Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett

**Informasjon om dokument og endringshistorikk:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Prosess/delprosess eller kategori i KS/ NB | | Tekniske Anleggsløsninger: Distribusjonsnett | | |
| Revisjonsansvarlig | | Stein Olav Kjerland | Felles dokument i Sør og Øst | Felles |
| Godkjenningsansvar | | Teamleder anleggsløsninger | Publiseres i Nettbiblioteket | ØST, ENTR, KONS |
| **Ver.** | **Dato** | **Utført av** | **Kort beskrivelse av endringen:** | |
| 1.0 | 15.10.2024 | Stein Olav Kjerland | Nytt felles dokument. Erstatter tidligere ListitemID: 1476, 1884, 1639 i Sør og Dok.nr: 1827009 i Øst. | |
|  |  |  |  | |

# Innholdsfortegnelse

[Innholdsfortegnelse 1](#_Toc177651185)

[1. Innledning 2](#_Toc177651186)

[2. Målgruppen 2](#_Toc177651187)

[3. Prosjektering av distribusjonsnett 2](#_Toc177651188)

[4. Dimensjoneringskriterier for Glitre Nett 3](#_Toc177651189)

[4.1 Dimensjonering høyspent (HS) distribusjonsnett 3](#_Toc177651190)

[4.1.1 Høyspent luftnett 3](#_Toc177651191)

[4.1.2 Høyspent kabelnett 3](#_Toc177651192)

[4.2 Nettstasjon 3](#_Toc177651193)

[4.2.1 Dimensjonering nettstasjon 3](#_Toc177651194)

[4.2.2 Dimensjonering av trafostørrelse og reinvesteringsgrenser 3](#_Toc177651195)

[4.3 Dimensjonering lavspent distribusjonsnett 5](#_Toc177651196)

[4.3.1 Beregning av spenningsfall – effekter og samtidighet 5](#_Toc177651197)

[4.3.2 Økonomisk tverrsnitt for kabler 5](#_Toc177651198)

[4.3.3 Maks tillatt belastning for lavspent kabelnett 5](#_Toc177651199)

[4.3.4 Maks tillatt belastning for lavspentluftledninger 7](#_Toc177651200)

[4.3.5 Kabelskap – dimensjonering av skinner 8](#_Toc177651201)

[4.3.6 Reinvestering – forsterking av nett 8](#_Toc177651202)

[4.4 Dimensjonering av stikkledninger 9](#_Toc177651203)

[4.4.1 Kabelstikkledninger: 9](#_Toc177651204)

[4.4.2 Parallelle kabler 9](#_Toc177651205)

[4.4.3 Stikkledning i luft 10](#_Toc177651206)

[4.4.4 Antall faser ved nytilknytninger 11](#_Toc177651207)

[4.5 Overbelastningsvern (OV) og Kortslutningsvern (KV) 11](#_Toc177651208)

[4.5.1 Prosjektering av KV i forhold til kortslutningsytelse: 11](#_Toc177651209)

[4.5.2 KV ved utvidelse/forsterkning av eksisterende nett: 12](#_Toc177651210)

[4.5.3 Krav til utkoblingstid 12](#_Toc177651211)

[5. Vedlegg nr.1: Selskapsmerknader til RENblader 13](#_Toc177651212)

[5.1 RENblad 2007 Prosjektering av 12-24 kV luftnett 13](#_Toc177651213)

[5.2 RENblad 4100 Tilknytning av LS-anlegg 13](#_Toc177651214)

[5.3 RENblad 4115 Veileder til overharmonisk kalkulator 13](#_Toc177651215)

[5.4 RENblad 5000 Prosjektering av LS-luftnett 13](#_Toc177651216)

[5.5 RENblad 5004 Avstandskrav til omgivelser fra LS-luftnett 13](#_Toc177651217)

[5.6 RENblad 6000 Prosjektering av nettstasjon 13](#_Toc177651218)

[5.7 RENblad 6021 Spesifikasjon av oljeisolert transformator i nettstasjon 14](#_Toc177651219)

[5.8 RENBLAD 6042 Prosjektering av transformator i nettstasjon 14](#_Toc177651220)

[5.9 RENBLAD 8007 Kartlegging av belastninger i lavspentnettet 14](#_Toc177651221)

[5.10 RENBLAD 8041 Tekniske verdier for kabel og luftnett 0,23-24kV 14](#_Toc177651222)

[5.11 RENBLAD 8072 Teknisk/økonomisk vurdering av forsyning til grisgrendte strøk i lavspenningsnett 15](#_Toc177651223)

[5.12 RENBLAD 9013 Spesifikasjon lavspentkabel 15](#_Toc177651224)

[5.13 RENBLAD 9014 Spesifikasjon kabel for bruk i distribusjons-nettet 12-36kV 15](#_Toc177651225)

[5.14 RENBLAD 9102 Dokumentasjon av kabelskap 15](#_Toc177651226)

[5.15 RENBLAD 9103 Prosjektering av LS kabelskap 15](#_Toc177651227)

[5.16 RENBLAD 9114 Økonomisk tverrsnitt for kabler 15](#_Toc177651228)

[5.17 RENBLAD 9116 Oversikt over 1000V spenningssystem 16](#_Toc177651229)

[5.18 RENBLAD 9118 Prosjektering av 12-24kV nett 16](#_Toc177651230)

[5.19 RENBLAD 9200 Prosjektering av kabel 16](#_Toc177651231)

# Innledning

RENblader skal være utgangspunkt for prosjektering og utførelse i Glitre Nett. Selskapsmerknader til RENbladene benyttes for å få frem selskapsspesifikke tillegg og avvik til det som står i et RENblad.

Der hvor REN er for mangelfullt til at det kan benyttes selskapsmerknader etableres det et eget dokument med interne spesifikasjoner, det er bakgrunnen for denne interne rutinen.

# Målgruppen

Denne rutinen benyttes av interne og eksterne aktører som har behov for å kjenne til Glitre Nett sine krav til bygging og drift av nettanlegg.

# Prosjektering av distribusjonsnett

Distribusjonsnettet skal utføres i henhold til gjeldene forskrifter og aktuelt normverk og det skal i all hovedsak benyttes aktuelle RENblader for å bygge nettet. RENbladene er bygget opp slik at de er kontrollsjekket opp mot forskrifter og normverk, samt beste praksis som har blitt etablert. Dette dokumentet skal gi noen presiseringer for hvordan distribusjonsnettet skal dimensjoneres som kommer i tillegg til å benytte REN-bladene.

Ved konflikter mellom kravene, skal dette dokumentet følges. Ved usikkerhet eller behov for diskusjon, oppfordres det til å kontakte GN sine fagansvarlige i DN dimensjonering.

Glitre Nett Sør benytter SPOR ID 2507-Mal for Prosjektbeskrivelse med vedlegg til å beskrive anleggsløsning for bestilling av P1/P2 jobber i Sør.

# Dimensjoneringskriterier for Glitre Nett

## Dimensjonering høyspent (HS) distribusjonsnett

For prosjektering av HS distribusjonsnett benyttes RENblad 9118 Prosjektering av 12-24 kV nett og evt. RENblad 2007 Prosjektering av 12-24 kV luftnett. HS utstyr som benyttes skal hovedsakelig være bygd for 24 kV, selv om det skal driftes på 11 kV.

### Høyspent luftnett

Høyspent luftnett bygges med belagte linjer eller hengekabel. Blanke linjer kan kun benyttes der en bytter likt mot likt, eller der belagte alternativer ikke finnes (større tverrsnitt). Standard minste tverrsnitt er BLL 99 for belagt linje (BLL 62 kan vurderes i korte avgreininger) og Axces 70 for hengekabel.

### Høyspent kabelnett

Minste tverrsnitt for HS-kabler er 240 mm2 Al. Kun unntaksvis, der det er nedføring til en enkelt nettstasjon, og hvor det er usannsynlig at det vil bli forbindelse videre, kan det benyttes 95 mm2. Ut fra transformatorstasjoner er det naturlig å benytte større tverrsnitt enn 240 mm2. For 11 kV er 400 mm2 vanlig tverrsnitt frem til første nettstasjon/koblingskiosk. Avklaring med avdeling Nettstrategi kan være nødvendig.

Ved kabling av linje skal strømføringsevne, med reduksjonsfaktor i forhold til forlegning, opprettholde strømføringsevnen til linjen slik at kabelen ikke blir en «flaskehals», men det kan risikovurderes redusert kabeltverrsnitt hvis linjen har overdreven kapasitet.

## Nettstasjon

Nye nettstasjoner bygges på bakken, med unntak av transformatorer i 1000 V nett som kan tillates i mast.

### Dimensjonering nettstasjon

Frittstående/prefabrikkert nettstasjon bør velges med tanke på at det skal være plass til en større trafo.

Skinnepakker til lavspenttavler dimensjoneres i forhold til ytelse på trafo.

Se RENblad 6017 vedlegg 3 for ytelser og antall trafokabler.

Minste skinnestørrelse som bestilles av GN er 2500 A.

Det bør normalt være minst 3 ledige listeplasser.

Dimensjoner for plassbygde nettstasjoner er gitt i RENblad 6002.

Komponenter skal dimensjoneres for 24 kV, ref.: RENblad 6000 kap. 3.

### Dimensjonering av trafostørrelse og reinvesteringsgrenser

RENblad 6042-Prosjektering av transformator i nettstasjon benyttes. Glitre Nett har noen begrensninger i trafostørrelser:

• Minste trafostørrelse som settes opp nytt/reinvestering er 100 kVA. 50 kVA (og mindre) trafoer erstattes med 100 kVA ved skifte.

• Trafoer med ladeanlegg/ulinære laster større enn 500 A skal normalt ikke tillates tilknyttet annen last, og en skal normalt ikke tillate ladeanlegg/ulinære laster større enn 500 A på eksisterende trafoer.

• Treviklingstrafoer skal ikke dimensjoneres større enn 1250 kVA.

o Alle viklinger skal fulldimensjoneres.

o Treviklingstrafoer skal normalt ikke benyttes til ladeanlegg/ulinære laster større enn 500 A.

• Trafoer med 230 V (240 V) sekundærspenning skal ikke dimensjoneres større enn 1600 kVA.

Mellomspenningstrafoer 240 V/415 V, 240 V/1000 V og 415 V/1000 V skal være minimum 50 kVA, for å bevare kortslutningsytelser.

Trafoer har et internt tap i forhold til belastning, se Figur 1. Der den gjennomsnittlige belastningen har vært så høy at den overgår det tapet en større trafo ville hatt ved samme effekt, vurderes det bytte til et nummer større hvis det er praktisk mulig.

**Figur nr. 1 «Tomgangstap og belastningstap»**

Et bilde som inneholder skjermbilde, line, tekst, Plottdiagram

Automatisk generert beskrivelse

Reinvesteringsgrensene under er satt på bakgrunn av at det er funnet gjentakende perioder høy last f.eks. med timesverdiberegning i NETBAS for GN Øst. For GN Sør benyttes belastningsberegning i **PlanPortalen**.

Timesverdiene gir gjennomsnittsverdien gjennom timen (kWt/t) og makslasten vil alltid være enda høyere enn denne verdien.

Dimensjoneringen av trafoer ved utvidelser gjøres i forhold til eksisterende belastning og innmeldt nytt effektbehov. Ved nyanlegg benyttes innmeldt effektbehov. Ved nettstasjon i bygg er satt krav til noe høyere restkapasitet da det ofte er større trafoer som er større tiltak å få skiftet.

**Tabell nr. 1 «Belastnings- og reinvesteringsgrenser trafo»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Komponenter | Nyanlegg | Reinvesteringsgrense/forsterkning |
| Fordelingstransformator i bygg | 80 % | 100 % |
| Fordelingstransformator frittstående, eller i mast | 100 % | 115 % |

## Dimensjonering lavspent distribusjonsnett

Lavspent stamnett er alt av lavspentnett som forsyner felles frem til flere kunder uten felles OV, eventuelt frem til siste skap eller stolpe. Prosjekteres etter RENblad 4114 Oversikt LS-nettsystem og RENblad 9115 Prosjektering av lavspenningsnett.

TFXP 240 Al benyttes som standard tverrsnitt for matekabel, 300 mm2 er en opsjon som må vurderes i forhold til flere 240 mm2. For luftnett er EX 95 standard matelinje.

### Beregning av spenningsfall – effekter og samtidighet

For analyse i NETBAS av nye bolig/hytte kretser benyttes en effekt på **15** kW per installasjon der sikringen er 50 A (32 A ved 400 V) eller høyere. Ved mindre sikringer enn dette benyttes en faktor på **0,9** av installert effekt.

Spenningsfall fra nettstasjon til kunde skal ikke overstige **6 %** ved aktuell last (13,8 V ved 230 V,, 24,0 V ved 400 V), ref. RENblad 5000.

Ved økt vern eller ny installasjon i eksisterende kretser benyttes målte verdier på øvrige kunder pluss full effekt på den nye installasjonen/kunden som ønsker økt vern. Her benyttes en planleggingsgrense på **8 %** spenningsfall. Se tabell 7 for hvilket vern som aksepteres for aktuell kortslutningsytelse.

For andre kundegrupper analyseres med full utnyttelse av vern.

For beregning av spenningsfall ved innmating, benyttes lettlast (funksjon i NETBAS) og innmeldt effekt med negativt fortegn på alle innmatingskunder på kretsen. Spenningsrestriksjon på trafo settes til 240 V eller målt spenning hvis tilgjengelig. Hvis maks spenning i kretsen overstiger 250 V må det gjøres tiltak.

Hvis det er parallelle kabler, eller kabelen ligger i fellesgrøft med andre varmeutviklende kabler må verktøyet Grøft (REN) benyttes til å se på varmeutvikling.

### Økonomisk tverrsnitt for kabler

RENblad 9114-Økonomisk tverrsnitt for kabler brukes normalt ikke ved prosjektering. Det er krevende med alle parametere som må fylles ut, og det er ikke oppdaterte priser.

Prosjekteringsgrense for kabler og linjer er 60% belastning, da det er økonomisk gunstig når nettapet tas med over levetiden. Kommer belastningen over 60% skal tverrsnitt økes ved nye anlegg og fullverdige reinvesteringer.

### Maks tillatt belastning for lavspent kabelnett

For matelinjer og matekabler må sikringer i nettstasjon, kabelskap eller stolper fungere som grovt OV som sikrer utkobling ved overlast. Tabell 2 angir største sikring som kan benyttes for nye og eldre kabler.

Basert på REN-blad 9115 kapittel 6 så kan vernet for lavspent stamnett maksimalt ha en gitt størrelse for å kunne fungere som et grovt overbelastningsvern. Dette er gitt av formlene gitt under 6.1 i REN-bladet. Snudd gir det følgende formel for vernstørrelse:

**Formel nr. 1**

Et bilde som inneholder Font, line, diagram, nummer

Automatisk generert beskrivelse

In = Vernets merkestrøm

Iz = termisk grenselast for ledning

In = 0,8\*Imax NETBAS har vist seg å stemme godt gjennom sammenligning, forutsetter at standardparametere benyttes

Dette forutsetter at kabelen ligger alene uten andre varmepåvirkninger.

**Tabell nr. 2 «KV og grovt OV i stamnett og enkeltinntak»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kabeldimensjon [mm2] | Maksimalt OV hos kunde | Maksimalt KV hos nettselskap | REN-blad 9115, 6.1  Maksimal sikringsstørrelse for å fungere som grovt OV. |
| **PEX Aluminium (TFXP/TFLP/TFSP/TXXP)** | | | |
| 25 | 80 A | 100 A | 99 A\* (100 A er OK) |
| 50 | 125 A | 160 A | 147 A\* |
| 95 | 200 A | 250 A | 208 A\* |
| 150 | 250 A | 315 A | 268 A\* |
| 240 | 315 A | 355 A | 347 A\* |
| 300 | 355 A | 400 A | 372 A\* |
| 400 | 400 A | 500 A | 421 A\* |
| **Papir/PVC Aluminium (DKBA/DKXE/PFSP)** | | | |
| 16 | 63 A | 80 A | 63 A\*\* |
| 25 | 80 A | 100 A | 93 A\* |
| 35 | 80 A | 100 A | 104 A\*\* |
| 50 | 125 A | 160 A | 135 A\* |
| 95 | 160 A | 200 A | 176 A\* |
| 120 | 200 A | 250 A | 216 A\*\* |
| 150 | 250 A | 315 A | 275 A\* |
| 240 | 315 A | 355 A | 352 A\* |
| **Papir/PVC Kobber (DKBA/DKXE/NKBA/PFSP)** | | | |
| 10 | 50 A | 63 A | 63 A\*\* |
| 16 | 80 A | 100 A | 80 A\*\* |
| 25 | 100 A | 125 A | 108 A\*\* |
| 35 | 125 A | 160 A | 128 A\*\* |
| 50 | 125 A | 160 A | 152 A\*\* |
| 70 | 160 A | 200 A | 192 A\*\* |
| 95 | 200 A | 250 A | 228 A\*\* |
| 120 | 250 A | 315 A | 260 A\*\* |
| 150 | 250 A | 315 A | 296 A\*\* |
| 185 | 315 A | 355 A | 336 A\*\* |
| 240 | 355 A | 400 A | 384 A\*\* |

\*Iz er funnet i REN-blad 4100, eller simulert i REN-grøft for TFXP og PFSP kabler.

\*\*Antatt maksimal In = 0,8\*Imax NETBAS

### Maks tillatt belastning for lavspentluftledninger

Sikringsstørrelsene under tillates kun om kortslutningsytelsen gir utkobling innen rimelig tid og tilførsel til linjen tillater sikringsstørrelsen. Maks sikringsstørrelse er satt basert på at det skal fungere som et grovt overlastvern, og det burde vurderes om det kan velges en mindre sikringsstørrelse.

Parallelkoblede luftlinjer skal unngås så langt det er mulig. En grundig risikovurdering av faremomenter må foreligge før dette benyttes.

**Tabell nr. 3 «Sikring av lavspent luftlinjer»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lavspent luftlinje | Maks sikringsstørrelse | Maks driftsstrøm Imax, |
| **EX** | | |
| 25 mm2 | 100 A | 115 A |
| 50 mm2 | 160 A | 180 A |
| 95 mm2 | 200 A | 220 A |
| 2 x 95 mm2 | 200 A | 220 A |
| **AL (tilsvarende CU mm2)** | | |
| 16 | 125 A | 146 A |
| 25 | 160 A | 192 A |
| 35 | 200 A | 237 A |
| 50 | 250 A | 298 A |
| 70 | 355 A | 370 A |
| 95 | 400 A | 468 A |
| **CU** | | |
| 10 mm2 | 80 A | 88 A |
| 16 mm2 | 125 A | 140 A |
| 25 mm2 | 160 A | 183 A |
| 35 mm2 | 200 A | 211 A |
| 50 mm2 | 250 A | 284 A |
| 70 mm2 | 315 A | 342 A |
| 95 mm2 | 400 A | 433 A |
| 120 mm2 | 500 A | 500 A |

### Kabelskap – dimensjonering av skinner

Skinnestørrelsen i skap må dimensjoneres etter strømmen som faktisk kan gå gjennom disse, minste er 400 A. Skap bredere enn 600 mm skal i utgangspunktet ha 630 A skinner, men 400 A kan benyttes hvis tilførselen ikke kan sikres med mer enn 400 A.

En vanlig situasjon er at det benyttes 2 x TFXP 240 AL som tilførsel og disse sikres med 630 A i nettstasjon, skinnepakken må da tåle 630 A.

### Reinvestering – forsterking av nett

Det er en «tommelfinger regel» at vi prioriterer å bytte/legge til komponenter som gir nytte for flest mulig kunder. I praksis er det da bedre å grave å legge 240 mm2 kabel som erstatning for de første linjestrekkene ut fra nettstasjon, enn å bytte til større kvadrat på de siste linjestrekkene mot enkelt kunde. Ved spenningsklage må en se på hele kretsen, og ikke bare den som klager, og bruke ressursene så vi slipper klage fra en nabo neste uke.

Trinning av nettstasjonstrafo er det rimeligste tiltaket vi kan gjøre, men det må da sjekkes at alle kunder på kretsen vil tåle ny spenning i kretsen ved både lettlast og tunglast ut fra historisk forbruk og svingninger i spenning i overliggende nett. Et annet enkelt tiltak er å øke trafostørrelsen.

Ved oppgradering til 1000 V benyttes RENblad 9116.

Ny nettstasjon forsynt med 22 kV vil normalt være det dyreste tiltaket man kan velge, men det skal vurderes og en må da inkludere økt investeringsramme og redusert nettap.

Alternative løsninger som spenningsboostere og distribusjonstrafoer med automatisk trinning er tiltak som kan vurderes i spesielle tilfeller.

Det er en mulighet å oppgradere kunder fra 230 V IT/TT til 400 V TN og REN fremmer dette. I tillegg til bytte at trafo og oppgradering til 4-leder hvis det er luftnett må enn også bygge om eldre kundeanlegg til dagens krav. Det blir en diskusjon om en skal bruke nettselskapets midler i private anlegg, for det er normalt relativt kostbart å bygge om.

Ved reinvesteringer i nettet skal det etterstrebes å nå kriteriene i tabell 7.

## Dimensjonering av stikkledninger

Med stikkledninger for husholdning/hytte forstås linje fra siste stolpe til vegg (og evt. ned veggen til tilknytningsskap) og kabel fra kabelskap til tilknytningsskap (evt. grunnmur for eldre anlegg). RENblad 4100 gjelder for tilknytning.

### Kabelstikkledninger:

Til stikkledninger benyttes følgende kabeltype og dimensjoner:

TFXP 4x50mm2 AL

TFXP 4x95mm2 AL

TFXP 4x240mm2 AL

**Tabell nr. 4 «Maks tillatt strømstyrke pr. inntakskabel»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type og dimensjon | OV hos kunde | Maksimal (sikring) KV og grovt OV hos nettselskap Ref. RENblad 9115, Kap. 6.1 |
| TFXP 4x50 i rør | ≤ 80 A\* | 100 A |
| TFXP 4x50 | ≤ 80 A\* | 125 A |
| TFXP 4x95 i rør | ≤125 A\* | 160 A |
| TFXP 4x95 | ≤160 A | 200 A |
| TFXP 4x240 | ≤ 250 A\* | 315 A |

\*Oppgitt i RENblad 4100.

GN benytter minimum TFXP 4x50mm2 AL, som stikkledning. Lengere stikkledninger >100m kan godtas men prosjektingeniør må vurdere lengere stikkledning opp mot flere kabelskap. For stikkledninger over 50 m bør tverrsnittet vurderes økt til 95 mm2.

### Parallelle kabler

Grøft beregner statisk verdi på temperatur, altså det temperaturen ender med dersom strømpåtrykket er kontinuerlig. Frem til Grøft kommer med dynamiske beregninger, benyttes en **reduksjonsfaktor på 0,9** på strømmen i lederne.

Eksempel: Kunden ønsker et vern på 1000 A. I Grøft testes da med 900 A, ved 4 kabler, 225 A per kabel.

Ved spørsmål om muligheten for økt OV med flere parallelle eldre kabler, der en ikke finner disse kabelen i verktøyet Grøft, så kan følgende metode brukes for fastsettelse av maks OV:

Benytt OV for en kabel gitt i tabell 2 og multipliser denne opp med antall kabler inn i f.eks. boligblokken. Multipliser dette igjen med korreksjonsfaktor for parallelle kabler, rør etc., se RENblad 9115.

Det skal som hovedregel benyttes sikringer, ikke effektbrytere i Glitre Netts lavspentnett.

For inntak større enn 1000 og opp til og med 1250A kan effektbryter benyttes med tilkobling av 5 eller 6 kabler. Alternativ er parallelle 1250 A lister med en 630 A sikring i hver list. Da tilkobles 6 kabler. (8 er en mulighet, med 5 eller 7 skal ikke benyttes.)

Ved nye, større inntak enn 1250 A skal Nettstasjon i bygg med tilhørende skinnepakke mellom nettstasjon og hovedtavle benyttes. Metode C i RENblad 4100.

**Tabell nr. 5 «Vern ved parallelle TFXP»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Antall kabler TFXP 240 mm2 | Tillatt OV (opp til) | Lavspentlister | Sikres med |
| 1 | 250 A | 400 A | 315 A |
| 2 | 500 A | 2x400 A eller 1x630 A | 2x315 A eller 630 A |
| 3 | 750 A | 1x1250 A (2x400 A) | 2x500 A |
| 4 (uten rør) | 1000 A | 1x1250 A | 2x630 A |
| *4 x* ***300 mm2*** | *1100 A* | *1x1250 A* | *2x630 A* |
| 5 eller 6 | 1250 A | Effektbryter | I henhold til KV/OV |
| 6 | 1250 A | 2x1250 A | 2x630 A en i hver list |
| ***Skinne*** *2500 A* | > 1250 A | Nei | Sikring foran trafo |

Ref. RENblad 4100, kapittel 14 metode B og C og RENblad 9115 kapittel 8.

### Stikkledning i luft

Innstrekk i luft benyttes normalt ikke ved nye tilknytninger. Dispensasjon gis i spesielle tilfeller. F.eks. ved vanskelige grunnforhold til enkeltstående hus og fritidsboliger. Dette er beskrevet i RENblad 4100.

Blir det nødvendig med luftinnstrekk benyttes EX 3(4)x50 Al. Dette for å ikke svekke kortslutningsverdier for mye. Det samme gjelder ved skifte av eksisterende luftinnstrekk.

**Tabell nr. 6 «Maks tillatt strømstyrke for luft inntaksledning»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Type og dimensjon | OV (hos kunde) | Maks KV  (nettselskap) | Maks driftsstrøm Imax, NETBAS |
| *EX 3-4x25\** | *≤ 80 A* | *100 A* | *95 A* |
| EX 3-4x50 | ≤ 80 A | 140 A | 140 A |
| *EX 3-4x95\** | *> 80 A ≤ 160 A* | *200 A* | *220 A* |

\* Særtilfeller, kun ved reinvesteringer, bytte fra blankt innstrekk, to til tre faseledere, etc.

Det er viktig at utførende kontrollerer og evt. bytter/flytter innfestingen i vegg slik at den vil tåle belastningen.

### Antall faser ved nytilknytninger

Alle nye inntak skal være 3-faset.

• I blokk og lignende godtas 1- faset abonnement, men hovedfordelingen skal være 3-faset. Maks OV 1x50 A. (Over 50 A skal være 3-fase.)

• Anlegg med spesielt lav effekt, slik som parkeringsautomater, skiltbelysning, fjernstyrt bom og lignende, godtas 1- faset abonnement.

## Overbelastningsvern (OV) og Kortslutningsvern (KV)

Alle matekabler skal være tilkoplet en sikringslist med sikringer som kortslutningsvern i nettstasjonen. Alle nye stikkledninger skal alltid være kortslutningssikret i mast, kabelskap eller i nettstasjon.

### Prosjektering av KV i forhold til kortslutningsytelse:

Med kortslutningsytelse menes minste topolte kortslutningsstrøm Ik2min.

Nettselskapets KV skal være en størrelse større enn KV/OV hos kunde, Ref. RENblad 4118.

**Tabell nr. 7 «Kortslutningsverdier, KV og OV»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ik2min [A] **Nyanlegg** | Ik2min [A] **Forsterkninger\*** | Maks sikring **OV** [A] | Maks sikring **KV** [A] |
|  |  | 500 | 630 |
|  |  | 400 | 500 |
|  |  | 315 | 400 |
|  |  | 300 | 355 |
|  |  | 250 | 315 |
|  |  | 200 | 250 |
| > 2000 | > 1500 | 160 | 200 |
| 1500 - 1999 | 1125 - 1499 | 125 | 160 |
| 1000 - 1499 | 750 - 1124 | 100 | 125 |
| 800 - 999 | 675 - 749 | 80 | 100 |
| 600 - 799 | 550 - 674 | 63 | 80 |
| 500 - 599 | 500 - 549 | 50 | 63 |
| 400 - 499 | 400 - 499 | 40 | 50 |
| 320 - 399 | 320 - 399 | 32 | 40 |
| 250 - 319 | 250 - 319 | 25 | 32(35) |
| 200 - 249 | 200 - 249 | 20 | 25 |
| 160 - 199 | 160 - 199 | 16 | 20 |
| - 159 | - 159 | 10 | 16 |

\***Forsterkninger**: Det er tillatt med noe lavere Ik verdier ved forsterkninger hvis det er svært fordyrende å komme opp til de høyere ytelsene. Nettselskapet tar da en litt høyere risiko. Dette gjelder også for enkelttilknyttinger og forsterkninger hos kunde. Ved fullverdig reinvestering skal «**Nyanlegg**» kolonnen brukes.

### KV ved utvidelse/forsterkning av eksisterende nett:

Ved forsterkning av stikkledning, økt tverrsnitt eller overgang til 3-fas, skal det som hovedregel etableres kortslutningsvern i mast, kabelskap eller nettstasjon. KV skal etableres selv om kundens installasjon er utbygd med eget KV (dette for å beskytte stikkledning).

### Krav til utkoblingstid

RENblad 4118 Sikker utkobling og frakobling i LS distribusjonsnett benyttes.

Se også REN blad 9115 LS distribusjonsnett kabel/ledning - Dimensjonering og valg av beskyttelsesvern. For inntaksskap gjelder NEK 399 og REN blad 4100.

# Vedlegg nr.1: Selskapsmerknader til RENblader

## RENblad 2007 Prosjektering av 12-24 kV luftnett

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | Standard minste tverrsnitt er BLL 99 for belagt linje og Axces 70 for hengekabel.  Dimensjonering av linje utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103). |

## RENblad 4100 Tilknytning av LS-anlegg

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Kap 14 | Vurdering av kabeldimensjon utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) kap. 4. |

## RENblad 4115 Veileder til overharmonisk kalkulator

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | RENbladet benyttes av Glitre Nett. |

## RENblad 5000 Prosjektering av LS-luftnett

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | GN benytter EX 95 til matelinjer og EX 50 til stikkledninger. |
| Kap 17 | Der det kan gjenbrukes 3-leder luftlinje, bygges 1000 V nett som IT. |

## RENblad 5004 Avstandskrav til omgivelser fra LS-luftnett

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| 6.4 | Kabel må ha minst like god strømføringsevne som luftledning. Det skal også legges med 50mm2 CU jordtråd mellom stolpene. |

## RENblad 6000 Prosjektering av nettstasjon

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | For dimensjonering av nettstasjon benyttes også «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103). |

## RENblad 6021 Spesifikasjon av oljeisolert transformator i nettstasjon

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | Største trafo i Glitre Nett er 2000 kVA ved 400 V, og  maks 1600 kVA ved 230 V.   * Treviklingstrafoer skal ikke dimensjoneres større enn 1250 kVA. * Alle viklinger skal fulldimensjoneres. * Treviklingstrafoer skal normalt ikke benyttes til større (> 500 A) ladeanlegg. |

## RENBLAD 6042 Prosjektering av transformator i nettstasjon

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | For dimensjonering av transformator benyttes også «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103). |
| Kap.6 | * Treviklingstrafoer skal ikke dimensjoneres større enn 1250 kVA. * Alle viklinger skal fulldimensjoneres. * Treviklingstrafoer skal normalt ikke benyttes til større (> 500 A) ladeanlegg. |
| Kap. 13  Kap.13.1  Kap. 13.4 | Største trafo i Glitre Nett er 2000 kVA ved 400 V, og  maks 1600 kVA ved 230 V. |
| Kap. 16 | Glitre Nett tillater ikke parallell drift av nye transformatorer. Eldre parallellkoblinger ønskes faset ut. |

## RENBLAD 8007 Kartlegging av belastninger i lavspentnettet

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Glitre Nett benytter **ikke** dette RENbladet.  For belastninger i distribusjonsnett benyttes «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) |

## RENBLAD 8041 Tekniske verdier for kabel og luftnett 0,23-24kV

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Glitre Nett benytter dette RENbladet. |
|  |  |

## RENBLAD 8072 Teknisk/økonomisk vurdering av forsyning til grisgrendte strøk i lavspenningsnett

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | RENbladet benyttes **ikke** av Glitre Nett |

## RENBLAD 9013 Spesifikasjon lavspentkabel

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Vurdering av kabeldimensjon utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) kap. 4. |

## RENBLAD 9014 Spesifikasjon kabel for bruk i distribusjons-nettet 12-36kV

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Minste tverrsnitt for HS-kabler er 240 mm2 Al. Kun unntaksvis, der det er nedføring til en enkelt nettstasjon, og hvor det er usannsynlig at det vil bli forbindelse videre, kan det benyttes 95 mm2. Ut fra transformatorstasjoner er det naturlig å benytte større tverrsnitt enn 240 mm2. 400 mm2 er vanlig fra stasjon til første nettstasjon/koblingskiosk. Her bør det avklares med avdeling Nettutvikling. |

## RENBLAD 9102 Dokumentasjon av kabelskap

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Glitre Nett benytter **ikke** dette RENbladet. |

## RENBLAD 9103 Prosjektering av LS kabelskap

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Fordelingsskap med bredde over 500mm skal normalt ha 630A skinne. |

## RENBLAD 9114 Økonomisk tverrsnitt for kabler

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
|  | Glitre Nett benytter **ikke** dette RENbladet.  Vurdering av kabeldimensjon utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) kap. 4. |

## RENBLAD 9116 Oversikt over 1000V spenningssystem

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | Der det kan gjenbrukes 3-leder luftlinje, bygges 1000 V nett som IT. |

## RENBLAD 9118 Prosjektering av 12-24kV nett

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | Vurdering av kabeldimensjon utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) kap. 4. |

## RENBLAD 9200 Prosjektering av kabel

|  |  |
| --- | --- |
| **Punkt** | **Selskapsmerknader for Glitre Nett** |
| Generelt | Minste tverrsnitt for HS-kabler er 240 mm2 Al. Kun unntaksvis, der det er nedføring til en enkelt nettstasjon, og hvor det er usannsynlig at det vil bli forbindelse videre, kan det benyttes 95 mm2. Ut fra transformatorstasjoner er det naturlig å benytte større tverrsnitt enn 240 mm2. 400 mm2 er vanlig fra stasjon til første nettstasjon/koblingskiosk. Her bør det avklares med avdeling Nettutvikling.  Vurdering av kabeldimensjon utføres i henhold til «Prosjektering av distribusjonsnett i Glitre Nett» (ListitemID:3103) kap. 4. |