



## Lean Construction-DK's

# Guide til bedre planlægning med Last Planner System

### Introduktion

Last Planner System™ er et værktøj i Lean Construction udviklet specielt til byggeriet og med hensyn til byggeriets særlige forhold.

Formålet med Last Planner System er at skabe bedre forudsigelighed og pålidelige tidsplaner, der holder i praksis. Midlet er inddragelse af de personer, der faktisk udfører arbejdet. Resultatet er bedre kommunikation, overblik og flow, hvilket igen medfører bedre overholdelse af tid, bedre økonomi, bedre sikkerhed og større arbejdsglæde.

Last Planner System nedbryder planlægningen af arbejdet på byggeprojektet i tre niveauer: Procesplanen, periodeplanen og ugeplanen. Procesplanen er den indledende planlægning af hele forløbet. Periodeplanen er fremsynet og har fokus på at fjerne forhindringer for produktionen. Ugeplanen er detailplanlægningen mellem sjakkene på byggepladsen.

I denne guide beskrives kort, hvordan de forskellige planlægningsniveauer fungerer i praksis. Det er ment som en inspiration til at gå i gang. Selve implementeringen bør dog understøttes af en person, der har prøvet det før.

# Procesplanlægning

Formålet med procesplanen er at skabe enighed om den forestående proces samt at finde og diskutere processen fagene imellem.

Deltagere i planlægningen er typisk mester eller en konduktør fra hvert fag, men kan også sagtens være erfarne formænd – og gerne dem, der efterfølgende skal udføre opgaven. Det kan være en god ide at have rådgiverne med, da der ofte opstår spørgsmål, som de skal afklare.

Procesplanlægningen kan eksempelvis gennemføres over to gange, hvor man hver gang bruger 2-3 timer. Det er vigtigt, at deltagerne har forberedt sig ved at læse udbudsmaterialet og kigge på tegningerne, så de ved hvad opgaven omhandler.

Ved selve procesplanlægningsmødet skriver hvert fag sine aktiviteter i projektet på selvklæbende sedler. Herefter sætter fagene sedlerne op på væggen (på et stort stykke papir) i den rækkefølge de mener at aktiviteterne skal udføres. Undervejs snakker man sammen om rækkefølgen og placeringen af sedlerne. Man må kun placere

sine egne sedler, og det er ikke tilladt at flytte de andre fags sedler. Mener man, at der er sedler, der skal flyttes, tager man fat i det pågældende fag og aftaler det.

Procesplanlægningen er færdig, når alle sedler er placeret, og der er enighed om, at det er efter den plan arbejdet bør udføres.

1-2 uger senere mødes fagene igen for at færdiggøre planen. I mellemtiden har man vurderet, hvor lang tid hver aktivitet tager. Dette er påført sedlerne eller planen er tastet ind i eksempelvis MS Project med varigheder. Øvelsen er nu at vurdere, om det er muligt at gennemføre den aftalte plan inden for de angivne deadlines/milepæle. Hvis det ikke er muligt, diskuterer fagene, hvordan planen kan forbedres – eksempelvis ved at ændre på bemanningen eller lægge flere af aktiviteterne parallelt. Procesplanen er færdig, når der er enighed om planen, og at de givne tidsfrister kan overholdes.

Når de sidste rettelser er tastet ind i planen er det den arbejdstidsplan, man efterfølgende arbejder efter!

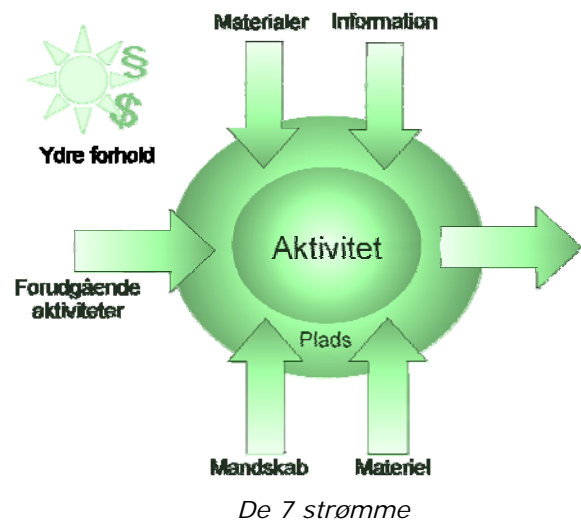


# Periodeplanen

Periodeplanen har til formål at identificere og fjerne forhindringer i processen. Periodeplanen gennemgås når arbejdet er gået i gang enten på det ugentlige byggemøde med mestrer og konstruktører eller på ugentligt planlægningsmøde med formændene på byggepladsen.

I periodeplanen ser man hver uge typisk 6 uger frem i tidsplanen. Man laver en lille forhindringsanalyse på hver af de kommende aktiviteter.

Med udgangspunkt i de 7 strømme spørges der ind til, om der er nogen forhindringer for aktiviteterne. Dvs. at man inden aktiviteten startes spørger: Er materialerne bestilt? Er de forudgående aktiviteter afsluttet? Har I de rigtige tegninger og informationer? Er der plads til at komme til? For at det ikke skal blive for uoverskueligt spørges der ind til strømmende efterhånden, som det bliver relevant – dvs. at man spørger om materialer 5-6 uger i forvejen pga. leveringstid, mens man først spørger til om der er plads én uge i forvejen.



Er man helt sikker på, at en forhindring ikke er til stede markeres det med et ✓ i periodeplanen. Er der forhindringer markeres dette med et X og der anføres, hvad forhindringen er, hvem der skal sørge for at den fjernes og en tidsfrist for dette. (Se eksempel på bilag)



# Ugeplanen

Ugeplanmødet har til formål at aftale og koordinere arbejdet for den kommende uge. Ved at planlægge med en kort tidshorisont øges sikkerheden for at planen kan gennemføres. På det ugentlige planlægningsmøde deltager en sjakformand fra hvert fag på pladsen.

Hvert fag har inden mødet tænkt over, hvad de kan og vil lave i den kommende uge. På ugemødet fremlægger de disse planer og koordinerer med de andre fag, så de ved at deres ugeplan kan gennemføres. Kun aktiviteter, der er ryddet for forhindringer skrives på ugeplanen.

Der er mange forskellige måder at lave ugeplaner. Nogen udfylder et fælles skema på en computer, andre tegner ind på en plantegning, hvor de arbejder i den kommende uge og nogen udfylder et simpelt skema i hånden (se bilag).

Det vigtige er at det er sjakket selv, der udfylder planerne og diskuterer arbejdet for

den kommende uge. Der laves aftaler om, hvornår man kan komme til, og hvornår man er færdig, så det næste fag kan komme til. Det vigtige er at disse aftaler overholdes! – men det gør de som regel også. Når man først har lovet noget til en kollega på byggepladsen, så holder man det også – eller giver besked i god tid, hvis man ikke kan holde aftalen.

Mødet tager ca. 1 time (og helst ikke mere) og dagsorden er:

- Gennemgang af sidste uges ugeplaner
- Gennemgang af forhindringsliste
- Gennemgang af periodeplan (hvis ikke denne udelukkende håndteres på byggemøderne)
- Lave og koordinere den kommende uges aktiviteter (ugeplaner)

Når ugeplanen laves kan det være godt at have nogle ikke-kritiske aktiviteter ved siden af, som man kan udføre, hvis man af en eller anden grund skulle blive forhindret i at lave det planlagte.



# PPU målingen

Formålet med PPU målingen er at finde ud af, hvor god man er til at planlægge sammen for at skabe bedre flow i arbejdet.

PPU står for Procent Planlagt Udført og er den procentdel af det arbejde, der er planlagt for en uge, som er blevet udført som aftalt.

Ved gennemgangen af den sidste ugeplan spørges om hver aktivitet er udført som planlagt. Hertil kan der kun svares "ja" eller "nej" – ikke "næsten" eller lignende. Til sidst tæller man sammen for alle fagene og PPU beregnes som:

$$PPU = \frac{\text{Samlet antal ja'er}}{\text{Samlet antal aktiviteter}}$$

Hvis der samlet har været 15 aktiviteter og de 12 er blevet udført som aftalt er PPU =  $12/15 = 80\%$

PPU angiver hvor gode vi er til at planlægge og koordinere arbejdet. Den siger ikke noget om hvorvidt tidsplanen følges eller ej. Men hvis alle overholder deres aftaler, og når det der er planlagt, er det tegn på, at byggeprocessen kører fornuftigt, og folk kan komme til at arbejde.

På en almindelig byggesag er PPU typisk ca. 50% - dvs. at det kun er halvdelen af de planlagte aktiviteter, der gennemføres. Med brug af periode- og ugeplanlægning kan man komme op på ca. 80-90% - altså god planlægning og et godt flow i arbejdet.

Der er mange muligheder for, at PPU bliver påvirket af andre faktorer, og det er vigtigt at holde sig for øje, hvad der måles. Der må ikke gå sport i at få en høj PPU, da det kan føre til sub-optimering eller at fagene planlægger mindre, end de faktisk kan nå. Det er også vigtigt at PPU ikke bruges til at udpege syndere i planlægningen, da det sjældent er den, der sidder med mange nej'er, der selv er skyld i det – det kan lige så godt være de andre fag eller ydre omstændigheder.

Til gengæld giver nej'er i ugeplanen mulighed for at lære noget. Ved at spørge fem gange "Hvorfor..." kan man finde frem til årsagen til problemet og ikke bare pege fingre af det fag, der har problemet. På den måde kan man finde årsagen og gøre noget ved det, så det ikke sker igen.

PPU kan afbildes i en simpel graf, der kan hænges op, så alle kan se hvor god man er og bliver til at planlægge i fællesskab.

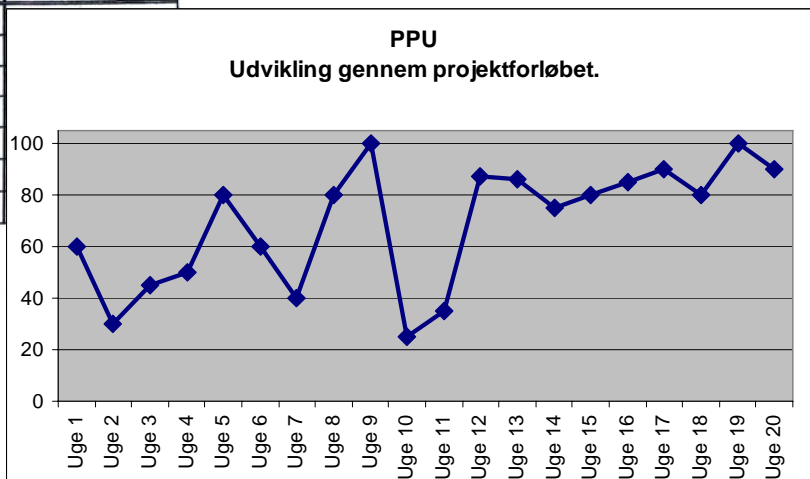
Sagsnavn: \_\_\_\_\_ Lean construction  
 Sagsnr.: \_\_\_\_\_ Ugeplan

Entreprise: \_\_\_\_\_  
 Ansvarlig: \_\_\_\_\_  
 Uge nr.: 08  
 Sted: \_\_\_\_\_

**Tidsplan for den kommende uge:**

Aktivitet:	Sted:	Uge PPU $\frac{U}{D} =$							Forhindringer / bemærkninger
		M	T	O	T	F	L	S	
spedke D		⊗							
Rest arbejde D			⊗	⊗	⊗				
Rohfen loft D		⊗							
udhang D			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		
tecade D				⊗	⊗				
udvendig kapsel søjler pelje				⊗	⊗				
Hjæneliste D Ilanbånd						⊗	⊗		
Indhaling Rytterlys Skreda Skygge lister		⊗	⊗					00	

Side 1 af 1



## Pas på!

Det kan lyde simpelt, men der er mange steder, hvor man skal være opmærksom for ikke at køre af sporet.

### ***Dominerende projektledelse***

Det er vigtigt, at projektledelsen giver plads til at underentreprenørernes viden kommer frem. Både ved proces og periodeplanlægningen og især ved ugeplanlægningen med formændene.

Projektledelsen skal facilitere planlægningen – men IKKE styre den! Hvis fagene først opdager, at det er projektledelsens mening, der er vigtigst, springer de fra og gider ikke deltage.

### ***Dominerende fag***

Ligeledes kan et enkelt dominerende fag på projektet blive alt for styrende og ikke give optimale arbejdsvilkår for de øvrige – og dermed samlet set.

### ***For mange buffere***

Ved procesplanlægningen (og undervejs) skal man passe på, at der ikke kommer for mange buffere ind i planlægningen. Traditionelt vil folk melde 5 dage ud, hvis de tror

at en aktivitet tager 4 dage, men det er ødelæggende for planlægningen. Det bedste er at planlægge præcist og så lægge nogle større buffere ind i tidsplanen undervejs.

### ***Alle deltager!***

Det er altafgørende, at alle fag deltager i planlægningen. Ellers vil ikke-repræsenterede fag altid være det svage led i planlægningen og dermed årsag til at de andres planer ikke kan gennemføres.

### ***Underplanlægning***

Man skal være opmærksom på, at der ikke er nogen af fagene, der på ugemødet underplanlægger for at få en høj PPU. Hvis dette sker forsinkes den samlede tidsplan. Det er vigtigt, at hvert fag planlægger deres eget arbejde optimalt, inden de koordinerer med de øvrige.

### ***Pres***

Lidt venskabeligt pres imellem fagene og byggeledelsen kan være fint, men det må ikke tage overhånd, hvor nogen føler sig presset til en aftale, som de ikke føler de kan holde.

## Hvad er resultaterne?

Resultaterne af at bruge Last Planner System er mindre spild, bedre indtjening og større arbejdsglæde.

### **Bedre flow**

Ved at fokusere på de forhindringer der ligger fremme i tidsplanen og fjerne dem i god tid, opnås hurtigt (efter 4-6 uger) et meget bedre flow på byggepladsen. Fagene kan arbejde uden afbrydelser og skal ikke stoppe for at vente på materialer, finde de rigtige tegninger o.s.v. Dette betyder også et mindre spild af både tid og ressourcer.

### **Bedre indtjening**

Når tiden udnyttes bedre bliver fagenes indtjening også bedre. Samtidig betyder det, at projektet kan afsluttes hurtigere end normalt og udgifter til opretholdelse af byggepladsen, skurby og ikke mindst løn til byggeledelse kan spares.

### **Færre fejl og mangler**

Et andet positivt resultat af at fagene inddrages i planlægningen er færre fejl og mangler ved aflevering. Undersøgelser viser at dette halveres, når man benytter LPS.

Årsagen er at fejl og mangler ofte bringes op på ugemøderne løbende som del af planlægningen og forhindringslisten. Tingene rettes derfor undervejs i stedet for at ligge som en byrde ved afslutningen af byggeprojektet, hvor alle har travlt.

### **Færre ulykker**

Ligeledes er der målt ca. 35% færre arbejdsulykker, når der bruges LPS. Igen er det den øgede fælles planlægning og dialog på byggeprojektet, der gør at flere årsager til ulykker identificeres og håndteres inden ulykken sker.

### **Større arbejdsglæde**

Generelt øges arbejdsglæden hos alle projektdeltagere. Fagene/sjakkene får mere indflydelse på deres eget arbejde og de oplever færre forhindringer og småproblemer i det daglige arbejde. Byggeledelsen opnår en bedre produktion og undgår konstant at skulle "slukke brande" og tage sig af småproblemer. Ligeledes bliver tiden overholdt og økonomien bedre.

## Hvordan kommer man i gang?

Det er vigtigt at komme godt fra start, og selvom det kan virke uoverskueligt, kan processen sagtens tages i mindre skridt. Det kan være en god ide at få hjælp til at starte op. Det kan enten være fra en ekstern sparringspart, der kan rådgive om implementeringen eller en kollega, der har prøvet at arbejde med metoderne tidligere. Det er vigtigt at, der bliver fulgt op på tingene, og man ikke bare kaster sig ud i det.

Der er flere måder at komme godt fra start. Det er en god idé, at man lærer metoderne samtidig med at man implementerer dem på et konkret projekt. Det er ikke sikkert at man skal starte med alle metoderne, men man kan også sagtens tage det i mindre bidder. Man skal dog være opmærksom på at procesplan, periodeplan og ugeplan spiller sammen og man opnår ikke de største resultater, hvis man ikke har det hele med.

Procesplanlægningen kan være god at lave ved opstart af projektet. Det kan også bruges hvis et projekt er gået i hårdknude, og der er brug for at genfinde overblikket og få tidsplanen på rette spor. Periodeplanen kan bruges enten på ugemøder med sjakformændene eller på byggemøderne til at sørge for at forhindringer fjernes. Ugeplanerne er gode til at få koordineret fagene på byggepladsen og en dialog om arbejdet.

Planerne kan bruges hver for sig, men man må ikke tro, at man kører Last Planner System bare fordi man har lavet en procesplan. Ugeplanerne kan være et godt sted at starte, og når det fungerer, kan man også tage fat på at arbejde med periodeplanen. Det er kombinationen af de to, der giver hurtige og synlige resultater.

## Hvorfor virker det?

Kan det virkelig passe, at man kan forbedre tid, indtjening, kvalitet og arbejdsmiljø bare ved at ændre sin planlægning? Ja! Det er i hvert fald det erfaringerne tydeligt viser. Men hvad er det der gør at netop dette virker så godt? Der er flere forklaringer...

### Inddragelse af håndværkerne

For det første er inddragelsen af byggepladsens kompetencer en forklaring på at det hele kører bedre. Det er håndværkerne på byggepladsen, der ved hvad der skal til for at byggeprocessen kører optimalt. Deres viden om byggeprocessen er stor og ved at bringe den i spil ved planlægningen får man meget viden frem og undgår mange problemer.

### Fælles ansvar for projektet

Ved at bringe fagene sammen under planlægningen opnår man at håndværkerne i fællesskab tager ansvar for byggeprocessen. I stedet for bare at tænke på deres egen opgave er de pludselig vidende om de andres fag og kan derfor agere, så de støtter hinanden.

### En social proces

Det sociale ved ugemøderne er også vigtigt. Sjakformændene fra fagene lærer hinanden at kende og i stedet for at det bare er "ham mureren" er det pludselig Preben, som også er en flink fyr. Dette betyder at håndværkerne gør mere for at holde deres aftaler – det er ikke bare "ham mureren" man har lovet noget – det er en kollega på byggepladsen. At man laver aftaler der holder er noget af det vigtigste i Last Planner System. Derfor er det også vigtigt at man er opmærksom på om den sociale interaktion fungerer. Dette er meget vigtigere, end at skemaerne ser ud på den rigtige måde.

### Hurtige resultater

En sidste ting, der gør at Last Planner virker, er at systemet giver hurtige resultater. I en travl hverdag på byggepladsen har man ikke tid til for meget snak og nye ideer, men allerede efter et par uger viser den fælles planlægning sit værd. Selvom det kan lyde besværligt med flere planer er det faktisk ret simpelt, når man først er kommet i gang.



*Hvor svært kan det være?*



**Bilag: Eksempel på opbygning af periodeplan**  
 - her opbygget simpelt i Excel

PERIODEPLAN Beskrivelse af aktiviteten		Kontakt		Simon Andresen							Fasestrøget, Bygning 3							Uge: 36	
		email									Uge: 36								
		Tlf. 7220 2251									Forhøringsanalyse								
Sort	Øenganger	Aktivitet	Ansvarlig virksomhed	Uge 37	Uge 38	Uge 39	Uge 40	Uge 41	Uge 42	Fordgående arb.	Materialer	Materiel	Mandskab	Informationer	Plads	Ydre omstænd.	Forklaring på forhindringens karakter	Ansvarlig for klar-gøring	
		Op sætning af stillads, Østfacade	St								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Op sætning af stillads, Syd facade	St								✓							Inddækning	St
		Installationer	Ei								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Vægge i lejligheder	Be								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Gulve ved baderum samt afbækning	Be								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Neftagning af eks. Tagkonstruktion	Tø+Mu									✓	✓	✓	✓	✓		Vejrlig! Krav til inddækning og type (Aftale ikke inddækning)	HE
		Murerarbejder, øst facade	Mu								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Støbning af nye trappeløb	Be								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Overdækning på stillads, Øst	St								✓	✓	✓	✓	✓	✓		Aftalegrundlag	HE
		Overdækning på stillads, Syd fac	St									✓	✓	✓	✓	✓		Aftalegrundlag	HE
		Aftensning af facader	Fa								✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		Udvekslinger i tagkonstruktion	Tø								✓	✓	✓	✓	✓	✓			

**Bilag: Eksempel på simpelt ugeplanskema**  
 – det behøver ikke være mere kompliceret

**Sagsnavn: Lean construction**  
**Sagsnr.: Ugeplan**

Entreprise: \_\_\_\_\_  
 Ansvarlig: \_\_\_\_\_  
 Uge nr.: 38  
 Sted: \_\_\_\_\_

**Tidsplan for den kommende uge:**

Aktivitet:	Sted:	Uge PPU 17,0 =							Forhindringer / bemærkninger
		M	T	O	T	F	L	S	
sredku. D		⊗							
Rest arbejde D		⊗	⊗	⊗	⊗				
Rolifon loft D		⊗							
udhang D		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			
facade D				⊗	⊗				
udvendig kapsel søjler pelje			⊗	⊗					
Hjørneliste D Ilumbord					⊗				

Indbæknings Rylterlys Skorste  $\otimes$  00  
 Skygge lister