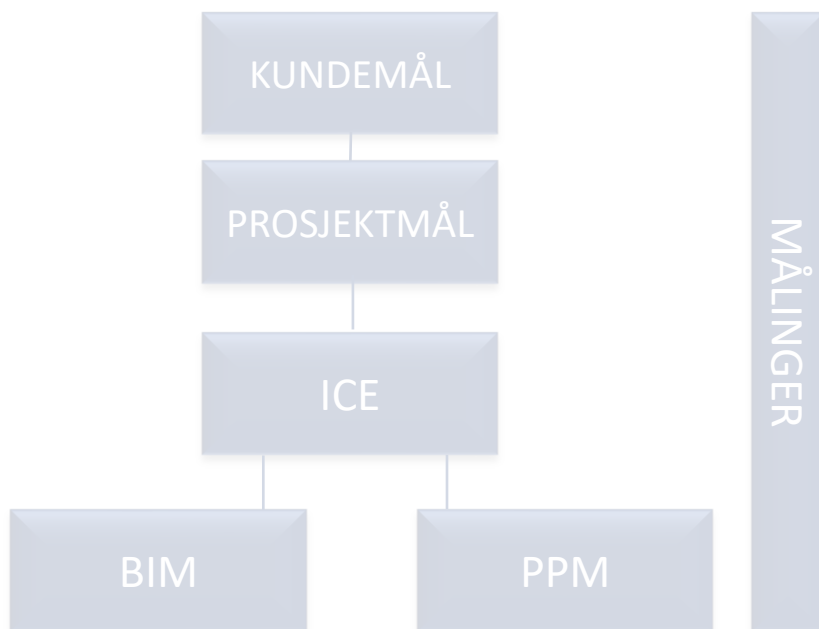
VDC



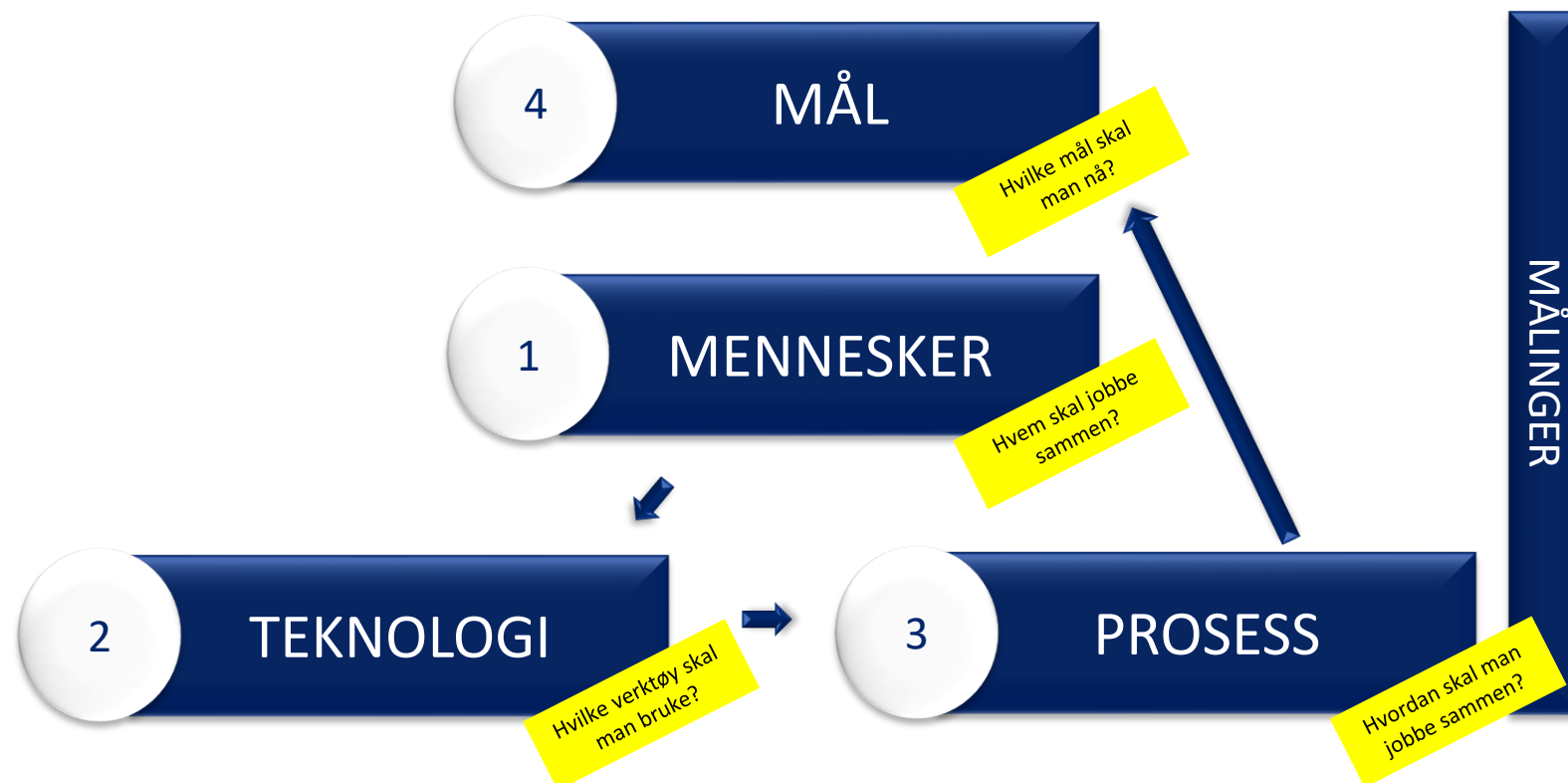
Hverdagsbegreper på BUS2



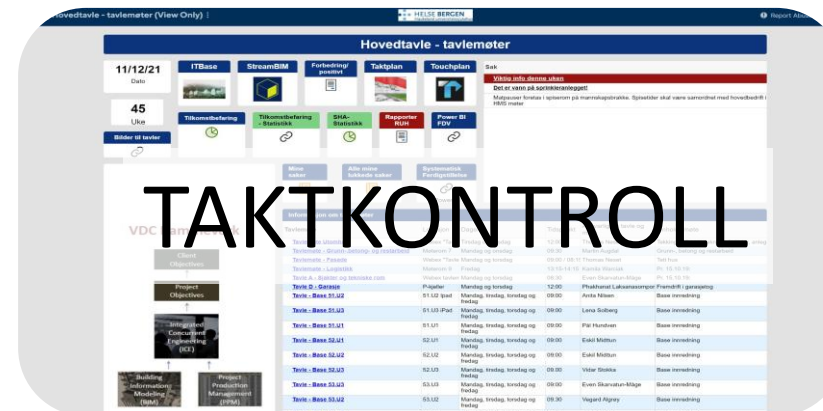
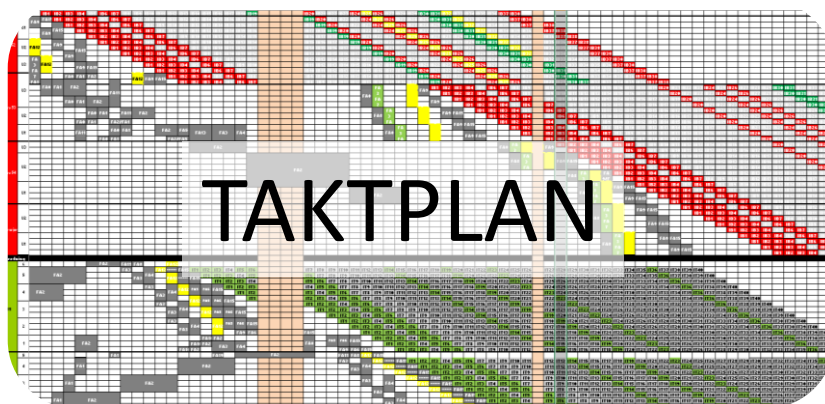
VDC



Hverdagsbegreper på BUS2



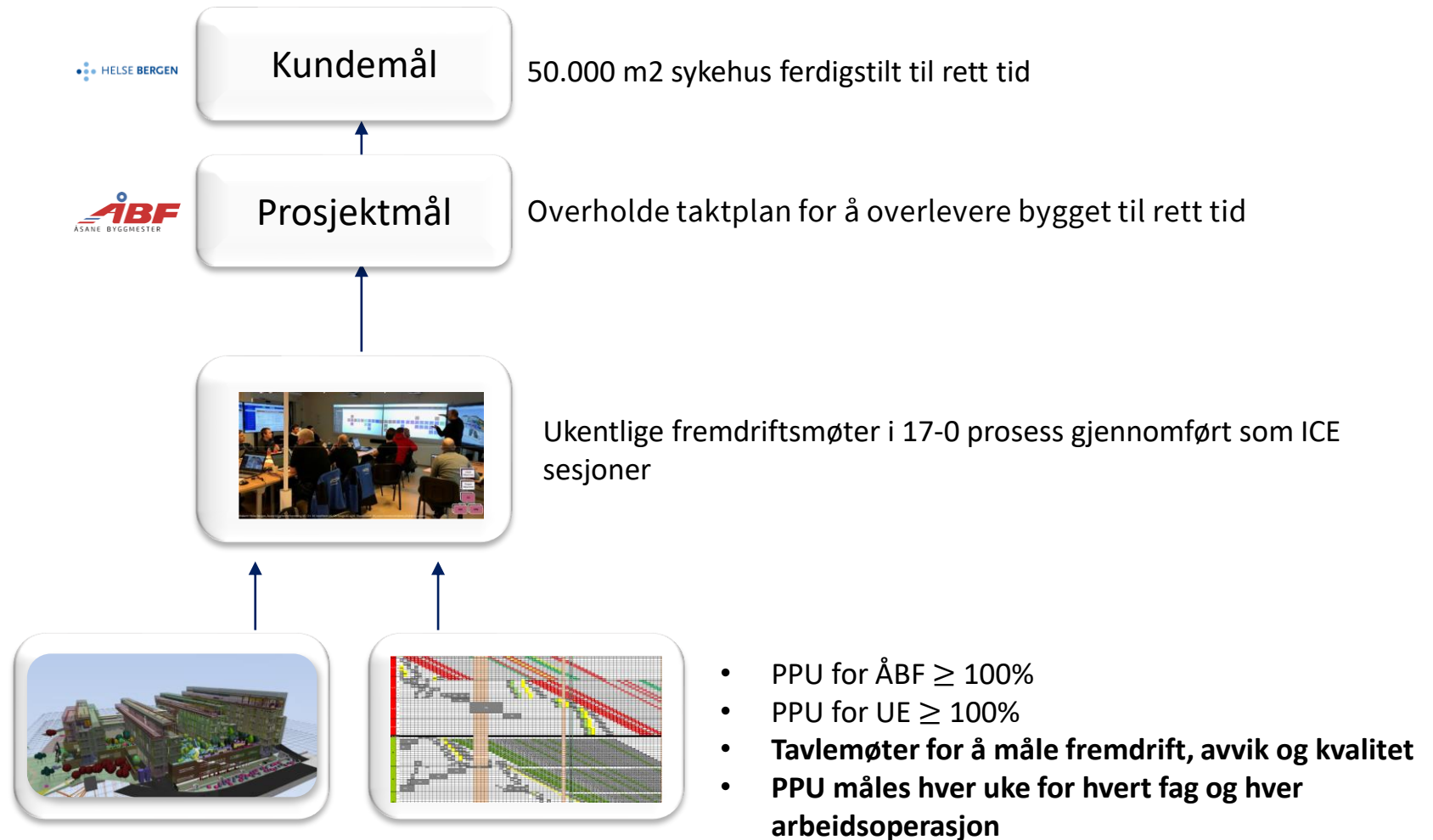
VDC og Lean elementer



VDC elementer – satt i system



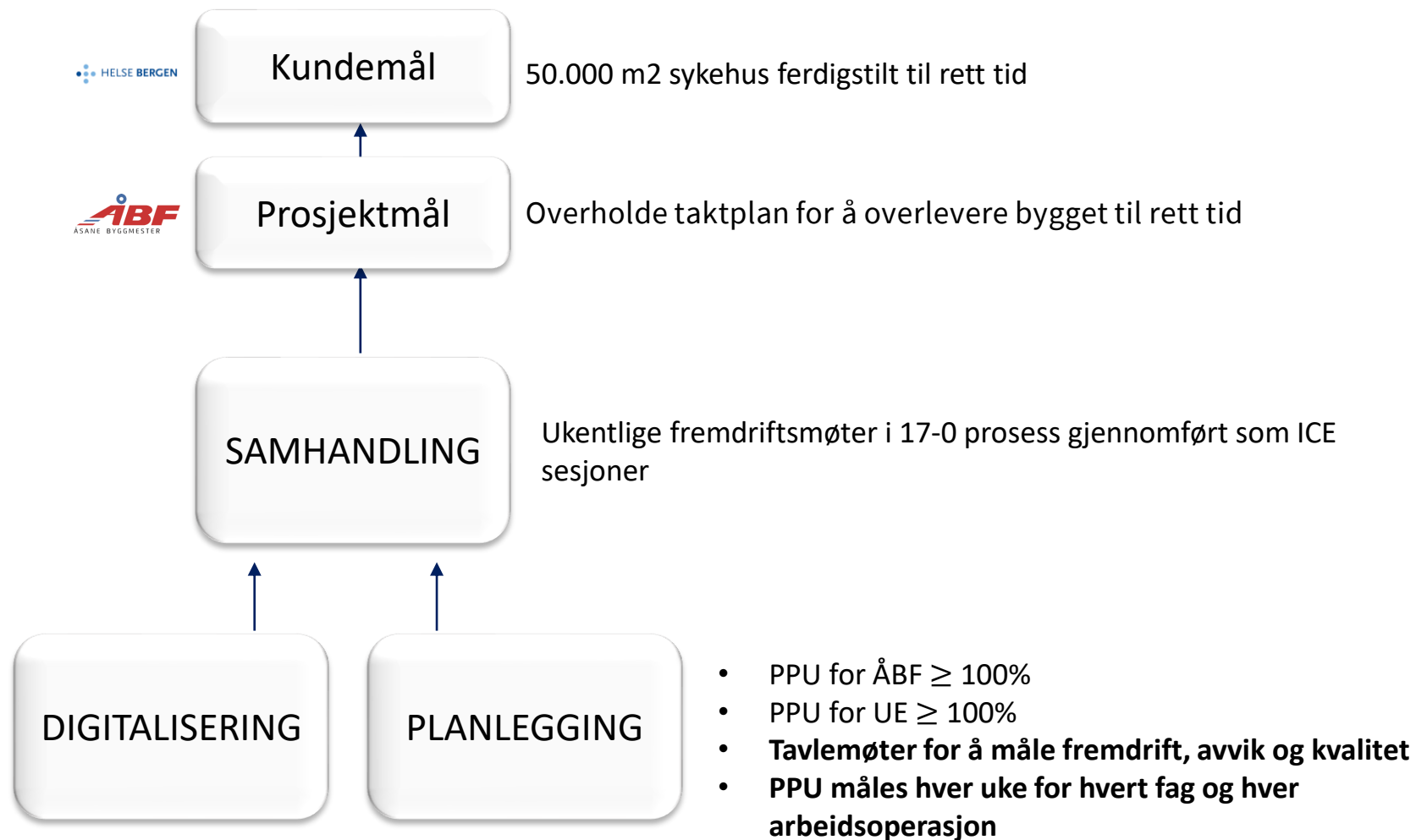
- Digitale jobbpakker klar 3 uker før oppstart av kontrollområde (100%)
- **BIM-modell kontrollert i 17-0 prosessen**
- **Ta ut riktige mengder fra BIM-modellen**
- **Generere jobbpakker i Streambim**
- **Riktige mengdeuttak fra Solibri**



VDC elementer – satt i system



- Digitale jobbpakker klar 3 uker før oppstart av kontrollområde (100%)
- **BIM-modell kontrollert i 17-0 prosessen**
- **Ta ut riktige mengder fra BIM-modellen**
- **Generere jobbpakker i Streambim**
- **Riktige mengdeuttak fra Solibri**



Type	Mål	Hvorfor (tilført verdi)	Mål	Status
Kunde-mål	50.000 m2 sykehus ferdigstilt april 2022	Klar til å ta i bruk av kundene.	April 2022	April 2022
	Ferdigstille bygg med null omarbeid	Sikre et bygg med null omarbeid	0%	
	Utvikle prosesser og dokumentere forbedringer som kan brukes i andre prosjekt	Hente ut synlige effekter fra VDC-pilotprosjekt	Ja/Nei	Ja
Prosjekt-mål	Tid: Overholde taktplan for å overlevere bygget til rett tid	Fornøyd byggherre sånt angår forsinkelser	April 2022	April 2022
	Kvalitet: Levere bygget uten feil ved overtakelse	Fornøyd byggherre og redusere omarbeid	0	
	HMS: H1-verdi=0, H2-verdi=svært lav, RUH>3	Sikkerheten til våre ansatte er den høyeste prioriteringen	H1-verdi=0, H2-verdi=svært lav, RUH>3	
	Kompetanse: Kompetanseheving	Kompetanseheving av ÅBFs personell innenfor VDC. Gjøre oss konkurransedyktige	Ja/Nei	Ja

Tid

	BIM	Måls.	Status		ICE - MAL	Måls.	Status		RPM	Måls.	Status
P	Digitale jobbpakker klar 3 uker før oppstart av kontrollområde	100%	100%	P	Oppnådd resultat i ICE-sesjoner	>80%	MAL LAGET	P	PPU ÅBF - Antall vogner ferdigstilt i løpet av uken	100%	87%
K	BIM modell kontrollert i 17-0 prosessen	Ja	Ja	P	Deltakerne er forberedt til ICE-sesjonen	>90%	MAL LAGET	P	PPU UE – Antall vogner ferdigstilt i løpet av uken	100%	74%
K	Tegningsunderlag klar fra ARK 3 uker før oppstart av kontrollområde	Ja	Ja	P	Deltakerenes vurdering av ICE sesjonen	>4	MAL LAGET	K	PPU mål for planlagt utførte saker for møtet	Ja	Ja
K	Generere jobbpakker i Streambim	Ja	Ja	P	PPU – Prosent planlagt utførte saker for møtet	>80%	MAL LAGET	K	Tavlemøter for å måle fremdrift, avvik og kvalitet	Grønt lys	
K	Riktige mengdeuttak fra Solibri	Ja	Ja	K	Registrerte årsaker til forsinkelse på saker i tiltaksliste	100%	MAL LAGET				
				K	Møteinnkalling. Agenda, sendt i god tid.	Ja/Nei	MAL LAGET				
				K	Pluss/delta etter hver ICE-sesjon	Ja/Nei	MAL LAGET				

Arbeidsunderlag

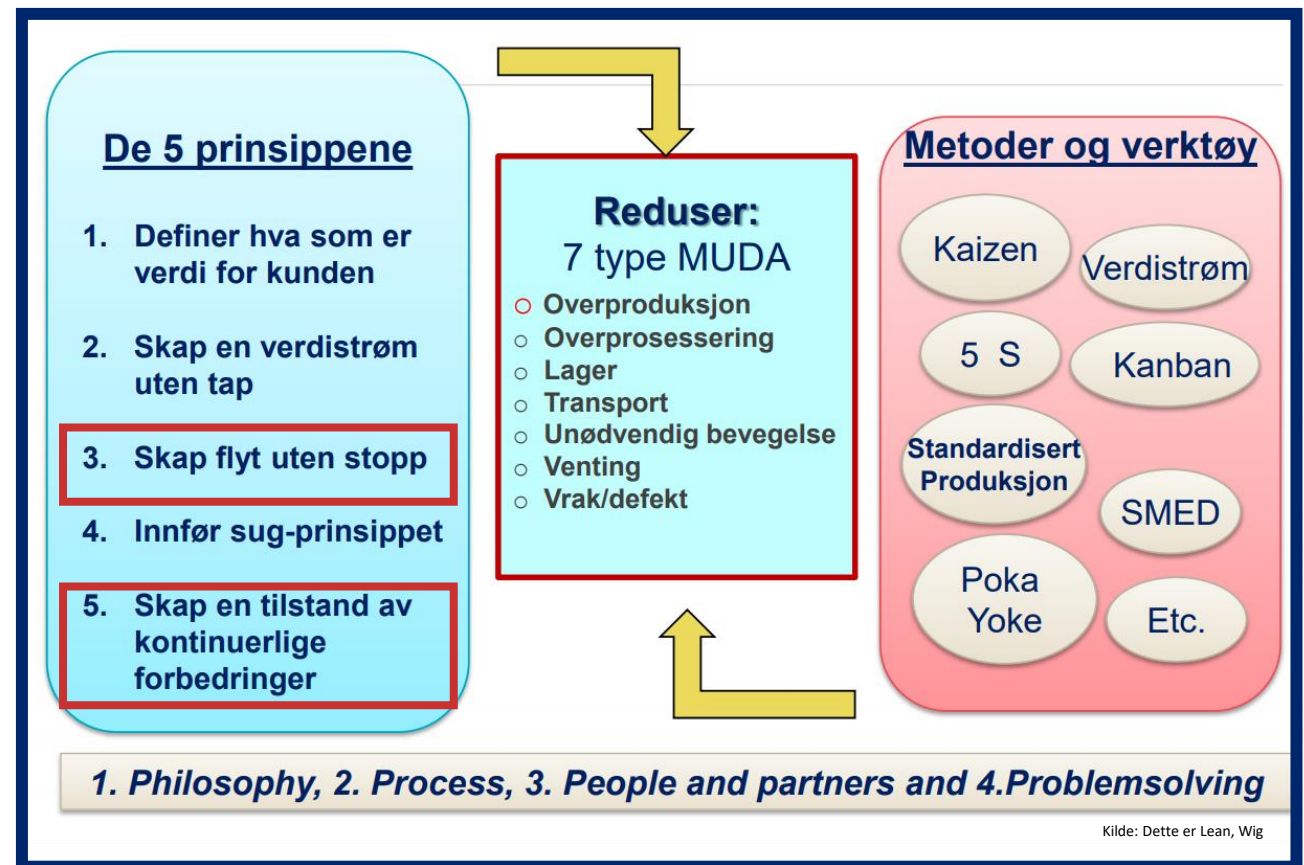
Fremdrift

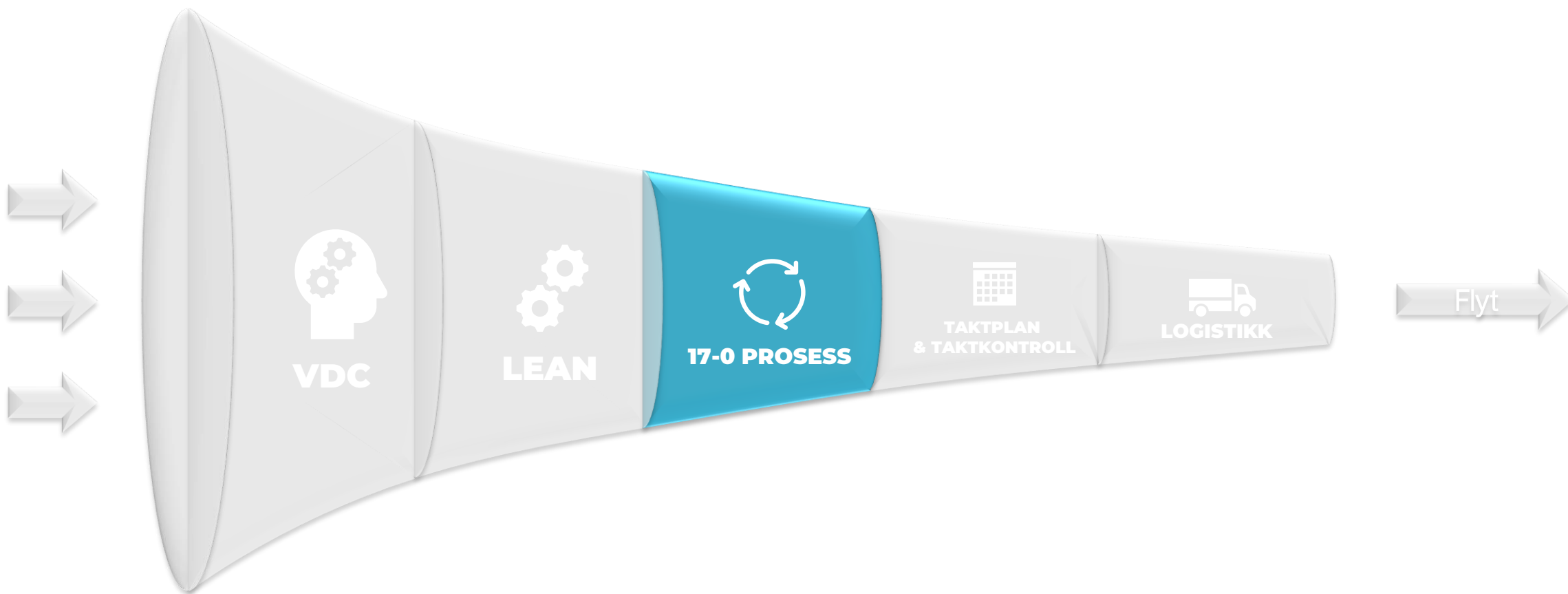


VDC



LEAN





Skape flyt i produksjon – 17-0 prosess

Prosessledelse

17-0 Prosessen

Forberedelser

Samhandlingsfase; fremdriftsplanlegging, LLI kartlagt, alle leverandører og UE kontrahert osv.

20 uker: Produktavklaringer ferdig

17 uker: Tverrfaglig koordinering PG **MMI 300**

14 uker: BH mottar underlag fra PG **MMI 350**

13 uker: Overføringsmøte BH KS og PG korrigerer

12 uker: ENT mottar underlag fra PG

11 uker: ENT leverer resultat KS på modell/arbeidsunderlag

10 uker: Overføringsmøte PL – BL ,

8 uker: Revidert underlag fra PG. Modell låst **MMI 400**

7 uker: Enfaglig oppstartmøte BL-ENT

6 uker: Utkikksmøte og digital befaring

4 uker: ENT leverer FDV

3-0 uker: utkikksmøter/basmøter

GOD OPPSTART

Sju forutsetninger for en god oppstart:

1. Tegninger og annen informasjon skal være tilgjengelig
2. Foregående arbeid skal være avsluttet før nytt starter
3. Mannskap skal være tilgjengelige
4. Materialer skal være tilgjengelige
5. Arbeidsplassen skal være klar og tilgjengelig
6. Alt utstyr og for å utføre jobben skal være på plass
7. Andre ytre forhold skal være i orden, f.eks. HMS

**Oppstart
kontrollområde**
(kl. 07.00 mandag)

Testing

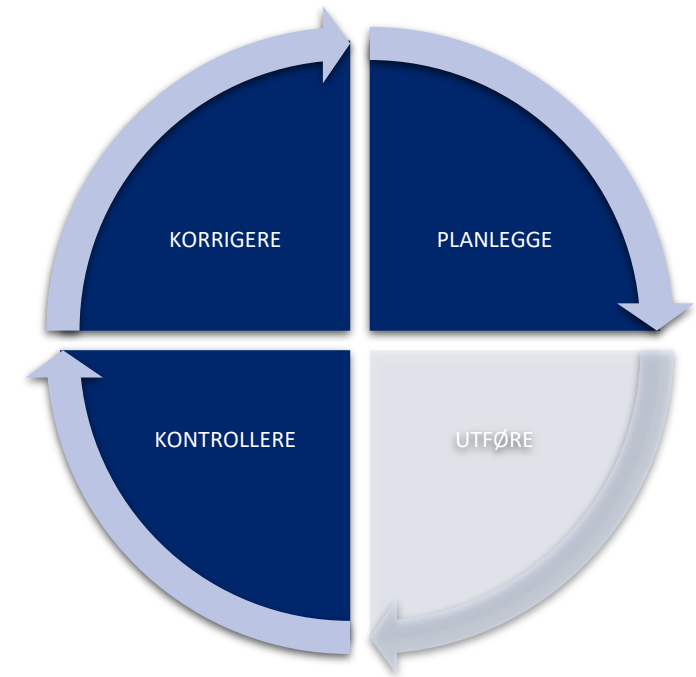
Tilkomstbefaring

Utbedre avvik

Kvalitetsbefaringer

Daglig man.- fre.: Morgenmøter ENT og tavlemøter

Gjennomføring og avslutning



Skape flyt i produksjon – 17-0 prosess

Prosessledelse

17-0 Prosessen

Forberedelser

Samhandlingsfase; fremdriftsplanlegging, LLI kartlagt, alle leverandører og UE kontrahert osv.

20 uker: Produktavklaringer ferdig

17 uker: Tverrfaglig koordinering PG **MMI 300**

14 uker: BH mottar underlag fra PG **MMI 350**

13 uker: Overføringsmøte BH KS og PG korrigere

12 uker: ENT mottar underlag fra PG

11 uker: ENT leverer resultat KS på modell/arbeidsunderlag

10 uker: Overføringsmøte PL – BL ,

8 uker: Revidert underlag fra PG. Modell låst **MMI 400**

7 uker: Enfaglig oppstartmøte BL-ENT

6 uker: Utkikksmøte og digital befaring

4 uker: ENT leverer FDV

3-0 uker: utkikksmøter/basmøter

GOD OPPSTART

Sju forutsetninger for en god oppstart:

1. Tegninger og annen informasjon skal være tilgjengelig
2. Foregående arbeid skal være avsluttet før nytt starter
3. Mannskap skal være tilgjengelige
4. Materialer skal være tilgjengelige
5. Arbeidsplassen skal være klar og tilgjengelig
6. Alt utstyr og for å utføre jobben skal være på plass
7. Andre ytre forhold skal være i orden, f.eks. HMS

**Oppstart
kontrollområde**
(kl. 07.00 mandag)

Gjennomføring og avslutning

Testing

Tilkomstbefaring

Utbedre avvik

Kvalitetsbefaringer

Daglig man.- fre.: Morgenmøter ENT og tavlemøter



Planlegging

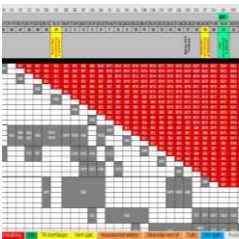


Kontrollere & Korrigere

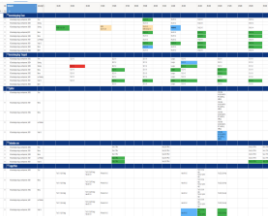
Skape flyt i produksjon – 17-0 prosess

Planlegging

TAKTPLAN



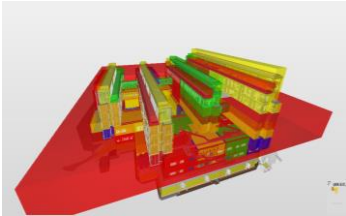
SJEKKLISTE



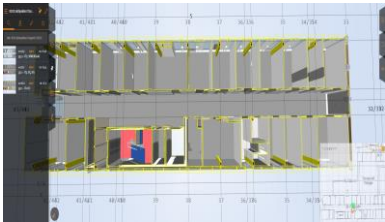
ICE-MØTER



BIM KONTROLL



JOBBPAKKER

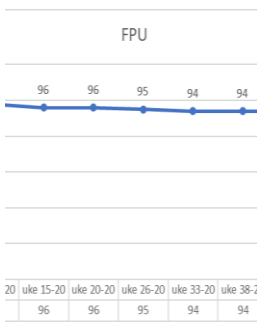


Kontrollere & Korrigere

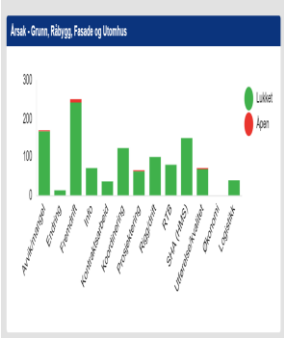
TAVLER



PPU



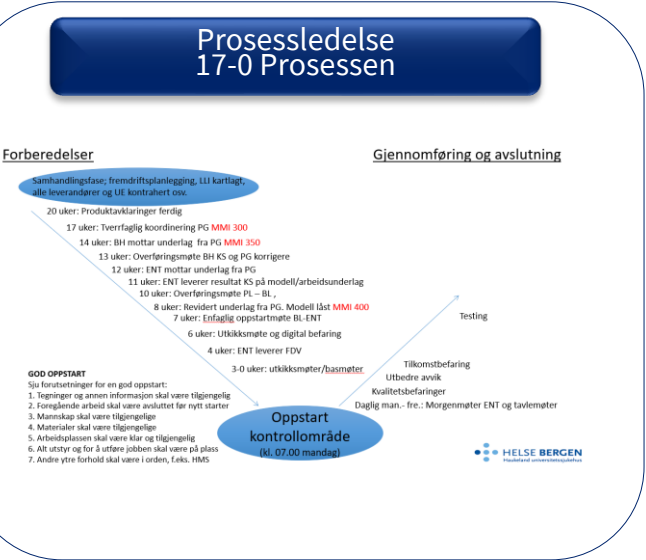
ROTÅRSAKER

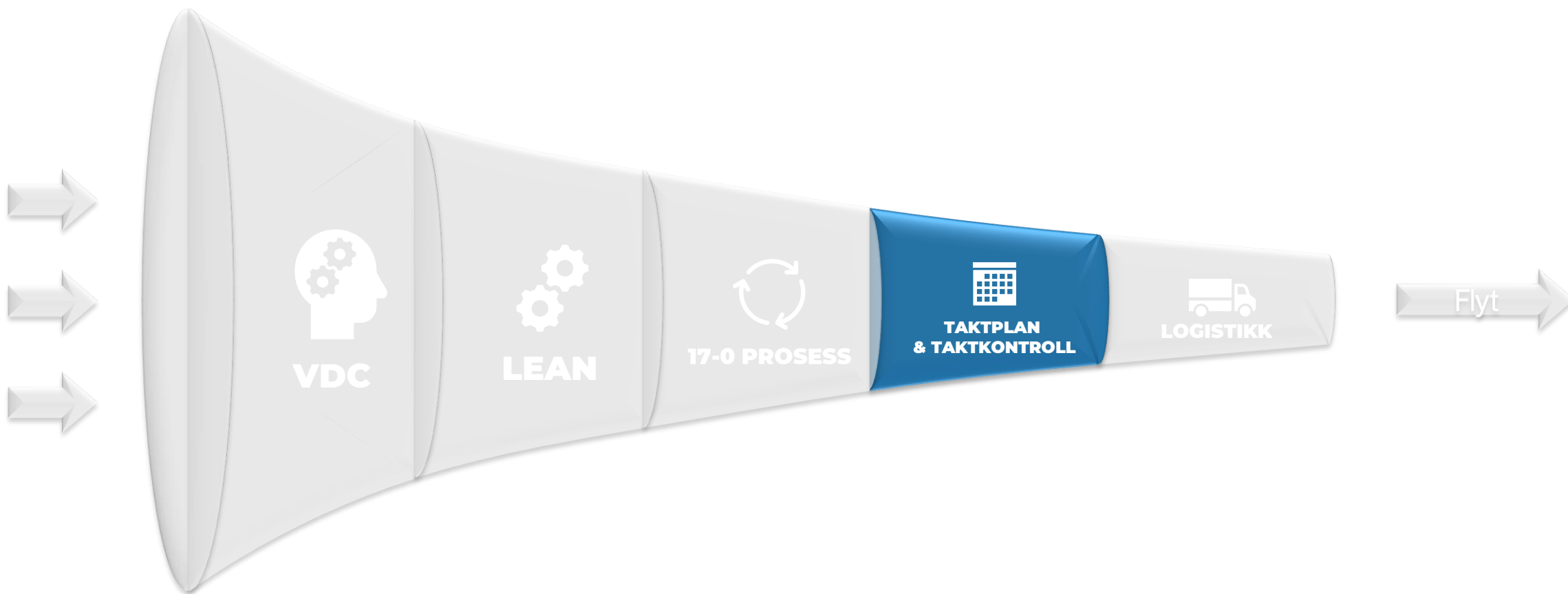


TAVLEMØTER

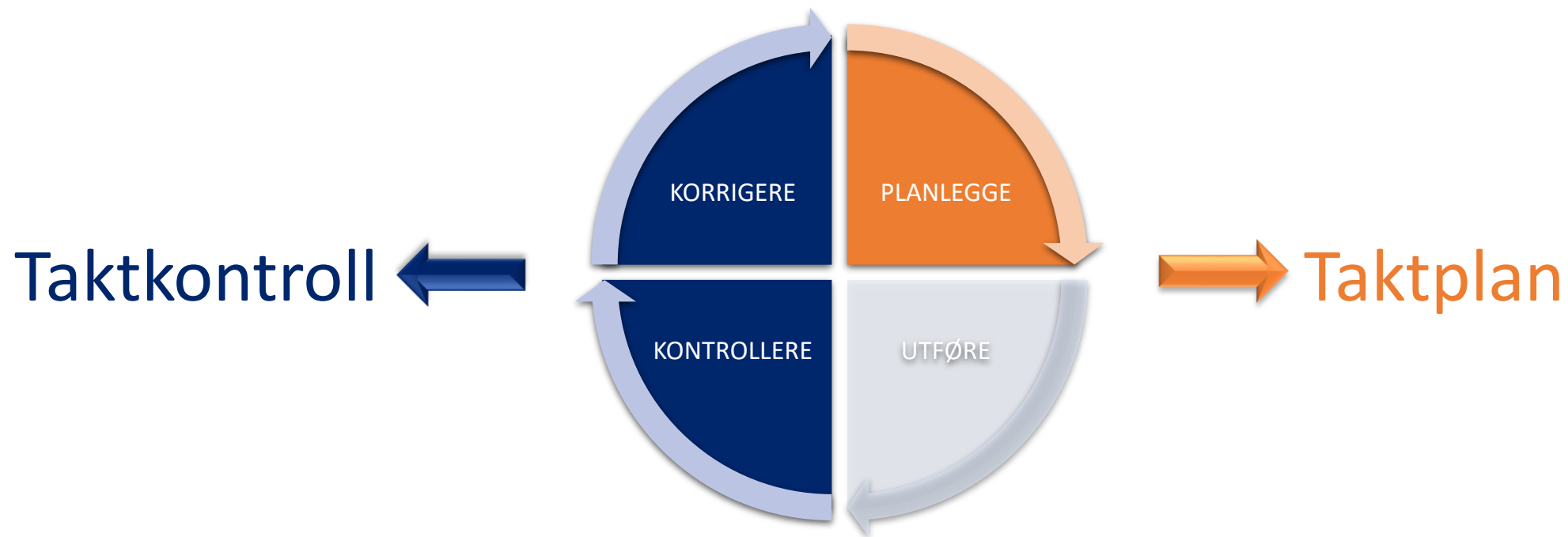


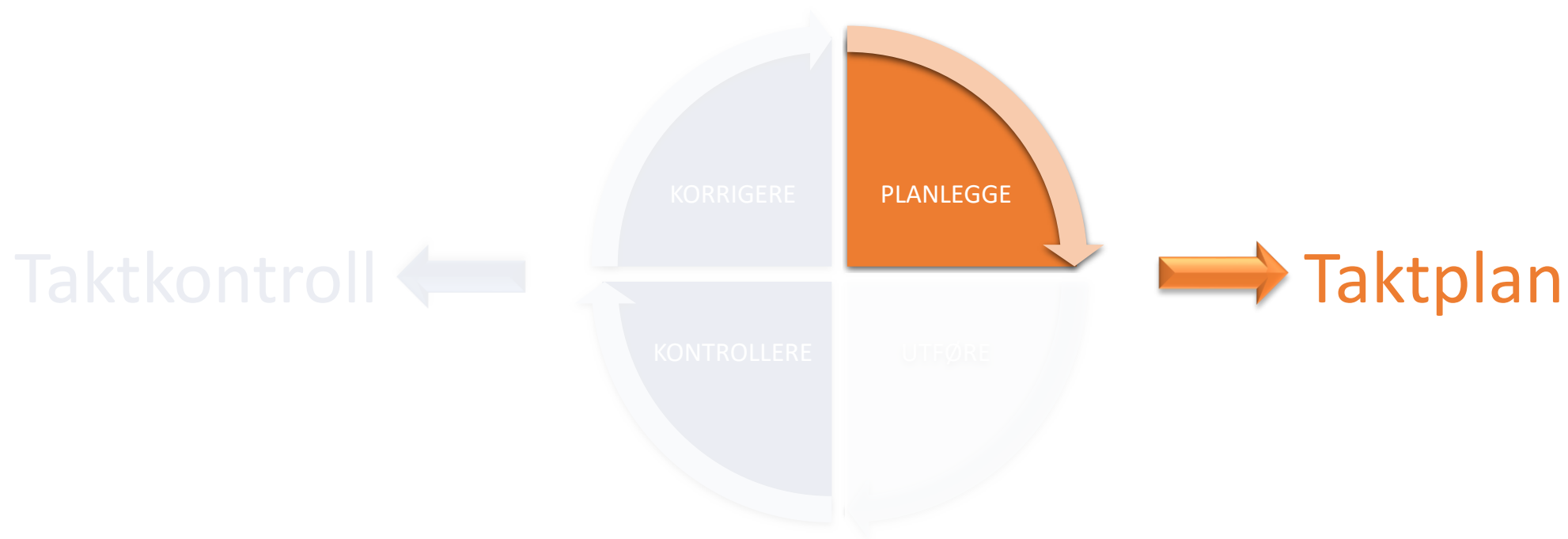
BYGGER ETTER MODELL





Taktplan & Taktkontroll





1

OPPBYGGING

2

UTARBEIDELSE

3

REFLEKSJONER

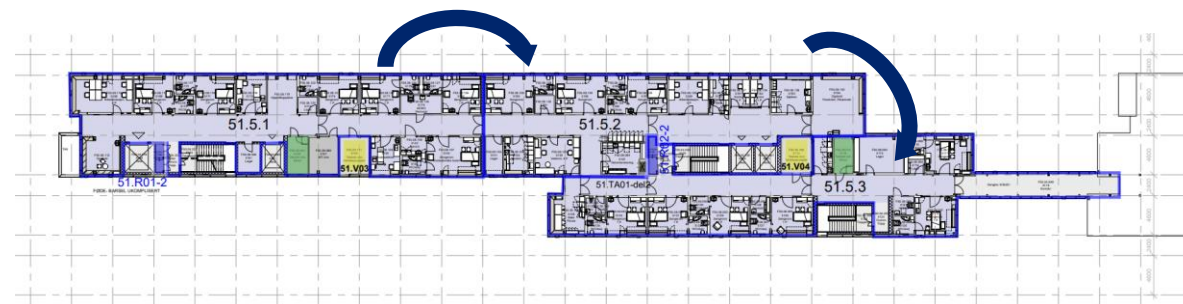
1. TAKTPLAN

	A	B	C	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ
				2020															
				18.05	25.05	01.06	08.06	15.06	22.06	29.06	03.08	10.08	17.08	24.08	31.08	07.09	14.09	21.09	28.09
		Plan	Kontrollområde	21	22	23	24	25	26	27	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	Innredning	Tangent																	
1	51	6	51.6.1.TR-V	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
2		5	51.5.1	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
3			51.5.2		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
4			51.5.3																
5		4	51.4.1	FA12	FA6/FA8	FA15		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
6			51.4.2					IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
7			51.4.3	FA12	FA6/FA8	FA15			IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11
8		3	51.3.1							IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
9			51.3.2	FA3	FA4		FA12	FA6/FA8	FA15			IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8
10			51.3.3	FA3			FA12	FA6/FA8	FA15				IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7
11		2	51.2.1		FA3									IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6
12			51.2.2			FA3	FA4	FA12	FA9	FA6	FA15					IT1	IT2	IT3	IT4
13			51.2.3							FA9	FA6	FA15					IT1	IT2	IT3
14		1	51.1.1				FA10	FA2							FA12	FA9	FA6		IT1
15			51.1.2				FA10	FA2			FA3	FA4	FA8					IT1	IT2
16			51.1.3		FA10	FA2										FA9	FA6		IT1
17		5	52.5.1.TR-V					FA19		FA2				FA10/21	FA11	FA8	FA12	FA15	
18		52	4	52.4.1			FA2						FA3	FA4	FA18	FA14		FA12	FA21
19			52.4.2											FA3	FA4	FA18	FA14		FA12
20			52.4.3												FA3	FA4	FA18	FA14	
21	3		52.3.1												FA3	FA4	FA18	FA14	
22			52.3.2													FA3	FA4	FA18	FA14
23		52.3.3														FA3	FA4	FA18	FA14
24																			
25	Taktpian	Tetthus	Fasade	Garasje	ak	Base Innredning	Kompletterings tog	OP Innredning	Tangent Innredning	Gangbro	Forarbeid Innredning								

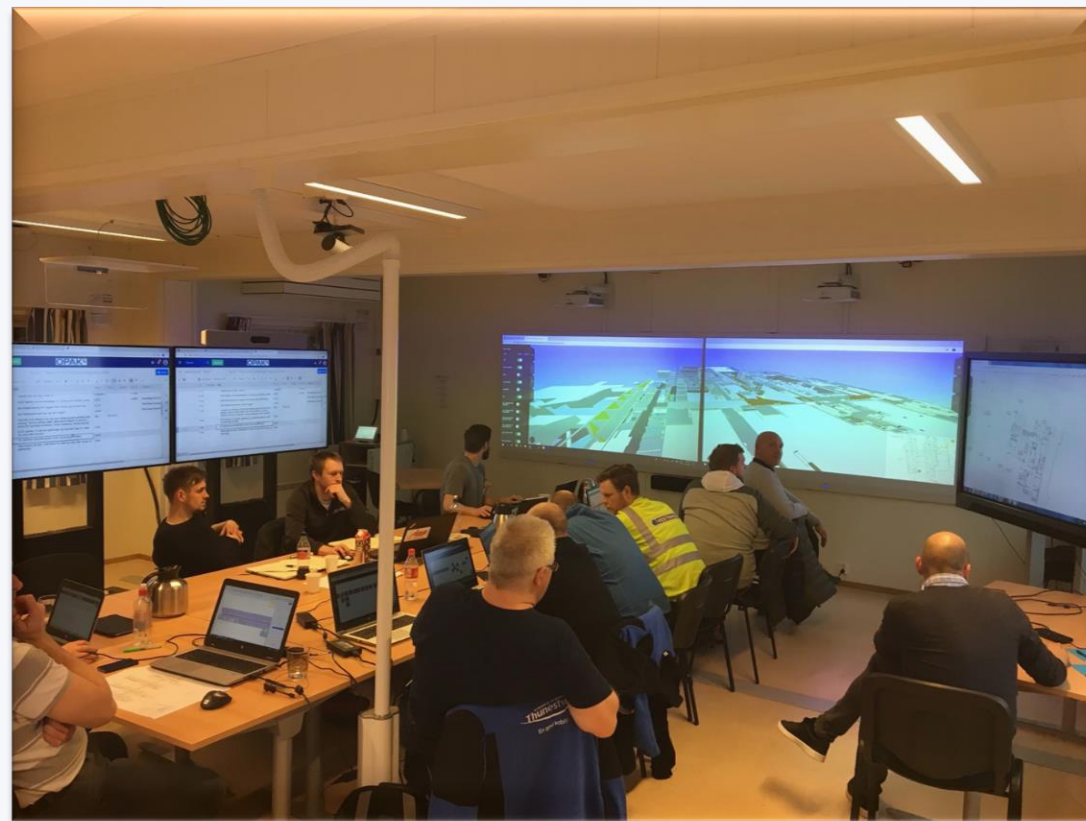
2. VOGN

Kontrakt	Fag	Arbeidsoperasjon	Vogn	Vogngruppe 6 ukersmøter	Vogngruppe 6 ukersmøter
K202	Tømmer 1	Felles Ytelse RTB, Soneinndeling Sviller, Nisjer, toalett-kasser og brannskap			
K202	Maler	Behandling av gulv i alle tekniske sjakter			
K202	Tømmer	Åpninger for Dør og glass inkl treforsterkning			
K302	Ventilasjon	Merking på innside bunnvisl, hvor det skal monteres ventilasjonskanaler i vegg.			
K606(K302)	Rørpost	Vurdere montering av repost/mhp tømmer arbeid (avklares i 3 ukersmøter)	IT1		
K603(K302)		Montering av avkast for tøyst og avfallsslag til teknisk rom.			
K301	Rørlegger	Montering av innbyggingsstativ for servant inkl avløp og merking for bløndebatterier (Merkes på innside bunnvisl). Utdreies fredag			
K201	Solavskjerming HS Hansen	Montering rullegardiner KS innvendig fasadevegg HS Hansen + evt utførelse, må ferdigstilles mandag.			
K202	Tømmer	Stendere (Husk utveksling der det kommer nye kanaler samlet) Skjørt, delvis oppribbing og plating, når det er mulig. Det som ikke kan utføres i vogn IT2 tas i IT6. (Må avklares i 3 ukersmøter)			
K301	Rørlegger	Justering av klammer som kommer i konflikt med gips. Oppsett av alle spillansvinningsrør(er brannetting i dekke)	IT2		
K201	Isolator	Brannetting dekke(alle oppsett)			
K401	Elektro	Montering av kabeler i mini-nisjer på EL/IKT rom			
K202	Tømmer(Elektro)	Merking for trekkerer i påføringssvegg(Yttervegg) Plate ensidig og lydfuge.			
K202	Tømmer	Isolering og dobling ned til himling, gjelder kun for vegger med utenpåliggende fordeleskap over himling	IT3		
K201	Fellesoppheg	Install Fellesoppheg			
K205	Oppheng	Leveranse av utstyr til K202, som skal festes i tak. Bokser og trekkerer i vegg Merking for spikerslag Montering av utjevning/jording for dør +++ Trekkerer i påføringssvegg(yttervegg)			
K401	Elektro 1 (I vegg)	Montering trekkerer for rullegardin fra fasade og inn i rommet. Resterende trekkerer og koblingsbokser utføres i IT17 og trekking av kabel og kobling utføres i IT38 Merking for utspæringer i lettvegger. Må utføres fredag.			
		Fordelerskap og brannskap Merking av spikerslag og feste for klammer i vegger/på skjørt Rør i rør i vegger fra veggbokst til fordelerskap (inkl. KS/netttestet) Varmerør i vegg til radiator (husk spikerslag)	IT4		
K301	Rørlegger-rør i vegger	Merking av rørgrennømløring i lettvegger, merkes på begge sider. Må utføres mandag fra kl 07 Montering av brannskap og fordelerskap			

3. KONTROLLOMRÅDE



Utarbeidelse av taktplan





Forutsigbarhet



Visuell og oversiktlig plan



Bedre oppfølging og kontroll



Ansvar og utvikling av vogneiere



Bevisstgjøring av enhetstider



Avvik for store ringvirkning



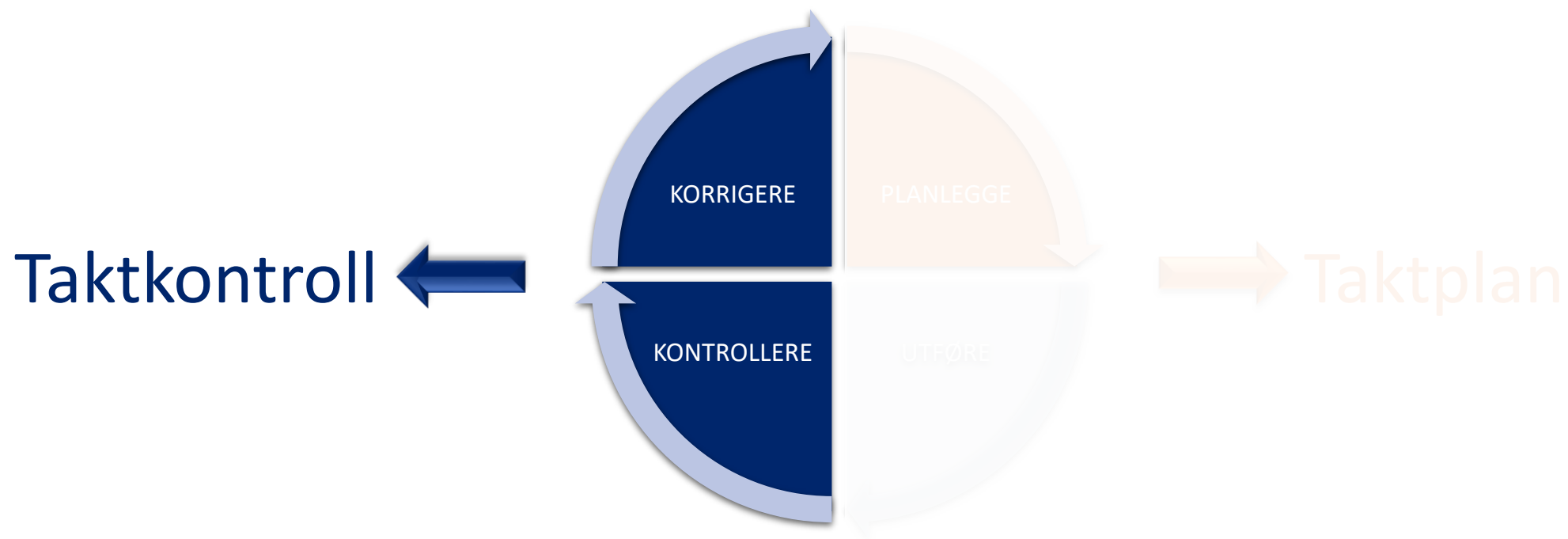
Tidkrevende å utarbeide



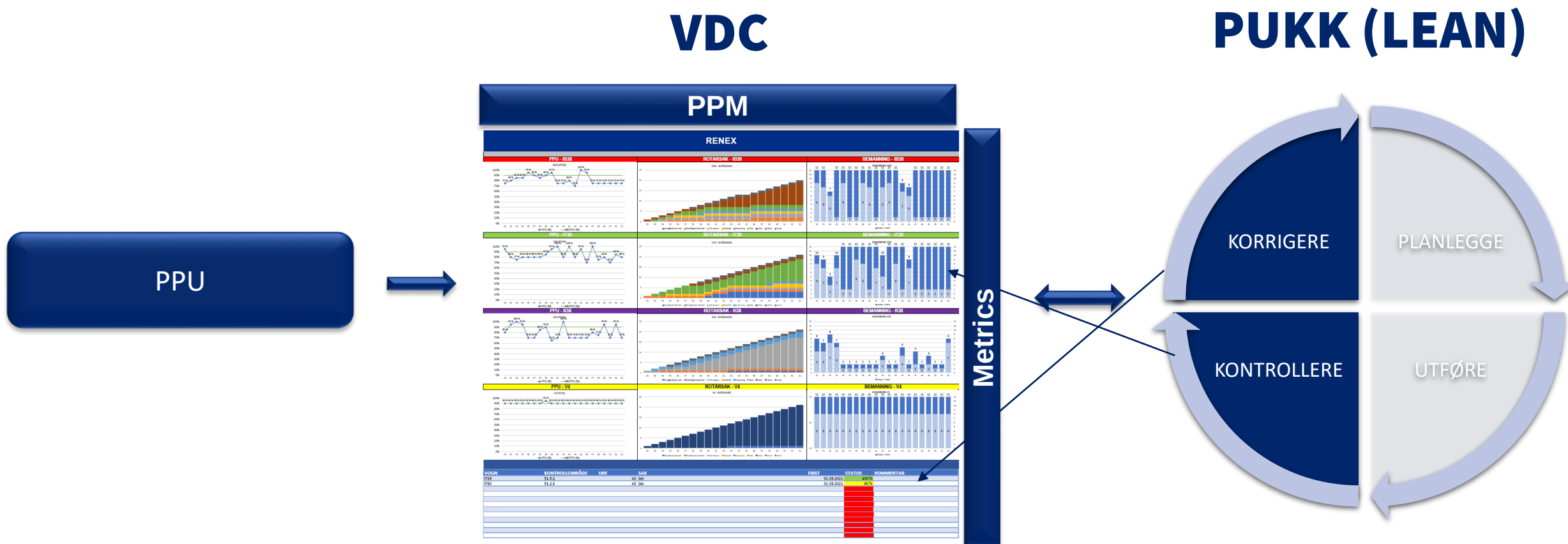
Krever forpliktelse, utfordrende å selge planen videre til alle underentreprenører. Noen er mer endringsvillige enn andre



Ikke alle fag det er gunstig å jobbe i takt



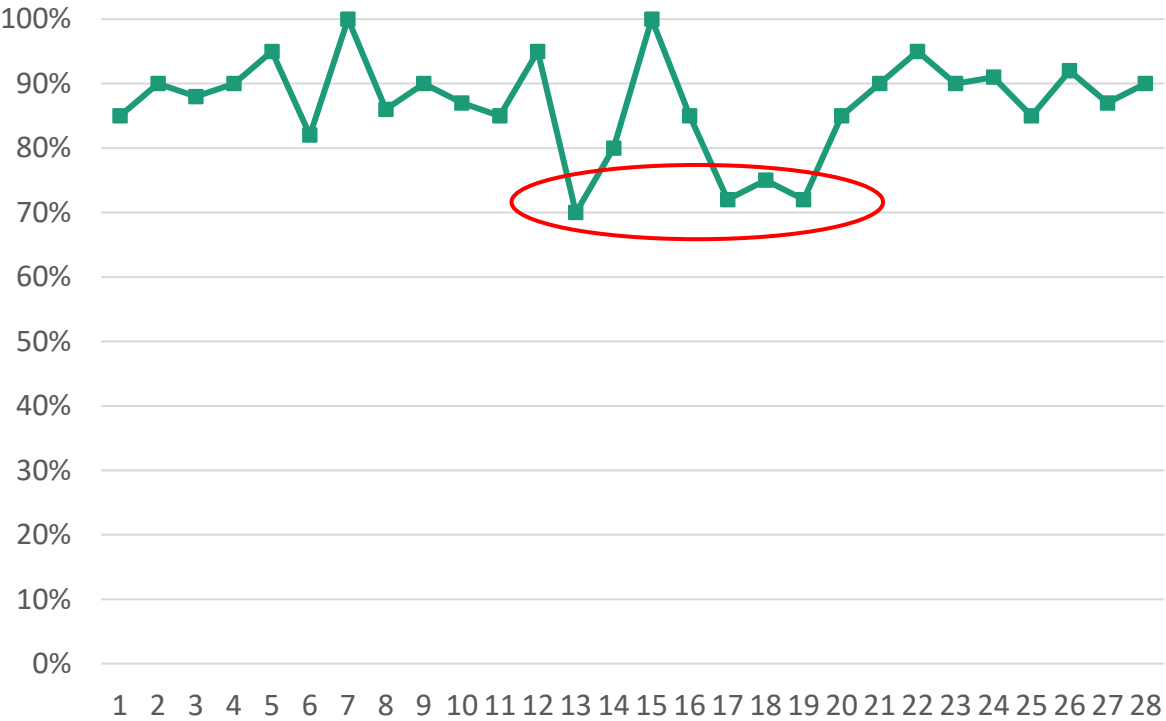
Taktkontroll - Dashboard



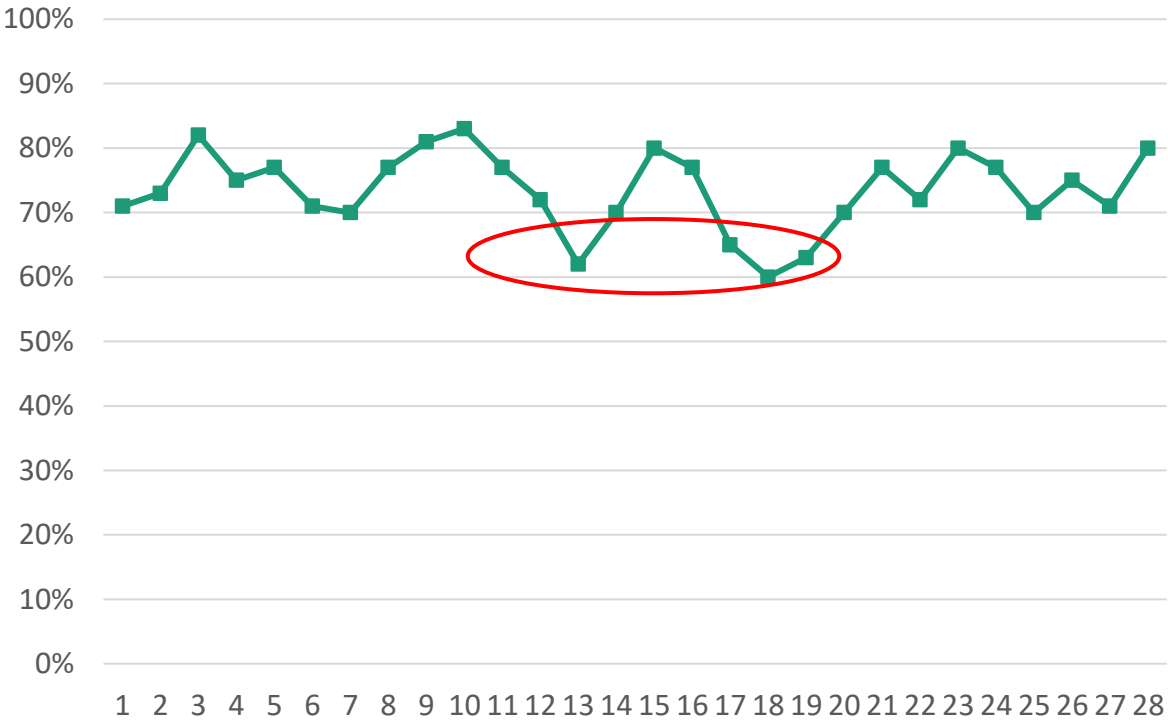
Taktkontroll - Dashboard



PPU ÅBF

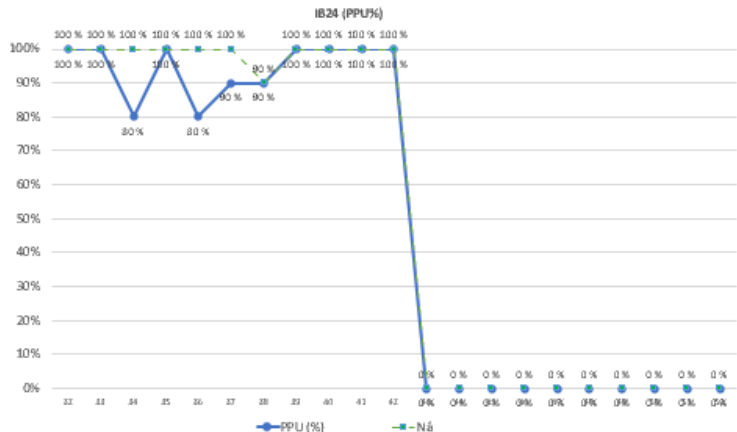


PPU UE

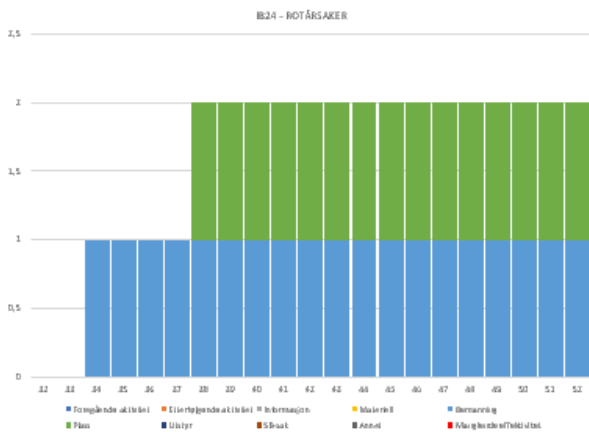


MALER

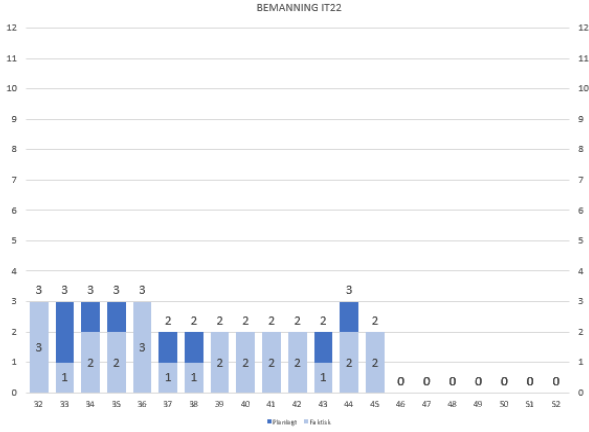
PPU - IB24



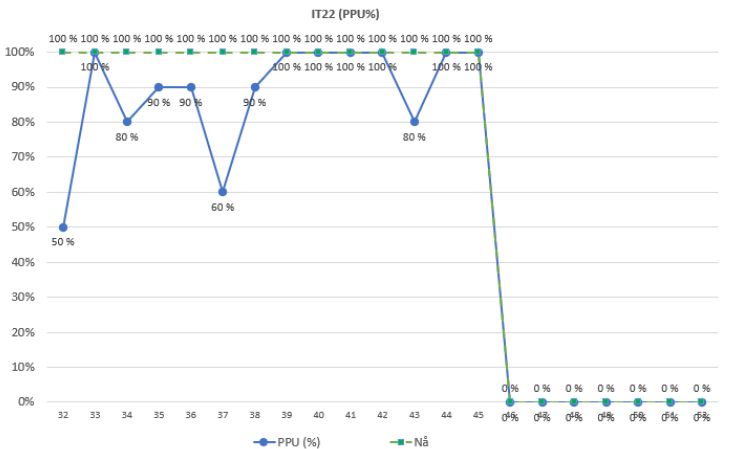
ROTÅRSÅK - IB24



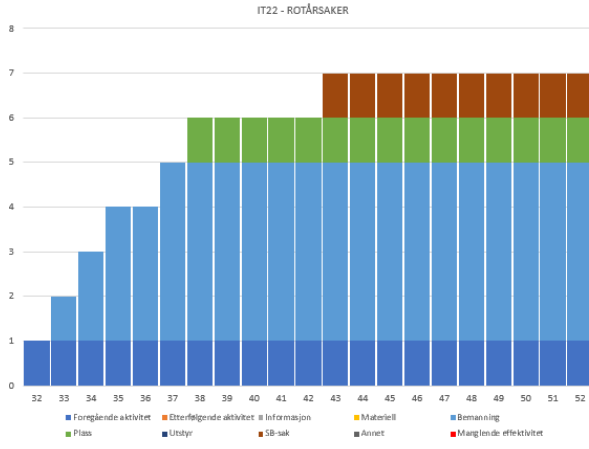
BEMANNING - IB24



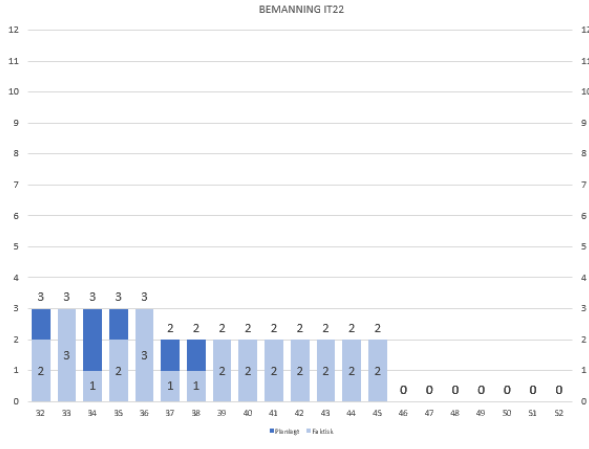
PPU - IT22



ROTÅRSÅK - IT22



BEMANNING - IT22



TILTAKSLISTE

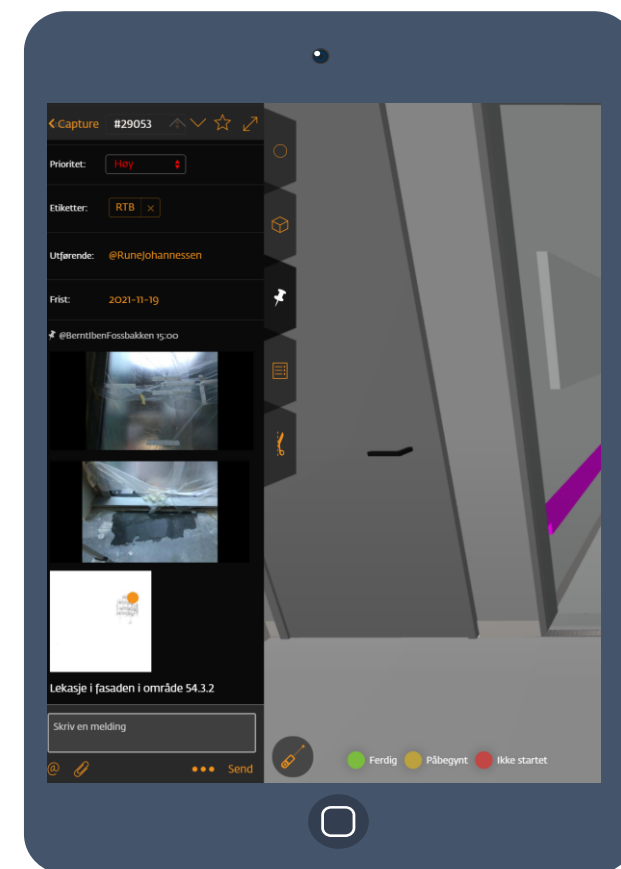
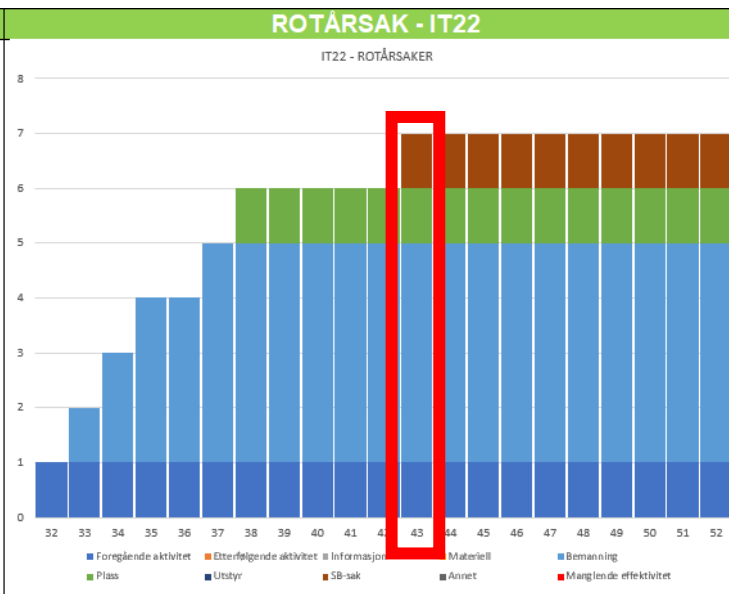
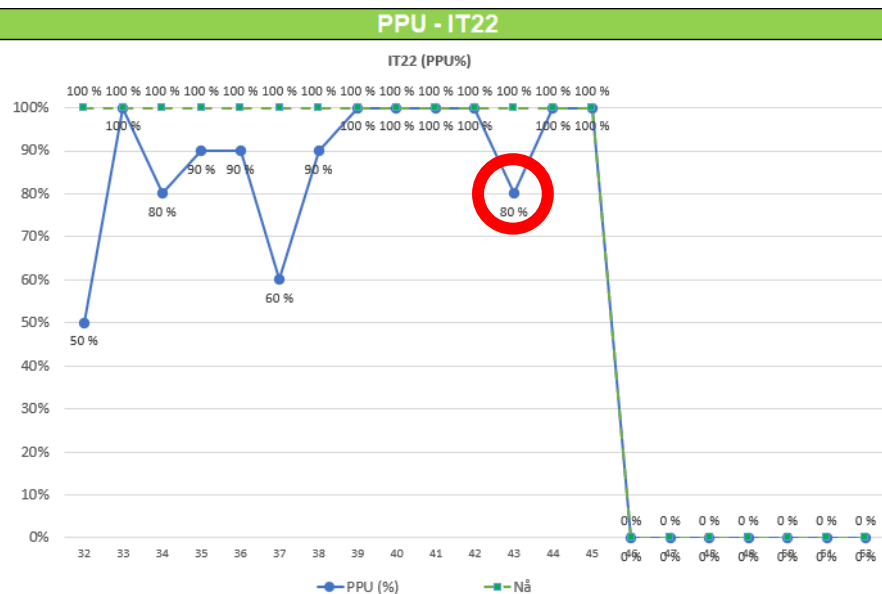
UKE	VOGN	ARBEIDSOPERASJON	KONTROLLOMRÅDE	STATUS	KOMMENTAR	FRIST	BILDE
40	Hurtigtog	Dobbelhøyt rom. Stimming + sparkling (mandag-onsdag)	53.4.3	100 %			
40	Hurtigtog	Dobbelhøyt rom. Stimming + sparkling (mandag-onsdag)	53.3.3	100 %			
40	Hurtigtog	Dobbelhøyt rom. IT21 (hele uken)	53.4.3	100 %			
40	Hurtigtog	Dobbelhøyt rom. IT21 (hele uken)	53.3.3	100 %			
40	OP20	Sliping, maling 1 og 2 strøk	OP.U2.2	100 %			
40	IB24	1.strøk	54.U1.2	100 %			
40	IB25	Toppstrøk	54.U1.1	100 %			
41	OP20	Sliping, maling 1 og 2 strøk	OP.U2.3	100 %			
41	IB24	1.strøk	54.U1.3	100 %			
41	IB25	Toppstrøk	54.U1.2	100 %			
41	IB24	1.strøk	54.U1.1	100 %			

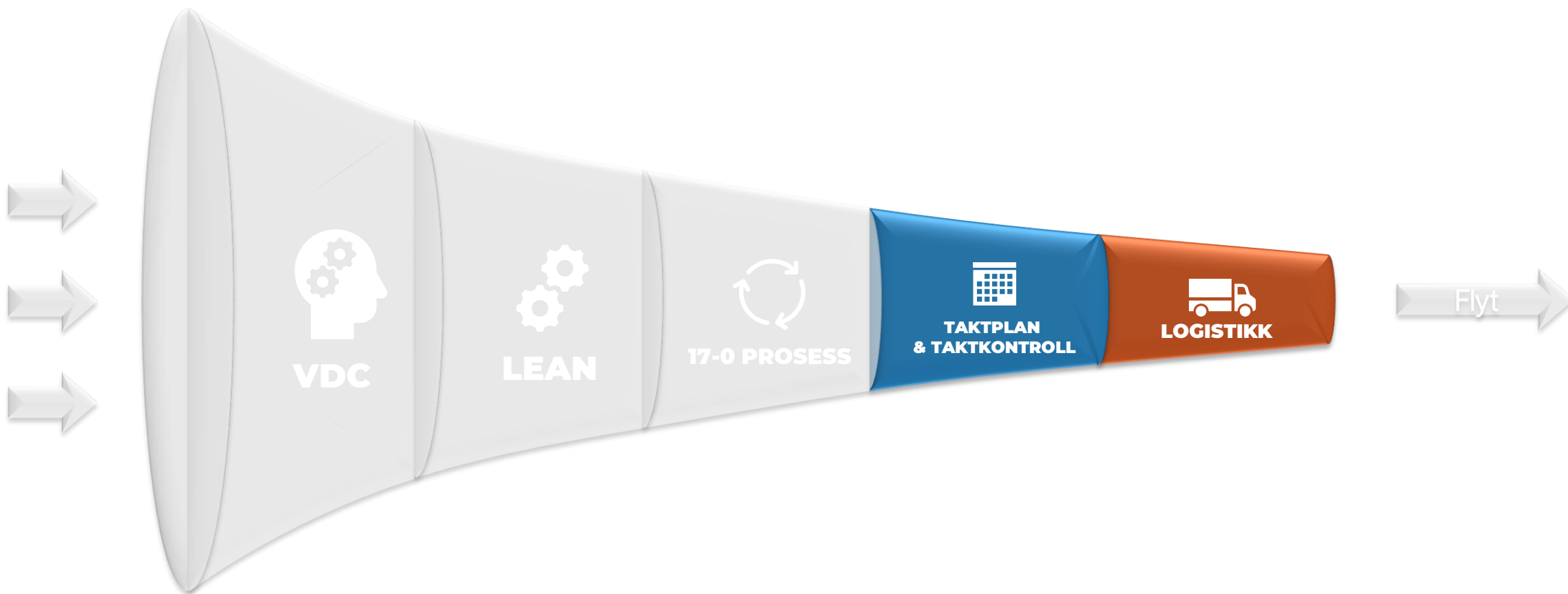
Taktkontroll - Dashboard

PPU

ROTÅRSAK

BEMANNING





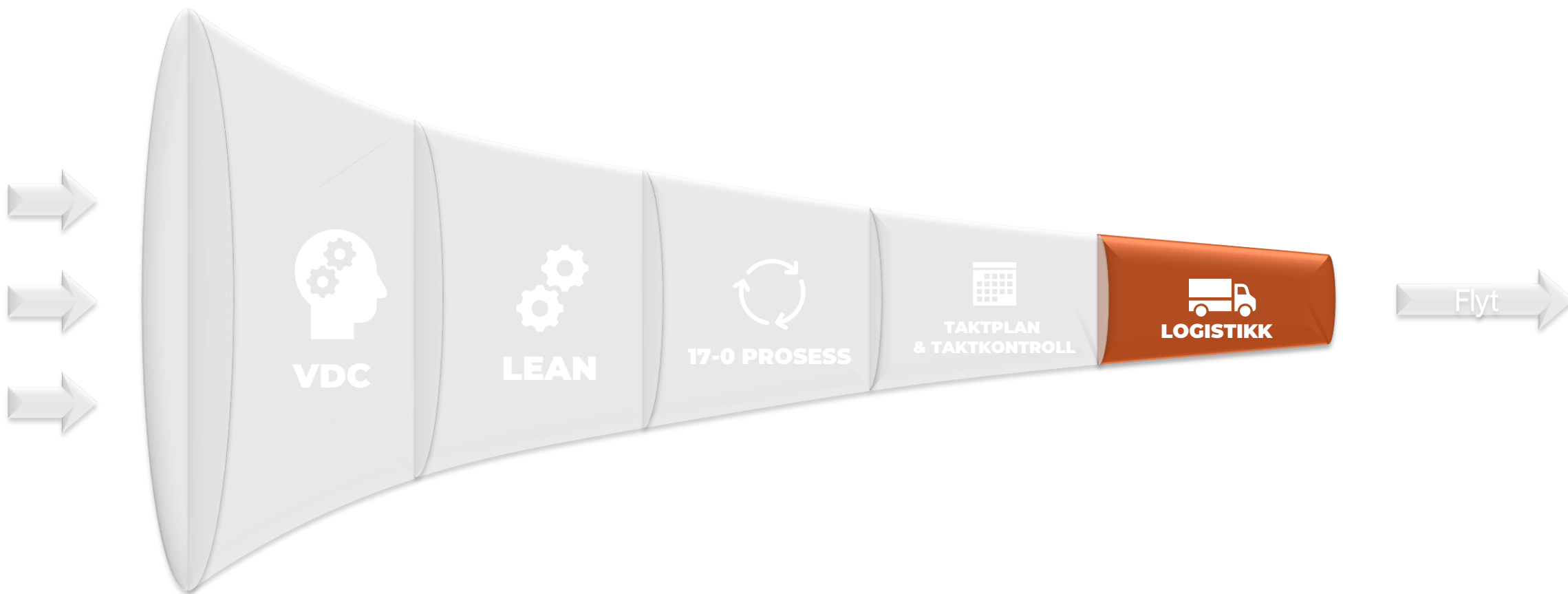
Sammenheng mellom taktplan og logistikk

7 forutsetninger for flyt

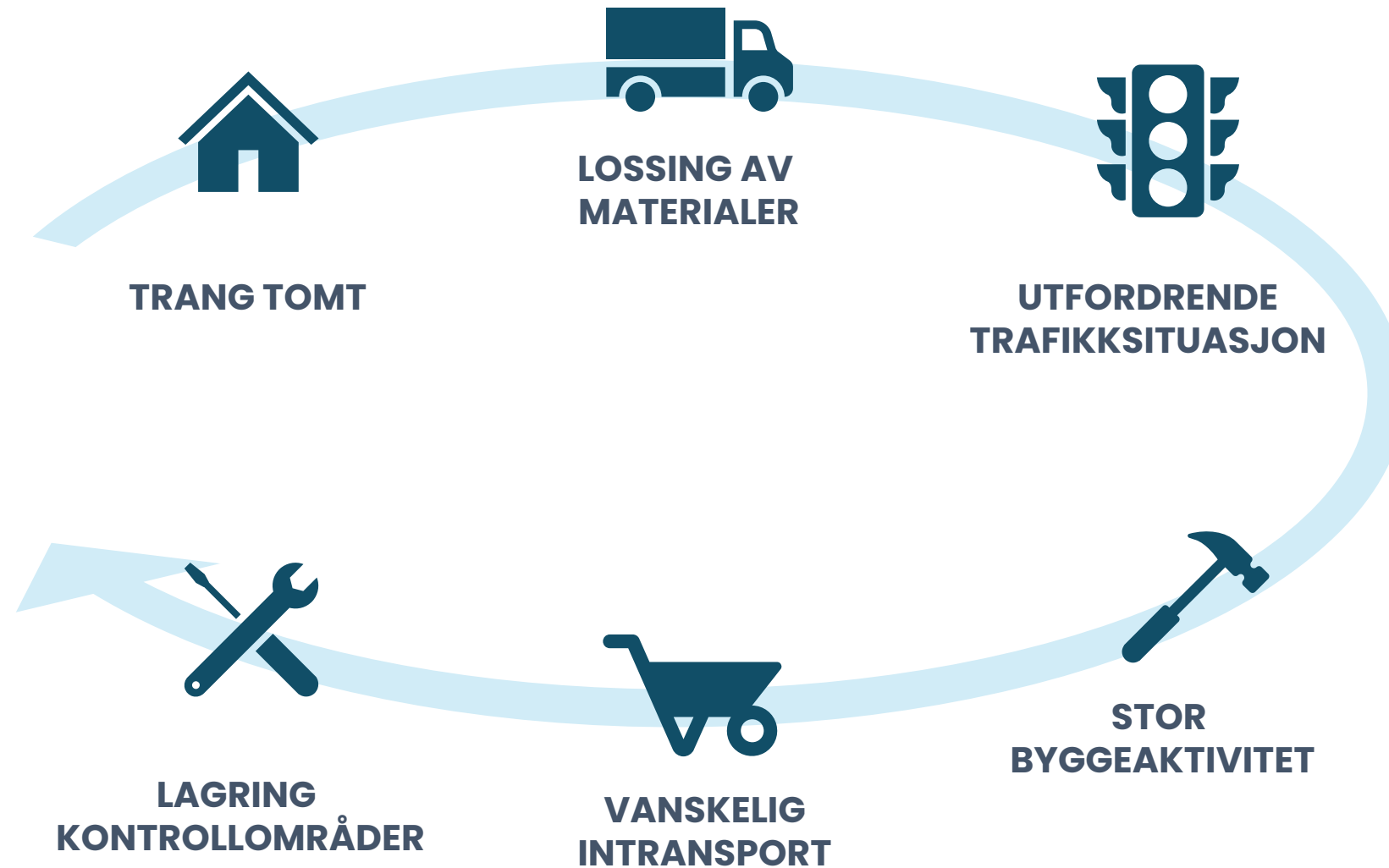


Logistikk i taktplan

2020																	
25.05	01.06	08.06	15.06	22.06	29.06	03.08	10.08	17.08	24.08	31.08	07.09	14.09	21.09	28.09	05.10	12.10	19.10
Prosess/Produktflyt										36	37	38	39	40	41	42	43
IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
FA12	FA6/FA9	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
FA12	FA6/FA9	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
FA4	FA12	FA6/FA9	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14
FA4	FA12	FA6/FA9	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14
FA3	FA4	FA12	FA9	FA6	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
FA3	FA4	FA12	FA9	FA6	FA15	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
FA10	FA2	FA3	FA4	FA8	FA12	FA9	FA6	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
FA10	FA2	FA3	FA4	FA8	FA12	FA9	FA6	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
FA2	FA10	FA2	FA3	FA4	FA8	FA12	FA9	FA6	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9
FA2	FA10	FA2	FA3	FA4	FA8	FA12	FA9	FA6	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9



Logistikkutfordringer på BUS2



Hvordan løser vi utfordringene?



Refleksjoner rundt logistikken på BUS2



God logistikkplanlegging



Lite lagring av materiell



Sikrer bedre flyt i produksjon



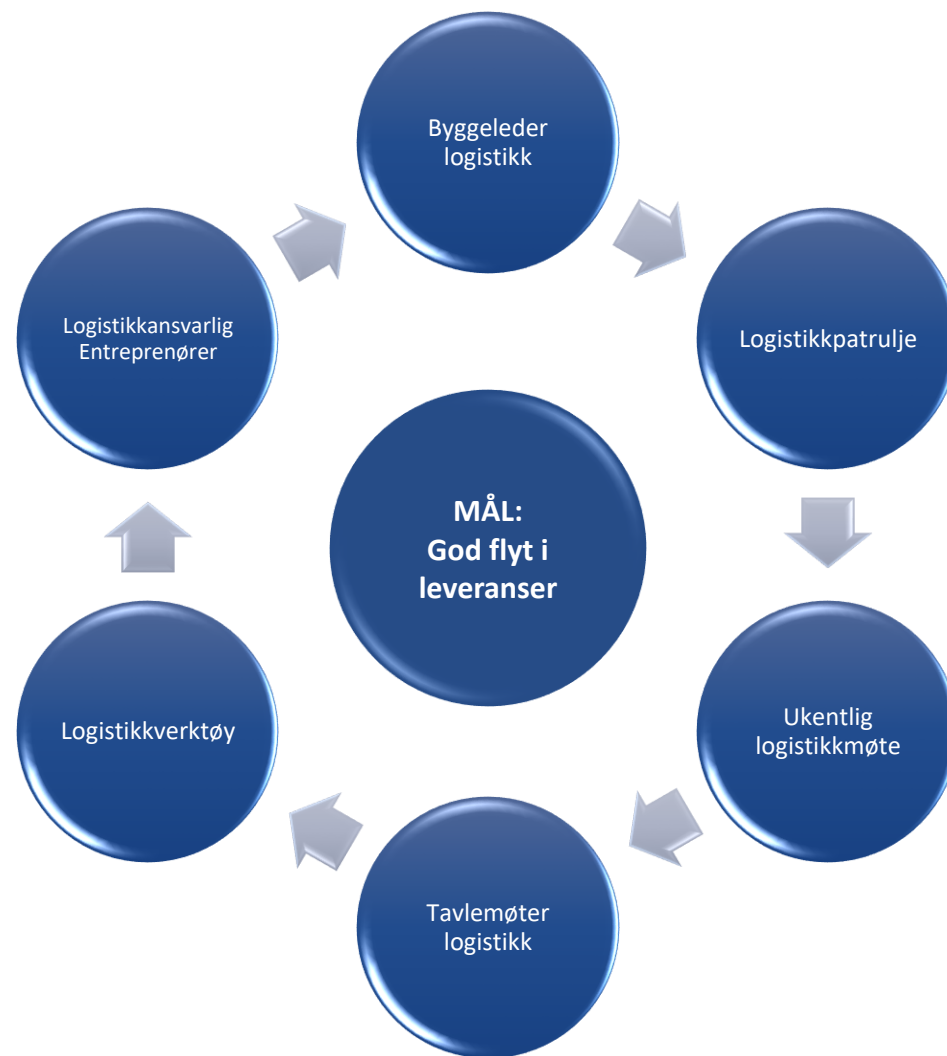
Tar ikke hensyn endringsarbeid



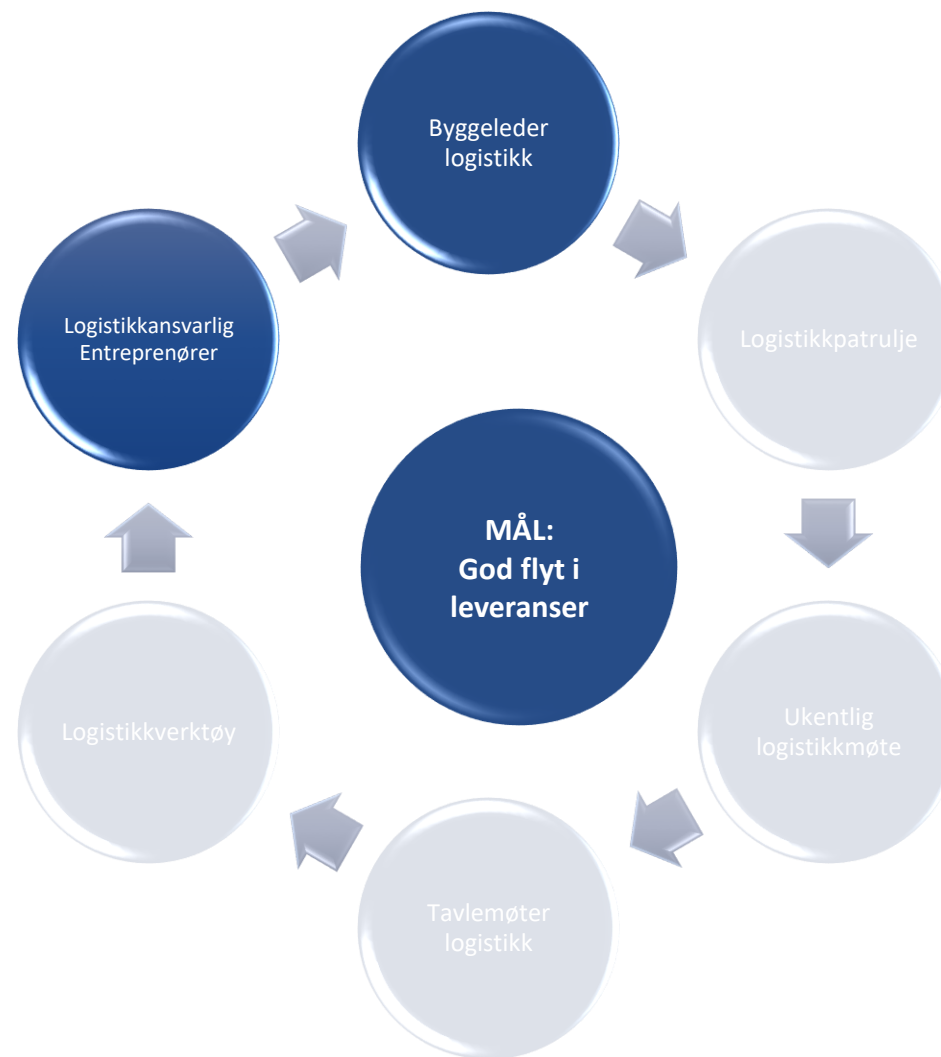
Ingen buffer ved avvik på leveranser med lang leveringstid. Eksempel transportskader.



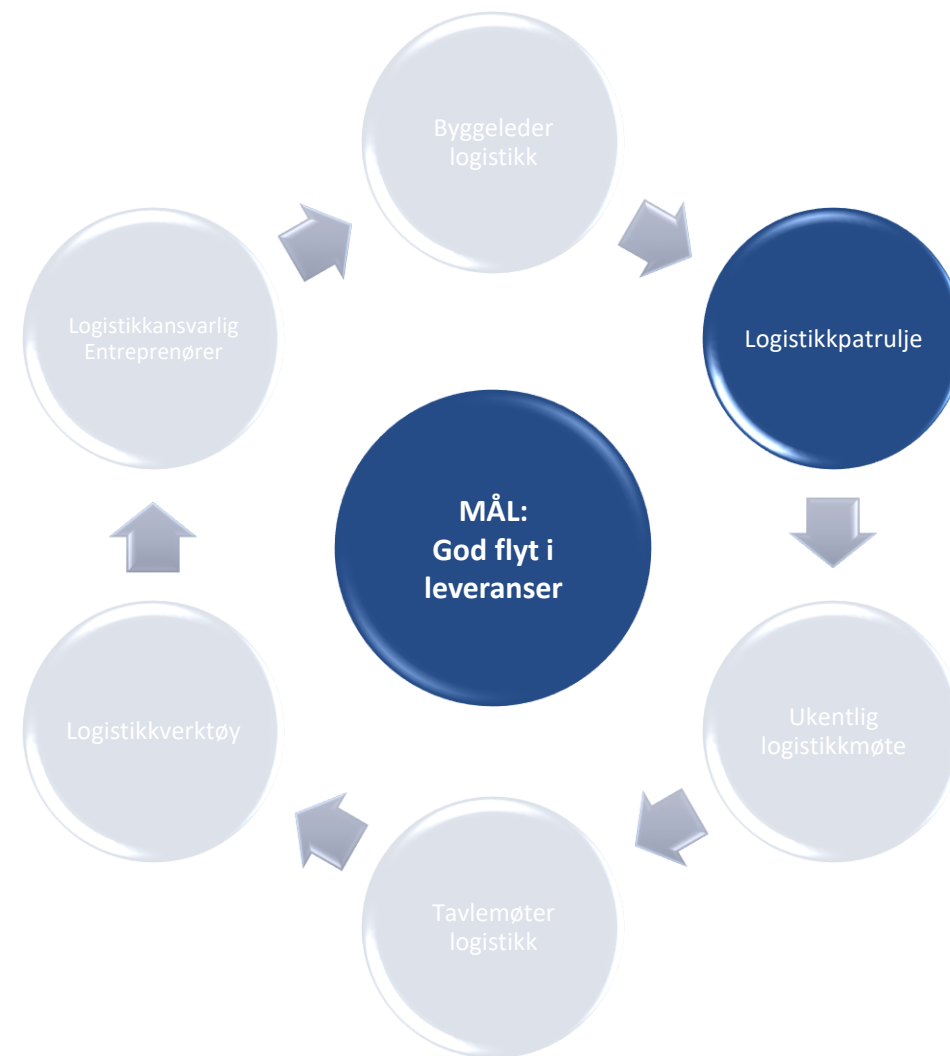
Krever mye styring



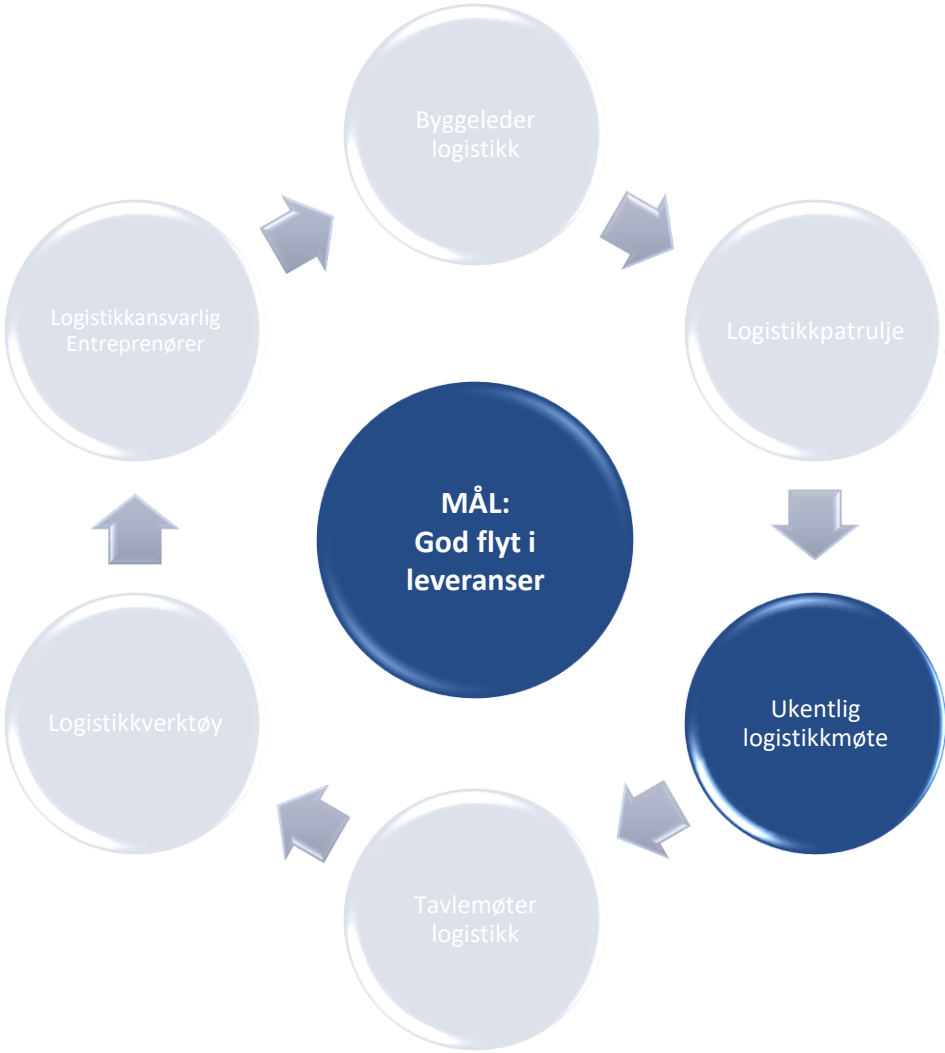
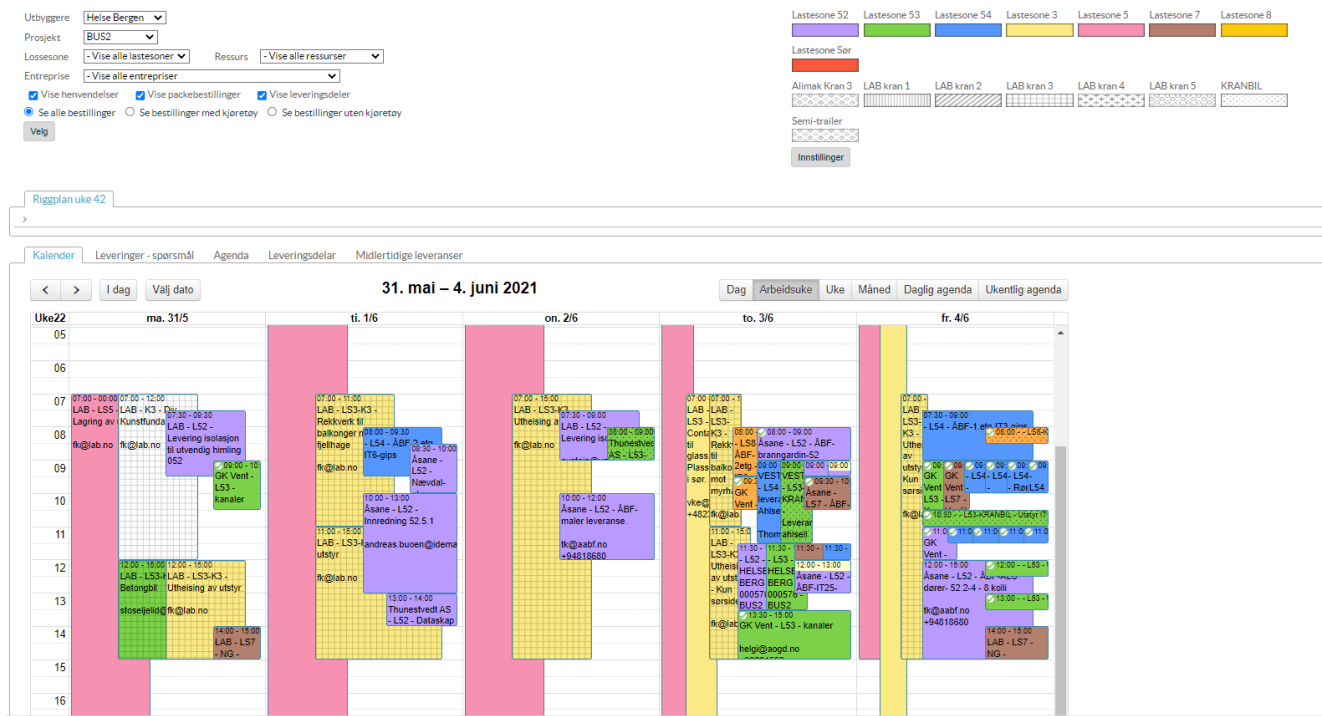
Logistikelementer



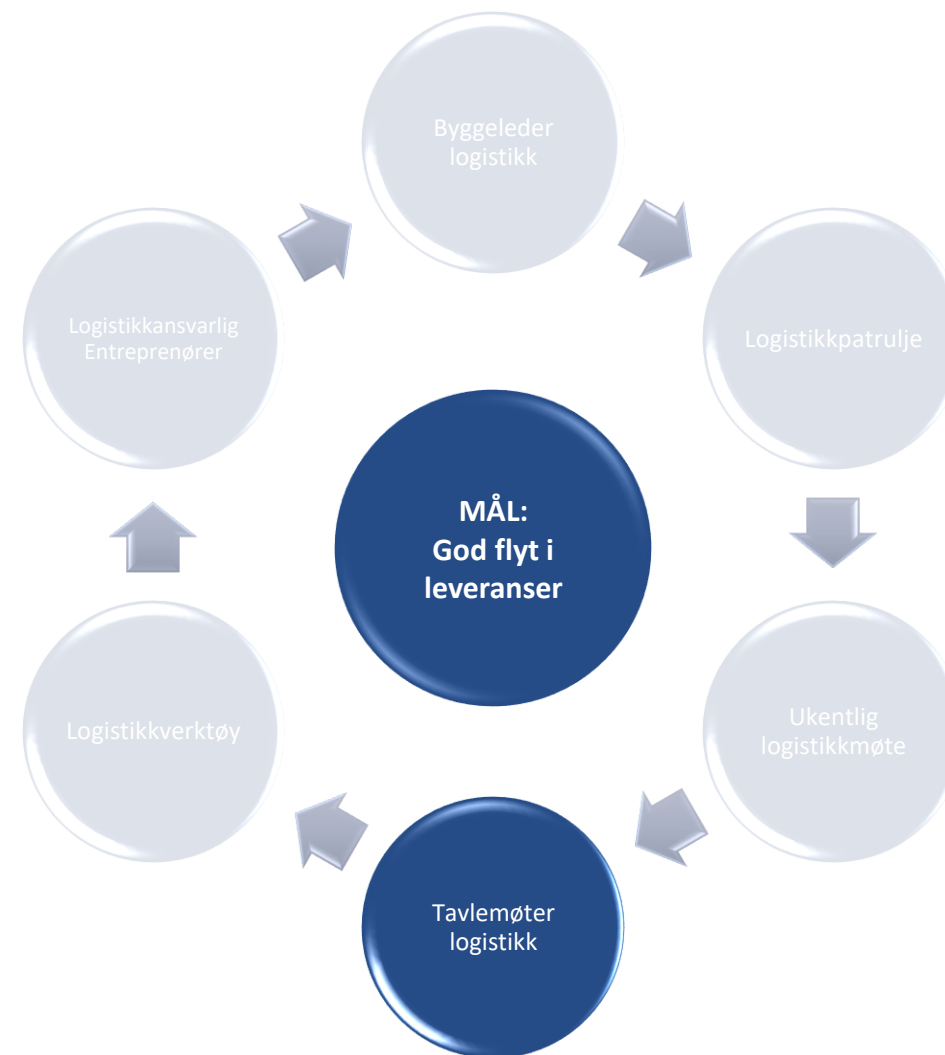
Logistikkelementer



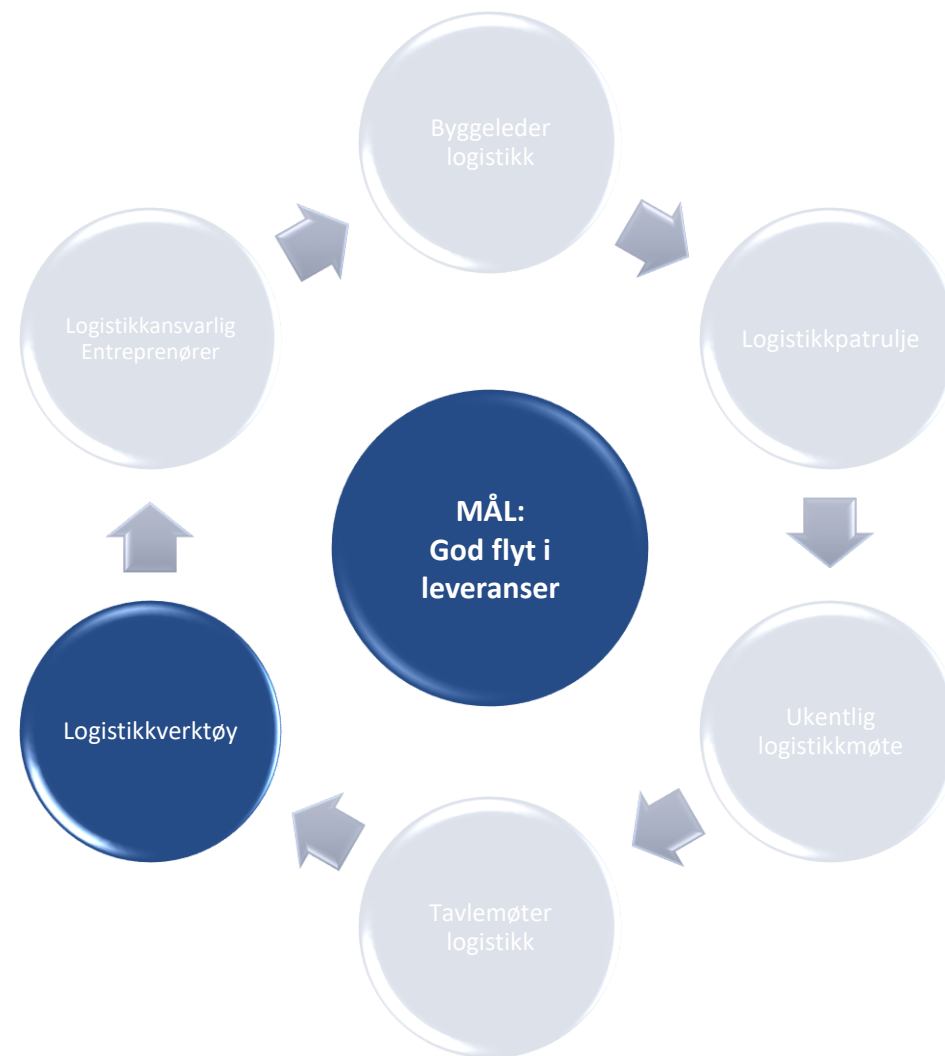
Logistikkelementer



Logistikkelementer



Logistikelementer



Logistikkverktøy- Myloc



Utbyggere

Prosjekt

Lossesone Ressurs

Entrepriise

☒ Vis henvendelser ☒ Vis pakkebestillinger ☒ Vis leveringsdeler

☒ Se alle bestillinger ☐ Se bestillinger med kjøretøy ☐ Se bestillinger uten kjøretøy

Velg

Lastesone 52 Lastesone 53 Lastesone 54 Lastesone 3 Lastesone 5 Lastesone 7 Lastesone 8
 Lastesone Sør
 Alimak Kran 3 LAB kran 1 LAB kran 2 LAB kran 3 LAB kran 4 LAB kran 5 KRANBIL
 Semi-trailer
 Innstillinger

Riggplan uke 42

2

Kalender

Leveringer - spørsmål

Agenda

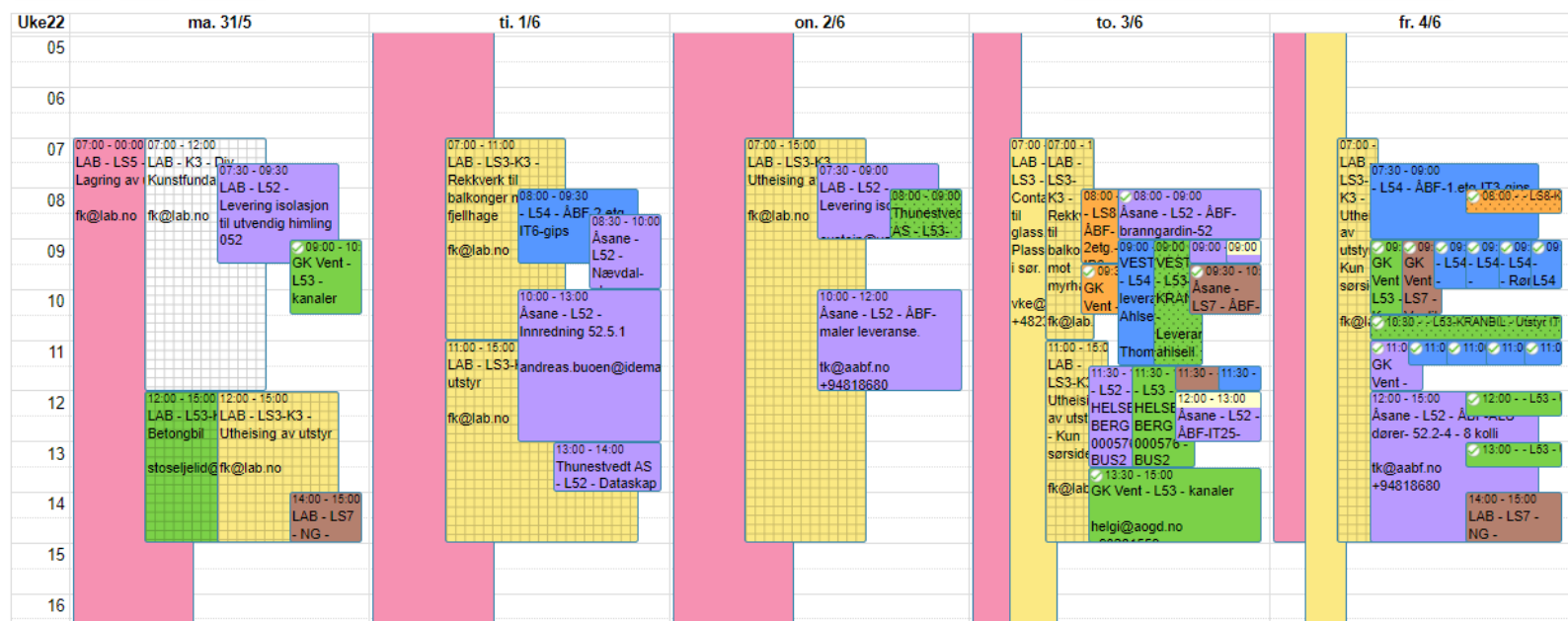
Leveringsdelar

Midlertidige leveranser

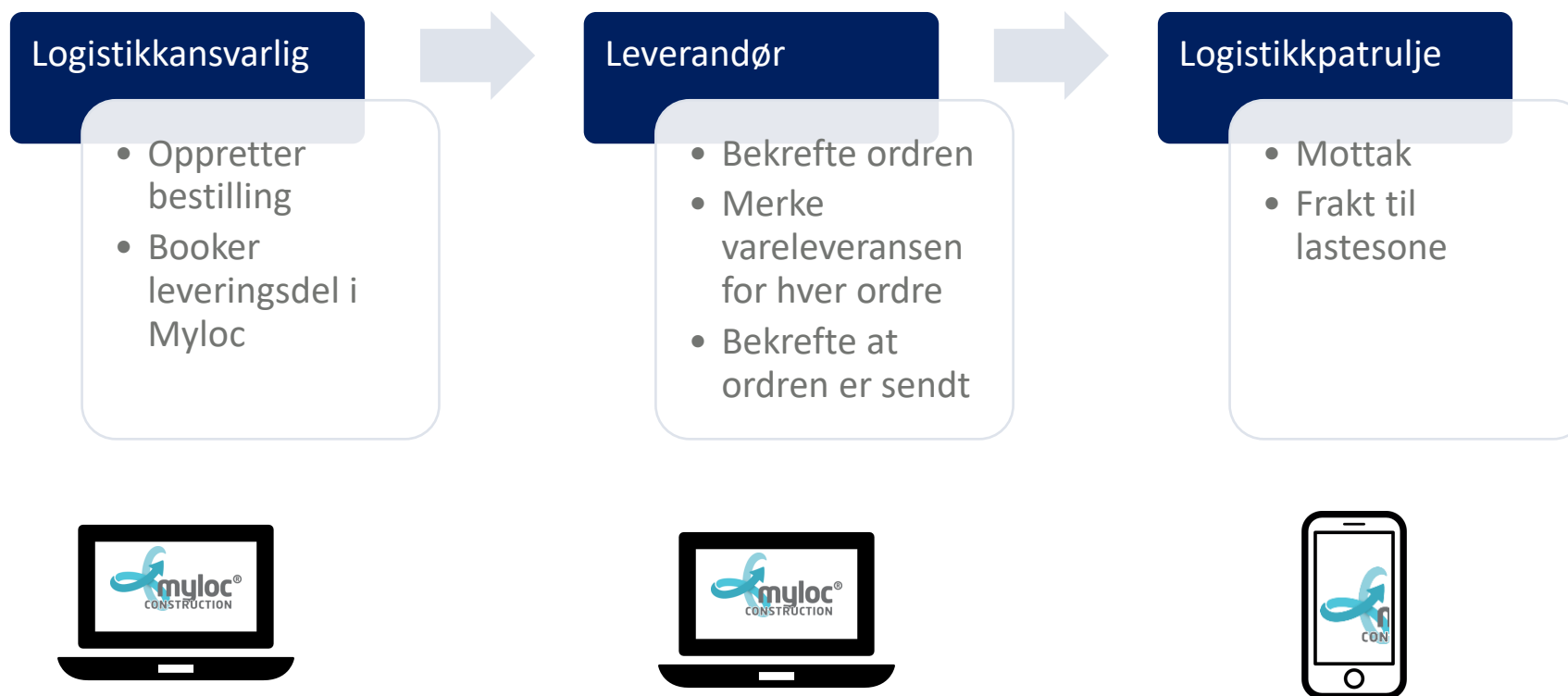
< > | dag Välj dato

31. mai – 4. juni 2021

Dag Arbeidsuke Uke Måned Daglig agenda Ukentlig agenda



Logistikkverktøy- Myloc - leveringsdel



Åsane Byggmesterforretning AS

En entreprenørs anvendelse
av Lean og VDC på et
sykehusprosjekt