



# INTERSTATE ELECTRICAL SATSER PÅ LEAN MED REVU

## UTFORDRING

- Prosjektinformasjonen var i papirversjon med ikke-skalerbare PDF-dokumenter, og informasjonsflyten og nøyaktigheten ble hindret, siden tegninger ble markert og skrevet ut på nytt hver gang, samt distribuert til interessenter på papir.
- Estimering ble utført med en kombinasjon av en skalalinjalprosess, Microsoft Excel og annen programvare, noe som resulterte i en treg og komplisert prosess med kostbare feil og omarbeid.
- Endringsordrer ble utført med en sammenligning på papir, noe som kostet dyrebar tid og ressurser til verifisering og mengdeberegning.
- Tegninger kunne ikke skaleres riktig, noe som førte til tidkrevende manuell verifisering og risiko for feil. Spesifikasjonsbladene stod overfor et lignende problem, siden ingen standardiseringsalternativer var tilgjengelige for å sende informasjon nøyaktig til prefabrikasjonsteamet.
- Markeringer ble gjort på fysiske tegninger, noe som også medførte problemer: Flere kopier måtte håndteres, notater var vanskelige å lese og nøyaktigheten var minimal.
- CAD-prosjektører var vant til å opprette tegninger og markeringer, noe som førte til en kostbar og tidkrevende verifiseringsprosess som også feilhåndterte CAD-tid og -bruk.

## LØSNING

- Bluebeam Revu ble tatt i bruk for å digitalt effektivisere arbeidsflyten som tidligere var programvarebaserte.
- Bluebeam Studio ble brukt til markeringer i sanntid og samarbeid på tvers av prosjektteam for å skape et enhetlig digitalt miljø.
- Funksjoner som Tool Chest, tegnforklaringer, overlegg sider og skalerbare måleverktøy i Revu ble brukt til å standardisere prosjektinformasjon og vise den på en mer nøyaktig måte.

## FORDELER

- Interstate Electrical har kunnet utføre en lean transformasjon med Revu.
- Revus Overlegg sider-funksjon effektiviserer prosessen når det gjelder å sammenligne originalkontrakten med endringsordrer.
- Estimerings hastigheten og -nøyaktigheten er forbedret med Bluebeam Revu, noe som gir selskapet muligheten til å kontrollere fakturerbare timer og fortjenestemarginer, samt muligheten til å legge inn bud for mer arbeid.
- Maler, tilpassede Tool Chest og justerbare markeringer i Revu gjør det mulig for teammedlemmer å nøyaktig vise og motta informasjon uavhengig av teknologisk erfaring, noe som reduserer antallet endringsordrer og kostbart omarbeid.

Interstate Electrical er en regional, familieeid entreprenør i elektroinstallasjonsbransjen med kontorer i alle de seks amerikanske statene som utgjør New England. Selskapet ble grunnlagt av Pat Alibrandi i 1966 og ledes i dag av sønnen, Jim Alibrandi. Interstate forsøker å være en ny type firma for elektriske installasjoner – der enkeltpersoners talent og motivasjon fremmes og belønnes, samtidig som fokuset alltid ligger på kunden.

«Vi vil ikke oppfattes som «pappas firma for elektriske installasjoner», forklarer Bob Sanfors, Lead Sales Engineer hos Interstate Electrical. «Vår innovative visjon går ut på å bruke teknologi til å hjelpe driften og menneskene ute i felten, samtidig som vi øker verdien vi leverer til kundene våre.»

Når det gjelder verdimaksimerende tjenester, takler Interstate Electrical alt fra prosjekter i Fortune 500-klassen til mindre prosjekter for oppstartsbedrifter, og bruker design-build- og design-assist-tjenester med et eget team bestående av profesjonelle ingeniører og elektroingeniører. Nye installasjoner, restaurering fra bunnen av og BIM-koordinasjon er viktige bestanddeler av selskapets arbeid, i tillegg til installasjon, testing og overvåking av brannalarmsystemer, analyser av lysbuerisiko, infrarød testing, nettverksdatakabling og prosess- og byggekontrollinstallasjoner.

«Rundt 2014 begynte vi å satse på lean-prinsippet», forteller Ed Gould, general project superintendent hos Interstate Electrical. «Vi innså at vi måtte gjøre vårt beste for å effektivisere prosessene våre for å fortsette å vokse og sikre fremtidig suksess, og dette gjorde vi ved å skape et kart for verdistrømmen av prosjektleveringen fra start til ferdigstilling.»

Virksomheten hadde de siste 20 årene utført mindre prefabrikasjonsprosjekter, men med

satsingen på lean-prosesser og verdistrømkartet, ble prefabrikasjon og prosjektering en viktig del av prosjektleveringsmodellen.

«Mennesker satser ikke i like stor grad på karrierer i denne bransjen lenger, samtidig som prosjektene våre bare ble større og mer komplekse. Vi måtte finne en måte å løse dette problemet på, og prefabrikasjon var en god løsning for leveringsmodellen vår.»



## En evaluering av utfordringene

Virksomheten satset fullt på lean-metoden, og Interstate Electrical kunne derfor ikke lenger stole på papirtegninger, e-poster og regneark i prosjektleveringsprosessen. «Vi ser på prosjektleveringen fra to sider: Vi er på stedet – med folk i felten, teknikere, elektrikere som bygger og installerer komponentene – og vi har verkstedet for prefabrikasjon som leverer prefabrikerte moduler og testede komponenter», forklarer Sanford.

Siden mange interne og eksterne interessenter var avhengige av nøyaktig og brukervennlig informasjon, skapte satsingen på lean-metoden et behov for å effektivisere og maksimere prosjekteringsprogramvareteknologien for å skape informasjonflyten som var nødvendig for å lykkes med lean.

«Vi ble vanligvis invitert til anbudsprosessen av hovedentreprenørene våre, og tegningssettet ble vanligvis sendt i PDF-format», forteller Sean Coleman, ansvarlig for prosjektestimering hos Interstate Electrical. «Vi måtte så overføre disse PDF-skjemaene til andre programvarer, og laste opp hver PDF-fil i programvaren. Noen pakker inneholdt 60 tegninger, noe som gav oss en opplastingstid på mellom 10 og 30 minutter for flere av de større prosjektene. Tellingene ble vanligvis utført i denne programvaren, før vi måtte hente dem ut av programvaren, legge dem til i et regneark og sende dem til leverandørene våre for å

få pristilbud. Samtidig ble materialberegningene våre utført i en annen programvare.»

«Nå som vi har Bluebeam Revu, trenger vi ikke lenger laste opp PDF-filene til en annen programvare. Vi kan få antall, målinger og alt direkte i Bluebeam Revu.»

### Sean Coleman

Ansvarlig for prosjektestimering  
Interstate Electrical

Som prosjektleder måtte Gould overføre ingeniørenes tegninger og spesifikasjoner fra jobben og overføre informasjonen til alle layouter via papirtegninger som ble markert for hånd. «Disse består av flere lag, og jeg bruker penn, papir og/eller markeringspenn og en skanner. Hver gang jeg måtte legge til et nytt lag i en tegning, måtte jeg skanne tegningen igjen og igjen, noe som gjorde den vanskeligere å lese. Vi kom til et punkt der gutta på byggeplassen ikke lenger kunne lese romnumrene», utdyper Gould. Tegninger kunne ikke skaleres riktig, noe som førte til tidkrevende manuell bekrftelse og risiko for feil.

Spesifikasjonene stod overfor et lignende problem, siden Gould ikke hadde noen standardiseringsmuligheter for å sende nøyaktig informasjon til montasjeteamet. «Jeg pleide å skjære og lime sammen bilder med saks, legge dem i kopimaskinen og zoome inn og ut, før jeg tapet dem på en side.»

Mangelen på standardiseringsmuligheter påvirket virksomhetens effektivitet i forhold til prosjektering, noe som er en viktig bestanddel av lean konstruksjon. Dette påvirket også produksjons- og installeringskapasiteten på grunn av risikoen for kommunikasjonsfeil.



«Felten mottok omarbeidede CAD-tegninger og ikke de originale markeringene mine, og de kunne overse noe eller deler var ikke tegnet slik jeg i utgangspunktet hadde tegnet dem», forklarer Gould. Disse unøyaktighetene forårsaket alt fra forvirring til kostbart omarbeid under installasjonsprosessen. Vi hadde

ingen muligheter til å lage en modell eller en mal, og de manuelle endringsordrene ble til vanskelige og tidkrevende papirbaserte markeringer som felten og produksjonsstedet måtte verifisere og dokumentere separat.

## Implementering av Revu og forbedringer av arbeidsflyten

Interstate Electrical valgte å øke satsninger på eksisterende programvareløsninger med Bluebeam Revu for å digitalisere og forenkle disse arbeidsflytene, samtidig som nøyaktig prosjektinformasjon ble justert og fordelt på tvers av teamene. Bluebeam Studio-økter ble også brukt til å holde Interstate Electricals design-build-gruppe, design-assist-gruppe, estimeringsgruppe, driftssenter for prefabrikasjon og prosjektledere og feltinstallatører oppdatert under deres respektive fremdrift.

«Som prosjekteringsledere tar vi prosjektet fra et eksisterende sett med byggttegninger, eller en arkitektonisk planløsning som arkitektene har skapt, og legger det til i Studio-økten i Revu», forklarer Sanford. Firmaet kan invitere eller inviteres til en Studio-økt som inneholder relevante tegninger og versjoner for hver del av prosjektleveringen, og relevante prosjektpartnere får tilgang til økten via brukeropprettede tillatelser i Studio. «Vi kan bruke Studio i dokumentstyringen og laste opp tegningene, spesifikasjonene og annen informasjon for prosjektet. Samarbeidspartnere kan inviteres til Studio-økten slik at tegninger og dokumenter befinner seg på ett sted, og vi kan også markere tegningene direkte.»

«Revu er en programvare som gjør det mulig for folk som ikke har ferdigheter innen Autodesk, AutoCAD eller Revit å arbeide med eller markere omfang, og det kan brukes av alle – både arbeidere på byggeplassen og prosjektledere. Dette er en mye enklere programvare som alle kan bruke.»

### Ed Gould

General Project Superintendent  
Interstate Electrical

Interstate Electrical bruker også sitt eget verktøyutvalg i Revu til å standardisere egne markeringer, med en ekstra mulighet til å også få antall uten å måtte bruke ytterligere programvare. «Vi administrerer belysning, strøm, brannalarmer og bryteranlegg med det egendefinerte verktøyutvalget som vi har bygget med symbolene våre i en tilpasset Tool Chest i Revu», forteller Gould. «Når vi har markert tegningene i gruppen, laster vi opp PDF-tegningssettet med markeringene i en Bluebeam Studio-økt slik at alle kan arbeide og se markeringene våre. Dette sparer mye tid, og vi kan arbeide på en mer effektiv måte enn noen som bare jobber

i CAD eller Revit, og som kanskje glemmer et par markeringer. Vi føler at dette er en raskere løsning, som også er mer effektiv og gjør det mulig for mennesker å samarbeide om prosjekter for å innfri frister.»

Revus overlegg-funksjon er i tillegg til Studio og Tool Chest også en viktig del av virksomhetens digitale arbeidsflyt. «Overlegg-funksjonen i Revu har i stor grad endret prosessen. Vi har mange endringsordre der vi har de samme tegningene med mange små endringer på sidene», sier Coleman. «Med overlegg-funksjonen kan vi ha den gamle versjonen i én farge, og den nye versjonen i en konfigurasjon med en annen farge, noe som automatisk gjør at du merker endringen i stedet for å måtte bruke to sett med tegninger for å se om endringer ble gjort.»

Digitaliseringen med Revu har også forbedret estimeringen våre takket våre Studio-øktene for leverandører og nøyaktigheten til målingene i det digitale miljøet. «Dette bli mer nøyaktig når vi gjør det med Revu. Vi vet at tegningen vil være skalert hvis vi angir tegningen i skala. Vi må ikke bekymre oss for at den fysiske rullelinjalen trykker på feil knapp eller at vi får feil avstand», sier Gould. «Vi kan bekrefte hva lengden var hvis den ble endret, og enkelt oppdatere den ved å justere lengden i Revu.»

## En fremgangsrik lean-prosess med Revu

Interstate Electrical begynte å bruke Bluebeam Revu som del av sin lean prosjektleveringsstrategi for mindre enn et år siden, og resultatene har vist en dramatisk økning i effektivitet, samarbeid og nøyaktighet. «Vi er stolte av å være et lean-selskap, og lean betyr det samme som flyt for oss. Det handler om en informasjonsflyt av høy kvalitet til menneskene som trenger den, flyt av materialer fra distributøren eller produsenten til prefabrikasjonsstedet og byggeplassene våre», sier Gould.



Arbeidsflytene for anbud og estimering i Revu viser allerede gode resultater og en stor verdiøkning for Interstate Electrical. «Vi sparer mye tid med Revu», bekrefter Coleman. «Jeg har aldri brukt et PDF-program som lar meg opprette tellere. Du

må alltid legge til symboler i en tegning og konvertere til Excel, så å kunne gjøre dette på én plattform gjør det mulig for oss å redusere antallet klikk og virkelig forbedre prosessen for hele avdelingen. Når det gjelder estimering, lar Revu oss gjøre mer arbeid, noe som gir selskapet en høyere omsetning.»

Prosessten med å sammenligne endringsordre og en originalkontrakt er effektivisert ytterligere med overlegg-funksjonen i Revu. «Vi må ofte håndtere endringsordre etter at vi allerede har overtatt vår del av prosjektet, og det er vi som

«Det som virkelig skiller oss fra andre entreprenører er mengden preprosjektering vi nå er i stand til å utføre, og dette gjelder både forhåndsplanlegging i driftssenteret vårt eller saker der vi raskere estimerer eller får tilslag. I motsetning til tidligere, er det mye som nå skjer på forhånd, fordi Revu hjelper oss med å gjøre jobben raskere og med mindre folk.»

### Bob Sanford

Lead Sales Engineer  
Interstate Electrical

må ta kostnadene hvis vi overser dem», legger Coleman til. Bluebeam fjerner risikoen menneskelige feil i denne prosessen, slik at vi kan påta oss mer arbeid og levere et bedre sluttprodukt til sluttkundene våre.

Bluebeam Revu har også en positiv påvirkning på selskapets prefabrikasjons- og byggeplassteam. Gould og teamene har brukt Revu til å skape en informasjonsflyt, samtidig som risikoen reduseres ved å standardisere markeringer, maler og tegninger som deles gjennom samarbeid i sanntid i Studio. «Vi har fjernet mellommannen, den CAD-ansvarlige, som nå i større grad kan fokusere på denne rollen når vi trenger dem», utdyper Gould. «Og hvis vi støter på et problem, kan vedkommende komme direkte til meg og vi kan åpne kommentarene mine og finne en løsning på problemet, siden informasjonen er tilgjengelig.»

«Når det gjelder teamet på stedet, får de raskere resultater siden de ikke lenger må vente på markeringer som sendes frem og tilbake», fortsetter Gould. «Dette var et stort problem. Prosessen er blitt mye enklere: De har de digitale tegningene mine på skrivebordet eller arbeidsstedet sitt med endringene jeg vil ha, slik at de kan se nøyaktig hva som må gjøres.»

Standardisering har også forbedret prosjektleveringen med Revu, siden Interstate Electrical-teamet har brukt Tool Chest-, Målinger- og Tegnforklaring-funksjonene. «Vi prøver å opprette standardmalere og standardmoduler som vi kan bruke over alt i jobber. Slik sparer vi tid og unngår problemer med arbeidskraft som vi ellers kan utsettes for», sier Gould. «Tool Chest-funksjonen gjør det mulig for meg å opprette fargekodete standardmarkeringer som jeg kan bruke i flere jobber. Den teller

også automatisk mengdene mine i Tegnforklaring-funksjonen i Revu slik at jeg ikke lenger må telle tegningene når jeg er ferdig. Det har løst mange problemer og vi har spart mye tid.»

«As-Built-tegningene våre er mye klarere og mer nøyaktige enn de gamle As-Built-tegningene», forteller Gould. «Før vi begynte å bruke Revu, pleide jeg å skrive ut byggetegninger på papir og skjære med saks, før jeg teipet dem på papir og kjørte dem gjennom kopimaskinen for å lage en mal. Nå kan jeg bruke tegningene til å opprette en mal, sende den til byggeplassen og la dem legge lengder på det de vil. Så sender de det tilbake og jeg får det på skrivebordet og klart til viderearbeid.»

Interstate Electricals fokus på å finne og bruke riktig teknologi for prosjektene sine og lean konstruksjonsmetodologi har også gjort det mulig for firmaet å utføre sosialt distansert produksjon, noe som bidro til at de kunne fortsette arbeidet med prosjekter under koronapandemien.

«Jeg snakket med en annen prosjektleder om et stort prosjekt, og andre elektronistallatører var også involvert, som så måtte trekke seg siden de ikke hadde nok arbeidskraft», forteller Sanford. «Vi kunne fullføre jobben med halvparten så stor arbeidsstyrke siden vi hadde muligheten til å dele opp arbeidsstyrken mellom prefabrikasjon og byggeplassen.»

Selskapet fortsetter fokuset på optimalisering av lean, og bruken av digital prosjektering der det er mulig. «Kontinuerlige forbedringer er en del av lean, og satsningen på digitale løsninger med Revu gjør det mulig for oss å forbedre kommunikasjonen og informasjonsflyten, samtidig som vi forbedrer kvaliteten vår ved å kvitte oss med unødvendig arbeid. Bluebeam Revu har hjulpet oss ved å drive oss fremover når det gjelder lean», konkluderer Scott Dockendorff, Marketing Manager hos Interstate Electric.



## Om Bluebeam

Bluebeam utvikler nyskapende teknologiske løsninger. Disse setter standarden for prosjekteffektivitet og -samarbeid for arkitekter, ingeniører og profesjonelle innen bygg og anlegg, over hele verden. Vår prisbelønte PDF-baserte programvare, Bluebeam Revu, er en bransjeledende løsning for revisjon og samarbeid, som knytter sammen alle prosjekter og team. Dette gir økt produktivitet, samtidig som bedriften sparer tid og penger. Bluebeam ble grunnlagt i Pasadena, California og har vokst til å inkludere flere kontorer i USA, Canada, Storbritannia, Danmark og Sverige.

Bluebeam er en del av Nemetschek Group.

## Last ned en testversjon

Gå til [bluebeam.com/no/trials](https://bluebeam.com/no/trials) for å laste ned prøveversjonen av Revu.