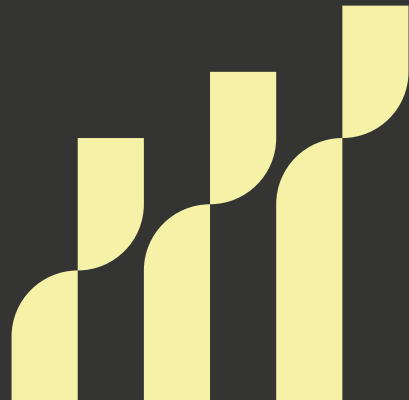


 Maintmaster

# Underhållshandbok





**Maintmaster**

# Innehåll

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 4  | Underhåll enligt svensk standard |
| 5  | MaintMasters underhållspyramid   |
| 6  | Vision, strategi & policy        |
| 9  | Underhållsstandard               |
| 15 | Förebyggande Underhåll           |
| 24 | Avhjälpande Underhåll            |
| 33 | Förbättrande Underhåll           |
| 36 | Modifiering                      |
| 40 | Ärendehantering                  |
| 42 | Organisation                     |
| 54 | Ekonomi                          |
| 57 | Mål & nyckeltal                  |
| 65 | Implementation i MaintMaster     |
| 71 | Planering & schemaläggning       |
| 75 | Reservdelsstyrning               |
| 85 | LEAN                             |
| 87 | Systematiskt arbetsmiljöarbete   |

# Underhåll enligt svensk standard

Underhåll anses ofta vara detsamma som att reparera något som har gått sönder, vilket är en gammal och förlegad definition på underhållsarbete. Pyramiden på nästa sida visar att avhjälpande underhåll bara är en liten del av arbetsuppgifterna inom en underhållsorganisation. En stor del av arbetet handlar om att identifiera kommande underhållsbehov och att en planering och schemaläggning av detta genomförs för att uppnå ett så kostnadseffektivt underhåll som möjligt.

Huvudmålet för en underhållsorganisation är alltid att vidmakthålla eller öka driftsäkerheten. Med det menas att maskiner och utrustningar fungerar på förväntat sätt under planerad drift. För att lyckas med detta behöver underhållsorganisationen en tydlig vision och strategi med fastlagda rutiner och mål. Exempel på en underhålls-strategi kan vara att uppnå en effektivare produktion genom förebyggande- och tillståndsbaserat underhåll. Det är även viktigt att man i det dagliga arbetet jobbar långsiktigt med till exempel grundorsaksanalyser i det avhjälpande underhållet för att på sikt kunna öka planeringsgraden och därigenom skapa ett kostnadseffektivt underhåll.

Handboken kan med fördel användas som en praktisk vägledning och stöd i det dagliga underhållsarbetet samt vara en del av introduktionsmaterialet för nyanställd personal. Kontakta oss gärna om ni vill ha hjälp att ta fram en egen underhållshandbok för just er verksamhet. Det är mycket viktigt att all underhållspersonal förstår vikten av ett väl utfört förebyggande underhåll, liksom konsekvenserna av oplanerade produktionsstopp. Man ska även kunna göra en bedömning av hur förbättrande underhåll, eller utvecklat förebyggande underhåll, kan öka driftsäkerheten i en anläggning. Handboken har uppdaterats från originalet 2016.



**Mikael Andersson**  
MaintMaster Systems

# MaintMasters underhållspyramid

Pyramiden nedan beskriver några av underhållets viktigaste processer och funktioner som ligger till grund för att kunna uppnå ett väl fungerande underhåll. Samtliga processer måste fungera för att uppnå ett kostnadseffektivt och väl fungerande driftsäkerhetsarbete.



# Vision, Strategi & Policy

# Underhållsvision, strategi och policy

Detta är dokument som lägger grunden för ett systematiskt driftsäkerhetsarbete och ger en vägledning i operativa beslut, förankrat i företagets överliggande mål. Visionen är ett långsiktigt mål som organisationen aktivt ska arbeta med. Strategi är en plan för hur organisationen ska uppnå visionen medan policy är en avsiktsförklaring och riktlinje för att styra beslut och uppnå önskade mål.

## EXEMPEL PÅ UNDERHÅLLSVISION

- Rätt underhåll ger tillförlitlighet och en god tillgänglighet i hela anläggningen, spårbarhet genom rapportering i underhållssystemet ger fakta om svagheter och brister.
- Vi ska genom samtliga medarbetares insikt om underhållets betydelse för driftsäkerhet, uppnå ett kostnadseffektivt underhåll på hela anläggningen.
- Detta ska möjliggöras genom medarbetarnas engagemang, utnyttjande av underhållssystemet samt respekt för rutiner och instruktioner.

# Underhållsvision, strategi och policy

## EXEMPEL PÅ UNDERHÅLLSPOLICY

- Vårt underhåll kännetecknas av säkerhet, effektivitet, kvalitet och flexibilitet
- Ledarskapet ska vara synligt och stödjande.
- Vi är alla lärare, handledare och coacher.
- Snabb feedback är viktigt.
- En underhållstekniker ska kunna och förstå underhållsterminologin i svensk standard (SS–EN 13306), samt ha förmågan att använda den i praktiken.

## EXEMPEL PÅ UNDERHÅLLSTRATEGI

- Skapa hög tillgänglighet genom ett konsekvent driftsäkerhetsarbete med en ekonomisk avvägning för att uppnå produktionsmålen.
- Svensk standard för underhåll (SS–EN 13306) och dess begrepp ligger till grund för vårt dagliga arbete.
- Det förebyggande underhållet är planerat och baseras på tillståndsbaserat underhåll. Därigenom minimeras de oplanerade underhållsinsatserna.
- Etablera ett nära samarbete mellan underhåll och driftspersonal.
- Vi använder oss av LEAN-konceptet och arbetar med ständiga förbättringar samt systematisk problemlösning för att åtgärda grundorsaker.

Underhållsstandard

# Underhållsstandard

Det förekommer en mängd olika definitioner och förklaringar på begreppet underhåll. Ofta beror det på faktorer som bransch och nivå i organisationen. För en underhållstekniker som genomför en praktisk underhållsåtgärd kan begreppet underhåll innebära att byta en koppling mellan en motor och en pump. För någon i företagsledningen kanske begreppet underhåll snarare associeras med ett verktyg för att öka konkurrenskraft, produktivitet och lönsamhet.

Nedanstående standarder för underhåll specificerar allmänna termer och definitioner för teknik, administration och managementområden inom underhåll.

## SS-EN 13306 Terminologi

- Alla gör lika och pratar om samma saker
- Säkra underlag och data för analyser
- Begrepp som funkar internationellt

## SS-EN 15341 Underhållsteknik

- Nyckeltal som baseras på terminologistandard
- Internationell förståelse

## SS-EN 13460 Underhållsdokumentation

- Stöd vid nyanskaffning
- Säkra underlag för förebyggande underhåll

# Vad betyder underhåll?

Underhållsstandarden säger att:

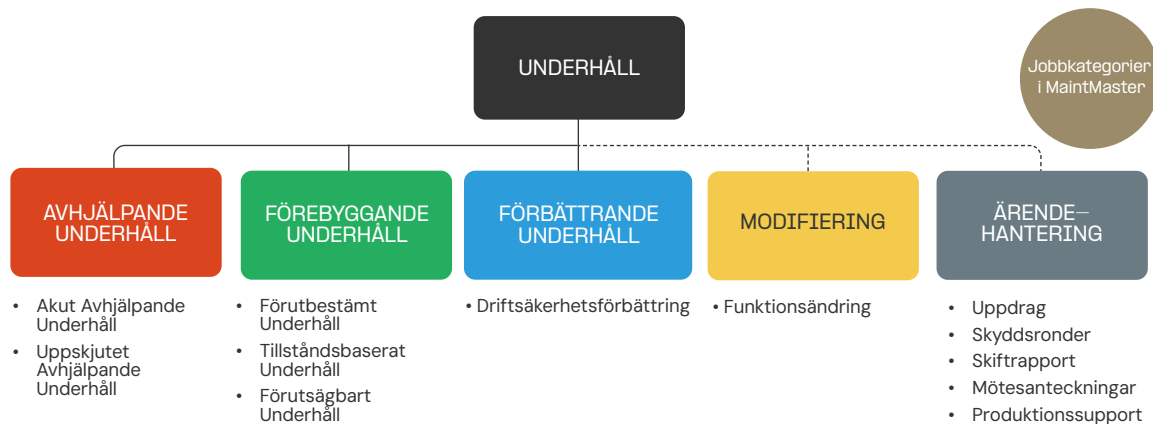
Underhåll är en kombination av alla tekniska, administrativa och ledningens åtgärder under en enhets livstid i syfte att vidmakthålla den i, eller återställa den till, ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion.

En underhållstekniker ska kunna och förstå underhållsterminologin och standarder, samt ha förmågan att använda dem i praktiken.

För att kunna göra riktiga analyser krävs det att alla pratar och rapporterar på samma sätt, att vi förstår vad de olika begreppen betyder inom underhållsterminologin. Det ger oss möjlighet att mäta och göra riktiga och faktabaserade analyser som i sin tur ligger till grund för underhållsorganisationens beslutsunderlag.

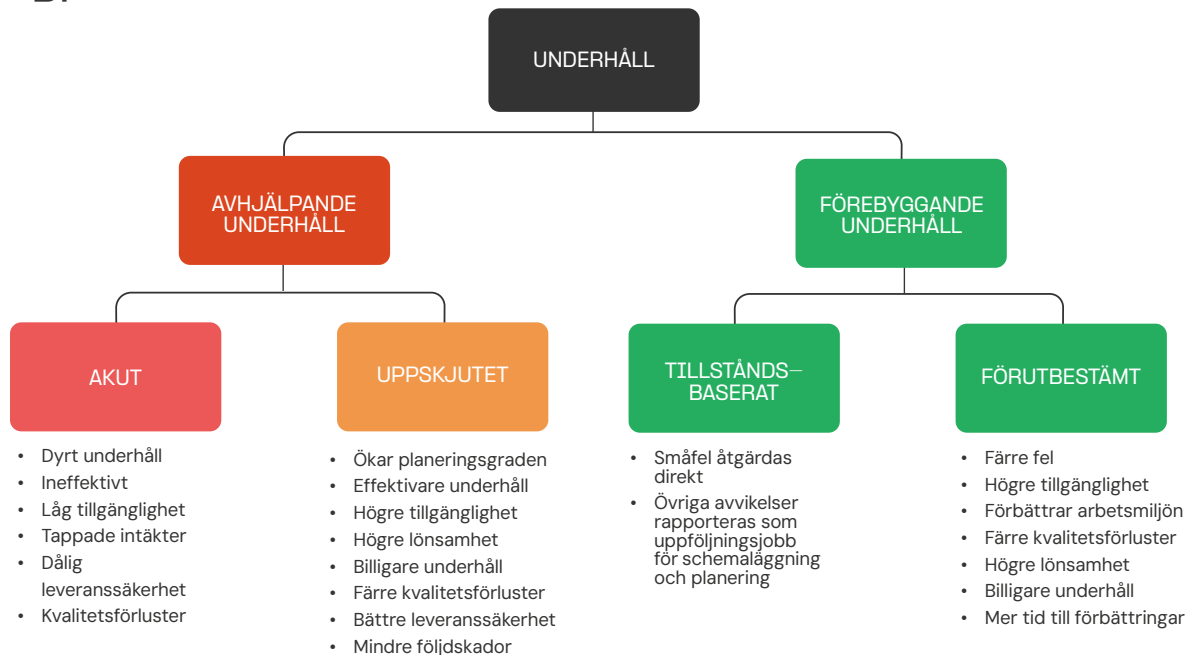
# Typer av underhåll

Allt underhållsarbete som syftar till att vidmakthålla eller förbättra driftsäkerheten på en maskin eller utrustning delas enligt standard SS-EN 13306 upp i tre arbetstyper, Avhjälpande, Förebyggande och Förbättrande underhåll. Utöver underhållsaktiviteter så hanterar vi inom underhållsorganisationen många andra projekt och andra typer av supportaktiviteter till produktionsorganisationen. Projekt som inte syftar till att förbättra driftsäkerheten är enligt standard en Modifiering och övriga supportaktiviteter registrerar vi i MaintMaster i kategorin för Ärendehantering.



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

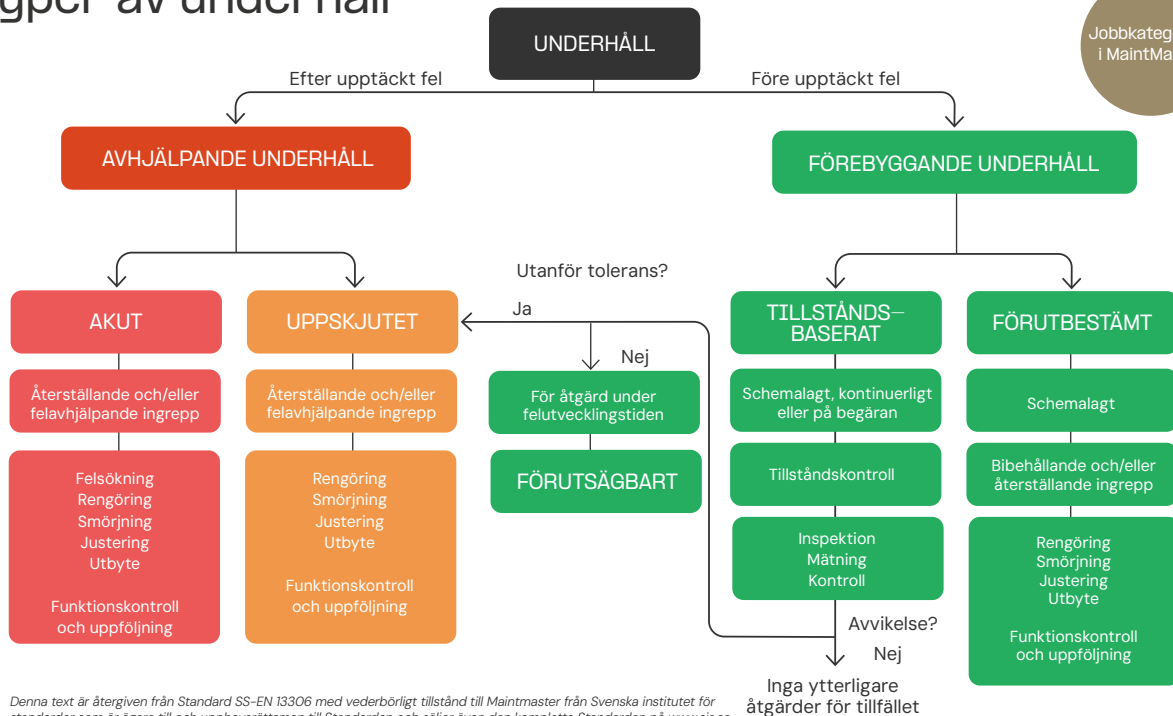
# Typer av underhåll



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

# Typer av underhåll

Jobbkategorier  
i MaintMaster



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

Förebyggande  
Underhåll

# Förebyggande Underhåll

Ett effektivt förebyggande underhåll ger en ökad driftsäkerhet, vilket leder till ökad lönsamhet. På sikt minskar även underhållskostnaderna. Vi inriktar oss, normalt, mot en ökad andel Tillståndsbaserat underhåll. Det bygger på att optimera tillgängligheten i företagets processer, genom att förutse de kritiska punkterna i vår utrustning och på så sätt förebygga problem innan de inträffar.

Underhållsaktiviteter som är "onödiga" elimineras genom att på ett systematiskt sätt försäkra sig om att det arbete som utförs ger en ökad tillgänglighet till en lägre kostnad.

Vi ser också till att underhåll är en sammanhållen enhet vilket innebär säkrad tillgång till reservdelar och ett fungerande nätverk av underhållsleverantörer.

# Förebyggande Underhåll

Förebyggande underhåll är det underhåll som genomförs vid förutbestämda intervall eller enligt förutbestämda kriterier i avsikt att minska sannolikheten för fel eller degradering av en enhets funktion.

Det förebyggande underhållet kan bestå av såväl Tillståndsbaserat, Förutbestämt som Förutsägbart underhåll.

## TILLSTÅNDSBASERAT UNDERHÅLL

Förebyggande underhåll som inkluderar bedömning av fysiska egenskaper, analyser och möjliga efterföljande underhållsåtgärder. *Anm. Bedömning av tillståndet kan se genom operatörsobservation och/eller testning och/eller tillståndsovervakning av systemparametrar etc., som utförs schemalagt, på begäran eller kontinuerligt.*

## FÖRUTBESTÄMT UNDERHÅLL

Förebyggande underhåll som utförs enligt bestämda tidsintervall eller efter ett bestämt antal användningstillfällen, utan föregående tillståndskontroll. *Anm. Tidsintervall eller antal användningstillfällen kan fastställas baserat på kunskap om enhetens felmekanismer.*

## FÖRUTSÄGBART UNDERHÅLL

Tillståndsbaserat underhåll som utförs enligt en prognos. Den härrör från upprepade analyser eller kända egenskaper och utvärdering av signifikanta parametrar rörande enhetens degradering.

# Tillståndsbaserat underhåll (TBU)

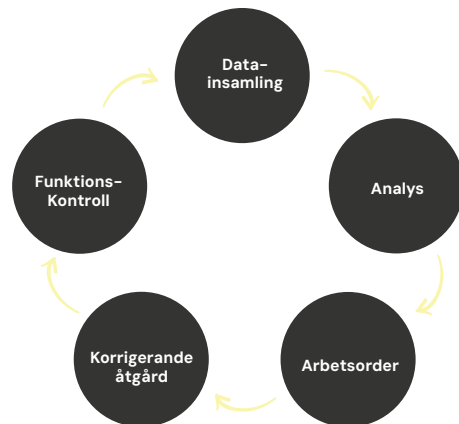
Är en metodik att införskaffa information om enskilda maskiners hälsotillstånd för att identifiera korrekt underhållsåtgärd vid en optimal tidpunkt. Tillståndsbaserat underhåll kräver därför metoder att inhämta information om maskinens hälsa. Oftast innebär det olika typer av mätteknik, till exempel vibrationsmätning, termografering, ultraljudsmätning och oljeanalys. Underhållsprocessen för tillståndsbaserat underhåll består av fem processteg; Datainsamling, Analys, Arbetsorder, Korrigering och Funktionskontroll.

## FÖRDELAR

- Rätt underhållsåtgärd vid rätt tidpunkt
- Planerade underhållsåtgärder istället för akuta åtgärder
- Små maskinfel upptäcks i god tid och åtgärdas
- Akuta haverier på grund av slitage minskar
- Hög kompetensutvecklingstakt av underhållspersonal
- Kunskap om den egna maskinparken byggs upp i organisationen

## NACKDELAR

- Kan medföra höga initiala investeringskostnader
- Risk för att maskiner renoveras för tidigt
- Kan vara svårt att förankra TBU i hela organisationen



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

# Förutbestämt Underhåll

Avser förebyggande åtgärder som genomförs schemalagt per kalendertid eller drifttid, till exempel byte av olja, remmar, kopplingselement och andra slitagedelar. I begreppet ingår även schemalagda översyner där maskiner och komponenter demonteras för kontroll.

## FÖRDELAR

- Minskad risk för akuta haverier
- Förbättrad driftsäkerhet
- Ökar planeringsgraden för underhållsverksamheten
- Kompetensutveckling av personalen
- Minskade underhållskostnader

## NACKDELAR

- Kostnader för onödiga reservdelar och arbetstid
- Risk att maskiner "underhålls" för mycket
- Kostnader för onödigt stillestånd
- Ofta statisk underhållsplanering med begränsad återföring av erfarenheter till underhållsplanen

# Förutsägbart Underhåll

Enligt standard så betyder förutsägbart underhåll att man strävar efter att hitta felet under sin felutvecklingstid genom prognoser från upprepade analyser eller genom utvärdering av kända egenskaper och parametrar för en enhets degradering. Med hjälp av dagens teknik är det vanligt att man har någon form av intelligent övervakningssystem som analyserar och bearbetar olika mätvärden. Detta möjliggör att man enkelt kan avgöra när det exempelvis är dags att byta lager eller olja på en enhet.

I underhållssystemet hanterar vi detta genom att koppla trådlösa sensorer direkt via "plug and play" för att exempelvis mäta temperatur, tryck eller fuktighet. Genom en enkel konfiguration sätter man en trigger för när man exempelvis vill att en arbetsorder genereras, med en lämplig instruktion för vad som ska kontrolleras eller utföras.

Tillståndskontroller kan även ske genom visuell kontroll eller mätvärdesinsamling som man sedan analyserar och tar beslut om ett planerat och förutsägbart underhåll. Detta kan vara schemalagda inspektioner och mätvärdesinsamlingar utförda av operatörer eller underhållspersonal. Målet med förutsägbart underhåll är minska avbrottstider och att förutspå när det är dags att exempelvis byta ut en enhet vid en optimal tidpunkt för att kunna utnyttja dess fulla livslängd.

## FÖRDELAR

Minimerar stilleståndstider  
och ökar planeringsgraden  
Reducering av service- och  
materialkostnader  
Förlänger användandet av  
komponenter och maskiner  
Statusbaserat underhåll  
ersätter tidsbaserat underhåll  
Minskade underhållskostnader

## NACKDELAR

Kan medföra ökade  
initialkostnader

# Operatörsunderhåll

Operatörsunderhåll syftar till att öka driftsäkerheten på produktionsutrustningen genom att etablera ett nära samarbete mellan underhållstekniker och operatörer. Operatörer har en unik insikt och kunskap om den dagliga driften som är mycket värdefull för underhåll. Samtidigt har underhåll unika kunskaper om skötsel och funktion. Genom att utbyta och överföra kunskap närmare utrustningen så kan oönskade variationer upptäckas i tid och åtgärdas innan fel uppstår. Underhållstekniker har en mycket viktig roll som handledare, lärare och coach i detta arbete.

Genom att involvera operatörer i genomförandet av vissa underhållsåtgärder ges även större möjligheter till daglig tillsyn och veckounderhåll. Exempel på underhållsåtgärder som kan utföras av operatörer kan vara kontroller, smörjning, vissa utbyten och enklare reparationsarbeten.

Operatörsunderhåll kommer på sikt även att frigöra tid för underhållspersonal som kan arbeta mer med förbättrande underhåll såsom specialistunderhåll och förbättringar för att öka driftsäkerheten.

Produktionen bör ansvara för att det planerade operatörsunderhållet utförs enligt gällande rutiner och intervall, genomförandet återrapporteras enligt instruktion i underhållssystemet. I de fall avvikelse upptäcks vid en kontroll, hanteras detta via ett uppföljningsjobb i underhållssystemet.

# Egenskap för att ange typ av Förebyggande Underhåll

Det är enkelt att redovisa eller ange i MaintMaster om ett jobb är förutbestämt eller tillståndsbaserat. Detta sker med hjälp av en egenskap på jobbkategori "Förebyggande Underhåll" med en värdelista som har rubriker enligt nedan.

**Skapa en egenskap i MaintMaster av typen Värdelista med namnet "FU-åtgärd."**

**Fyll sedan värdelistan med nedanstående rubriker som valbara värden.**

## **Förutbestämt underhåll**

Förebyggande underhåll som genomförs i enlighet med bestämda intervaller eller efter en bestämd användning men utan att föregås av tillståndskontroll.

## **Tillståndsbaserat underhåll**

Förebyggande underhåll som består av kontroll och övervakning av en enhets tillstånd avseende dess funktion och egenskaper.

## **Förutsägbart underhåll**

Underhållsåtgärd som följer på ett tillståndsbaserat underhåll, när en förutsägelse om en enhets försämrade funktion baserad på analys och utvärdering av viktiga egenskaper görs.

## **Operatörsunderhåll**

Underhåll som genomförs av maskinens användare eller operatör

# Avslutskodgrupp och avslutskoder: Förebyggande Underhåll

## **Avslutskodgrupp: Förebyggande enligt rutin**

Samtliga underhållsaktiviteter gällande förebyggande underhåll avslutas med avslutskodgrupp "Förebyggande enligt rutin", följt av någon av nedanstående avslutskoder för att underlätta uppföljning av genomförda FU-aktiviteter.

## **Status OK**

Åtgärd eller kontroll är genomförd enligt plan/instruktion och utrustningen är i ett fullgott skick och godkänt för fortsatt användning.

## **Avvikelse identifierad**

Kontroll är genomförd enligt instruktion och avvikelse är identifierad. Avvikelsehantering planeras och hanteras via uppföljningsjobb.

## **Avvikelse identifierad och åtgärdad**

Kontroll är genomförd enligt instruktion och en mindre avvikelse är identifierad. Mindre avvikelser kan åtgärdas direkt utan uppföljningsjobb eftersom uppföljning av dessa åtgärder inte adderar något större värde.

## **Status OK (ändra rutin)**

Utrustningen är i ett fullgott skick och godkänt för fortsatt användning men rutin eller intervall behöver justeras i originaljobb.

Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

Avhjälpare  
Underhåll

# Avhjälpande Underhåll

Avhjälpande underhåll är underhåll som genomförs efter det att ett feltillstånd har upptäckts och med avsikt att återställa en enhet till ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion.

*Det avhjälpande underhållet kan bestå av såväl uppskjutet som akut avhjälpande underhåll.*



## UPPSKJUTET AVHJÄLPANDE UNDERHÅLL

Avhjälpande underhåll som inte utförs omedelbart efter att ett feltillstånd har upptäckts, utan senareläggs enligt givna regler.



## AKUT AVHJÄLPANDE UNDERHÅLL

Avhjälpande underhåll som utförs omedelbart efter det att ett feltillstånd har upptäckts för att undvika oacceptabla konsekvenser.

# Akut och uppskjutet avhjälpande underhåll

Avhjälpande underhåll delas in i **akut** och **uppskjutet avhjälpande underhåll** beroende på hur brådsande felet är och vilken påverkan det har på drift, säkerhet och produktion. **Akut avhjälpande underhåll** utförs när ett fel orsakar, eller riskerar att orsaka, omedelbart driftstopp, säkerhetsrisk eller allvarlig produktionspåverkan. Åtgärden måste genomföras omgående för att snabbt återställa funktionen. I vissa fall genomförs endast en tillfällig lösning för att möjliggöra fortsatt drift tills en permanent åtgärd kan planeras. **Uppskjutet avhjälpande underhåll** avser fel som inte kräver omedelbar åtgärd och därför kan planeras och utföras vid ett senare tillfälle. Det är ofta ett uppföljningsjobb som skapas: 1/ utifrån identifierade avvikelser vid förebyggande underhåll, eller 2/ efter en temporär åtgärd vid ett akut fel.

Syftet med uppskjutet avhjälpande underhåll är att genomföra en **permanent och planerad åtgärd** under kontrollerade former, ofta samordnat med produktion, resurser och tillgång till reservdelar.

## EXEMPEL PÅ AKUT AVHJÄLPANDE UNDERHÅLL

Ett transportband stannar plötsligt och stoppar hela produktionslinjen.

En säkerhetsbrytare slutar fungera och innebär en direkt arbetsmiljörisk.

Ett maskinhaveri leder till omedelbart driftstopp och kräver snabb åtgärd för att återstarta produktionen.

## EXEMPEL PÅ UPPSKJUTET AVHJÄLPANDE UNDERHÅLL

Vid ett förebyggande underhåll upptäcks onormalt slitage på ett lager, men maskinen kan fortsätta köras tills nästa planerade stopp.

En tillfällig reparation görs efter ett akut fel, och ett uppföljningsjobb skapas för att byta komponenten permanent.

Mindre läckage eller vibrationsproblem identifieras under inspektion och planeras in för åtgärd tillsammans med produktionen.

# Arbetsorderflöde, AU (exempel på rutin)

## Felanmälan

Vid driftstopp ringer man direkt till underhåll, vem som svarar styrs av gällande rutiner. Beställare skapar därefter en felanmälan i underhållssystemet genom att klicka på knappen "Avhjälpande underhåll" och väljer lämplig prioritet. Därefter går beställningen vidare till respektive områdesansvarig för vidare handläggning. Mottagare av felanmälan ska alltid fråga beställaren om en felanmälan är registrerad i underhållssystemet. Icke-akuta fel anmäls direkt i underhållssystemet. I de fall beställaren inte kan eller känner sig osäker ska ansvarig tekniker eller ledare bistå med hjälp för att hantera en felanmälan. Detta kan göras i efterhand när det aktuella felet är åtgärdat men grundläggande är att jobb ska endast i undantagsfall utföras om det inte är inlagt i underhållssystemet.

## Mottagare av felanmälan

Ansvarig för aktuell linje, område eller utrustning ansvarar för att planering, utförande och återrapportering av dessa jobb blir genomförda.

## Avslut av arbetsorder

Efter genomförd underhållsinsats ska jobbet omgående avrapporteras med tidsåtgång, åtgärdsbeskrivning samt en förenklad grundorsaksanalys med avslutskod. Vid driftstopp ska stilleståndstid rapporteras innan jobbet avslutas och vid behov ska uppföljningsjobb skapas för vidare analys och/eller vidare åtgärd.

## PRIORITETSNIVÅER FÖR FELANMÄLAN (JOBBKATEGORI "AVHJÄLPANDE UNDERHÅLL")



Driftstopp – Haveri! Maskinen står still, felet behöver åtgärdas omedelbart.



Produktionsstörning – Maskinen fungerar men kanske inte så väl.



Fel och Brister – För hantering av avvikelser och saker som inte direkt påverkar driften, men bör hanteras.

# Avslutskodgrupper för Avhjälpande Underhåll

## **Avslutskodgrupp: Akut Avhjälpande Underhåll**

Underhåll som genomförs omedelbart efter det att funktionsfel upptäckts för att undvika oacceptabla konsekvenser.

*Fel som har orsakat ett haveri med en stilleståndstid som bör anges innan arbetsordern avslutas.*

## **Avslutskodgrupp: Uppskjutet Avhjälpande Underhåll**

Avhjälpande underhåll som inte genomförs omedelbart efter det att ett funktionsfel upptäckt utan senareläggs i enlighet med givna underhållsdirektiv.

*Avhjälpande underhåll som varit planerat i förväg nu är utfört.*

## **Tips**

Sträva alltid efter att flytta åtgärder från oplanerade till planerbara underhållsinsatser. Initialt är detta det snabbaste sättet att uppnå en högre driftsäkerhet och ett effektivare underhållsarbete.

# Avslutskoder för Akut Avhjälpande Underhåll

För att göra registrering och uppföljning av akut avhjälpande underhåll enklare har avslutskoderna i Maintmaster förenklats. Tidigare användes mer detaljerade avslutskoder, men eftersom analyser på den nivån sällan genomförs har vi valt en mer flexibel och användarvänlig lösning.

Vid avslut av en akut avhjälpande arbetsorder finns nu endast följande avslutskoder att välja mellan:

**Åtgärdat**

**Temporärt åtgärdat**

**Inget fel upptäcktes**

Om en akut arbetsorder avslutas med **Tillfälligt åtgärdat** kan systemet automatiskt skapa ett uppföljningsjobb för att säkerställa att en permanent åtgärd kan planeras och genomförs vid ett senare tillfälle.

Detaljerad information om orsak till felet hanteras istället via **orsakskoder**, som finns tillgängliga som en värdelista i jobbkortet. Kunden kan själv välja om dessa ska användas, och vid behov även sätta dem som ett tvingande fält. Detta ger större flexibilitet och gör det möjligt att anpassa informationsnivån efter verksamhetens behov. Nedan beskrivs tillgängliga orsakskoder.

# Orsakskoder som värdelista i egenskapsfält

Nedanstående orsakskoder används i detta exempel för att påvisa orsaken till att ett fel har uppstått.

## **Bristande underhåll**

Fel som uppstår med anledning av felaktigt eller ej utfört underhåll.

## **Handhavande**

Fel som har uppstått med anledning av felaktig hantering av utrustning eller maskin.

## **Förslitningsfel**

Fel vars sannolikhet av förekomst ökar med drifttiden eller antalet genomförda arbetscykler eller den belastning en enhet utsätts för.

## **Åldringsfel**

Fel vars sannolikhet av förekomst ökar med tiden. Denna tid är oberoende av enhetens drifttid.

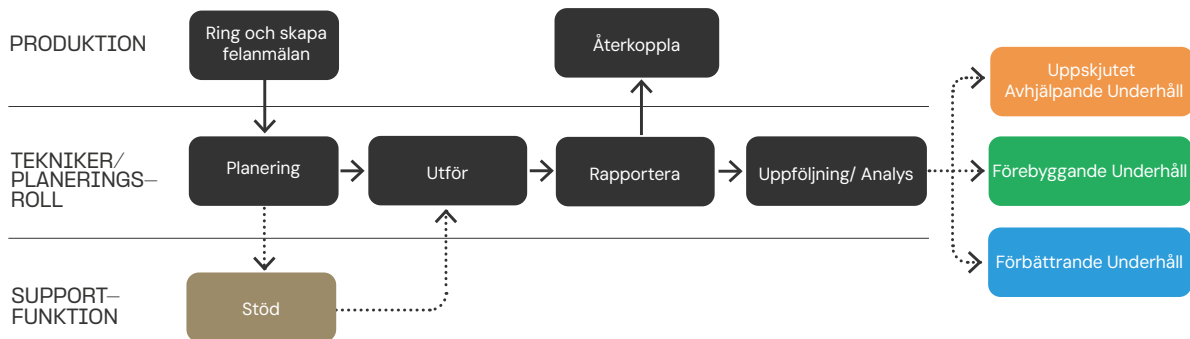
## **Felmekanism**

Fysikalisk, kemisk eller annan process som leder till eller har lett till fel. t.ex. konstruktionsfel, felaktigt materialval eller metodfel.

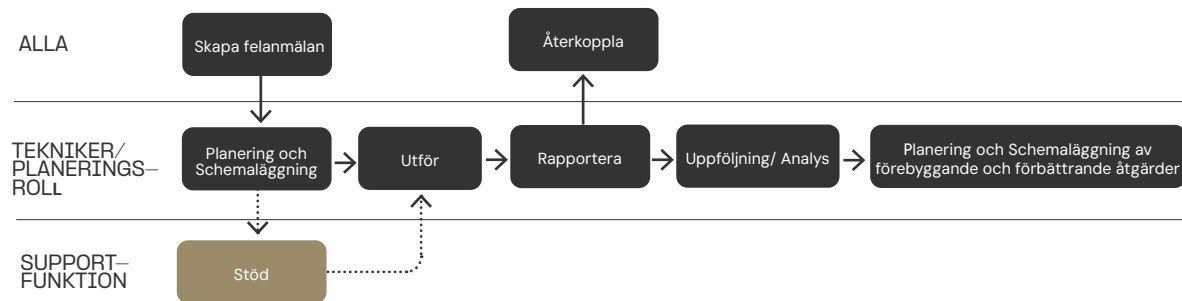
## **Sekundärfel**

Fel hos en enhet som direkt eller indirekt orsakats av fel hos en annan enhet, t.ex. strömbavbrott, tryckluftsbortfall mm.

# Akut Avhjälpande Underhåll



# Uppskjutet Avhjälpande Underhåll



Förbättrande  
Underhåll

# Förbättrande Underhåll – Driftsäkerhetsförbättring

Enligt svensk standard definieras förbättring som: "Kombination av alla tekniska , administrativa och ledningens åtgärder, avsedda att förbättra den inre funktionssäkerheten och/eller underhållsmässigheten och/eller säkerheten hos en enhet, utan att ändra den ursprungliga funktionen."

Anm. En förbättring kan också införas för att förhindra felanvändning i driften, och för att undvika fel. För underhåll innebär det alla åtgärder som syftar till att förlänga livslängden och bygga bort framtida fel.

Inom ramen för förbättrande underhåll bör man exkludera åtgärder där syftet med aktiviteten är att förbättra maskin eller utrustning avseende hastighet och kvalitetsutfall. Samma sak gäller anpassning av utrustning för en ny produkt eller förpackning. Dessa åtgärder registrerar och rapporterar vi som en Modifiering i MaintMaster.

## EXEMPEL PÅ AKTIVITETER FÖR FÖRBÄTTRANDE UNDERHÅLL:

- Bygga bort fel
- Utbildningsinsatser
- Organisationsförändring
- Ta fram arbetsinstruktioner
- Implementation av ett underhållssystem
- Förbättra underhållsvänligheten på en utrustning

Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

# Förbättringstyper som värdelista

## **Förbättringstyper: Driftsäkerhetsförbättring**

Nedanstående typer kan användas för att beskriva syftet med en arbetsorder inom förbättrande underhåll.

## **Funktionssäkerhet**

Förmåga hos en enhet att utföra krävd funktion under givna förhållanden under ett angivet tidsintervall.

## **Underhållsmässighet**

Förmågan hos en enhet, som används enligt angivna betingelser, att vidmakthållas i, eller återställas till ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion, när underhållet utförs under angivna betingelser och underanvändning av fastställda förfaringssätt och resurser.

## **Underhållssäkerhet**

Förmågan hos underhållsorganisationen att tillhandahålla de rätta underhållsresurserna på erforderlig plats, för att utföra krävda underhållsåtgärder på en enhet, vid en angiven tidpunkt eller under ett angivet tidsintervall.

# Modifying

# Modifiering

Enligt svensk standard definieras modifiering som: "Kombination av alla tekniska , administrativa och ledningens åtgärder, avsedda att ändra en eller fler funktioner hos en enhet."

För underhåll innebär det alla åtgärder för att förbättra produktkvalitet eller hastighet. Det gäller även då vi anpassar en utrustning för ny produkt eller förpackning. Dessa typer av åtgärder bör man kostnadsmässigt separera från underhållsbudgeten och kostnadsförs vanligtvis som en investering.

## KOMMENTAR:

- Modifiering är inte en underhållsåtgärd utan avser ändring av en enhets krävda funktion till en ny sådan.
- Eventuella ändringar som sker i samband med en modifiering kan påverka egenskaperna gällande driftsäkerheten hos ett objekt men eftersom syftet avser en ändring, klassas aktiviteten ändå som en modifiering.
- Modifiering innebär inte utbyte mot en likvärdig enhet
- Ändring av en enhet kan utgöra en uppgift för underhållsorganisationen

# Modifieringstyper som värdelista

## **Modifieringstyper: Funktionsändring**

Nedanstående typer kan användas för att beskriva syftet med en arbetsorder gällande modifiering.

### **Kvalitet**

För återrapportering av åtgärd där syftet är eller har varit att förbättra kvalitetsutfall från en maskin eller utrustning. .

### **Hastighet**

För återrapportering av åtgärd där syftet är eller har varit att förbättra hastighet eller cykeltid på en maskin eller utrustning.

### **Produktanpassning**

Används för att återrapportera en anpassning eller justering av en utrustning för exempelvis ny produkt eller förpackning.

### **Personsäkerhet**

Används för att återrapportera ärenden där syftet är att förbättra personsäkerheten. Inklusive ergonomiförbättrande aktiviteter.

### **Miljö**

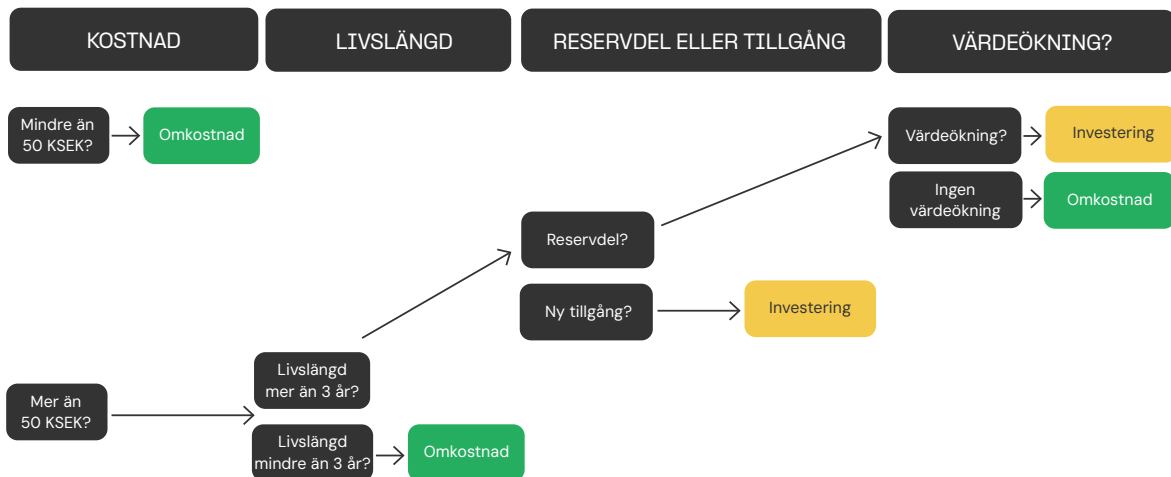
För rapportering av miljöförbättrande ärenden.

### **Nyttillverkning**

Tillverkning av nya maskiner, verktyg eller reservdelar.

# Beslutsunderlag: Omkostnad eller investering

Det kan ibland vara svårt att avgöra om en planerad aktivitet ska bokföras som en investering (modifiering) eller som en omkostnad (förbättring). Nedanstående schema är tänkt att fungera som ett hjälpmedel för att kunna avgöra när man hamnar i en liknande frågeställning.



Ärendehantering

Underhållsorganisationen arbetar primärt med underhållsrelaterade frågor och aktiviteter för att vidmakthålla och förbättra driftsäkerheten i anläggningen genom avhjälpande, förebyggande eller förbättrande underhåll. Utöver detta är det vanligt att man deltar i eller projektleder modifieringsprojekt gällande driftsäkerhet eller projekt i kvalitets- eller hastighetshöjande syfte. Rätt eller fel? Man kan ha många och långa diskussioner om detta och om vem som ska göra vad i en organisation men frågan grundar sig i vilka beslut och strategival som tidigare gjorts i ledningen. För att ta rätt beslut om olika ansvarsområden och uppgifter är det tyvärr inte alltid enkelt för en underhållschef att motivera för en ledningsgrupp om hur man bör organisera sig och vilka uppgifter man bör ansvara för som underhållsorganisation för att nå uppsatta mål. Det är därför det är viktigt att rapportera tidsåtgång för genomförda arbeten i ett underhållssystem.

Bra data underlättar alltid beslutsprocessen och det förenklar beslut om viktiga förändringar som främjar driftsäkerhetsarbetet. Det är till exempel vanligt förekommande att man ger kvalificerade underhållstekniker uppdrag som inte alls är underhållsrelaterade, exempelvis att sätta upp hyllor, whiteboards eller flytta möbler och lysrörsarmaturer på ett kontor. Uppgifterna kan vara många och det kanske inte är ett felaktigt val. Man bör dock veta hur mycket tid man lägger på den här typen av uppgifter. Om en betydande andel av tiden i en underhållsorganisation spenderas på akut avhjälpande underhåll behöver man egentligen inte fundera länge på om denna typ av enklare ärenden adderar något större värde gällande driftsäkerheten i anläggningen. Det kanske inte är fel att underhållspersonalen utför icke-underhållsrelaterade arbetsuppgifter men det är definitivt viktigt att detta, och tiden man spenderar, rapporteras för att möjliggöra framtida faktabaserade beslut. Jobbkategori "Ärendehantering" i MaintMaster kan med fördel användas för att rapportera denna typ av arbetsuppgifter, se modell på sid 12.

Organisation

# Verksamhetsplan för underhåll

Det är vanligt att företagsledningen arbetar med en verksamhetsplan för att beskriva företagets mål och visioner samt hur detta ska genomföras under en fastställd tidsperiod. På samma sätt bör även underhåll specificera sina aktiviteter för att utveckla underhållsorganisationen och hur vi samtidigt kan stötta företagets verksamhetsplan för att nå uppsatta mål. Nedan visas ett exempel för hur man kan specificera underhållsorganisationens utvalda aktiviteter för de närmsta tre åren. Högst upp på verksamhetsplanen visar vi även utvalda KPI: er (Key Performance Indicators)/nyckeltal för att kunna följa utvecklingen.

# Verksamhetsplan för underhåll

## Nyckeltal

### KPI

- Andelen felanmälningar från operatörer
- Rapporterad tid på avslutade jobb
- Backlog för förebyggande underhåll
- Oplanerat (akut) jämfört med planerat underhåll
- Avslutade haverier med en angiven stilleståndstid

### Förra året

### Detta år

### Nästa år

### År 2

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 20%   | 50%   | 75%   |
| 50%   | 75%   | 85%   |
| TBD   | TBD   | TBD   |
| 70/30 | 60/40 | 40/60 |
| 65%   | 75%   | 97%   |

## Aktivitet

### Detta år

- Implementation av MaintMaster
- Ta fram Vision, Strategi och Policy för underhåll
- Skapa en underhållshandbok med en utbildningsplan för underhållspersonal
- Utbilda underhållspersonal i enkel grundorsaksanalys
- Ta fram process för grundorsaksanalys i MaintMaster
- Börja med möten för daglig styrning

### Nästa år

- Genomför underhållsinventering på linje 3 och 4
- Lägg upp plan för tillståndsbaserat underhåll på linje 1 och 2
- Starta veckomöte för planerade underhållsstopp
- Lägg in reservdelar i återkommande fu-jobb

### År 2

- Starta process för Pit-Stop på linje 3, 4 och 5
- Börja med IoT-sensorer på utvalda objekt

# Roller och ansvarsfördelning i en "driftsäker" underhållsorganisation

Ett av underhållsorganisationens viktigaste mål är att uppnå en hög driftsäkerhet genom ett kostnadseffektivt underhåll. En väldigt viktig del i detta är att man har rätt resurser och en organisation som stödjer den valda strategin för att kunna uppnå sina mål. Lite beroende på storlek på organisationen så kan man behöva kombinera olika roller för att det ska fungera men det är viktigt att det är tydligt vilka roller som ansvarar för olika uppgifter och ansvarsområden inom underhåll. Sträva alltid efter att det ska finnas en redundans i organisationen för att kunna klara av det dagliga arbetet om någon är frånvarande.

På MaintMaster är vi övertygade om att detta är en mycket viktig del i att bygga en driftsäker underhållsorganisation och följande sidor visar exempel på hur man kan rollfördela olika ansvarsområden inom underhåll. En annan viktig del är att samtliga i organisationen förstår sin roll, inte minst chefer. Fokusera på vad din roll behöver leverera. Till exempel som chef eller ledare behöver du lägga mer tid på planering och långsiktighet än att med ett verktyg i handen hjälpa till i det dagliga. Närvaro är viktigt men värdera hur stor del av arbetstiden som spenderas i den dagliga verksamheten. Möten är väldigt viktigt, se till att varje möte har betydelse. Alla vet hur lätt det är att bli uppbunden i möten som saknar betydelse för en själv eller sin organisation.

# Roller och ansvarsfördelning i en "driftsäker" underhållsorganisation

Underhållsorganisation ansvarar för att utföra, planera, styra och utveckla underhållsaktiviteter för att säkerställa en hög driftsäkerhet och tillgänglighet av anläggningar, maskiner och utrustning. Organisationen kan ha olika storlek, struktur och kompetens beroende på företagets behov, resurser och mål samt olika former av samarbete med externa aktörer, såsom leverantörer, entreprenörer eller konsulter.

Detta kan innebära att vissa delar av underhållet läggs ut på andra parter, antingen helt eller delvis. Det kan också innebära att man anlitar extern expertis för specifika uppdrag eller projekt. Oavsett vilken form av samarbete man väljer är det viktigt att ha tydliga avtal, kommunikation och uppföljning mellan de inblandade parterna.

Det finns ingen mall för hur en optimal underhållsorganisation ska se ut, utan det beror på många faktorer såsom verksamhetens storlek, typ, komplexitet, mognad och målsättning. Det är dock viktigt att underhållsorganisationen noga överväger sin underhållsstrategi och anpassar den till verksamhetens behov och förutsättningar, samt att den ständigt strävar efter att förbättra och utveckla sitt arbete.

En väl fungerande underhållsorganisation är en viktig förutsättning för att uppnå en hög driftsäkerhet och tillgänglighet som bidrar till verksamhetens lönsamhet och konkurrenskraft.

Nedanstående roller är exempel på vanligt förekommande roller i en underhållsorganisation

**Underhållschef:** Den som har det övergripande ansvaret för underhållsverksamheten och dess resultat. Underhållschefen leder och styr underhållsorganisationen i enlighet med företagets vision, strategi och policy. Underhållschefen har också ansvar för att följa upp och rapportera underhållsnyckeltal, budget och kostnader.

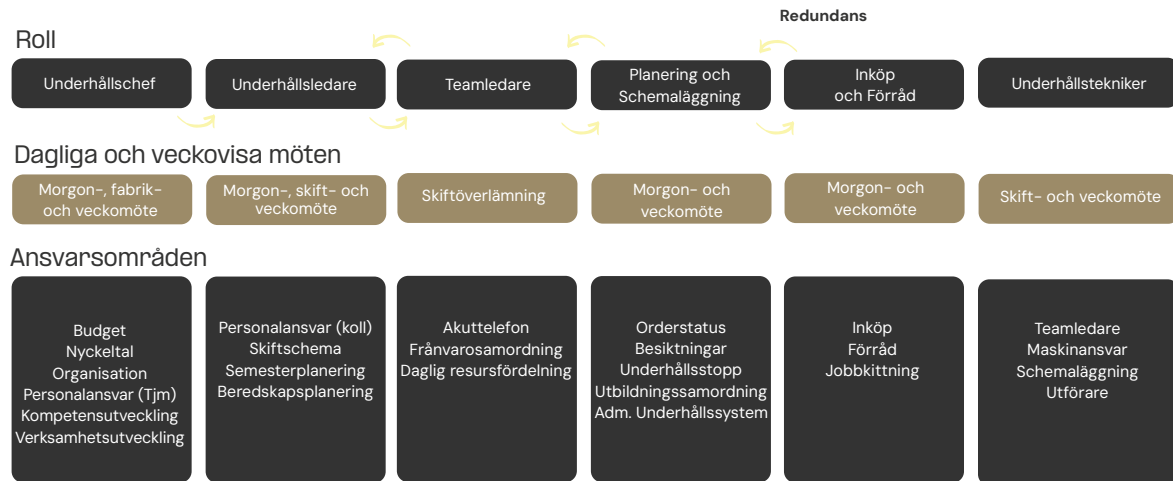
**Underhållsledare:** Leder och fördelar arbetsuppgifter för tekniker. Kan även fungera som stöd och support för olika roller inom underhållsorganisationen. Vanligtvis även med personalansvar för underhållstekniker.

**Underhållsplanerare:** Den som planerar och koordinerar underhållsarbetet i samarbete med produktionen, leverantörerna och underhållspersonalen. Underhållsplaneraren ansvarar för att optimera resursanvändningen, minimera stilleståndstiden och maximera underhålls-effektiviteten. Har också ansvar för att dokumentera och arkivera underhållsinformation i ett underhållssystem.

**Underhållstekniker:** Den som utför det praktiska underhållsarbetet på anläggningen, maskinerna eller utrustningen. Underhållsteknikern kan ha olika specialiseringar, såsom mekanik, el, automation eller instrumentering. Underhållsteknikern ansvarar för att följa de planerade underhållsaktiviteterna, rapportera avvikelser och fel samt föreslå förbättringar.

**Underhållsingenjör:** Den som har teknisk kompetens och kunskap inom ett eller flera underhållsområden. Underhållsingenjören stödjer och vägleder underhållspersonalen i tekniska frågor, analyserar orsaker till fel och driftstörningar, samt utvecklar och implementerar lösningar för att förebygga eller åtgärda problemen. Underhållsingenjören har också ansvar för att utvärdera och uppdatera underhållsplaner, instruktioner och rutiner.

# Roller och ansvarsfördelning i en "driftsäker" underhållsorganisation



# Specialistunderhåll

Ett effektivt underhåll innebär värdeskapande underhållsarbete, utifrån ett förebyggande planerat och förbättrande perspektiv, där arbeten som kräver akut avhjälpande insatser ses som en kvalitetsbrist och åtgärder vidtas för att minska risken för att uppkommen händelse inträffar igen. En viktig del för att specialistunderhåll ska fungera är att arbetet koordineras med det arbete som utförs av driftspersonal.

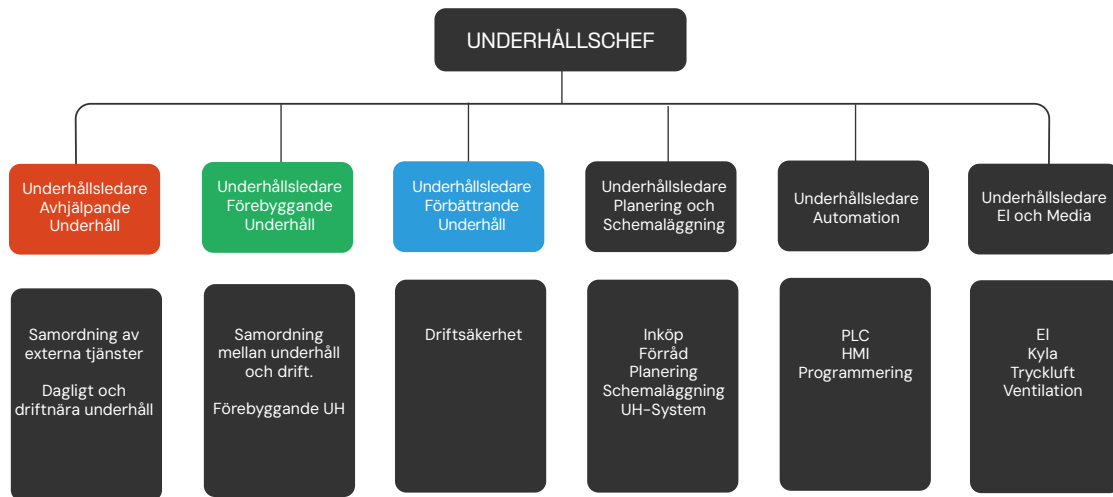
Specialistunderhåll är ett målstyrt underhåll som ständigt förbättrar driftsäkerheten utifrån produktionens behov genom att mäta och styra verksamheten mot resultatet. Detta skapas genom att standardisera hur förbättringsarbete, målstyrning och resultatmätning bedrivs samt att bygga in ständig optimering av befintligt underhållsupplägg.

**Nedan visas exempel som kan ingå i ett specialistunderhåll:**

- Målstyra underhållet och uppföljning med hjälp av nyckeltal
- Budgetarbete
- Standardiserat arbetssätt
- Avhjälpande och förebyggande underhåll
- Planering och schemaläggning av underhållsinsatser
- Underhållsstrategi
- Analys (6-sigma, FMEA, SPL, Grundorsaksanalys)
- Kompetensutveckling
- Vibrations och oljeanalyser
- Termografering
- Reservdelsstyrning
- Dokumentation
- LCC (Life Cycle Cost)

# Underhållsorganisation, baserad på SS–EN 13306

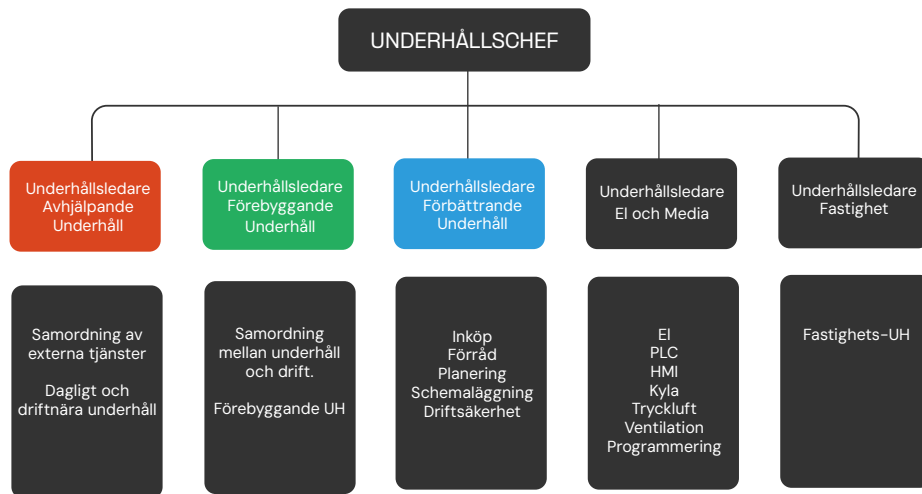
Ungefärlig organisation (100+ personer)



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

# Underhållsorganisation, baserad på SS–EN 13306

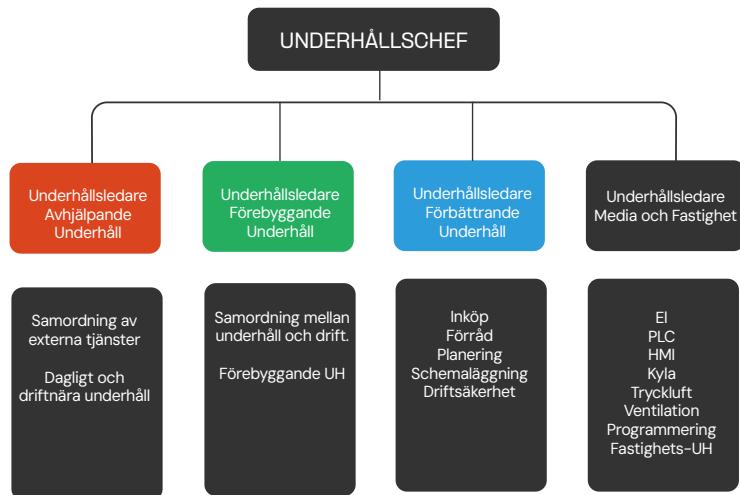
Ungefärlig organisation (70 – 100 personer)



*Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)*

# Underhållsorganisation, baserad på SS–EN 13306

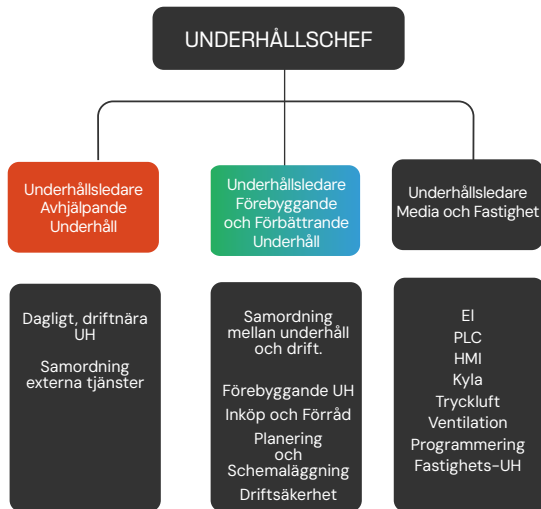
Ungefärlig organisation (30 – 70 personer)



*Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)*

# Underhållsorganisation, baserad på SS–EN 13306

Ungefärlig organisation (15 – 30 personer)



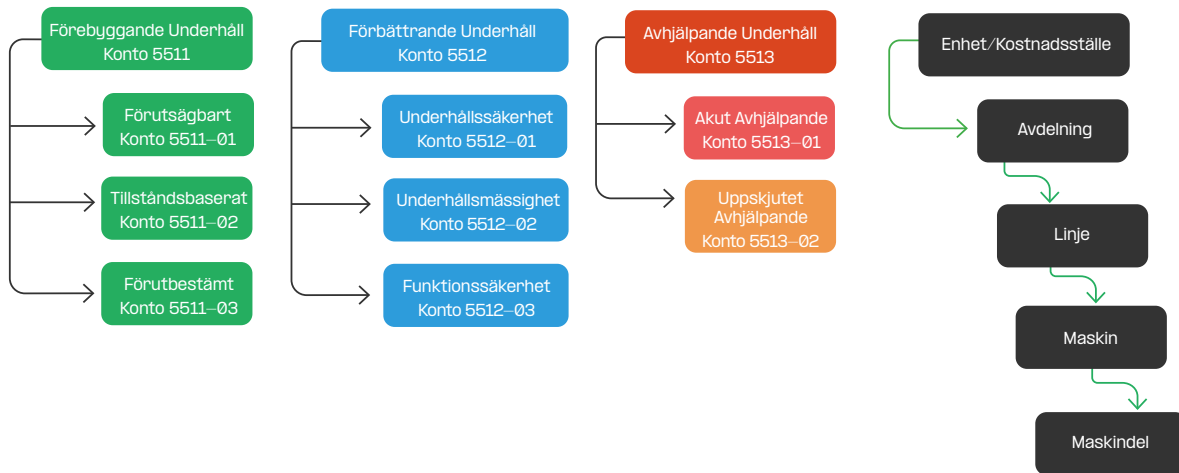
Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

Ekonomi

# Kontoupplägg för underhållskostnader

Ekonomiska uppföljningar av underhållskostnader bokförs vanligtvis på konto 5510 som enligt BAS-kontoplan är ett konto för "Underhåll av maskiner och andra tekniska anläggningar". Men det är också vanligt att man inom underhåll har olika konton för andra typer av underhållsarbeten, såsom elarbete eller mekaniska reparationer. I MaintMaster är detta inte nödvändigt, eftersom vi kan koppla användare till olika grupper som exempelvis "Elektriker" eller "Mekaniker". Detta möjliggör att man enkelt kan göra uppföljningar av olika typer av arbeten via urval i MaintMaster. På nästa sida kan man se hur vi kopplar kontonummer till jobbkategorier för att kunna göra kostnadsuppföljningar för respektive kategori. Detta kan i förlängningen avsevärt underlätta budgetarbetet genom att till exempel följa och/eller beräkna kostnadsutfall för de olika kategorierna per linje eller maskin.

# Kontoupplägg för underhållskostnader



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

Mål & Nyckeltal

# Mål & nyckeltal

Målet med underhåll bör alltid vara att öka drift- och personsäkerhet som i sin tur ger positiva effekter på tillgängligheten. Driftsäkerheten är beroende av de kombinerade egenskaperna; funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet. Dessa kan mätas enligt nedanstående mätetal:

## EXEMPEL PÅ MÄTETAL

- Förhållandet mellan planerat och oplanerat underhållsarbete
- Underhållskostnad dividerat med tillverkningsvolym eller antal producerade enheter
- Antal stopp per maskin eller linje
- Stilleståndstider per objekt
- MOTBF: Funktionssäkerhet (Mean Operating Time Between Failures)
- MTTR: Underhållsmässighet (Mean Time To Restore)
- MMDT: Underhållsmässighet och Underhållssäkerhet (Mean Maintenance Down Time)
- MWT: Underhållssäkerhet (Mean Waiting Time)

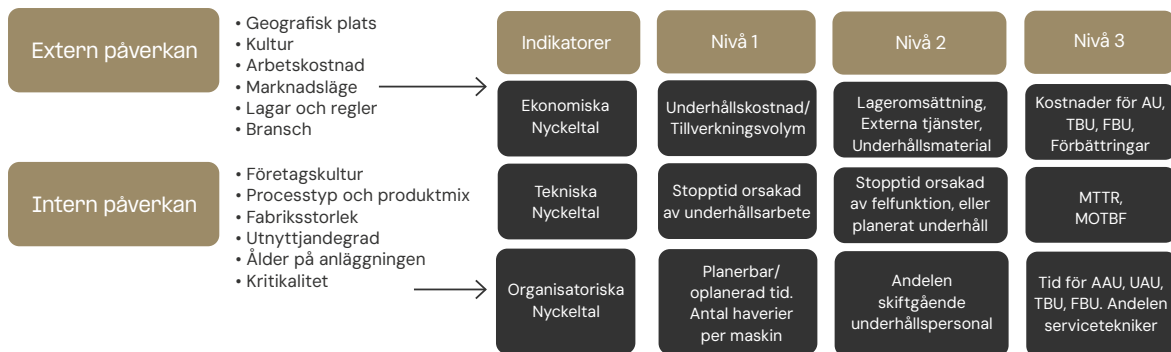
### Hög driftsäkerhet ger:

- Lägre underhållskostnad
- Högre lönsamhet
- Stabilare produktion
- Färre kvalitetsförluster
- Lägre energikostnader
- Förbättrad arbetsmiljö
- Mer tid till förbättringar

# Nyckeltal

## Svensk Standard EN 15341 Underhållsteknik – Nyckelprestationsindikatorer

För en effektiv styrning av underhållsverksamheten är det viktigt att mäta vad vi gör, hur mycket och hur bra vi gör det. För det behöver man identifiera ett antal mätetal, dessa benämns ofta som nyckeltal eller KPI (Key Performance Indicator). I bilden nedan visas några exempel från standarden som innehåller 71 tillgängliga nyckeltal definierade i tre olika kategorier; ekonomiska, tekniska och organisatoriska indikatorer. Välj ett övergripande nyckeltal från varje kategori som adderar värde till underhållsverksamheten över tid och som all personal kan relatera till. Tänk på att anpassa valet av dina KPI:er utifrån din verksamhet. Om din arbetssituation t ex domineras av akut underhåll bör du börja på, grundnivån, Nivå 1. Detta för att på bästa sätt kunna använda datan och kunna ta faktabaserade beslut om förbättringar.



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

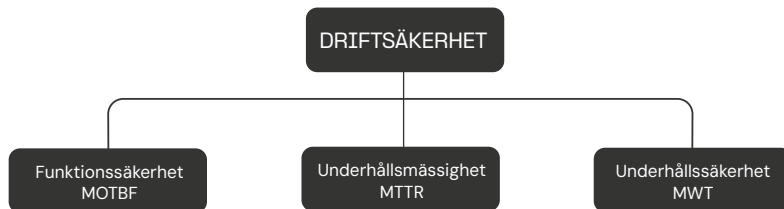
# Mål & nyckeltal: Tillförlitlighet

Definition, enligt svensk standard, av Tillförlitlighet: Tillförlitlighet inkluderar driftsäkerhet, varaktighet, ekonomi, och påverkande faktorer (funktionssäkerhet, underhållsmässighet, underhållssäkerhet, användningsförhållanden och operatörens påverkan).

## Driftsäkerhet

Enligt svensk standard definieras driftsäkerhet som: Förmågan hos en enhet att kunna utföra krävd funktion under angivna betingelser vid ett givet tillfälle eller under ett angivet tidsintervall, förutsatt att erforderliga stödfunktioner finns tillgängliga.

Not: Driftsäkerheten är beroende av de kombinerade egenskaperna funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet.



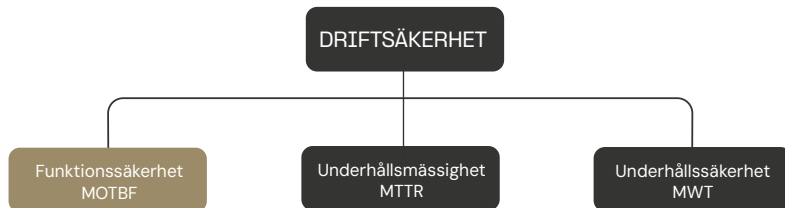
Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

# Mål & nyckeltal: Funktionssäkerhet

## Funktionssäkerhet (Reliability)

Förmåga hos en enhet att utföra krävd funktion under givna förhållanden under ett givet tidsintervall.

Ett mått på funktionssäkerheten är Mean Operating Time Between Failures (MOTBF). Det vill säga den tid som löper mellan den sista avhjälpande åtgärden för ett fel tills nästa fel uppkommit. Genom återkommande tillståndskontroller av maskiner och planerade insatser för att åtgärda avvikelser kan tiden mellan fel ökas, vilket leder till en högre funktionssäkerhet.



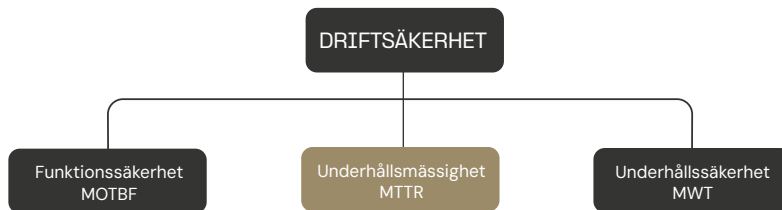
# Mål & nyckeltal: Underhållsmässighet

## Underhållsmässighet (Maintainability)

Förmåga hos en enhet, under givna användningsförhållanden, att bibehållas i eller återställas till ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion, i de fall där underhållet utförs under givna förhållanden samt använder fastställda rutiner och resurser.

Ett exempel på nyckeltal för att mäta underhållsmässigheten är Mean Time to Restore (MTTR).

MTTR är den genomsnittliga tiden för att avhjälpa ett fel och ett sätt att påverka denna kan vara att underhåll medverkar i projekt för nyanskaffning för att säkerställa att det är enkelt att byta slitdelar och att det finns nödvändiga resurser såsom lyfthjälpmiddel vid underhåll av en maskin.

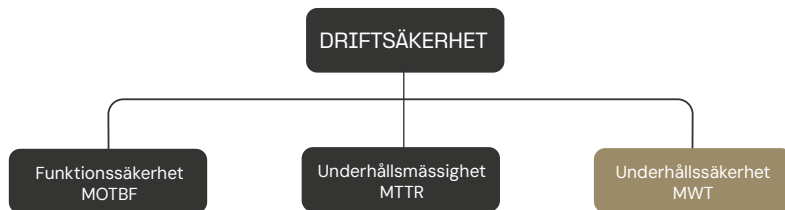


# Mål & Nyckeltal: Underhållssäkerhet

## Underhållssäkerhet (Maintenance supportability)

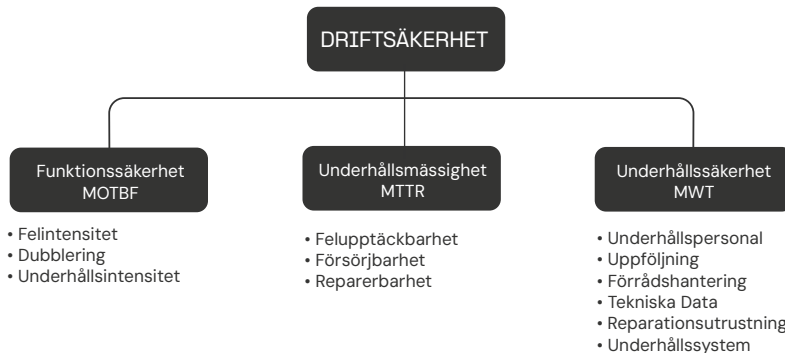
En underhållsorganisations förmåga att tillhandahålla rätt underhållsstöd på erforderlig plats så att den krävda underhållsaktiviteten utförs när så krävs.

Underhållssäkerheten beskriver underhållsorganisationens förmåga att tillhandahålla de resurser som erfordras för att kunna utföra underhållsaktiviteter och kan beskrivas som medelväntetiden för en underhållsinsats, Mean Waiting Time (MWT). Några saker som leder till ökad underhållssäkerhet är planering av underhållsåtgärder och att tillgänglighet samt hög kvalitet på den tekniska dokumentationen säkerställs.



# Mål & nyckeltal: Driftsäkerhet

Funktionssäkerheten och underhållsmässigheten beaktar det tekniska systemets förmåga att uppfylla driftsäkerheten medan underhållssäkerheten beskriver underhållsorganisationens förmåga att effektivt åtgärda uppkomna fel. Dessa tre faktorer bestäms i sin tur av ett antal delfaktorer och underhållsaktiviteter.



Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)

Implementation  
i MaintMaster

# Varför behöver man ett underhållssystem?

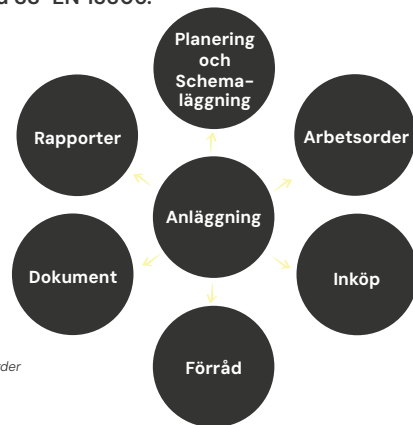
Ledning och planering av underhåll kräver systematik för att fungera. Den information som kan samlas i ett underhållssystem ger ett ovärderligt stöd vid planering och utförande av alla typer av underhållsaktiviteter och hjälper till att säkerställa driftsäkerheten. Oavsett strategi, så krävs det alltid någon form av förebyggande underhåll och för att detta ska fungera ställs det krav på dokumentation, planering och uppföljning för att man ska få avsett utbyte av gjorda investeringar. Ett underhållssystem är också navet för all information en underhållstekniker eller planerare behöver. Vad har tidigare gjorts, vilka reservdelar passar, har vi utfört inspektioner enligt rutin, vilka avvikelser har vi funnit?

**I MaintMaster är jobbkategorier och avslutskoder anpassade enligt standard SS-EN 13306. Detta möjliggör enkla uppföljningar och värdeskapande beslutsunderlag.**

## UNDERHÅLL ENLIGT SVENSK STANDARD

För att kunna göra riktiga analyser krävs det att personalen rapporterar på samma sätt och att de förstår vad de olika definitionerna betyder i underhållssystemet. MaintMaster är anpassat mot *SS-EN 13306 Terminologi för underhåll*, där det tydligt framgår vad de olika termerna betyder. Följande sidor visar olika termer och begrepp i standarden med en förklarande text och hur detta är implementerat i MaintMaster.

Denna text är återgiven från Standard SS-EN 13306 med vederbörligt tillstånd till Maintmaster från Svenska institutet för standarder som är ägare till och upphovsrättsman till Standarden och säljer även den kompletta Standarden på [www.sis.se](http://www.sis.se)



# Anläggningsträdet

## — fundamentet i ett effektivt underhållssystem

Att skapa ett genomtänkt anläggningsträd är det **absolut viktigaste första steget i Maintmaster**. Vi brukar därför säga att **prio 1, 2 och 3** alltid är att lägga upp anläggningstillgångar innan man går vidare med arbetsorderhantering, reservdelar och övrig funktionalitet. Anläggningsträdet är basen för hela systemet. All uppföljning, planering och historik bygger på att strukturen är korrekt uppbyggd från början. Utan ett anläggningsträd blir det svårt eller i vissa fall omöjligt att arbeta effektivt med underhåll.

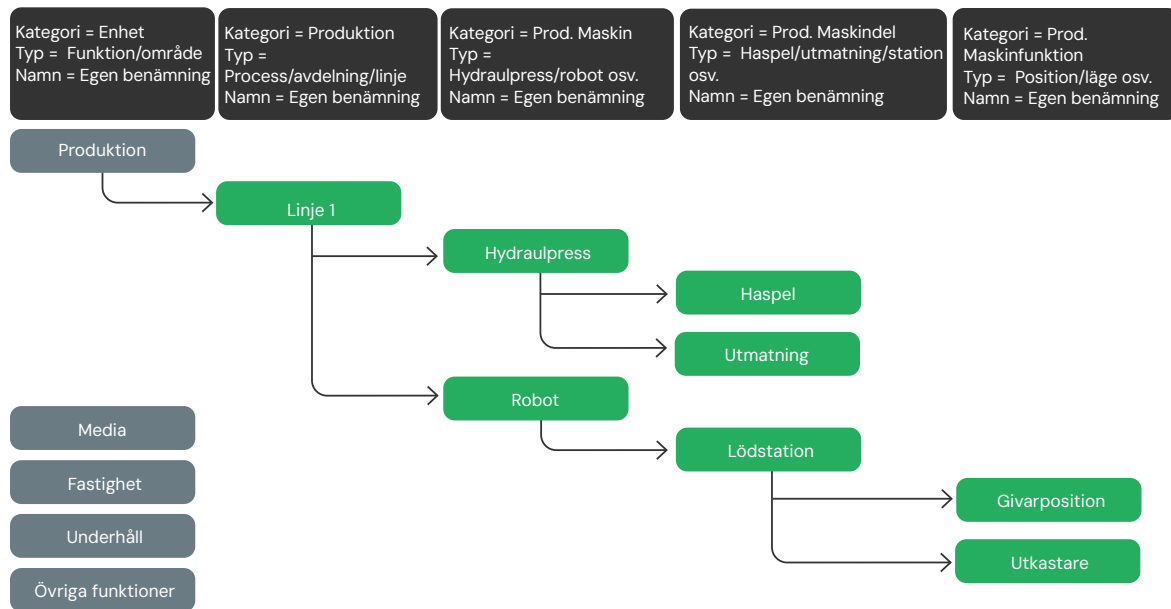
**När anläggningsträdet byggs bör man tänka långsiktigt. En bra tumregel är att bygga trädet ner till den nivå där man vill kunna:**

- följa upp kostnader, stopp eller annan historik
- planera och lägga upp förebyggande underhåll
- registrera och hantera avhjälpande underhåll

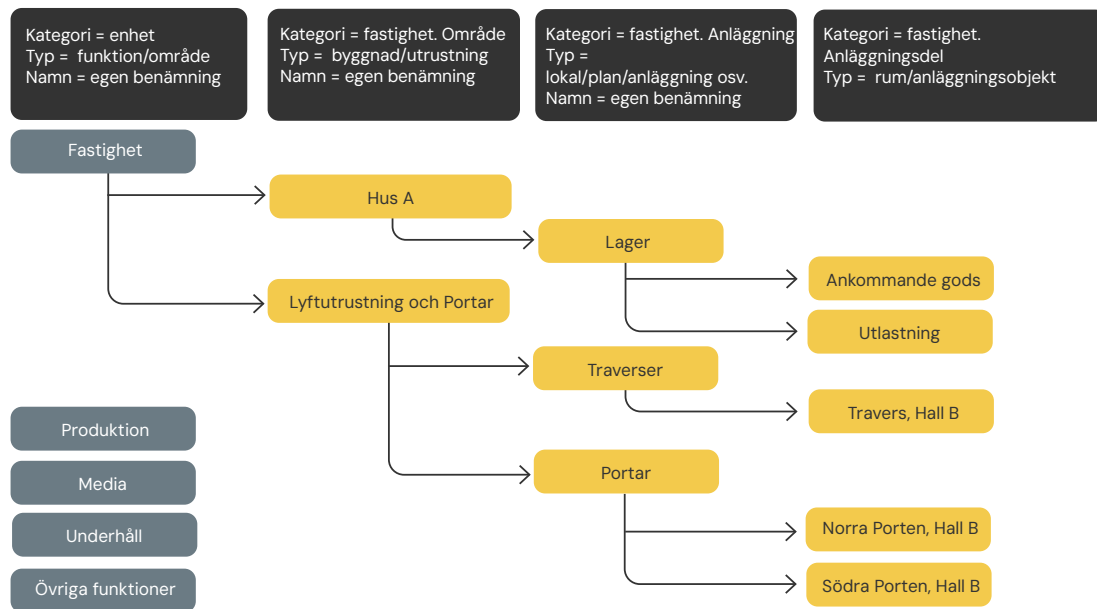
**Varje nod i trädet ska alltså ha ett tydligt syfte. Om du vill kunna analysera eller underhålla en komponent separat, då ska den också finnas som en egen anläggning i strukturen. Ett väl uppbyggt anläggningsträd skapar:**

- bättre struktur och överblick
- mer träffsäker uppföljning och rapportering
- enklare och mer effektiv arbetsorderhantering
- en stabil grund för både förebyggande och avhjälpande underhåll

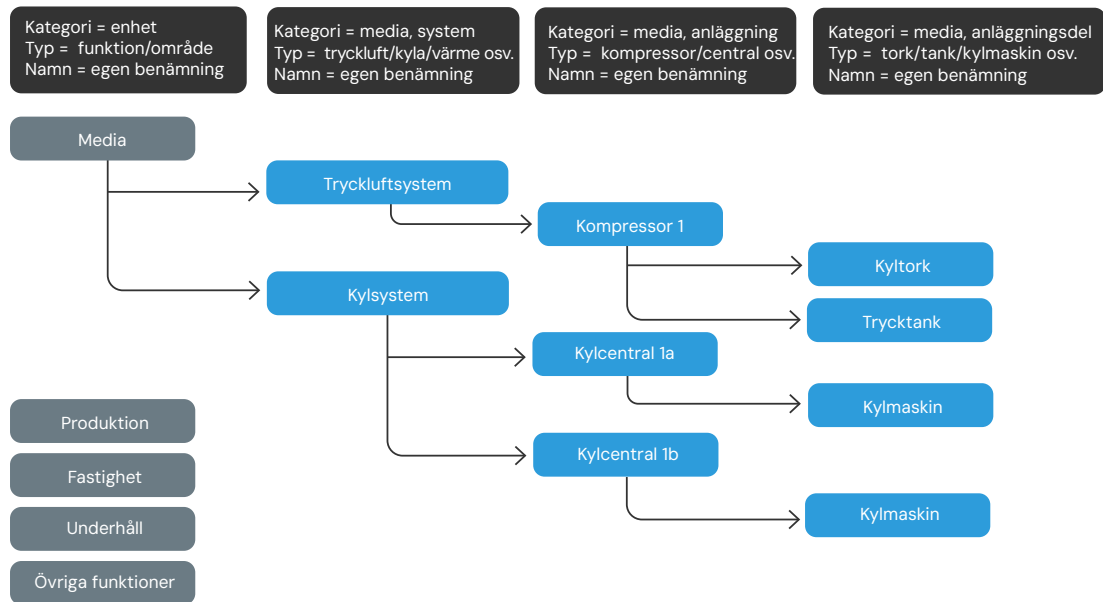
# Bygg ditt anläggningsträd: Produktion (gröna ikoner)



# Bygg ditt anläggningsträd: Fastighet (gula ikoner)



# Bygg ditt anläggningsträd: Media (blå ikoner)



# Planering & Schemaläggning

# Daglig styrning

Uppföljning av tidigare händelser och daglig styrning av planerade aktiviteter eller nyligen uppkomna problem är en viktig del i underhållsorganisationens vardag för att kunna upprätthålla en fungerande dialog mellan olika team. Upprätta en agenda för varje möte och tänk igenom vilka som ska delta på respektive möte. Använd gärna en Whiteboard eller en sammanställningssida med urval i MaintMaster för att visualisera vilka aktiviteter som pågår eller som nyligen är avslutade. Nedan visas ett exempel på en mötesstruktur som inte enbart innefattar daglig styrning utan mer en grundplanering för flera olika återkommande möten i en underhållsorganisation. Saknas en etablerad mötesstruktur är tipset att börja i liten skala med ett morgonmöte varje dag för att sedan bygga vidare på processen.



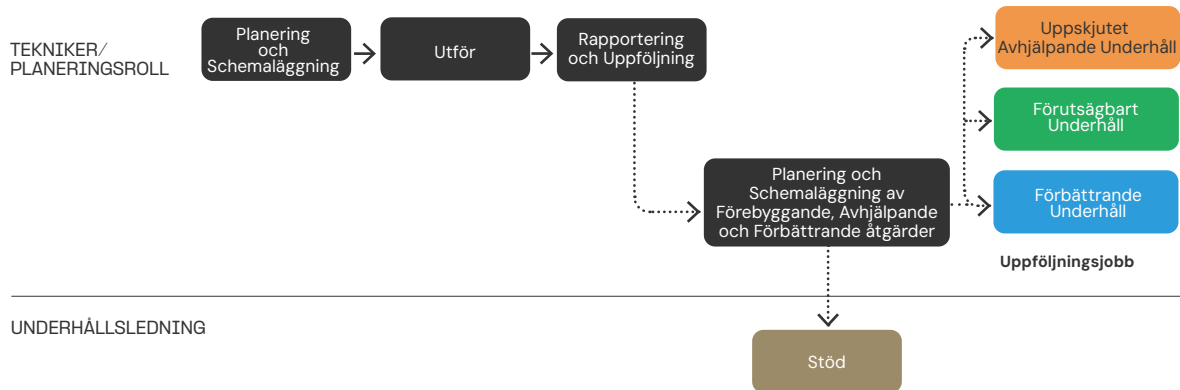
# Planering och schemaläggning av underhållsaktiviteter

För att säkerställa ett effektivt och säkert förebyggande underhåll till en bra kvalitet, är det mycket viktigt att dessa aktiviteter är förberedda avseende reservdelsbehov, tidsåtgång, schemaläggning och andra nödvändiga resurser som behövs för att kunna genomföra åtgärden utan onödiga väntetider.

**Några av delmomenten i planeringsarbetet är:**

- Registrering och uppdatering av anläggningsregister inklusive bildnavigering i underhållssystemet.
- Beslut och registrering av reservdelar som ska förrådshållas och knyta dessa till objekt i underhållssystemet.
- Behovsbedömning av reservdelar och tidsåtgång för återkommande underhållsaktiviteter.
- Framtagning av instruktioner för förebyggande underhåll.
- Uppmärkning av utrustning i form av inventarienummer och smörjpunkter mm.
- Registrering av förändringar i maskiner och utrustningar och uppdatering av tillhörande underhållsdokumentation.

# Planering och schemaläggning av jobb



Reservvelsstyrning

# Reservdelsstyrning

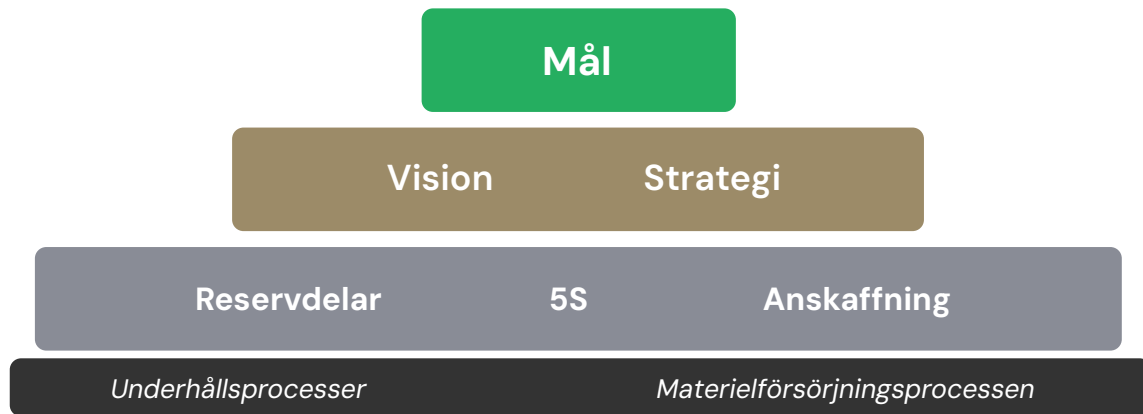
Reservdelsstyrningen handlar om hur reservdelshanteringen ska systematiseras och struktureras för att möjliggöra en effektiv förrådshantering som ska leda till en ökad driftsäkerhet och minskad kapitalbindning.

När underhåll utförs så medför det ofta någon form av materialförbrukning. Ett haveri innebär ofta stora problem, det kan ytterligare förvärras om man inte har tillgång till reservdelar.

Utan reservdelar riskerar man stillestånd, vilket kan leda till lägre kvalitet på de producerade varorna, miljöfarliga utsläpp samt fara för personalen. För att motverka detta är det vanligt att man bygger upp ett ostrukturerat lager med väldigt många reservdelar, vilket ofta leder till en stor kapitalbindning. En annan orsak kan vara att det ofta är svårt att planera åtgången av reservdelar då de har en varierande efterfrågan. Därför är det viktigt att det finns ett bra system för lagerhållning och hantering av reservdelar. Detta minskar riskerna för att produktionen stannar samt förenklar underhållet av utrustningen. Målsättningen med reservdelsstyrningen är att få en så låg totalkostnad som möjligt.

Totalkostnaden inkluderar kostnader för lagerhållning, administration samt olika former av bristkostnader.

# Reservdelsstyrning



Pyramiden visar reservdelsstyrningens olika huvudprocesser. I sin tur bygger de på underhållsavdelningens Vision, Strategi och Policy.

# Reservdelsstyrning: Vision

## EXEMPEL PÅ RESERVDELSSTYRNING: VISION

- Utvalda metoder, system och samtliga medarbetare ska samverka för att åstadkomma ett kostnadseffektivt reservdelslager.
- Vi har tydliga och konkreta nyckeltal som avspeglar hur vi lyckas med implementering av arbetssätt och kostnader i förrådet.
- Reservdelsstyrningen är en starkt bidragande anledning till ökad driftsäkerhet i produktion.
- Vi arbetar strukturerat och har god ordning och reda i samtliga förråd där även märkning av artiklar är tydlig och funktionell.

# Reservdelsstyrning: Strategi

## EXEMPEL PÅ RESERVDELSSTYRNING: STRATEGI

- Vår reservdelstrategi bygger på säker tillgång till rätt reservdelar i rätt tid. Inte alla reservdelar alltid. Artiklar registreras och kopplas mot objekt i underhållssystemet av tekniker. Uttag av förbruknings och försäkringsreservdelar registreras direkt mot jobb i underhållssystemet.
- För att optimera förrådet gör vi behovsbedömningar och klassificeringar av artiklar för att avgöra om reservdelar ska lagras eller anskaffas när behov uppstår.

# Mål och nyckeltal för reservdelsstyrning

Målet med reservdelsstyrningen är att få en så låg totalkostnad för reservdelshållningen som möjligt, utan att på något sätt äventyra driftsäkerheten.

En hög driftsäkerhet förutsätter att reservdelar finns tillgängliga eller att leveranstiden är så kort som möjligt. I de fall fel ändå uppstår gäller det att hitta och avhjälpa dem så fort som möjligt. Totalkostnaden inkluderar kostnader för lagerhållning, administration och olika former av bristkostnader.

## **NÅGRA EXEMPEL PÅ NYCKELTAL VI KAN ANVÄNDA OSS AV FÖR ATT MÄTA RESERVDELSSTYRNINGEN ÄR:**

- Lagervärde och antal
- Antal akutorder
- Värdet av kasserat material
- Totalkostnad (Lagerhållningskostnad + bristkostnad)
- Stilleståndstid (Beroende på brist på reservdel)
- Lagerhållningskostnad
- Omsättningshastighet (Exklusive försäkringsreservdelar)
- Lagervärde / Anläggningens försäkringsvärde

# Reservdelsstyrning

## Behovsbedömning av reservdelar

Underhållsaktiviteter medför ofta ett behov av att utbytesdelar finns tillgängliga på förrådet. För att undvika onödiga stillestånd i produktionen, orsakade av långa ledtider, bör man lagerhålla utvalda reservdelar som kopplas till objekt i systemet. Reservdelar som inte lagerhålls bör också registreras och kopplas till objekt för att underlätta vid beställningar.

Till återkommande underhållsaktiviteter, såsom Förutbestämt underhåll, bör man beställa reservdelar till den planerade händelsen istället för att dessa lagerhålls. Det kan automatiseras i MaintMaster. Kostnader för lagerhållning ska vägas mot kostnader som uppstår vid brist men det finns flera andra parametrar att ta hänsyn till för att kunna göra en riktig behovsbedömning, t. ex. åldringskänsligt material.

## EXEMPEL PÅ UNDERLAG FÖR BEHOVSBEDÖMNING:

- Förbrukningsstatistik
- Leverantörssamverkan
- Engagemang från underhållstekniker och ledning
- Klassificering av reservdelar

# Behovsbedömning av reservdelar

## Klassificering av reservdelar

För att underlätta arbetet med att optimera förrådet så delas artiklar in i följande klasser:

### **FÖRBRUKNINGSMATERIAL**

- Artiklar som inte kan betraktas som en reservdel och kan ha en hög förbrukning eller ett lågt värde.

### **FÖRBRUKNINGSRERESERVDELAR**

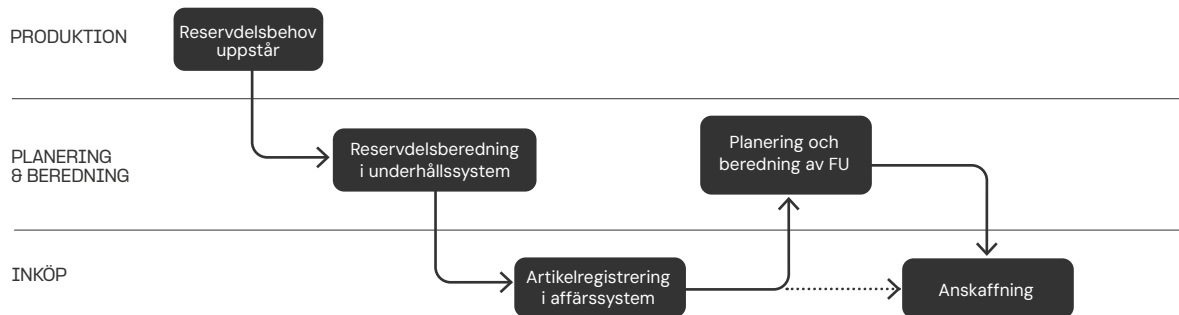
- Standardartiklar såsom givare, cylindrar och ventiler som kan användas på flera typer av utrustning, ofta med ett mindre värde och med en kort ledtid.

### **FÖRSÄKRINGSRESERVDELAR**

- Reservdelar som lagervhålls för att undvika långa och kostbara driftstopp. Dessa kan vara dyra och inte sällan med en lång ledtid

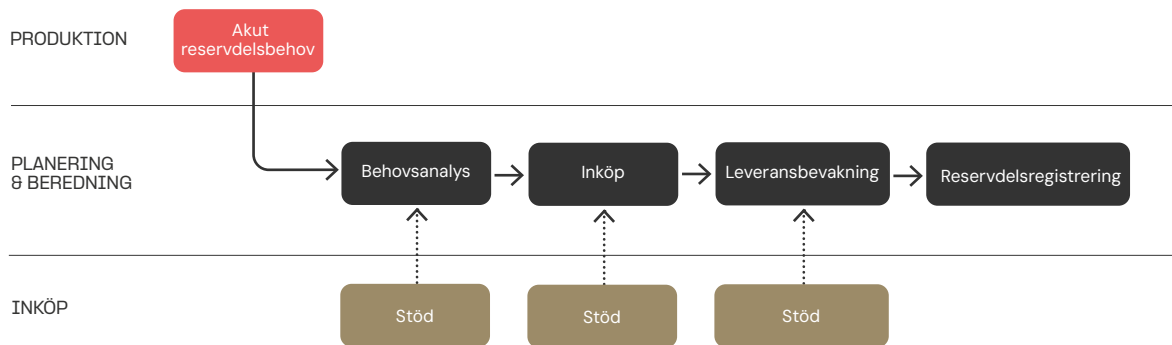
# Reservdelsberedning och registrering

Processkartan nedan visar ansvarsfördelning och förfaringssätt för registrering och inköp av reservdelar vid ett normalläge. Schemalägningsansvarig eller tekniker är ansvarig för att schemaläggning genomförs för linje eller utrustning inom sitt givna ansvarsområde. Stöd för detta arbete kan åberopas från underhållsledning.



# Akut reservdelsbehov (ej lagerförd artikel)

Processkartan nedan visar ansvarsfördelning och förfaringssätt för registrering och inköp av reservdelar vid ett akut behov. Ansvaret för ett akut inköp ligger hos underhållsledning eller avdelningschef. Faktainsamling och beställning delegeras till underhållstekniker som kan åberopa stöd från underhållsledning.

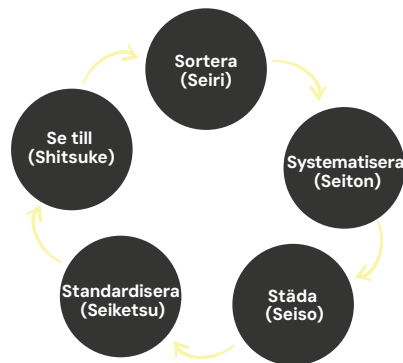


LEAN

# LEAN – 5S

5S är en metod för att skapa och upprätthålla en effektiv, säker och välordnad arbetsplats. Det går lika bra att införa 5S på ett kontor som i produktion och det bygger på allas delaktighet. 5S kommer från fem japanska ord, som är översatta till svenska, se förklaring nedan.

En arbetsplats som har god ordning förenklar arbetet och minskar skaderisken betydligt. Det ger även ökade möjligheter till ett bättre underhåll och minskar slöseri som långa omställningstider och kassationer. Men framför allt så ger det en trevligare arbetsplats och en stabilare process.



# Systematiskt Arbetsmiljöarbete

# Systematiskt arbetsmiljöarbete

## **Säkert underhållsarbete**

Underhåll syftar till att minska störningar och avbrott i produktionen och enligt arbetsmiljölagen skall arbetet planläggas och anordnas så att det kan utföras i en sund och säker miljö. Även extraordinära arbeten, såsom reparationer på grund av ett maskinhaveri, måste planeras och beredas så att det inte medför risker för underhållstekniker eller människor i närområdet. Maskiner, redskap och andra tekniska anordningar skall vara så beskaffade och placerade samt brukas på sådant sätt, att betryggande säkerhet ges mot ohälsa och olycksfall.

## **Samordningsansvar**

En entreprenörs aktiviteter har alltid en beställare inom den egna organisationen. Det ska vara fastställt vem som har samordningsansvaret för det arbete som utförs av en underentreprenör. Den som är samordningsansvarig ska tidsplanera arbetet och se till att ansvaret för skyddsanordningar, avspärrningar och andra skyddsåtgärder, såsom heta arbeten, är tydligt fördelat mellan beställare och entreprenör. Kommunikation och gemensam planering behövs för att reducera de risker som kan uppstå under pågående underhållsarbete. Beställaren av en tjänst ansvarar även för att entreprenören har kunskap om, och följer gällande regelverk.

# Anteckningar

# Anteckningar



**Maintmaster**

**sis** Svenska  
Institutet för  
Standarder

