

AUTOMATISERA OCH STRUKTURERA RITNINGSANALYS MED HJÄLP AV AI

FRÅN KOMPLEX RITNING TILL ANVÄNDBAR DATA

Pro&Pro

Tekniska ritningar är centrala inom en mängd branscher, från bygg och industri till energi och infrastruktur. De innehåller ofta detaljerad information om komponenter, material och symboler som ligger till grund för konstruktion, produktion och kvalitetssäkring. Men att manuellt tolka och bearbeta denna information kan vara både tidskrävande och komplext, och blir lätt en flaskhals i projektflödet.

Med dagens AI-teknik öppnas möjligheten att automatisera stora delar av processen. Genom en kombination av generativ AI och regelbaserad kod kan ritningar omvandlas till strukturerad data för direkt användning i arbetsflöden. För att lyckas krävs dock mer än bara en kraftfull AI-modell, det handlar om att bygga ett tydligt och systematiskt arbetsflöde. AI ger flexibilitet och förmågan att tolka mönster, relationer och symboler även när formatet varierar, medan regelbaserade algoritmer säkerställer att data sorteras, kontrolleras och följer definierade standarder. Genom att steg för steg bryta ned problemet kan komplexa och varierande ritningar omvandlas till strukturerad information.

Innan en automatisering kan påbörjas är det viktigt att förstå hur processen ser ut idag. Vilka steg genomförs manuellt, var uppstår de största utmaningarna och vilken information i ritningen är mest kritisk för att kunna fatta rätt beslut?

Minst lika viktigt är att tydliggöra vad slutprodukten av analysen ska vara. Genom att kartlägga nuläget och samtidigt tydliggöra målbilden läggs grunden för ett arbetsflöde som är både träffsäkert och relevant för verksamheten.

Processen kan därefter delas in i ett antal återkommande steg:

1. Från helhet till detalj

Att bryta ned ritningen för analys

Tekniska ritningar kan vara fulla av symboler, siffror och linjer som korsar varandra och därmed svåra att överblicka i sin helhet, både för en människa och en intelligent dator. Genom att dela upp dem i mindre delar blir det enklare att fokusera på rätt information vid rätt tidpunkt.

Att dela upp en ritning i flera små delar kan ge hög precision och möjliggör analys av även de minsta detaljerna, men tar längre tid då varje

liten del måste hanteras separat och riskerar därmed att tappa helhetsbilden. Färre större delar bevarar i stället sammanhanget bättre och går snabbare, men kan missa kritiska detaljer när mer information måste hanteras samtidigt.

Små delar gör stora problem hanterbara.

Det är samma arbetssätt som i projektplanering och organisationer, där komplexa helheter bryts ner för att bli hanterbara och effektiva.

En digital ritning kan delas upp på olika sätt, från klassiska metoder som fast regionindelning och analys av linjer och geometri, till djupinlärning som kan känna igen objekt. Generativa AI-modeller kan tolka objekten mer intelligent, men med variationen i tolkningen följer en felrisk.

2. Från objekt till system

Att gruppera ritningens komponenter

När ritningen är uppdelad gäller det att skapa ordning och struktur bland delarna. Olika komponenttyper kan kräva olika analys-flöden, en huvud-ritning hanteras inte på samma sätt som en tabell med material.

Denna kategorisering kan utföras manuellt, ofta snabbt och enkelt för en människa, eller med AI-modeller som är starka inom semantisk tolkning, men där variationen i resultat kan ge fel och öka bearbetningstiden.

Vanliga kategorier för ritningar är huvud-ritningar, detaljritningar för specifika komponenter och tabeller med mått och material.

3. Från text till data

Att extrahera ritningens språkliga innehåll

Textinnehållet i ritningar bör behandlas separat eftersom det ofta består av ren data som kan kopplas mot externa system och uppslagsverk. Här finns information som materiallistor, komponenttabeller, säkerhetsrutiner, kommentarer och anteckningar, data som är avgörande för att ritningen ska bli praktiskt användbar.

Text kan förekomma i flera olika format. I vissa fall kan den extraheras direkt från en maskinläsbar PDF, medan den i andra fall kräver OCR eller bildanalys när texten är inbäddad som grafik. Generativa AI-modeller kan även användas för att tolka och extrahera textinnehåll direkt, men deras verkliga styrka ligger i att strukturera och sortera den insamlade informationen så att den kan användas i databaser, rapporter eller kalkyler.

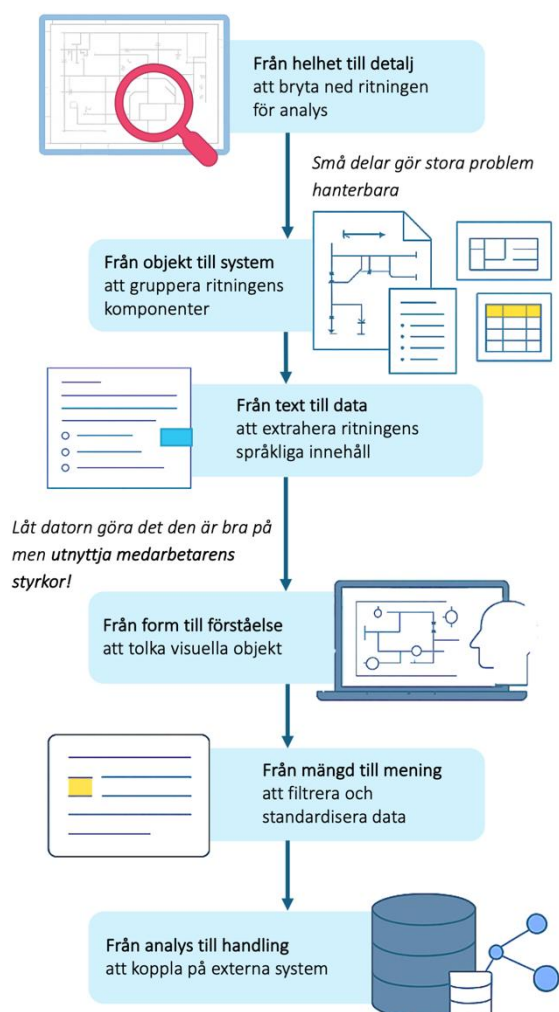
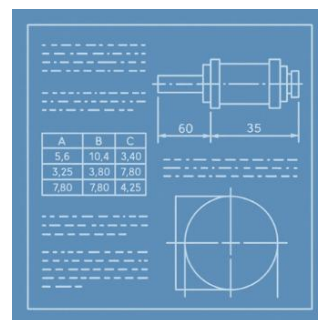
4. Från form till förståelse

Att tolka visuella objekt

Symboler, komponenter och deras relationer är ofta kärnan i en ritningsanalys. Det handlar om att identifiera objekt, fastställa antal, klassificera dem och förstå hur olika delar hänger ihop. Enklare uppgifter, som att identifiera en symbol, kan ofta lösas i ett enda AI-steg, men för att bygga upp en mer komplex förståelse eller en hel datastruktur krävs flera propagerande steg där resultaten förfinas successivt.

Låt datorn göra det den är bra på men utnyttja medarbetarens styrkor.

Visuell tolkning innebär alltid en viss osäkerhet, vilket i mer komplexa fall gör det viktigt att låta medarbetare granska och validera slutresultatet. Algoritm-baserade uppgifter och logiska sort-eringar sker nästan omedelbart för en dator, och AI-modeller är betydligt snabbare än människor på att analysera stora datamängder eller repetitiva uppgifter. När det däremot krävs hög noggrannhet eller när ett enskilt beslut kan få stora konsekvenser, är det klokt att låta en medarbetare granska. En kombination av maskinens hastighet och medarbetarens omdöme ger både effektivitet och trygghet.



5. Från mängd till mening

Att filtrera och standardisera data

När informationen från både text och visuella objekt har samlats in är nästa steg att sammanföra den. Här gäller det att filtrera, kategorisera och standardisera data utifrån hur den ska användas. Eftersom ritningar kan skilja sig mycket åt i struktur och kvalitet krävs tydliga instruktioner för hur innehållet ska hanteras.

Tydliga instruktioner är avgörande! Lämna så lite som möjligt öppet för tolkning

Generativa modeller är särskilt värdefulla i detta steg tack vare sin förmåga till semantisk tolkning. De kan känna igen mönster, identifiera relevanta värden och placera dem på rätt plats, även när ritningarna varierar i form, detaljnivå och kvalitet. På så sätt omvandlas rådata till strukturerad kunskap som kan användas direkt i verksamhetens arbetsflöden och beslut.

6. Från analys till handling

Att koppla på externa system

När ritningsdatan väl har strukturerats uppstår den verkliga nyttan först när den kopplas till verksamhetens övriga system. Genom att integrera informationen med databaser, kalkylmodeller och rapportverktyg kan organisationen automatisera uppdateringar, köra simuleringar och skapa rapporter i realtid.

Det innebär att ritningsanalysen inte längre är en isolerad aktivitet utan en naturlig del av det digitala arbetsflödet. När den extraherade informationen kopplas samman med exempelvis

resursplanering, kostnadsberäkningar eller underhållsprogram blir insikterna omedelbart användbara för styrning, beslut och praktiska åtgärder. På så sätt omvandlas ritningarna från statiska dokument till en dynamisk datakälla som bidrar till både effektivare processer och bättre beslutsunderlag.

Pro&Pro's arbete tillsammans med Örnal Unozone

Artikeln bygger på ett konsultuppdrag som Pro&Pro genomfört tillsammans med Örnal Unozone, där vi utforskat möjligheterna att digitalisera och automatisera analysen av tekniska svetsritningar. Målet var att effektivisera en i dag manuell och tidskrävande process genom att identifiera svetssymboler, koppla dem till rätt material och matcha mot en korrekt WPS (Welding Procedure Specification).

Projektet resulterade i en prototyp som kombinerar bildigenkänning, generativ AI och regelbaserad programmering för att tolka ritningar. Flödet i prototypen följer samma huvudsteg som beskrivs i artikeln: från uppladdning av ritningar och automatisk identifiering av svetsobjekt, till extraktion av materiallistor och matchning mot företagets omfattande WPS-databas.

Genom projektet har vi kunnat visa att generativa AI-modeller har stor potential att tolka och strukturera komplexa svetsritningar. Arbetet har lagt en stabil grund för att utveckla en mer komplett, helautomatisk lösning som förenar hög träffsäkerhet med effektivitet och full spårbarhet.



Daniel Adelanders

Managementkonsult
Pro&Pro



Anton O'Nils

Junior
managementkonsult



Simon Styrefors

Junior
managementkonsult



Henrik Domellöf

Managementkonsult
Pro&Pro