

Systemutforming distribusjonsnett

INNHOLDSFORTEGNELSE

SIDE

1	INNLEDNING	2
	<i>Forord</i>	<i>2</i>
	<i>Bakgrunn</i>	<i>2</i>
2	HØYSPENNINGS DISTRIBUTUSJONSNETT	2
2.1	SYSTEMSTRUKTUR.....	2
	<i>Valg av ringnett/gjennomløpende kabel.....</i>	<i>2</i>
	<i>Satellittnettstasjoner</i>	<i>3</i>
	<i>Forenklet bryterløsning.....</i>	<i>3</i>
2.2	KABLER/LINJER	3
	<i>I forbindelse med graving eller annen tilknytning</i>	<i>4</i>
	<i>Overflødige nettforbindelser</i>	<i>4</i>
	<i>Isolasjonsnivå nye luftledninger/kabler.....</i>	<i>4</i>
	<i>Endringer i høyspenningsnettet.....</i>	<i>4</i>
	<i>1.generasjons PEX kabler.....</i>	<i>4</i>
2.3	NETTSTASJON	4
	<i>Overspenningsvern på fordelingstransformatorer</i>	<i>4</i>
	<i>Fjernstyring av høyspenningsbrytere.....</i>	<i>5</i>
	<i>Vern i høyspenningsnett</i>	<i>5</i>
	<i>SF6-gass.....</i>	<i>5</i>
3	LAVSPENNINGS DISTRIBUTUSJONSNETT	5
3.1	FORDELINGSSYSTEMER.....	5
	<i>1000 V IT.....</i>	<i>6</i>
3.2	NYINVESTERING I LAVSPENNINGSNETT.....	6
	<i>Sikringer.....</i>	<i>6</i>
	<i>Treviklingstransformator.....</i>	<i>6</i>
3.3	REINVESTERING AV LAVSPENNINGSNETT	7
	<i>Lavspenningsstolper</i>	<i>7</i>
4	LEGGING AV EKSTRA KAPASITET (RØR)	7

1 Innledning

Forord

Denne rutinen beskriver noen føringer for hvordan distribusjonsnettet skal bygges. Den er rettet mot saksbehandler/prosjektleder i Nettselskapet. Formålet er å oppsummere føringer hos nettselskapet og sikre at Nettselskapet over tid oppnår ønsket nettutforming ved investeringer og reinvesteringer i nettet. Og med dette oppnå en konsistent saksbehandling.

Bakgrunn

Inntektsrammereguleringen stiller krav til alle netteiere om å effektivisere ressursbruk gjennom effektive investeringer og effektiv drift.

Kostnadseffektivisering vil si at en reduserer/optimaliserer kostnader forbundet med Investering/reinvestering, drift og vedlikehold, tap og avbrudd i anleggets levetid.

Nettselskapet opplever også risiko forbundet med forsyningssikkerhet, personsikkerhet, miljø og hensyn ovenfor nettkunder (omdømme), som bidrar til valgt systemløsning.

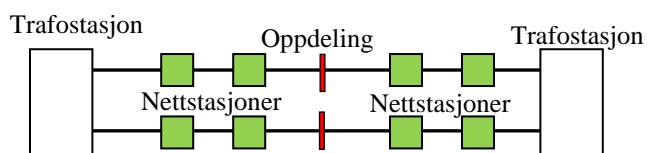
N-1 kriteriet skal legges til grunn ved investeringer i høyspenningsnettet.

2 Høyspennings distribusjonsnett

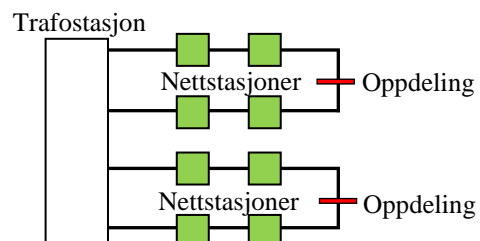
2.1 Systemstruktur

Valg av ringnett/gjennomløpende kabel

Ved nyinvesteringer og reinvesteringer i 11-22 kV kabelnett, skal det tilstrebes et nettbilde som er en kombinasjon av ringnett og gjennomløpende nett. Gjennomløpende forbindelser gir normalt noe større fleksibilitet og redundans enn ringnett, og bør ved ellers like forhold velges. Dette for å gi mulighet for lastomlegging, redundans, økt fleksibilitet og reduserte drifts/avbruddskostnader.



Figur 1: Gjennomløpende forbindelser



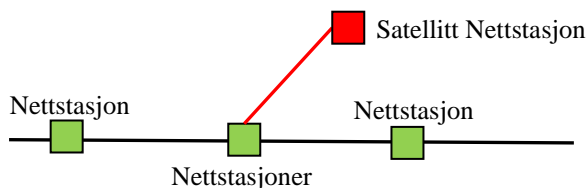
Figur 2: Ringnettforbindelser

Ved anleggsarbeid i distribusjonsnettet vurderes muligheten for opprettelse av gjennomløpende høyspennings kabel/luftnett-forbindelser, alternativt ringnett, dersom det ligger til rette for det. Ved ringnett bør avgangene ut fra trafostasjonen forsynes fra ulike samleskinner. Beslutning om opprettelse av gjennomløpende nettforbindinger fattes med bakgrunn i tilhørende kostnader og nytteverdi. Regionale og lokale kraftsystemutredninger vil angi planlagte tiltak på området.

Satellittnettstasjoner

Ved endringer i 11-22 kV skal det til enhver tid tilstrebes å etablere rene ring- eller gjennomløpende kabelforbindelser. Nettstasjoner som satellitt kan benyttes dersom kundemassen i forsyningsområdet representerer lave avbruddskostnader og det skal etableres nettstasjon for inntil 315 kVA transformator. Kundesammensetning og størrelse på last skal hensyn tas. Det skal vurderes behov for fremtidig utvidelse og montering av 2K+T koblingsanlegg, og alltid avsettes plass til dette.

Det radielle nettet bør begrenses og ha færrest mulig nettstasjoner uten redundant forsyning. N-1 kriteriet skal tilstrebes. Forsyningsikkerhet, avbruddskostnader og lønnsomhet skal vurderes og dokumenteres før radielt nett velges. Det må i den forbindelse vurderes mulighet for tilkobling av provisoriske kabler ved feil og mulighet for aggregatdrift. Radielt nett velges, som varig løsning, kun dersom det medfører uforholdsmessige høye investeringskostnader vurdert opp mot avbruddskostnadene.



Figur 3: Nettstasjon som satellitt

Forenklet bryterløsning

Det bør ikke benyttes forenklete bryterløsninger eller underbinding av kabler.

2.2 Kabler/linjer

Med redusert tverrsnitt menes <240 AL høyspenningskabel eller <BLL 99/50 FeAL linje i luft.

I forbindelse med graving eller annen tilknytning

For kabler med redusert tverrsnitt som ligger på en ring eller gjennomløpende kabel, skal det verifiseres om overlast av kabel/luftledning med redusert tverrsnitt vil inntreffe ved høylast og i en feilsituasjon. Hvis overlast ikke inntreffer for en analyseperiode på 10 år og med årlig lastøkning på 1,5%, kan kablet beholdes.

Overflødige nettforbindelser

En nettstasjon bør ha en inngående og en utgående kabel (2K+1T bryteranlegg). Før kabler kondemneres må det verifiseres at en har tilstrekkelig reservekapasitet på de gjenværende kabler, ved feil på en kabelseksjon. Overflødige nettforbindelser kondemneres eller frakobles og tampes.

Isolasjonsnivå nye luftledninger/kabler

Ved reinvestering eller nyinvestering av luftledninger, kabler og bryteranlegg skal det alltid benyttes materiell med stasjonært isolasjonsnivå/merkespenning 24 kV. Dette pga mulighet for overgang til høyere spenningsnivå, samt liten prisforskjell på 12 kV og 24 kV kabel.

Endringer i høyspenningsnettet

Ved tiltak eller anleggsarbeid som berører høyspennings distribusjonsnett, skal Nettselskapet vurdere muligheter og lønnsomhet ved ulike løsnings systemalternativer.

1.generasjons PEX kabler

Ved endringer i høyspenningsnettet skal det søkes å fjerne eller erstatte feilbefengte 1.generasjons PEX-kabler (isolasjonstype TXSP/AXKJ) forlagt rundt 1978-1985, der hvor feilstatistikk dokumenterer tidligere havari. Disse kablene har en større sannsynlighet for havari grunnet kraftig vekst av «vantrær» i isolasjonen.

2.3 Nettstasjon

Overspenningsvern på fordelingstransformatorer

På alle transformatorer, både i mast og i nettstasjon, som forsyner lavspennings luftnett skal det i forbindelse med nyanlegg og trafoskifte, monteres varistorer (overspenningsavleder) på lavspennings siden av transformatoren.

Fjernstyring av høyspenningsbrytere

Ved bygging av nye nettstasjoner eller reinvestering av bryteranlegg skal det vurderes om nettstasjonen skal kunne fjernstyres fra Driftssentralen dersom det oppstår en feil i nettet, og hvor fjernstyring vil kunne gjenopprette forsyningen til deler av nettet raskere. Det må gjøres en kost/nytte vurdering.

Utstyr for fjernstyring av lastskillebrytere skal vurderes etablert i nye nettstasjoner hvor nettstasjonen:

- skal ha 2 eller flere fordelingstransformatorer med samlet ytelse fra og med 2 MVA
- kommer som første nettstasjon på avgangen hvor videre høyspenningsforbindelser deler seg i 2
- er siste nettstasjon som forsynes i normaldrift på rent høyspennings kabelnett fra avgang i transformatorstasjon og videre forbindelse går over til høyspennings luftnett.
- skal forsyne en kundegruppe som anses samfunnsmessig viktig (f.eks. større helseinstitusjoner, Rådhus, driftssentraler, datasentre)

Nettstasjoner som oppfyller kriteriet for fjernstyring, skal ha fjernstyrt motorbetjening på samtlige lastskillebrytere i nettstasjonens høyspennings bryteranlegg (ikke fordelingstrafo).

Kortslutningsindikatorer med elektronisk fjernindikering og lastavlesning, skal monteres der fjernstyrte bryteranlegg velges. Utstyr for retningsbestemt jordfeilindikering skal vurderes.

Vern i høyspenningsnett

Det skal kun unntaksvis benyttes vern i høyspennings distribusjonsnett, ut over avgangsvern. Vern skal installeres sammen med fjernstyrt effektbryter. Det skal kun installeres ett vern i kabel/luftnett (i serie) i tillegg til avgangsvern per høyspenningsavgang. Dette for å sikre tilstrekkelig selektivitet mot vernet på høyspenningsavgangen.

SF6-gass

Nye koblingsanlegg, skal ikke inneholde SF6-gass (svovelheksafluorid).

3 Lavspennings distribusjonsnett

3.1 Fordelingssystemer

Nettselskapet benytter fortrinnsvis 400 V TN-C-S fordelingssystem. 230 V IT og 230 V TT fordelingssystem ønskes ikke, og kan kun benyttes ved utvidelser av eksisterende anlegg. Ved forespørsel kan det også leveres IT 690 V. Overgang til andre spenningsnivå må utføres innenfor kunden/byggherres installasjon.

Dokumenttype: <i>Rutine</i>	Dato: <i>08.07.2016</i>	Side 6 av 7
Forfatter: <i>Anders Lie</i>	Sist lagret: <i>20.05.2022</i>	Versjon: <i>05</i>

1000 V IT

1000 V IT kan benyttes kun i spesielle tilfeller der det er utfordrende å tilfredsstille krav til langvarige spenningsvariasjoner eller selektivitet mellom vern og kundens overlastvern, ofte grunnet lang avstand fra nettselskapets nettstasjon til kundes installasjon. Det er strengere krav til kontroll og ettersyn på denne type anlegg, andre mulige løsninger bør velges.

3.2 Nyinvestering i lavspenningsnett

Nytt nett skal i hovedsak bygges som kabelnett. Kabelstamnett skal ha tverrsnitt 240 AL. Ved etablering av nytt lavspennings luftnett, skal det benyttes isolert luftledning. Ved overgang fra stamnett til stikkledninger i mast eller fordelingsskap, skal det etableres kortslutningsvern (KV) med tilstrekkelig selektivitet. Stikkledninger skal ha tverrsnitt ≥ 50 AL. Stamnett luft skal ha ≥ 95 AL.

Det skal tilstrebes at avstanden mellom fordelingstransformator og kundens målepunkt gjøres så kort som mulig.

Lavspenningsnett skal etableres som radielt nett.

Sikringer

Nedsikring i stamnett bør unngås. Det bør heller søkes løsninger med økt kapasitet i linjenett, fremfor nedsikring.

Ved parallellkobling av kabler, ut fra nettstasjon, skal alle kablene kunne kobles inn og ut med samme sikringslist eller effektbryter.

Løsning ved bruk av effektbryter og vern konfereres med ansvarlig for vern.

Treviklingstransformator

Dersom ulike 230V IT/230 TT- og 400V TN nett forsynes fra felles nettstasjon, ønskes primært en fordelingstrafo per spenningsnivå. Treviklingstransformatorer kan benyttes, med ytelsesforhold 100:100:100 (pri:sek:tert).

Nettselskapets standardstørrelser ved valg av treviklingstransformator er 315 kVA, 500 kVA og 800 kVA.

	Dokumenttype: <i>Rutine</i>	Dato: <i>08.07.2016</i>	Side 7 av 7
	Forfatter: <i>Anders Lie</i>	Sist lagret: <i>20.05.2022</i>	Versjon: <i>05</i>

3.3 Reinvestering av lavspenningsnett

Det er ønskelig å erstatte luftledning med kabel. Ved tiltak i lavspenningsnettet skal det vurderes lønnsomhet i å legge eksisterende luftnett i bakken. Det skal gjøres en kost nytte vurdering, hvor restlevetid på eksisterende luftnett, investeringskostnad for nytt kabelnett og driftskostnader hensyn tas.

Ved investeringer og reinvesteringer i nettet skal eksisterende nett utnyttes maksimalt mht. materiell og ledig overføringskapasitet. Der det planlegges tiltak i eksisterende 230V IT-nett, skal det vurderes muligheten for overgang til 230/400V TN-C eller en kombinasjon av 230V IT og 230/400V TN.

Lavspenningsstolper

Det er ønskelig å utsette utskiftingstidspunkt (reinvestering) av trestolper, frem til tilstandskontroll tilsier utskifting. Kabling av luftnett skal vurderes ved behov for mastebytte.

Utskifting av lavspennings trestolper gjøres normalt når:

- Stolpen er skadet pga feil (feilretting DS)
- I forbindelse med planlagt reinvestering (råteprogrammet)
- Ved flytting av lavspenningsnett (vei, privat, etc)
- For lav kapasitet (nytilknytninger, fellesføringer)

Uisolerte/blanke stikkledninger skal byttes til isolert luftkabel (evt kables).

Komposittmaster benyttes der trestolper er uegnet. Dette kan være områder hvor det erfaringsmessig er kort levetid på trestolper (ved hakkespettskader) eller av miljøhensyn (ved drikkevannskilder).

4 Legging av ekstra kapasitet (rør)

Ved kryssing av vei medtas min. 1 stk ekstra rør (Ø160), for senere inn- og uttrekking av kabler.