RENnytt

Nr. 5 - 2019

REN



I DETTE NUMMERET KAN DU LESE OM:

TEKNISK KONFERANSE / SKARPTESTING / KURS: SAKSBEHANDLING AV INNTAK / STUDIETUR / BEREDSKAPSKURSING / **NETLIN 4** / JULEKRYSSORD / HØRINGER OG PUBLIKASJONER / **OPPLÆRINGSVIDEOER** / GIS-BEREDSKAP / TEMADAGER STASJONSANLEGG / NYE ANSATTE I REN



RENGRØFT LANSERT PÅ TEKNISK KONFERANSE

Hvor mye effekt har kunden egentlig bruk for? Hvilke konsekvenser har den nye byggherreforskriften for nettbransjen? Og hvilke erfaringer har myndigheter og bransjens ellers med det nye «skal»-kravet til anleggsbidrag? Dette var bare noen av spørsmålene deltakerne på Teknisk Konferanse 2019 fikk svar på. I tillegg ble det nye verktøyet RENgrøft lansert.

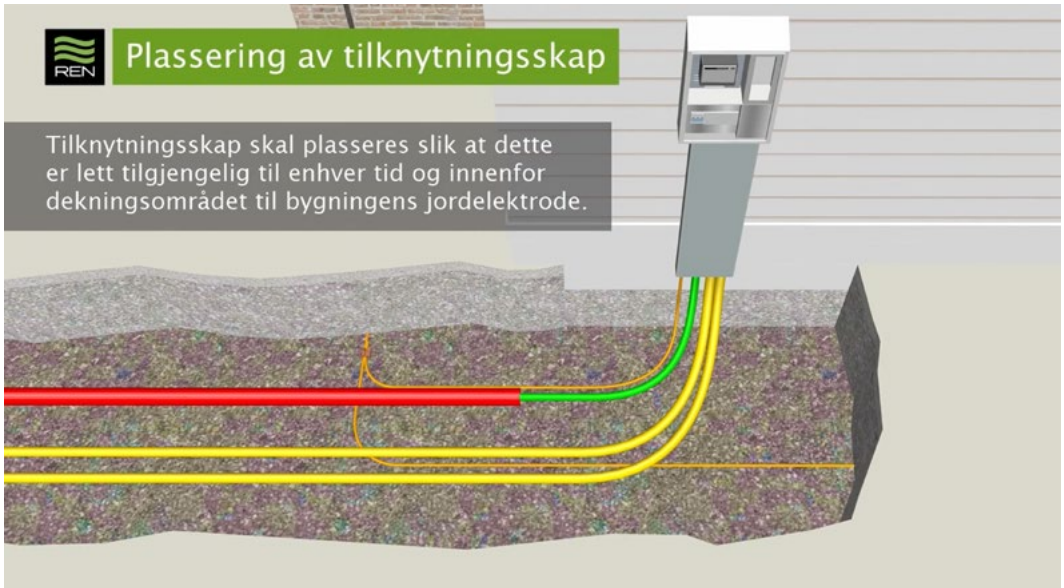
Teknisk Konferanse er RENs største årlige arrangement, og samlet i år 250 deltakere fra nettselskaper, leverandører og myndigheter.

Hovedtemaene i programmet var:

- Inntak
- Anleggsbidrag
- Nettforvaltning
- FoU-prosjekter i nettbransjen
- Hva er nytt innen normer og forskrifter?
- Større nettprosjekter

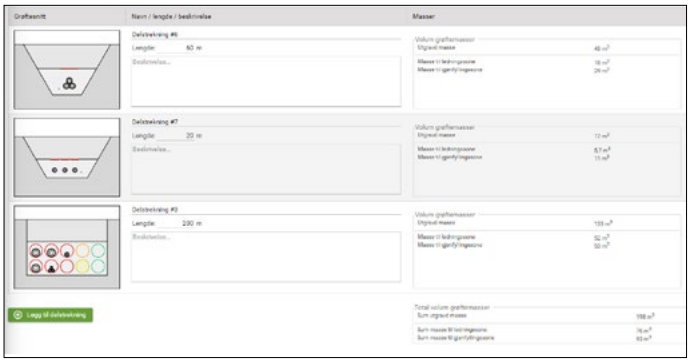
REN har over mange år jobbet med inntak sammen aktører på begge sider av grensesnittet. Arbeidet har resultert i gode standardbeskrivelser for alle typer inntak, som ble presentert og illustrert gjennom 3D-baserte instruksjonsfilmer.

Klikk her for å laste ned presentasjonen med link til instruksjonsvideoene.



Fra instruksjonsfilm om inntak Metode A1.

Tilbake til innholdsfortegnelsen



LANSERING AV RENGRØFT

Det var en glede for REN å kunne lansere det nye verktøyet RENgrøft på konferansen. I verktøyet har man mulighet for enkelt å tegne grøftesnitt, gjøre masse- og mengdeberegning, beregne termisk ledningsevne og beregne magnetfelt.

RENgrøft finner man i REN Prosjektsystem. I prosjektsystemet kan man opprette prosjekt, og til hvert enkelt prosjekt kan man lage flere grøftesnitt. Alt vil bli lagret på ditt selskap og din bruker.

Figuren over viser et prosjekt med tre grøftesnitt. På hvert grøftesnitt legger man inn lengde og så får man gjort en masseberegning både for hver enkel delstrekning, og for hele prosjektet. I dette vinduet kan man også kopiere, flytte og slette delstrekninger.

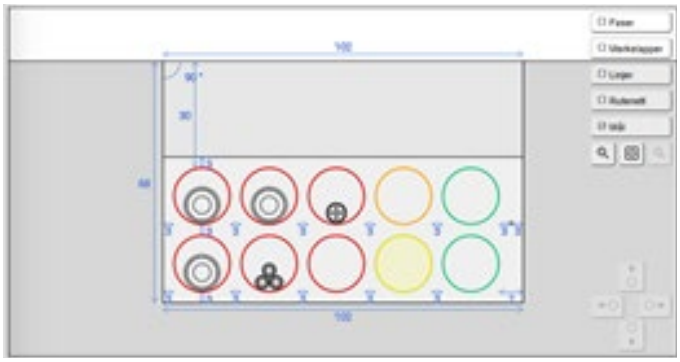
Funksjonen «kopier delstrekning» gjør det enkelt å lage mange nesten like delstrekninger der man eksempelvis bare har en kabel som svinger inn i eller ut av grøften.

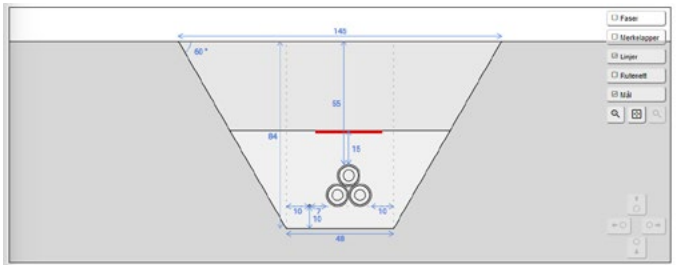
I verktøyet kan man tegne grøftesnitt ved å legge inn egenskapene til grøften og hva den skal fylles med. På denne måten kan man lett tegne alt fra enkle til svært kompliserte grøftesnitt.

Når man er ferdig å tegne grøftesnittene kan disse beregnes med hensyn på termiske forhold og magnetfelt. Beregningene er delt inn i tre nøyaktighetsnivåer og kan ha stor forskjell i beregningshastighet. Erfaringsmessig gir «Lav nøyaktighet» ganske bra resultat og beregningen går raskt. På denne måten kan man kjøre mange tester for å komme frem til en fornuftig konfigurasjon, før man kjører en beregning med høy nøyaktighet.

Beregningsverktøyet er utviklet gjennom FoU prosjektet «Økning av belastningsevnen til jordkabel» og benytter Comsol Multiphysics som beregningsmotor.

I verktøyet kan man ta ut rapporter for hver enkelt delstrekning eller for hele prosjektet. Rapportene er delt inn i enkle rapporter som kan benyttes mot eksempelvis graveentreprenører eller man kan ta ut avanserte rapporter som også inneholder termiske- og magnetfeltberegninger.

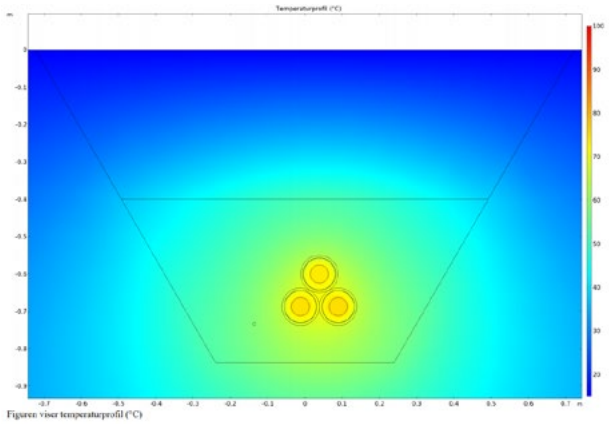




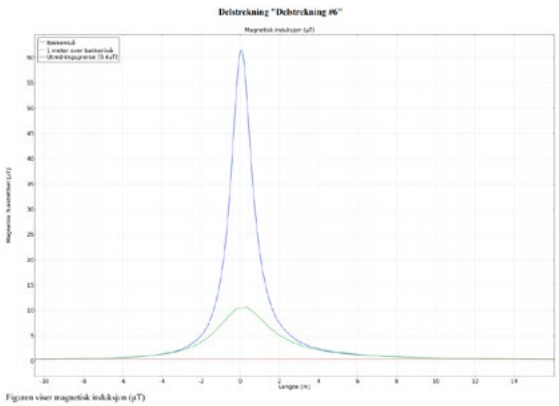
RENgrøft er et verktøy som REN kommer til å satse mer på fremover. Vi har allerede en liste med funksjoner som vi kommer til å jobbe med til neste versjon av verktøyet. Vi kjører også et FoU-prosjekt der vi ser på dynamisk belastning av kabler. Gjennom forskningsprosjektet satser vi på å videreutvikle beregningsmodellene slik at man kan ta for seg enda flere beregningstilfeller.

Se instruksjonsvideoer for funksjoner og bruk av RENgrøft.

Ved spørsmål om RENgrøft kan Kåre Espeland kontaktes.



Figuren viser temperaturprofil (°C)

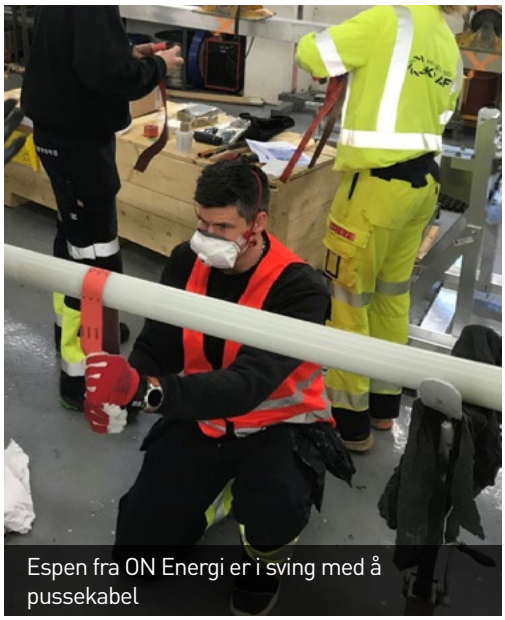


Figuren viser magnetisk induksjon (μT)

Tilbake til innholdsfortegnelsen



En fornøyd gjeng


Espen fra ON Energi er i sving med å pussekabel

KURSING I MONTASJE AV BEREDSKAPSMATERIELL LEVERT AV NEXANS

Under uke 49 gjennomførte Nexans en opplæring i montasje av armeringsavtak samt endeavslutting (FMS).

Nexans har levert 170 kV kabler med tilhørende utstyr til sjøkabellagret. Å ha et lager med utstyr er ikke nok til å tilfredsstille kraftberedskapsforskriften, men man skal i tillegg ha kunnskap om reparasjon og montering av utstyret, eller avtale med selskap som kan stå for denne delen av beredskapen. I tillegg så skal man jevnlig øve på å handtere hendelser.

Kurset ble gjennomført hos Nexans i Halden og avsluttet med en fabrikkomvising.

GODT OPPMØTE MED TETT PROGRAM

Nexans stilte med to instruktører samt to supervisorer for å gi opplæring til dem som deltok på kurset. Deltakende selskap var ON Energi, Haugaland Kraft, Helgeland Kraft og Lyse Elnett.

Totalt var det 10 eksterne deltakere på kurset. Det er flott å se at nettselskapene tar disse muligheter i bruk.

Første dag var det teoretisk opplæring i kabelteknikk, samt tips for å montere materiellet ute i felt. De øvrige dagene var det praktisk kabelarbeid. Kursdeltagerne fikk i tillegg en innføring i lodding av bly. Det var noen svært interessante og lærerike dager. Nexans hadde virkelige gjort gode forberedelser og stilte med motiverte og flinke instruktører.

I tillegg så stilte Elpress for å teste om deres pressverktøy kunne benyttes på toppbolten. REN SKB har planer om å anskaffe spesialverktøy som trengs for å montere materiellet.


Et av de kritiske områder er overgang fra PEX til ytre halvledere


Påføring av silikon av termineringskroppen

Tilbake til innholdsfortegnelsen

Det var på forhand sendt ut informasjon om kurset til alle selskaperne som har vært med på å invistere i beredskapsmateriell. I tillegg ble det annonsert på RENs hjemmesider slik at alle hadde mulighet til å melde seg på.

Vi tror at alle som stilte syntes at dagene var givende, og at de fikk fylt på med faglig kunnskap. Alle som var med har nå en bedre forståelse for prosessen med lodding av bly og alle steg som må til ved montasje av endeterminering for 170 kV kablene og armeringsavtak.

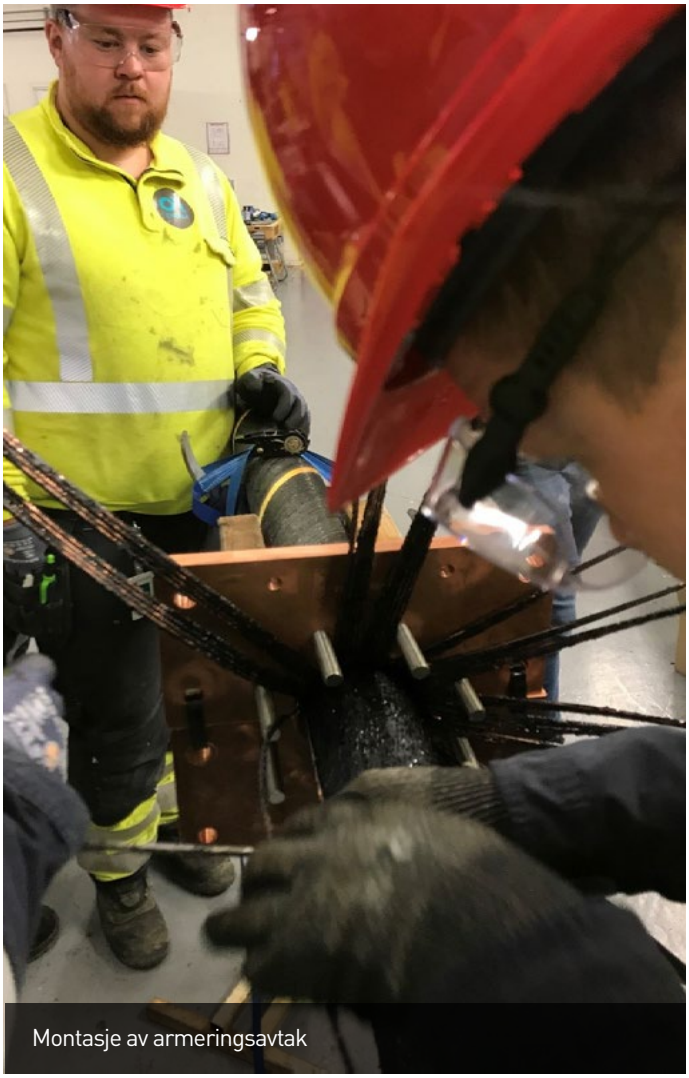
Kanksje blir det nytt kurs i 2020?

Ta gjerne kontakt med Magnus Johansson eller Bjørn Haukanes om du har spørsmål.

Deltakere på kurset var:	
Ståle Dysjaland	Lyse Elnett
Mats Willumsen	Helgeland Kraft
Guri Holthe	Helgeland Kraft
Espen Sivertsen	ON Energi AS
Christopher Brown	ON Energi AS
Magnus Sørensen	ON Energi AS
Øyvind Almås	Haugaland Kraft
Svein Karsten Thorsen	Haugaland Kraft
Magnus Johansson	REN AS
Bjørn Haukanes	REN AS
Andreas Axelsson	Nexans
Glenn-Vidar Olsen	Nexans
Atle Sørensen	Nexans
Svenn-Ivar Berg	Nexans
Per Helmer Olsen	Nexans

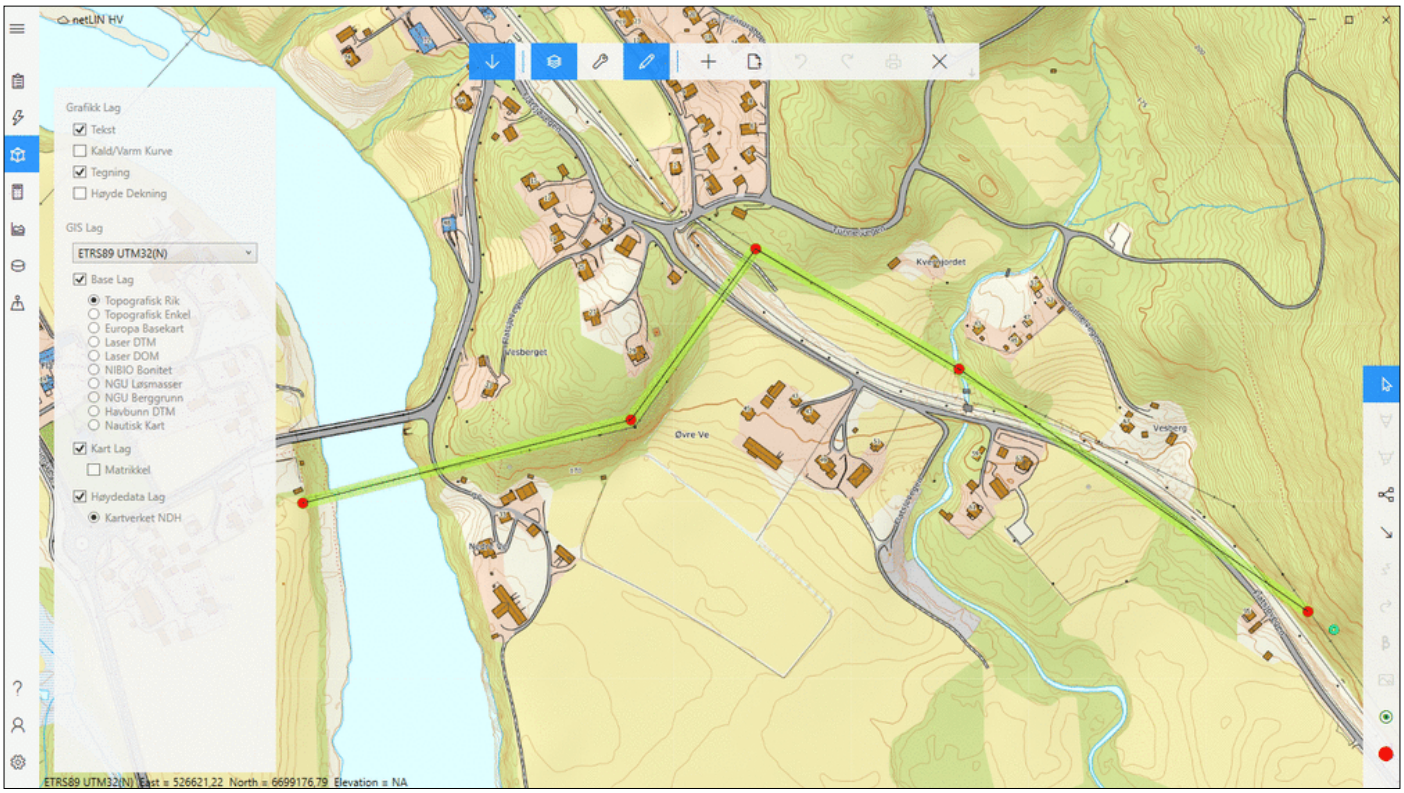


Guri fra Helgeland kraft koser seg med lodding



Montasje av armeringsavtak

Tilbake til innholdsfortegnelsen



NETLIN 4 - MORGENDAGENS PROSJEKTERINGSVERKTØY FOR LUFTANLEGG

REN og Hallingkonsult utvikler nå fjerde generasjon prosjekteringsverktøy for luftlinjeanlegg der vi tar i bruk laserdata og FEM analyser mm.

netLIN 4 blir delt opp i 3 moduler:
- netLIN 4 Plan
- netLIN 4 LV - Low Voltage
- netLIN 4 HV - High Voltage

netLIN 4 vil sørge for at det prosjekteres og dimensjoneres i tråd med gjeldene Eurokoder og normsamlingen NEK445:2016 bestående av:
- EN50341-1
- Gjeldende NNA for Norge EN50341-2-16

NETLIN 4 PLAN

Denne modulen vil inneholde all nødvendig funksjonalitet for traseplanlegging og utarbeidelse av terrengprofil fra laserdata, og netLIN 4 Plan kan brukes til å lage terrengprofiler som kan importere i nn i netLIN 3.

Ingen i Norge har tidligere kunnet lage en terrengprofil like kjapt som du kan med netLIN 4 Plan! Modulen er gratis for alle eksisterende netLIN 3 kunder.

Funksjoner:
- Automatisk utarbeidelse av linjeprofil
- Støtte for UTM sone 32-35
- Flere ulike kartlag som topo rik, matrikkel, og ulike kartlag fra NGU og NIBIO
- Høydemodeller:
  - DTM – Digital terreng modell
  - DOM – Digital overflate modell
- CSV import/eksport
- Filtrering av punkter (for netLIN 3)
- mm.

Tilbake til innholdsfortegnelsen

FREMTIDIGE MODULER

Følgende moduler er nå under utvikling:

netLIN 4 LV - Low Voltage modul som vil kunne prosjektere lavspenningsanlegg og generere tilhørende dokumentasjon som blant annet materialister mm.

netLIN 4 HV - Et komplett dimensjoneringsverktøy som benytter FEM analyser til line- og mastberegning. Modulen beregner materialer som tre, stål, betong og ekstruderte aluminiumsprofiler i henhold gjeldene Eurokoder. Kompositt vil også støttes.

EVALUERING OG LISENSIERING

- netLIN anskaffes ved å inngå en lisensavtale med REN. Kunden betaler da en årlig lisens og mottar fortløpende programoppdateringer og funksjonsutvidelser uten ekstra kostnader.
- Dersom du ikke er netLIN-kunde og ønsker å laste ned netLIN for evaluering, ta kontakt med REN for avtale om en evalueringsversjon.

Ved spørsmål kan Zvonko Tufekcic kontaktes.

NETLIN 4 TEAMET

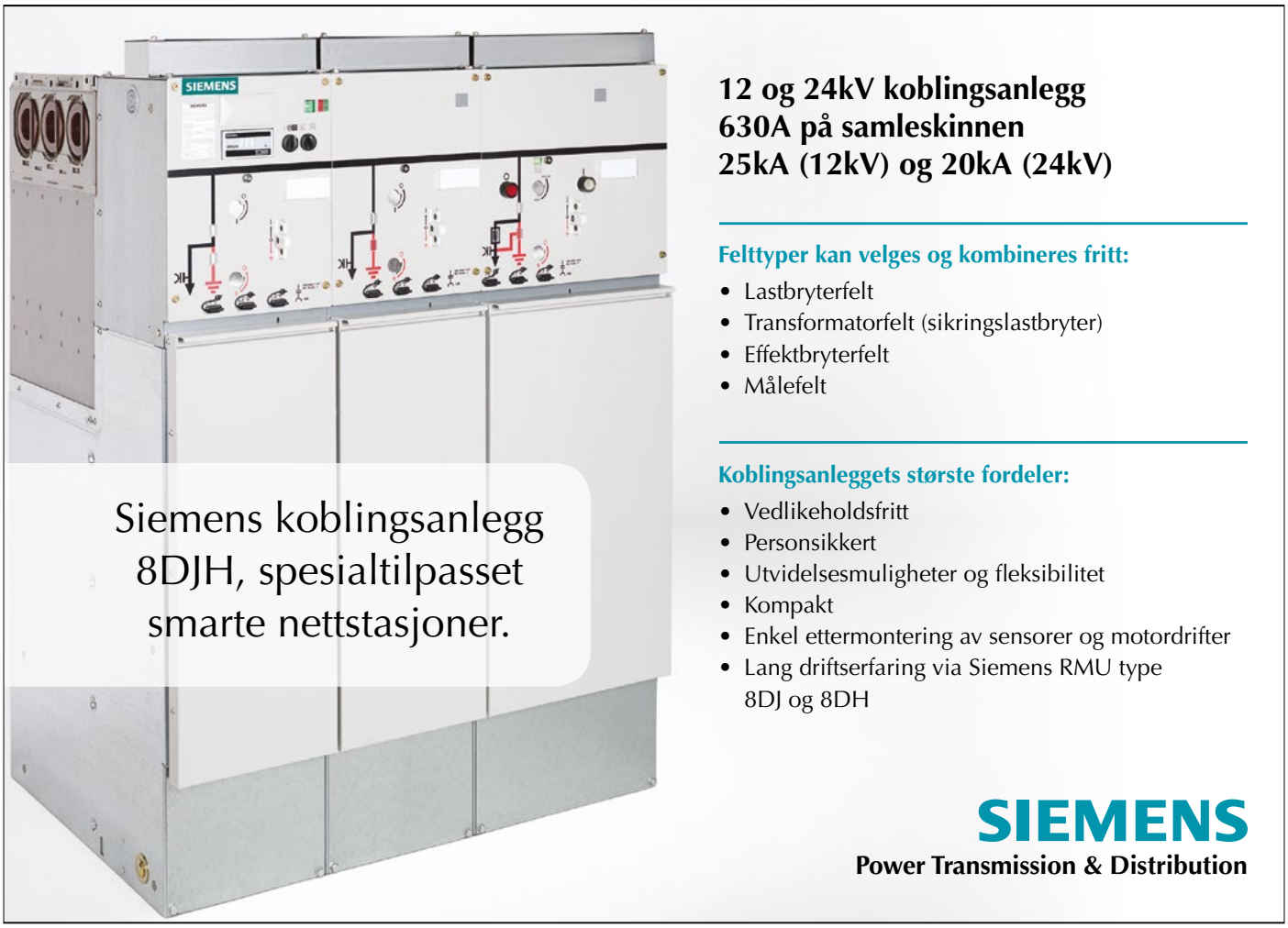
Kjell Dalen, Hallingkonsult AS
Programutvikler netLIN 3

Jan-Ivar Vinje, Hallingkonsult AS
Programutvikler netLIN 4

Zvonko Tufekcic, REN AS
Produkteier

Kim Arne Boska, Elektroutvikling AS
Innleid prosjektleder

Herman Gandrudbakken, Elektroutvikling AS
Innleid linjeprosjekteringseksper



Tilbake til innholdsfortegnelsen

STUDIETUR TIL TYSKLAND

Fra 3. til 6. november var REN på studietur til Tyskland sammen med representanter fra selskapene med AUS mentor avtale.

I Tyskland utføres det AUS på lavspenning, og høyspenning opp til 24 kV. Det meste av AUS blir utført på lavspenning, der 95 % av alt vedlikehold utføres AUS.

Mandag 3 november. besøkte vi BSD, som er et firma som produserer AUS verktøy for lavspenning, samt personlig verneutstyr og lysbuesikre klær. De har også et opplæringssenter for AUS, der de trener opp montører både på lavspenning og høyspenning opp til 24 kV. De har også et eget laboratorie der de tester alt utstyret som selges, samt at de utfører rutinetester for selskaper som har kjøpt utstyr fra dem. Dagen startet med en gjennomgang av BSD, før vi fikk se en demonstrasjon av rengjøring med tørr og våt rengjøring. Vi fikk også se forbikobling i kabelanlegg, der BSD har et eget bryteranlegg som brukes for dette arbeidet. Vi fikk også se på innkobling av stikkledning direkte på matekabel som ble utført AUS. Etter lunsj besøkte vi fabrikken som produserer lysbuesikre klær. Denne fabrikken tilvirker isolerte plater spesialtilpasset spesielle bruksområder. På denne fabrikken er det også et lager. Videre fikk vi en gjennomgang av laboratoriet. Det er veldig viktig at alt av utstyr blir testet før det sendes ut, samt at det blir testet regelmessig i en rutinetest.

På tirsdag fikk vi høre mer om viktigheten av gode tester. Denne dagen besøkte vi universitetet i Dresden, der vi fikk en gjennomgang av krav og regler som gjelder rundt test og kontroll. Laboratoreit har 40 års erfaring med testing av AUS verktøy. Vi fikk også se i praksis hvorfor verktøy må testes på høyspenningslaboratoriet på universitetet. Her hadde ansvarlig for laboratoriet forberedt flere forsøk som vi fikk se.

På onsdag var vi på besøk hos Bayernwerk som er en netteier i Bayern området. De har en liten montørstab som utelukkende jobber AUS på deres distribusjonsnett. Alle andre jobber blir satt bort til entreprenører. Bayernwerk bruker veldig mye det de kaller «flying sections» som er midlertidige avspenninger i nettet, der de har mulighet for å lupe vekk deler av nettet. Entreprenørselskapene jobber derfor utelukkende på utkoblet nett, som er forberedt av Bayernwerk sine enge montører. Det spesielle med denne driften er at frakoblingsstedene normalt ble plassert der linjene krysser veier o.l. Ved hjelp av lange stenger ble loopene flyttet slik at deler av nettet ble koblet ut. Det viste seg at dette er en meget effektiv måte å drive vedlikehold.

Vi var ute og så montasje av «flying section» før vi fikk prøve en frakobling av loop inne på treningssenteret der linjen har en normal høyde over terreng. Det var overaskende enkelt å flytte loopene med så lange stenger.

Kontakt Kai Solum ved spørsmål.



På bildet ser vi deltakerne på studieturen sammen med representanter fra Bayernwerk.
Fra venstre: Marcus (Bayernwerk), Odd Aril Gaundal, Kåre Johan Kjellstrøm, Marcus Østlie, Klaus (Bayernwerk), Ivar Sjåvik, Marius Engebretsen, Kai Solum, Kim Andre Skoglund Olsen, Terje Martinsen, Knut Lassemo, Tor Morten Hovde, Marco (Bayernwerk).

Tilbake til innholdsfortegnelsen

ANLEGGSEIERMØTE GIS-BEREDSKAP
GARDERMOEN 25. NOVEMBER

Prosjektet «Optimal beredskap for GIS-anlegg» er så smått i ferd med å gå over i en driftsfase. Mye av utfordringen går på å sikre at det er reparasjonskompetanse tilgjengelig i en beredskaps-situasjon. Det er derfor satset en del på få på plass en avtale om dette med leverandørene så raskt som mulig. Møtet den 25. november ble avholdt med tanke på å informere deltakerne i prosjektet om status, og veien videre. Det gikk også ut en invitasjon til anleggseiere som ikke deltok i utredningsprosjektet. Ingen av disse stilte på møtet.

Det er fremforhandlet en avtale med hver av de tre store leverandørene av GIS-anlegg som vi ønsker skal være gjeldende fra 1. januar 2020. Gjennom avtalen forplikter leverandørene seg til å holde kompetansen ved like på alle anleggstyper som er levert i Norge gjennom tidene. Kompetansen skal omfatte både feilsøking og reparasjon av anleggene. Maksimal responstid er 4 timer for telefonkontakt med kompetent personell (innenfor normal arbeidstid), og 72 timer for å stille personell på Gardermoen for videre transport til aktuelt anlegg.

Kostnadene forbundet med avtalen består av en oppstartskostnad, og en årlig kostnad. Begge fordeles pro rata på anleggseierne i forhold til antall effektbryter-avganger, og avtalen inngås av selskapet REN GIS-Beredskap AS på vegne av anleggseierne. Det er derfor nødvendig at vi får fullmakt fra anleggseierne til å gjøre dette. Frist for å sende slik fullmakt er satt til: **13. desember 2019.**

Ingen av anleggseierne som var til stede på møtet signaliserte at de hadde problemer med å overholde denne datoen.

Den andre delen som er nødvendig å ha på plass, er tilgang på reservedeler. Her har man besluttet å investere i komplett sett med reservedeler for de anleggstypene som det er flest av. I tillegg skal man ha et modulært, komplett bryteranlegg på inntil 10 brytere som kan installeres som en midlertidig løsning for de anleggene som ikke har komplett sett med reservedeler, mens man arbeider med en mer permanent løsning. REN GIS-Beredskap AS har til hensikt kjøpe nødvendige reservedeler for de aktuelle anleggene.

For modulærløsningen vil det bli lyst ut en konkurranse i henhold til LOA. Anskaffelsene vil bli arbeidet frem i løpet av 2020, men vi trenger allerede nå en erklæring fra anleggseierne om at de vil forplikte seg til å investere innenfor en ramme. Dokumentasjon på dette er sendt ut, og vi ønsker en erklæring signert av anleggseierne innen:

1. februar 2020.

Noen av anleggseierne som var til stede på møtet signaliserte at datoen kan være noe knapp i forhold til interne prosesser. Vi ønsker å beholde fristen, og anleggseiere som trenger mer tid, bes gi oss melding om dette.

Kontakt gjerne Magne Solheim ved spørsmål.



Tilbake til innholdsfortegnelsen

Proffen 3 **Pluss!**

NORTELCO

Vår største koffert toppes med TFXP/LP-høvel

Komplett med avisoleringsverktøy for 12kV-24kV 25-630mm2 kabler. Solid og enkel å bruke, få innstillinger og deler – perfekt resultat! Pluss-modellen inneholder potetskreller for ytre ledende belegg

Kontakt oss eller din grossist for en god pris!
Se også www.nortelco.no



intercable



Et sterkere samarbeid med solid verktøy

- Linjeverktøy
- Personlig verneutstyr
- Systempakker 12/24 kV
- Linjemateriell 12–145 kV
- Spiralarmaturer PLP
- Fibermateriell OPGW/ADSS
- Skilt & merkesystemer
- Jordingsmateriell
- Måleinstrumenter

Linjeservice linjeservice.no

Tilbake til innholdsfortegnelsen

NYE FJES I REN

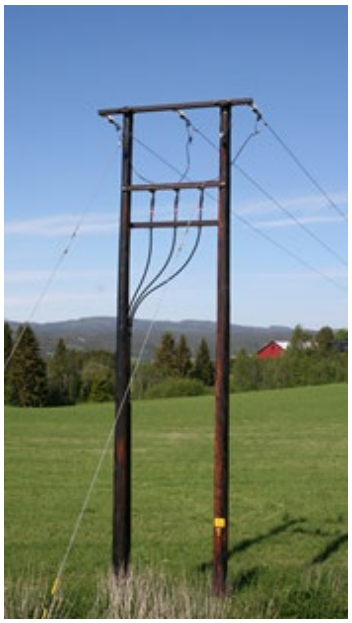


Øyvind Slethei er ansatt som prosjektleder, med første arbeidsdag i REN 1. desember 2019. Han er født i 1973, gift og har 2 barn. Øyvind er elkraftingeniør med tilleggsutdannelse som bedriftsøkonom. Fra 1998 til 2019 har Øyvind jobbet i VOKKS Nett. Der har han hatt mange forskjellige oppgaver innenfor nettvirksomheten, med spesielt fokus på fagsystemer og tilhørende prosesser. Han har hatt overordnet vakt, og de siste 6 årene hadde han ansvar for forvaltning, drift og vedlikehold i VOKKS Nett i tillegg til å være beredskapskoordinator. Arbeidssted er på Dokka.



Martin Brandtun er ansatt som prosjektleder hos REN fra 1. januar 2020. Han har jobbet innen olje- og energibransjen siden 2012, med design av store og små modifikasjonsprosjekter. Han er utdannet elkraftingeniør fra Høgskolen i Bergen, og har tilleggsutdannelse som Prosjektleder fra BI Bergen. Martin har samboer og ett barn. I REN skal Martin jobbe som prosjekteleder ved Teknisk avdeling i Bergen.

EL-tjeneste as







www.el-tjeneste.no

QR kode på alle produkter for mere informasjon

Tilbake til innholdsfortegnelsen



SISTE GANG MED TEMADAGER STASJONSANLEGG

- TIL NESTE ÅR VIL ARRANGEMENTET HETE REGIONALNETTSDAGENE

Årets Temadag Stasjonsanlegg er over for denne gang! Det var et godt oppmøte, med 95 deltakere på Thon Hotel Arena i Lillestrøm 10. - 11. desember 2019.

Fokus på første del av første temadag var lover, normer og veiledninger sentralt. Resterende del av programmet dag 1 omhandlet fremst jording og systemjording. På dag to begynte vi med beredskap, etterfulgt av et relativt blandet program.

Brukerundersøkelsen som ble sendt ut i etterkant av arrangementet viser at deltakerne er godt fornøyde med arrangementet. Det er alltid kjekt med gode tilbakemeldinger på både innhold, foredragsholdere og lokasjon.

Brukerundersøkelsen viser at enkelte foredrag var populære. Vi merker at det å invitere fagpersoner med god og bred fagkunnskap fra utlandet er et tilskudd til godt innhold, i tillegg til gode norske foredragsholdere.

- **History and background of EN 50522**

Teodor Connor presenterte historikken til jordingsnormen (del 2 i NEK 440). Her snakker vi en historie på over 100 år og det er fascinerende å se flinke foredragsholdere som klarer å gjøre noe relativt tørt informasjon om til noe spennende.

- **Verification of earthing system effectiveness**

Teodor Connor gav en presentasjon om hvordan man kan dimensjonere og verifisere via måling at anlegget er innenfor kravene. Nøkkelen ligger i reduksjonsfaktoren og en korrekt måling via strøminjeksjon.

- **Prosjektering av kabel/grøft**

Kåre Espeland fra REN presenterte RENgrøft som bransjen og REN har brukt mye tid på i det siste. RENgrøft ble lansert i oktober i år, og vi ser at programmet blir brukt flittig brukt. Vi i REN tror at dette programmet blir sentralt i fremtiden.

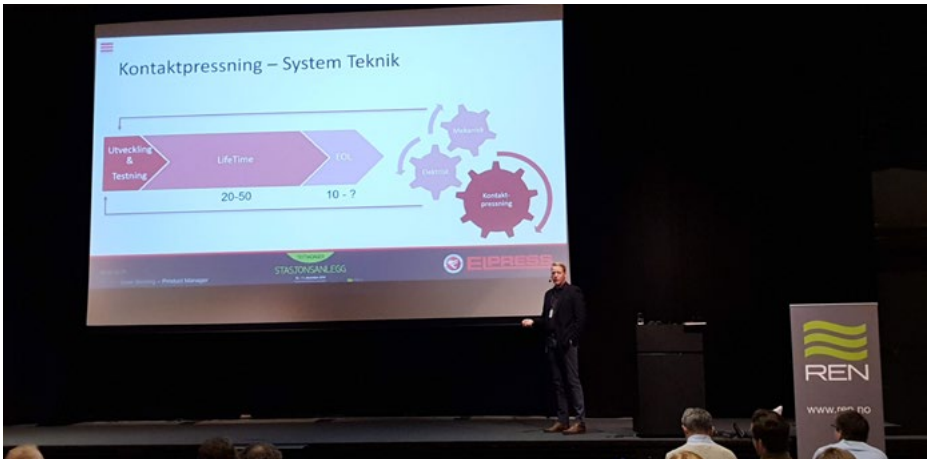
- **Hjelpesystemer releplanlegging**

Sindre Solberg fra Simens gav et raskt kurs i hvordan ett distansevern fungerer. Han presenterte også et beregningsprogram som kan benyttes til å verifisere at releplanene er riktige også etter at det kommer til produksjonsanlegg i nettet. Med et nett i endring så tror vi at disse verifiseringer er viktige.

- **Kontaktproblematikk**

Det er klart at kontaktpressing er viktig. Sven Behring fra Elpress har en bred kunnskap om dette, og han formidlet dette på en meget god og tydelig måte. Jeg tror at de fleste syntes at dette var interessant.

På neste side kommer det en liten oppsummering av de andre innleggene på temadagene.



Tilbake til innholdsfortegnelsen

- **Hva gjør REN?**

En presentasjon av REN og hva vi jobber med for dem som ikke har så stor kjennskap til REN.

- **Nytt regelverk fra EU**

Anne Sofie Risnes fra Statnett orienterte om de nye kravene som kommer via et inntredende i ACER i tillegg til et tettere samarbeid med EU. I tillegg så ble de nye forkortelsene som TSO, DSO etc. forklart. Anne Sofie klarte å få noe som kan låte relativt trist til og bli spennende og informativt. REN kommer nok til å jobbe relativt mye med det nye regelverket fremover. Da dette påvirker DSO rollen (det vil si nettselskapene).

- **REn sin tekniske stategi**

Hans Brandtun i REN fortalte hva REN jobber med akkurat nå, og hva vi kommer til å jobbe videre med i 2020.

- **Funksjonskrav i kraftsystemet**

FIKS (Funksjonskrav i kraftsystemet) gjennomgår en revidering for å bli mer harmonisert med de nye grid Codes som kommer. NVF (Nasjonal Veileder for Funksjonskrav) er nå ute på høring med frist til den 7. februar for tilbakemeldinger. Stein Petter Vagle som leder arbeidet, hadde en gjennomgang av den nye veilederen. REN har også deltatt i gruppen som arbeider med dette, v/undertegnede samt André Indrearne.

- **Sørnettet - hva har skjedd siden siste temadager?**

Sørnettet har blitt en gjenganger på Temadag Stasjonsanlegg, og det er interessant å følge utviklingen og arbeidet som blir gjort. Nytt for i år er at det ble pratet mye om å direktejorde uten gjennomgående jord. Sintef har også lagt en rapport på den fremtidige driften for Sørnettet. Nå ventes det på en uttalelse fra myndighetene om hvilke løsninger de anser lukker foreskriftbruddene.

Det er mye arbeid som er gjort rundt mer funksjonell drift av spolejordede nett. Dette går blant annet på å plassere spolene riktig. Per Norberg var inne på dette i et foredrag på Temadager Stasjonsanlegg i 2017.

Temaet er såpass interessant at vi vurderer en egen samling rett på nyttåret der dette kan bli presentert på en forståelig måte. I tillegg er det gjort mye på 22kV nivå som er direkte sammenlignbare med utfordringene på de høyre spenningene.

Avslutningsvis ble det også stilt spørsmål om hva man skal gjøre med de andre 132 kV nettene som begynner å bli store.

Jeg mistenker at dette ikke blir det siste foredraget om Sørnettet. Leif Mannsverk og Ragnar Mangelrød, holdt innlegget.

- **Anleggsbidrag i det regionale distribusjonsnettet**

Bjørnar Araberg Fladen fra RME presenterte hvilke utbyggninger som krever anleggsbidrag i regionalnettet, han gikk også igjennom hvordan utredningskostnaden skal handteres. Også dette med tilknyttingsvilkor og avtaler ble belyst dette er noe som REN og Energi Norge jobber med sammen med Robin Aker Jakobsen i Simonsen Vogt.

- **Trusler for forsyningssikkerheten**

Helge Ulsberg fra NVE holdt et interessant innlegg om forskjellige trusler for forsyningssikkerheten. Alt fra droner til cyberangrep og solstormer ble belyst, men den største trusselen er de som satt i salen. Den såkalla innsidetrusselen.

- **Tilknytting av store laster**

Bjørn Inge Oftedal fra REN hadde et innlegg om viktige saker som nettselskapene må ha kontroll på når store frekvensomformere skal tilknyttes nettet. Rett over nyåret slippes normen som omhandler tilknytting av store laster, og i det arbeidet har REN vært relativt sentrale.

- **Fra 15 års redaksjonelt arbeid**

Stein Arne Bakken fra Energiteknikk fortalte om utviklingen han har opplevd som redaktør under 15 år. Det er viktig med en teknisk tiding som gransker bransjen. Stein Arne delte også ut en rykende fersk utgave av energiteknikk.

- **Beredskap**

Vi startet dag 2 med å gi en status på arbeidet i REN som er gjort i prosjektet "Optimal beredskap". Sjøkabelarbeidet er nå over i en driftsfase og det er til nå handtert fem beredskapssituasjoner. Akkurat når innlegget ble holdt så lastet Bjørn Haukanes ut en beredskapskabel. Nå begynner arbeidet med å sluttføre prosjektene på transformatorberedskap og GIS-beredskap.

Prosjektene har kommet relativt lang og vi arbeider frem investeringsbeslutninger i 2020. I 2020 går også prosjektet ut.

- **Thermal upgrade paper**

Plassproblematikk er ofte en utfordring for hva det gjelder beredskapstransformatorer. Å bruke termisk oppgradert isolasjon kan være en løsning for å redusere størrelsen på transformatorene. Vi fikk en bra presentasjon på utviklingen og historikken til oppgradert isolasjonsmateriell.

Det er benyttet slike isolasjonsmateriell i flere beredskapstransformatorer iblant annet USA samt Spania.

Jean-Claude Duart fra DuPont holdt presentasjonen på engelsk, men jeg fikk inntrykket av at de aller fleste syntes det gikk bra.

- **IT kontra TN som stasjonsforsyning**

Et veldig omdiskutert tema som Hans Brandtun i REN presenterte med bakgrunn i normer og forskrifter. REN jobber videre med problematikken i 2020.

Tilbake til innholdsfortegnelsen

- **Hvordan optimalisere nettforvaltning**

Hans Brandtun i REN hadde en gjennomgang av alle forskriftene som gjelder, og som man må forholde seg til.

- **Kabelvern i grøft**

Det er lagt ut nye leggeanvisninger for rør som ble presentert. Bård Moen fra Pipelife formidlet mye kunnskap under kort tid. RENbladene harmoniserer nå også med leggeforskriftene.

- **Juridiske problemstillinger for bransjen**

Robin Aker Jakobsen fra Simonsen Vogt snakket om litt forskjellig, men seltralt var det de nye tilknyttingskontraktene som REN må godkjenne. Her samarbeider REN og Energi Norge tett for å få disse på plass.

- **Releplanlegging**

Magnus Johansson fra REN holdt en presentasjon om hva det jobbes med i relevernsgruppen som REN har, og som undertegnede leder.

- **Hvilke krav gjelder for stasjonstavler og strømskinner**

Hans Petter Nybakk fra Tavleforeningen gjennomgikk hvilke krav som er viktige å sette til skap som benyttes. Her er det mye å tenke på når det skal bestilles anlegg. Foredraget inneholder mye mer informasjon enn det som ble presentert, så foredraget kan benyttes som en god veiledning.

- **Erfaringer fra prosjekt**

Kai Solum fra REN hadde på forhånd lovet en sprakende og gnistrende presentasjon om AUS. Men når man planlegger og utfører AUS-arbeid riktig, også på 300 kV anlegg, så er det trygt og dermed blir det lite gnister, men presentasjonen var uansett god.

INSPILL TIL NESTE ÅRS ARRANGEMENT

Vi har også fått tilbakemeldinger på sentrale temaer som er ønsket til neste års arrangement. Dette var blant annet:

- Historisk utvikling i bestykning av koplingsanlegg
- Innslag om jording og
- Deling av prosjekterfaringer
- Hvordan skal bransjen forholde seg til overharmoniske strømmer?

Kanskje noe av dette vil bli besvart på neste års arrangement? Vi tar iallfall med oss alle gode innspill når neste års program skal utarbeides.

Ønsker du tilgang til alle presentasjonsfilene ligger de ute på REN sine nettsider her (krever pålogging).

Regionalnettsdagene arrangeres på samme sted 8. - 9. desember 2020.

Kontakt gjerne **Magnus Johansson** om det skulle være noen spørsmål.



Tilbake til innholdsfortegnelsen



HØRINGER FOR NOVEMBER OG DESEMBER

I høring for november og desember er det en rekke RENblad som er nye, samt en del revideringer.

To eksempler er:

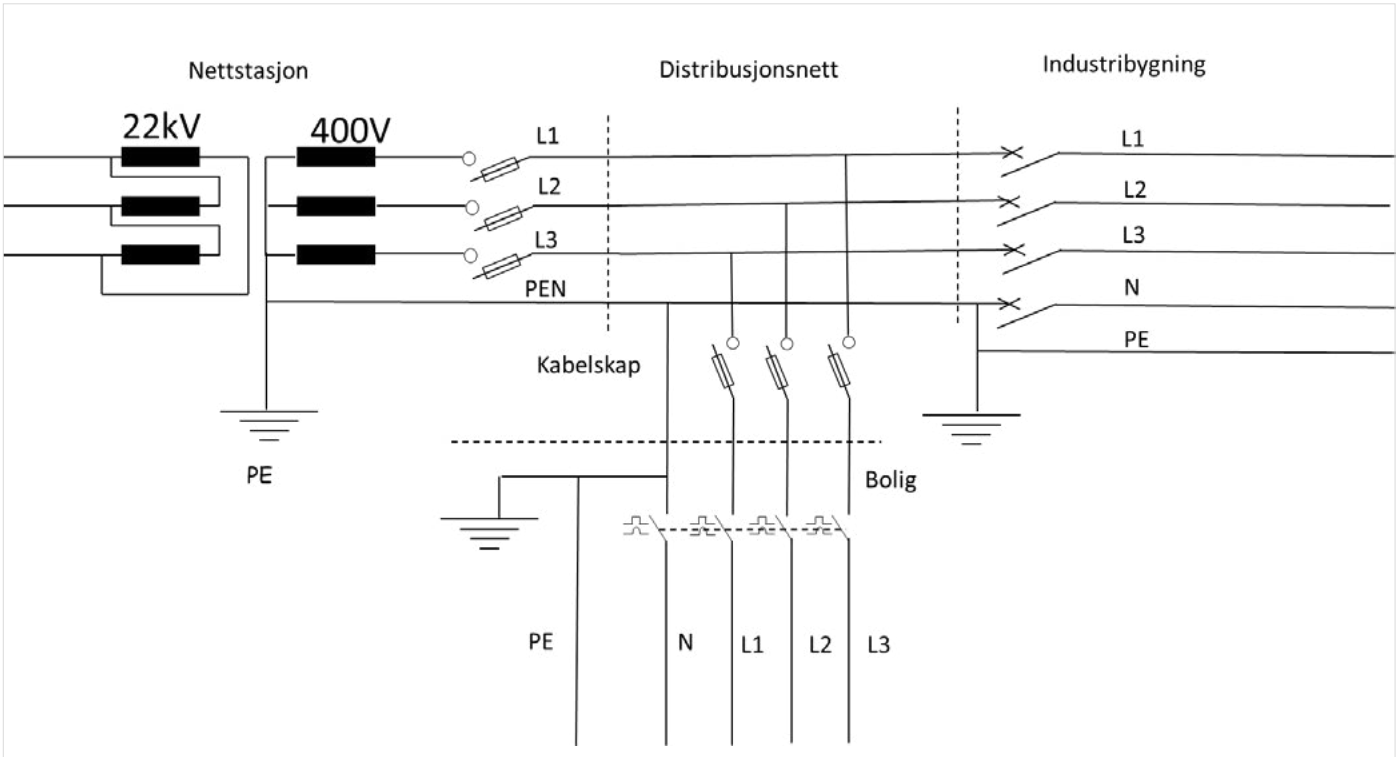
NB! Ny høringsfrist er 10 januar 2020.

1. RENblad «4114 Lavspenningsnett - Oversikt nettsystem»

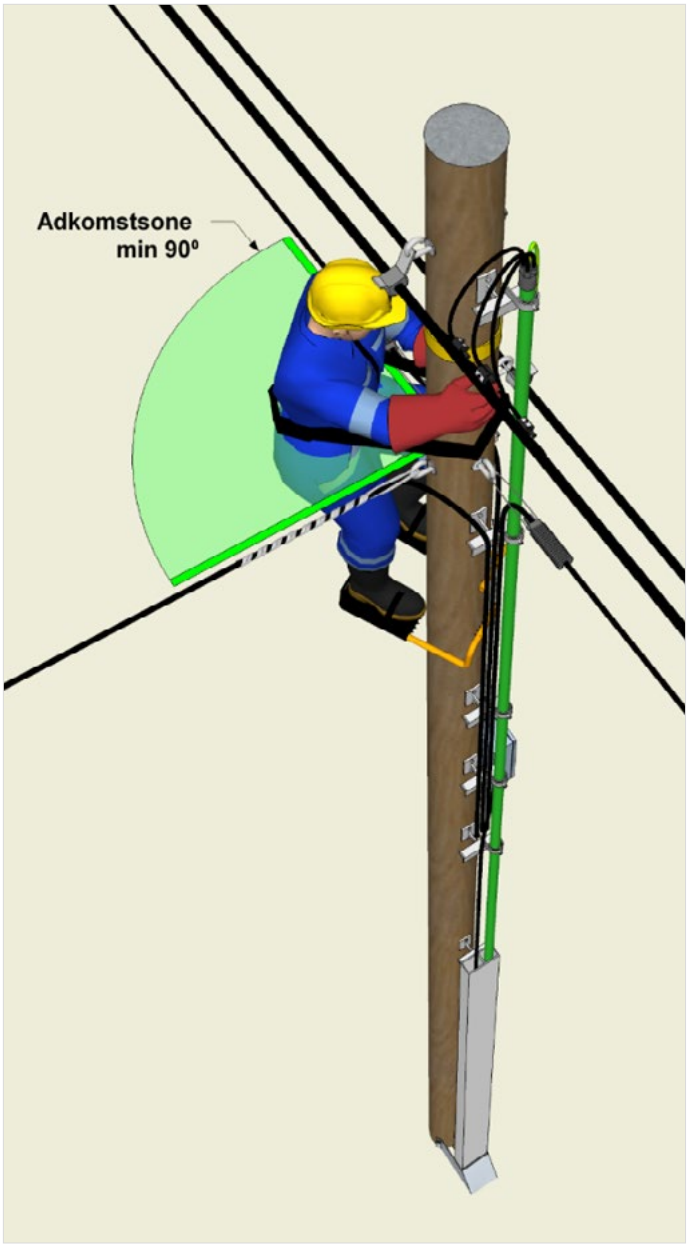
RENblad 4114 er et nytt RENblad som er utviklet etter tilbakemeldinger fra bransjen om at dette er et område som bør dekkes bedre. Det er tatt utgangspunkt i nettsystemene, IT, TT, TN 230 V, TN 400 V, som er beskrevet i normen NEK 400. Bladet er tilknyttet RENblad 4100, samt det nye ombyggede «RENblad 9115 Prosjektering av lavspenningsnett», som også er på høring.

Figuren viser et typisk TN-C-S 400 V system som leveres som standard ved nye installasjoner i dag. Dette er i tråd med hvordan det bygges i resten av Europa, og etter myndighetens anbefalinger.

Last ned: RENblad 4114
Tilbakemelding sendes til Hans Brandtun



Tilbake til innholdsfortegnelsen



2. RENblad «5011 Fellesføring – Lavspenning» knyttet til den nye fellesføringsavtalen

RENbladet er revidert og gjort om på flere punkter. Det er beskrevet bedre hvordan ekom anlegg skal plasseres i en fellesføringsmast, og gjort endringer på noen av illustrasjonene.

Eksempel på innhold i bladet:
Figur viser krav til adkomstsonen for en fellesføringsstolpe som omfatter en sektor på minimum 90 grader og skal ivareta kravet til sikkerhet ved passering av ekomsone.

Plassering av adkomstsonen tilpasses ledningsføringene ut fra masten.

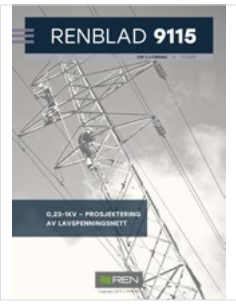
Adkomstsonen omfatter en sektor på 90 grader. Dette inkluderer også ekomkabler.

Den nye fellesføringsavtalen mellom Telenor, Energi Norge og KS bedrift peker til RENblad5011 vedrørende teknisk utførelse. Denne avtalen gjelder fra 1. januar 2020. For at vi skal ha RENblad5011 klar til avtalen begynner å gjelde, så er det en kort høringsfrist denne gangen.

Last ned: RENblad 5011
Tilbakemelding innen 28. desember til Kai Solum



Tilbake til innholdsfortegnelsen



RENBLAD 9115
- LS NETT - DIMENSJONERING AV LEDNING OG VALG AV OVER-STRØMSVERN

RENbladet er fullstendig omarbeidet til å være et prosjekteringsblad for hele lavspenningsnettet. Dette bladet blir således et hovedblad for LS nettet. Ny tittel: «Prosjektering av lavspenningsnett». RENblad for prosjektering av kabelskap er også lagt inn i bladet.

Last ned: RENblad 9115
Tilbakemelding innen 22. november til Hans Brandtun



RENBLAD 2046 - FASEVEKT - BEREGNING VED AUS ARBEID.

Bladet er forenklet en del og gjort mer brukervennlig. Nå velges trådtype ut fra tabell, og programmet finner selv aktuell vekt på tråd. Det velges også linekonfigurasjon ut fra tabell som programmet bruker for beregning av krefter i stengene.

Last ned: RENblad 2046
Tilbakemelding innen 22. november til Kai Solum



TROMLØP er vår nye, innovative returtjeneste for brukte NX-tromler, og omfatter størrelsene fra NX14 til NX26-R.

- **Miljøvennlig** - man returnerer og bruker tromlene flere ganger, og unngår forsøpling.
- **Enkel retur** - vi henter dine tromler, med eller uten kabelrester. God pant og fri retur.
- **Reduserte kostnader** - lengre lengder gir færre tromler, mindre rest til vrak og færre skjøter.

Enkelt for deg, bra for miljøet! For mer info, sjekk ut våre nettsider: www.nexans.no

Nexans

Tilbake til innholdsfortegnelsen

RENBLAD 2046

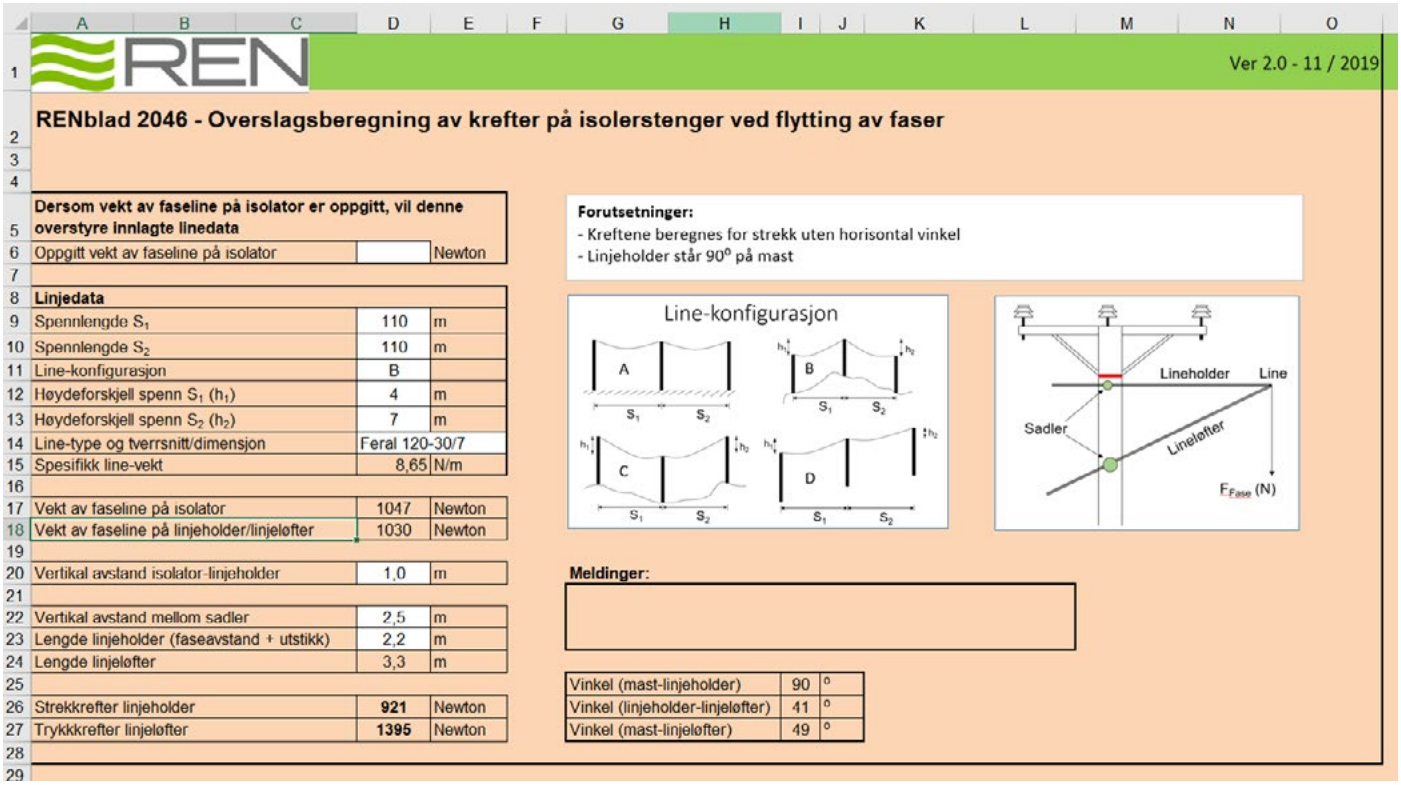
RENblad 2046 har nå kommet i «ny drakt». Dette er et RENblad for beregning av fasevekter ved AUS, der krefter skal flyttes over i isolerte stenger. Bladet er gjort mer brukervennlig og forståelig.

I det nye bladet velger du selv line-konfigurasjon ut fra bilde. Alle høydeforskjeller legges inn med positive tall, uten å måtte tenke på om det er oppstrekk eller nedstrekk. Det er også lagt inn en tabell med vekt av line, der du velger linetype, så kommer vekta på line pr m ut fra linetype.

Du velger også avstand mellom sadler, og avstand fra isolator til øverste sadel. Videre må du velge avstanden ut til ønsket posisjon for fase når fasen er i «arbeidsposisjon».

Dette programmet er ment å være til hjelp for enkelt å finne kreftene som vil oppstå i isolerte stenger under arbeid. Der det er for stor høydeforskjell mellom mastene, vil programmet nekte deg å gå videre. I disse tilfellene må beregningen gjøres manuelt. Det er bare mulig å legge inn hel-tall for høydeforskjell. Er du i tvil, må du gå opp til nærmeste hele meter.

I de tilfellene du ønsker å løfte linen, og du har line-konfigurasjon B, så må det gjøres manuelle beregninger av hvor høyt det er mulig å løfte. For beregning av krefter i vinkel må det foretas manuelle beregninger.



REN

Ver 2.0 - 11 / 2019

RENblad 2046 - Overslagsberegning av krefter på isolerstenger ved flytting av faser

Dersom vekt av faseline på isolator er oppgitt, vil denne overstyre innlagte linedata		
Oppgitt vekt av faseline på isolator		Newton

Linjedata		
Spennlengde S_1	110	m
Spennlengde S_2	110	m
Line-konfigurasjon	B	
Høydeforskjell spenn S_1 (h_1)	4	m
Høydeforskjell spenn S_2 (h_2)	7	m
Line-type og tverrsnitt/dimensjon	Feral 120-30/7	
Spesifikk line-vekt	8,65	N/m
Vekt av faseline på isolator	1047	Newton
Vekt av faseline på linjeholder/linjeløfter	1030	Newton
Vertikal avstand isolator-linjeholder	1,0	m
Vertikal avstand mellom sadler	2,5	m
Lengde linjeholder (faseavstand + utstikk)	2,2	m
Lengde linjeløfter	3,3	m
Strekkrefter linjeholder	**921**	Newton
Trykkkrefter linjeløfter	**1395**	Newton

Forutsetninger:
- Kreftene beregnes for strekk uten horisontal vinkel
- Linjeholder står 90° på mast

Line-konfigurasjon

A B C D

Lineholder Line Sadler Lineløfter F_{Fase} (N)

Meldinger:

Vinkel (mast-linjeholder)	90	°
Vinkel (linjeholder-linjeløfter)	41	°
Vinkel (mast-linjeløfter)	49	°

PUBLISERINGER SIDEN FORRIGE RENNYTT

RENblad	Tittel	Dato	Versjon
9008	Kabel 0,23kv - 24kV - Grunn kabelgrøft Legges ut i ny drakt og vi har rettet noen linker	04.12.2019	Nå i versjon 1.4
1040	IK - Standard prosedyre - Kappemåling Rettet henvisning til RENblad	11.11.2019	Nå i versjon 1.1

Tilbake til innholdsfortegnelsen



Foto: Lyse/Fredrik Ringe

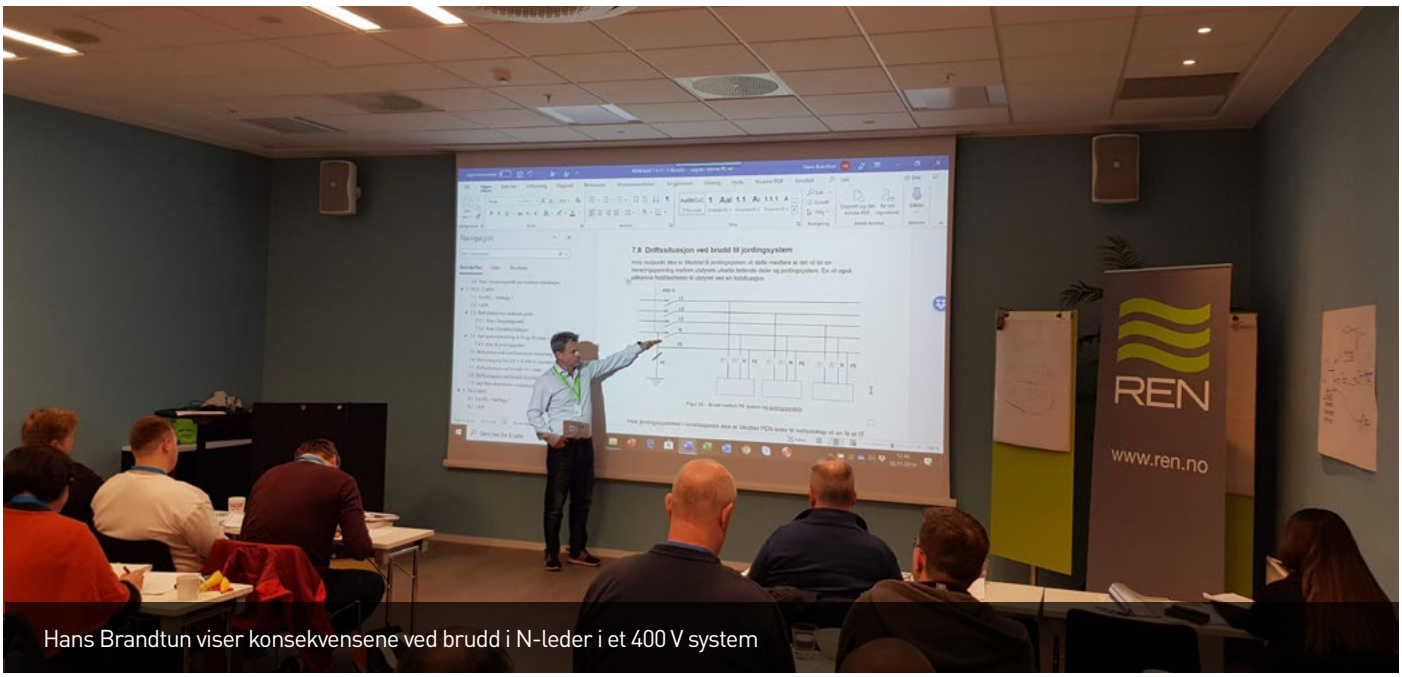
REN

SETT AV DATOEN

KURS OG TEMADAGER VINTER/VÅR 2020

Kick-off Byggherreforskriften	5. februar	Gardermoen
Kurs: Forberedelser Installatørprøven, vår	25.-27. februar	Oslo
Kick-off Byggherreforskriften	26. februar	Tromsø
Kick-off Byggherreforskriften	4. mars	Værnes
Temadager Nettstasjon og kabel	17. – 18. mars	Oslo
Temadager AUS	22. – 23. april	Bergen
Temadager Veilys	6. – 7. mai	Oslo
Temadager Vedlikehold	12. – 13. mai	Oslo
Elmåledagene	26.-27. mai	Lillestrøm

Med forbehold om endring av tid og sted.



Hans Brandtun viser konsekvensene ved brudd i N-leder i et 400 V system

FØRSTE GANG MED SAKSBEHANDLING AV INNTAK

I november ble det arrangert kurs i Saksbehandling av inntak som er et omfattende fagområde, og personer som jobber med dette må ha detaljkunnskap om en rekke forskrifter og normer.

RENblad 4100 omhandler kundetilknytning lavspent. Dette RENbladet er det mest brukte RENbladet. Det bekrefter interessen og viktigheten av temaet.

SENTRALE RENBLADER

Dag 1 gikk med til å gjennomgå oppbyggingen av de ulike nettsystemer. Et sentralt RENblad i denne sammenhengen er RENblad 4114 som er et nytt RENblad. Det er utviklet etter tilbakemeldinger fra bransjen om at dette er et område som bør dekkes bedre. Det er tatt utgangspunkt i nettsystemene beskrevet i normen NEK 400, samt erfaringer i bransjen. Bladet er tilknyttet RENblad 4100 og det nye ombyggede RENblad 9115 Prosjektering av lavspenningsnett. Dette RENbladet er nå på høring. Videre på første dag ble ulike metoder for tilknytning gjennomgått. Dette omhandlet metode A, B og C som kommer fra inntaksnormen NEK 399. Dagen ble avsluttet med felles middag hvor mange faglige diskusjoner fortsatte.

Dag 2 begynte med praktisk håndtering av plusskunder. Her har REN utarbeidet et RENblad 3040 som omhandler forhold som er viktig å ta hensyn til når man får en forespørsel om innmating i lavspenningsnettet. RENbladet inngår som en del av produktet tilknytning av kraftproduksjon. Viktige deler av FEF vedrørende prosjektering av grensesnitt ble presentert. For å kunne forstå kundens behov er det viktig å ha kunnskap om forskrifter og normer bak kundens målepunkt og de meste vesentlige delene av NEK400 ble presentert.

Det er første gang REN arrangerer kurs i saksbehandling av inntak. Det var mange gode diskusjoner og erfaringsutvekslinger på kurset. REN erfarer at inntak er et tema som engasjerer mange og elektrifisering kommer til å bli viktig for bransjen i de kommende årene.

Ved spørsmål kan du kontakte **André Indrearne**



Tilbake til innholdsfortegnelsen

VINNER AV PREMIE – REN BRUKERUNDERSØKELSE 2019

Vi setter stor pris på de 1 273 individuelle svarene vi mottok på årets brukerundersøkelse. Undersøkelsen ble sendt til alle REN-brukere.

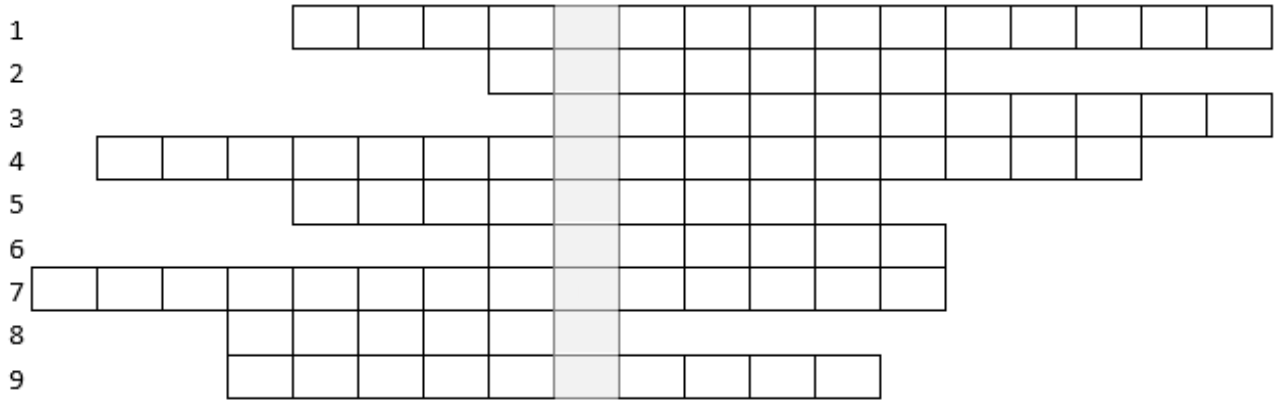
Alle tilbakemeldinger blir gjennomgått, og det er gledelig å se at svært mange REN-brukere opplever at vi leverer gode produkter, kurs og konferanser som bidrar til problemløsing og kompetansepåfyll i bransjen. Samtidig er det nyttig for oss å få tilbakemeldinger på områder hvor vi kan bli bedre. Vi takker derfor til dere som sier fra slik at vi får mulighet til å levere enda bedre i fremtiden.

Blant de som svarte på deltakerundersøkelsen, har vi trukket en tilfeldig vinner av Apple Airpods Pro. Vinneren ble lærlingen Martin Jakobsen fra Viken Energimontasje. Gratulerer!



RENS JULKRYSSORD 2019

Hva skjuler seg bak løsningsordet? Send inn løsningsordet til **post@ren.no** innen 31. januar 2020 med emnefelt: Julekryss. Av de som har riktig løsningsord trekker vi ut en vinner som får en fin premie! Vinneren blir kontaktet, og løsningen og vinneren presenteres i neste RENnytt.



1 Denne prosessen hjelper oss å erstatte fossile drivstoff
2 Hovedproduktet til REN
3 Arrangeres av REN hvert andre år
4 Denne kan du forberede deg på i februar
5 REN har etablert et sjøkabellager på Stord med tanke på dette
6 En innretning som omformer kjemisk energi direkte til elektrisk energi
7 Uten dette stopper Norge
8 Strømstyrke
9 De er negative

Tilbake til innholdsfortegnelsen

OPPLÆRINGSVIDEOER NÅ TILGJENGELIG PÅ REN.NO/VIDEOKLIPP































Tilbake til innholdsfortegnelsen



SKARPTESTING MED TENSIO TS

Flere og flere nettselskaper har begynt å interessere seg for hvor stort egetbidrag en kan tillate pr. radial i distribusjonsnettet før jordfeilvernet får problemer med å detektere jordfeil på en sikker måte. I RENnytt Nr.3-2019 ble det annonsert at TrønderEnergi Nett, nå Tensio TS, ville utføre ytterligere skarpe jordfeilprøver, for på denne måten å skaffe seg erfaring med hvor stort egetbidrag det er forsvarlig å ha på en radial.

REN ble invitert til å stille som observatør da disse feltmålingene ble utført.

I RENblad 7505 anbefaler vi at en bør vurdere utplasserte spoler når egenbidraget overskrider 40 A. At dette er en konservativ anbefaling er helt klart. Vi mener fortsatt det er en god anbefaling, for det er mer en kun egenbidraget som påvirker sikker klarering av jordfeil. Resultatet av den utførte skarptesten viser at, i det anlegget som ble testet, kan en akseptere egetbidrag på over 60 A. Dette takket være korrekt design, og korrekte innstillinger i spoleregulator og vern.

Rapporten er svært informativ, men framstillingen er muligens litt for teknisk så derfor prøver vi å oppsummere nedenfor.

Det som er sentralt med tanke på. sikker vernfunksjon er:

- Under/overkompensering av nettet. RENblad 7505 anbefaler underkompensering. Tensio TS drifter nettet, under stasjonen som ble testet, underkompensert
- Kvaliteten på kabelstrøm-transformatorene. RENblad 7505 anbefaler måleklasse på kabelstrømtrafoer, og dette har Tensio TS i anlegget som ble testet.
- Tensio TS har også installert 4 utplasserte spoler i nettet. Disse skal teoretisk bidra med ca 1,6 A wattmetrisk strøm hvilket også bidrar til en sikrere vernfunksjon.
- Parallellmotstanden i anlegget som ble testet er på 125kW. Dersom en benyttet parallellmotstand med lavere ytelse, vil dette redusere nivået på egetbidraget en kan tillate på radialene.
- Verninnstillinger nevnes ikke her, men selvfølgelig er dette viktig. Det henvises til nedenstående rapport.

Rapporten, på de neste sidene, viser at den wattmetriske strømmen øker i takt med egenbidraget.

REN takker Tensio TS, og spesielt Rune Krogh for at vi fikk muligheten til å være med på skarptestingen. På denne måten kan REN bidra til at hele elverksbransjen drar nytte av de erfaringene ett nettselskap skaffer seg.

Ved spørsmål kan du kontakte **Magnus Johansson.**

Tilbake til innholdsfortegnelsen

RAPPORT ETTER SKARPE JORDFEILPRØVER DEN 25.09.2019

TrønderEnergi Nett v/ Rune Krogh og Frode Solskinnsbakk hadde engasjert Øksnes Elkraftconsult AS til å utføre avbruddsfri skarptesting på en 22kV avgang i Xx trafostasjon. Jobben ble utført den 25.09.2019. Driftsingeniør Per Andreas Osen og montør Størker Nilsen var behjelpelige med til- og frakobling av testvogna, samt ved omkoblinger i nettet.

REN v/ Magnus Johansson var invitert, og stilte som observatør.

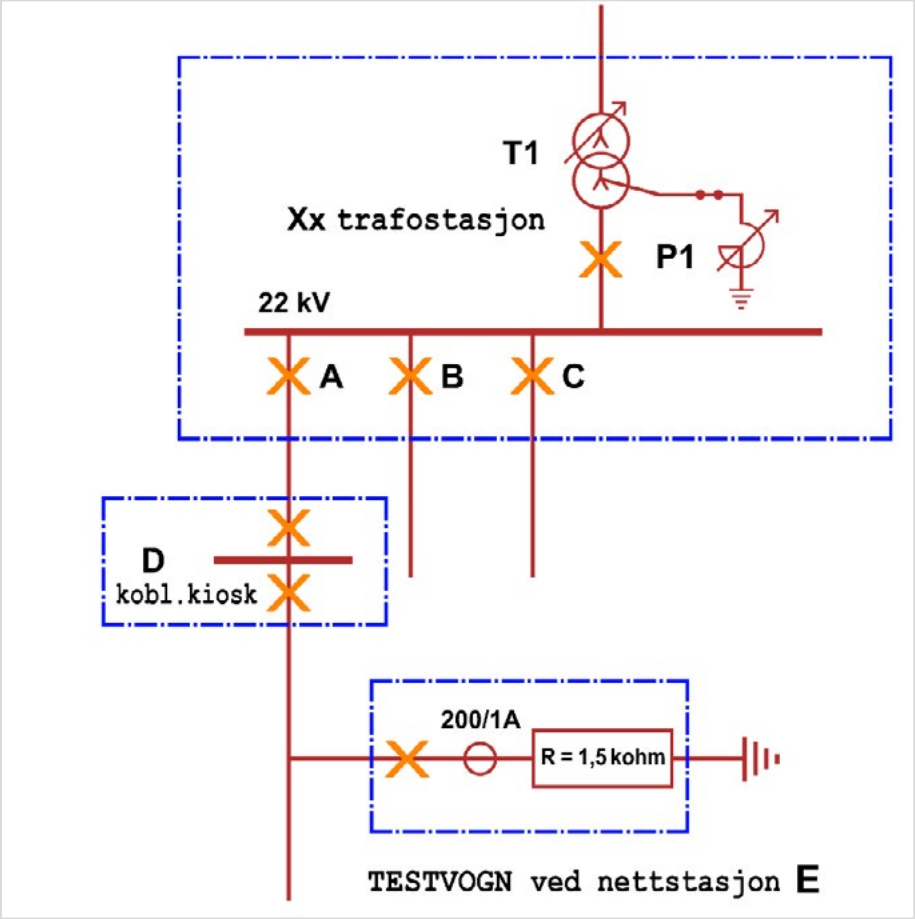
Arbeidsoppdraget var som følger:

1. Jordfeilen ble arrangert på avg. A. Det ble testet på fire forskjellige nettbilder. Disse hadde forskjellige egetbidrag.
2. Analysere om jordfeil retningsreleet på avg. A i Xx trafostasjon er optimalt innstilt, og vurdere eventuelle forbedringsforslag. Alle avgangsverna i Xx er av type Siemens 7SJ85.

Det ble benyttet testvogn med effektbryter og formotstand. Effektbryteren i testvogna koblet bort feilen etter 0,8 sekunder. Tidsforsinkelsen før tripp ble stilt opp i Xx trafostasjon og D koblingskiosk slik at effektbryteren i testvogna kunne klarere feilene med god margin.

Ingen kunder ble strømløse som følge av skarpprøvene som ble tatt.

I Xx trafostasjon er det en sentralspole med parallellmotstand og spoleregulator. Jordstrømmen i nettet er, ved normal nettdeling, ca. 155A. Det er plassert til sammen fire stk. desentrale spoler ute i nettet. Hver av disse har en merkestrøm på 15A. Plasseringen av disse er ikke optimal. TEN er klar over dette, og de vil iverksette omrokering.



Figur 1. Prinsipielt nettbilde. Testvogna ble tilkoblet en ledig avgang i nettstasjon E.

Spoleregulatoren i Xx tar hensyn til de desentrale spolene, og viser at jordstrømmen ved normal nettdeling er 95A. Spoleregulatoren er innstilt til å holde nettet 4A underkompensert. Underkompensert nett gir verna større margin for å detektere jordfeil korrekt, og er iht. hva REN anbefaler. Jfr. REN-blad 7505.

Parallellmotstanden i sentralspolen har en ytelse på 125kW, dvs. den bidrar med en resistiv strøm på 9,8A. De desentrale spolene bidrar også med resistiv strøm.

Spoleregulatoren kalkulerte at det totale resistive bidraget fra nettet er iht. tabell 1. Feilskriveropptakene ved de ulike nettbildene målte det resistive bidraget fra nettet til omtrent samme verdi.

Vernet på avg. A har følgende innstilling:

1. $I_0 Cos\Phi$ = 2A primært
2. Utløsekarakteristikken har i tillegg to sektorlinjer, $\alpha 1$ og $\alpha 2$, som har en vinkel på 5° i forhold til Y-aksen.
3. Uo-nivået er innstilt på 12,7V. Dette tilsvarer 0,2 x Uon, som igjen tilsvarer en overgangsmotstand til jord, Ro, på ≈ 4kΩ.

Tilbake til innholdsfortegnelsen

Kabelstrømtrafoene i Xx trafostasjon har måleklasse 1,0 FS10, og omsetning 60/1A.

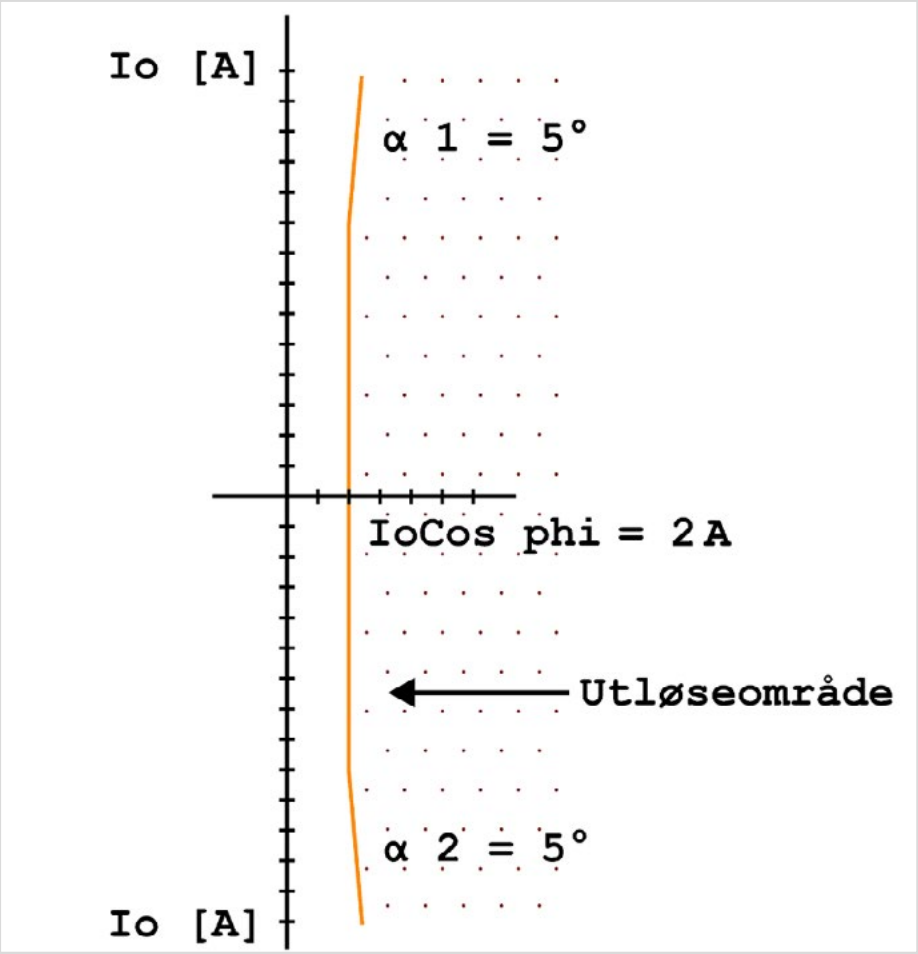
Det er verifisert at skjermjordingen er korrekt utført. Det er fundamentalt viktig at høyspentkablenes skjermtråder føres isolert tilbake gjennom kabelstrømtrafoen før de jordes.

Framgangsmåte ved skarpprøvene:
Før hver skarpprøve ble det kontrollert at spoleregulatoren meldte "Nett avstemt". Parallellmotstanden koblet inn med 0,5s tidsforsinkelse når det oppsto jordfeil.

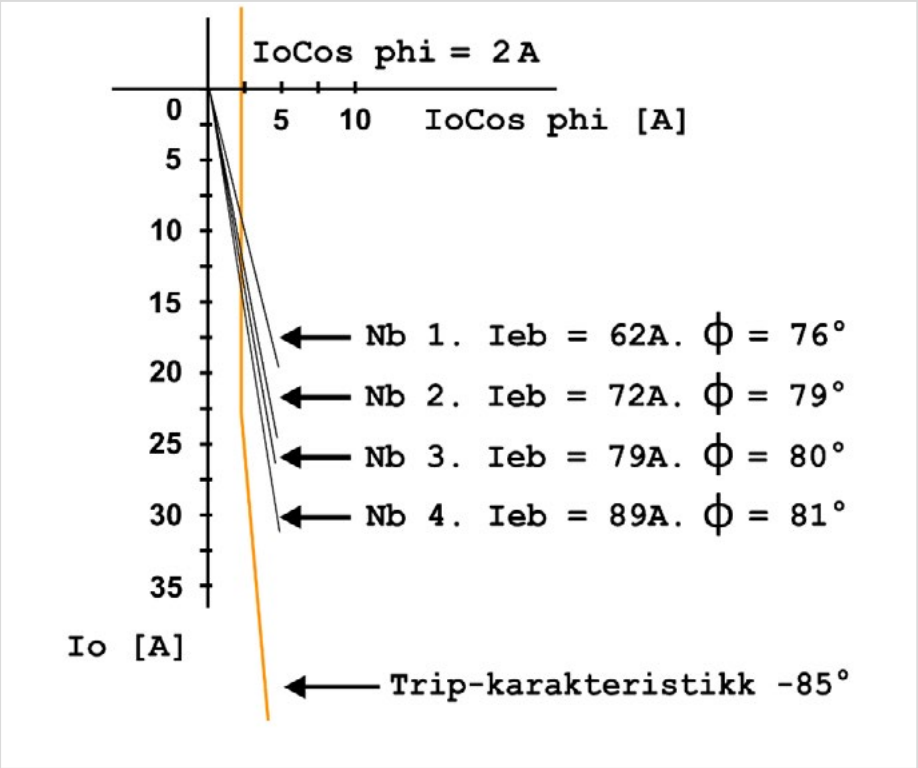
Avg. A er den avgangen som har desidert størst egetbidrag. Det ble testet mot fire forskjellige nettbilder. Jfr. tabell 1. Det ble først tatt utgangspunkt i normal nettdeling, for så og gradvis koble på mer nett. Hensikten med denne framgangsmåten var å få testet hvor godt jordfeilvernet virket som funksjon av egetbidraget. Det ble tatt 2 innkoblinger mot enpolt jordfeil ved hvert av de fire nettbildene. I følge måleteorien skal resulterende strømvektor dreie seg lengre og lengre ned i fjerde kvadrant etter som egetbidraget øker. Figur 3 bekrefter denne teorien.

Etter som en benyttet formotstand ved testen ble Uo-spenningen med innkoblet motstand 0,37 x Uon. Strømmene ble av samme årsak bare 37 % av hva de ville ha vært uten overgangsmotstand i feilstedet.

Kommentar til figur 3:
Det kan ved første øyekast se ut som om vernet på avg. A har optimale innstillinger siden det er i stand til å detektere jordfeil i foroverretning selv med et egetbidraget på 89A. Det en må ha i tankene er hva vernet vil måle når jordfeilen er på an annen avgang. Da vil vernet på avg. A måle en lang induktiv vektor som peker ned langs Y-aksen. En liten vinkelfeil kan føre til at strømvektoren kommer inn i tripsektoren, og vernet vil løse.



Figur 2 viser utløsekarakteristikken i 7SJ85-vernet slik den var ved testen.



Figur 3 viser at resulterende strømvektor dreier seg ned mot utløsekarakteristikkens ytterkant når egetbidraget, eb øker. Utløsevinkelen, Φ ved hvert nettbilde er angitt. Figuren er basert på feilskriveropptakene som ble logget.

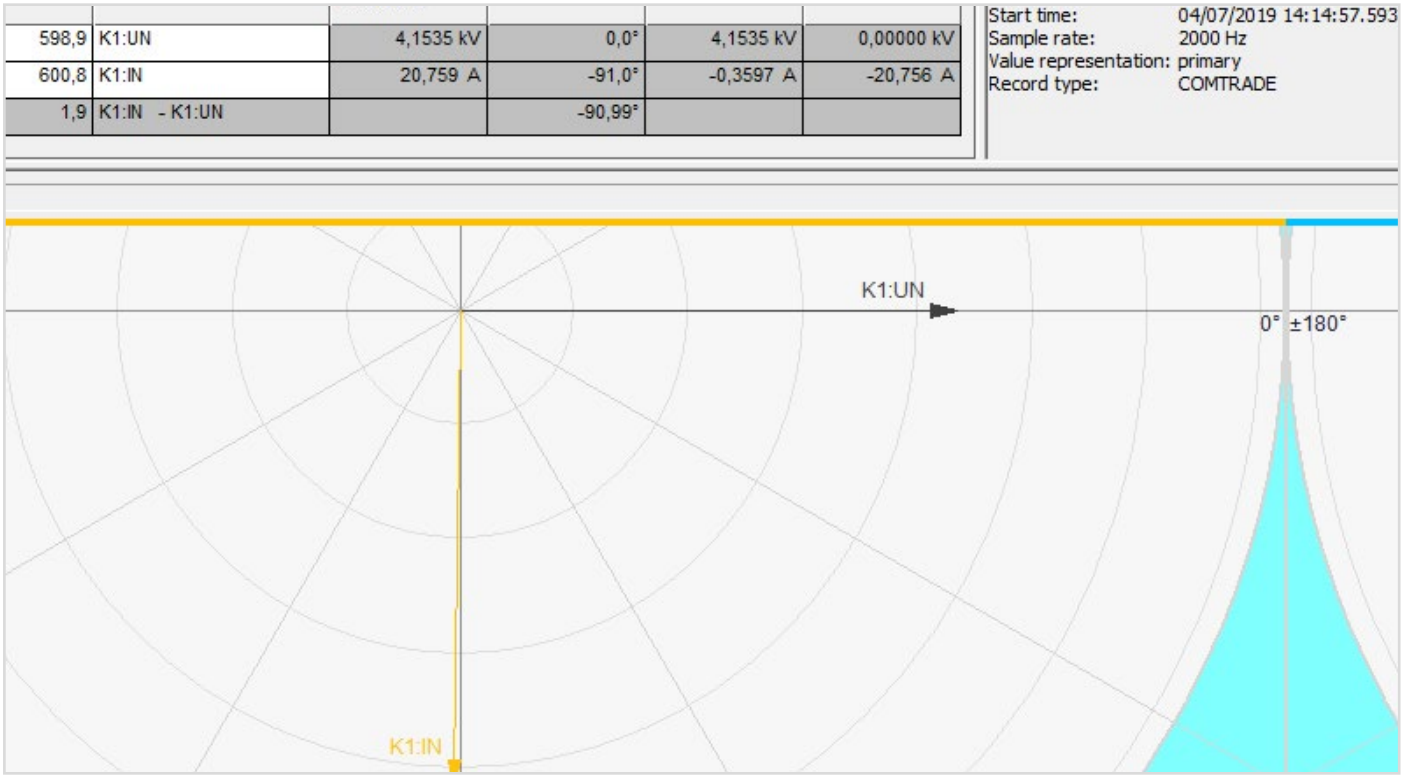
Tilbake til innholdsfortegnelsen

I dette konkrete tilfellet finnes det feilskriveropptak som viser hva vernet på avg. A måler ved feil i bakoverretning.

Den 04.07.2019 ble det tatt skarpe jordfeilprøver på avg. B i Xx trafostasjon. Fra denne testen har en feilskriveropptak som viser hva avg. A målte da det så feilen på avg. B i bakoverretning. Nettbildet på avg. A var normalt, dvs. egetbidraget var 62A.

Nettbilde, Nb.	Egetbidrag på avg. A	Ohms strøm i nettet [A]
1 (normalt nettbilde)	62	5,5
2	72	5,3
3	79	6,4
4	89	7,4

Tabell 1 viser egetbidraget og den ohmske strømmen i nettet ved de forskjellige nettbildene. Egetbidragene og ohmsk strøm er beregnet ved Ro = 0Ω. Størrelsen på den ohmske strømmen er lest av i spoleregulatoren.



Figur 4 viser vektorbildet som vernet på avg. A så da det var jordfeil på avg. B.

Strømverdien er 20,8A ved Uo = 4,2kV. Når en beregner strømnivået ved Ro = 0Ω blir dette 63A. Det er mao. godt samsvar mellom målt og beregnet verdi.

Teoretisk skal Io-vektoren ved feil i bakoverretning ligge nært inntil Y-aksen i tredje kvadrant slik som figur 4 viser. I virkeligheten forekommer det ofte at Io-vektoren ligger 1 - 3º inn i fjerde kvadrant. Da er det en risiko for at vernet kan feilberegne retningen.

Feilskriveropptakene i for- og bakoverretning viser at vernet på avg. A har innstillinger som vil fungere greit. Jfr. figur 3 og 4.

Jeg vil likevel anbefale noen endringer basert på en generell innstilling av jordfeil retningsvern. Jfr. figur 5.

1. Nivået på IoCosΦ skal beregnes vha. det regnearket som Roald Waage delte ut til bransjen mens han drev Navitas. Verdien for overgangsmotstanden i blandet nett anbefales satt til 3600Ω. Naturlig demping settes til 2 %.
2. Tripsektoren skal snevres inn til ± 82º.
3. Utløsevinkelen på avgangen som ser feilen i sin foroverretning skal ikke komme nærmere ytterkanten på utløseområdet enn 5º. Hvis dette skjer må årsaken til feilmålingen finnes. Dersom årsaken er høyt egetbidrag må dette kompenseres med desentrale spoler.
4. Ved feil i bakoverretning bør IoSinβ være 20 % mindre enn IoCosΦ.

Det må verifiseres med skarptesting av kravene i pkt. 3 og 4 er innfridde med rimelig margin. Den største utfordringen vil ofte være å stille verna slik at de ikke løser på feil i bakoverretning. Årsaken til dette er vinkelfeil i kabelstrømtrafoer. Mange i bransjen er fortsatt ikke klar over hvor viktig det er å ha nøyaktige kabelstrømtrafoer når en har spolejordet nett.

Tilbake til innholdsfortegnelsen

REN anbefaler kabelstrømtrafoer som har **klasse 0,5S/5P10**. Jfr. RENblad 7505.

Et forhold som også tilsier at en skal ha fokus på sikkerhetsmarginer er at antallet fastspoler i nettet øker. Disse spolene skaper transiente resistive strømmer når feil kobles bort. Disse strømmene kan forstyrre retningsbestemmelsen til jordfeilverna, siden ett av retningskriteriene er resistiv strøm i foroverretning.

Utløsetiden på jordfeil retningsvern på nivå 1 bør være i størrelsesorden 2 sekunder. Det oppstår transiente fenomen når jordfeil kommer og går. Disse må få tid til å dempes ut. Kontinuerlig innkoblet parallellmotstand sikrer verna optimale målebetingelser.

Anbefaling vedr. innstilling av jordfeil retningsvernet på avg. A:

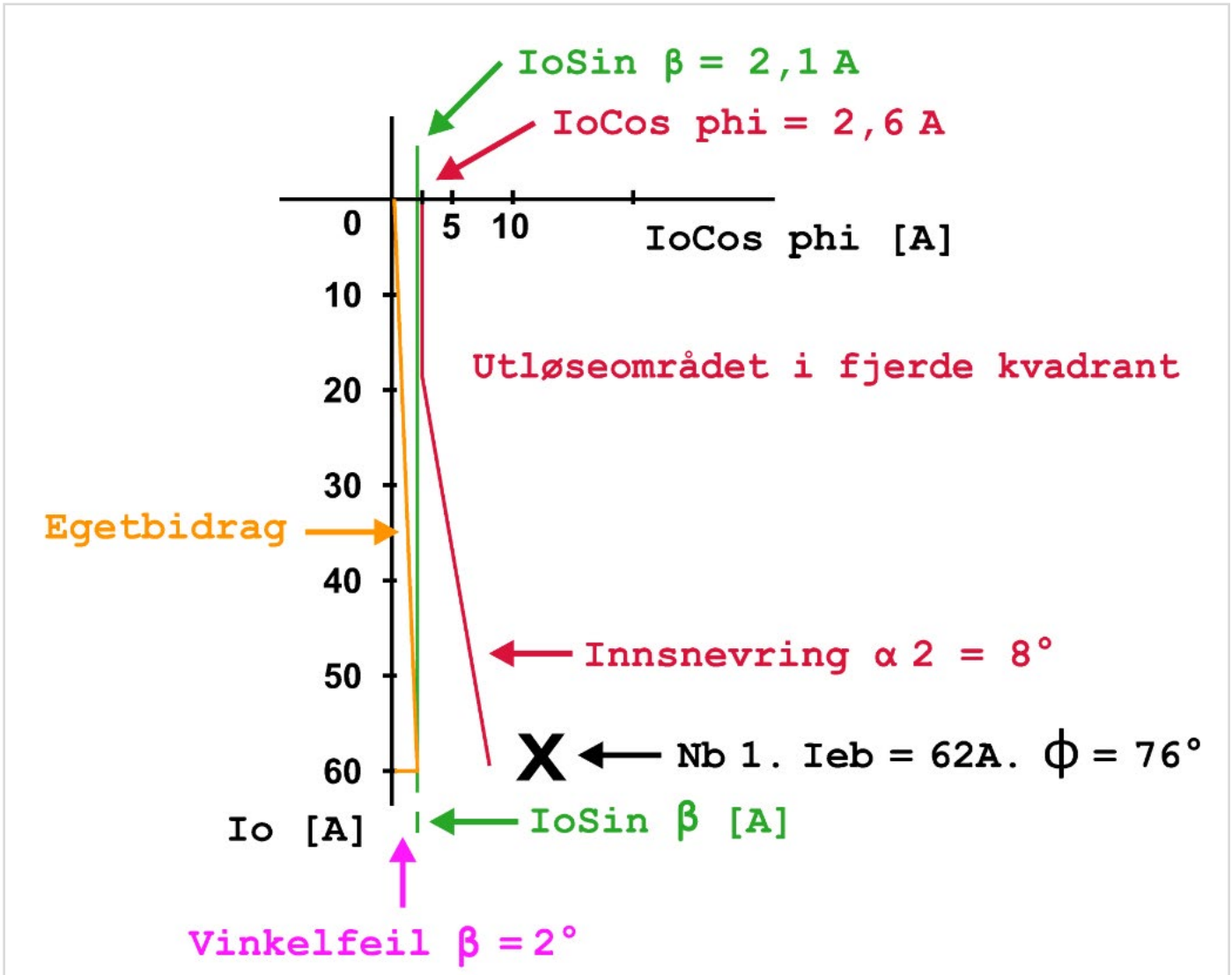
1. IoCos Φ økes fra 2,0 til 2,6A.
2. α1 og α2 økes fra 5- til 8°.
3. Uo-nivået økes fra 12,7- 14.4V. Det betyr at Ro reduseres fra 4- til 3,6kohm.
4. Utløsetiden økes til 2,0 sekunder.

Denne innstillingen har tiltrekkelige marginer, og vil sikre problemfri vernfunksjon, under forutsetning av at egetbidraget på avg. A ikke overskrider 62A.

Forklaring til figur 5:

- Feil i foroverretning klareres med 6° margin når egetbidraget er 62A. Jfr. testresultatet som er gjengitt i figur 3 nettbilde 1.
- I bakoverretning aksepteres et egetbidrag på 60A med en vinkelfeil på 2°. Dette vil gi en resistiv strøm, IoSinβ på 2,1A, noe som er 80 % av innstillingsnivået for IoCosΦ, 2,6A.

Ved spørsmål til rapporten så kan Trond Øksnes kontaktes.



Figur 5 viser utløseområdet på avg. A i fjerde kvadrant basert på foreslåtte innstillinger.

Tilbake til innholdsfortegnelsen

Neste RENnytt kommer i mars 2020.
Om det er saker du vil at vi skal skrive om,
gi oss gjerne et tips på mail
post@ren.no

REN AS / Postboks 6134 / 5892 Bergen / 47 47 99 00 / post@ren.no