

# Ledelse av prosjekteringsprosesser

Innlegg i KA Prosjektplanlegging, 8. April @ 10.05 – 11.30

Webinaret er et samarbeid mellom **Prosjekt Norge** og **LC-No**

av

Bo Terje Kalsaas, UiA

# Litt store/komplekse prosjekteringsprosesser

- “Muddling through”
- Organisk vekst – det blir som det blir
- “Brannslukking”
- Men de prosjekterende får det til. Dyktige folk som kan sitt fag. Koordinering gjennom institusjonalisert praksis
- Utfordring: nye løsninger/innovasjon, byggbarhet, kostnader
- Fare for at bestiller og samfunn, kanskje også entreprenører, potensialet mhp verdiskaping

## Bygger på

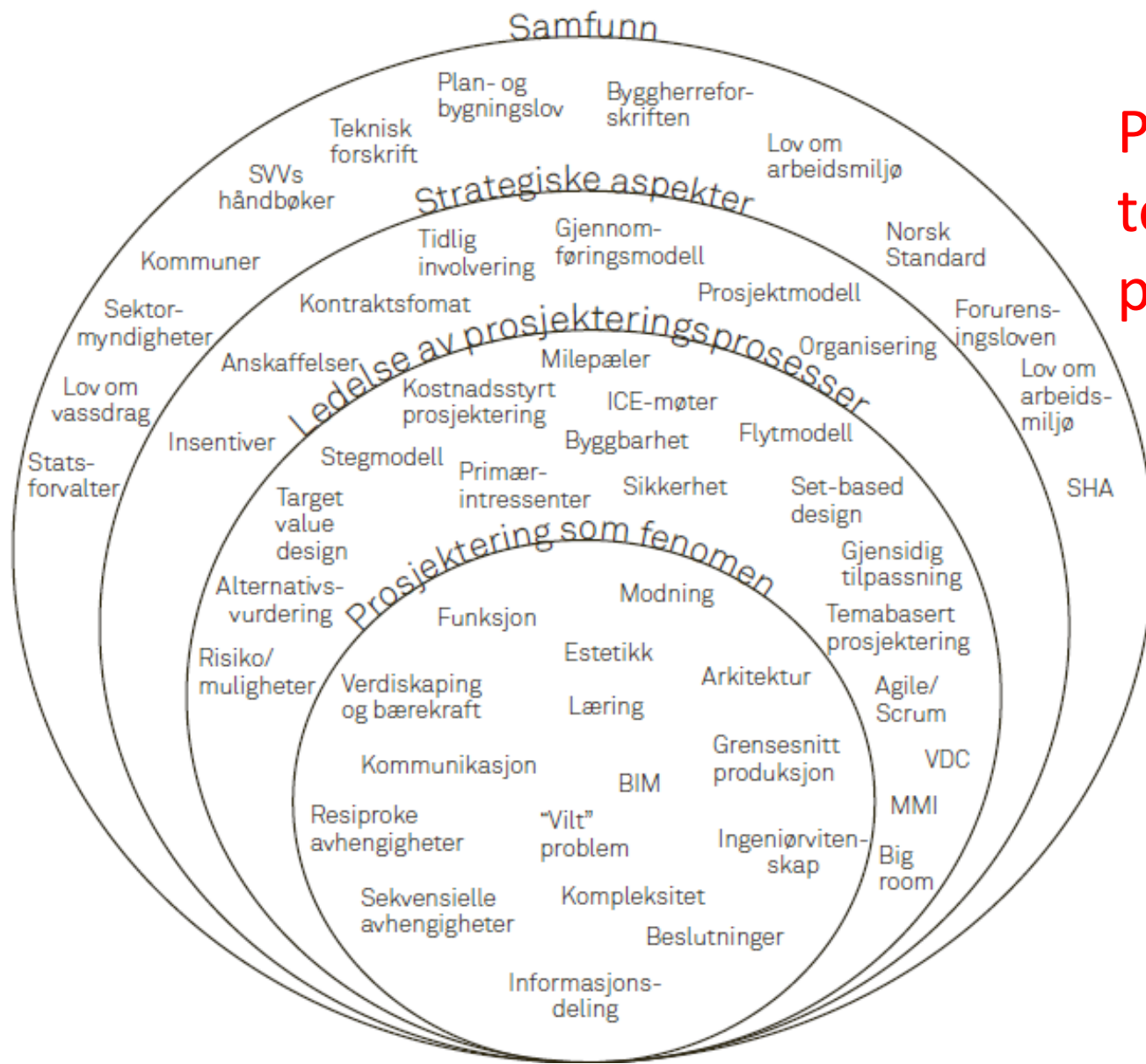
- Undervisning (master) og forskning på prosjekteringsledelse ved UiA
- Bokprosjektet med omslag som vist til høyre, januar 2024, Fagbokforlaget

*Figurene i presentasjonen er i stor grad hentet fra boken om prosjekteringsprosesser*



# Disposisjon

- Pedagogisk tilnærming – sentral del av tenkningen
- Fenomenet prosjektering/iboende egenskaper i prosjektering
- Planleggingsteknikker PRL knyttet opp til et eksempel
- Diskusjon – gjerne både under og etter



Pedagogisk grep og en sentral del av tenkningen rundt prosjekteringsledelse

# Hva er prosjekteringsaktivitet?

- målorientert og avgrenset i forhold til formål, lovverk, fysiske lover, økonomi, ressurser og tid (Gero, 1990)
- beslutningstaking, utforsking og læring som finner sted innenfor en ramme som er avhengig av de prosjekterende sin forståelse av konteksten (Gero, 1990)
- transformere tilstrekkelig informasjon om det som skal bygges
- prosjekteringsprosessene drives fram av beslutninger,
- anbefale løsninger som rådgiver, eller partner i noen kontraktsregimer

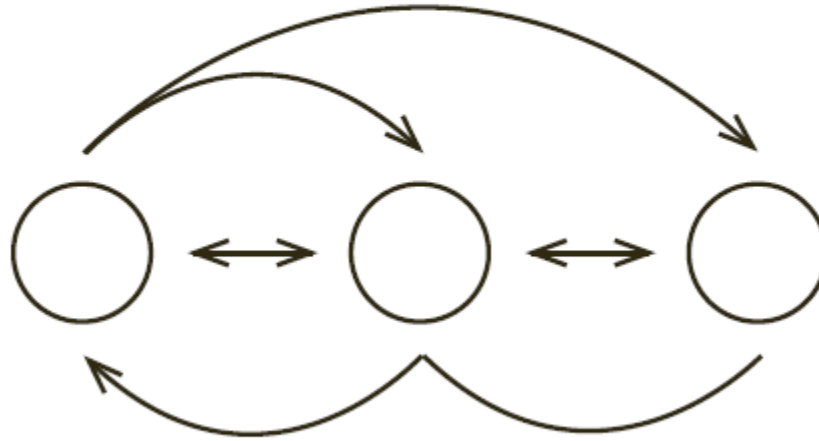
# Avhengigheter, koordinering og iterasjoner

Sekvensiell avhengighet



Koordinering gjennom plan

Resiprok avhengighet



Koordinering ved gjensidig tilpassing

Figur 02-2 Illustrasjon av rekkefølgeavhengighet og resiprok avhengighet, basert på Thompson (1967).

# “Design is a wicked problem”

Tabell 01.1 Kriterier for ville problemer relatert til prosjektering (Conklin, 2006)

Kjennetegn med ville problemer	Kommentar relatert til prosjektering
Problemet vil ikke bli fullt ut forstått før etter at løsningen ble formulert og gjennomført.	Eksterne sosiale motkrefter kan radikalt endre hva som blir bygget. Internt kan brukerinteresser ha stor påvirkning.
Ville problemer har ikke noen regel for å stoppe.	I prosjektering kan det som prosjekteres alltid bli litt bedre ved en ny iterasjon. For eksempel kan CO <sub>2</sub> -regnskapet til en bro forbedres ved bruk av lavkarbo-betong. Ofte vil budsjettet og krav til framdrift sette stopp for hvor lenge det kan holdes på.
Løsninger til ville problemer er verken riktige eller feil.	Det finnes flere gode løsninger av problemer som løses i prosjektering. Testen er om løsningen er funksjonell eller tjener formålet. En implikasjon er at det ikke finnes noen «beste» løsning, men flere «gode»
Ville problemer er grunnleggende nye og unike.	I prosjektering er det alltid forskjellige sosiale kontekster internt og eksternt, og behov, funksjon, grunnforhold og landskap med mer, som er forskjellig.
Alle løsninger til et vilt problem er en «one shot operation».	Prosjektet må til syvende og sist velge en løsning for å komme videre, selv om det råder usikkerhet og motstridende hensyn. Først i ettertid kan det være at vi ser om det virket, eller om vi må prøve på nytt.
Ville problemer har ingen gitte alternative løsninger.	Aktørene i prosjektering må diskutere seg fram til hvilke alternativer de skal undersøke av et stort antall mulige.



# Prosjekteringsprosesser vs. byggeprosesser

- Looper – iterasjoner vs. lineære prosesser
- Nå kan vi imidlertid også finne eksempler på resiproke avhengigheter i byggeprosesser (eksempel: el-rør-vent-IT), og lineære elementer i prosjektering (eksempel: tillatelser)
- Forsker og sivilarkitekt Anita Moum (2008) bruker metaforene “spille jazz” for det intuitive, resiproke og ville, og “bake brød” på det lineære i arkitektens prosjektering.

# Hvilke føringer gir teorien på PRL praksis?

Metodene vi velger til planlegging, oppfølging og organisering må ha kapabilitet til å

- håndtere resiproke avhengigheter, iterasjoner, læring og gradvis modning
- håndtere samspillet mellom interne og eksterne aktører
- ivareta det kreative og estetiske
- sikre fremdrift
- bygge en organisasjon som har kapabilitet til å håndtere kompleksiteten i det aktuelle prosjekt

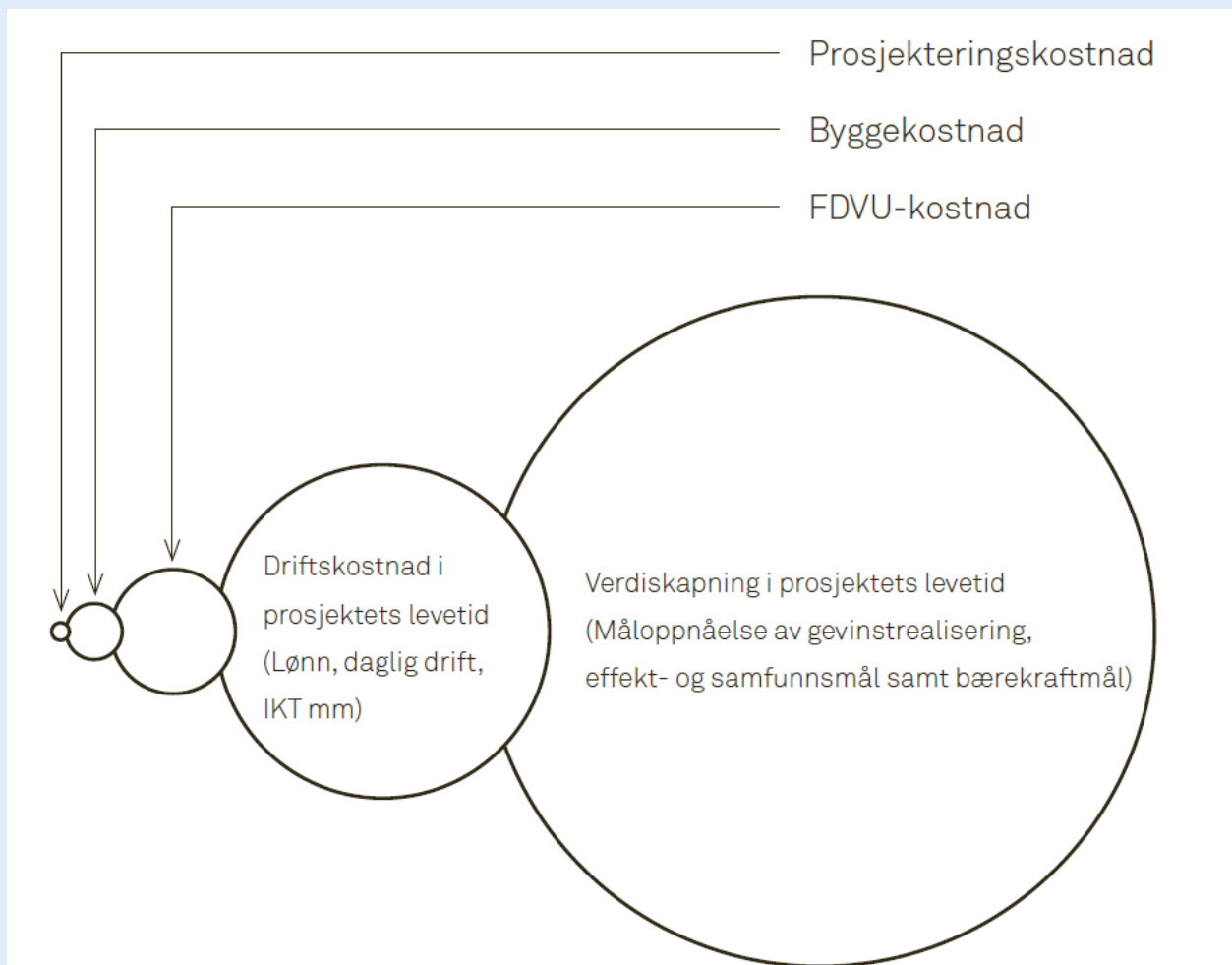
# Prosjekteringsprosessene endrer karakter etter stadie/steg (fase)



\*) Steg kan slås i sammen slik det er hensiktsmessig for det enkelte byggverk og gjennomføringsmodell

Stadier, steg og faser fanger opp prosjekteringspro. i begrenset grad (temabasert modning)

# Hva er verdiskaping i bygg og anlegg?



Verdiene skapes i prosjekteringen!

Resultatmål – Effektmål  
Operasjonell effektivitet – Resultateffektivitet  
Indre effektivitet – Ytre effektivitet

Bærekraft

Kompleksitet kan brukes for å skape merverdi

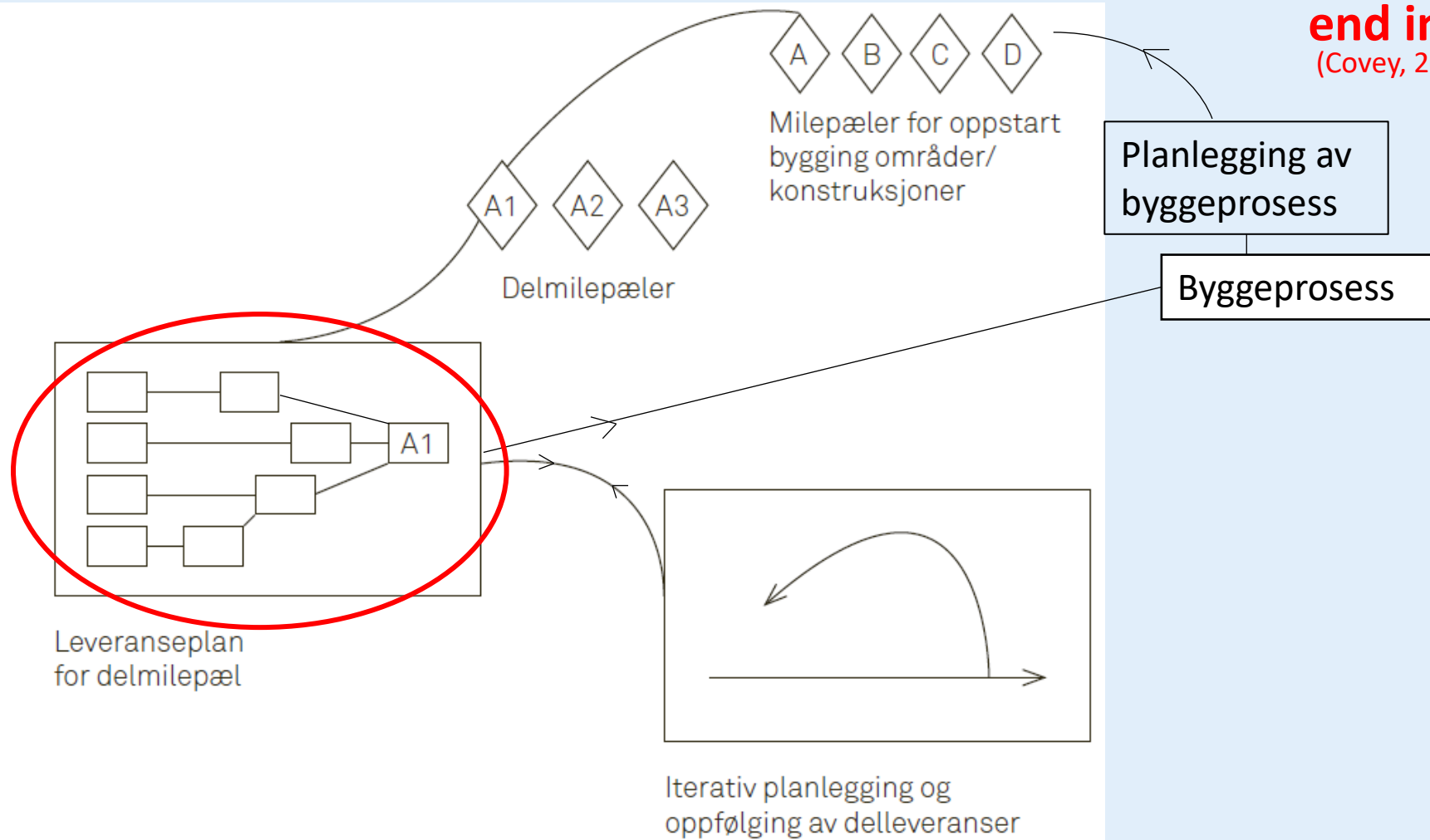
# Eksempel basert på et studert veiprojekt

## Prosjektutvikling i samspill (fase 1)

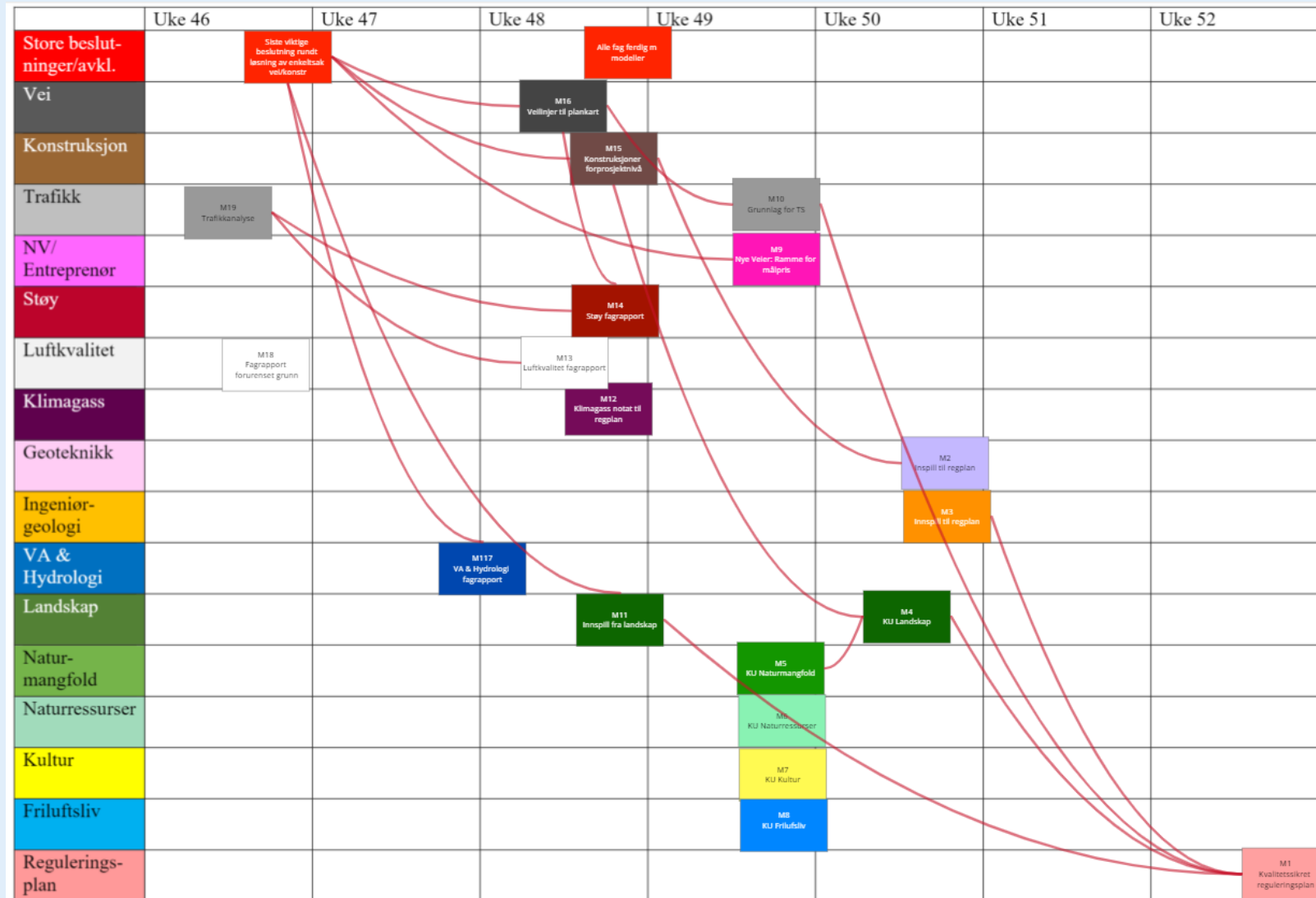
- 25 (34) km motorvei
- Delt inn i 7 områder
- Budsjett 3 milliarder
- Prosjektutvikling i samspill (byggherre, prosjekterende, hovedentreprenør, underentreprenør)
- Stor vekt på Lean construction/VDC (kontraktfestet)
- Prosjektering i 3D, BIM
- Prosjekthotell
- Endring i omfang. To store omreguleringer. Samtidige prosesser på regulering, forprosjektering, detaljprosjektering og avgrensede byggearbeider (early works)
- Prosjektutviklingsfasen var planlagt å vare 4 mnd, men strakk seg til 21 mnd
- Corona nedstegning

# Skisse planlegging av prosjekteringsprosesser

**Start with the end in mind!**  
(Covey, 2014)

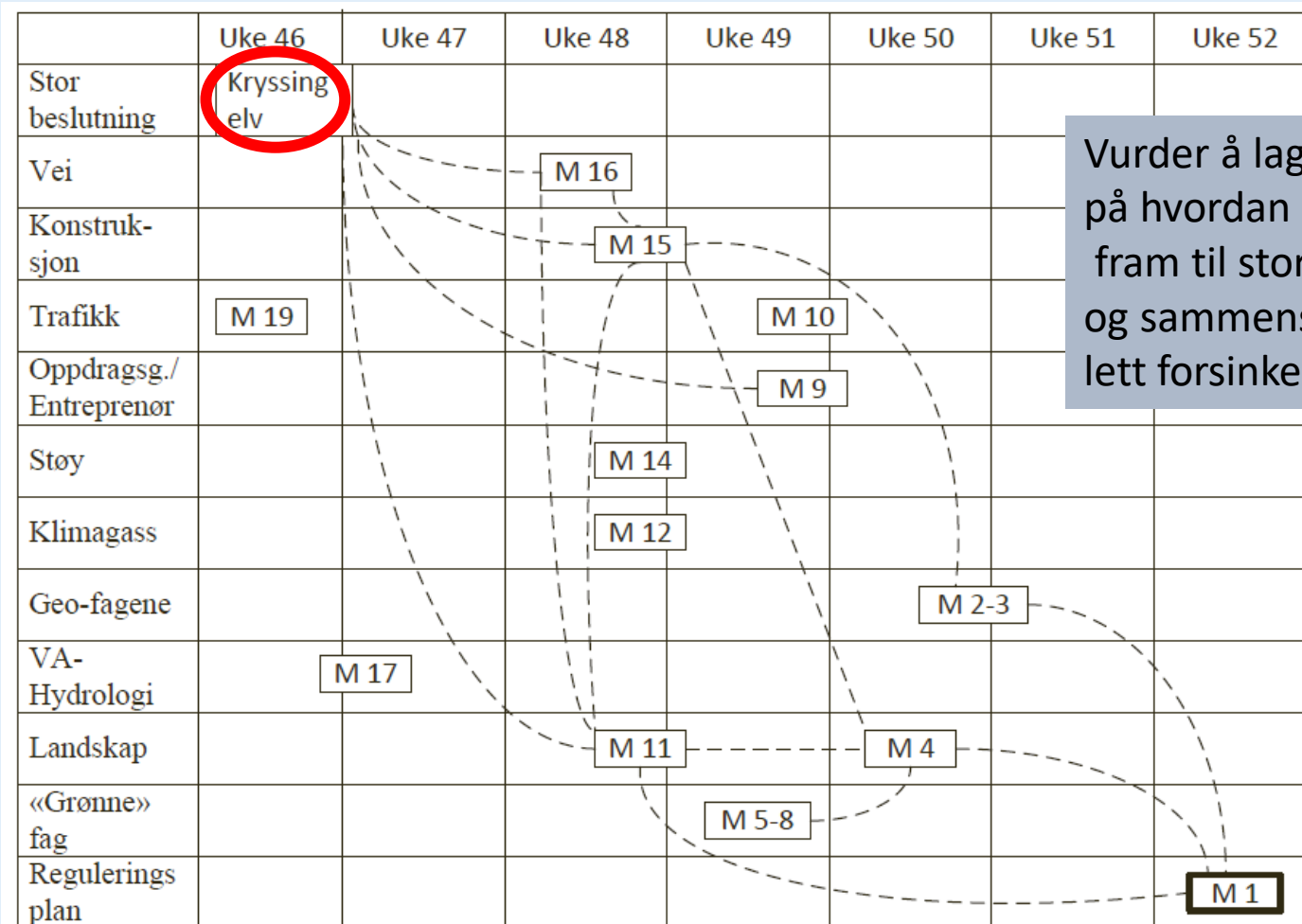


# Eksempel: Leveringsplan regulering



Tilnærmingen henter tankegods fra Last Planner System/Lean construction, VDC

# Eksempel: Leveringsplan regulering



Vurder å lage en egen leveranseplan på hvordan prosjektet skal komme fram til store og ofte krevende og sammensatte beslutninger, som lett forsinker framdriften

Figur 16-11 Eksempel på leveranseplan for utarbeidelse av reguleringsplan.



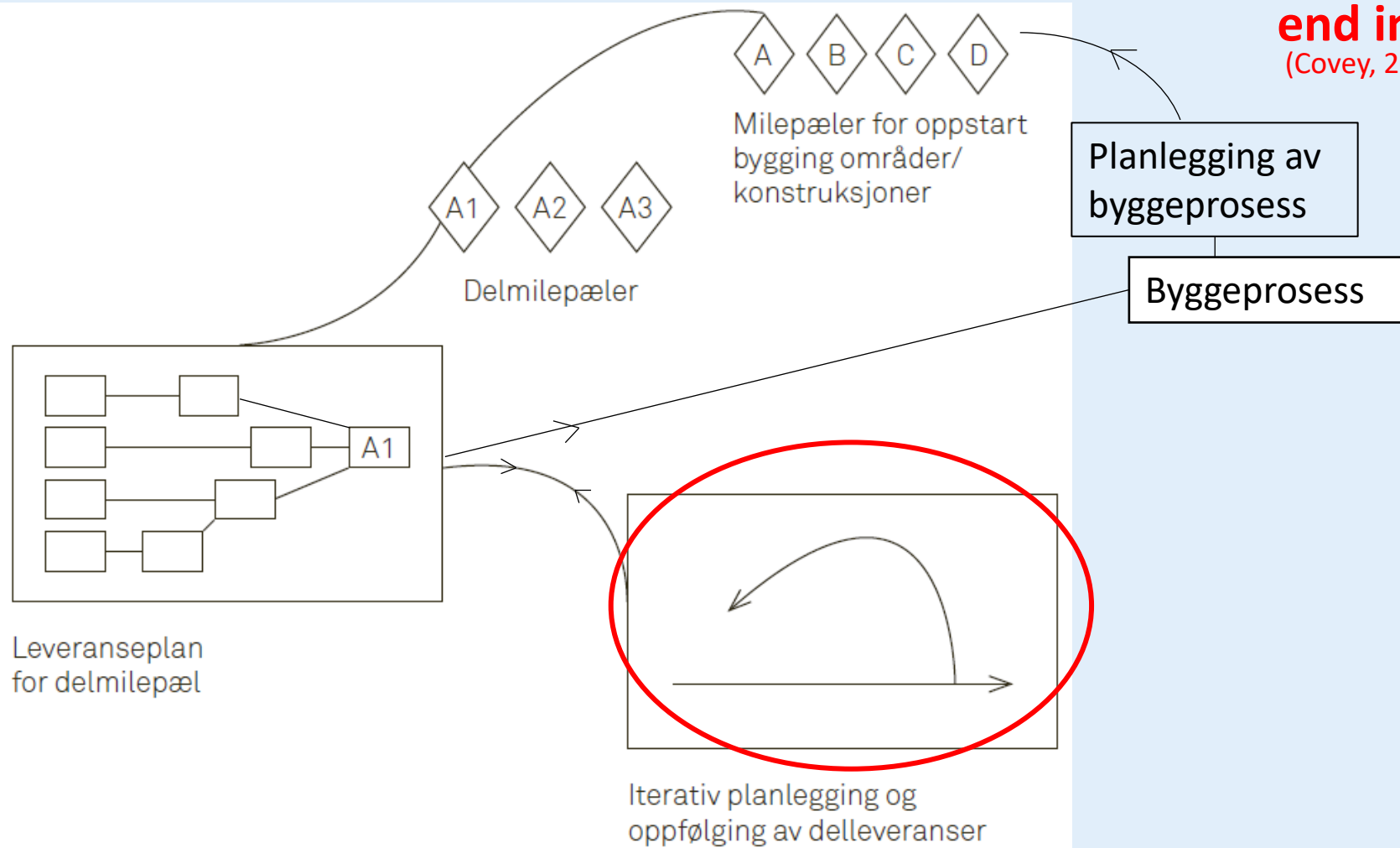
# Eksempel: Identifisering av noen leveranser

Tabell 16-3 Spesifisering av leveransene, Mn (n = 1-19)

ID	Milepæl	Input	Aktivitet	Output	Due date
M1	Reguleringsplan m KS	Veilinjer, fagrapporter, KU, veilinjer m.m.	Utarbeide reg.plan m planbeskrivelse, bestemmelser og ROS-analyse	Kvalitetssikret reg. plan til oppdragsgiver, som håndterer kontakten med kommunen	Jul 2020
M2	Rapport geoteknikk	Databaser, befaring, boring og veilinje	Analyse	Geoteknisk innspill til regplan	
M3	Rapport ingeniørgeologi	Databaser, befaring, boring og veilinje	Analyse	Ingeniørgeologisk innspill til regplan	
M4	KU Landskap	Veilinje, konstruksjoner, andre miljørapporter	KU etter lovpålagt metode	KU til regplanen	
M5	KU naturmangfold	Databaser, registreringer, veilinje	Ditto	Ditto	
M6	KU Naturressurser	Ditto	Ditto	Ditto	
M7	KU Kultur	Ditto	Ditto	Ditto	
M8	KU Friluftsliv	Ditto	Ditto	Ditto	

# Skisse planlegging av prosjekteringsprosesser

**Start with the  
end in mind!**  
(Covey, 2014)

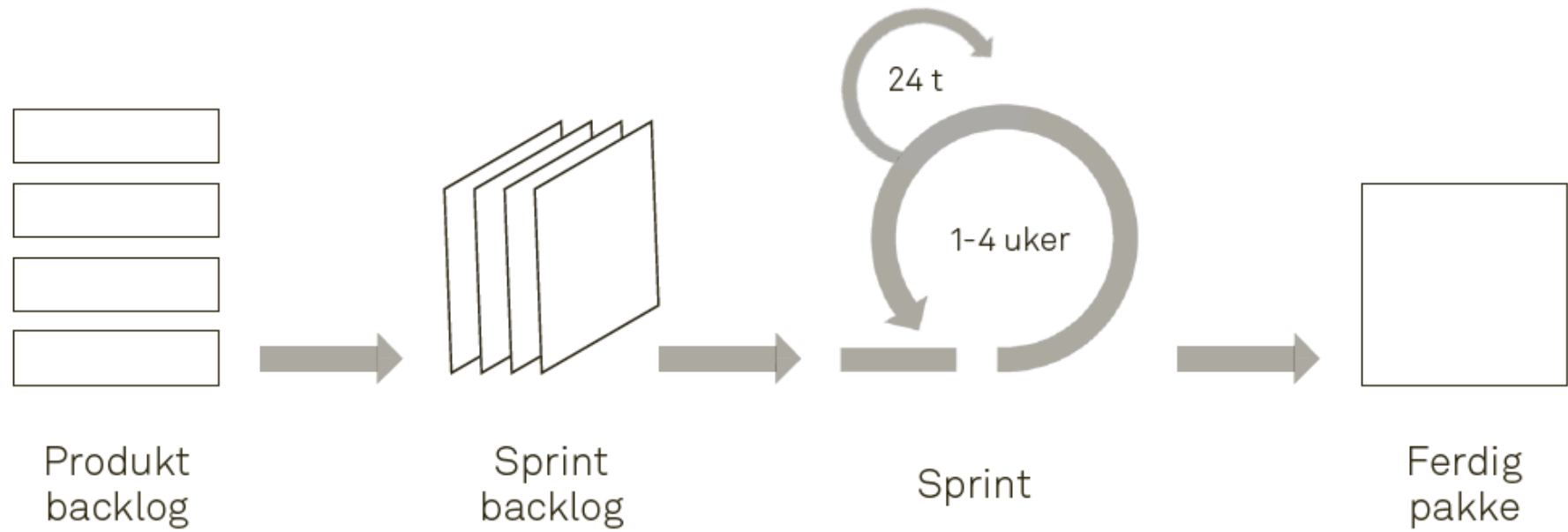


# Dialogmatrise. Gjensidig tilpassing på kort sikt

	Uke 46/2020					Uke 47/2020				
	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5
Store beslutninger/avkl.								Store store beslutning		
Vei			Byg	Bekrefting for/igjennom for bygging	Bygging store store beslutning	Bygging for å etablere løsning i prosjekt			Bygging for å etablere løsning i prosjekt	
Konstruksjon		CE konstruksjoner	Byg	Bygging store store beslutning	Bygging konstruksjoner				Bygging for å etablere løsning i prosjekt	
Trafikk	Trafikk									
NV/Entreprenør		Bygging store store beslutning	Bygging for å etablere løsning i prosjekt	Bygging for å etablere løsning i prosjekt	Bygging store store beslutning					
Støy						Bygging for å etablere løsning i prosjekt	Bygging for å etablere løsning i prosjekt			
Lufikvalitet										
Klimagass										
Geoteknikk					Oppfølging av bygging i prosjekt					
Ingeniørgeologi					Bygging for å etablere løsning i prosjekt					
VA & Hydrologi			Oppfølging av bygging i prosjekt	Bygging for å etablere løsning i prosjekt						
Landskap		Bygging for å etablere løsning i prosjekt	Bygging for å etablere løsning i prosjekt			Bygging for å etablere løsning i prosjekt				
Naturmangfold			Bygging for å etablere løsning i prosjekt							
Naturressurser			Bygging for å etablere løsning i prosjekt							
Kultur			Bygging for å etablere løsning i prosjekt							
Friluftsliv			Bygging for å etablere løsning i prosjekt							
Reguleringsplan										

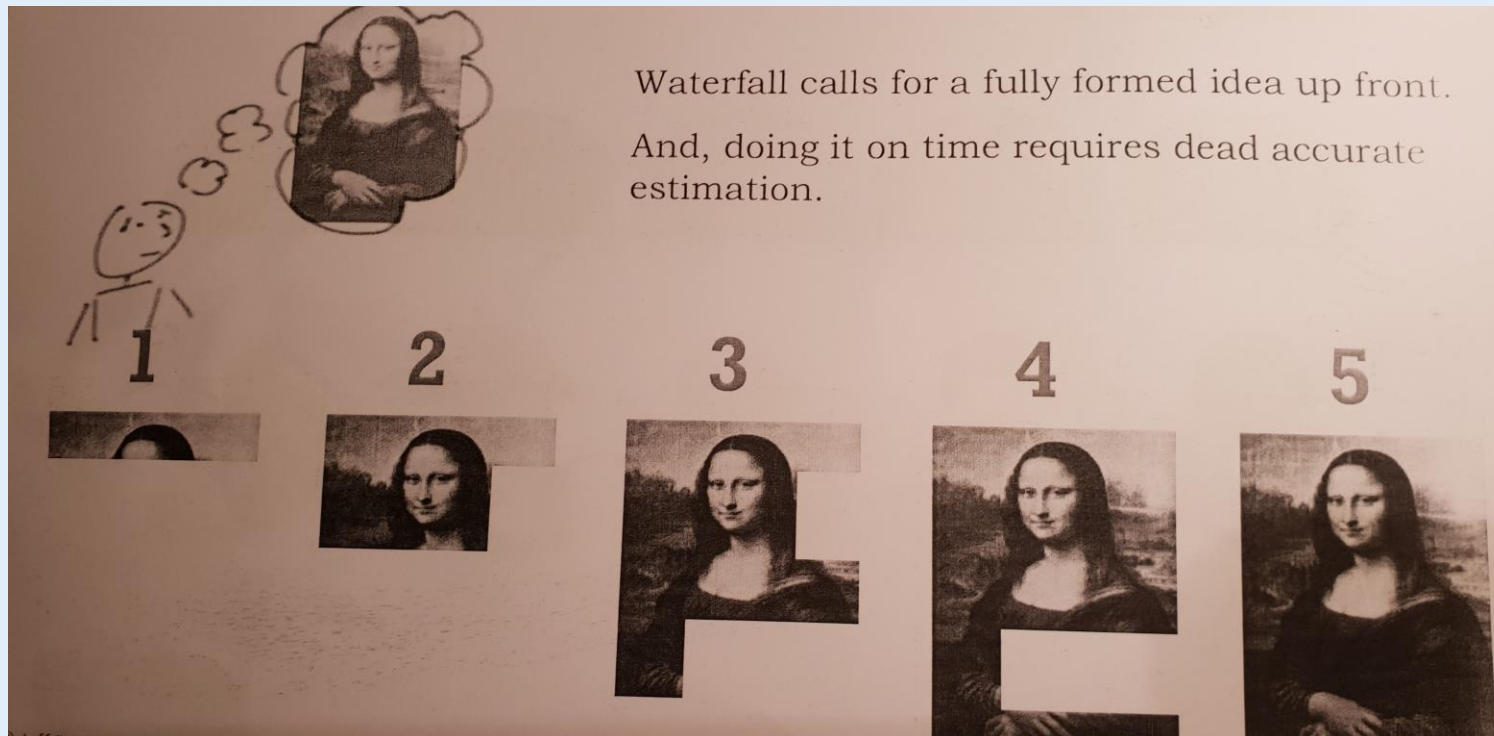
Eksempel: Landskap trenger input fra Byggherre/Entreprenør dag 3 og 4 i uke 46. Stor beslutning dag 3 i uke 47 etterspør input fra en lang rekke aktører/disipliner

# Scrum



Figur 16-8 Illustrasjon av sentrale begreper i Scrum og deres sammenheng (Wikipedia, 2023)<sup>150</sup>.

# Fossefallmetoden krever god oversikt over sluttresultatet

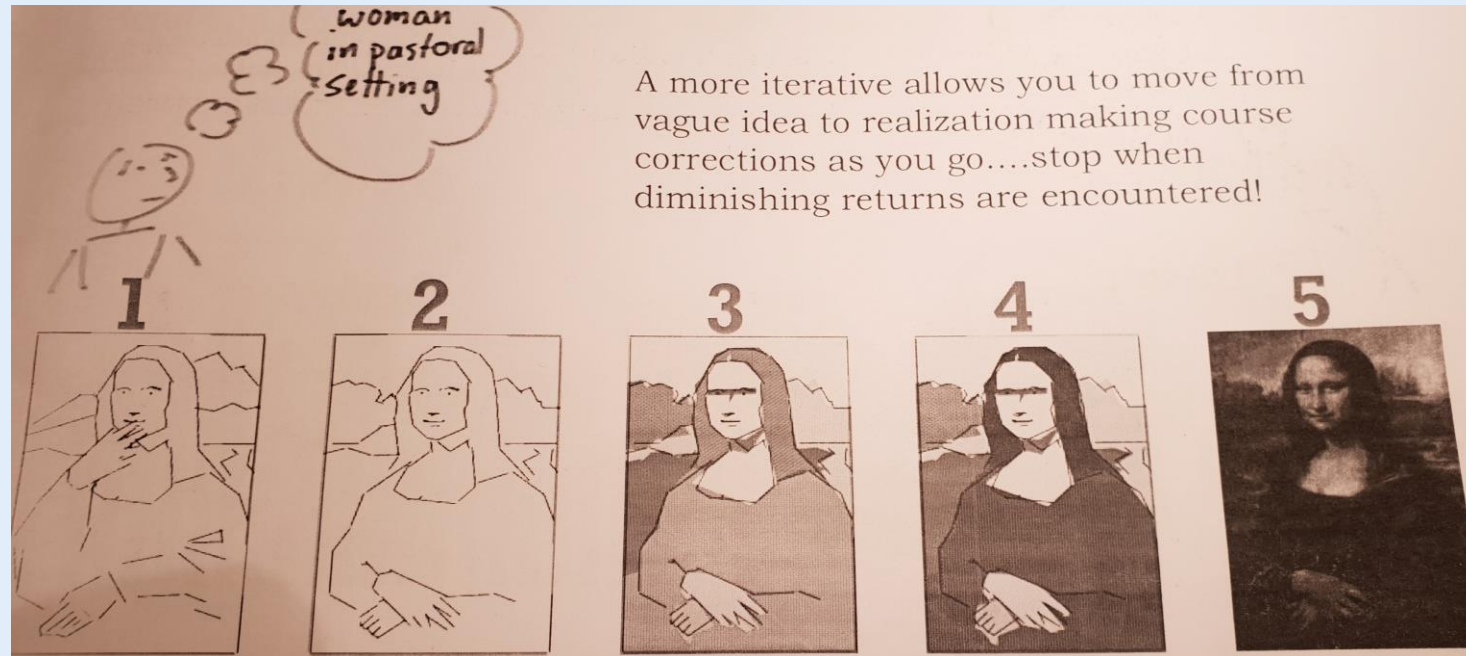


Fossefallmetoden:

- Analyse av kravspesifikasjon
- Design
- Koding
- Testing
- Vedlikehold

Perspektivet passer bedre for byggeprosesser enn for Prosjektering (?)

# Scrum/agile har et annet perspektiv



Stikkord knyttet til prosjektering:

- Læring
- Gradvis modning
- Nye løsninger
- Bærekraft
- Innovasjon
- Stadie/steg/(fase)

# Særtrekk med Scrum vs. Last Planner System

Koskela og  
Howell, 2002

Tabell 16-1 Sammenlikning av sentrale særtrekk med Last Planner og Scrum

Last Planner System (LPS)	Scrum
Work Breakdown Structure (WBS)	Funksjonalitet
Hierarki av planer og verktøy	Iterative utviklingssykluser
Søker systematisk i flere steg for å fjerne årsaker til hindringer som kan oppstå for gjennomføring av produksjonsplaner	Bygger på at variasjon ikke kan reduseres. Metoden har derfor ikke søkelys på å minimalisere endringer
Involvering	Involvering
Læring	Læring
Kundefokus	Kundefokus

# Sakstyper

Tabell 16-4 Sakstyper i Scrum-programmet

Beslutning	Beslutning som må tas. Tverrfaglig eller enfaglig
HSE	Identifisere en risiko og tiltak
Intern klargjøring	Brukes for å etterspørre informasjon fra et annet fag (jamfør dialogmatrisen foran)
Modell-krasj	Opprettes i 3D-modellen og overføres til Scrum automatisk
Leveranse	Fagleveranse (dokument, tegning, 3D modell eller arbeidspakke)
Møte	Opprettes ved behov for arbeidsmøte. Lenker til deltakere og aktuelle saker

Eksempel på leveranse:  
“Prosjektore løsnings som forhindrer drenering av myrområder”.

Sprinten var satt til 1 uke. I programmet er det ingen direkte kopling mellom sprint og tidsfrist. Sprinter for 6 uker. De 3 første ukene fikk oppmerksomhet i prosjekteringsmøtene. Backlog nesten ikke benyttet.



# Opprettelse av en sak i Scrumprogrammet

Tabell 16-5 Opprettelse av en sak

Informasjon	Kommentar	Obl.	Valgf.
Sakstype	Standard var «leveranse»	X	
Sammendrag	Tittel (se eksempel på sprinter). Kort om innhold	X	
Tidsfrist	Tidsfrist for utførelse av saken	X	
Beskrivelse	Beskrivelse med tekst eller bilde som omhandler aksjonen		X
Ansvarlig	Ansvarlig for å følge opp og avslutte saken. Om det ikke oppgis, så er innmelder ansvarlig		X
Deltakere	De som skal involveres i saken. Kan legges inn senere		X
Prioritet	Høy, medium, lav eller ikke satt		X
Merkelapp	Temaet for den aktuelle saken, for eksempel 3D-modell		X
Versjon	Hvilket område/parsell i prosjektet saken hører hjemme i. Tverrgående saker er en kategori i tillegg til område	X	

# Eksempel på visning av sak i SCRUM-programmet

## STØTTEMUR TOPP SKJÆRING

### Description:

Det må gjøres en vurdering av type støttekonstruksjoner for løsmasser i sidebratt terreng, eksempelvis «navn på området». Da på overside av bergskjæring.

Forankring til berg?  
Armert betong?

### Activity

Show:

Comments

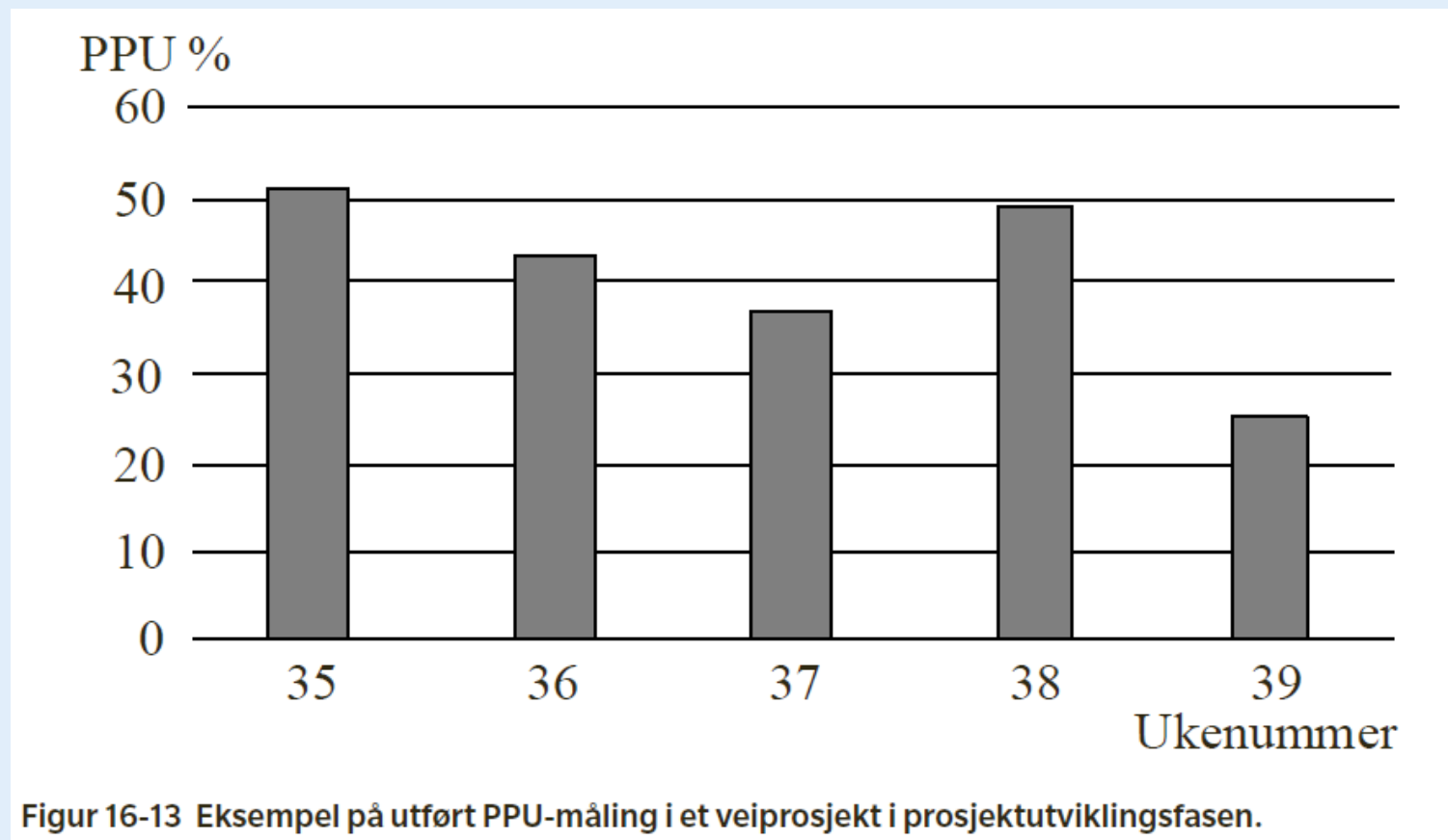
History

Work log

«navn geotekniker» 2 days ago

Vi venter i øyeblikket på seismikkresultatene ved «navn område». Gjelder denne saken generelt for hele prosjektet? Vi har allerede nevnt for «navn ingeniørgeolog» at det sannsynligvis også er behov...

# Eksempel: Manuelt utført PPU-måling



På det travleste ble det opprettet 75 saker i uken.  
Lukkingen av saker holdt tritt med opprettelse av nye

# Mulige kategorier for rotårsak til manglende leveranse

Tabell 16-6 Innspill til årsakskategorier for manglende leveranser

Nr	Årsakskategorier
1	Sprinten/leveransen er uklart definert/avgrenset
2	Manglet kapasitet
3	Urealistisk tidsfrist/plan
4	Ny prioritering i prosjektet
5	Måtte prioritere annet prosjekt
6	Manglet info/beslutning fra annen eller andre disipliner
7	Manglet info/beslutning fra oppdragsgiver
8	Manglet info/beslutning fra entreprenør
9	Manglet info/beslutning fra ekstern aktør (eks. svar på søknad)
10	Manglet kompetanse
11	Annet

# Evaluering 1

- For mange deltakere var dette første erfaring med denne måten å planlegge prosjekteringsprosesser.
- Krevende å forstå at sprint og tidsfrist var uavhengig i programmet. Stor aktivitet på å endre tidsfrister i P-møtene
- Ikke alle som hadde saker deltok i P-møtene. Møtene tok lang tid.
- Saker ble kun delvis oppdatert før P-møtene. Mye overtid på prosjektet.
- Leveranseplan ble kun delvis benyttet. Teknisk utfordring med linken mellom leveranseplan og Scrum
- Direkte ad-hoc opprettelse av saker i Scrum. Dvs kortslutning av linken mellom delmilepæler og Scrum (“muddling through”)
- Opprettelse av saker som var overlappende, flere versjoner av samme sak, ufullstendig beskrivelse, opprettelse uten at ansvarlig var kontaktet

## Evaluering 2

- Risiko og muligheter ble planlagt på utsiden av leveranseplaner/Scrum
- Når 3D-modellen ble tilstrekkelig ferdig var denne sentral i P-møtene og Scrum kom mer i bakgrunnen og knyttet til 3D-modellen. Møtene fikk da god flyt

# Største forbedringspotensial

- Opplæring og mer disiplin rundt bruk av Scrum
- Bevare linken mellom delmilepæler/leveranseplaner og Scrum
- Bruke backlog aktivt
- Samle mindre leveranser i arbeidspakker, som er en funksjonalitet i programmet som ble benyttet. Selvstyrte grupper ivaretar pakkene.
- Arbeidspakker har potensiale til å redusere trykket mot prosjekteringsledelsen, og å redusere antall deltakere i P-møtene

# Litt om møtestruktur

- P-møter hver uke, senere hver 14 dag – 30-talls deltakere
- Særmøter ble avtalt i forlengelsen av P-møtene og på ad-hoc basis
- “Stand-up” møter for Scrum hver fredag – søkelys på å lukke saker
- Planmøter – Gantt plan. Bindeleddet mellom milepæler/delmilepæler og leveranseplaner
- Møtene for å ta store felles beslutninger ble betegnet som ICE. Grupper forberedte beslutningsgrunnlaget. Flermålsanalyseteknikk basert på byggherrens prosjektmål
- Risikomøter en gang per måned – tilpasset månedsrapportering
- Risiko/muligheter knyttet til kostnad ble behandlet for seg, ad-hoc møter
- Kalkulering/kostnadsestimering, ad-hoc møter



**Takk for meg!**

# Fra Chat'en:

Unknown User Monday 10:42

**UU** Hvilket begrep brukes for prosjekttering på engelsk? Er det design eller/og engineering

ore Aalberg (External) Monday 10:47

Fra chat GPT:Når vi snakker om prosjektering på engelsk, brukes flere begreper avhengig av kontekst og fagfelt. Her er noen av de mest vanlige:

1. **Design:** Dette er et bredt begrep som dekker alt fra den innledende konseptualiseringen til de detaljerte planene som kreves for å realisere et prosjekt.
2. **Engineering:** Spesielt brukt i tekniske og konstruksjonsorienterte prosjekter. Dette kan omfatte både den overordnede planleggingsprosessen og de spesifikke tekniske aspektene ved prosjekteringen.
3. **Planning:** Dette begrepet fokuserer mer på den strategiske siden av prosjektering, som hvordan prosjektet passer inn i større planer eller mål, og omfatter ofte tidsplanlegging og ressursallokering.
4. **Architectural Design:** Brukes spesifikt innen arkitektur for å referere til prosessen med å forme og planlegge

fysiske strukturer, vanligvis bygninger.

5. **Technical Design:** Relatert til de detaljerte, tekniske aspektene av et design, som ofte krever spesialisert kunnskap innenfor et bestemt felt.
6. **Project Design:** En omfattende term som kan omfatte alle aspekter av prosjektering, fra konseptualisering til endelig design.
7. **Project Planning:** Fokuserer på planleggingen av prosjektets omfang, tidsramme, kostnadsestimeringer og ressursforvaltning.
8. **Project Engineering:** Inkluderer anvendelsen av ingeniørprinsipper til prosjektplanlegging og design, spesielt i industrielle og konstruksjonsprosjekter.

Disse begrepene kan brukes i ulike kombinasjoner eller spesifiseres ytterligere basert på prosjektets natur og de spesifikke kravene til fagfeltet.

**UU** Ok og i denne sammenheng hva dekker begrepet prosjekttering?

dvs alt ovenstående?

ovenstående

Unknown User Monday 11:17 Edited

**UU** Roller i prosjekteringsprosessen: Er det noen anbefalinger om hvor mye Byggherre bør regulere av prosjekteringsprosessen inkl verktøybruk VS å overlate dette i større grad til prosjekteringsgruppen (de prosjekterende)?

Unknown User Monday 11:26

**UU** Høres ut som mye utfordringer med å bruke Scrum. Vurderer dere likevel at dette ga vesentlig gevinst?

Unknown User Monday 11:31

**UU** I de scrum prosjekter jeg har deltatt i i sin tid, da gikk status møtene ut på at utviklerer fortalte om status, ferdig ikke ferdig, videre tidsplan hvis ikke ferdig og hva som evt hindrede forvetnet progress. Som så scrum leder måtte hjelpe men at fjerne (dvs hindringene). Det som beskrives her er mer en blanding av traditionelle metoder og scrum.