

## *Bullerbekämpning och energihushållning inom LångSiktsPlan*

Ett spåntransportsystem utgör en betydande bullerkälla både ute och inne och kan använda 30-50% av elen i en trämanufakturindustri

Alla bearbetande maskiner i en träindustri är normalt anslutna till ett fläktdrivet spåntransportsystem. Normalt är detta av typ stamgren-system dvs en grov kanal som förgrenas till dimension passande till ansluten maskin . Slutstationen för spånen är ofta en värmeanläggning dvs en panna för att elda upp spånen mm.

Detta sätt att ordna utsug låser placeringen av maskinerna till den plats där den hade vid första layouten. Förändringar är svårt att genomföra då maskinerna har olika flödesbehov . Maskinerna kan onödigtvis ha lagts ut över orationellt stor yta vilket ökar transportavstånden och tryckförlusterna.

En fabriks-layout ändras sällan pga stora svårigheter med spånutsug eller andra delar av infrastrukturen inom företaget. Placeringen av en eldningsanläggning ifrågasättes inte när både den och skorstenen mm behöver ökas. Spånen transporteras långa sträckor och värmen sändes lika lång väg tillbaka utan att man funderar över vad det kostar.

Nästan alla äldre system har manuell omställning av "sommarspjällen" för luftåterföring efter filtrering och det ger enligt gjorda undersökningar stora förluster under vår och höst då man låter det stå öppet som en värmeregulator och inga signaler ges om att man har överskott på värme som borde användas bättre. Ett modernt system har automatisk uteluftinblandning efter utetemperatur vilket löser problemet.

*I gamla handböcker kan man läsa att transporthastigheten för lätt hyvlerispån är 12-15m/s Det är komplicerat att utan förbehåll bestämma en hastighet. Vertikalt behövs lägre hastighet medan det i långa horisontella kanalen kan behövas högre hastighet. När en maskintillverkare ställer krav på en viss hastighet kan det bero på att utsugningshuvorna är så dåliga att det behövs ett stort flöde med ett högt tryck. Det kan också vara så att det behövs ett visst flöde för att inte överskrida undre explosionsgränsen vilket med maskinens anslutningsdimension kräver en viss lufthastighet för att nå aktuell flödesstorlek. 4 behov kan finnas*

### *Infångningsförmåga Transportkapacitet Transporthastighet Utspädning*

*El-effektbehovet blir 8 ggr större vid en fördubbling av lufthastigheten*

*angrip problem i ett så tidigt skede i en energikedja orsak till verkan*

Arbeta före källan som kan vara en konsekvens av något som skett tidigare  
Förutsättningen för att nå lägsta kapitalkostnader, kortaste återbetalningstider och låga driftskostnader är att verksamheten arbetar med långsiktsplaner .

arbeta med orsak för minskat effektbehov! Minskad effekt = minskad kapitalkostnad, lägre buller och lägre driftskostnad I en del fall kan det också innebära ökad produktivitet.  
Det är naturligtvis ekonomiskt fördelaktigt att få fram andra problem som ev kan åtgärdas inom ramen för samma kostnad som lösningen av bullerproblemet.

– *minskad bulleralstring*

- *minskat effektbehov*

Bullret minskar med 18 dB vid halv lufthastighet el-effektbehovet minskar med 87,5%  
Bullret minskar med 6 dB vid halv tryckuppsättning el-effekt minskar med 50%  
Bullret minskar med 3 dB vid halverat flöde el-effektbehovet minskar med 50%  
Bullret minskar med ca 10 dB med bättre fläkt vars effektbehov är 40 % lägre

Bulleralstringen påverkas av formgivning för punktutsug och kanalsystem mm .  
Kanalsystemet påverkas av maskin- lay-out och planlösningar

Värmeanläggning, panna och rökgasfläkt kan vara mindre med lägre buller och effektbehov.  
Ny lay-out minskar genomloppstid och produktionskostnader.

Produktionen-energin-miljön är länkar i samma kedja.

Att söka orsak belyser annat som samtidigt kan göras bättre och utmynna i en aktiv investering med kort återbetalningstid. Att arbeta med verkan är dyrt och ger inte bra lösningar. Det är ett sätt att 'plåstra' då planer saknas och ger enbart kostnader.

### *Åtgärdsprogram i LångSiktsPlan (LSP)*

Inom LångSiktsPlanen finns olika delar som är delar i en beroendekedja och påverkar kapital resp driftskostnader LångSiktsPlanen skall därför utöver planerade åtgärder innehålla uppgifter om andra framtidsplaner liksom uppgifter om behov inom företaget liksom önskingar från personalen resp väntade krav från samhällets sida. Påtvingade eller andra nödvändiga investeringar är i princip medel till förfogande i en bra plan  
Spekulativa åtgärder nämnes Eegna tankar om åtgärdens koppling till en hållbar utveckling bör skrivas in. En effekt resp energibalans uppgöres och där beskrives också status för maskiner utrustningar och byggnader  
Energianvändningen är en viktig del när man ser till det faktum att det finns kapital och underhållskostnader på såväl alstringssidan som användningssidan i en energibalans.

En arbetsstudie och utnyttjandegradsanalys göres för produktionsutrustning och infrastruktur för att tillsammans med energiredovisningen ovan ligga till grund för planen  
En tidplan är viktig för bästa ekonomiska utfall då en åtgärd – genomförande vid rätt tillfälle vid rätt tidpunkt kan minska kostnaden för en senare utförd åtgärd

Tidsordningen för åtgärderna har så stor betydelse att en åtgärd i huvudsak kan undanröja behov av en annan. Orsak och verkanskedjor måste beskrivas för varje objekt.  
Alternativa möjligheter att förverkliga mål framkommer därmed.

Alla fakta tillföres långsiktsplanen. .

Arbeta med orsak och minska effektbehov! Minskad effekt = minskad kapitalkostnad, lägre buller och lägre driftskostnad  
Kunskap behövs således om faktorer, som påverkar bullernivån för att se om det ev är samma faktorer som direkt påverkar ekonomin  
*t ex att ökad bullernivå sammanfaller med ökat effektbehov*

Åtgärder bör inte sättas in mot buller som aldrig behövt uppstå eller icke nödvändig energianvändning. Faktorer, som påverkar problemen behöver vara kända liksom faktorer som direkt eller indirekt påverkar ekonomin. Alternativa metoder bör granskas i en LSP  
Personalens kunnande beaktas men kunskaper måste kanske också byggas på.

Exempel på alternativ lösning på ett problem

Spåntransportfläktar med kanaler mm som avger buller till omgivningen.

BULLERSKÄRMAR som tål klimatpåfrestningar monteras mellan storkällan spånutsugningsanläggningen och störd omgivning. Det blev ca 100 m<sup>2</sup> skärmar för tillräcklig dämpning .

Pris ca 1000:-/m<sup>2</sup> ger en total kostnad på 100 000:-

Om man ansåg sig tvungen att göra detta får ju alternativen kosta lika mycket eller mer om de ger extra fördelar. Enbart byte till bättre fläkt löser bullerproblemet med samtidig minskning av el-kostnader . Men det är bra att gå hela vägen till orsaken. Varför behövs ett spåntransportsystem. Varför är ljudnivån så hög o s v, Det gäller att arbeta med orsak. Panikåtgärder behövs ej om det finns en plan

Arbeta med orsaken till ett buller eller hög energiförbrukning

Beskriv en orsak – verkan kedja för att kunna göra åtgärd vid länk eller länkar där det ger minst ekonomisk uppgång. Ex Produktion och arbetsmiljö kräver att det vid spånbildande bearbetning av trämaterial finns ett utsug vid bearbetningszonen. Motsvarande gäller ytbehandling

Orsak-verkankedja ger kedjereaktion

– vid varje länk i en energikedja finns en påverkansmöjlighet  
som hela kedjan reagerar på  
ger en kedjereaktion

A: en spån mängd med viss spånstorlek skall föras bort.

Det kräver ett visst luftflöde i m<sup>3</sup>/h för att få tillräcklig transportkapacitet  
förmåga att fånga in spån och damm.

en minsta hastighet för att få tillräcklig bärförmåga.

Grövre spån kräver större lufthastighet.

B: ett verktyg i rörelse med kastkraft och egenalstrat luftflöde försvårar utsugningen

Det kräver ett större luftflöde för att övervinna egenalstrat flödes

Större flöde i befintlig kanal innebär ökad lufthastighet som betyder en större tryckuppsättning för fläkten och ökat el-effektbehov samt högre buller

C. Punktutsugets form avgör det egenalstrade flödets samarbete med utsugningsluften .

Därmed kan det bli ett mindre eller större motstånd som fläkten skall övervinna med sin tryckuppsättning.

Utformningen påverkar också luftflödesbehovet.

D. Närmast spånhuven kommer en slang.

Beroende på utförande ger den ett större eller mindre motstånd.

Ojämn insida små krökningsradier och tvära veck ökar motstånd. och behov av tryckuppsättning för fläkten. Det ger högre el-effektbehov och buller.

E. Närmast slangen kommer en grenkanal

Dimensionen lika slangens bestämmer hur stort luftflödet blir vid en visst tillgängligt undertryck där grenkanalen börjar.

- F. Grenkanalen ansluter till en stam eller grövre grenkanal vars tillgängliga undertryck beror på anslutningsutförande vid stamkanalen anslutningsdel beror också på hur lufthastigheten är i stamkanalen vid anslutningen.
- G Användningen av spjäll i vanliga stam-grensystem ger effekten att hastigheten kan bli låg bakom en anslutningsdel vilket tvingar upp behov av genomsnittshastighet.
- H. Tryckuppsättningsbehov följer av kanal-layout och formgivning av anslutningar till filter .
- I Cykloner ger hög bullernivå och stort effektbehov stor tryckförlust.
- J. Fläktens effektivitet  
En fläkt med bakåtböjda skovlar kan ha verkningsgrad 80%  
en fläkt med raka raka skovlar kan ha verkningsgraden 50%  
Bakåtböjda skovlar behöver då endast 65% av el-effekten jämfört raka.
- K Fläktens ljudeffektnivå  
En fläkt med bakåtböjda skovlar ger ca 10 dB lägre ljudeffektnivå än den med raka skovlar
- K. Större transportavstånd i klena kanaler ökar motstånd.  
En lay - out kan ej ändras i ett gemensamt utsugningssystem av typ stamgren utan negativa följder. Många anläggningar har ökat sina medellufthastigheter och därmed buller och effekt -behov efter en lay-outförändring. Allt för att ge tillräckligt luftflöde hos en försvagad del Överväg annan systemuppbyggnad för att minska sårbarhet och öka flexibiliteten samt minska el-energianvändningen

## Åtgärdsbehov i planen

### **EX 1 Ökade krav på luftkvaliteten**

öka lufthastigheter/flöden i befintliga system och bullret ökar. Om t ex luftåterföring från spåntransportsystem bytes mot värmeväxling ökar effektbehov och bullret. Effektsatsen ökar på fler platser vilket ökar total bulleralstring. Större värmebehov ger ju en större panna o s v. Minskade flöden inskar intresset för värmeväxling

### **EX 2 Rationalisering**

Total 'bullerbelastning' har bestäms av bullernivå och exponeringstiden. *Maskiners drifttid ökar och produktivitet begränsas av manuell tillförsel av arbetsstycken för bearbetning eller ytbehandling.* Manuell hantering ger närhet för bullerexponering som kan undvikas med hjälpmedel för materialhantering som också eliminerar tungt arbete. Tungt arbete ökar inhalering av damm och lösningsmedelsångor..

Mekaniserad materialhantering ökar förutsättningarna för inkapsling av maskinerna. Inkapslingen ger bullerdämpning och bidrar till en effektivare ventilation.

Ny layout kan vara ett steg mot rationellare produktion . Då bör valet av spåntransportsystemets principiella uppbyggnad ges hög prioritet. Mekaniserad materialhantering och bra layout är mycket viktiga vid ytbehandlingsventilation

### EX 3 Energihushållning?

Vad kostar ett fläktbullenhus / skärmar jämfört med en tystare fläkt. En tystare fläkten kan ge andra fördelar t ex ge lägre el-effektbehov.

ex Fläkt kilre driven 18000m<sup>3</sup>/h 3000 Pa - bullerhus till denna ca 22000:- sept 92. :

Fläkten med den sämre verkningsgraden behövde 40% större elmotor och gav nästan 10 dB högre ljudnivå. (Raka skovlar resp bakåtböjda)

Finns det många åtgärdsbehovspunkter på spåntransportsystemet bör man överväga att gå ifrån stamgrenutförandet. Jämför undertryckfilter (billig fläkt, hög verkningsgrad, lågt buller) med övertryckfilter ( dyr fläkt, låg verkningsgrad, högt buller.

Läs Explosionsanvisningar från Arbetarskyddsverket

**Åtgärd vid rätt tidpunkt ger som en bonus minskade kapital-kostnader.** Den nya fläkten blir kanske hälften så stor och med betydligt högre el-verkningsgrad samt kostar mindre än ett 'bullerhus.' Den alstrar samtidigt mindre buller än befintlig fläkt i ett bullerhus. Den ger ju dessutom lägre ljudnivå inomhus.

Om nytt spåntransportsystem överväges bör man först åtgärda luftflödesbehovet

Ny lay-out som minskar genomloppstid och produktionskostnader kan vara aktuell.

### EX 4 Bra formgivning för spån huv dämpar buller-minskar luftflödesbehov

och minskar därmed fläktbuller utöver direkt dämpning. *ger renare luft i arbetsmiljön.*

Spån huvu skall medverka till att egenalstrat luftflöde samarbetar med utsugningsluften

Formgiv så att luften inte kan ta andra vägar än de som ger infångning och spåntransport.

(Vilket också minskar bullret) Använd slang med slät insida och sådan styvhet att friktionen blir låg och att den inte kan bilda skarpa veck. Använd låg lufthastighet i grenkanaler då förlusterna är större med klenare kanal. Använd något överstor dimension

Bulleralstring beror även av principiell uppbyggnad och aerodynamisk formgivning av ventilationssystemet. Minskat luftmotstånd och medelflöde ger också en bullerminskning och minskat effekt och energibehov. Andra med driften förbundna kostnader minskar också.

Ex 5 Använd inte spjäll vid stamgrensystem det ger behov av högre medelhastighet på restflödet och el-användningen kan då bli lika hög som utan spjäll.

Brensar max 30 grader Drag kanaler för minsta förluster.

### Ex 6 Val av skärdata och verktygsutförande

minska damm och bulleralstring genom att använda bästa skärdata.

Minska dammalstringen genom att öka spåntjockleken genom

1/minskat varvtal                      2/minskat antal skär

Verktygets buller minskar med lägre varvtal och minskar flödesbehov som minskar fläktbuller men också återverka på verktyget så att bullret från detta minskar än mer. Minskat varvtal ger således flera positiva effekter.

Minska verktygets egenalstrade luftflöde om det inte kan utnyttjas positivt genom.

1/ Slutet verktygstyp (LÄGRE TOMGÅNGSBULLER SOM KAN DOMINERA)

2/ Hindra lufttillförsel vid verktygscentrum

3/ Minska varvtalet (som också minskar bullret)

Kraftiga spännflänsar på sågblad bromsar radiella luftflöden som dels ger buller vid sågtänder dels medverkar till dammspridning. Verktygsslitage och el-effektbehovet för bearbetning har minskat. Produktiviteten ökar med ökad stånd-tid för verktyg

Minska om möjligt spånalstring genom att minska arbetsmånen.

(Vid ytbehandling använd rätt sprutmetod osv)

## Ex 7 Ändra lufthastigheten nya kanaler

Alla huvar suger inte från roterande verktyg därför är det viktigt att konstatera  
Att det är luftflödet m<sup>3</sup>/s och inte lufthastigheten som avgör infångningseffekten  
Kanalerna nedan har samma infångningsförmåga frmför en cirkulär öppning

En kanal      diam 140 mm 15 m/s ger 830m<sup>3</sup>/h 23 Pa i motstånd  
                  diam 100 mm 30 m/s ger 850m<sup>3</sup>/h 135 Pa

Det innebär ett 6 ggr större motstånd 18 dB högre ljudnivå för kanaldelen  
och ca 10 ggr högre el-effektbehov för kanaldelen.

EX 8 Gör inlopp i filter med kona för minskat tryckfall och mindre turbulent inträde i  
filterhuset

Ex 9 Byt till fläkt med högre verkningsgrad och lägre bulleremission.

Fläktbullret minskar genom minskad fläktstorlek och tryckuppsättning  
samt högre verkningsgrad.

El-effektbehov/effektkostnad och högbelastningskostnad minskar samtidigt  
El-energianvändningen/kostnad minskar