

RENnytt

Nr. 3 – 2019



I DETTE NUMMERET KAN DU LESE OM:

TEKNISK KONFERANSE / NY STOLPEIMPREGNERING / TEMADAG ELEKTRIFISERING / SKARPTTESTING AV JORDFEILVERN / REN METODEDAGER 2019 / ELEKTRIFISERING AV TRANSPORTSEKTOREN / OPTIMAL BEREDSKAP / PÅ JAKT ETTER JORDING / FØRSTE-ÅRSLÆRLING BLE NORGESMESTER / OPPDATERTE PUBLIKASJONER

VELLYKKET AVSLUTNING FOR METODEDAGER I DRAMMEN

Over 2 000 deltakere deltok på kraftbransjen viktigste messe og møteplass. Med gode tilbakemeldinger sier vi nå farvel til Drammen som arena for REN Metodedager.

Metodedager er RENs største arrangement hvor formålet er å legge til rette for rasjonell og effektiv drift av kraftoverføringsnettet. Ved å skape en møteplass for leverandører og brukere av moderne metoder, verktøy og utstyr, ønsker REN å bidra til at den norske kraftbransjen alltid er oppdatert på det nyeste utstyret og de beste metodene.

I år var messen delt inn i følgende utstillingsstasjoner:

- HMS, verktøy og utstyr
- Maskiner og utførelse
- Kabelteknikk
- Stasjoner, brytere og vern
- Åpen sone
- Drift og vedlikehold
- Linjeteknikk

Messen deles inn i temabaserte utstillingsstasjoner for å skape gode arenaer for praktisk demonstrasjon for leverandørene innen de ulike fag- og utstyrsområdene. Tilbakemeldingene fra både deltakere og utstillere viser at vi også i år har lyktes med dette.

GODE TILBAKEMELDINGER

I deltakerundersøkelsen som ble gjennomført etter arrangementet sier over 70 % av deltakerne at Metodedager 2019 i stor eller svært stor grad innfridde deres forventninger til Metodedager. 65 % sier de hadde stort eller svært stort faglig utbytte av messen, og hele 80 % sier de ønsker å ta med seg en kollega til Metodedager 2021.

Blant utstillerne sier 81 % at de i stor eller svært stor grad møtte selskapets kundegruppe på messen. Samtidig sier nærmere 90 % av det er sannsynlig at de bestiller standplass også i 2021.

-Vi setter stor pris på de gode tilbakemeldingene, og er fornøyd

med at vi lykkes godt med det faglige innholdet og utbyttet av arrangementet. Det motiverer oss til videre arbeid med Metodedager, sier Bjarte Sandal, prosjektleder for REN Metodedager. -Vi tar selvsagt også med oss de konstruktive tilbakemeldingene som bidrar til å gjøre oss bedre i fremtiden. Selv om vi lykkes med en effektiv gjennomføring av lunsjserveringen på messens første dag, får vi klare signaler om at innholdet i måltidet kunne vært bedre. Dette har vært en gjenganger i flere år, og her må vi klare å knekke koden, legger Sandal til.

Våre samarbeidspartnere:





GOD STEMNING UNDER METODEFEST

I år ble det gjort betydelige investeringer for å løfte kvaliteten på Metodefest i Drammenshallen. Mer enn 1 000 feststemte messedeltakere fikk trimmet lattermusklene av Hans Morten Hansens strålende konferansieropptreden.

Og den musikalske underholdningen til Need Music ble støttet opp av et gjennomført og profesjonelt lyd- og lysshow.

-Vi er glade for at vi lykkes med å løfte kvaliteten på den sosiale delen av Metodedager. For oss er det viktig å skape en hyggelig arena for messedeltakerne, og vi har nå

satt en ny standard for hva man kan forvente av Metodefest. Selv om arrangementet var kostbart, viser deltakerundersøkelsene viser at vi traff godt i år. Det er absolutt verdt investeringen, slår Sandal fast.

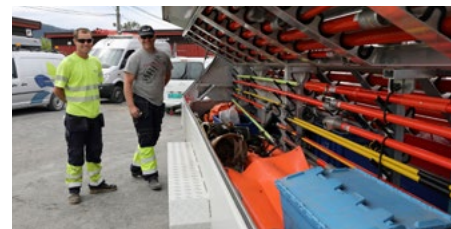
VINNER AV ÅRETS STAND

Årets stand ble kåret for første gang på Metodedager i 2019. Formålet var å motivere utstillere til å legge ekstra innsats i standplassen samt å fremheve de som faktisk hadde gjort dette.

Nomineringen ble gjort av en jury, men selve kåringen av årets stand ble organisert ved hjelp av Kahoot der alle på Metodefesten fikk stemme frem sin favoritt blant de nominerte. I år var det Melbye Skandinavia Norge, Ensto Nor, ABB og Møre Trafo som var nominert, men det var **Ensto NOR** som ble stemt frem som årets beste stand 2019. Vi gratulerer!



BILDEDRYSS FRA 12.-13. JUNI 2019





HELLERUDSLETTA NESTE

Metodedager 2019 var den siste utgaven av messen i Drammen. I 2021 flyttes Metodedager til Hellerudsløtta mellom Lillestrøm og Gardermoen.

-På Hellerudsløtta får vi tilgang til arealer som er tilrettelagt for messevirksomhet, store

arrangementer og mange besøkende. I tillegg er det overnattingskapasitet til alle besøkende innenfor en radius på 10 km. Når det i tillegg ligger så nærme Gardermoen, er vi overbevist om at opplevelsen av messen styrkes både for deltakere og utstillere.

-Hos oss er 2021-messen allerede i gang, og vi gleder oss til å åpne påmelding i august 2020, avslutter Sandal.

**REN METODEDAGER 2021
ARRANGERES
9. - 10. JUNI 2021.**

VINNER AV BRUKERUNDERSØKELSEN

Det ble foretatt en trekning med tilfeldig vinner blant alle som gjennomførte deltaker- og utstillersundersøkelsene for Metodedager 2019.

Erik Moslett Holden fra TrønderEnergi ble den heldige vinneren av en trådløs Sonos One-høytaler.

Vi i REN gratulerer!



Før het vi Infratek.
Nå er vi

OMEXOM

Vi ser mot nye
muligheter
- som Omexom



omexom.no



Vårt välkända kabelavskjutningsdon är ett verktyg för personlig säkerhet. Det skall användas för att undvika olyckor då förväxling av kablar kan ske. En mejsel skjuts genom kabeln med hjälp av en krutladdning. Avfyrning sker med en lina på betryggande avstånd.

Delmaco utför service och underhåll på kabelavskjutningsdon och vi har tillbehör och reservdelar på lager. Det är viktigt att donet fungerar perfekt. Vi genomför utbildning på kabelavskjutningsdonet ute hos kund. Det är angeläget att alla användare hanterar donet på ett riktigt och säkert sätt.

För mer information kontakta oss gärna:

Telefon: + 46 8 756 96 90

e-post: info@delmaco.se

 **Delmaco ab®**

Box 114, S-183 22 Täby
www.delmaco.se



REN ønsker velkommen til vårt største årlige arrangement – Teknisk Konferanse!

Konferansen setter fokus på aktuelle, tekniske utfordringer for bransjen. Disse vil bli belyst av myndigheter, REN og andre viktige bransjeaktører. Konferansen fokuserer også på de mest vesentlige REN-prosjekter som pågår eller nylig er fullført.

ÅRETS TEKNISK KONFERANSE VIL OVER TO DAGER GJENNOMGÅ:

Dag 1: Utvalgte sentrale emner

- Inntak
- Anleggsbidrag
- Nettforvaltning
- FoU-prosjekter

Dag 2: "Hva skjer i nettbransjen"

- Normer, forskrifter og myndigheter
- Større nettprosjekter
- Nytt fra REN

HER FINNER DU
UTFYLLENDE
PROGRAM
OG PRISER

MØT 29 LEVERANDØRER PÅ TEKNISK KONFERANSE

Det har vært stor pågang fra leverandører om å få ha utstilling på arrangementet, og det ble raskt utsolgt for plasser. Disse leverandørene ønsker deg velkommen:

- | | | |
|---------------------|----------------|--------------------|
| • Berggård Amundsen | • Lillebakk | • ProCab |
| • Brødrene Berntsen | • Linjeservice | • Roxtec |
| • Dokflyt | • Maxeta | • Siemens |
| • EB Elektro | • Melbye | • Spenncon |
| • Elteco | • Møre Trafo | • Stange Energi |
| • El-Tjenesten | • Nexans | • Tomatic |
| • Ensto | • Nortelco | • Tyco Electronics |
| • Jerol | • OPI | • Wavind |
| • Lena Metall | • PcP Norge | • Wenaas |
| • Lika | • PipeLife | |



Fra praktisk demonstrasjon i feltet

PÅ JAKT ETTER JORDING I GARDERMOEN-OMRÅDET

REN arrangerte kurs i måling og dokumentasjon av jording den 27. - 28. august. Kurset var smekkefullt, med deltakere helt fra Varanger i nord til Jæren i sør.

Kurset i måling og dokumentasjon av jording er et kurs REN har holdt i mange år, og Kåre Espeland og Bjørn Haukanes har reist land og strand rundt i Norge og holdt kurset som bedriftsinterne kurs for ulike nettselskaper. Ofte går flere nettselskaper sammen i en bestilling av kurset, hvor øvelsene foregår på ett av selskapenes anlegg. Kurset på Gardermoen var et åpent kurs, og det merkes at dette er et av RENs mest populære kurs, som var fullbooket lenge før det skulle avholdes. Neste gang kurset skal holdes er på høsten 2020.

BÅDE TEORI OG PRAKTISK

Kurset er praktisk rettet, men tar også for seg målingsteori, utstyr, utføring av målinger og beregninger, hva man skal være obs på, hva normene og forskriftene sier og hvordan man oppfyller deres krav. Teoriundervisningen ble gjennomført på Thon Hotel

Oslo Airport Gardermoen, mens de praktiske øvelsene foregikk utendørs i terreng og på Hafslund Nett sine anlegg øst for Gardermoen.

MÅLGRUPPE

Kurset passer for de som gjør målinger ute i feltet, samt de som skal bestille, planlegge slike målinger og analysere måleresultat i ettertid. Det er viktig at de som utfører målingene og de som skal analysere måleresultatene har den samme kunnskapen, slik at de kan kommunisere om hvilke tiltak og målemetoder de skal velge

for de ulike anleggene. Kursdeltakerens bakgrunn vitnet til en viss grad om hvor tverrfaglig fagfeltet er - de var alt fra montører til konsulenter til planleggere og elektroingeniører.

TETT OPPLEGG

På dag 1 av kurset var det først litt jordingsteori, og teori rundt sikkerhet ved måling, hvilke målemetoder som finnes og teorien bak måling. Deretter visning av utstyr og beskrivelse av hva som skulle foregå ute på anlegg. Etter lunsj dro kurset ut på anlegg og fikk prøve utstyret og metodene, hvor





resultatene ble logget i RENblad og beregningsverktøy. De av deltakerne som hadde med seg utstyr fikk også testet det, både på måling av jording og måling av jordresistivitet. Deltakerne var heldige med været - selv om 26.4 grader i skyggen denne dagen kanskje var i overkant når antrekket i utgangspunktet var verne-sko, kategori 3 bekledning og hjelm.

På dag 2 var det først en briefing og oppsummering av gårsdagen, med litt teori. Deretter var værgudene såpass snille at de holdt regnbygene unna, og deltakerne fikk da øvd seg ytterligere utendørs på anlegg. Senere på dagen ble resultatene fra målingene og inspeksjonene diskutert, med innhentede tall og bilder fra befaringen i anleggene.

BEFARING I FORKANT

I forkant av kurset fikk REN besøke Hafslund Nett sitt stasjonsanlegg på Hovinmoen, som er under oppføring. Det var både lærerikt og interessant å se byggeprosessen med de utfordringene man står overfor i slike store anlegg. I tillegg fikk vi besøkt de ulike anleggene som kurset skulle besøke i sine praktiske øvelser, og fikk tatt noen bilder som ble brukt i undervisningen.



GOD GJENNOMFØRING

Kåre og Bjørn takker deltakere for en svært hyggelig tid på Gardermoen - med håp om at innholdet i kurset ga mersmak til å ta i bruk metodene og verktøyene for ytterligere måling og dokumentasjon på sine egne anlegg. En ekstra stor takk rettes til Hafslund Nett, for besøket til stasjonsanlegget og for deres tillatelse til å benytte noen av deres anlegg i forbindelse med de praktiske øvelsene.

Ta gjerne kontakt med Kåre Espeland - kare@ren.no, eller Bjørn Haukanes - bjorn@ren.no hvis du har innspill.

Man trenger ikke vente helt til høsten 2020 på nytt kurs.

Dette kurset kan bestilles som bedriftsinternt kurs ved å kontakte [Bjørn](#) eller [Kåre](#).



vLoc3-PRO avansert 3D kabelsøker



NYHET!

vLoc3-PRO verdens ledende kabelsøker:

- 3D påvisning med sideveis meterangivelse
- 3D maksimum fra alle vinkler
- Plan/radarvisning av ledningstrasé
- "Dual Null" for skarpere nøyaktighet
- Varsel om avvik med animerte fargekoder
- Varsel ved forstyrrelser fra luftlinjer, grunn leder, signal i metning etc.
- Tx link fjernstyring av sender fra mottager
- Kontinuerlig korreksjon av dybdemåling
- Kabelkompass med høyre/venstre guide
- Kontinuerlig dybde/strømstrykevisning
- Gratis VMMAP nettskylagring og APP
- Selv-kalibreringsfunksjon

Megger AS

www.megger.no / post@megger.no

Når fagkompetanse og god teknisk support er viktig!

PIPES FOR LIFE

PIPELIFE NORGE AS

www.pipelife.no

Pipelife lanserer 200 mm PVC kabelvernrør

- Stadig flere høyspentlinjer med høyere spenningsnivåer legges nå i bakken. Dette krever grovere kabler som gir utfordringer med større trekkekrefter og bøyeradius.
- Kravene til fleksible rørløsninger i forbindelse med vindkraft og store trafostasjoner er økende.

For å kunne tilby gode løsninger til denne type prosjekt utvider nå Pipelife Norge sitt kabelvernpåbud med **PVC-rør i diameter 200 mm** – og innvendig mål på hele 188,2 mm. Vi lanserer en ny komplett serie med rør og bender med en radius på 2 og 4 meter.

Rørene vil gjøre montering og trekking enklere og gi en mer fleksibel løsning for framtida!



PIPELIFE

NY IMPREGNERING FOR STOLPER

Etter Creosub FoU-prosjektet har REN tatt initiativ til to testfelt for nye impregneringsmidler. Det ene testfeltet ligger på Østlandet, nærmere bestemt på Nordkisa, og det andre testfeltet ligger i Austevoll kommune på Vestlandet.

Kreosot er et av de eldste og mest virksomme trebeskyttelsesmidler, men er samtidig miljøgiftig og klassifisert som kreftfremkallende. Mange forventer et forbud mot trebeskyttelsesmidlet, og et slikt forbud vil ha alvorlige økonomiske konsekvenser for treindustrien og for nettselskap som brukere av trestolper.

På initiativ fra bransjen satte REN i gang denne videreføringen av prosjektet for å kunne få indikasjoner på om det nye impregneringsmidlet gir god levetid for stolpene. Får vi gode resultater her, kan det nye impregneringsmiddelet Creosub overta for kreosot impregnering.

Hvert av feltene har 80 stolper, og består av:

- 20 furustolper med kreosot som referanse
- 20 furustolper med ny impregnering
- 20 furustolper med saltimpregnering
- 20 furustolper med ny impregnering og ekstra beskyttelse i jordbåndet

FREMTIDENS STOLPER

Prosjektet er viktig for å kunne få indikasjon på om trestolper også kan brukes i fremtiden. I dag har vi flere stolperleverandører som tilbyr stolper av ulike materialer. Det er kompositt med plast og glassfiber, bambus med plast og skum, ubehandlet gran og plast, aluminium og stål. Alle disse har ulike egenskaper og tilhørende fordeler og ulemper.

Det er positivt for bransjen at det er flere produkter å velge imellom. Hovedmålet med dette prosjektet er å vurdere om tre fremdeles er et aktuelt alternativ.



VIKTIG MED FLERE PÅ LAGET

Det er pr i dag 14 nettselskap fra Norge og Vattenfall fra Sverige som er med i prosjektet. Prosjektet skal gjennomføres over 20 år, og ønsket resultat fra prosjektet er å gi indikasjon om hvilket impregneringsmiddel bransjen bør satse på etter kreosot. Testresultatene blir fortløpende tilgjengelig for de som er med i prosjektet.

Hvert selskapene betaler 5.000 kr pr. år i 20 år for å være med i prosjektet.

I november kommer Vattenfall på første befaring både på Østlandet og på Vestlandet. Vi håper at første rapport for prosjektet vil foreligge i løpet av året.

DISSE SELSKAPENE ER MED I PROSJEKTET

- Agder Energi Nett
- Eidsiva Nett
- Finnårs Kraftlag
- Glitre Energi Nett
- Gudbrandsdal Energi Nett
- Hallingdal Kraftnett
- Helgelandskraft
- Mørenett
- NTE Nett
- SFE Nett
- Sognekraft
- Stange Energi Nett
- Troms Kraft Nett
- Vattenfall Eldistribution
- Vesterålekraft Nett

Dette er et **viktig prosjekt** og prosjektet trenger flere nettselskaper med på laget. Vi håper at alle nettselskaper som vil bruke trestolper i fremtiden ønsker å ta del i dette.

Spørsmål og henvendelser kan rettes til Zvonko Tufekcic - zvonko@ren.no.



Den nye impregneringen på stolpen er noe mer mørkegrønn enn saltimpregneringen



Måleinstrumenter er montert i flere stolper for å følge med på fuktutviklingen



FØRSTEÅRSLÆRLING BLE NORGESMESTER

NM for energimontørlæringer ble arrangert sammen med REN Metodedager i juni. Førsteårslærlingen Sivert Dal fra Nettservice Hadeland imponerte stort i finaleøvelsene, og kan kalle seg Norges beste energimontørlæringer de to neste årene.

For å kunne delta i NM må deltakerne først gjennom en kvalifiserende prøve hvor forskriftene FSE og FEF er satt i fokus. Prøven besto av teoretiske flervalgsoppgaver, og var tilrettelagt for læreplanen i samarbeid med flere opplæringskontorer.

De 20 beste deltakerne i kvalifiseringen ble invitert til å delta i NM 2019. Gjennom to dager konkurrerte finalistene i fem øvelser hvor både praktiske og teoretiske oppgaver skulle løses. I hver øvelse ble innsatsen vurdert med bakgrunn i praktisk utførelse, teoretisk kunnskap og tidsbruk.

-BEVIS PÅ AT MAN DUGER

Sivert Dal er den første fra Nettservice Hadeland som har gått til topps i NM, og ble både gratulert og feiret når han kom tilbake på jobb etter mesterskapet.

-Det var spennende å få konkurrere i faget sitt, uttaler Dal etter å

ha kommet tilbake i jobb fra sommerferie. -Gjennom NM blir man kjent med lærlinger fra andre deler av landet. Det gir input på hvor man selv står faglig, og hvilke områder man kan bli bedre på. Jeg er så heldig at jeg har fått jobbe variert i tiden som lærling, og det har gjort meg allsidig.

Norgesmesteren er oppvokst på gård, og mener at bakgrunnen hans med mye praktisk arbeid kombinert med sterk interesse for energimontørfaget gjorde han godt rustet til finaleøvelsene. -Før avreise tok jeg initiativ til å prøve ut både utstyr og materiell som skulle benyttes i mesterskapet. Kjennskapen til dette gjorde at jeg følte meg godt forberedt. Å vinne NM var selvfølgelig veldig gøy, og det er et bevis på at man duger. Det tar jeg med meg videre, sier Dal.

Reisegavekortet på kr 10 000 har han ennå ikke benyttet, men sier at han håper å få brukt det til villsvinjakt i Polen.

I tillegg til reisegavekortet mottok norgesmesteren et Fluke multimeter med verdi over kr 5 000. Andre- og tredjeplass ble også premiert med multimeter fra Fluke, mens de 17 resterende finalistene mottok en Fluke elektrotester med hylster og spenningsdetektor.

MESTERSKAPSØVELSER

Øvelse 1:

AUS i LS luftledningsanlegg

Tilkoble forbindelser fra tilførselstrekk til sikrings-skillebryter for ny kabelstikkledning.

Øvelse 2:

Endeavslutning på LS-kabel

Avmantle TFXP 4x240mm² og tilkoble denne i skap.

Øvelse 3:

Nettstasjon

Besvare 10 spørsmål som omhandler forståelse og forskrift, samt feilsøke på trafo.

Øvelse 4:

HS endeavslutning

Montere en endeavslutning på en TSLF 1x95 mm², samt besvare fem spørsmål om kabel. Endeavslutningen er av kaldkrymp endeavslutning med mekanisk kabelsko.

Øvelse 5:

Nedfiring

Klatre opp i masten og fire ned en kollega, som er blitt utsatt for strømgjennomgang fra lavspenningsnettet.

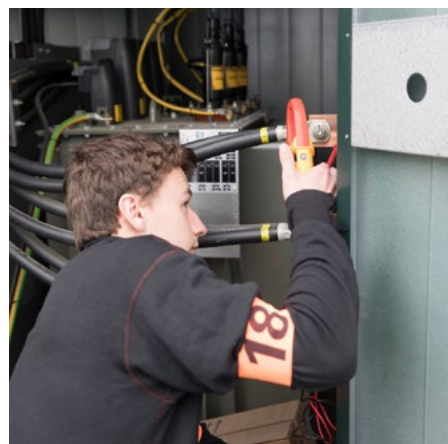
Sponsor av NM under Metodedager:

ENSTO **NORTELCO**



RESULTATLISTE

	NAVN
1	Sivert Dal, Nettservice Hadeland
2	Joakim Hammer Trulsen, Nettpartner
3	Benjamin Danielsen-Johnsen, Otera Infra
4	Elise Mikalsen, BKK Nett
5	Kristoffer Sollid, Dragefossen
6	Hans Kristian Lundby, Stange Energi AUS
7	Amandus Langsjøvold, Nord-Østerdal Kraftlag
8	Jostein Ryum, E-CO Energi
9	Jonas Brakstad, BKK Nett
10	Anders Heggland, Nettservice
11	Preben Salte Gimbre, Lyse Elnett
12	Jonas Gulbrandsen, Otera Infra
13	Aina Marie Hetland Hellenen, Lyse Elnett
14	Sindre Huseklepp, BKK Nett
15	Tonje Risnes, Istad Nett
16	Trym Hjelmsø, Hålogaland Kraft Nett
17	Sivert Stølan, Istad Nett
18	Odin Myrnes, NEAS
19	Sigurd Bråthen, Nettservice Ringerike
20	Jan Kjetil Sandnes, Istad Nett



FV: Prisutdeler Kai Solum (REN), norgesmester Sivert Dal (Nettservice Hadeland), prosjektleder for NM Kim Boska (ElektROUTvikling)

IFXI-FX 1kV AL

- nå med UV-beskyttet ytterkappe



- Visste du at IFXI-FX finnes i tverrsnitt fra 4G25 til 5G240?



A brand of the

Prysmian
Group

www.prysmiangroup.no
www.draka.no







HOLTE INDUSTRI

GODE LØSNINGER

for midlertidig el.anlegg / byggestrøm

Sikker og innovativ produsent og leverandør siden 1966

holteindustri.no



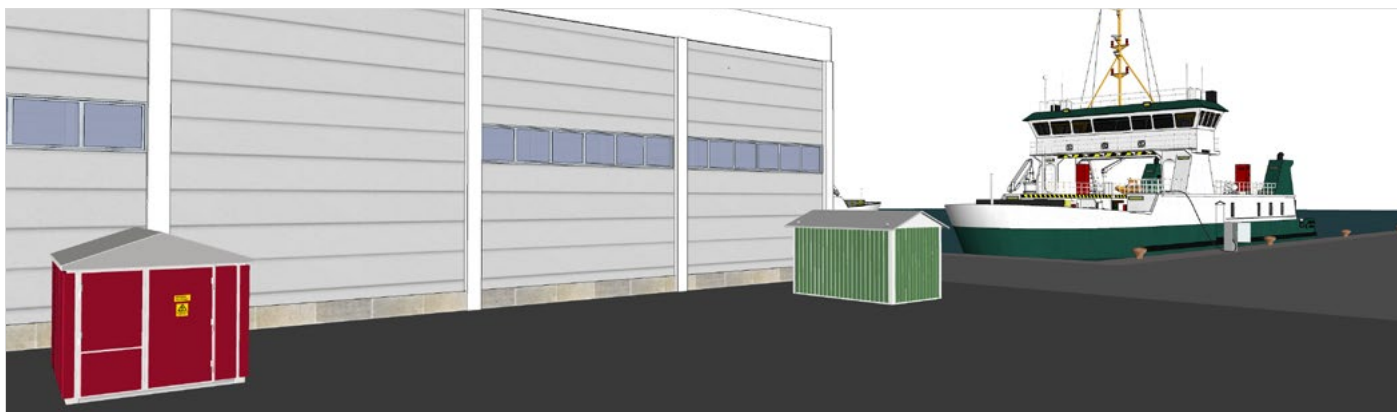
Nyhet!

HS 32A og HS 63A leveres nå med mulighet for enklere tilkobling med Alu-kabel:

- Sikrer funksjonell og trygg kabeltilkobling av TFXP $\leq 50\text{mm}^2$ direkte i bygge-skapet
- Slipper å ha ekstern skjøt på bakken som kan utgjøre en sikkerhetsrisiko med tanke på berøringsfare og inntrengning av fukt.
- God koblingsplass og godt kabelskritt gir raskere og enklere tilkobling.
- Kapslingen er laget for praktisk oppbevaring for jordspyd integrert i sentralen

Ta kontakt for tilbud og nærmere informasjon på: info@holteindustri.no, 35 95 93 00





ELEKTRIFISERING AV TRANSPORTSEKTOREN

I april 2018 startet REN et prosjekt om elektrifisering av transportsektoren. Prosjektet går over 3 år - fra 2018 til 2020.

MANDAT

- Utarbeide anbefaling av grenser for spenningskvalitet i nettet
- Utarbeide anbefalinger for håndtering av forespørsler og prosjektering
 - Spenningsnivå
 - Spenningsystem
 - Spenningsregulering
- Utarbeide anbefaling for krav til utstyr med hensyn på spenningskvalitet herunder overharmoniske strømmer og begrensninger i henhold til tilgjengelig kapasitet, redundans(N-1).
- Utarbeide anbefaling for grensesnitt for eierskap, driftslederansvar og tilknytningskontrakt

STATUS

- Det er jobbet sammen med NVE om spenningsystem og spenningsnivå. NVE har i sin publikasjon «faktaark2018_4» fastsatt hvilke spenningsnivå nettselskapet er forpliktet til å levere.
- Håndtering av forespørsel og prosjektering er påbegynt, men ikke ferdigstilt. Dette vil bli laget som en guide med et flytskjema for prosessen som hjelpemiddel
- Det er utarbeidet en anbefaling for eierskap, driftslederansvar og tilknytningskontrakt. Denne anbefalingen har vært ute på flere høringer og er nå tatt i bruk på flere anlegg. Fjord1 har bidratt for å få noe balanse i kontrakten, samt at de som stor aktør i utbyggingen av elektriske ferger kan kjenne igjen kravene og måten de er presentert på uavhengig av hvilken plass og nettselskap de møter. Tilknytningskontrakten, som også omhandler krav til anlegget i forhold til Forskrift om leveringskvalitet (FoL), går nå inn i en harmoniseringsfase som fører til at det blir laget en egen utbyggingskontrakt i tillegg til tilknytningskontrakt.
- Det er laget en kalkulator for å beregne et anleggs andel av overharmonisk støy på høyspennings distribusjonsnett. Kalkulatoren vil etter hvert bli innlemmet i REN Verktøy. Kalkulatoren gir en vektet andel som nettselskapet må vurdere ut fra de lokale forholdene.
- Det meste av arbeidet er til nå basert på lading av ferger og problematikken som oppleves i denne forbindelse. Det er store likhetstrekk med annen type lading både på land og på sjø og hotelldrift av store fartøy.
- Tilknytningskontrakten er foreløpig tilgjengelig kun for deltakerne i prosjektet. Senere vil selve kontrakten gjøres tilgjengelig for alle, mens tilhørende vedlegg og beregningsverktøy vil bli tilgjengelig gjennom tilleggsabonnement.

HVA HAR VI FUNNET UT SÅ LANGT?

Forskrift om leveringskvalitet (FoL) har eksistert i mange år, men vi ser at FoL må aktivt brukes som dimensjoneringskriterium ved prosjektering av nye anlegg og ved utvidelse av eldre. For å få gode nok data til dimensjonering i henhold til FoL bør nettselskapet vite hvilken status nettet har. Det finnes flere instrumenttyper som måler helt eller delvis alle parametre i FoL. Det vil være nyttig å finne en anbefaling for hva som bør brukes for å få nok kunnskap til prosjektering av et nett. Det er sannsynlig at det inneværende prosjektet ikke har rom for å lage en slik anbefaling.

Prosjektet viser at det å ta hensyn til FoL omfatter mer enn bare transportsektoren, da de samme problemstillingene gjelder for tilknytning av alle typer kunder. Det er en stadig økende bruk av utstyr som genererer støy på nettet, samtidig omgir vi oss med mye utstyr som er ømfintlig overfor slik støy.

REFERANSEGRUPPE:

I oppstarten og underveis i prosjektet har REN hatt god hjelp fra en referansegruppe omkring prioritering og innhold.

GRUPPEN BESTÅR AV	
Jørn Berntzen	Hafslund
Ivan Schytte	Skagerak
Øyvind Blix	Troms
Per Osen	TrønderEnergi
Kåre Frøytland	Lyse
Svjetlana Pudar Jevtic	Skagerak
Erling Juul	Glitre Energi
Knut Erik Solhaug	Nord-Salten Kraft
Andre Gjørven	NEAS
Thore Gagnat	Mørenett
Hans Brandtun	REN
Bjørn Inge Oftedal	REN

Ta gjerne kontakt med
Bjørn Inge Oftedal - bjorn.inge@ren.no du har spørsmål.

NY DEL AV NEK 399



NEK 399 Tilknytning av elanlegg og ekomnett er den ledende normen for grensesnittet mellom netteier og eier av elanlegg og ekomnett. Den raske elektrifisering av transportsektoren har tvunget fram en umiddelbar løsning også for høyspenningsanlegg.

Den nye løsningen er en del av NEK 399 serien. Løsningen bygger derfor på de samme prinsippene som for metodene A, B og C beskrevet der. Denne nye spesifikasjonen, NEK NSPEK 399 – Metode D, er ment å imøtekomme behovet i transportsek-

toren samt tradisjonelle høyspenningsanlegg, eksempelvis innenfor industrien.

Den vil være et godt grunnlag for avtaleinngåelse og prosess mellom ny eier av høyspenningsanlegg og elnetteier og imøtekommer også behovet for å standardisere på spenningsnivå. Det har også vært viktig å komme med klare retningslinjer på forhold som berører eierskap, konsesjon og drift. Spesifikasjonen legger eksempelvis til grunn at alle eiere av høyspenningsanlegg skal ha egen anleggskonsesjon.

Du kan lese mer på NEK sine hjemmesider ved å klikke [her](#).

TEMADAGER

ELEKTRIFISERING

26. - 27. november 2019
Thon Hotel Rosenkrantz, Bergen



VELKOMMEN TIL TEMADAGER ELEKTRIFISERING

Elektrifisering av transportsektoren er et tema som de fleste er opptatt av for tiden.

26.-27. november arrangerer REN 2 interessante dager hvor mange av problemstillingene blir belyst.

DAG 1

- Hva skjer fremover sett fra Vegdirektoratet og Enova.
- Vi får høre om et større prosjekt i Oslo Havn.
- Fremtidens forsyning til store effekter.
- Hva det innebærer i form av prosjektering av anlegg,
 - Hvor Forskrift om Leveringskvalitet (FoL). NVE kommer.
 - Anleggsbidrag-inntektsgrunnlag og tariffer er sentrale tema.
 - Litt hva dette betyr i praksis med representanter fra nettselskap.

DAG 2 - FRA FORESPØRSEL TIL FERDIG ANLEGG

- Prosessen og kontrakt blir gjennomgått.
- Konsekvenser av store last-avslag/-påslag på utstyr.
- Beregning og måling av overharmoniske spenninger. Her kommer PQA som er eksperter på området.
- Utstyr som brukes til ferger og busslading. ABB og Siemens har meldt fra at de kommer.
- Litt om beredskap.
- Praksis fra et nettselskap.

**KLIKK FOR DETALJERT PROGRAM
OG PÅMELDING**



OPPDATERING AV PLANBOKA

Innhold i Planbok-produktet ble oppdatert i august, med ny versjon av dokumentet "Kostnadskatalog distribusjonsnett"

Tidligere i år har Planboka vært oppdatert med nytt Tesla-program, samt nye versjoner av dokumentene "Økonomiske tabeller", "Kostnadskatalog distribusjonsnett" og "Tapskostnader".

Det er nå lagt ut en oppdatering i form av: **Ny versjon av dokument "Kostnadskatalog distribusjonsnett"**

Dokument "Kostnadskatalog distribusjonsnett" er oppdatert pr. 8. august 2019.

Endringsmelding er :
"Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem". Dokumentet er basert på kostnader fra RENs prosjektsystem pr. 2019, og erstatter det tidligere dokumentet fra 2016. Dokumentet har endret størrelse fra 25 til 26 sider.

Videre informasjon:

- [Oversikt over alle filene i Planbok](#) (krever innlogging og abonnement)
- [PDF-filen "Kostnadskatalog distribusjonsnett"](#) (krever innlogging og abonnement)
- [Mer informasjon om produktet "Planbok"](#)

SINTEF		Planleggingsbok for kraftnett Kostnadskatalog distribusjonsnett	
Innholdsfortegnelse			
1	Introduksjon	3	
1.1	Bakgrunn	3	
2	Luftholdninger	4	
2.1	240/220 V luftholdning	4	
2.2	12 kV, 24 kV og 36 kV blank luftholdning	6	
2.3	24 kV belagt luftholdning	9	
2.4	24 kV luftholdning	10	
3	Kabelanlegg	12	
3.1	230/400 V kabelanlegg	12	
3.2	12 kV kabelanlegg	15	
3.3	24 kV kabelanlegg	16	
3.4	Grafikkablenett	18	
4	Nettstasjoner	20	
4.1	Nettstasjon i tett (med kabelløp)	20	
4.2	Profilert nettstasjon	22	
4.3	Nettstasjon i bygning	24	
5	Litteraturreferanser	26	
Revisjonslogg			
1991	Bind II kap. 1 "Kostnadskatalog"		
	Oppdatert 1998, 2000 og 2005		
2010-09-27	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem	Arnt Ove Eggen	
2011-09-09	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem	Kim Arne Bocka (REN)	
		Arnt Ove Eggen	
2012-11-12	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem. Det er noen mindre endringer til og med nye tilleggspunkter	Kim Arne Bocka (REN)	
		Arnt Ove Eggen	
2014-05-06	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem	Kim Arne Bocka (REN)	
		Arnt Ove Eggen	
2016-12-03	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem	Magne Solheim (REN)	
		Arnt Ove Eggen	
2019-08-08	Oppdaterte kostnader basert på RENs prosjektsystem	Magne Solheim (REN)	
		Arnt Ove Eggen	
Dokumentet har gjennomgått SINTEFs godkjenningsprosedyre og er sikret digitalt			
SINTEF Energi AS, 2019			
Side 2 av 26			

OPPDATERING AV REN BRUKERGUIDE



Følgende er endret i REN Brukerguide FEF versjon 2.2 av 19. august 2019:

ENDRING	SIDE	ENDRING
1	130	Artikkel fra Elsikkerhet nr. 91 "Avstandskrav mellom elektriske forsyningsanlegg og bygninger, herunder drivhus/veksthus og frukttunneler" lagt inn under § 6.4

Se oppdatert [REN Brukerguide FEF versjon 2.2](#) (krever abonnement)



Følgende er endret i REN Brukerguide FEK versjon 1.4 av 19. august 2018:

ENDRING	SIDE	ENDRING
1	24-25	Artikkel fra Elsikkerhet nr. 91 "Solcelleanlegg" lagt inn under § 3
2	33	Referanse til Elsikkerhets-artikkelen langt inn under § 3 også under § 5
3	37	Referanse til Elsikkerhets-artikkelen langt inn under § 3 også under § 6
4	41	artikkelen refereres også i § 5, 6 og 7 i brukerguiden

Se oppdatert [REN Brukerguide FEK versjon 1.4](#) (krever abonnement)

PUBLISERINGER SIDEN FORRIGE RENNITT

RENblad	Tittel	Dato	Versjon
1836	AUS - 50-132kV - Utskifting av mast	22.08.2019	Første versjon
1826	AUS - 11-22kV - Utskifting av mastebein i H-mast ved hjelp av isolerstangmetoden	22.08.2019	Nå i versjon 1.1
6028	Nettstasjon - Fundamentering	15.07.2019	Nå i versjon 2.3
	Rettet opp tekst i kapittel 7 fra «trelabank 98 x 98 mm (4x4 tommer)» til «48 x 198 mm (2x8 tommer)».		
8011	0,23-24kV - Jordingsystem og overspenningsvern - Utførelse	20.06.2019	Nå i versjon 3.4
	1. Bladet har fått en del språklige oppdateringer og feilrettinger. 2. Kapittel 5: Presisering av at utsatte ledende deler skal ha direkte forbindelse til jordskinne eller nedjording. (Ikke seriejording) 3. Kapittel 5: Forklaring av krav til utjevning av dørkplater og slukkerister. 4. Kapittel 9.1: Av hensyn til korrosjon blir det stilt krav til bardunisolator i alle høyspenningsbarduner. 5. Kapittel 9.2 Presiserer krav til bruk av koblingsklemmer i jordingssystemet. Klemmer skal være egnet for formålet og tåle de strømmer som kan forekomme. Jordingsanlegget skal tåle topolt kortslutning. Utstyret som brukes skal være testet for aktuelle feilstrømmer etter gjeldende normer. Spesielt der man bygger OPGW blir det lett glemt at dette skal kunne lede feilstrømmer. 6. Kapittel 9.3: Nytt kapittel om betjeningsplasser. Etter ønske fra jordinggruppa er det laget et nytt kapittel om betjeningsplasser. Her beskriver man mange løsninger som tilfredsstiller forskriftene sine krav. Det som er nytt er at man anbefaler isolator i betjeningsanordningen for alle anlegg uavhengig av om det er nedjording eller ikke.		

ELSIKKERHET 55 - 91 MED BOKMERKER

Gjennom nyhetsbladet Elsjikkerhet informerer DSB blant annet om regelverksutvikling, tolkinger og presiseringer rundt regelverk, erfaringer fra tilsynsarbeidet, elulykker og strømskader etc. Nyhetsbladet er derfor en viktig informasjons- og henvisningskilde for alle som arbeider innen elsjikkerhetsområdet. Nyhetsbladet kommer normalt ut to ganger hvert år.

REN har lagt ut en egen versjon av samle-versjonen av Elsjikkerhet (nr. 55 - 91), hvor det er laget bokmerker i PDF-filen iht. innholdsfortegnelsene for hvert nummer. I Firefox-nettleseren og i Adobe Reader vil bokmerkene vises og vil da kunne fungere som en innholdsfortegnelse over 20 år med Elsjikkerhetsnumre. For Chrome og Edge-nettleserne må man velge å se bokmerker for å se bokmerkene/innholdsfortegnelsen.

Last ned samle-Elsjikkerhet 55 – 91 med bokmerker her:
[Samle-Elsjikkerhet med bokmerker/innholdsfortegnelse](#)

8DJH Compact – Det ideelle anlegget for rehabilitering



Der bredden teller

Maksimum funksjonalitet på minimal plass

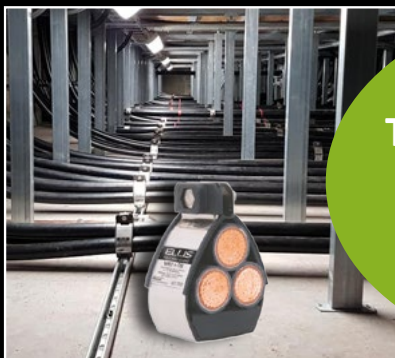
- Opp til 24kV, 20kA eller 17,5kV 25kA
- Ringkabelbryter 630A, transformatorbryter 200A.
- Mulighet for motorstyring av brytere
- Tilkobling av transformatorkabler på toppen, med valgfri kabelgjennomføring opp, bak eller til høyre.
- 3 versjoner med R og T kombinasjoner: RRT,(b=700), RRT-R, (b=1010) og RRT-RRT, (b=1400)
- 2 høyder: 1400 og 1700mm
- God plass til integrering av Smart Gridfunksjoner
- Vedlikeholdsfritt
- Personsikkert

SIEMENS
Energy Management



ProCab as
PRODUKTER FOR KABEL

*Alt av produkter og
materiell for kabel
får du hos ProCab.*



Vi skal på
TEKNISK KONFERANSE
på Gardermoen
30.-31. oktober, 2019
Håper vi sees!

ProCab as
PRODUKTER FOR KABEL

www.procab.no

firmapost@procab.no

+47 32 23 77 00

STATUS FOR RENS ARBEID FOR Å OPTIMALISERE BRANSJENS BEREDSKAP

I 2016 satte REN i gang prosjektet «Optimal beredskap i norsk kraftforsyning». Beredskap for sjøkabel er allerede på plass, og har vært omtalt flere ganger tidligere.

Hovedprosjektet blir videreført i flere parallelle delprosjekter:

- Det ene tar for seg GIS-anlegg på spenningsnivå 50-170 kV,
- et annet ser på beredskap for krafttransformatorer,
- et tredje skal se på landbasert kabel for spenningsnivå 50-145 kV.

Felles for disse prosjektene er at de starter med en omfattende innsamling av data om hvilke anlegg som er i drift. Målet med datainnsamlingen er å gruppere og organisere anleggstypene slik at en kan finne et optimalt nivå for hva som kan fungere som erstatning i en beredskapssituasjon.

GIS-BEREDSKAP UNDERVEIS

Prosjektet som tar for seg GIS-anlegg er i disse dager i ferd med å inngå avtale med de tre største leverandørene om reparasjonsberedskap. I opprinnelig fremdriftsplan, hadde vi som mål å signere avtalen innen

1. september, men vi er noe forsinket på grunn av at ABB har «delegert» ansvar for noen av anleggstypene til ABB Skien når ABB Powergrids nå skal slås sammen med Hitachi. Det er 25 anleggseiere som har valgt å være med på beredskapssamarbeidet, og selskapet REN GIS-Beredskap AS er etablert for å opptre på vegne av disse. Selv om selskapet er heleiet av REN AS, har vi invitert med oss representanter fra anleggseierne til å utgjøre styret.

Avhengig av svartiden til den siste leverandøren, håper vi å få signert avtalene tidligst mulig i september måned. Deretter starter arbeidet med å forhandle frem en hensiktsmessig basis av reservedeler som må til for å reparere GIS-anleggene dersom noe skulle skje. Vi vet allerede nå at vi ikke klarer å skaffe reservedeler til alt som er i drift. Vi må derfor også ha et komplett GIS-anlegg på lager med 10 effektbryteravganger som både kan benyttes som «dele-anlegg», som komplett, permanent anlegg med inn-til 10 avganger, eller som midlertidig løsning mens et anlegg blir reparert, eller skiftet ut. Disse to anskaffelsene vil bli gjort i to steg, reservedelene i

oktober-desember, og det komplette anlegget tidlig i 2020.

Vi må også ha et lager der reservedelene kan oppbevares, og vi jobber mot å etablere dette felles med krafttransformatorprosjektet. Vi ser på ulike alternativer og vil velge en kostnadseffektiv og sikker løsning.

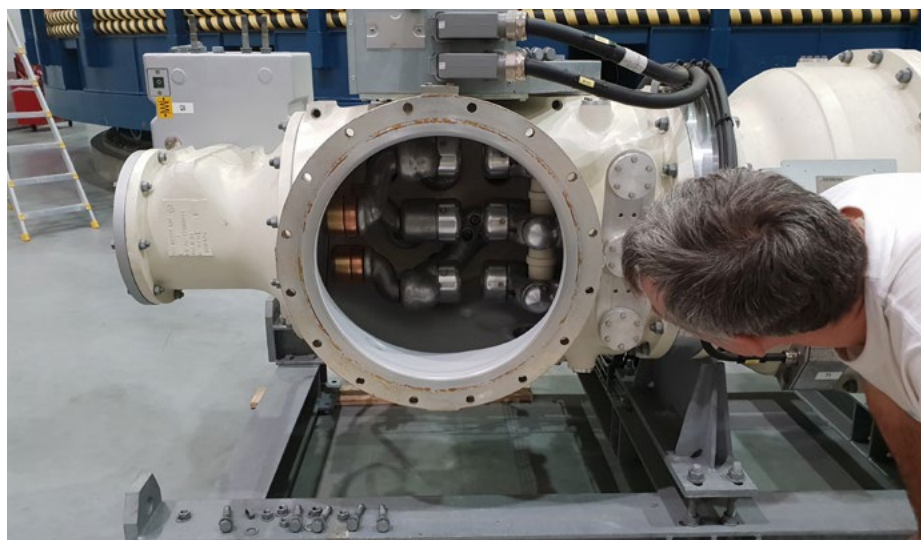
Eierskapet til både lager og reservedeler vil bli organisert som et sameie, der man eier en andel som kan legges inn under anleggs kapitalen som inngår i beregning av inntektsrammer - etter NVEs regelverk. Parallelt med anskaffelsene vil styret jobbe med å etablere gode, fremtidsrettede vedtekter for sameiene, slik at så mange som mulig av de forhold som kan oppstå når det oppstår et behov, har en definert håndtering i disse. Her vil vi trekke på mye av kunnskapen og erfaringen som er opparbeidet gjennom arbeidet med sjøkabelberedskap.

UTREDNING AV TRAFØBEREDSKAP

Prosjektet som omhandler krafttransformatorer, er inndelt i to delprosjekt produksjonstransformatorer og nett transformatorer.

Generatortransformatorer (GSU) i norske kraftverk er tilpasset generatorspenningen og har derfor ikke standardiserte spenninger. Transformatorene er dessuten oftest plassert i fjell med begrenset plass. Tilkoblingene er også utført på ulike måter. Fram til nå har en derfor sett det som umulig å skaffe felles beredskapstransformatorer for flere kraftverk.

ABB har gjennomført to mulighetsstudier på GSU som ABB og innfusjonerte selskaper har levert



i Norge. Konklusjonen er at det er mulig å produsere transformatorer som kan installeres i flere kraftverk. Hovedmålet for prosjektet er å få ned produksjonstap ved å anskaffe en park med beredskapstransformatorer med nødvendig utstyr, som gjør at ved havari eller større feil på en GSU som er tilknyttet beredskapsordningen, skal det finnes en beredskapstransformator som kan installeres midlertidig i anlegget inntil GSU er reparert eller ny er levert.

Det foregår diskusjoner med flere leverandører for å finne en kostnadsramme for å kjøpe inn nødvendig beredskap. Det er klarlagt at beredskapen er mulig å oppnå, så da er det investeringsrammer som må fastsettes.

Det er også utviklet program for å finne kostnadene som et eventuelt havari representerer. I tillegg er det ført diskusjoner med forsikringsselskap om hvordan forsikringspremien påvirkes dersom en fornuftig beredskap etableres. Resultatene er såpass gode at dette må bli en realitet.

For nett skal første trinn i analysen presenteres den 4. september på et informasjonsmøte i Lillestrøm og alle deltagere er invitert. For nett er det enklere å finne felles beredskapstransformatorer. Det som skiller nett- og produksjonstransformatorene er bl.a. at nett ofte har mer plass i cellene, spenningsnivåene er relativt standardiserte, men nett trenger beredskapstransformatorer for trevikingstransformatorer.

Etter at investeringsrammer er på plass, blir det opprettet et eget selskap med et styre som blir felles for nett og produksjon. Dette forventes å skje i slutten av 2019.

Ta gjerne kontakt med Magne Solheim på magne@ren.no om du har innspill eller spørsmål.

STYRET I REN GIS-BEREDSKAP AS BESTÅR AV

NAVN	SELSKAP
Johnny Kjørnås, styreleder	Hafslund Nett
Stig Fretheim, styrets nestleder	REN
Nils Nesheim	BKK Nett
Kjartan Åsheim	Lyse Elnett
Anne-Lise Hansen	Troms Kraft Nett
Vidar Jakobsen	Agder Energi Nett
Stig Kyrkjeeide	Mørenett
Bjarte Lægreid	Equinor
Per Morten Birkelund	REN
Magne Solheim, daglig leder	REN

DELTAKENDE SELSKAPER I TRANSFORMATORBEREDSKAP

PRODUKSJONSELKAP	NETTSELKAP
Agder Energi Vannkraft	Agder Energi Nett
Akershus Energi Vannkraft	Eidsiva Nett
BKK Produksjon	Glitre Energi Nett
E-CO Energi	Hafslund Nett
Eidsiva Vannkraft	Haugaland Kraft Nett
Hydro Energi	Helgeland Kraft As Nett
Lyse Produksjon	Hålogaland Kraft
Pasvik kraft	Kragerø Energi
SFE Produksjon	Lyse Elnett
Sira Kvina Kraftselskap	Mørenett
Siso Energi	Nordkraft Nett
Skagerak Kraft	Nordlandsnett
SKS Produksjon	NTE Nett
Statkraft Energi	SFE Nett
Sunnfjord Energi	Sognekraft
Tafjord Kraftproduksjon	Sunnfjord Energi
Troms Kraft Produksjon	Troms Kraft Nett
TrønderEnergi Kraft	Voss Energi
Østfold Energi	



Kraftbransjen samarbeidspartner innen sikring av bygg og personell

JWJ Brann & Sikkerhet AS har unik kompetanse innen:

- Levering og montering av rømningsveimerking
- Levering og montering av sikkerhetsdører
- Skallsikring, områdesikring og sonesikring
- Egenutviklet skallsikringspakke for ettermontering på dører
- Stor kjennskap til Kraftberedskapsforskriften
- Stor kompetanse innen lås og beslag løsninger
- Utarbeidelse av sikkerhetsrapporter og tiltaksrapporter



Vi utfører oppdrag over hele Norge. Ta kontakt med oss for mer info.

JWJ Brann & Sikkerhet AS
Skjeggebyveien 30
1734 Hafslundsøy

Tlf: 69 15 20 00
Mobil: 91 77 01 85
E-post: anders@brann-sikkerhet.no

www.brann-sikkerhet.no

EL-tjeneste as



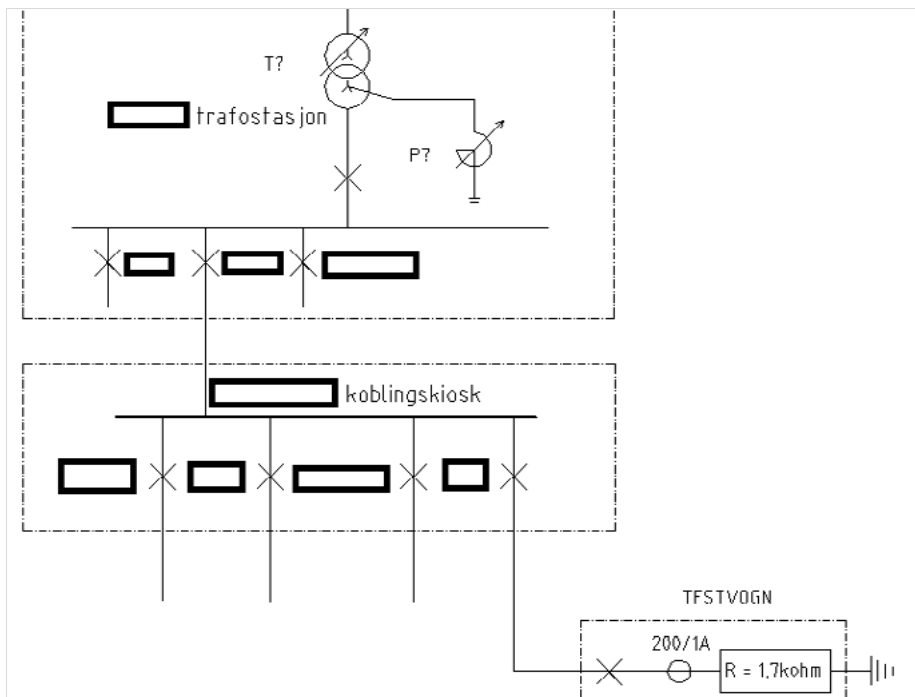
QR kode på
alle produkter
for mere
informasjon

www.el-tjeneste.no

AVBRUDDSFRI SKARPTESTING AV JORDFEILVERN

REN fikk være med da TrønderEnergi foretok skarptesting av jordfeilvern i eget nett.

TrønderEnergi v/ Rune Krogh og Frode Solskinnsbakk hadde engasjert Øksnes Elkraftconsult til å utføre avbruddsfri skarptesting av jordfeil retningsvern i det 22kV-nettet som er vist i figur 1.



Figur 1. Enlinjeskjema som viser trafostasjonen, koblingskiosken og prinsipiell tilkobling av testvogna.

Bakgrunnen for at REN stilte var å få kontrollert at [RENblad 7505](#) er oppdatert. I tillegg ønsket vi mer informasjon om hvordan skarpe jordfeiltester utføres i praksis. Testing av anlegg er forankret i FEF 2006 §3-1.

Skarpe jordfeiltester er alltid forbundet med en viss risiko. Tradisjonell testing har blitt utført ved å etablere en direkte forbindelse mellom en fase og jord. Dette fører til at spenningene på friske faser stiger til linjespenning, noe som kan medføre at allerede svekkete komponenter i nettet havarerer. Dette kan i sin tur lede til en to-polte jordfeil. To-polte jordfeil er meget farlig fordi høyspent kan komme inn på kundenes lavspenning.

Dersom en benytter en formotstand i feilstedet vil spenningsstigningen på friske faser bli "ufarlig". Dersom en i tillegg inkluderer en effektbryter i testoppsettet kan testen gjøres avbruddsfritt.

Testvogna som ble benyttet hos TrønderEnergi hadde både formotstand og effektbryter med vern. Den er mao. designet for å kunne utføre testene avbruddsfritt. Dette er iht. den fremgangsmåten REN anbefaler.

Det er flere selskaper som tilbyr denne tjenesten. Noen nettselskaper har kjøpt inn eget testutstyr.

INNEN TESTEN

Testvogna ble klargjort. Først ble motstanden fylt med vann. Det ble koblet 230VAC på motstanden, og strømmen ble avlest. Vha. Ohms lov ble motstandsverdien beregnet. Denne viste seg å være 1700 ohm, noe som erfaringsvis vil representere en spenningsstigning på friske faser på ca. 30 %.

§ 3-1 Kontroll, erklæring om samsvar og dokumentasjon

Før nye og ombygde anlegg settes i drift, skal anlegget inspiseres og i nødvendig omfang testes for å verifisere at de oppfyller kravene i denne forskriften. Anleggene skal også funksjonsprøves i den grad det er praktisk mulig. Inspeksjon, tester og funksjonsprøver skal dokumenteres.

Enhver som er ansvarlig for prosjektering, utførelse eller endring av anlegg skal utstede en erklæring om at anlegget er i samsvar med kravene i denne forskriften. Som underlag for en slik erklæring skal det være utarbeidet en oversikt over anvendte normer, publikasjoner og spesifikasjoner og annen dokumentasjon som gjør det mulig å vurdere om anlegget er i samsvar med forskriftens krav. Det skal foreligge en detaljert beskrivelse av løsninger som er valgt for å oppfylle forskriftens krav når normer ikke er anvendt. Erklæring om samsvar skal ha vedlagt dokumentasjon av inspeksjoner, tester og funksjonsprøver i tillegg til teknisk dokumentasjon av anlegget. Erklæring om samsvar og vedlegg skal overleveres eier/driver av anlegget.

Klipp fra FEF 2006, §3-1

Dersom en skulle få for høy overgangsmotstand kan en enkelt redusere denne ved å tilsette litt saltvann.

Før vi satte i gang gikk vi igjennom en sikkerhetsprosedyre tilpasset oppdraget. Det ble bl.a. kontrollert at vernet løste ut effektbryteren i testvogna på korrekte strømnivå og tider. Videre ble det kontrollert at alle komponentene i testvogna var forbundet med bunnjordnettet til everkets nettstasjon. På anlegg ble omsetning på kabelstrømstrafo og tilbakeføring av kabelskjermene kontrollert. Utkoplingstida i trafostasjonen på jordfeilretningsverna ble også stilt opp for å sikre selektiviteten (med unntak av I>> som ble satt ned i tilfelle dobbel jordfeil) mot testvogna.

Vernene i trafostasjonen var i tillegg testet tidligere og verifisert at rettingsfunksjonen var korrekt. Denne testen hadde TrønderEnergi utført selve tidligere med et 3000 Ω motstand.

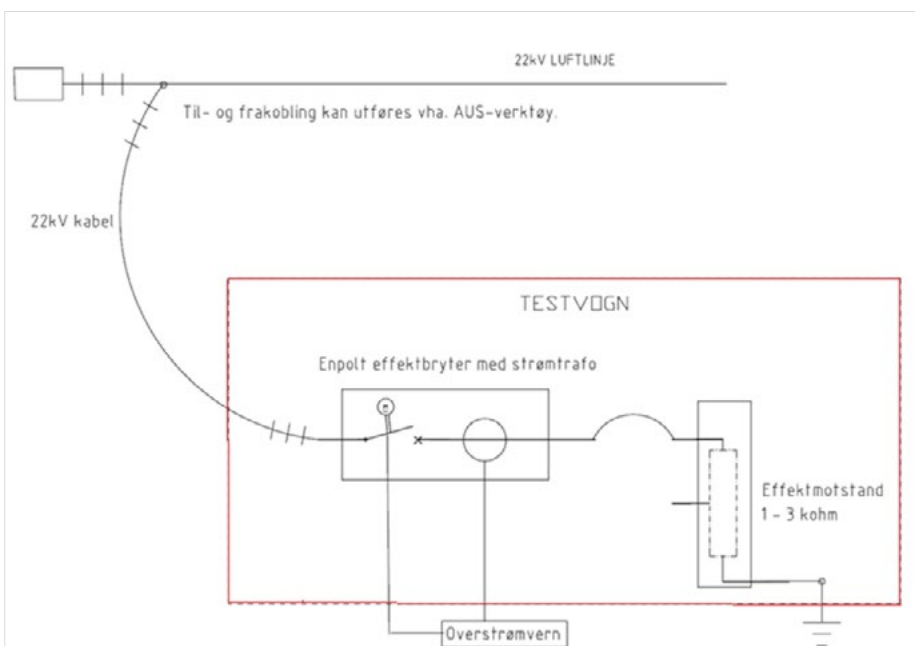
I [RENblad 7505](#) anbefales det å foreta tester med isolert nett (utkoblet sentralspole og vernene innstilt på isolert nett). Da får man mest riktig vinkelangivelse, dette gjelder under forutsetning av at det ikke er distribuerte spoler i nettet. I dette tilfelle var det flere distribuerte spoler i nettet så testene ble utført i med den sentrale spolen innkoblet. Forklaringen på dette er forklart i [RENnytt nr 1 2018](#).

Arbeidet føltes aldri utrygt, og det er tydelig at prosedyren fungerer. Øksnes anslår å ha testet mer enn 100 vern med vogna det siste året. Ingen av testerne har medført skade, eller topolte jordfeil.

Vernet i vogna var innstilt slik at jordfeil kobles ut etter 0,8 sekunder. Bakgrunnen for dette var å få verifisert at parallellmotstanden på den sentrale spolen kobler inn etter 0,5 sekunder. Dette vil en se på feilskriveropp-takene. Både U_0 og I_0 synker når parallellmotstanden går inn.



Testvogna er tilkoblet en ledig avgang i en kiosk. Styreskapet som inneholder vern og fjernstyring av effektbryteren er oppstilt utenfor testvogna.



Prinsipptegning som viser hvordan høyspentanlegget i testvogna kan tilkobles e-verkets nett.

Om det skulle oppstå en to-polt jordfeil vil vernet løse ut momentant. Hvis vernfunksjonen i vogna skulle svikte, så finnes det en mekanisk "nødutløser". Denne ble testet som en del av sikkerhetsprosedyren som er omtalt ovenfor.

Anlegget til TrønderEnergi hadde moderne vern med feilskriver. Da trenger en i prinsippet bare en jordfeil for å få verifisert at alle verna måler riktig.

Etter det første skuddet fikk vi likevel ikke noe feilskriveropptak. Det viste seg at relevernsansvarlig hadde ryddet i hvilke funksjoner som skal trigge feilskriveropptak. Dette var gjort bevist da det gir et ryddigere og oversiktlig feilskriveropptak for de vanlige feilene.

Det ble gjort endringer i vernoppsettet slik at feilskriveren i alle verna ville trigge på start U_0 .

Dette ble korrigert, og neste skudd ga fine feilskriveropptak. En gjennomgang av opptakene viste at alle verna var orientert feil vei. Dette er den vanligste "feilen", og denne kan bare verifiseres ved å ta en skarp prøve. Det er, som tidligere nevnt, både REN-anbefaling og forskriftskrav at nye anlegg skal testes slik at en kan være trygg på at jordfeilverna fungerer.



Høyspentanlegget i testvogna består av en vannfylt motstand og en enpolt effektbryter.



Bildet er fra ett annet anlegg som viser testvogna klargjort for skarptest. Den er avlåst, og det er hengt opp sperrebånd som varsler uvedkommende om at de ikke skal komme for nær.

Feilskriveropptaket på én avgang viste at I_0 -strømmen hadde en vinkelfeil på ca. åtte grader. Slike målefeil kan komme av at skjermjordingen ikke er ført korrekt gjennom kabelstrømtrafoen, eller at delbare kabelstrømtrafoer står med press mot åket. I dette tilfellet var det benyttet kabelstrømtrafoer med hel kerne, og skjermtrådene dannet ikke jordforbindelse til chassiet i cellene.

Vi konkluderte med at vinkelfeilen skyldes størrelsen på strømmen, (1,1 % av IN). REN anbefaler at kabelstrømtrafoer for måling av jordstrøm i spolejordede anlegg ikke er delbare, og at de minimum har klasse 0,5S/5P10.

I_0 -inngangen på de verna som så jordfeilen i feil retning ble byttet om. Etterpå ble det tatt ett siste skudd.

Resultatet ble som forventet. Feilskriveropptakene dokumenterte at anlegget fungerte 100 % korrekt.

Vi jobber videre med TrønderEnergi for å kartlegge hvor stort egenbidrag man kan ha på en radial før en må installere distribuerte spoler. I dag er anbefalingen i [RENblad 7505](#) 40A. Flere har kommentert at dette er noe konservativt. Dette kan vi si oss enige i da vi ikke har tatt hensyn til den naturlige ohmske lekkstrømmen i nettet.

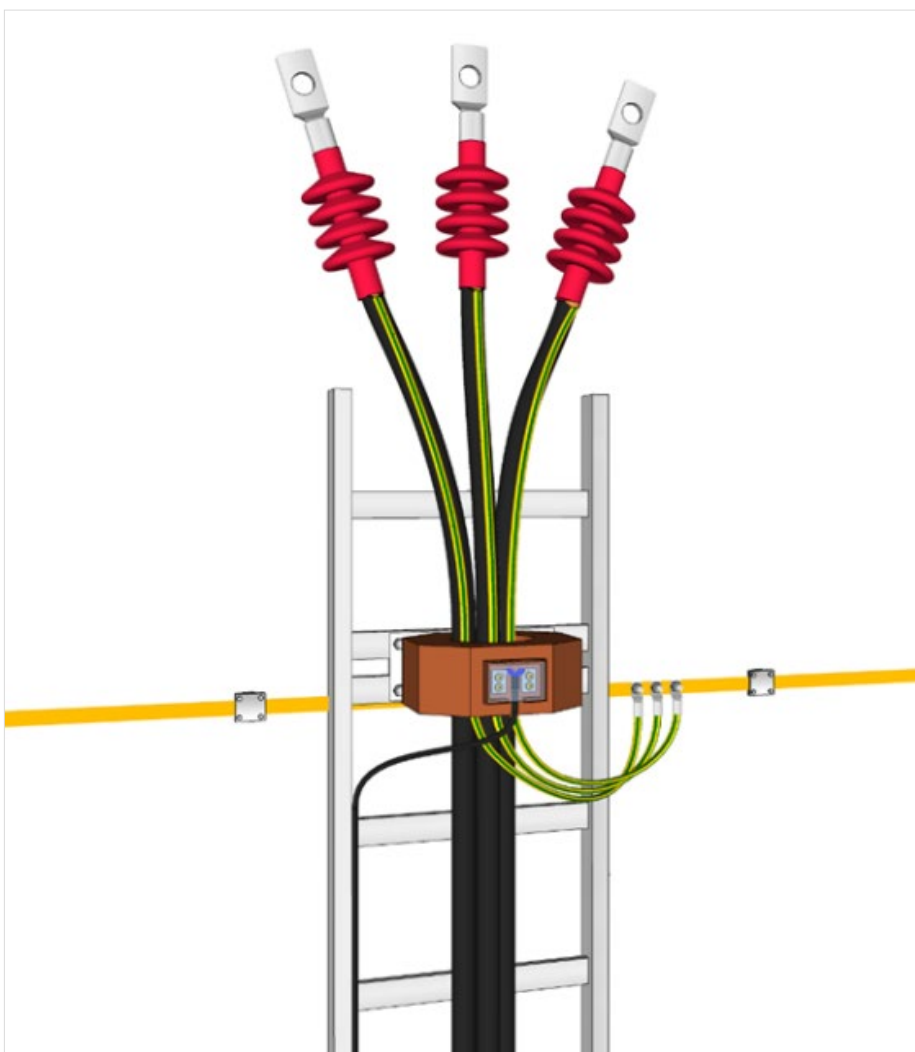
Vi mener at flere bør følge TrønderEnergi sitt eksempel, og ta ansvar for å dele sine erfaringer. Det er den eneste måten bransjen kan utvikle REN, og REN kan utvikle bransjen!

DETTE HAR VI LÆRT:

- Det må foretas skarpe tester. Dette er også et foreskriftskrav.
- Det anbefales å benytte en overgangsmotstand i feilstedet. Da blir spenningsstigningen på friske faser betydelig lavere, og faren for en to-polt jordfeil reduseres.
- Det kreves kompetanse for å verifisere at jordfeilvern måler korrekt.
- Det må fokuseres mer på kompenseringsutrustingen som benyttes
- Feilskriveren for start U_0 må være aktiv nær testene utføres.

Vi i REN takker for muligheten til å få bli med og observere hva som skjer uten hos everkene! Vi håper det gir en merverdi at vi er med, og at leseren synes at dette er interessant.

Ta gjerne kontakt med Magnus Johansson på magnus@ren.no om du har spørsmål.



Figuren viser hvordan kabelskjermene skal føres isolert tilbake gjennom kabelstrømtrafoen før de jordes.

Meld deg på i dag!

KURS, TEMADAGER & KONFERANSER i 2019:

Kurs Prosjektering av nettstasjon og kabel

Driftslederforum

Workshop REN Beredskap

Teknisk Konferanse 2019

Kurs Saksbehandling av inntak

Temadager Elektrifisering

Temadager Stasjonsanlegg

10. - 11. sept

Bergen (Fullt)

24. - 25. sept

Oslo

29. okt

Gardermoen

30. - 31. okt

Gardermoen

5. - 6. nov

Bergen

26. - 27. nov

Bergen

10. - 11. des

Lillestrøm



Neste RENnytt kommer i oktober.
Om det er saker du vil at vi skal skrive om,
gi oss gjerne et tips på mail
post@ren.no