



PIXI-VEJLEDNING I BYGGELOGISTIK

Lagerstyring af forbrugsvarer

Intro

Denne PIXI-vejledning er en overskuelig beskrivelse af fremgangsmåde ved håndtering og styring af lager af forbrugsvarer og materialer, der indgår i byggerier.

Det forudsættes, at læseren har et minimumskendskab til området og har fået en indføring i emnet i forhold til det ansvar, man har i procesforløbet.

PIXI-vejledningen er udformet, så den kan bruges som vejledning, der både kan indgå i undervisningsforløb på byggepladser og evt. ved suppleret sidemandsoplæring.

PIXI-vejledningen kan endvidere benyttes ved undervisning i håndværksfagene, og fagmedarbejdere kan bruge den ved en hurtig indlæring eller repetition af nye arbejdsrutiner.

28-07-20

I denne PIXI-vejledning kan du blive klogere på:

Lagerstyring af materialer i bygge- og
anlægsvirksomheder

4

Lagerstyring

12

Erfaringsdeling og videreudvikling

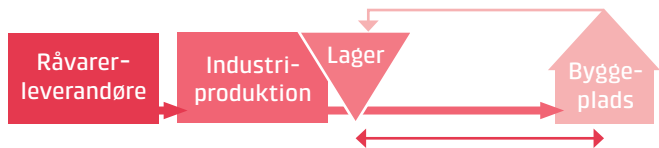
16



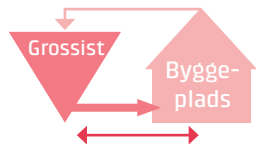
Grundlæggende om lagerstyring af materialer i bygge- og anlægsvirksomheder

Grundprincipperne i lagerstyring gives her i forenklet form. Formålet er udelukkende at skitsere principperne for lagerstyring og give inspiration til, hvordan man i fremtiden kan styre sit lager af materialer. Det gælder på de steder, hvor man ønsker at kunne lave en opgørelse af lageret, hvad enten dette opgøres i kr. eller styk/enheder. Her benyttes ordet 'Lagerstyring', når man vil være i stand til at lave en lageropgørelse i stk. eller beløb.

Lagerproducerede leverancer til byggepladsen



Grossistleverancer og fra konsolideringscentre*



**) Et konsolideringscenter i byggeriet (KC) er et lager eller en terminal, hvor materialeleverancer opsamles og videredistribueres til byggepladsen i lastbiler som fulde læs for at optimere logistikken.*

Lagerpladser

Der kan være et eller flere steder på en byggeplads eller ved et byggeri, hvor man vælger at have lagerstyring. Lager på byggepladsen kan enten være i forbindelse med håndværkerbiler, i særligt indrettede containere, eller i bygninger fx i værksteder o.lign.

Arbejdslagre

Derudover kan man vælge at have oplag af materialer, hvor man ikke vil kunne foretage en lageropgørelse. Sådanne lagre vil vi kalde 'arbejdslagre'. Disse vil typisk rumme materialer til én dags 'produktion' i byggeriet, hvorfor der ikke er behov for at kunne lave en lageropgørelse.

Lean

I det følgende gennemgås et koncept for lagerstyring og bestillinger kaldet 'Kanban' – der tager sit udgangspunkt i Lean-tankegangen og især benyttes til styring af forbrugsvarer, hjælpematerialer og mindre enheder, der indgår i byggeprocessen.

Aktører i forsyning af forbrugsvarer og materialer

Anvendelsen af forbrugsvarer på byggepladsen indgår som en delproces i byggeriet, som ofte varetages af installatører og montører indenfor el, vvs og metal. Lager af disse varer er derfor ofte i nær tilknytning til arbejdet, der skal udføres.

Aktører og processer:

Grossist/Leverandør	Leverer materialer efter ordre i aftalte mængder og til tiden, direkte til et lager på den lokation, hvor håndværker skal benytte disse.
Transportør (forsendelse)	Transport og levering af materialer direkte til håndværkers lager eller til aftalt adresse. Transporten arrangeres ofte af grossist/leverandør.
Håndværksmester	<ol style="list-style-type: none">1. Sikrer, at der er et lager af materialer til stede i de mængder, som er nødvendig for, at håndværker kan gå i gang med at udføre sit arbejde i byggeriet.2. Bestiller materialer hos leverandøren, når lagerbeholdning er nede på minimumslager.
Håndværker/Installatør	Modtager materialer fra lager til brug for at udføre en arbejdsopgave i et byggeri.

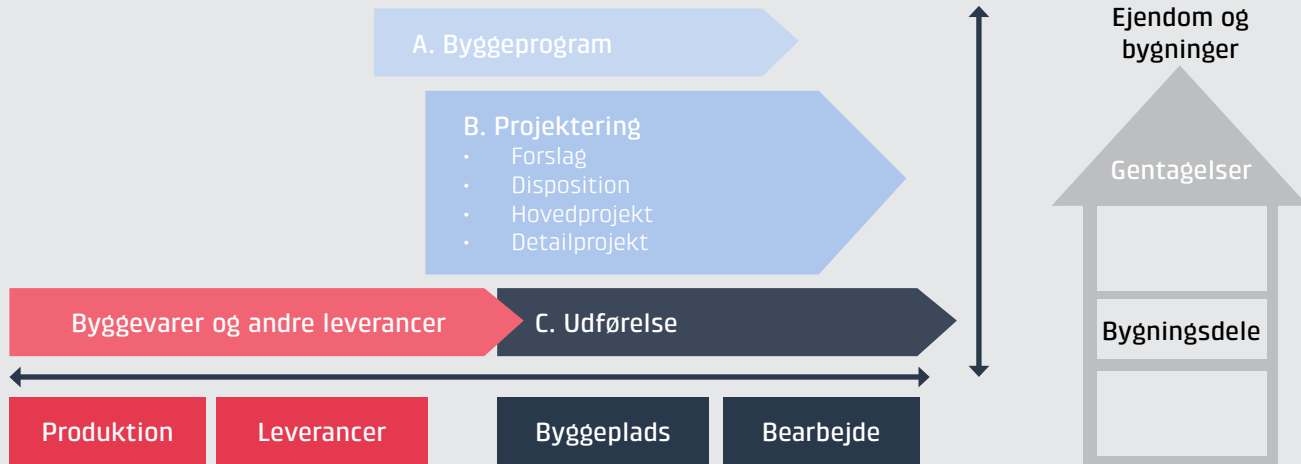
Lagerstyring grundprincipper



INDUSTRIFASE

BYGGEFASE

BRUGSFASE



Figur - Forsyningskæde for forbrugsvarer

Arbejdsdeling og instruktion

En god og effektiv lagerstyring af forbrugsvarer til anvendelse i byggeprojekter kan være afgørende for, om en byggeopgave løses effektivt og til aftalt tid.

Processer omkring lagerstyring

Håndværkere, installatører og montører skal ikke være økonomichefer eller bogholdere, men have et minimums-

kendskab og viden om processerne bag materialebestillinger, forbrugsvarer og styring af materialeflow i byggeriet.

Sagsforståelse og ansvar

Udvikling af parternes kompetencer sker gennem løbende instruktion/uddannelse af medarbejdere i processer omkring styring af hele byggeprocessen. Det gælder alle parter i byggeprocessen.

Derfor vil det være en god ide løbende at informere alle,

Ansvarsdeling - aktører og ansvar:

Grossist/Leverandør

Indgår aftaler med håndværksmester om levering af materialer efter ordre. Aftaler kan omfatte, at materialerne automatisk bliver pakket, leveret og fyldt op på lageret hos håndværker. Ved sådanne aftaler tilbyder leverandøren ofte at integrere med kundens IT-systemer.

Håndværksmester

1. Sikrer, at der er et lager af materialer til stede i de mængder, som er nødvendige for, at håndværker kan udføre sit arbejde i byggeriet.
2. Indgår aftaler om bestilling af leverancer af materialer hos leverandøren, når lagerbeholdning er nede på minimumslager.

Håndværker/Installatør

Tager materialer fra lager til brug for af udføre en arbejdsopgave i et byggeri.

Arbejdende formand

I større byggesager kan det ofte være en fordel at have en person til rådighed, som sikrer, at materialerne kommer på plads, og altid er de rigtige steder i forhold til byggeprocessen.

enten via byggemøder eller skriftligt med tjeklister og byggeplaner.

Det er vigtigt for udveksling af viden og informationer, at der er:

- Tæt samarbejde og koordinering
- Styling: Logistikmøder + Logistikplaner + Evaluering
- Tillid og åbenhed mellem parterne

Forbrugsvarer og materialer i byggeriet

For en række materialer, der anvendes i byggeriet, gælder, at de skal være til rådighed på stedet, hvor arbejdet foregår, hvorfor det kan betale sig at have et mindre lager af disse til disposition, så man hurtigt kan udføre arbejdet.

Disse varer vil vi kalde forbrugsvarer og materialer, og de anvendes typisk i forbindelse med monteringsarbejde, installationer o.lign. og almindeligvis i større byggeprojekter og tilbudsarbejder.

Det kan fx være følgende:

- Småartikler til værkstedsarbejde
- Beslag mv.
- Elektriske artikler
- VVS-artikler
- Materialer til arbejdssikkerhed

I det følgende vil der blive gennemgået nogle principper og metoder for at sikre en effektiv måde at håndtere og styre varebestillinger og lager på.



Lagerstyringsprincipper v/Kanban-metoden

Kanban er et princip for optimering af bestillinger og lager, som er velkendt og testet i produktioner overalt. Kanban fungerer ved, at der for hver vare sættes en markør (kort – heraf navnet kanban), som betyder, at når man kommer til dette kort skal denne vare genbestilles – fx hos en installatør:

1. Når der er 10 el-stikdåser tilbage noteres en manko – dvs. skrives på indkøbslisten.
2. Næste gang der bestilles (fx typisk 2-3 gange ugentligt) fyldes lageret op med 30 el-stikdåser.
3. Når der igen er 10 tilbage, noteres det igen på indkøbslisten.

I eksemplet er der følgende Kanban-data:

- Leveringstid: 2 dage dvs. leveringstid fra leverandøren.
Ordrestørrelse: 30 stk.
Genbestillingpunkt: 10 stk.
De 10 stk. skal dække forbruget i leveringstiden – inkl. evt. udsving i forbruget.
- Hvis forbruget stiger, vil man øge antallet af ordrer.
Det modsatte, hvis forbruget falder.
- Det kritiske er, hvis genbestillingpunktet ikke er højt nok til at dække forbruget i leveringstiden.

Som det ses, er Kanban meget enkelt – men samtidig et meget effektivt værktøj til at styre lagre. Kanban kan gennemføres både i en manuel løsning eller automatisk dvs. bestillinger sker elektronisk ved beregning af forbrug, fremtidigt behov og restlager.

Lager og bestillinger – implementering og opbygning

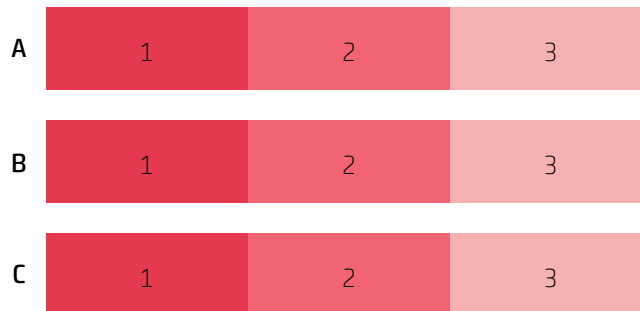
Med en god organisering af lageret kan der spares meget tid. Specielt i den automatiske version af kanban-styret lager, hvor aftaler betyder, at grossist / leverandør styrer logistikken (bestillinger og lager), kan det betyde en total ændring for måden at samarbejde på mellem parterne i byggeriet.

Derfor vil det være en god ide at instruere/uddanne medarbejdere i denne arbejdsdeling. Det kræver nogen tid i begyndelsen for at få det på plads. Men det er en indsats, der kan spare virksomheden for både meget tid og besvær i lang tid fremover.

Et velorganiseret lager vil fx også gøre det meget nemmere at overlade plukning af materialer og bestillinger til andre.

Forslag til at komme i gang:

- Lav en plan for indretning af lager
 - udarbejd en tegning
 - nummerér rækker, sektioner, hylder og pladser
- Markér lokationer på rækker, reoler, hylder m.v.
 - sæt mærkater, strekkoder og labels på alle pladser
- Indtast alle pladser i regneark eller database.
- Opdatér efterfølgende med oplysninger om de enkelte materialer knyttet til pladserne.



EKSEMPEL

Rækker af reoler A, B, C osv.

Sektion 1, 2, 3 osv.

Hylde A, B, C osv.

Plads 1, 2, 3 osv.

Specifik plads for et produkt f.eks.:

Række A, Sektion 1, Hylde B, Plads 4

Lagerstyring



Lagerindretning

Lageret indrettes med plads til hver enkelt type komponent.

Kasse og/eller lagerpladsen markeres med varenr., tekst og stregkoder for bestilling samt kategorimærkning. NB! En sammenblanding af forskellige komponenter på samme plads må ikke finde sted.

Rette materialer på hylderne i rette mængde på det rigtige tidspunkt, så man undgår unødigt lagerbinding og stop i bygge- og monteringsprocessen.

Modulopbyggede reoler, som sikrer overskuelighed og effektivitet. Fleksible reoler i flere størrelser, der kan kombineres, så man får den indretning, der matcher lokaliteten og materialetyper.

Materialer tilpasset byggeriets aktuelle arbejdsopgaver og processer.

Opfølgning på stillestående varer dvs. materialer, der ikke sker forbrug af, og løbende opfølgning på forbruget (indkøb).

Lagerstyring - Typer af løsninger

Manuel løsning til lagerstyring

Rette materialer på hylderne, i rette mængde, på det rigtige tidspunkt, så man undgår unødigt lagerbinding og stop i bygge- og monteringsprocessen.

Genbestilling

Et såkaldt Kanban-kort er nøglen til styringen af lager og genbestillinger. Kortet placeres ved hver komponent af materialer. Kortet benyttes til at markere tidspunktet for en genbestilling af de konkrete materialer fra en leverandør til opfyldning på stedet, hvor arbejdet skal finde sted. På kortet er markeret antal, leveringstid og bestillingsdata på det produkt, reservedel eller komponent, der er behov for at genopfylde og bestille.

Efterfølgende indsamles alle kort – typisk dagligt – hvorefter bestillinger afgives til den eller de konkrete leverandører, der er indgået aftaler med.

Leverancer

Via aftaler med leverandører sikrer disse herefter, at leverancerne af materialerne når frem til stedet, hvor de skal benyttes, inden lageret af de konkrete varer er tomt.

Bestillinger markeres på opslagstavle, så det er synligt for enhver. Når materialer er leveret sættes Kanban- kortet tilbage på hylden ved de specifikke materialer.

Således vil processen sikre, at man aldrig løber tør for de konkrete materialer, der altid, eller næsten altid, er brug for i en byggeproces.

Kanban Kort		
Lokation: Rack 183	Antal: 20	
Lead time: 1 uge		Leverandør: Sani-VVS info@sani-vvs.dk
Varmgalvaniseret vinkelbeslag H. 50 x B. 35 x L. 50 mm Varmgalvanisering 19-21 my		
		

Et Kanban-kort er nøglen til styringen af lager og genbestillinger. Kortet placeres ved hver komponent af materialer.

Elektronisk eller automatisk lagerstyring

Flere leverandører tilbyder automatiske elektroniske lagerløsninger. Automatiske kanban-løsninger hjælper med til at undgå almindeligt forekommende problemer så som manuelle fejlplaceringer, tabte kort samt fejlbestillinger/-leveringer.

Integration

Et elektronisk lagerstyringssystem kan integreres med virksomhedens bogholderi og planlægningssystemer. Integration af et sådant system i virksomhedens øvrige systemer muliggør markering af behov for konkrete produkter og komponenter i realtid, så bestillinger og leveringer af disse komponenter kan ske umiddelbart uden tab af tid ved manuelle bestillinger og kan sikre hurtigere leverancer og kortere leveringstider.

Optimering

Data trukket fra systemet kan anvendes til at optimere lagerbeholdninger gennem en bedre overvågning af leverandør og genopfyldningstider.

I den automatiske elektroniske løsning er Kanban-kortet erstattet af elektroniske transaktioner, der har samme funktion, men man undgår den manuelle arbejdsproces og bestillingsrutine.

Lagerlogistik

Plukning, mærkning og leverance

Med udgangspunkt i bestillinger, som enten er modtaget manuelt eller automatisk, bliver hver komponent indsamlet og pakket klar til forsendelse hos leverandøren.

Komponenter og materialer mærkes på en sådan måde, at chauffør og modtager kan identificere enheden (ID), og levering kan ske på det rette sted.

Hver pakke skal være mærket således, at modtageren dvs. håndværker kan identificere enheden (ID) og kan kvittere for modtagelsen, så det kan bekræftes, at det er rette materialer på rette sted.

ID for transport og levering er som minimum:

- Adresse og lokation for pakken, der skal leveres evt. med GPS-koordinater
- Kort beskrivelse af indhold og anvendelse
- Stregkode og nummer

I nogle automatiske løsninger tilbyder leverandøren ofte at fylde lageret op med direkte påpladslægning.





The image shows two individuals, likely construction workers, sitting at a light-colored wooden table. They are both wearing bright orange high-visibility work clothes. They are looking at and pointing to various documents spread out on the table. One document is a technical drawing or site plan with yellow and red lines. Another document is a 'Pipe Schedule' table with columns for 'Pipe Size', 'Material', 'Wall Thickness', and 'Notes'. There are also logos for 'M M' and 'barn' visible on the documents. The background is slightly blurred, showing a chair and a wall.

Erfaringsdeling og videreudvikling

Logistikmøder

Opfølgning på aftale og planer

Ved indgåelse af samarbejdsaftaler mellem grossist/ leverandør og håndværksmester vil det være en naturlig del af aftaleperioden at følge op på aftalen med periodiske møder.

Opfølgingsmøder vil typisk blive afholdt 1-2 gange årligt. På disse møder følges der op på planer og overholdelse af materialeleverancerne. I forbindelse med projektopgaver skal opfølgningen ske løbende fx på ugebasis.

Erfaringsmøder og dokumentation

Ved erfaringsudveksling og evaluering er det vigtigt at notere sig alle typer afvigelser i forhold til de oprindelige aftaler. Det gælder såvel forhold, der gik godt, som forhold, der i fremtidige opgaver skal ændres for at undgå eventuelle fejl og mangler, samt ændringer i samarbejdet.

Derfor kan det betale sig i hele aftaleperioden at opsamle alle afvigelser og ændringer i en skriftlig 'logbog', så der kan ske justeringer i senere leverancer. Logbogen vil med fordel kunne udarbejdes elektronisk, så det er muligt, at flere i byggeriet kan gøre brug af de opnåede erfaringer.

Ekstern erfaringsdeling, fortsat læring og udvikling

En af de største udfordringer i byggeriet er manglen på erfaringsopsamlingen ved gentagelsen af forskellige byggeprocesser. Bygherrer udbyder eget projekt hver for sig, og derfor benyttes der ofte mange ressourcer på at løse de samme udfordringer igen og igen.

Ved langsigtede samarbejder vil krav om særlige kompetencer og uddannelser hos samarbejdende parter kunne ændre på dette. Således vil der være grundlag for synergieffekter samt løbende videreudvikling og optimeringer, der kan leve op til fremtidige krav.

Den løbende evaluering skal ske mellem alle parter i byggeriet for at sikre, at erfaringerne fra et byggeri får mulighed for at blive brugt i det næste, herunder også udbredelsen og udviklingen af løsninger for effektiv materialestyring.

Om PIXI-vejledningerne

Den løbende styring af byggematerialer til og fra byggepladser, herunder affald og den efterfølgende styring på større byggepladser har vist sig at være en stor udfordring i forhold til at holde et højt effektivitetsniveau og undgå spild/svind i de fleste store byggeprojekter.

I projektet "Byggelogistik: Effektiv styring og håndtering af byggematerialer" er der udviklet 4 PIXI-vejledninger, som kan benyttes af medarbejdere i et byggeprojekt til at optimere og styre flowet af materialer fra bestilling, modtagelse, returnering og lagerstyring til produktion i byggeprocessen.

De 4 PIXI-vejledninger dækker temaerne:

Pakkeleverancer – Leverandørstyrede pakkeløsninger

Lagerstyring af forbrugsvarer

Affaldslogistik – Logistikken ved renoveringer i byggeriet

Lokationsbaseret planlægning – Fra hoved- til produktionsplan

[Du finder PIXI-vejledningerne her](#)

Bevillingsgiver



Projektpartnere



BUILD
AALBORG UNIVERSITET



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Medvirkende i udarbejdelse af denne PIXI-vejledning

TEKNIQ
ARBEJDSGIVERNE



Dansk Byggeri

