

Intern rapport nr. 2135

Etatsprosjekt:
**SAMFUNNSTJENLIGE
VEGTUNNELER**

Delprosjekt H:
Tekniske installasjoner

***ELEKTRO-
Kompetanse og organisering***



Februar 2000



Statens vegvesen
Vegdirektoratet

Vegteknisk avdeling

Intern rapport nr. 2135

Delprosjekt H: Tekniske installasjoner Elektro – kompetanse og organisering

Sammendrag

Statens vegvesen har gjennom etatssatsingsprosjektet "Samfunnstjenlige vegtunneler" satt fokus på trafiksikkerhet, miljø og langsiktig eierskap innenfor tunnelteknologien. Prosjektet som går over 4 år har som målsetting å videreutvikle og forbedre dagens teknologi og gi rom for nytenking ved å utvikle mer kostnadseffektive, bedre, sikrere og mer miljøvennlige tunneler. Etatssatsingsprosjektet er inndelt i flere delprosjekt.

Delprosjekt "Tekniske installasjoner" har bl.a. som målsetting:

"å beskrive og prioritere betydningen av tekniske installasjoner i forhold til tunnelens funksjon og etter en samlet gjennomgang definere kostnadseffektive tiltak for å redusere levetidskostnadene for installasjonene i tunnelene".

Som et ledd i arbeidet med gjennomgangen av å definere kostnadseffektive tiltak, fant prosjektgruppen det også helt naturlig å se på administrativ organisering og rutiner knyttet til elektro som en del av forutsetning for å ivareta det langsiktige eierskapet. Tekniske installasjoner i tunnelene omfatter etter hvert avanserte tekniske løsninger og tilsvarende utstyr. Det meste av dette er knyttet opp i mot elektroteknisk kompetanse.

Teknologien er imidlertid akkurat så god som det de menneskelige ressursene er til å beherske den og dette samspillet må være tilstede på en organisert og strukturert måte for å oppnå mest mulig kostnadseffektive anlegg.

Denne rapporten tar for seg problemdefineringer innenfor elektrofaget og kommer med forslag til løsninger.

Emneord: *Tunnel, Etatsprosjekt, samfunnstjenlige vegtunneler, Elektro, Tekniske installasjoner, FoU, Organisering, Kompetanse*

Kontor: *Vegteknisk avdeling*

Saksbehandler: *Arve Jonassen, Statens vegvesen Oslo, Harald Buvik, / KID
Kjell Inge Davik*

Dato: *Januar 2000*

Statens vegvesen, Vegdirektoratet
Vegteknisk avdeling
Postboks 8142 Dep, 0033 Oslo
Telefon: 22 07 39 00 Telefax: 22 07 34 44

Innhold

Forord	2
Problemdefinisjon	3
Orientering om elektro Kompetanse, autorisasjon, prosesser	4
Formelle ansvarskrav	5
Statens vegvesen som autorisert elektroinstallatør?	6
Forslag til sterkstrømsorganisering	7
Personellstruktur i regioner	7
Hvor skal seksjonen være forankret	7
Hvilket ansvar skal seksjonen ha	7
Elektro i Vegdirektoratet	8
Konklusjon	8

Forord

Statens vegvesen har gjennom etatssatsingsprosjektet "Samfunnstjenlige vegtunneler" satt fokus på trafikksikkerhet, miljø og langsiktig eierskap innenfor tunnelteknologien. Prosjektet som går over 4 år har som målsetting å videreutvikle og forbedre dagens teknologi og gi rom for nytenking ved å utvikle mer kostnadseffektive, bedre, sikrere og mer miljøvennlige tunneler. Etatssatsingsprosjektet er inndelt i flere delprosjekt.

Delprosjekt "Tekniske installasjoner" har bl.a. som målsetting:

"å beskrive og prioritere betydningen av tekniske installasjoner i forhold til tunnelens funksjon og etter en samlet gjennomgang definere kostnadseffektive tiltak for å redusere levetidskostnadene for installasjonene i tunnelene".

Som et ledd i arbeidet med gjennomgangen av å definere kostnadseffektive tiltak, fant prosjektgruppen det også helt naturlig å se på administrativ organisering og rutiner knyttet til elektro som en del av forutsetning for å ivareta det langsiktige eierskapet. Tekniske installasjoner i tunnelene omfatter etter hvert avanserte tekniske løsninger og tilsvarende utstyr. Det meste av dette er knyttet opp i mot elektroteknisk kompetanse.

Teknologien er imidlertid akkurat så god som det de menneskelige ressursene er til å beherske den og dette samspillet må være tilstede på en organisert og strukturert måte for å oppnå mest mulig kostnadseffektive anlegg.

Denne rapporten tar for seg problemdefineringer innenfor elektrofaget og kommer med forslag til løsninger.

Problem definisjon

Delprosjekt "Tekniske installasjoner" innenfor etatsprosjektet "Samfunnstjenlige vegtunneler" har gjennom en omfattende kartlegging og gjennomgang av de ulike elementene innenfor tekniske installasjoner avdekket en klar og entydig konklusjon hva gjelder kravet til og behovet for elektroteknisk kompetanse sentralt i etaten. I dag finnes det lite slik kompetanse og dette oppleves i det daglige arbeidet som et savn, spesielt i forhold til koordineringsoppgaver. Lover og forskrifter innenfor faget fordrer også en organisatorisk løsning som ivaretar slike betingelser.

Elektro-faget knyttet til bygging, drift og vedlikehold av vegtunneler er en forholdsvis ung profesjon. Behovet for slik kompetanse var heller ikke like påtrengende tidligere etter som tunnelbyggingen ofte foregikk i utkantstrøk hvor vegutløsning var et viktigere behov enn å løse trafikkproblemer. Tunnelene var dimensjonert for et relativt lite trafikkgrunnlag og de tekniske installasjonene dermed beskjedne. Under slike forhold var kravet til elektroteknisk kompetanse ikke det man var mest opptatt av.

Etter hvert som tunnelbyggingen ble mer preget av å løse trafikkproblemer i byer og tettsteder ble kravet til utstyr i disse tunnelene tilsvarende større. Flere og flere undersjøiske tunneler og i den senere tid stadig lengere tunneler har bare forsterket behovene for tekniske installasjoner og dermed kravene til elektroteknisk kompetanse på ulike nivåer i etaten. Det er etter hvert blitt ganske mange store og komplekse tunnelanlegg som skal driftes og vedlikeholdes. Betydelig kapital er nedlagt og skal ivaretas på en best mulig måte.

Dette er bakgrunnen for vurderingen av fagkompetansen og forslaget til organisering av denne. Innenfor elektrofaget går den teknologiske utviklingen meget fort. Det stilles derfor store krav til en profesjonell byggherre som innenfor dette faget skal ivareta det langsiktige eierskapet med optimale levetidskostnader.

For å kunne lykkes med denne målsettingen er man avhengig av å få til en effektiv erfaringsoverføring som sikrer at nye løsninger og materialer blir valgt ut i fra hensynet til levetidskostnader og med kunnskap basert på egen erfaring.

Til dette trenges det tilstrekkelig fagkompetanse både hos byggherre og egen produksjon. Denne kompetansen må finnes både ute i fylkene/regionene og ikke minst sentralt i Vegdirektoratet. Koordineringsansvaret både innenfor erfaring og strategivalg må imidlertid finnes på ett sted.

Orientering om elektro - kompetanse, autorisasjoner, prosesser :

For å kunne utføre arbeid på sterkstrømsanlegg, har myndighetene stilt strenge krav til personell, materiell, utførelse og arbeidsprosessen.

Personellkravet finnes i:

- Forskrifter om kvalifikasjoner for elektrofagfolk

Kravet til materiell, utførelse og arbeidsprosessen finnes i:

- Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg,
- Forskrifter for elektriske anlegg - forsyningsanlegg,
- Forskrifter om elektrisk utstyr,
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg,
- Norsk elektroteknisk norm (NEK 400)
samt informasjonsheftene fra Produkt og Elektrisitetstilsynet:
- Elsikkerhet.

Tilsvarende forskrifter finnes for høyspenningsanlegg og maritime installasjoner.

Det er kun autoriserte elektroinstallatører (bedrifter) som kan utføre dette arbeidet. Dette tilsvarer mesterordningen i håndverksfagene. Elektro er ikke et håndverksfag, men et industrifag. Montørene skal ha fagbrev som elektromontør gr.L (etter reform -94 kalt elektriker) og være fast ansatt i den autoriserte installatørbedriften. For å benytte lærlinger må bedriften være godkjent i sitt fylke som opplæringsbedrift. Kravet for å bli godkjent som opplæringsbedrift er at den personen som skal forestå opplæringen må foruten fagkompetanse også ha pedagogisk kompetanse. Bedriften kan også benytte hjelpearbeidere i tillegg til montører og lærlinger. Alle uten fagbrev skal stå under direkte ledelse på arbeidsstedet av en montør/elektriker med fagbrev og denne kan maksimalt ha to ufaglærte (lærlinger/hjelpearbeider) med seg. For mindre drifts- og vedlikeholdsarbeid kreves ikke autorisasjon, men kravet til faglig kompetanse for personellet som utfører arbeidet er det samme.

For at bedriften skal bli autorisert må den ha en person, fast og reelt ansatt, som tilfredsstiller myndighetenes krav til **autorisert elektroinstallatør**:

Sivilingeniør pluss to års allsidig praksis ved installasjonsvirksomhet.

Ingeniør pluss fire års allsidig praksis som ingeniør eller fire års praksis som elektromontør gr. L ved installasjonsvirksomhet.

Tekniker pluss fagbrev som elektromontør gr.L pluss 2 års allsidig praksis som tekniker, eller
fire års praksis som elektromontør gr.L ved installasjonsvirksomhet.

I tillegg må kandidaten ha bestått installatørprøven.

En elektroinstallatør kan kun være ansvarshavende i ett firma. Det gjelder offentlig instruks for elektroinstallatører, godkjent av NVE den 15.08.72 med endringer 7.05.79. Bedriften

kan så søke om områdeautorisasjon i den kommunen som den er registrert i og har kontoradresse i. Videre kan den søke om tilleggsautorisasjon i nærliggende kommuner. Dette begrenses ved at personell skal kunne reise fra sin kontoradresse og ut til arbeidsstedet og ha rimelig tid igjen av arbeidsdagen for å utføre arbeidet. Dersom bedriften ønsker å utføre arbeid i et større geografisk område, må det ansettes flere autoriserte installatører og opprette avdelingskontorer. Det er mulighet for å få dispensasjon fra dette, tidsbegrenset.

Bedriftsautorisasjon er en begrenset rett som en person med minimum fagbrev kan få. Den begrenser seg til arbeid på eget anlegg og omfatter drift og mindre utskiftninger, ikke større endringer eller nyinstallasjoner.

All nyinstallasjon og større endringer på eksisterende anlegg skal forhåndsmeldes til det lokale el-tilsyn før arbeidet kan påbegynnes. Når arbeidet er ferdig, ferdigmeldes det til det samme tilsyn. Større anlegg delferdigmeldes også. Av meldingen skal det framgå hva som skal gjøres og av hvilke personer. Det skal utføres en del målinger for å sikre kvaliteten og disse måleresultatene skal påføres ferdigmeldingen.

Kontroll av firmaer og dets arbeid utføres av det lokale el-tilsynet som vanligvis er en del av det kommunale, interkommunale eller fylkeskommunale elverket. De lokale el-tilsyn er underlagt Produkt- og Elektisitetstilsynet.

Ved revisjon av forskriftene i 1991 ble en større del av kontrollvirksomheten overført fra det offentlige og til eier/bruker av anlegget samt utførende entreprenør. For teleinstallasjoner gjelder tilsvarende, men autorisasjonen er landsdekkende.

Formelle ansvarskrav:

Samarbeidsavtaler/intensjonsavtaler er kun økonomiske avtaler og har ingen betydning for ansvarsforholdet til myndighetene. Det er det firmaet som melder arbeidet som skal utføre det med egne montører. Firmaet skal holde det lokale el-tilsyn løpende orientert over ansatt og deres kvalifikasjoner. Navn på utførende montør skal meldes til det lokale el-tilsyn på ferdigmeldingen. Reglene for inn/utleie av arbeidskraft er sterkt begrensende. Det er i utgangspunktet ikke tillatt å leie montører. Arbeidet skal planlegges og ledes av den autoriserte installatøren hvor montørene er ansatt.

Grunnen til dette er at vi har egne sikkerhetsforskrifter og myndighetene vil ha klare ansvarsforhold. I sikkerhetsforskriftene står det at ansvar aldri kan delegeres, kun myndighet. Dette er ikke til hinder for at personell som formelt er tilsatt ved et vegkontor kan være faglig underlagt et annet vegkontor. Tilsynet forlanger bare at den autoriserte elektroinstallatøren har fullmakt til å overstyre personellet formelle overordnede i faglige saker.

Det er ikke tillatt å "leie installatørs autorisasjon", benytte pensjonister med påholden penn etc. Produkt og Elektrisitetstilsynet har iverksatt tiltak for å rydde opp i dette.

Eier/bruker er pålagt internkontroll av elektriske installasjoner, se "Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg." Med internkontroll (egenkontroll) menes her dokumenterte, systematiske tiltak en virksomhet iverksetter for å sikre at elektriske installasjoner planlegges, utføres, drives og vedlikeholdes i samsvar med disse forskrifter.

Enkelte offentlige etater har vært av den oppfatning at internkontroll elektro kan utsettes p.g.a. manglende ressurser. Dette er feil og Produkt- og Elektrisitetstilsynet anmelder slike tilfeller til politiet som så ilegger dagbøter til dette er ordnet.

Statens vegvesen som autorisert elektroinstallatør?

Statens vegvesen har anlegg som er meget komplekse og som krever stor lokalkunnskap. Etaten har meget høye krav til pålitelighet og det er vanskelig å stenge anlegg for vedlikehold og kontrollmålinger. El-tilsynet i Oslo har f.eks. i praksis gitt opp å kontrollere anleggene. De har lagt kontrollansvaret over på eier/bruker på lik linje med store industribedrifter. Å sette bort drift og vedlikehold har hittil vist seg å være dyrt p.g.a. manglende lokalkunnskap. Det kan nevnes at det i en av avtalene som SvO hadde med en entreprenør (autorisert elektroinstallatør) var det akseptert et krav om en minimumstid på 1.500 timer pr. år som etaten forplikter seg til å kjøpe for at entreprenørens personell skulle være kjent nok med anlegget. Slike ordninger som rett nok er unntakstilfeller, vitner likevel om et potensiale for effektivisering og innsparing ved egen organisering og kompetansebygging.

Det er derfor god grunn til å foreslå at vegvesenet bør bygge opp elektro til å bli autorisert elektroinstallatør gr. L slik at etaten er i stand til å drifte, vedlikeholde og effektivisere installasjonene samt utføre kontroll i henhold til de lover og forskrifter som gjelder. Ved selv å stå for drift og vedlikehold vil detaljkunnskapen øke og kompetansen føres tilbake til etaten. Ved feil og mangler blir det vanskeligere for leverandører å fraskrive seg ansvar eller prøve å skyve ansvar over på andre. Elektro vil kvalitetssikre arbeidet til de prosjekterende. Det er her nærliggende å sammenligne med drift og vedlikehold av IT i Statens vegvesen.

Større utbyggingsprosjekter bør fortsatt settes ut på anbud.

Gjennom en slik overordnet organisering vil el-kompetansen bli høynet og ivaretatt, og etaten vil selv være i stand til å utføre kontrollansvaret slik forskriftene krever. En autorisert elektroinstallasjonsbedrift vil være en mere attraktiv arbeidsgiver siden de ansatt kan få øket sin formelle kompetanse. (Fagbrev, autorisasjoner etc.) Etaten kan "skreddersy" personellet til sine behov ved at de blir opplært fra skole og frem til fagbrev. Flere fylker har praktisert en slik ordning med hell.

Konklusjonen må følgelig bli at Statens vegvesen blir autorisert elektroinstallatør Gr.L

Forslag til sterkstrøm-organisering :

Personellstruktur i regioner:

- Minst en autorisert elektroinstallatør som faglig leder og saksbehandler/prosjektleder
- Ingeniører som saksbehandlere/prosjektledere.
- Montører med ett eller flere fagbrev for drift/vedlikehold/internkontroll
- Lærlinger (obs. godkjenning som opplæringsbedrift)
- Eventuelt hjelpemontører

I store regioner (geografisk) eller regioner med mye el-installasjoner kan det være aktuelt med autorisert installatør ved flere vegkontor i regionen.

All elektrokompetansen bør samles i en seksjon eller være en del av en seksjon der en autorisert elektroinstallatør gr.L har det faglige ansvaret. Dette for å tilfredsstille myndighetenes krav til en ansvarshavende. De vegkontorene som ikke har egen elektroinstallatør bør samarbeide med et nabofylke som har elektroinstallatør. Denne elektroinstallatøren må gis fullmakt til å overstyre elektropersonellets formelle overordnede i faglige saker. Vegvesenet tar så ut autorisasjon Gr.L i alle landets kommuner.

Hvor skal seksjonen være forankret?

De fleste med elektrokompetanse innen Statens vegvesen finnes i dag i produksjons- og/eller trafikkavdelingen. Vegvesenet har imidlertid behov for kompetansen også i utbygging og administrasjon (kvalitetssikring og HMS). For å tilfredsstille myndighetenes krav er det likegyldig hvor forankringen er. Internt i etaten må det være praktiske og lokale hensyn som avgjør den avdelingsvise forankringen.

Hvilket ansvar skal seksjonen ha?

For å tilfredsstille forskriftene, må som et minimum, all internkontroll elektro legges til seksjonen. Det innbefatter da all internkontroll-elektro for anlegg/bygg, fra planlegging av nye eller endringer av eksisterende, via bygging, drift, vedlikehold og til slutt avvikling. Videre bør denne seksjonen ha ansvaret for drift av de elektriske installasjonene. All annen aktivitet må det være opp til det enkelte vegkontor å avgjøre hvor mye de ønsker å bygge seg opp på elektro. Det kan være ingeniører/montører for prosjektering, bygging og vedlikehold av de elektriske installasjonene. Alternativt kan dette settes bort på anbud til andre vegkontor eller eksterne entreprenører.

Dersom de bygger seg opp, må personellet være underlagt elektroinstallatøren som beskrevet over. Seksjonen som har elektrokompetansen må så låne ut personellet og på den måten blir erfaring og kunnskap tatt vare på og ført videre i etaten.

Elektro i Vegdirektoratet

Det er varierende elektrokompetanse ved de 19 vegkontorene rundt om i landet. Dette oppleves i ulik grad som problematisk i det daglige arbeidet i fylkene. Kravene til organisering er ikke godt nok definerte innenfor dette fagområdet som i stor grad er regelstyrt. Det er et reelt savn av koordinering og samordning innenfor deler av dette faget. Mange vegkontor trenger råd og veiledning for å komme opp på et forskriftsmessig akseptabelt nivå. Det er ikke lett å bygge opp og ansette nytt personell når man ikke har tilstrekkelig kunnskap om dette faget. Det naturlige vil være at etterspørselen etter slik faglig råd og veiledning rettes til Vegdirektoratet. Situasjonen er imidlertid i dag at slik kompetanse heller ikke finnes i tilstrekkelig grad i Vegdirektoratet. Det naturlige faglige koordinerende leddet mangler. For å imøtekomme en løsning for den situasjonen man er kommet opp i finnes flere alternativer:

- a) Vegdirektoratet kan selv bygge opp nødvendig kompetanse
- b) Vegdirektoratet kan delegere oppgaven med faglig koordinering og oppdatering av sterkstrømsoppgavene til et vekontor
- c) Vegdirektoratet kan kjøpe deler av disse tjenestene på det åpne marked

Det mest nærliggende og naturlige vil være å forslå et av de to første alternativene som aktuell løsning. Uavhengig av dette valget er imidlertid det mest prekære å få aksept for å etablere og drive en slik sentral samordnings- og koordineringsfunksjon.

Konklusjon:

Elektrofaget er både omfattende og regelstyrt. Regelstyringen kan i mange tilfeller gå på tvers av den ordinære linjestyringen i etaten. Slike konsekvenser kan ofte bli oppfattet som ren "overkjøring" uten at man kjenner den egentlige og reelle årsaken. Dette kan igjen føre til misnøye og konflikter. Det er derfor viktig både med en kunnskapshøyning av faget generelt og holdninger til eventuelle konsekvenser det fører med seg.

Fagområdet elektro er etter hvert blitt meget sentralt i forhold til å ivareta nedlagt kapital innenfor tekniske installasjoner. Det er også et område som er omfattet av en rivende teknologisk utvikling hvor krav til kompetanse vil være avgjørende for å kunne optimalisere levetid og kostander. Skal det nytte å investere i teknisk utstyr som et kostnadseffektiviserende tiltak, må det også investeres i menneskelig kompetanse som både skal forstå og beherske teknologien. Og det rettes her fokus på hvorledes denne kompetansen kan struktureres og organiseres slik at hensynet til det langsiktige eierskapet best kan ivaretas.

De faglige ansvarsforholdene er klart definert i lovverket. Likeså ansvarsforholdene i forhold til internkontroll elektro. En strukturert organisering i etaten vil være en forutsetning for at disse ansvarsforholdene blir best mulig ivarettatt.