

*Rapport från Sustainability Circle Meeting 2021:*  
**Medlemmarna berättar**

Sustainability Circle  
Anders Källström  
210822  
Uppdaterad: 211005

## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING - VAR BEFINNER SIG UTVECKLINGEN AV SMART MAINTENANCE JUST NU?</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INLEDNING:</b> .....	<b>4</b>
<b>2. MEDLEMMARNA BERÄTTAR ÖVERGRIPANDE</b> .....	<b>4</b>
<b>3. MEDLEMMARNA BERÄTTAR OM:</b> .....	<b>10</b>
3.1 DRIVKRAFTER.....	10
3.2 POTENTIALEN: .....	11
3.3 STRATEGI: .....	12
3.4 ORGANISATION: .....	13
3.5 KOMPETENS OCH KOMPETENSFÖRSÖRJNING:.....	15
3.6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR FRAMGÅNG: .....	20
3.7 EKONOMI OCH EKONOMISTYRNING: .....	21
3.8 LEVERANTÖRER: .....	25
3.9 RELATIONEN MELLAN TILLVERKNING OCH UNDERHÅLL:.....	29
3.10 TEKNIK: .....	31
3.11 DATA: .....	34
3.12 SÄKERHET: .....	36
3.13 VÅRT BUDSKAP TILL OMVÄRLDEN: .....	36
3.14 OM SAMARBETET VIA SUSTAINABILITY CIRCLE.....	39
<b>4. FÖRFATTARENS SLUTSATSER:</b> .....	<b>40</b>
<b>BILAGA 1 – DE 5 FRÅGORNA:</b> .....	<b>41</b>

För en överblick läser du enklast *Sammanfattningen* och avsnitt *2. Medlemmarna berättar övergripande*.

Vill du förstå diskussionen om ett visst område så läser du just det avsnittet i avsnitt 3.

## Sammanfattning - Var befinner sig utvecklingen av Smart Maintenance just nu?

1. Smart Maintenance har kommit längre när det gäller verkstadsindustrins produktunderhåll men går trögt när det gäller verkstadsindustrins produktionsunderhåll. Förklaringen är att produktunderhåll blivit core business (after sales) medan produktionsunderhåll saknar intäkter. Därmed synliggörs inte nyttan för produktionsunderhåll.
2. En lösning på detta problem kan vara att låta maskinleverantörer koppla upp sig och ta ansvaret för att maskinerna fungerar så att det finns en extern kostnad/intäkt och en affärsmodell som tydliggör nyttan. Maskinleverantörerna kan dessutom sina maskiner bättre än vad brukaren kan maskinerna. Genom att ta ansvaret får leverantörerna de kunskaper som krävs för att maskinerna skall bli bättre redan från början. Det talar också för ett maskinleverantörsunderhåll.

Problemet med leverantörsunderhåll är dock många: (1) Uppkopplade leverantörer kan vara ett säkerhetsproblem. (2) Brukaren bygger inte upp tillräckliga kunskaper för att kunna utmana leverantören och dennes förslag. (3) Brukaren vill utveckla sin egen underhållsavdelning.

3. Utvecklingen går olika fort i olika delar av produktionen. Det beror på (1) tillgången till eldsjälar, (2) om ledningen förstått potentialen, (3) om man har en homogen eller heterogen maskinpark och (4) om haveriorsaker över huvud taget kan predikteras.
4. Processindustrin verkar generellt sett ha kommit längre med produktions-underhållet än verkstadsindustrin trots att processindustrin i allmänhet inte har erfarenheter av produktunderhåll.
5. Mycket handlar om kompetensbrist: i (1) ekonomi och ekonomistyrning, i (2) snittytan mellan IT och OT, avseende (3) insikter om ständigt ny digital teknik som förändrar förutsättningarna... och (4) i förmågan att helt enkelt komma igång.
6. Mycket talar för att Smart Maintenance skall integreras med produktion, inköp och utveckling och att vi skall tänka Smart Produktion.
7. Tyvärr består våra företag idag ofta av en mängd isolerade öar som inte har någon, eller en mycket begränsad, dialog med varandra trots att de representerar olika delar av samma utveckling. Potentialen ligger i utveckling av relationerna mellan dessa öar. Detta kräver ett engagemang av management.
8. Vi borde vara bättre på att fira även de små framgångarna.

## 1. Inledning:

- *Utnyttjandegraden i svensk industri (OEE) är drygt 50% (Chalmers).*
- *Underhåll är fortfarande till 70-80% avhjälpande (LTU).*
- *Driftsstopp kostar Sverige 106 mdr per år (Chalmers).*
- *Korrosion kostar ca 150 mdr per år (Rise).*

*100 000 svenskar, inom underhåll, kan göra mycket mer nytta än så - om de får arbeta med Smart Maintenance. Sustainability Circle arbetar sedan 2010 därför med en vision som kan sammanfattas med "Industriell hållbarhet genom Smart Maintenance".*

*Sustainability Circle Meeting i maj 2021 byggdes runt sjutton seminariediskussioner (17 timmars samtal) kring ett antal frågeställningar, se bilaga 1, som i sin tur utkristalliserats ur de avstämningsmöten som staben regelbundet har med medlemmarna. Medlemmar från Luleå i norr till Malmö i söder bidrog med sina erfarenheter. Grupparbetena spelades in via Teams. Diskussionerna analyserades under sommaren. Denna rapport är resultatet av denna analys.*

*Kommentarerna nedan utgörs av citat hämtade från diskussionerna men är sorterade under angivna rubriker och anonymiserade.*

## 2. Medlemmarna berättar övergripande

*Optimismen bland medlemmarna på Smart Maintenance som koncept är generellt sett stark:*

*"Tekniken finns. Det handlar om att anamma tekniken. Vi ser inga tekniska begränsningar, bara möjligheter. Om man kan flyga med en drönare på mars så kan man mäta hur våra maskiner här på Jorden fungerar".*

*"Det är inte längre rocket science. Tekniken blir allt enklare, allt billigare och allt lättare att koppla upp".*

*"Det känns som att tekniken bara ligger där och väntar på oss".*

*"Det händer väldigt mycket nu".*

*All utveckling måste dock samsas med de dagliga aktiviteterna:*

*"Utvecklingen måste gå hand i hand med traditionellt underhållsarbete".*

*Smart Maintenance fungerar olika lätt på olika områden:*

”Alla kan vara överens om att potentialen finns, men att den är olika stor beroende på var man finns i värdekedjan. Det handlar inte om en jämn smet över allt, utan om att visa känslighet för var det fungera bättre respektive sämre.

”Vi har analyserat möjligheterna till prediktion genom att analysera oplanerade stopp pga tekniska fel. Vi jämförde tre och trettio dagars prediktion. Vid tre dagars prediktion kan vi förbereda stoppet, även om vi då får haveriet, och det sparar pengar. Om vi kan prediktera en månad framåt så kan vi undvika oplanerade stopp. Då kan vi dessutom halvera felet på maskinerna. Detta är lättast med mekaniska fel. Utmaningen är att få fram reservdelar. Mer information skulle underlätta detta. Där finns det en digitaliseringspotential. När det gäller el så handlar detta mest om att få hjälp med felsökningen. Det minskar felsökningstiden. Om vi kan digitalisera detta så skulle det få stora effekter på tillgängligheten”.

Smart Maintenance utvecklas snabbt inom energibranschen. Inom verkstadsindustrin har Smart Maintenance fått ett betydande genombrott främst när det gäller underhåll av verkstadsindustrins *produkter*. Smart Maintenance är, vilket många framhåller, en bärande del i det *after sales* som i sin tur blir en allt viktigare del av industrins kärnaffär. *Däremot* går utvecklingen långsammare när det gäller underhåll av industrins egen produktion:

”Produktunderhållet hos oss är väldigt väl utvecklat och behovsbaserat. Vi sköter inte fabriken lika väl”.

”Vi har kunskaper från produktunderhållet som vi inte använder i produktionen trots att vi borde”.

”Det händer mest när Smart Maintenance är kopplat till produkten. *Däremot* går det trögare när det gäller den egna fabriken.

”Stor skillnad mellan hur långt vi kommit när det gäller produktions- och produktunderhåll. Vi arbetar med Smart Maintenance när det gäller produkterna ute hos kunderna. I det närmaste vattentäta skott mellan de här två områdena hos oss”.

Givetvis funderar många på *orsakerna* till detta. En förklaring är *förmågan att kommunicera* internt:

”Kanske är marknadssidan bättre på att sälja in sina idéer än produktion hos ledningen”.

En annan är *ekonomistyrningen*:

”Produktunderhåll har den externa intäkt som internt produktionsunderhåll saknar. Frånvaron av externa intäkter innebär att det är svårare att bevisa lönsamheten i satsningar på Smart Maintenance internt”.

”Varför använder man inte Smart Maintenance på den egna utrustningen när man gör det på produkterna? Förklaringen har kanske med att businessnyttan, felaktigt, anses vara större i relationen till kunderna än i relationen till den egna fabriken”.

”Mycket tyder på att underhåll av produkterna (after sales) sedan länge fungerar väldigt mycket bättre än underhåll av den egna produktionen (fabriksunderhåll). Kunderna får väldigt bra service för att undvika haverier, men det är märkligt att detta inte görs internt på samma sätt”.

En annan förklaring är *kompetensskillnaderna*:

”Här är det förstås en skillnad mellan underhåll av egna produkter hos kunderna [hög kompetens] och produktionsunderhåll av köpt teknik [där brukaren helt naturligt har lägre kompetens]”.

”Prediktion underlättas av *teknisk kompetens avseende komponenterna*. Den är hög avseende egna produkter men lägre avseende inköpta maskiner”.

Många arbetar förstås på en *lösning*:

”Det finns en diskussion avseende hur bolaget skall dra nytta internt av det man lär sig externt”.

”Skilj inte mellan produktions- och produktunderhåll: Produkterna blir inte bra om inte produktionen fungerar”.

”Underhållsavdelningen är tyvärr väldigt praktisk till sin karaktär. Det är kanske kvalitetsfunktionerna som är bättre på att analysera och ta hand om alla komplexa samband som digitaliseringen kan fånga”.

Om detta problem inte hittar en bra lösning så kan det tala för att det är lättare för brukare att genomföra *Smart Maintenance genom att låta maskinleverantörerna utföra detta och debitera för det*.

” Om Smart Maintenance i produktionen skall lyckas den närmaste tiden så är det nog genom att låta våra leverantörer sköta underhållet. Problemet med den lösningen är att de inte ser helheten. Vi har ett väldigt stort antal maskinleverantörer. Utmaningen är att inte bara knyta Smart Maintenance till ett visst fabrikat”.

”Den digitala tekniken fungerar ofta tekniskt men organisationen klarar ibland inte de möjligheter som digitaliseringen erbjuder. Personalbrist är ett större problem än teknisk tillgänglighet. Det styr fokuseringen från ledningens sida. Steg för steg ökar intresset för att få hjälp av leverantörerna för att hinna med/klara av analyserna. Det tar tid att få marknaden mogen när det gäller ny digital teknik. Produktutvecklarna ligger ofta före brukarna. Mognadsgraden hos mottagarna tar för lång tid”.

Det är väldigt *stora skillnader* i mognad avseende digitaliseringen i allmänhet och smart produktion/Smart Maintenance i synnerhet mellan företagen. Dessa skillnader finns mellan enskilda individer men också mellan olika enheter, företag och branscher. Såväl akademiker

som konsulter och underhållsleverantörer vittnar om detta. Och... det handlar nästan bara om människan:

”Vi har ofta kommit längre med digitaliseringen hemma än vad vi gjort på jobbet”.

”Alla är intresserade, men det är ganska lite som händer”.

”Det går sakta. Det var trögt i början. Det är många saker på gång. Att det går långsamt nu innebär inte att det kommer att gå så långsamt sedan. Det är nog mycket en generationsfråga. När iPad-generationen kommer in kommer det att gå fortare med allting. Jämför den här digitala konferensen. Den har varit tekniskt möjlig i 15 år, men det är inte förrän nu som vi tack vare pandemin har den. Den här konferensen är ett enormt kliv. Bollen är i rullning”.

”Smart Maintenance är knappast en snackis ute i landet, vilket det skulle behöva bli, inte minst som ett exempel på hur industrin kan bli mer hållbar och för att skolan skulle bygga in Smart Maintenance i undervisningen av vår framtida arbetskraft. Ungdomen gillar digital teknik”.

”Är trycket från svenskt näringsliv och regeringen tillräckligt starkt? Man lär sig genom att prova. Både företagsledningar och regeringen måste låta oss testa, experimentera... Vi behöver fler små piloter... AI är fortfarande ett lärandeprojekt. Frågan är om ledningarna har och vill ge ett sådant utrymme. Är det en kultur- eller ekonomifråga i första hand”?

”Vi har tagit in konsulter som berättat om spjutspetslösningar, men vi är inte ens i närheten av att kunna genomföra dessa idéer. Vi har inte den tekniska kapaciteten eller den nödvändiga kompetensen”.

”Senfärdigheten är extra märklig med tanke på de låga OEE-talen i svensk industri! Har vi för stort utrymme i svensk industri pga för låg beläggning? Är vi för fat and happy? Det förklarar i så fall kanske varför Smart Maintenance-trycket ibland inte är högre”.

”Svensk industri ökade automatiseringstrycket för 15 år sedan för att hantera konkurrensen från billig asiatisk arbetskraft. Trots detta är Asien ofta bättre på digitalisering än oss. Vi måste se upp och sätta fart!”

”De som ser möjligheterna med Smart Maintenance sitter inte i företagsledningen och lyckas inte kommunicera dessa uppåt. Men, det börjar vända nu...”.

”Risken är att de som inte hänger med i den löpande utvecklingen plötsligt inser att de behöver en ketchup-effekt för att inte komma efter och den blir lätt slarvig”.

Många talar om *rädsla*:

”Digitaliseringen är skrämmande, men intressant”.

”Jag ser en digitaliseringsångest hos många av våra kunder”.

”Vi underskattar digitaliseringen dagligen. Vi pratar om den som om den är någon annan stans eller i framtiden, men den pågår ju just här, just nu, hela tiden”.

”Alla vet att digitaliseringen är oundviklig och testar olika digitala lösningar i liten skala, men vi sätter inte fart. Den asiatiska konkurrenten kör, inte sällan, för fullt direkt. Nackdelen är att vi tappar i konkurrenskraft och kommer att tvingas panikinlösa Smart Maintenance när vi inser detta. Fördelen med det svenska beteendet är å andra sidan att det sannolikt är vi som tar hem kunskaperna om Smart Maintenance på ett systematiskt sätt”.

”Digitalisering är att bygga vägen medan man går på den. Det går inte att veta hur långt vi kommer att komma på vägen”.

”En restriktion är att företag inte vågar testa gränserna. Produktionen måste ju alltid fungera. Viktigt att man koncentrerar sig på *något* för att visa resultat”.

”Människor måste få ett utrymme att testa. Det är grundläggande för att klara utvecklingen. Det behöver inte vara stora dyra projekt. Det är ofta de små projekten som har ett värde”.

”Det finns en omfattande digitaliserings- och automationsrädsla. Ny, okänd teknik och svårt att bedöma vad vi kan uppnå samt en rädsla för om man själv kan. Vi måste bli bättre på att hantera denna. Det kräver mod”.

Många är inne på att *pandemin* påskyndat utvecklingen och att vi kan lära mycket av det:

”Pandemin påverkar förändringstrycket i positiv riktning. Digitaliseringen innebär att vi kan arbeta med kompetens globalt när man inte behöver resa”.

”Pandemiåret har påskyndat utvecklingen. Se sent som i slutet av 2019 var det många som sa att det vi gjort sedan 2020 inte skulle fungera. Pandemin tvingade oss att göra det ändå. Det måste vi komma ihåg inför framtiden, även när pandemin släpper”.

”Pandemin har förbättrat samarbetet mellan siterna drastiskt, liksom med leverantörerna. Webbmöten fungerar mycket bättre idag än för ett år sedan. Dessutom sparar vi kostnader. Det räcker med 20% av resandet. Man behöver ju inte ens åka till jobbet, det går att jobba hemifrån”.

”Service kommer allt oftare att utföras remote, även efter pandemin. Det sparar tid, pengar och miljö. Frågan är vilka företag som utvecklar kompetensen för att klara detta först”.

Några har kommit så långt i utvecklingen att de börjar *förstå de lite djupare problemen* med Smart Maintenance:



”Som alltid när man pratar med säljare så är det bara att stoppa in sensorer och algoritmer och sedan är det guld och gröna skogar. Så är det inte. Smart Maintenance fungerar men det har kanske inte varit den där wow-upplevelsen hittills”.

”Ett problem när det gäller tempot är att vi har gammal utrustning från 40-talet som inte kan digitaliseras, som blandas med den moderna”.

”I början fick vi 700 larm i veckan. Vi fick sätta dit ingenjörer som fick bedöma vad som var viktigt så att vi kunde rensa bort alla falsklarm. Det blev väldigt tidskrävande. Men så småningom var vi nere på 40 larm i veckan. Då blev det mer hanterbart. Dessbättre har vi bra sensorer på de mest kritiska utrustningarna. Nu är vi nere på 15 larm. Dessutom får vi ganska mycket ”bra att ha”-information. Smart Maintenance fungerar om man har en stabil process där fluktuationerna inte är allt för stora. Då blir dessutom installationsfasen kortare. Vi är fortfarande positiva, men lite mer nyktra jämfört med när vi installerade Smart Maintenance första gången”.

”Det har tyvärr varit dyrt att drifta systemen i vårt fall. Det går inte alltid att räkna hem satsningarna på Smart Maintenance. Vi tänkte att om vi kunde undvika ett enda stopp så skulle vi räkna hem investeringarna. Installationen var ju ganska enkel. Men vi underskattade att det gick åt en automationsingenjör, det hade vi inte räknat med. Vi har analoga fel i form av exempelvis läckor i rör pga att rören spricker. Det händer från en sekund till en annan... Våra haveriorsaker uppstår från en sekund till nästa. Systemet går sönder på mikrosekunder medan operatörerna agerar med några minuters fördröjning. Samtidigt, om vi kan lösa problemen så att vi får ut en till två procent till, ja då tjänar vi ganska mycket pengar på nedersta raden. Vi tittar nu på andra system som kan fungera bättre för oss. Det finns exempel från andra delar av koncernen där produktionen är stabilare och där det har varit lättare att få ut data som vi kan agera på. Där fungerar Smart Maintenance alldeles utmärkt. Jag vill betona att jag inte är negativ till Smart Maintenance även om det fungerar olika bra på olika ställen i koncernen”.

”Det finns fall där vi kört in Smart Maintenance-tekniken, men där vi känner att det hittills kostat mer än vad det smakar. Verkligheten är för komplex för att systemen skall fungera optimalt. Det fungerar om man stycker upp anläggningen i små delar, men inte för hela anläggningen. Helheten är inte så homogen”.

”Cybersäkerheten spökar i bakgrunden”.

”Problemet är IT-säkerheten. Det finns ett obehag att låta leverantörerna koppla upp sig”.

När Sustainability Circle bildades sågs underhålls låga status som ett problem. Glädjande nog ökar statusen på underhåll:

”Underhåll låter gammalt, som något som tillhör det förflutna. I själva verket har underhåll kommit in i finrummet. Underhåll tar många av de tunga besluten. Väldigt välutbildade och avancerade personer...”.

”Duktiga underhållare har hög status bland de som förstår. Säger underhåll att maskinen är slut så är den slut. Men underhåll har fortfarande låg status i samhället i stort”.

### 3. Medlemmarna berättar om:

#### 3.1 Drivkrafter

Vilka är *drivkrafterna* hos de som kommer framåt med Smart Maintenance? Drivkrafterna visar sig vara ganska många:

”Vi går för närvarande från ett teknikfokus avseende AI till nyttoidentifiering. Många förstår inte AI men, de förstår sina behov. Industrin måste bli bättre på att formulera sina behov. Prata mer om mål och mindre om medlen!”

*Ekonomi* väger förstås tungt:

”Rätt i tid är den viktigaste styrparametern för underhåll på maskiner. Smart Maintenance bidrar till det”.

”Kunderna börjar utvärdera leverantörernas produktionsunderhåll som en del av upphandlingsprocessen. Ett bra produktionsunderhåll är ett konkurrensmedel. Vi anger hur reklamationer beaktas i underhållsprocessen. Det omfattar både produktkvalitet och leveransförmåga”.

”Drivkrafter är i första hand säkerhet, effektivitet, kvalitet, tillgänglighet”.

”Bra idé att utgå från kvalitet och behovet av att prediktera kvalitet...”

”Vi tror att vi kan öka kvaliteten på våra produkter, öka tillgängligheten i anläggningen, få lägre underhållskostnad, längre livslängd”.

”Kvaliteten på återkopplingen från brukarna ökar sakta, vilket skapar möjligheter för både underhåll och leverantörerna”.

Men, det finns *fler argument* än ekonomi:

”Att vara en attraktiv arbetsgivare för, inte minst, unga medarbetare. En positiv bieffekt av Smart Maintenance är att många tycker att digitaliseringen är intressant”.

”Hållbarhetsaspekterna, inte minst miljön, är en tydlig drivkraft. AI skall skapa hållbarhet. Det finns exempel hos oss på att hållbarhetschefen är mer entusiastisk över digitaliseringen än exempelvis produktionen. Hållbarhetstänkandet skapar möjligheter att driva Smart Maintenance och är på rejäl frammarsch”.

Alla är dock inte överens om att miljön väger tungt:

”Är miljön och energiåtgången drivande? Nej. Diskussionen finns men den styr inte så mycket”.

En intressant fråga är förstås *vem* som har de starkaste drivkrafterna. Det är antagligen därifrån vi kan förvänta oss mest energi:

”Vem driver digitaliseringen? Underhållsleverantören eller brukaren? Underhållsleverantörerna upplever nog att det är de som är drivande. Underhållsleverantörerna har störst ekonomiska incitament att hitta en vinning för båda parter. Leverantörerna vill sätta sensorer på brukarens utrustning men måste få brukaren att betala. Det är det som är knuten. Det kräver att underhållsleverantörerna visar på mervärdet för brukaren. Data is the new oil. Den som får sätta dit givare bygger upp sin kunskapsbank”.

### 3.2 Potentialen:

Sustainability Circle arbetar, som tidigare konstaterats med *Industriell hållbarhet genom Smart Maintenance* som vision. Hur ser medlemmarna på *potentialen* i Smart Maintenance?

”Dagens produktionssystem är inte så hårt skruvade. Vi har kanske två maskiner där vi egentligen skulle klara oss med en. Med ett Smart Maintenance skulle vi kunna köra fabriken mycket hårdare”.

”Om vi skall vara effektiva och konkurrenskraftiga i framtiden måste vi arbeta mer smart. Underhållet borde vara mycket smartare”.

”Ett tillvaratagande av potentialen kräver att vi samarbetar bättre med produktionen så att möjligheterna tillvaratas. Smart Maintenance har påverkat vårt tänkande. Vi har gjort en hel del simuleringar för att produktionen skall kunna effektiviseras. Vi har klassificerat vår utrustning i olika klasser för att se vilka konsekvenser det får för fabriken om utrustningen slutar fungera. Det styr underhållet”.

”Det är mätningen som gjort att vi nått så stora framgångar. Vi visualiserar tid, ekonomi, kvalitet... De som är dåligt syns. Och, undviks nästa gång. Vi stänger inte ett projekt förrän allt är åtgärdat och ger bra värden.

”Sensorer börjar bli billiga. Det förändrar potentialen”.

”Förr i tiden hade vi få mätpunkter. Det var svårt bygga en långsiktig trend. Uppkopplingen skapar väldiga möjligheter”.

”Från akut underhåll via akut planerat underhåll till planerat underhåll. Vi sparar pengar redan vid ett akut planerat underhåll”.

Potentialer definieras delvis av identifierade *restriktioner*:

”Många av maskinerna är unika och då blir det inte lika lätt att samla systematiska data”.

”Prediktivitet handlar om historik. Ofta krävs mycket data under lång tid. Det finns en naturlig variation, exempelvis beroende på säsongsvariationer som man måste kunna hantera”.

### 3.3 Strategi:

Vad har vi då lärt oss om den strategi som krävs för att förverkliga ett Smart Maintenance?  
Det är till att börja med, förstås, viktigt *att veta vad man vill*:

”Viktigt med en klar strategi, att man funderar genom vad man vill och att man tar konsekvenserna av den beslutade strategin”.

”Man måste börja någonstans. Man måste hitta ingången. Var man börjar”.

”Vi har en 10-årsplan när det gäller automationsutrustning. Men, det är inte alltid som vi hinner med den. IT har svårt att acceptera detta”.

”Vi bygger från grunden och uppåt: Vad är det jag behöver veta? Vilken data behöver jag? Vad skall vi digitalisera?”

”Vi har en bra specificerad kravspecifikation. Vi har testat ett kommersiellt system. Det gav mycket lärdomar. De har vi försökt dra nytta av för framtiden”.

”Vi vet inte vad vi skall köpa för vi vet inte vad vi vill ha i dagsläget. Om man utvecklar själv så växer det fram en kravspecifikation. Bygg upp en organisation som förvaltar och utvecklar internt”.

”Många företag verkar sakna ordning och reda. Strukturerna/underlaget finns inte. Man har inget att mata in. Vi såg att vi var tvungna att ta ett steg tillbaka och hantera basics”.

”Hur ser det ut om en 10, 15 år? Hur hinner vi med teknikutvecklingen?”

Viktigt att utvecklingen styrs upp på rätt sätt. Annars blir det lätt ett korthus.

Samtidigt är *digitaliseringsstrategier svåra*:

”Den digitala teknikens livslängd är ett problem. Den har en kortare livslängd än den analoga tekniken. Vi skulle kanske behöva byta ut den digitala tekniken vart femte, vart åttonde år därför att det blivit för gammalt eller för att det kommit ny bättre digital teknik... Industrin

måste kräva bakåtkompatibla lösningar så att det finns möjlighet att addera ny digital teknik allt eftersom”.

”Inlåsnings-effekten hos en viss leverantör är farlig. Den måste vi komma förbi. Vi måste kräva öppna lösningar. Brukaren måste ha full tillgång till alla data”.

”Hur vet vi vad som förväntas av underhåll. De kraven är nog kärnan. Idag är det vi inom underhåll som ställer krav på oss själva”.

Och, så gäller det förstås att *ta de nödvändiga besluten*. Självklart i teorin, men inte alltid så självklart i verkligheten:

”Vad skall vi egentligen digitalisera? Ledningen måste ta ställning”.

### 3.4 Organisation:

Digitaliseringen *ersätter delvis människor* med digital teknik:

”Organisationen slimmas och den kommer att slimmas ytterligare pga digitaliseringen”.

Digitaliseringen ställer också *krav på nya samarbeten*:

”Underhåll och Smart Maintenance måste beaktas redan vid konstruktionen av tekniken. Koppling mellan underhåll och design måste bli mycket starkare. Det är viktigt att den totala livscykeln beaktas redan vid konstruktion”.

”Vi kan inte köra fabriken utanför operating window eller utanför design window. Då kör vi sönder anläggningen. Den största delen av problematiken med reliability ligger i dessa båda begränsningar. Därför måste vi ha en dialog mellan underhåll och dessa områden. Integrationen är viktig. Underhåll är inte en fristående del”.

”En frustration för mig är att automation, systemutveckling och corporate IT så sällan möts. De borde arbeta sida vid sida. Så är det inte. De jobbar som isolerade öar”.

”Varje site har sin egen organisation. Det hänger på individer. Det är svårt att få alla att driva åt samma håll. Många väntar på att andra skall lyckas först”.

Samtidigt erbjuder den digitala tekniken *möjligheter till nya samarbeten*:

”Digitaliseringen möjliggör, via mötesplattformar som Teams, samarbeten mellan olika siter inom koncernen på ett helt nytt sätt. Det måste vi bli bättre på att utnyttja”.

”Det vi har svårt för är vårt förebyggande underhåll. Det är svårt att engagera organisationen för detta. Där kan de smarta sensorerna göra en skillnad”.

En fråga är om produktion och underhåll skall betraktas som *två olika funktioner*:

”Smart Maintenance handlar om att arbeta tillsammans med produktion och hjälpas åt att identifiera gemensamma vinningar. Produktion är beroende av underhåll för att kunna förverkliga sin digitalisering”.

Många är inne på att *Smart Maintenance är en integrerad del av en Smart Produktion* snarare än en egen avdelning:

”Jag tror inte att vi kommer att få uppleva Smart Maintenance-avdelningar. Anders Källström har en bra poäng i att Smart Maintenance, produktion och produktutveckling hänger ihop. Man kan inte komma framåt genom att optimera en av dem och glömma de andra. Vi måste knyta ihop vilka produkter som utvecklas, hur de tillverkas och hur de underhålls”.

” Smart Maintenance skall finnas som en integrerad del av produktion. Den kommer inte att finnas som en egen enhet”.

”Hos oss är underhåll redan en del av produktionsorganisationen. Det är inte vare sig produktionsledningen eller operatörerna i kontrollrummet som kan maskinerna, utan det är underhållspersonalen. Det är de som vet vad vi borde mäta, var vi kan mäta det, som kan bedöma vilken typ av sensor...”.

”UH kommer att integreras alltmer med andra avdelningar. Det har redan påbörjats. Digitaliseringen driver detta. Det utvecklar den interna dialogen och utbytet av både kunskaper och data. Samarbetet har blivit bättre, det har blivit lättare att prata. Särskilt maskinunderhåll och produktion”.

”Begreppen underhåll, drift och produktion vävs samman under begreppet asset management. Det accentueras av digitaliseringen. ISO 55000 tydliggör detta. Detta sammanfattas allt oftare i de KPI:er som används. Suboptimering undviks”.

”Ett konkret exempel på integrationen är genomförandet av operatörsunderhåll som är proaktivt och faktabaserat. Samtidigt finns det ofta en hybridlösning med en underhållsavdelning som utför underhåll på arbetsorderbasis”.

”Prata mer Smart Produktion och avgränsa inte problematiken till Smart Maintenance. Då fångar vi in kvaliteten. Där finns de stora pengarna”.

Samtidigt så är *organisatorisk integration inte problemfri*:

”Vi behöver förstå vilka krafter som integrerar och vilka som separerar. Det handlar ofta om enskilda individer. Jag gillar tanken på att samlas och samarbeta kring konkreta data. Ju mer datadrivet underhållet blir desto mer integrering”.

”Det är viktigt att vi inte bara skapar diskussionsklubbar utan att vi får tvärfunktionella grupper som verkligen kan ta beslut”.

”Hur fungerar erfarenhetsutbytet mellan underhåll i olika siter i de stora företagen? Det fungerar generellt sett dåligt. Siter konkurrerar med varandra, i multinationella företag talar man olika språk, man träffas sällan och känner därmed inte varandra socialt... Kulturskillnader spökar...”

Några framhåller *vikten av informella lösningar*:

”Gemensamma mål och enskilda individer är viktigare än den formella organisationsformen. Det gäller att hitta det nätverk i huset som kan bidra till problemlösningen”.

”Ett konkret exempel på integrationen är genomförandet av operatörsunderhåll som är proaktivt och faktabaserat. Samtidigt finns det ofta en hybridlösning med en underhållsavdelning som utför underhåll på arbetsorderbasis”.

”Överdriver vi problemet och därmed potentialen i en annan organisationsform? Det personliga engagemanget betyder mer än den formella strukturen. I det ingår personer som har ett bra internt nätverk, känner den interna kompetens som krävs för att lösa problemen och överbryggat samarbetsproblemen”.

Utvecklingen kräver dessutom *andra integrationer* än den mellan tillverkning och UH:

”Ett annat exempel är integration med HR när det gäller hur man sätter samman de team som krävs för att lösa problem”.

”Det finns även exempel på att man slår samman produktion, konstruktion, produktionsteknik, beredning... för att få en effektivare kedja. Man organiserar sig runt det naturliga flödet. Ett första steg är att samarbeta över avdelningsgränserna. Nästa steg är att slå samman avdelningarna”.

Flera av kommentarerna ovan passar in under begreppet horisontell integration. Men, *integrationen måste också vara vertikal*:

”Det handlar mycket om att öppna ögonen på beslutsfattarna så att de ser nyttan. Å andra sidan har det kommit initiativ uppifrån där vi känner att det inte kommer att fungera och då finns det inget engagemang”.

### 3.5 Kompetens och kompetensförsörjning:

Digitaliseringen skapar ett helt nytt arbetsliv som i sin tur ställer *väsentligt annorlunda krav på personalen och dess kompetens*.

”Vi har omfattande krav på utbildning”.

”Mycket mynnar ut i kompetensutvecklingen”.

”Utvecklingen går så fort att det är svårt för de flesta att hänga med”.

”Kompetensutveckling är inte ett projekt. Det är väldigt viktigt att vi fyller på med kompetens löpande”.

”Det hjälper inte vad leverantören kan. Kunden måste ha rätt kompetens. I alla led dessutom. Även ledningen. Mycket hårt arbete för att komma kapp”.

Digitaliseringen i *våra privata liv* är, som vi tidigare konstaterat, en inspirations- och kunskapskälla för våra professionella liv:

”Digitaliseringen ute i samhället och i vardagslivet får de anställda att fatta att man även måste digitalisera i arbetslivet”.

”Organisationens arbetssätt och kompetensen är ett problem för att utnyttja de digitala lösningarna. Många jämför de digitala programvarorna med de privata apparna och blir besvikna på att den digitala tekniken fungerar sämre på jobbet”.

”Viktigt att sätta fart med det digitala arbetet om man som arbetsgivare skall kunna attrahera ung arbetskraft. De unga tror på digitaliseringen. Ungdomarna är extremt digitala på fritiden och blir besvikna på arbetsgivare som inte satsar”.

Den oro som funnits för digitaliseringen och en Smart produktion hos personalen börjar ge vika:

”Tanken på ghostskift i vissa delar av fabriken har numera accepterats. Vi ser det mest som en möjlighet”.

”Finns det en rädsla för att jobben skall försvinna? Den verkar vara olika stark i olika företag. Rädslan var större för ett antal år sedan, den har avtagit de senaste åren”.

Arbetsgivare som satsar på digitalisering möter ofta *stora kompetensproblem*:

”Gör man det här [Smart Maintenance] med egen kompetens?

”Brist på kompetens, särskilt programmerare och statistiker, är ett jätteproblem. Det hämmar utvecklingen”.

”Var skall analyskompetensen ligga i framtiden? Är det brukarna eller maskinleverantörerna eller är det data scientists. Det finns ett påtagligt glapp mellan analysförmågan och verksamheten”.



Allt fler måste få *T-kompetens* (både bredd – vad skall vi göra - och djup – hur gör vi det):

”Det finns ofta idéer om lösningar, men de är inte så konkreta att vi vågar gå vidare med dem. Det är viktigt med arbetskraft som orkar köra bra idéer hela vägen in i mål”.

”Det är inte bara tekniken som sådan som arbetskraften måste kunna, utan också arbetsmetoderna runt tekniken”.

”Koppla digital analys till organisation, skift, kanske individ. Många kör maskinerna utanför operating windows för att få bra performance”.

”Viktigt att UH kommer in i initialskedet i utvecklings- och investeringsprojekt. Om det blir fel från början så blir det dyrt att göra något åt detta. Det skulle det vara bra om ungdomen är bättre på än oss på. Jag saknar en utbildning som producerar riktigt bra projektledare”.

”Få har konkret erfarenhet av *digital* prediktion och rotorsaksanalys, men alla anar och tror på möjligheterna”.

I vår jakt på digital kompetens så får vi inte glömma *vikten av analog kompetens*:

”Det förblir viktigt med hög analog kompetens”.

”Analyskompetensen är enormt viktig. Det är oerhört viktigt att de som gör analyserna med hjälp av den digitala tekniken har erfarenhet av hur den analoga tekniken fungerar... borde fungera. Många UH-specialister har den analoga tekniken ”i magen”. Den personliga erfarenheten har byggts upp under många år. Men den saknas hos unga, med en digital utbildning”.

En del av utmaningen är att få professioner att *förstå andra professioner* och deras kompetens:

”Viktigt att kompetenser kan kommunicera med varandra”.

”Kompetensöverföring mellan IT och OT måste bli bättre så att de pratar samma språk”.

”Ei, maskin och mekanik måste lära sig mer om mjukvara. Många har inte den utbildningen”.

”Det räcker inte med data, data måste sättas i relation till något och det är den analoga tekniken. Grundorsakerna är analoga”.

”IT och OT talar inte samma språk. IT talar säkerhet. OT talar tillgänglighet. De har haft skilda organisationer. De har inte talat med varandra. Nu har jag fått i uppdrag att samordna dem. Det går att få dem att prata med varandra. Jag tror att man skall slå ihop IT och automation”.

”Motverka silos. Skapa överbryggande samarbeten. Det är viktigt att alla inblandade klarar kommunikationen och förstår potentialen i Smart Maintenance”.

Långsiktigheten hotas dessutom av *personalomsättningen*:

”Folk som slutar resulterar i omfattande lappningar och lagningar och handpåläggningar”.

”Vi har problem med successioner. Den som gjort en programvara kan ha slutat. De som är kvar vet inte vad man redan har. Viktigt att dokumentera systemens funktion på ett sätt som är användbart”.

*Samarbetet med skolan* är viktigt för att kompetensförsörjningen skall fungera:

”Kunskaperna utvecklas fort. Jag behärskar inte längre min egen dator och kan därmed inte ta vara på alla data som kommer från sensorerna. Jag känner att det är jätteviktigt att det kommer en ny generation som kan detta, annars kommer vi inte vidare. Vi får inte ut den kraften”.

”Vi måste börja utbilda ungdomar längre ner i skolan. Börja redan på mellanstadiet! Barnen ärver tyvärr föräldrarnas negativa synsätt på underhåll väldigt tidigt. Industrin skulle behöva delta i undervisningen redan på grundskolan. Även ungdomen förknippar underhåll med oljekannan, inte med en dator. Samtidigt är båda företeelserna viktiga. Oljekannan finns kvar”.

”Den egna gymnasieskolan ger oss en möjlighet att fostra ungdomar för våra egna behov”.

Det samma gäller *samarbetet med akademien*. Många synpunkter är *väldigt positiva*:

”Akademien går inte in med samma förutfattade meningar som vi själva ofta gör. Det är viktigt”.

”Vi har mycket samarbete med akademien. Det är berikande för mig som visionär. Det är en bra dragkraft för mig internt när akademien säger samma sak och legitimerar vad vi vill göra. Dessutom är samarbetet med akademien roligt. Det är ganska mycket som pågår med akademien”.

”Fantastiskt\_roligt att samarbeta med akademien. De projekt jag deltagit i har varit givande”.

”Samarbetet fungerar ofta bra. Samarbetet har ökat de senaste tio åren. Det är absolut nödvändigt att samarbetet mellan akademi och näringsliv fungerar”.

Men det finns också *önskemål om förändringar*:

”Akademien borde arbeta bredare. Många företag är väldigt små. Små företag är ofta livrädda. Det ger dem ett tunnelseende när det gäller allt som inte är kopplat till den egna produkten. De behöver akademisk kunskap och mer av andra intryck från vad som händer

för att få dragkraft och lyfta sig. Åtgärder borde riktas för att nå dessa små företag. Partnerskap är ett sätt”.

”Även studenter tar tyvärr till sig det gamla synsättet och ser underhåll som ett statistiskt område”.

”Vad krävs för att industrin skall engagera sig i ett akademins forskningsprojekt? Det är att man ser den konkreta nyttan. Att det är något man kan använda det, helst direkt. Bra om man kan bedöma vilka effekter nya idéer skulle ha. Om vi får valuta för pengarna...”.

”Vi behöver mer forskning om standardisering. Hur knyter man ihop olika lösningar, olika sorters plattformar, helheten måste vara smart, inte bara de enskilda delarna? Kompabilitet”.

”Akademin måste anstränga sig om den skall vara relevant för näringslivet”.

”Återkopplingen från akademien är för dålig. Näringslivet vill veta vad forskningsprojektet ledde till”.

”Omfattningen på samarbetet är för liten”.

”Akademin borde forska mer på tjänsteproduktion, även när det gäller Smart Maintenance. En viktig del av Smart Maintenance kommer från tjänsteleverantörerna. Detta borde akademien fånga”.

”Skulle ett bättre samarbete mellan akademi och näringsliv visa på fler fria alternativ som inte är kopplade till konkreta produkter? Det kräver dock en annan spelplan än den vanliga marknaden. Det kräver ett nytt forum”.

”Industrin skulle må bra av en utsträckt hand från akademien”.

”Ett samarbete med akademien kräver en starkare förändring i företagen. En rapport från akademien får inte den uppmärksamhet som den kanske är värd. Därmed gör inte företaget verkstad av de nya kunskaperna. Tyvärr tar en bra dialog tid.

”Statens finansieringsmodeller avseende forskningen främjar samarbete med storföretagen. Små företag har inte den utvecklingsbudget som kan räknas som medfinansiering”.

*Förhoppningarna på att den unga generationen skall vara bättre än den nuvarande lite äldre generationen är stora och återkommer:*

”Det är viktigt att den unga generationen ser det som är uppenbart, vi som jobbat länge blir lite blinda för andra synsätt än de vi är vana vid. Här hoppas vi att de unga kan göra nytta genom ett nytt mind set. Men då är det viktigt att de vågar”.

”Vi behöver folk som kan ta alla data vi har lagrat och se hur vi kan använda den”.

Medelåldern är ofta hög. Många oroar sig för *rekryteringen av nästa generation*:

”Skall man använda underhåll eller Smart Maintenance i kommunikationen med ungdomen? Smart Maintenance låter nog roligare. Smart Maintenance leder tanken mer rätt”.

”Ny teknik inom Smart Maintenance lockar rätt ungdomar. Vilka är uppfinningarna? Visa upp tekniken för ungdomarna”.

”Viktigt att vi i vår entusiasm för Smart Maintenance inte lurar ungdomarna att de mindre tråkiga arbetsuppgifterna inte finns. Många företag arbetar inte med Smart Maintenance utan snarare med traditionellt underhåll. Ungdomarna riskerar att bli besvikna när de kommer ut i arbetslivet”.

”Många av dagens studenter, när man pratar med dem, drömmer om att arbeta med spjutspetsteknologin, att arbeta i högdigitaliserade miljöer... Att få förverkliga svarta fabriker”.

”Saknas någon specifik kompetens hos de ungdomar som kommer från skolan? Ja, analysförmågan, AI, implementering av AI-lösningar. Många är stressade och otåliga och hittar en lösning lite *för snabbt*”.

”Viktigt att ungdomen är bättre än den äldre generationen på att få till businesscaset. Smart Maintenance kostar pengar. Intäkterna är mer abstrakta och långsiktiga. Vi har inte klarat att sälja in Smart Maintenance. Det måste nästa generation bli bättre på”.

### 3.6 Förutsättningar för framgång:

Många har kommit så långt att de nu förstår vad som krävs för framgång. Andra medlemmar spekulerar fortfarande i frågan.

Nästan alla betonar att framgång handlar om *människor*:

”Det är människorna som gör skillnaden. Det är viktigt att vi hittar rätt människor och att vi förstår vad som stimulerar dem”.

”Smart Maintenance och sensorisering bygger på individer som brinner för det”.

”Viktigt att lära underhållsorganisationen *att våga*, att ständigt vässa sig... Dessutom viktigt att den lär sig att anpassa sig till problemen avseende frekvensen avseende insatserna”.

”En restriktion är tillgången på den *kritiska massan av kompetens* som kan ta emot, analysera och agera på informationen. Om den saknas blir tekniken meningslös”.

”Antalet UH-ingenjörer ökar dock. Det skapar en kritisk massa för att utvecklas. Samtidigt kräver detta en ganska *omfattande dialog* avseende tågordningen. Också nödvändigt att sätta av resurser. Det är ett jobb som skall göras”.

Individer bildar en *organisation*. Kraven på denna är stora:

”Modernt underhåll handlar om kultur. Det är ”kulturen” som skall säga ja till digitaliseringen + till att sätta fart”.

”Digitaliseringen måste bli en faktor i det dagliga arbetet. Då ökar motivationen bland kollegorna”.

”Modet att testa är ganska bra hos de företag som lyckas”.

”Pyramidorganisationen är ett hinder. Allt blir svårare i stora företag. Stora företag har många instanser som bevakar olika aspekter och som bromsar den gemensamma utvecklingen utifrån de egna bevakningsområdena. Globala företag skall dessutom få detta att fungera på alla kontinenter.

”Silos” och ”öar” i produktionsapparaten hindrar väldigt mycket. Många system är för generella för att göra nytta i dessa silos. Industrin vill börja i det lilla med ett specifikt problem och så vill man ha ett system som kan hantera just detta problem. Men systemen är för generella för den enskilda ”ön”. Vi måste utgå från ett reellt problem och lösa detta och bevisa effekten ekonomiskt. Då kan den enskilda medarbetaren dessutom överblicka vad systemet gör och hur bra det kan antas fungera”.

*Engagemanget från ledningen* är ofrånkomligt:

”Vi har kommit längre än många andra tack vare att vi har en teknikintresserad chef. Vi har ägnat oss åt technology scouting för att leta upp vad som finns. Sedan finns det en tydlig strategi och en tidplan. Mycket av detta handlar om mod. Det handlar om att göra det man pratar om. Det finns väldigt mycket grundläggande åtgärder (smörja, rengöra, inspektera) som krävs för att den avancerade digitala tekniken skall fungera”.

”Allt börjar med VD. Ledningens intresse återkommer som en avgörande faktor. Det är viktigt att ledningen backar upp projekten, inte minst när svårigheterna uppstår”.

Smart Maintenance fungerar inte utan att *det traditionella underhållet* fungerar:

”Det är kanske 80/20-regeln som gäller? 80% av haverierna löser vi genom de grundläggande åtgärderna. 15-20% löser vi mha Smart Maintenance”.

### 3.7 Ekonomi och ekonomistyrning:

Money talks. Alla resonemang och goda idéer mynnar ut i en diskussion om idéernas ekonomi. Frågan är om ens ekologiska argument kan hävda sig (ekonomisk resurseffektivitet dock ofta bra för ekologin, så avvägningen mellan de båda begreppen är delvis konstlad).

Ekonomi finns, men är en abstraktion, ungefär som hälsa. För att göra ekonomi konkret har ekonomer skapat den *redovisning* som *ekonomistyrningen* i sin tur bygger på. Sedan åtminstone 1960-talet har ekonomerna varit medvetna om redovisningens begränsade relevans för att fånga ekonomin.

Redovisningen betonar till att börja med *kort sikt* trots att praktiskt taget alla håller med om att de långsiktiga perspektiven är viktigast i ekonomin. Det drabbar satsningar på utvecklingen av Smart Maintenance.

”Kort sikt slår alltid lång sikt”.

”Om man frågar folk vad de vill få man i bästa fall ett svar som sträcker sig två år framåt. Den horisonten är för kort”.

” Viktigt att ha ett Life Cycle Cost-tänkande i upphandlingar. Bra driftssäkerhet måste vara med från början. Det är många parametrar som påverkar. 70% av underhållskostnaden bestäms vid konstruktionstillfället, 20% styrs av driften... Därför är FoU-projekt och inköp väldigt centrala för Smart Maintenance. Det är viktigt att Smart produktion och Smart Maintenance krokar arm med dessa funktioner.

”Underhåll skall prioriteras när maskinerna går på halvfart under lågkonjunkturen, så att maskinerna inte stannar när det blir högkonjunktur. Detta måste vi bli bättre på”.

Det finns hos några medlemmar en *viss optimism* avseende tidsperspektiven, kanske tack vare hållbarhetstänkandet:

”Intresset för LCC- och LCP-tänkande ökar. Brukare vill se den förväntade ekonomin under en hel livscykel när man köper in maskiner. Det kommer att gynna den organisatoriska integrationen”.

Ett särskilt problem är att ett företag kan spara pengar - enligt redovisningen - genom att skära ner på underhållskostnaderna, utan att den underhållsskuld som därmed uppstår syns i redovisningen. *Underhållsskulden* och dess konsekvenser är dock tydliga visuellt:

”Det är svårt att löpande värdera underhållsskulden. När den väl blir uppenbarad är skadan ofta väldigt stor både tekniskt och ekonomiskt. Då blir ansvarsfrågan ett problem”.

Frånvaron av interna intäkter är ett återkommande tema:

”Finansieringen bör lösa sig i flertalet företag om man kan visa att Smart Maintenance är ett bra business case och det kräver i sin tur en nyttobedömning, att vi kan visa att det finns en intäkt”.

”Är det svårigheterna att bevisa ekonomin som är problemet? Ja, AI är lättare att sälja in på andra områden, som produktunderhåll, eftersom intäkten där är tydligare”.

”Vi måste bli bättre på att tänka intäkter. Det fungerar när det gäller produktunderhåll, men inte när det gäller produktionsunderhåll. Skillnaden mellan dessa områden är enorm”.

”I början är allt en kostnad. Sedan gäller det att övertyga om intäkterna. Hur bevisar man dem?”

”Ekonomistyrningen är ett problem. Intäkter från kunderna syns tydligare än intäkterna i den egna fabriken. Det är generellt sett svårt att räkna på produktion, att räkna tillräckligt rätt för att övertyga företaget. Det är ett problem”.

”Vi kan lära väldigt mycket av hur vi arbetar med våra externa kunder inkl slutanvändaren när det gäller det interna underhållet. Ekonomin är ett problem. Internfakturering fungerar inte. Vi klarar inte av att förklara mervärdet internt bl a därför att intäkterna är mindre synliga internt än vad de är externt”.

”Du måste kunna visa på möjligheterna. Det måste finnas ett sug på information så att vi kan utnyttja maskinerna till fullo. Det suget är, märkligt nog, större när det gäller produkterna än när det gäller produktionens maskiner. Använd produktkvaliteten som argument för produktionskvalitet. Det kan öka intresset för sensorisering av produktionen”.

” Vi blir mer sifferorienterade. Produktkvalitet är i praktiken ett tyngre argument än maskinhälsa. Men vi kan göra de två samtidigt om vi ställer dem i relation till varandra. Det fångas i samma data. Detta skapar en öppning mot ekonomisidan och top management. Det syns som pengar på sista raden”.

”Hur får vi sensoreringen att ta fart? Jag får inte gehör för satsningen på sensorer. Jag kan inte bevisa vinningen av den”.

Olika kostnader syns olika tydligt:

”Personalbrist och kvalitet framstår som ett större problem än tillgänglighet. Man kan ta på dessa parametrar, de kostar pengar, de är lättare att se ekonomiskt”.

Dessutom fångas inte den ekonomiska helheten när de ekonomiska delarna diskuteras:

”Vi är väldigt omogna när det gäller underhåll. Det finns väldigt mycket att arbeta med. Vi gör inte ens det förebyggande underhållet med kvalitet. Vi har blivit bättre men vi har långt kvar. Vi är nyfikna på Smart Maintenance. Vi vill sätta sensorer på kritiska utrustningar. Vi har ganska mycket produktionskapacitet och möjligheter att byta maskin om någon skulle haverera. Kärnan är om vi kan få ihop det med högre produktkvalitet. Ekonomerna vill att vi skall spara pengar genom digitalisering, men digitaliseringen kommer att driva kostnader för mig. Företaget kommer kanske att tjäna pengar på digitaliseringen men det kommer att

driva min kostnad på kort sikt och det är den jag styrs på. Dessutom behöver vi ett kompetensskifte i fabriken där fler automationsingenjörer och data scientists betalas med att personalen i produktionen minskar”.

*Externaliteter* (företagets påverkan på samhälle och miljö) fångas nästan inte alls av redovisningen:

”Det finns en betydande risk att företag satsar på miljöåtgärder som syns (åka runt med elbilar på stan) medan vi prioriterar ner sådant som inte syns ute på stan trots att det senare hade varit mer både ekonomiskt och miljömässigt riktigt”.

”Det finns gott om goda viljor. Ekonomi lokalt och centralt men också kanske miljö- och klimatavtryck. Egentligen handlar det ytterst om hållbarhetstanken. Den måste få kosta på lite kortare sikt. Är vi på väg mot att hållbarhet får kosta? Hållbarhet måste bli konkret genom att dess olika aspekter kan kvantifieras, värderas i kronor och ören och ställas mot varandra. Jag vet inte vart vindarna blåser...”

”Det finns rätt mycket forskning inom akademien kring hållbarhet och hur den kan mätas. Det handlar om teknisk hållbarhet, ekonomisk hållbarhet, miljömässig hållbarhet. Forskare letar efter en gemensam ”valuta” för att mäta hållbarhet. Exempelvis, vad är ett sparat ton CO<sub>2</sub> värt i kronor?”

Ekonomitänkandet präglas av konservatism. Utvecklingen och konkurrenskraften skulle må bra av *mer ifrågasättande och nytänkande*.

”Man måste visa vad som händer ekonomiskt. Men, det är svårt. Det handlar om ett enormt mögnadsarbete. Visa, lära, köra i diket, lära igen, utveckla, köra igen...”

”Ofta handlar det om att ”bara börja”. Då ser man nyttan. Svårt att räkna på tekniksprång i förväg. Man måste våga testa och räkna på tekniksprånget i efterhand.”

”Den rådande filosofin är att det är lönsamt med förebyggande underhåll. Det skulle vara intressant att ta reda på om det är sant. Det är kanske lönsammare att köra ända fram till break down och laga”.

”Affärsmodellerna är intressanta. Hur många har funderat genom alternativen att betala för (a) ett resultat vs (b) tillgänglighet vs (c) att köpa och äga en maskin”.

I slutändan skall ekonomistyrningen leda till en *relevant dialog* som övergår i beslut och handling:

”Hur ser vi på avvägningen mellan underhåll vs störningar i produktionen. Detta diskuterar vi dagligen. Vi ägnar mycket tid åt att sälja in underhåll. För det måste vi kunna visa vad underhåll ger och kostar. Intresset för att ha teknik som fungerar är ibland förvånansvärt dåligt i produktionen. Här måste underhåll och drift ha en bra dialog”.



”Vi fick genom regelbundna produktionsstopp för att sköta underhållet efter en omfattande diskussion. Det ledde till färre stopp och mer produktionstid, men det krävde mycket övertalning”.

”Digitaliseringen måste leda till att vi kan planera underhållet utifrån största möjliga antal driftstimmar. Nu är det 2021. Otroligt att vi inte klarar detta bättre”.

”Tekniker måste lära sig ett annat ekonomispråk för att hantera det egna företaget internt. Vi övar på ett annat ekonomiskt språk hela tiden. Den ekonomiska kalkylen måste gå ihop och det måste man visa. Dessutom finns det krav på miljö och ergonomi och det kan ingå i helhetsbedömningen. De flesta företag vill ha en fin fasad, visa upp en miljöprofil. Det är mer än green washing, men företaget måste uppleva att det tjänar ekonomiskt på det”.

”Digitaliseringen och därmed data, datainsamling är en påskyndande faktor. Man samlas kring dessa data och får en bättre dialog, särskilt om dessa data betraktas som gemensamma. Därmed blir det i hög utsträckning samma organisation”.

”På vissa områden pågår en betydande tuffäktning mellan olika funktioner. Det uppstår intressekonflikter när olika funktioner styrs av olika KPI:er. Olika funktioner gynnas av skilda handlingar. Alla vill exempelvis inte förstå konflikten mellan tuff körning av maskinerna och frekventa maskinhaverier. Det handlar om den ständiga konflikten mellan vad som är bra och dåligt ekonomiskt på kort respektive lång sikt”.

”Alla måste göra jobbet och bestämma sig för vad det är man optimerar sitt arbete mot. Annars kommer energin internt att splittras även i fortsättningen. Är det drift eller underhåll som skall optimera? Det måste finnas ett resultat som alla optimerar mot”.

”Bastanken är vad vi skall optimera kring. Det viktiga är gemensamma synsätt och att incitamentsstrukturerna kopplas till det valda synsättet”.

### 3.8 Leverantörer:

Digitaliseringen kan bli beskrivas i termer av att internet of people + internet of things = internet of everything. Relationer mellan både människor och saker byggs tvärs över interna och externa organisationsgränser om dessa är uppkopplade. Det skapar både möjligheter och problem för Smart Maintenance bli i form av frågan om leverantörsunderhåll.

*Leverantörsunderhåll har ibland fördelar:*

”Delar av verkstadsindustrin är bra på differentierat underhåll beroende på hur tekniken används. Det kräver att man har driftsdata och kan bedöma denna användning. Detta är leverantörer ofta bra på eftersom de tjänar pengar på största möjliga tillgänglighet hos kunden i förhållande till lägsta möjliga underhållskostnad för leverantören”.

”Den som förstår komponenterna i systemet förstår också systemet. Den växande mängden komponenter kan vara ett problem. Den som har gjort komponenterna har bättre förutsättningar för Smart Maintenance än den som brukar dem”.

”Visa leverantörer erbjuder tillgänglighetsgarantier, men inte alla”.

”Haken är att vi måste acceptera att leverantörerna är uppkopplade om de skall kunna ta ett större ansvar, exempelvis i form av tillgänglighet. De måste veta hur hårt och hur mycket maskinen går”.

”Vissa företag arbetar systematiskt på att bygga upp partnerskap för att öka sina egna kunskaper och få utvecklingskraft. Andra företag är nästan rädda för sådana. Det bottnar kanske i en rädsla för förändringar. Det är en sorts vattendelare i näringslivet. En mellanvariant är tjänsteleverantörer som ”passivt” gör vad kunden säger åt dem. De levererar snarare ”armar och ben” än utveckling. Det ger inte kunden de nya och kanske oväntade impulser som kunden ofta behöver för sin utveckling”.

”Samverkan med leverantörer för att koppla samman domän- och analyskompetens? Hyra in data scientists? Ett företag har testat detta på ett begränsat område med enkla algoritmer: Det behöver inte kosta skjortan, visar det sig. Kanske inte en optimal lösning, men den kan vara tillräckligt bra”.

”Vi är brukare av våra egna produkter och har i grunden samma erbjudande till interna och externa kunder”.

”Vi gör 50% av underhållet internt. Leverantörer vill vara uppkopplade hela tiden. Hittills har vi inte tillåtit det. Men, vi går med att de kopplar upp sig när vi får en störning för felsökning”.

”Vår ambition är 100% eget maskinunderhåll, men sanningen är att vi ligger på 90% av kompetensskäl”.

”När det gäller bilar skickar kunden en massa data till leverantören som kunden inte ens vet om. Det sägs att en Audi har tre simkort i bilen som kunden inte ens vet om. Det finns en risk att Audi vet allt om hur fort bilen körs, om den står i ett varmt garage eller inte... Är det ok? Ja så länge man inte registrerar föraren. Det fungerar inte i business to business. Där måste man alltid komma överens, även med respektive IT-avdelning”.

”Det händer att vi upptäcker att kunden inte får ut den verkningsgrad som kunden borde få ut och kontaktar kunden och upplyser om detta. För ett tag sedan så upplyste vi en kund om detta i samband med ett webinarium. Det sparade kunden en massa pengar på”.

” Som brukare vill man kanske ha data via leverantören från hur maskinen fungerar hos andra brukare som dessutom kanske är konkurrenter så intressena kan vara symmetriska”.

”Konsultbranschen och tjänstesektorns roll är viktig att diskutera. Den skulle kunna bidra mer. Det finns en not-invented-here-kultur, själv är bäste dräng i många företag som därmed tackar nej till kunskaper utifrån. Det begränsar utvecklingen i många företag. Vi behöver få till stånd en kulturutveckling”.

Men åtskilliga brukare är också *oroliga för vad ett långtgående leverantörsunderhåll* kan leda till. Oron handlar om ekonomi vs. makten över alla data vs. var kompetensen hamnar:

”Vi vill se helheten hos våra kunder för att se samband mellan våra produkter och hur de används. Och, det är klart, då får vi väldigt mycket information”.

”Det är en sak om leverantören får reda på maskindata om kondition och fel, men risken är stor att det slinker ut andra produktionstekniska data som inte får komma ut av konkurrensskäl”.

”Det finns en motvilja från leverantörerna att dela med sig av data. De vill sälja sina egna lösningar. Det är viktigt att man ställer krav på kommunikationsprotokoll så att man själv kan hämta data som man kan använda”.

”Vi har en säkerhetslösning för våra kunder men inte för våra leverantörer. Dock är vissa kunder väldigt restriktiva och släpper inte ifrån sig data”.

”Vill sitta på kompetensen själva, ha en egen data lake. Vi vet ännu inte vad vi vill. Behålla makten över framtiden..? Det går så väldigt fort”.

”Allt fler nya maskiner har förutsättningarna för att leverantören skall ta ansvaret för att den underhålls. Leverantören erbjuder därmed detta. Det skapar irritation hos den egna underhållsavdelningen som vill ta ansvaret för allt underhåll”.

”Vems är datan? När leverantören ringer och vill vidta åtgärder så vill vi ha sett denna data först för att kunna ta ställning till leverantörens förslag. Internt UH vill inte bli sittandes på läktaren”.

Leverantörsunderhåll. IT-säkerhet är en stor fråga. Vi har våra brandväggar.

”En stor fråga. Vad skall vara öppet och vad skall vara hemligt? Måste regleras i väldigt tydliga avtal. Dessutom går kunskapsutvecklingen väldigt fort. Förutsättningarna ändras snabbt”.

”Rädsla att leverantören skall samla in information som är kundens know how och att konkurrenterna kan få glädje av detta”.

”Den som har tillgång till data från sensorerna har också tillgång till data från styrsystemet. Jag har inte tänkt på det förrän nu”.

”Leverantörsunderhåll skapar en väldigt stark relation till leverantören som man kanske vill undvika. Men, ibland kan man spara pengar på att köpa in billigare tjänster”.

”IT-säkerhet är nyckeln till hur långt vi kommer med Smart Maintenance. I Polen var det någon hackade ett helt kraftverk via uppkopplingar”.

”Vi erbjuder IT-säkerhet där data bara går åt ett håll samt där man i steg laddar ner små paket av data. Så man är aldrig direkt uppkopplad. Man tankar ur data stegvis. På det sättet försöker vi skapa IT-säkerhet. Men, man vet inte om det kan missbrukas. 70% av våra kunder vill ändå koppla upp sig. Vi har samlat in data sedan tidigt 90-tal på detta sätt. 30% tackar nej av säkerhetsskäl eller av andra policyskäl. Vi är ganska nöjda med det. Denna information används av R&D och används för att utveckla produkterna. Det har bl a lett till att vi kan gå från 20 000 till 30 000 timmar på vissa komponenter. Det bygger på data som vi samlat in från kunderna under många år avseende hur komponenterna degenereras. Det är en jättevinst för både oss och kunden”.

”Det finns något som heter Customer lock in. En sådan strategi är fel. Den kommer att skada leverantören i längden. Leverantören måste hela tiden utmanas. Inte känna sig trygg”.

”Man hänvisar ofta till kontrakt via SSG men de har inte löst problematiken med uppkopplade leverantörer De hänger inte med när det gäller ägarskap till data. Det räcker inte med att reglera transaktioner. Det måste täcka in långsiktigt ägarskap till dessa data. Inte säkert att SSG kommer att överleva”.

”Med tanke på hur mycket data våra leverantörer samlar in så får vi som kunder väldigt lite information från leverantörerna på vad de lärt sig. Som kund får man svaret att ”du är den första som har det problemet”. Det borde inte vara fallet. ”Så kul att det är jag igen som är först med ett problem en gång till”. Leverantören borde vara mer transparent med den information som leverantören bygger upp. Det verkar vara så att leverantörerna inte sprider denna information internt. Den som har kundkontakten vet inte vad andra delar av leverantörens organisation vet”.

”Som serviceleverantör (utan att vara maskinleverantör, mitt förtydligande) av underhåll vill vi arbeta med Smart Maintenance, men får inte ta del av de data som krävs. Därmed brister det i kommunikationen. Det gäller både serviceintervaller och produktionsutfallet. Jag hoppas att vi skall kunna koppla upp oss som en naturlig del av arbetet i framtiden”.

”Vi är dåliga på att följa upp att det vi köpt faktiskt håller vad som utlovats. Vi har blivit bättre men vi är inte bra”.

”Underhållsleverantörernas teoretiska underhållskompetens är ofta för låg. Dessutom är de dåliga på Smart Maintenance. De som kan underhåll bäst jobbar nog hos de stora brukarna. Kunderna måste bli bättre på att ställa krav på leverantörerna. Annars kommer leverantörerna att släpa efter i utvecklingen”.

”Vi skulle vilja ha ut värden från leverantörerna, exempelvis när det gäller vibrationer, till våra egna system. Vad är en acceptabel nivå? Men, leverantörerna har sina egna system som de vill sälja. Det är svårt att få ut denna information på ett strukturerat lättöverskådligt sätt. Leverantörerna vill att det skall vara på deras villkor och så att de tjänar pengar på att sälja sina egna lösningar”.

Frågan är också om ett utvecklat leverantörsunderhåll möjliggörs av *nya affärsmodeller*:

”Tveksamt om maskinleverantörerna förstått potentialen i att sälja tillgänglighet istället för att sälja maskinerna som sådana. Det skulle vara intressant att arbeta mer med denna fråga”.

”Det klassiska synsättet är att ny teknik fungerar bäst men degenererar efter hand. Vänd på det: köp en produkt som blir bättre efter hand (som kompetens, lärande). Det vill säga upcycling. Det är möjligt. Men, då måste leverantören få tillgång till data. Detta kräver dock en helt annan mognad hos dem som säljer maskinerna. Brukare har inte samma chans till detta som leverantörerna”.

”Hur skapar vi en win win där leverantören lär sig och kan leverera en allt bättre produkt till kunden så att det gynnar kunden? Det man inte vill är att leverantören skall få den totala produktionsbilden”.

”Leverantören borde ta ansvar för en viss produktivitet istället för att bara sälja en maskin. Leverantören kan sina produkter bäst så det blir kanske lönsammast”.

”Om brukarna ställer krav så måste de också betala för att leverantörerna lever upp till kraven. Risken är att brukarna är dumsnåla. Då har inte leverantörerna råd att utvecklas”.

”Konsulter som deltar i forskningsprojekt och andra samarbetsprojekt vill nästan alltid sälja in sin produkt snarare än att hjälpa till med näringslivets utveckling och att utveckla forskningsområdet/ämnet. Det är viktigt att spelreglerna utvecklas”.

”Hårdvaruleverantörerna måste bli bättre på att samarbeta med mjukvaruleverantörerna. Kanske via nya affärsmodeller, exempelvis att de abonnerar på den senaste tekniken”.

”Vi vill äga vår egen data för att kunna dela den till samarbetspartners som vi väljer”.

Det finns möjligheter att lösa de problem som vissa upplever med ett leverantörsunderhåll:

”Bra med brukarnätverk för att balansera leverantörerna”.

### 3.9 Relationen mellan tillverkning och underhåll:

FoU och Smart Maintenance driver utvecklingen av olika (produktions- och produkt-) *objekt* medan tillverkning ansvarar för att *processen* är effektiv. Det finns en naturlig konflikt mellan "objekt" och "process":

"Många företag har en ganska svag relation mellan produktion och underhåll".

"Produktionen måste hela tiden fungera... vi kan inte äventyra driften".

"Det finns en stor förståelse från den högsta ledningen för underhållsverksamheten. Vårt problem är inte heller relationen mellan underhållspersonal och operatörer utan problemet är samarbetet mellan drifts- och underhållsledningarna. De har olika intressen. Underhåll och drift har olika tidspuls. Underhåll vill ha så lång framförhållning som möjligt. Minst veckor...Produktion är här och nu. Risken är att driften driver underhåll mot akutåtgärder och då är vinsten med ett prediktivt och förebyggande underhåll borta".

"Samarbetet underhåll och produktion fungerar bra. Vi har en bra dialog. Samplaneringen fungerar. Delvis tack vare Covidkrisen får vi får tid över. Däremot tar relationen stryk när vi har mycket att göra. Produktion och underhåll måste planera tillsammans".

"Relationerna är nog ganska slitsamma innan man kommer över puckeln från avhjälpande till förebyggande underhåll".

"Samarbete mellan produktion är A och O. Vi har en lång väg att vandra innan detta fungerar. Man bjuda på sig själv, kliva fram och synas".

Givetvis jobbar många företag på ett *underlätta relationen mellan tillverkning och underhåll*;

"Vi försöker få ner våra underhållsfönster till ett skift. Det är väldigt framgångsrikt".

"Vi har ett väldigt bra samarbete. Den enda gången som det fallerar är väl när vi skall diskutera vem som skall betala för vad vid utvecklingsåtgärder".

"I andra länder har jag varit med om att underhåll får ta del av vinsten när man lyckas med förbättringar. Men det har aldrig accepterats i Sverige. Sverige är inte riktigt mogna för dynamiska incitamentslösningar. I Sverige debiterar vi bara kostnader. Det finns en enorm potential i att vilja hjälpa till om man får vara med och dela på kakan. Vi måste titta mer på olika affärsmodeller som skapar incitament och bidrar till att man tillsammans bygger värde".

"Vad bygger man ett förtroende på? Svar: Långsiktiga resultat. Ut på banan, kommunicera, var transparent. Det är ingen quick fix. Det kräver idoghet".

"Vi har jobbat mycket på att skapa ett gemensamt ansvar för att produktionen fungerar. Ekonomistyrningsmässigt delar vi på vissa utvecklingskostnader som krävs för att det skall fungera bättre".

Framtiden då? Det är ingen tvekan om att frågan lever:

”I vårt företag ÄR underhåll produktion”.

”Levererad utrustning har en stark relation till drift, men hur stark är relationen till underhåll? Vid leverans har vi en så kallad produktöverlämning från leverantören till drift, men då är underhåll inte med. Dokument som behövs för underhåll som saknas kanske inte upptäcks vid detta tillfälle. Vi borde vara mer påstridiga, att det här kan vi inte ta emot, men den kortsiktiga ekonomin går före”.

”Vi har diskuterat vem som skall ansvara för vad. Då har det blivit tydligt att både underhåll och drift är mottagare av den nya anläggningen. Restnoteringar relaterade till underhåll måste kanske inte åtgärdas dag 1 men de måste vara åtgärdade i god tid före första underhållstillfället”.

”Även UH skall godkänna maskinleveransen. Först när alla vet att detta gäller börjar det fungera”.

”Vem är ägare av dokumentationen? Risken är att detta är otydligt till dess att det är dags för lite mer avancerat underhåll fem år senare. Lägg ansvaret på anläggningschefen”.

”Viktigt att man tänker igenom vilken dokumentation som man verkligen behöver så att man inte behöver hålla reda på mer än så. En del leverantörer försöker dränka kunden med dokumentation, 15 000 sidor”.

”Det gäller att ha rutiner som fungerar och att de är uthålliga. Någon skall vara ansvarig för förvaring och någon för innehåll inkl uppdateringar. För 10 år sedan saknade vi väldigt mycket. Nu är det mycket bättre. Engagemanget på alla plan är mycket bättre”.

### 3.10 Teknik:

Smart Maintenance-tekniken utgörs av en kedja som börjar med sensorer och fortsätter med uppkopplingar, big data, algoritmer och visualisering. De tekniska kommentarerna är flest avseende sensorer och avtar ju längre fram i den tekniska kedjan som vi kommer, vilket indikerar hur långt utvecklingen med Smart Maintenance kommit.

De flesta citaten handlar alltså om sensorer:

”Ett mycket stort antal uppkopplade givare gör att vi får relevanta signaler. Det ser mycket lovande ut. Nu börjar vi se nyttan”.

”Golvet har förväntningar på väldigt hög kvalitet från sensorerna. Men det är ofta inte nödvändigt att nå stjärnorna, det räcker att komma till månen. Det gäller att ha rätt ambitionsnivå. Annars knäcks man av för höga ambitioner”.

”Sensorerna blir allt bättre”.

”Vi har fortfarande alldeles för mycket individer som går ut på udda tider när det inte stör produktionen och inspekterar anläggningarna. Här bör det finnas en stor potential att använda nya tekniska lösningar, exempelvis drönare och sensorer. Snabbare, bättre och mindre olycksrisk”.

”Vi testar en mängd olika sensorer. Problemet är att de olika sensorerna inte hänger ihop. Vi har för mycket stand alone-system. Det är vår stora utmaning. Flera av de andra deltagarna håller med om detta”.

”Vi har vissa farliga miljöer. Vi vill kunna sätta in sensorer, läsa av vad som händer från kontoret så att vi kan minimera de tillfällena när vi måste sätta på oss skyddsutrustning”.

”I en processindustri är det lätt hänt att man fokuserar på huvudprocessen. Men det finns en mängd kringutrustning som också måste fungera. De är minst lika viktiga för att helheten skall fungera”.

”Om man har många, exempelvis, motorer av samma typ så måste man ändå övervaka dem en och en eftersom haverier kan uppstå i vilken som helst av dem och just denna kan stoppa stora delar av produktionen. Det är volymerna vi måste övervaka. Det skulle minska behovet av förebyggande underhåll för det är svårt att få detta att fungera. Vi kommer ganska långt om vi får en enklare indikation på att något är på väg att gå fel. Så sensorerna behöver inte alltid vara så avancerade, men de måste vara många”.

”Vi saknar information om de mindre utrustningarna. De är många och viktiga men informationen är svår att komma åt”.

Sensorerna kopplas till den övriga digitala tekniken mha internet:

”Sensorerna finns men vi hinner inte koppla upp dem. Jag är rädd att det går för fort. Snart kommer 5G...”

De oerhörda informationsmängderna bilar big data:

”Det finns en oerhörd potential om vi löser problemen med big data. Vi är långt ifrån framme, men vi ser möjligheterna”.

”Är det rätt data vi samlar in? Det finns ju oändligt med data. Identifiera och fokusera på failure mode”.

”Vi samlar in så mycket data nu att vi tvingats köpa nya servrar. Alla data får inte plats. Vad är det vi ger oss in i?”



”Vi måste kanske införa begränsningsmodeller så att vi i första hand får in den data som vi vill ha... behöver så att relevanta data kan utkristalliseras på ett tidigt stadium”.

”Prediktivitet förutsätter en historikdatabas där man sammanställt hur maskinerna fungerar. Det är dock ganska lätt att börja samla in data som utgångspunkt för att sedan kunna gå vidare. Ett haveri per vart 10:e år skapar inget underlag för Smart Maintenance”.

”Vi lagrar minutvärden. Någon annan lagrar var tionde sekund. Detta styr datamängderna. Viktigt att välja detta med omsorg. Det finns även de som arbetar med sekunddata”.

”Vi samlar in data från produktionen till en databas i ett låglöneland”.

”Samlar in viktiga data från tekniska revisioner. Där lär vi oss mycket av vad vi behöver veta som sedan kan jämföras med andra typer av data. Det finns dessutom idéer om miljödata, men vi är inte där ännu”.

”Viktigt med kontinuitet i både data och analyskompetens så att vi kan gå tillbaka i tiden. Många skeenden är ganska utdragna”.

Big data kan av volym och tidsskäl bara analyseras av *algoritmer*:

”Vi har folk som kan analysera data men vi behöver AI för att kunna optimera analyserna”.

”Vi försöker lära systemet hur anläggningen fungerar när den fungerar bra. Det går alldeles utmärkt”.

”Infrastruktur för att ta emot och presentera data krävs. Vi har behov av mitt-emellan-verktyg”.

”Vi har ibland system som inte används. Vi utnyttjar inte befintliga potentialer. Potentialer som vi redan betalat för”.

”Vi vill uppgradera befintliga programvaror istället för att köpa nytt. Det är ofta möjligt”.

”Vi försöker koppla in allt mer data för att se hur vi skall köra en viss maskin på bästa sätt genom analys av olika steg i processen, processövervakning vs. funktionsövervakning. Där finns det mycket att vinna”.

”Onlineövervakning för att kunna följa enskilda operatörer. Används på en del av fältutrustningen. Det går allt bättre tack vare större datorkraft”.

”Standard är viktigt så att det inte spelar så stor roll vilken leverantör vi väljer”.

”Viktigt att lära teknik vad som är fel (farlig spricka) och vad som bara ser ut som ett fel (ofarlig spricka) via mönsterigenkänning. Här kommer det att hända väldigt mycket de kommande fem åren”.

”Vissa problem motiverar dyra algoritmer eftersom de kan stanna en hel fabrik, men vi behöver även billigare lösningar för mindre problem. Hitta algoritmer för det enkla”!

Slutligen skall data bli information visa *visualisering*:

”Visualisering är en nyckelfråga. Inte minst när det gäller gammal utrustning”.

”Vi använder en visualiseringsprogramvara. Korrelationsanalys. Autokorrelation, frekvens, samvariation. Man behöver inte längre vara överingenjör i Excell”.

”Vi funderar på att skapa ett underhållskontrollrum som alltid är bemannat”.

### 3.11 Data:

Ett perspektiv på Smart Maintenance är att studera de data som vi kan registrera och hur dessa kan *förädlas till relevant information*.

Mycket handlar om att få tillgång till big data som i sin tur skapas genom *integration* mellan olika IT-system:

”Problemet är att få in de olika delarna i en gemensam struktur”.

”Standardiseringen är viktig, exempelvis kodning så att en viss sorts pumpar benämns på ett likartat sätt. Det krävs ett ganska stort uppställningsarbete så att vi har kvalitet i informationen, annars faller mycket av potentialen”.

”Om en del av produktionen gör fel så får det konsekvenser för senare delar av produktionen. Därför gäller det att löpande identifiera dessa samband”.

Data från olika delar av företaget har fler *användningsområden*:

”Benchmarking mellan liknande fabriker ligger i planerna. Enheterna är ganska lika, så där finns det en potential. Tidigare uppfann man hjulet om och om igen. Enheterna accepterade inte varandras erfarenheter”.

”Vi har många olika fabrikat på våra maskiner. Det gör att mycket som vi skulle kunna göra om vi haft många maskiner av samma sort blir väldigt krångligt. Det håller på att bli ohållbart. Dyrt och svårt att hinna lära sig alla olika system från olika leverantörer. Nu försöker vi gräva ut den data som vi vill ha ur leverantörernas system och ta dessa data till egna system så att vi får ut data på ett standardiserat sätt. Vi behöver komma in under skalet på styrsystemen”.

”Det finns de som även mäter miljödata, exempelvis luftfuktighet och temperatur”.

”Data från externa källor? Ex väder. Ja, i begränsad omfattning”.

”Extern integration utvecklas fort. För några år sedan var det många som sa att ingen information får lämna företaget. Här ser vi en snabb och tydlig attitydförändring”.

”Vi kommer att ha glädje av varandras data i framtiden\*

”Olika stand alone-system föder olika kompetens och risken är stor att de inte heller pratar med varandra. Det är ett jätteproblem”.

Några har lyckats:

”Datainsamling har kommit långt, systemintegration blir allt bättre...”

En viktig aspekt är att kausalitet kan sträcka sig över *väldigt lång tid*:

”Många maskiner har en 10-årig felutvecklingskurva. Det kommer att ta väldigt lång tid innan det händer något. Det måste vi ha förståelse för”.

”Smart Maintenance är att lagra data som vi inte vet vad vi kommer att behöva i framtiden. Det är först senare som vi vet vad som kan bli användbart. Vi vet inte vad vi vill ha ut när vi matar in. Det kan handla om krav långt in i framtiden på att återskapa historik som sträcker sig långt bakåt”.

Bearbetningen av data ställer därefter krav på kraftfulla datorer:

”Vi började för ganska många år sedan med data science för att öka kvaliteten på produkterna. Då hade vi problem med de stora datamängderna. Det klarar vi idag med en vanlig lap top. Men när vi nu ökar datamängderna ytterligare så är vi tillbaka på kapacitetsproblemen”.

”Edge computing. Beräkningarna görs ute i produktionen. Allt blir mer intelligent”.

”Vi strävar efter spårbarhet och prediktivitet. Data är väldigt viktig. Dock går det inte att spara alla data i all evighet. Data måste modularas så att den blir mer hanterbar. Ett sätt är edge computing, så att data används nära sensorn och att man därefter för över den data som skall användas. Sensorerna blir allt smartare. Man kan ha algoritmer i sensorerna. Det gäller att hitta avvikelser så tidigt som möjligt”.

För att data skall bli information krävs *integration mellan digital och analog kompetens*.

”Vi har hög kompetens på det gäng som utvecklar produktionen. Men, vi är enormt dåliga på att ta vara på alla data som redan finns”.

”Våra erfarenheter är ganska goda. Nyckeln ligger i att koppla samman analyskompetensen med domänkunskaperna bl a för att skilja sanna och falska korrelationer från varandra”.

### 3.12 Säkerhet:

*Säkerhet* diskuterades inte så mycket i samband med Sustainability Circle Meeting som frågan kanske är värd att diskuteras. I juli 2021 kapades Coops datorer av hackers och tvingades stänga ner merparten av sina butiker i flera dagar. Det indikerar problemets allvar.

”Vissa företag får av säkerhetsskäl inte lämna ut underhåll till externa leverantörer. Programvaror som analyserar måste av säkerhetsskäl vara isolerade från omvärlden”.

”Data är ofta hemliga och kan inte läggas i molnet. Ett problem är att för mycket av de modernaste lösningarna är molnbaserade. Egna moln, pga säkerheten, innebär att det blir betydligt mer jobb än vad vi tänkt oss”.

”Allt skall kopplas ihop enligt en standard. Cyber security har väldigt hög prioritet. Vi letar hela tiden efter säkerhetshål”.

### 3.13 Vårt budskap till omvärlden:

*Smart Maintenance kan ses som ett erbjudande* till företagens ägare och samhället om en mer hållbar ekonomi, karriärmöjligheter, ett engagemang för miljön och jordens resurser samt säkrare arbetsplatser och trevligare arbetsuppgifter.

”Vi måste hitta nya målgrupper, vi själva är ju redan på...”.

”Hur kan vi nå utanför våra egna kretsar? Det slår oss om och om igen att produktkvalitet slår starkare som budskap än produktion och driftssäkerhet eftersom det anspelar på after sales som allt oftare är core business”.

*Målgrupperna* är många:

”VD:ar skulle vara med på de här mötena”.

”Det finns tre typer av nya mottagare: företagsledningarna som måste veta vad de kan fråga efter, akademien och skolan”.

Några framhåller *Smart Maintenance som politik* (en form av teknologism):

”Viktigt att politikerna ser kopplingen mellan underhåll och hållbarhet”.

”Smart Maintenance är att allt hänger ihop”.

” Var går gränsen för Smart Maintenance? Smart Maintenance har en stark kärna men otydliga konturer. Vet vi var Smart Maintenance slutar?”

”Regeringens olika samverkansgrupper borde vi kanske adressera. Dessutom finns det ett omställningslyft: att ställa om för digitalisering och hållbarhet. Och, Framtidsplan för hållbar industri. Rise ingår i många av de offentliga projekten. Borde Rise hjälpa SC med kontakter till dessa projekt?”

”Det finns flera existerande officiella projekt: Agenda 2030 (att vara ledande inom Industrie 4.0 och digitalisering), Kunskapslyftet, Testbädd FoU, Hållbar produktion: Kan vi inte länka vårt arbete till dessa redan utstakade projekt. Alt. hänvisa till de budskap som dessa projekt har”.

”Produktion och produktionsutveckling ingår i agenda 2030 för svensk industri”.

Politiker vill vinna val och tar till sig *frågor som engagerar väljarna*:

”Allmänheten är egentligen en viktig målgrupp”.

”Det skall finnas ett sätt att förklara Smart Maintenance vid middagsbordet”.

”Vad vill vi få ut? Vad skall komma ut på andra sidan?”

Smart Maintenance är tekniskt och *språk är viktigt*:

”Vad säger ett ord som Smart Maintenance när man inte är inne i branschen?”.

”Smart Maintenance måste konkretiseras. Vad är det egentligen?”

” Många inom industrin har hört talas om Smart Maintenance men de vet inte vad det är. Det behövs väldigt mycket kunskap”.

”Smart Maintenance är att bra saker bara händer”.

” Är det bara prediktion eller är det även omsorg som naturen och miljön? Det är kanske även mjuka faktorer som att våga, att vilja vinna”.

Medelåldern är hög. Behovet av *nyrekryteringar* är stort.

”Akademin har samma problem i rekryteringen till många tekniska utbildningar”.

”Problemet att nå ungdomar gäller hela västvärlden, vilket visar hur stort det är”.

*Ekonomi* är central i nästan all kommunikation:

”Det viktigt att vi fångar den ekonomiska dimensionen”.

”Kommer företag att ha råd att avstå från Smart Maintenance i framtiden?”

”Är det lättare för VD:ar att skära ner än att utveckla och satsa”.

”Underhåll måste bli bättre på att diskutera ekonomi, hur lönsamt det är att underhålla jämfört med att nyinvestera”.

”Vi måste bli bättre på att koppla UH till business och ekonomi via en hög utnyttjandegrad”.

*Hur attraherar vi bra ungdomar?*

”Underhåll måste bli sexigare. Börja tidigt. Ta bort stämpeln i form av oljekannan. Skolan är viktig. Det är många i branschen som skall ersättas”.

”Liknelsen med medicin är gångbar. Jmfr läkarnas användning av biomarkörer, medan vi använder oss av teknomarkörer”.

*IT, smarthet och prediktion* borde kunna gå hem som begrepp hos ungdomen:

”IT är sexigt. Mekanik är det inte längre. Men, vi behöver fortfarande folk som skruvar så att vi kan använda gammal utrustning”.

”Predikerbarhet är ett annat ord som kan bli sexigt om folk bara förstår det. Kopplingen är att denna ger hållbarhet. Att se in i framtiden, låter inte så dumt”.

”Early detection avvikelser. Det är det som är det smarta. Vi upptäcker avvikelser innan de inträffar. Det tror jag att många attraheras av”.

”Koppla underhåll till smartare sätt att producera på”.

”Vi gör människor smartare med hjälp av AI.  $1+1=3$ ”.

”Använd anläggningen, företaget, samhället på ett smart sätt. Vi letar efter dig som är smart”.

Det samma gäller *omsorgen om världen*:

”Hållbarhet fungerar både visavi politiker och ungdomar. Begreppet är tillräckligt sexigt”.

”Hållbarhet är ett ord som vi kommer att leva med i många år till. Dagens unga är ofta väldigt motiverade och initierade”.

”Vi skall visa att näringslivet inte bara parerar diskussionen om klimatfrågan, vi skall visa att vi är proaktiva. Det skall inte kännas som att vi är ett offer för kritik”.

”Vi skall lyfta fram att det heter sustainability circle, dvs hållbarhetsaspekten. Vi gör upp med slit-och-släng. Det är absolut en del av det smarta”.

”Både akademi och näringsliv talar ett för vuxet språk. Vi måste kommunicera vad vi håller på med på deras sätt. ”Hållbarhetsingenjörer” är en bra idé. Vi som räddar världen. Vi som ser till att utvecklingen går åt rätt håll”.

”Samtidigt är det viktigt att öka statusen på de som går runt med oljekannan. Kraven på dem ökar också. Även elektriker och mekaniker måste kunna gå in i styrsystem, mäta... Alla utvecklas i en allt mer högteknologisk riktning”.

”Det skulle vara bra om vi hade mer studiebesök av inte minst ungdomar i industrin men säkerhetskraven gör det allt svårare”.

### 3.14 Om samarbetet via Sustainability Circle

Smart Maintenance fungerar, som vi sett ovan, vilket inte hindrar att författaren till denna rapport, tillika Sustainability Circles ordförande, får kritik av medlemmar för sin entusiasm:

”Intressant... komplext... inte lika lätt som Anders Källström ger sken av... men potentialen är enorm. AI är klockrent”.

”Inte bara att ladda ner en ny app”.

Trots varningarna för Sustainability Circles lätt berusade/berusande (välj själv) ordförande får Sustainability Circle (SC) beröm av medlemmarna:

”Det är många som tror på idéerna men de mäktar helt enkelt inte med... Det saknas utrymme för att driva utvecklingsprojekt. SC är en motor. Man förstår att det händer saker när man hör andra företag. Det inspirerar. Dessutom skapar SC en viss puls”.

”SC har ett gott rykte. Jag har hört talas om SC ganska länge. Ändra inte för mycket på vad SC gör för SC är bra”.

”En tankesmedja som SC skulle kunna vara en plattform för ett fortsatt utvecklat samarbete mellan näringsliv och akademi. Pandemin har inneburit att detta eskalerat via Teams och Zoom. Nu delar vi mer kunskap än någonsin”.

#### 4. Författarens slutsatser:

”Hissversionen av Smart Maintenance” kan, enligt min uppfattning, uttryckas som *förvalta - förutse – förändra*. Hur ser läget ut, enligt rapporten ovan, i termer av dessa tre begrepp?

*Förvalta*: Underhåll är fortfarande till övervägande del förvaltande. Avhjälpande underhåll är avsevärt vanligare än förebyggande (ungefär mellan 70/30 och 80/20). Det förklarar i hög grad att utnyttjandegraden i svensk industri bara är drygt 50 procent. Det traditionella underhållet är samtidigt viktigt som en grund för Smart Maintenance och måste snabbt bli bättre för att inte hindra digitaliseringen.

*Förutse*: Många förknippar Smart Maintenance med prediktion. Prediktionen har kommit längst när det gäller verkstadsindustrins produktunderhåll men inte lika långt när det gäller verkstadsindustrins produktionsunderhåll. Kanske har energibranschen kommit längst när det gäller produktionsunderhållet. En utveckling av arbetet med prediktionen kräver en betydligt starkare integration mellan underhåll och tillverkning.

*Förändra*: Fel skall inte bara predikteras. Felorsakerna skall elimineras genom teknisk utveckling. Få har kommit så långt i sitt arbete. En utveckling av Smart Maintenance som en katalysator för teknisk utveckling kräver en starkare integration mellan Smart Maintenance och FoU samt mellan underhåll och leverantörerna.



## Bilaga 1 – De 5 frågorna:

Detta var de fem frågorna som diskuterades i grupper under mötet den 18 maj 2021:

- 1. Potentialen i den digitala tekniken:** Vad är erfarenheterna av den digitala tekniken i allmänhet och AI i synnerhet när det gäller prediktion och rotorsaksanalyser? Hur kan vi skärpa vår vision och våra mål?
- 2. Relationen mellan produktion och Smart maintenance:** Hur påverkas relationen mellan produktion och Smart Maintenance av utvecklingen? Hur skall uppdraget formuleras? Kommer Smart maintenance att finnas kvar som en egen avdelning i framtiden eller blir det snarare en verksamhet inom produktion?
- 3. Produktions- och produktunderhåll:** Underhåll av produktion och produkter har i många företag haft väsentligt olika status. Samtidigt finns det en potential i att se dessa båda områden som en helhet. Hur ser den potentialen ut?
- 4. Samarbetet mellan näringsliv och akademi:** Vilka krav och önskemål ställer Smart Maintenance på den akademiska forskningen och utbildningen av nästa generation teknologer.
- 5. Vårt budskap till omvärlden:** Näringslivet drivs av allt större krav på industriell hållbarhet, en cirkulär ekonomi och kretsloppstänkande. Traditionellt underhåll har haft en låg status. Kan vi formulera ett bättre budskap från Smart Maintenance till ledning och omvärld och hur ser det i så fall ut? Kommunikation vinner på om vi använder samma begrepp. Vilka är de?