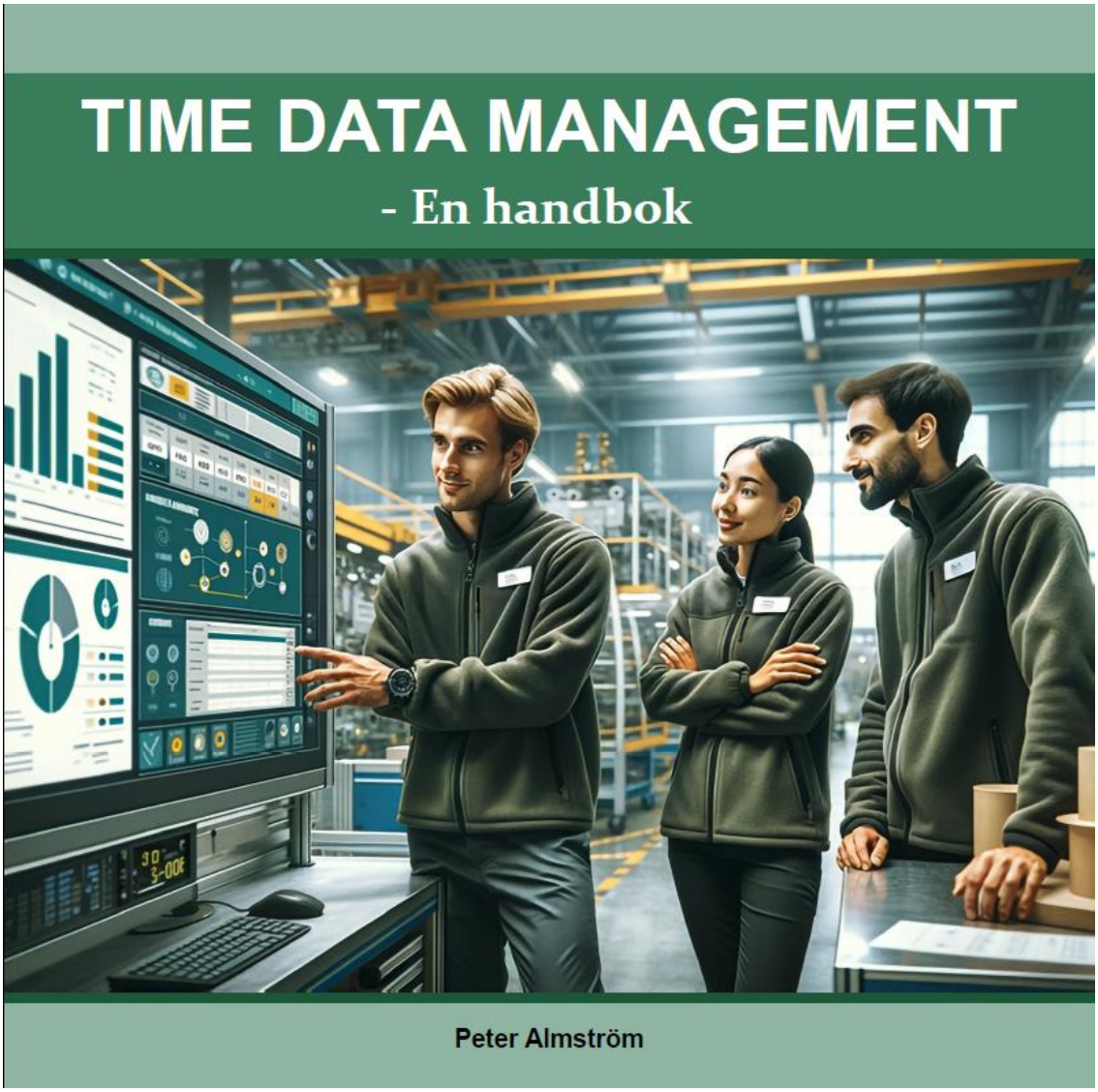



# SAMMANFATTNING FÖR CHEFER

## Om sammanfattningen

Detta är en sammanfattning av boken Time Data Management – en handbok. Handboken är framtagen i forskningsprojektet TIMEBLY finansierat av Vinnova 2021-2024. Handboken är fri att ladda ner från https://research.chalmers.se/publication/540275.

© Författarna 2024

*/Peter Almström, Chalmers tekniska högskola, författare och projektledare*

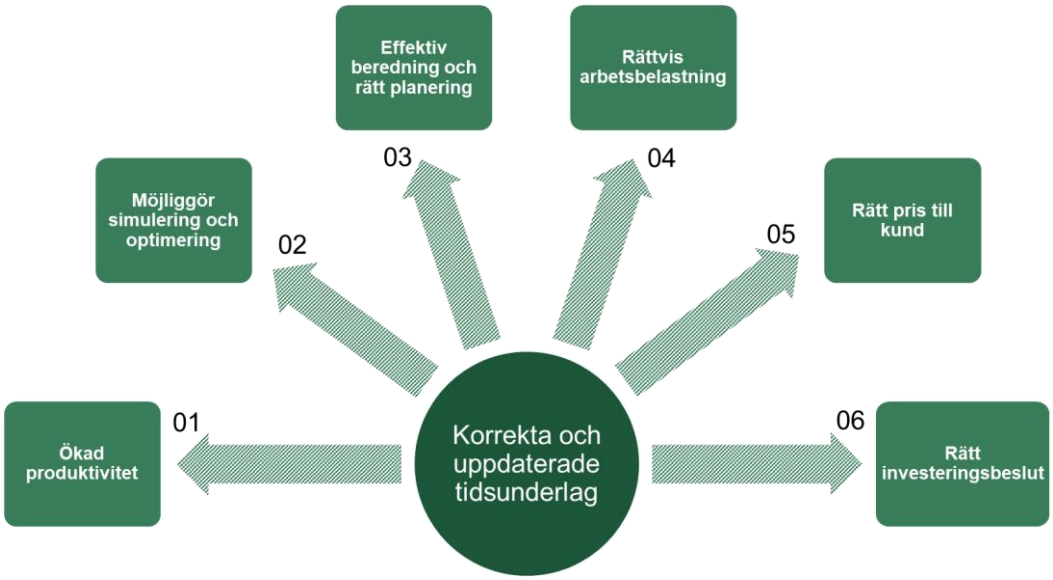
## Varför TDM?

Många företag har en dålig kvalitet på sina tidsunderlag. Ett tidsunderlag är tidsdata som är lagrad i planeringssystem eller databaser och som används för att planera produktion, beräkna kostnader och fatta olika beslut kring till exempel investeringar. Tidsunderlagen lagrade i datasystem tenderar att inte stämma med tider i verkligheten, på verkstadsgolvet.

Det finns flera anledningar till den rådande situationen, såsom att tider sätts på ett felaktigt sätt från början eller att tider inte uppdateras när det sker förändringar i produktionen. En investering i en robot kan till exempel kraftigt reducera cykeltiden, men planeringsavdelningen som har hand om tidsunderlagen i planeringssystemet har inte fått den uppdaterade tidsförändringen. Det är vanligt att företag överhuvudtaget inte rör ett tidsunderlag som en gång lagrats i systemet.

Med digitaliseringen har många företag börjat inse att deras tidsunderlag inte är tillräckligt bra för att fatta viktiga beslut på; det här gäller både operativa och strategiska beslut. Tidsunderlagen används till exempel som bas till offertberedningar och investeringskalkyler (figur 1).

.




Figur 1: Korrekta och uppdaterade tidsunderlag ger ökad produktivitet, möjliggör simulering och optimering, leder till rätt planering, ger rättvis arbetsbelastning, rätt pris till kund och rätt investeringsbeslut.

## Tid och produktivitet

Det finns många typer av tid som ett industriföretag måste bemästra. Det finns planerade tider, utfallstider, cykeltider, omställningstider, ledtider, genomloppstider, fördelningstider och så vidare. Det kanske låter uppenbart, men faktum är att det är få företag som har en riktig standard för hur tider definieras och som dessutom använder den standarden. Vad en tid kallas i den mjukvaran som företaget använder för att administrera och använda tidsunderlagen, till exempel i ERP-systemet (Enterprise Resource Planning), blir ofta en de facto-standard. Bristen på ändamålsenlig standard gör att man pratar förbi varandra eller att uträkningar av mätetal blir fel och inte jämförbara inom samma företag.

Det finns många olika varianter på nedbrytning av tid i olika kategorier (figur 2). Den viktiga poängen är att varje företag måste komma fram till en relevant intern standard för företagets behov.

Industriföretag behöver ställa krav på leverantörer av olika datasystem som använder tidsunderlag för att få med mer detaljerad data med tider uppdelade på många fler kategorier än idag.

För att förstå vad som avgör hur lång tid en aktivitet tar är det viktigt att förstå produktivitetsfaktorerna: Metod, Prestation och Utnyttjandegrad (MPU). Dessa påverkar produktiviteten på aktivitetsnivå och cykeltiden för aktiviteten. *Metodfaktorn* (M) anger hur arbetet är tänkt att utföras, vilka rörelser som behöver utföras, hur arbetsplatsen ser ut och vilka hjälpmedel, verktyg eller maskiner som ska användas. *Prestationsfaktorn* (P) avgörs av hastigheten som arbetet utförs med i förhållande till en hastighets- eller prestationsnorm. *Utnyttjandegraden* (U) bestäms av hur stor andel av arbetstiden som ägnas åt värdeadderande eller stödjande aktiviteter och hur mycket tid som behöver ägnas åt förluster såsom väntan och störningshantering.

Tabell 2: Underfaktorer till Metod, Prestation och Utnyttjandegrad och vad de påverkas av.

| Faktor | Underfaktor | Påverkas av |
|---|---|---|
| Metod | | Hur arbetet är utformat för att fungera i idealfall. |
| Prestation | Personberoende | Fysisk förmåga och motivation till att arbeta fort. |
| | Färdighetsberoende | Individens färdighet genom träning. |
| Utnyttjandegrad | Personliga behov | Personens behov av mikropaus eller rast på arbetstid. |
| | Systemberoende | Systemets utformning, till exempel balanseringsförlust. |
| | Störningsberoende | Förluster som beror på slumpmässiga störningar. |

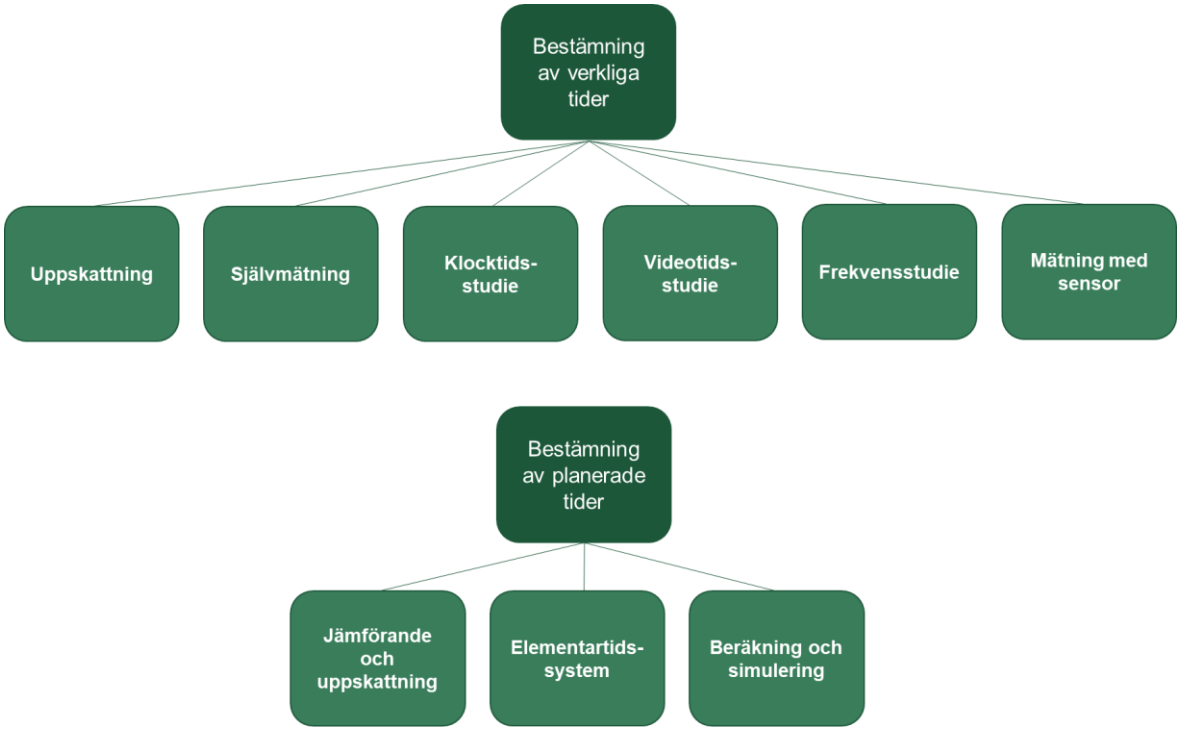
## Bestämma tid

Det finns många olika metoder för att bestämma planerade tider och mäta verkliga tider. Verkliga tider (eller utfallstider) är tider för aktiviteter som kan mätas medan de utförs. Planerade tider sätts eller utformas för aktiviteter som inte har utförts ännu och som alltså inte går att mäta. Rätt metod måste väljas för syftet med analysen och både planerad tid samt verklig tid måste bestämmas för att nå fördelarna med bra tidsunderlag. Figur 3 sammanfattar de mest vanliga tidsbestämningsmetoderna.

## Effektiv TDM med tidblock

Om arbetet inte är standardiserat, så måste man börja med det. Ett arbete som inte är standardiserat är meningslöst att tidsätta. Med syftet att skapa ett effektivt TDM-system behövs principer för hur aktiviteter ska generaliseras och grupperas på de olika nivåerna i aktivitetshierarkin. Att dela upp och gruppera aktiviteter på ett systematiskt sätt kallas operationsstegsindelning.

Tidblock är kombinationer av element eller operationssteg till större enheter. Till exempel elementartidssystemet SAM kan sägas vara ett blocksystem baserat på MTM-1 element. SAM och andra elementartidssystem används som de är av många företag, men eftersom analyserna kräver mycket tid och specialiserad kompetens, så finns behov av enklare blocksystem. Detta gäller speciellt för mindre företag som inte har resurser att utföra detaljerade analyser. Även större företag som har stor variation i vilka produkter och varianter som tillverkas har nytta av att formulera tidblock för att göra analyserna mer rationella att utföra.




Figur 3: Vanliga tidsbestämningsmetoder för verkliga och planerade tider.

Blocken består av aktiviteter som är tidsbestämda med någon metod. Operationsstegsindelning är ett viktigt verktyg för att skapa bibliotek med aktiviteter som både täcker in alla varianter och samtidigt är effektivt använda. Tidssättningen av operationsstegen kan utföras med alla metoder vi har diskuterat i handboken. Om aktiviteterna utförs idag kan metoder för att mäta verklig tid användas, annars behöver man använda metoder för att bestämma planerade tider. Eftersom en komplett databas med operationssteg behöver innefatta både de aktiviteter som företaget utför idag och aktiviteter som troligen kommer att användas i framtida produktion, så ligger det nära till hands att anta att tider från ett elementartidssystem alltid behövs. Tider från ett standardiserat elementartidssystem som SAM ger flera andra fördelar:

- Prestationsfaktorn är bestämd av systemet och på en överenskommen nivå.
- Det går enkelt att modifiera operationssteg genom att lägga till eller dra ifrån element.
- Det är enkelt att förklara hur tiden är satt.

Totaltiden för ett tidblock räknas ut genom att summera tidsekvationerna från alla ingående operationssteg. Ett tidblock kan vara så litet som att innefatta bara ett element. Ett sådant specialfall är antal steg, med variabeln ”antal” och konstant tid per steg. Det är ofta en god idé att ha steg som ett eget tidblock för att det alltid är en förlust och att antalet steg kommer bero på layout som kan variera mellan olika stationer i samma fabrik där det utförs samma aktiviteter. Det kan i praktiken vara svårt att standardisera en layout, som skulle medföra ett standardiserat antal steg, för att lokalen sätter begränsningar.

En stor effektiviseringsmöjlighet som öppnas genom användandet av variabler, är att skapa förenklade gränssnitt till tidblocken (figur 4). Istället för att användaren behöver se vilka operationssteg och tidsekvationer med konstanter och variabler som ingår i tidblocket, så räcker det att användaren ser namnet på tidblocket och förstår utifrån namnet i sig eller en utförligare beskrivning vilka aktiviteter som tidblocket omfattar. Sedan anger användaren enbart värdena för de variabler som ingår i

tidblocket och får ett slutresultat i form av tid för den aktuella kombinationen av variabler. Ett experiment som utfördes inom TIMEBLY-projektet på Volvo Cars visade på en stor effektiviseringspotential. Tiden för en helt ny produkt på en befintlig monteringslina kunde bestämmas på en fjärdedel av tiden med hjälp av ett tidblocksgränssnitt, jämfört med befintligt arbetssätt.

***Generella operationssteg (GOS) databas***

| Operationsstegs-definition | Tids-ekvation | Konstanter | Konstant tid | Variabler |
|---|---|---|---|---|
| Montera första skruv | T=A | A=Tid för första skruv | 135 TMU | |
| Montera efterföljande skruv | T=(N-1)*B | B=Tid per skruv | 55 TMU | N=Antal skruv |
| Återlämna verktyg | T=C | C=Återlämn-ingstid | 40 TMU | |

***Parametriskt tidblock (PTB)***

**Montera skruv M8-M16**

Montera första skruv

Montera efterföljande skruv

Återlämna verktyg

***Tidsekvation***
**T=A+(N-1)*B+C**

***Tidblocksgränssnitt***

**Montera N skruv M8-M16**

Ange antal skruv: 6

Total tid: 450 TMU (16,2 s)

Figur 4: Exempel på operationssteg, tidblock och tidblocksgränssnitt.

## Vad kostar det?

Det finns inte en tidsbestämningsmetod som är bäst för alla syften. De olika metoderna kräver olika insats för att använda i form av utbildning för analytikern eller investering i ny teknik. Det handlar alltid om en avvägning mellan tiden eller kostnaden för att utföra analysen och det resultat man förväntar sig. Elementartidsanalysen är nödvändig för att kunna bestämma planerad tid för ett manuellt arbete i beredningsfasen. Det är också det bästa sättet för att utföra en prestationsbedömning, genom att normtiden som fås av elementartidsanalysen jämförs mot observationstiden från en tidsstudie. En certifierad analytiker genomför en analys på omkring 25 gånger studerad tid, vilket är mycket snabbare än till exempel MTM-1, men som fortfarande innebär en omfattande investering i arbetstid. En av de största utmaningarna i TDM är att upprätthålla kvaliteten på tidsdata över tid. Många typer av förändringar och variation påverkar, eller borde påverka tidsunderlagen. Varje förändring av produkt eller process som påverkar hur det manuella arbetet utförs, måste leda till en förändring av den standardiserade metoden och förändring av den planerade tiden. Stora företag kan anställa egen personal med rätt TDM-kompetens, men det är svårare för mindre företag. Troligtvis tas en konsult in för att skapa ett tidblocksystem, men arbetet med standardisering kommer ingen undan. I slutändan är det en fråga för cheferna på företaget. Om inte högsta ledningen tycker att kvaliteten på tidsunderlagen är viktigt kommer TDM-systemet fallera efter en tid.