



## Upprätta orsak till verkan - kedjor för sök svagste länk

Vent, Värme, Varmvatten, Belysning, tryckluft, hydraulik,  
sök

Grundorsak (och/eller överliggande orsakslänkar)

*Ingen åtgärd utan att alternativ granskas.*

*Kan omedelbara och senare fördelar nås med åtgärden*

Analys av nuläge och alternativ gör att rätt ekonomisk/tekniska alternativ upptäcks - sökes

### Nyckeltal

Gör nyckeltal för energins och andra resursers nyttjandegrad

m<sup>2</sup>/person

nyttjandetid/dag

nyttjandedagar/månad

m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

belysning W/m<sup>2</sup>

driftstider ventilation driftstider dragskåp

### ÅTGÄRDER - PLANER

#### Mål

#### Beskrivning

Nuläge vägval

Alternativ väg till mål kan ge kostnad för  
/åtgärder betalda vid klubbslaget

Planera efter koncept

med god ekonomi inom orsak –till- verkan-kedja

Genomför vid

ekonomiskt bästa tidpunkt

**Effekthushållning**

=

**Kapitalhushållningsom**

*Effektbehov är ett momentant resursbehov. ex el, värme, maskinkapacitet eller annat behov.*

*Minska Effektbehov för minskad Kapitalkostnad*

*Varje del av produktionsanläggningen dimensioneras efterhögsta momentana effektbehov*

*Egenskaper för maskiner och utrustningar samt utnyttjandegrad ger effektbehovet*

*Planering rationalisering och systemuppbyggnad*

*påverkar både produktionskostnad, effektbehov och utnyttjandegrad.*

*Påverka orsaker i beroendekedja - SPARA DUBBELT !*

*Sprutmålning i manuella sprutarbetsplatser med boxar*

*Fastställ utnyttjandegrad utid% = spruttid/ totaltid*

*Fastställ utnyttjandegrad uarea%i = utnyttjad boxarea/ tillgänglig area*

**STEG 1****Rationellare produktion i ytbehandlingsavdelningen**

ger färre sprutboxar och sprututrustningar = **lägre kapitalkostnad**  
 och underhållskostnader

ger lägre arbetskostnader

ger minskat behov av lokalyta

ger minskad del i allmänvent,

ger minskad del i belysning

ger minskad del av lokalvärme

ger minskat luftflödesbehov

ger minskat tryckluftbehov -

**ger förutsättningar för ny lay-out**

**Minskat frånluftflöde**

ger färre eller mindre frånluftfläktar = **lägre kapitalkostnad**

ger minskad el- behov och underhållskostnad

ger minskat behov av luftbefuktning

ger minskat värmebehov

ger minskat behov av tilluft

**Minskat tilluftflöde**

ger mindre tilluftfläktar = **lägre kapitalkostnad**

ger minskat el-behov och underhållskostnad

Minskad luftbefuktning

ger minskat antal vattenspridare = **lägre kapitalkostnad**

ger minskat värmebehov och underhållskostnad

ger minskat tryckluftbehov

Ger minskad bullernivå

**Minskat el-behov**

ger mindre transformator = **lägre kapitalkostnad**

ger lägre abonnemangskostnad och underhållskostnad

ger lägre effektkostnad

**Minskat värmebehov**

ger mindre värmeanläggning

ger mindre panna

ger mindre el-behov för eldning = **lägre kapitalkostnad**

och underhållskostnad

**Minskat tryckluftbehov**

ger mindre tryckluftnät

ger mindre kompressor

ger mindre el-behov = **lägre kapitalkostnad**

och underhållskostnad

**Bättre arbetsmiljö**

Om rationaliseringen skapats av hanteringshjälpmedel minskar inhaleringen (andningsfrekvensen) Hanteringshjälpmedel möjliggör bättre utformning av sprutplatsen med minskad exponering och bättre ergonomiska villkor

**STEG 2**

**Bättre utformning av sprutplatsen medger minskat luftflöde samtidigt med minskad exponering genom mekaniserad materialhantering.**  
med ovan nämnd inverkan på värmebehov pannstorlek mm  
fläkt väljes sedan med hög verkningsgrad och låg ljudnivå

**STEG 3**

Byt till sprutmetod med högre färgutbyte (utnyttjandegrad u/kg)  
metod och data som ger mindre sprutdimma  
minskar färgförbrukning,  
minskar mängd att ventileras bort  
minskar filterbelastning  
minskar filterkostnad  
minskar filterbyteskostnad  
minskar kvittblivningskostnad

**STEG 4**

avskilj färgdimma före filter  
följdverkan minskar kvittblivning  
minskar filterkostnad  
minskar sekundär spridning av föroreningar

**Påverka orsak i beroendekedjor - Spara dubbelt**

*Ex från bearbetnings- eller ytbehandlingslinjer  
Fastställ utnyttjandegraden  $utid\%(1)(2)$  osv*

*1 / för använd matningshastighet (s) genom max matningshastighet  $S/S_{max} \% = utid\%$*

*2/ verkligt genomlupen materialmängd genom teoretisk möjlig mängd med använd matningshastighet*

*3/ Fastställ värdet av en rationalisering och de övriga krav/önsknings/planer som kan finnas  
Rationalisering kan ge färre maskiner (undvika utökning av maskinpark)  
genom bättre materialhantering för iläggning och mottagning  
genom lägre verktygshastigheter – högre matningshastighet  
genom större skärbete per verktygsegg  
genom effektivt utsug( lägre flöde, el-effekt, bullernivå och kostnad.*

*4/ Inventera möjliga svaga länkar checkningslista maskinlinjerb*

<i>låg inläggningshastighet</i>	<i>minskar utnyttjandegrad för maskin mm</i>
<i>låg mottagningshastighet</i>	<i>minskar utnyttjandegrad för maskin mm</i>
<i>stor arbetsmån</i>	<i>högre materialkostnad</i>
	<i>större verktygsförslitning</i>
	<i>ökat el-effektbehov</i>
<i>låg matningshastighet</i>	<i>mindre utnyttjandegrad maskin</i>
	<i>mindre utnyttjandegrad utsug och infrastruktur</i>
	<i>mindre spåntjocklek- ökar verktygsslitage</i>
	<i>högrer spec effektbehov</i>
<i>stort antal skäreppor</i>	<i>mindre spåntjocklek-större verktygsslitage</i>
	<i>högre verktygskostnad inköp</i>

	<i>högre spec effektbehov</i>
<i>hög skärhastighet</i>	<i>större verktygsslitage högre spec effektbehov större fläktverkan för verktyg större kastlängd för spån</i>
<i>större verktygsslitage</i>	<i>lägre utnyttjandegrad för maskinen större energianvändning högre verktygskostnader</i>
<i>tomgångskörning</i>	<i>reaktiv effekt vid lågt effektutnyttjande av en el-motor</i>
<i>större fläktverkan för verktyg</i>	<i>försvårad utsugning</i>
<i>stickor och remsor</i>	<i>försvårad utsugning</i>
<i>utsugningsproblem</i>	<i>kan ge kvalitetsbrister och ökad stilleståndstid för maskiner mm</i>

*Teknik, orsaker och följdverkningar för produktion, miljö,vent ekonomi*

*Välj material* *Minst hälsovådligt, minsta mängd damm, sprutdimma, spån, formaldehyd, lösningsmedelsångor, konserveringsmedel, statisk el, terpener, värme mm*  
*Kontroll kvittblivningskostnader spill emballage mm*

*Välj metod/verktyg, med minsta alstring och spridning av ovanstående biprodukter.*

*Välj produktionsdata ex bearbetnings/appliceringsdata med minsta alstring och spridning.*  
*Att beakta: torrdestilationsprodukter vid uppvärmning av trämaterial. (små mängder partiklar från verktygsslitage Hårdmetall och keramiska produkter.)*

*Beroendekedja bearbetning*

*Större arbetsmån = mer mtrl = större verktygsslitage = större brytmotstånd på sticka=högre el-effekt*

<i>Alstrad mängd av biprodukter beror av ( ex vådliga och andra)</i>	<i>arbetsmån för bearbetning metodval för applicering av lack m valda data för metoden</i>
--	--

<i>Alstrad mängd som sprides beror på</i>	<i>maskinegenskaper -arbetsprinciper metod skärutförande skärdata, spåntjocklek o varvtal, kapsling mm utsugskapacitet statisk el</i>
---	---

<i>Sekundär spridning beror på</i>	<i>materialhantering, tryckluftblåsning, truckrörelser</i>
------------------------------------	--

*felaktig ventilation  
dålig filtrering  
underhåll-rengöring-filterbyten mm*

*Luftflödesbehov styrs av*

*Alstrad mängd biprodukter,  
önskad effekt på arbetsmiljön  
kapslingsegenskaper  
systemuppbyggnad  
explosions/brandrisk  
produktkvalitetskrav  
störande flöden*

*Luft hastigheten styrs av*

*spåntyngd  
systemuppbyggnad  
begränsningar i dimensionsval  
verktygshastighet (utsugningsvillkor)*

*Tryckuppsättning styrs av*

*Luft hastighet m/s  
Motstånd i sugsystemdelar Pa  
Spånmängd*

*El-effekt = kapitalbehov styrs av*

*Systemval  
Luftflöde m<sup>3</sup>/s  
Spånmängd g/m<sup>3</sup>,  
Tryckuppsättning  
Fläktens verkningsgrad*

*Bullernivån styrs av*

*Luftflöde  
Luft hastighet  
Tryck  
Formgivning av fläkt  
Spånstorlek och mängd*

*Konsekvenser med ekonomipåverkan för miljö ekonomi  
beroende på teknikval, teknikhöjd mm vid arbetsmetoder och infrastruktur mm*

*skärdata*

*buller damm förslitning stickor klossar  
kvalitet energi produktivitet*

*verktygsval*

*buller spånspridning- kvalitet  
el-effekt – utsug kapital -produktivitet*

*utsugningsteknik*

*buller inne – ute  
spånspridning  
luftflödesbehov energi  
el-effekt –kapital  
tryckluftblåsning  
städbehov, belysning, kvalitet  
utnyttjandegrad för maskin & personal*

*system utsug*

*sårbarhet, driftberoende, el-effekt  
buller inne -ute*

- maskindrift*                    *högt varvtal kräver frekvensomvandling*  
*roterande omformare låg verkningsgrad*  
*= hög el-effekt*  
*reaktiv effekt buller*
- Konsekvens tryckluftblåsning*  
*spridning av damm och stickor*  
*olycksrisk*  
*energi, kapital och underhållskostnad*  
*städning, damm i andningsluft och på lysrör mm*
- Konsekvens luftbefuktning*  
*Tryckluftbehov eleffekt el-nät transformatorstorlek*  
*Värme för förångning av vatten, mögelrisk mm*
- Konsekvens lay-out*                    *Behov av lokalkapacitet (yta, ventilation, värme,*  
*belysn,befuktning mm)*  
*Transporter Transportskador*  
*Produktivitet*
- Konsekvens materialhantering*                    *Utnyttjandegrad för maskin & personal*  
*hanteringsskador undvikas /skapas*