

DRIFT OCH UNDERHÅLL Ett system för att noggrannare besluta exakt hur och när underhållsåtgärder behöver sättas in kan spara rätt mycket pengar. Till exempel så är det viktigt att uppskatta hur länge stora maskiner måste stå stilla.

Effektivare underhåll när rätt åtgärd görs i rätt tid

Av **BASIM AL-NAJJAR**, professor, *Linnéuniversitetet*, **KENNETH FAABORG**, vd, *Hyresbostäder i Växjö* och **ANDERS INGWALD**, tekn dr, *Linnéuniversitetet*

MELLAN 30 OCH 40 procent av alla naturtillgångar utnyttjas i industrialiserade länder inom byggindustrin. Även en stor del av all energiförbrukning kan relateras till bygg- och fastighetssektorn. Det rapporteras också att inom EU så handlar omkring 50 procent av aktiviteterna inom bostadssektorn om underhåll, och något lägre för "icke" bostadssektorn.

Inom fastighetsbranschen brukar man bryta ner en fastighet till ett antal komponenter och byggdelar. Underhållsarbete planeras för dessa komponenter och byggdelar i olika intervall och används företrädesvis vid förebyggande underhåll (FU), det vill säga planerat underhåll (PU) eller periodiserat underhåll.

Underhållsarbeten kan även uppstå vid reparationer i samband med akuta fall. Då kommer det in en subjektiv besiktning för att bestämma komponentens eller byggdelens tillstånd. När denna besiktning värderats, kan eventuellt komponenten eller byggdelen ersättas istället för att repareras. Detta kan benämnas avhjälpande underhåll.

Färre haverier

Förebyggande underhåll kan normalt leda till två förluster: haverier eller förlust av en stor del av enhetens livslängd, vilket sker när enheten byts ut innan dess livslängd helt har förbrukats. Därför kan bolagen förlora en betydande del av den möjliga tiden som kan utnyttjas på grund av problem som uppstår med icke fullgod komponent, och som följd ökas kostnaderna.

Kostnadseffektiva underhållsåtgärder är de åtgärder som resulterar i en minskning av haverier (eller antalet utbyten), störningar och avbrott, samt kortare re-

parationstid, det vill säga minskade ägande- och driftkostnader.

Lagrar fakta

Fastighetsföretagen använder sig idag av ett fastighetssystem där information finns lagrad om yta, ålder, hyresgäster och fastigheter, samt informationer om komponenter (teknisk livslängd och kostnader), besiktningar och serviceordrar. Besiktning kan vara både besiktning av lägenheter och besiktning av till exempel hissar, eller andra komponenter som måste besiktigas enligt lag (myndighetskrav).

En gång om året tas en underhållsplan fram genom att man tar ut information från fastighetssystemet och jämför den med vad inspektionen av fastigheterna visar. Till grund för beslut om vad som ska göras används erfarenheter från olika personer. Till exempel kan fastighetsköparen komma med förslag om utbyte av en fastighetskomponent, som ett tak, till förvaltaren, som är ansvarig för att prioritera.

Tillståndsbaserat underhåll

Att det finns en stark koppling mellan underhåll och ett företags lönsamhet och konkurrenskraft har visats av många forskare. Erfarenheter från tillverkningsindustrin har också visat att en övergång från förebyggande underhåll till ett mer tillståndsbaserat underhåll kan ge bättre styrning av underhållsåtgärder, och därmed stora vinster.

Det är dock inte så enkelt att allt underhåll kan styras med hjälp av tillståndsovervakning. I stället gäller det att hela tiden välja det mest kostnadseffektiva underhållet. Underhåll handlar alltså till stor del om att ta rätt beslut om vilket underhåll som är det rätta.

För att kunna göra det krävs tillgång till



FÖRFATTAREN

Basim Al-Najjar är professor i systemekonomi vid institutionen för teknik på Linnéuniversitetet i Växjö och har genomfört flera industriella projekt.



FÖRFATTAREN

Kenneth Faaborg är byggnadsingenjör och civilekonom. Idag arbetar han som vd på Hyresbostäder i Växjö AB.



FÖRFATTAREN

Anders Ingwald är tekn dr i systemekonomi och avdelningschef på avdelningen för drift och underhållsstyrning vid institutionen för teknik på Linnéuniversitetet i Växjö.

ett relevant och uppdaterat beslutsunderlag. Underlaget, som ska levereras av företagets informationssystem, måste, för att stödja kostnadseffektiva underhållsbeslut, innehålla såväl tekniska som ekonomiska data från de delar av företaget som på något sätt påverkas av underhållet.

I producerande företag är noggrannhet i underhållsbeslut nödvändig för att minska ekonomiska förluster och följaktligen även produktionskostnaderna. Med andra ord, beslut om när man ska stoppa producerande maskiner och om det är kostnadseffektivt eller inte, är avgörande för lönsamheten i produktionen.

Onödiga produktionsstopp är särskilt kostsamma i producerande företag med kapitalintensiva investeringar, som sågverk, pappers- och massaindustrin, raffinaderier, sjöfart, kraftverk och maskinindustrin. Det är därför avgörande att ha ett system som förser underhållsingenjörer och produktionsledning med pålitliga data för att ge kostnadseffektiva och dynamiska underhållsbeslut för att uppehålla och förbättra företagets konkurrenskraft och lönsamhet.

Olika strategier för åtgärder

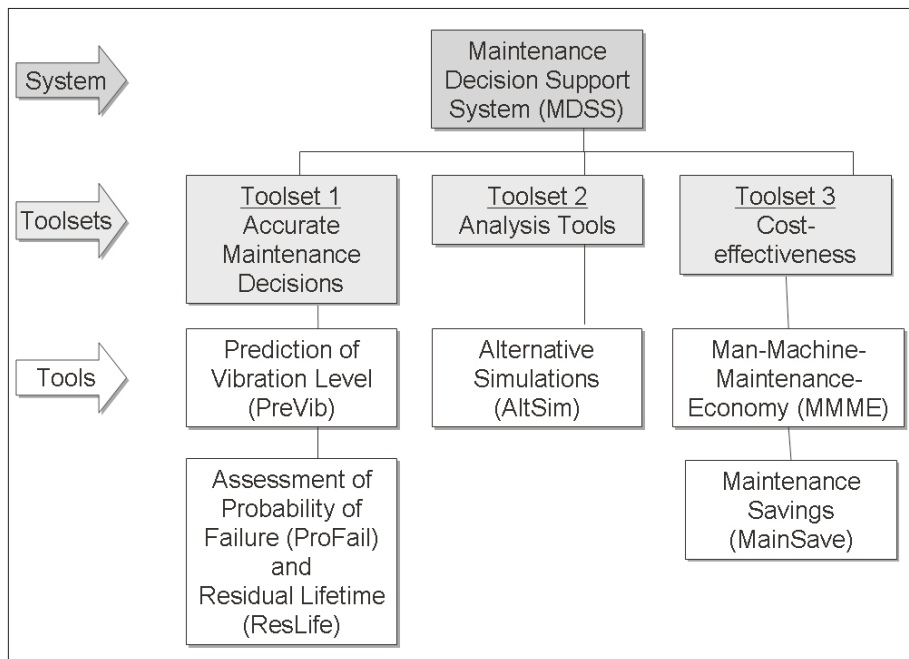
Underhållsaktiviteter kan planeras och genomföras med hänsyn till olika strategiska val. Som exempel kan underhållsaktiviteter göras för att:

- Vid fel restaurera maskinen till samma produktionsnivå som tidigare.
- Genomföra regelbundet underhåll oavsett behov eller inte, alternativt,
- sätta in underhåll baserat på maskinens tillstånd, vilket betyder "gör inget förrän det behövs!". Underhållet görs när symptomen uppstår, för att undvika driftstörning.

Onödiga byten

En del av de ekonomiska förluster som förekommer i fastighetsbolagen uppstår på grund av haverier eller onödiga utbyten av fastighetskomponenter. För att kunna minska dessa förluster måste underhållsåtgärder planeras utifrån komponenternas tillstånd, det vill säga att man arbetar med ett tillståndsbaserat underhåll (TBU).

Ett tillståndsbaserat underhåll innebär att underhållsarbete eller utbyte ska genomföras endast när ett verkligt behov



Figur 1. Verktyg och moduler i MDSS (Maintenance Decision Support System).

finns, och inte efter ett fast tidsschema. För att möjliggöra ett sådant arbetssätt bör man ha starka argument som på förhand visar att det är kostnadseffektivare att göra underhållsarbete vid en bestämd tidpunkt och inte senare eller tidigare.

Förutom ekonomiska motiv måste även andra faktorer vägas in, exempelvis tekniska aspekter, påverkan på de boendes trivsel, miljöpåverkan, energiåtgång och underhållsteknikernas arbetsmiljö. Alla dessa faktorer påverkar direkt eller indirekt bolagets möjligheter till kostnadseffektivitet och lönsamhet.

Detta kräver tillgång till lätt åtkomliga relevanta tekniska och ekonomiska data, uppgifter och kunskaper, som har sparats i ett lätthanterligt format, samt möjlighet att snabbt bearbeta dessa till informativa

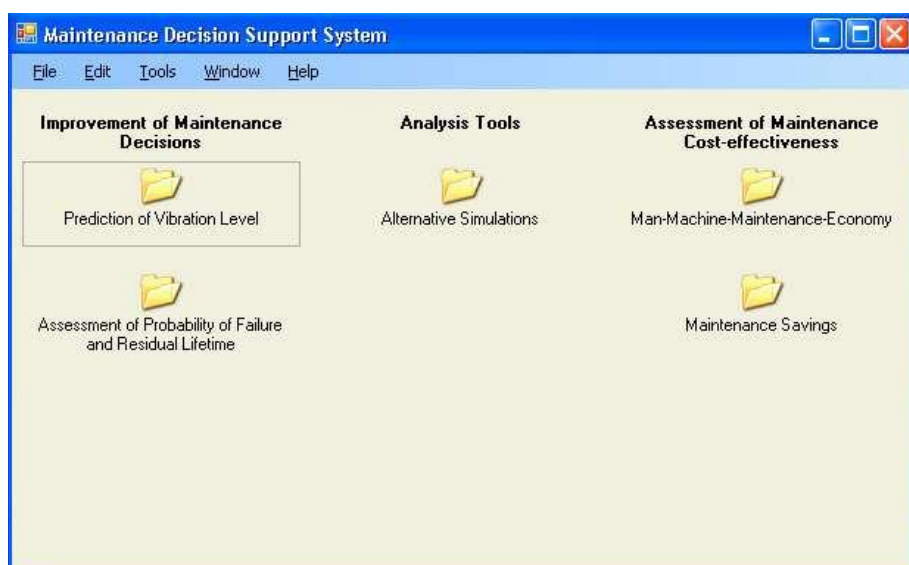
nyckeltal och därefter kostnadseffektiva beslut.

System för beslutsstöd

I ett forskningsprojekt som bestod av 17 deltagare har Linnéuniversitetet utvecklat en bas för ett beslutsstödsystem. Det nya innovativa systemet för beslutsstöd inom underhåll döptes till MDSS (Maintenance Decision Support System).

Huvudsyftet med MDSS är att ge underlag för att kunna genomföra underhåll efter behov och därmed reducera ekonomiska förluster som uppstår på grund av onödiga stopp och störningar i produktionen. Systemet är skapat för att hjälpa företag att minska ekonomiska förluster genom att kartlägga produktions- och un-

Fortsättning s. 22 ►



Figur 2. Användargränssnitt i MDSS.

- derhållsprocessen. På så sätt skapas underlag för att höja prestandan i underhållet, se figurerna 1 och 2.

Simulerar teknisk lösning

MDSS ger relevant information och kriterier för mer noggranna, dynamiska och kostnadseffektiva underhållsbeslut. Det kan användas för att:

- öka noggrannheten i underhållsbeslut
- kartlägga, analysera och förbättra underhålls- och produktionsprocesser genom att identifiera och prioritera problemområden
- identifiera och uppskatta bortfall av produktionstiden
- simulera alternativa tekniska lösningar i syfte att identifiera den mest kostnadseffektiva lösningen
- följa upp, kontrollera och bedöma underhålls kostnadseffektivitet och bidrag till företagets lönsamhet

Allt detta stödjer sammantaget ett kontinuerligt och kostnadseffektivt förbättringsarbete av underhållet.

Tester har gjorts

Användbarheten och nyttan med MDSS har testats av personal på bland annat Fiat (Italien) och Goratu (Spanien). På Fiat har MDSS använts för att simulera tre olika underhållslösningar på ett problem och välja den mest kostnadseffektiva lösningen. På Goratu har systemet använts för att förutse vibrationsnivå, sannolikheten för ett haveri och återstående livslängd på ett lager i en CNC-maskins spendil.

På Fiat lyckades man identifiera och

välja den mest kostnadseffektiva underhållslösningen och följa upp denna underhållsinvestering. På Goratu var det möjligt att förbättra underhållsbeslut genom att förutse vibrationsnivå i den närmaste framtiden och uppskatta sannolikheten för haveri och återstående livslängd på lagret.

Tillståndsbaserat underhåll

Ett nytt projekt som innebär en specifik utvidgning, anpassning och tillämpning planeras tillsammans med Hyresbostäder, Växjöhem och Vidingehem i Växjö. Syftet är att utveckla ett stödsystem som underlättar ett kostnadseffektivt underhåll på fastighetskomponenter invändigt och utvändigt, till exempel fasader, tak och tekniska installationer.

De resultat som vi förväntar oss från projektet är en modell som beskriver samspelet mellan fastighet, människa, underhåll, miljö, ekonomi, och företagets ekonomiska resultat, samt vidare ett beslutsstödsystem och modeller som underlättar kostnadseffektiva beslut som rör planering och utförande av underhållsarbete. □

Fotnot:

Forskningsprojektet Dynamite (Dynamic Decisions in Maintenance, FP6-2004-IST-NMP-2) är finansierat av EU:s sjätte ramprogram. Linnéuniversitetet har deltagit i utvecklingen av en bas för ett beslutsstödsystem. I projektet deltog Växjö universitet och företag från hela Europa, som Manchester University (UK), Sunderland University (UK), VTT (Finland), Fiat (Italien) och Volvo (Sverige).

Referenser:

Al-Najjar, B. (2009) A computerised model for assessing the return on investment in maintenance; Following up maintenance contribution in company profit. To appear in WCEAM 2009, Athens, Greece, Sep. 2009-09-08.

Al-Najjar, B. and Ciganovic, R. (2009) A model for more accurate maintenance decisions (MMAMdec). To appear in WCEAM 2009, Athens, Greece, Sep. 2009-09-08.

Al-Najjar, B. (2007) Establishing and running a condition-based maintenance policy; Applied example of vibration-based maintenance. WCEAM2007, pages 106-115, 12-14 June Harrogate, UK.

Al-Najjar, B., (2007), The lack of maintenance and not maintenance which costs: A model to describe and quantify the impact of vibration-based maintenance on company's business, International Journal of Production Economics, 107(1), pp. 260-274.

Bevilacqua, M., Braglia, M., 2000. The analytical hierarchy process applied to maintenance strategy selection. Reliability Engineering and System Safety 70, 71-83.

Ingwald, A., (2009), Technologies for better utilisation of production process resources, Doctoral Thesis, Växjö University.

Industriportar designade för framtiden.



Vi har under 35 år levererat fler än 50 000 industriportar till tusentals nöjda kunder. Ständig produktutveckling har gjort oss till ledande leverantör av industriportar med standard- eller speciallösningar, attraktiv design och hög finish för tuffa tag. Med vårt nya koncept – *Edgeline* – erbjuder vi även industriportar med design som ligger i absolut framkant.



Opens up

Trävad (HK) 0512-295 90. Sthlm 08-406 00 91. Malmö 040-21 15 50. Göteborg 031-27 45 10. www.prido.se

Kunskap är makt!

Se SBRs hela kursprogram på www.sbr.se

