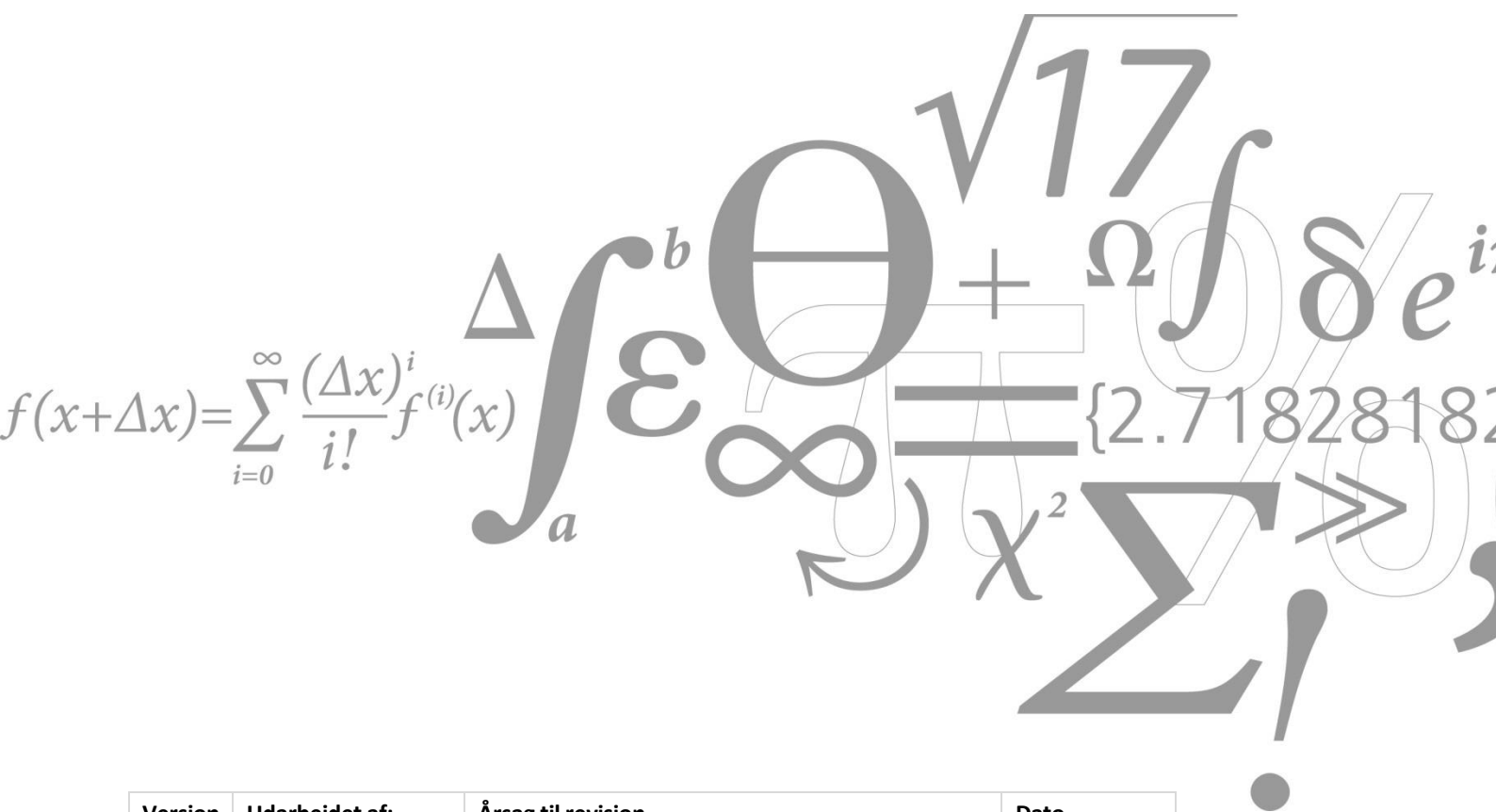


# LYNGBY STANDARD FOR 450 EI – Bilag 01

Information om DTUs EI-infrastruktur



Version	Udarbejdet af:	Årsag til revision	Dato
1.0	Allan Egetoft	Nyt dokument	14.september 2018
1.1	Allan Egetoft	Tilpasset 2018 udvidelsen af 10 kV infrastrukturen	17. oktober 2018

# Indhold

<b>1</b>	<b>INTRODUKTION</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DEFINITIONER</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ORIENTERING OM DTU LYNGBYS ELFORSYNING</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Forsyning fra RADIUS</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>10 kV distribution</b>	<b>6</b>
<b>3.3</b>	<b>Transformerstationer</b>	<b>6</b>
<b>3.4</b>	<b>Forsyning frem til bygningshovedtavler</b>	<b>10</b>

# 1 Introduktion

Dette dokument er et bilag til DTUs standard for EI, og skal anvendes på de vilkår som er anført i denne. Standarden for EI angiver krav til EI installationer for Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby Campus. Hvor der i det følgende står DTU, menes DTU Lyngby Campus Service.

Spørgsmål til standarden og tilhørende bilag rettes til

Sektionsleder  
Allan Egetoft  
CAS EI, DTU Lyngby  
cas-el@dtu.dk

## 2 Definitioner

### *Radius*

Forsyningselskab og leverandør af el til DTU Lyngby på 10 kV niveau.

### *Forsyningspunkt*

Ejergænse i elforsyningen mellem Radius og DTU. Fysisk er forsyningspunkterne placeret i 10 kV anlæggene i koblingsstationerne på DTU. Al elektrisk effekt, der aftages på DTU, går via forsyningspunkterne.

### *Koblingsstation*

Rum indeholdende materiel til at foretage koblinger i højspændingsdelen af en elforsyning. På DTU er spændingsniveauet i koblingsstationerne 10 kV. I koblingsstationerne findes forsyningspunkterne fra Radius.

### *10 kV anlæg*

Metallisk indkapslet eltavle, hvor spændingsniveauet mellem faserne er 10 kV.

### *Radial*

10 kV kabel, der forbinder to koblingsstationer. Til radialen er tilsluttet et antal transformerstationer, der forsyner de nærliggende bygninger.

### *Transit*

Ubrudt 10 kV kabel, der forbinder to koblingsstationer.

### *Transformertavle*

400 V tavle placeret i en transformerstation og forsynet direkte fra lavspændingshornene på den tilhørende 10/0,4 kV transformer.

### *Bygningshovedtavle*

400 V tavle, som fungerer som hovedtavle for en bygning og forsynes direkte fra en transformertavle.

### *Afgang (i forbindelse med en eltavle)*

Afgrening i en tavle til forsyning af en underliggende tavle eller installation, bestående af en maksimalafbryder, automatsikring eller sikringslastadskiller.

### *Stikledning*

400 V kabel, der løber mellem en transformertavle og en bygningshovedtavle. Udføres som 5-lederkabel med koncentrisk PE-leder.

### *Hovedledning*

400 V kabel, der løber mellem en bygningshovedtavle og en undertavle eller mellem to undertavler. Udføres som 5-lederkabel med koncentrisk PE-leder.

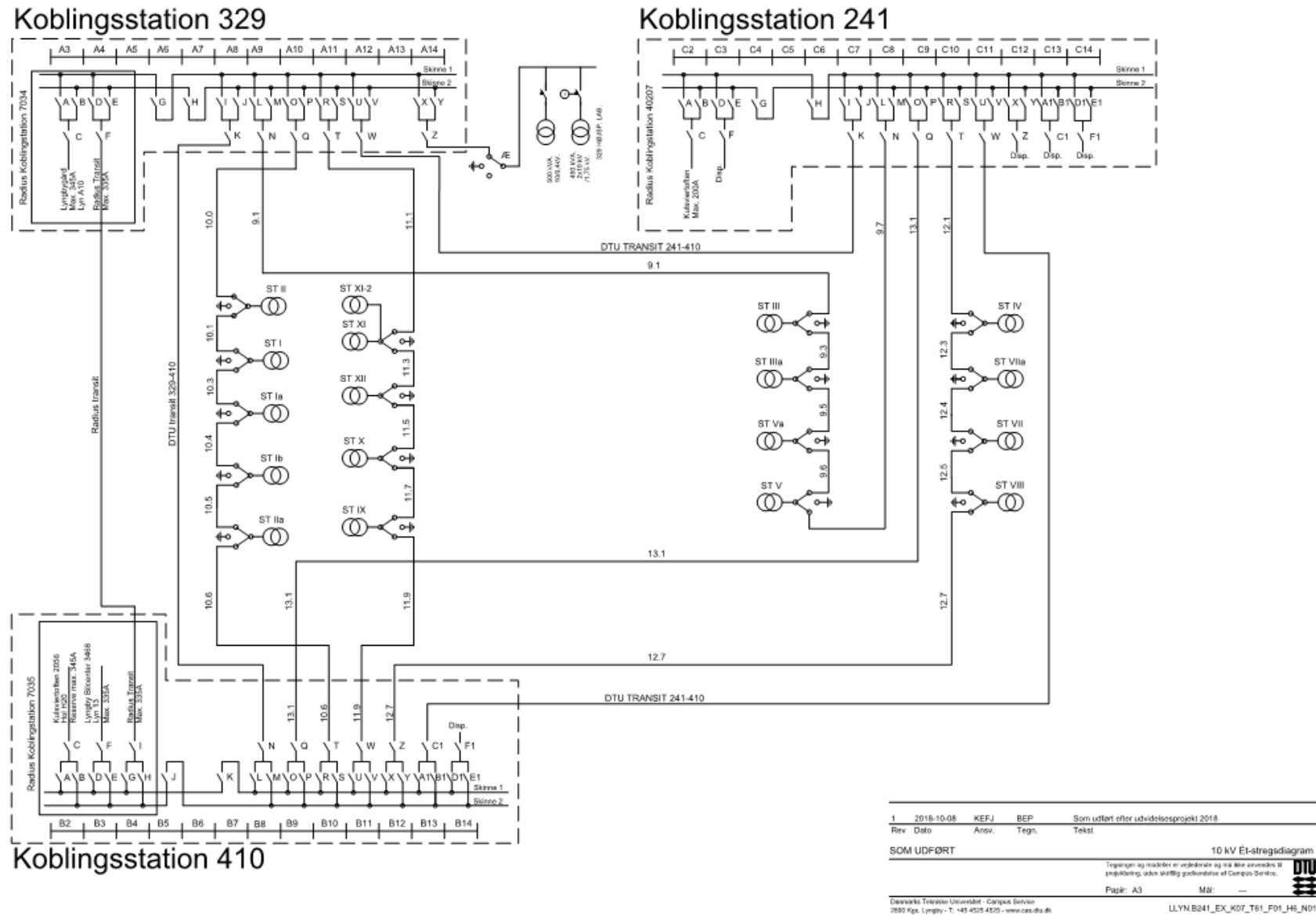
### *SCADA*

Fjernaf læsbart overvågningssystem, som opsamler målinger, stillingsvisninger og alarmer i forbindelse med elforsyningen.

### *Skinnekobler*

Lastadskiller i transformertavle eller bygningshovedtavle, som sidder mellem to af tavlens tilgange og under normalt drift virker som en adskillelse imellem disse. Skinnekoblerne kan kobles ind i forbindelse med omlægning eller service og vedligehold af den foran siddende installation.

### 3 Orientering om DTU Lyngbys elforsyning



Figur 1 – Æt-streksdiagram over DTU Lyngbys 10 kV distributionsnet.

### **3.1 Forsyning fra RADIUS**

Der findes tre 10 kV koblingsstationer (241, 329 og 410), hvor der i hver er etableret et forsyningspunkt fra RADIUS. I forbindelse med forsyningspunkterne sidder afregningsmålerne, der summerer det samlede elforbrug, som bliver afregnet mellem DTU Lyngby og RADIUS.

Der findes en aftale mellem DTU Lyngby og RADIUS omkring, hvor meget elektrisk effekt der kan trækkes på en gang igennem de tre forsyningspunkter. Typisk vil denne aftale blive ændret, i takt med at nye bygge- eller anlægsprojekter medfører, at den aftalte grænseværdi ellers ville blive overskredet. I den forbindelse betaler DTU en tilslutningsafgift, svarende til den tilkøbte mereeffekt. Det nuværende med RADIUS aftalte leveringsomfang er 880 A fordelt på de tre koblingsstationer. Det svarer til 15,2 MVA.

Udover de tre omtalte forsyningspunkter findes et reserveforsyningspunkt i den ene koblingsstation (410). Dette tages i brug ved et udfald i forsyningen på et af de normale forsyningspunkter.

### **3.2 10 kV distribution**

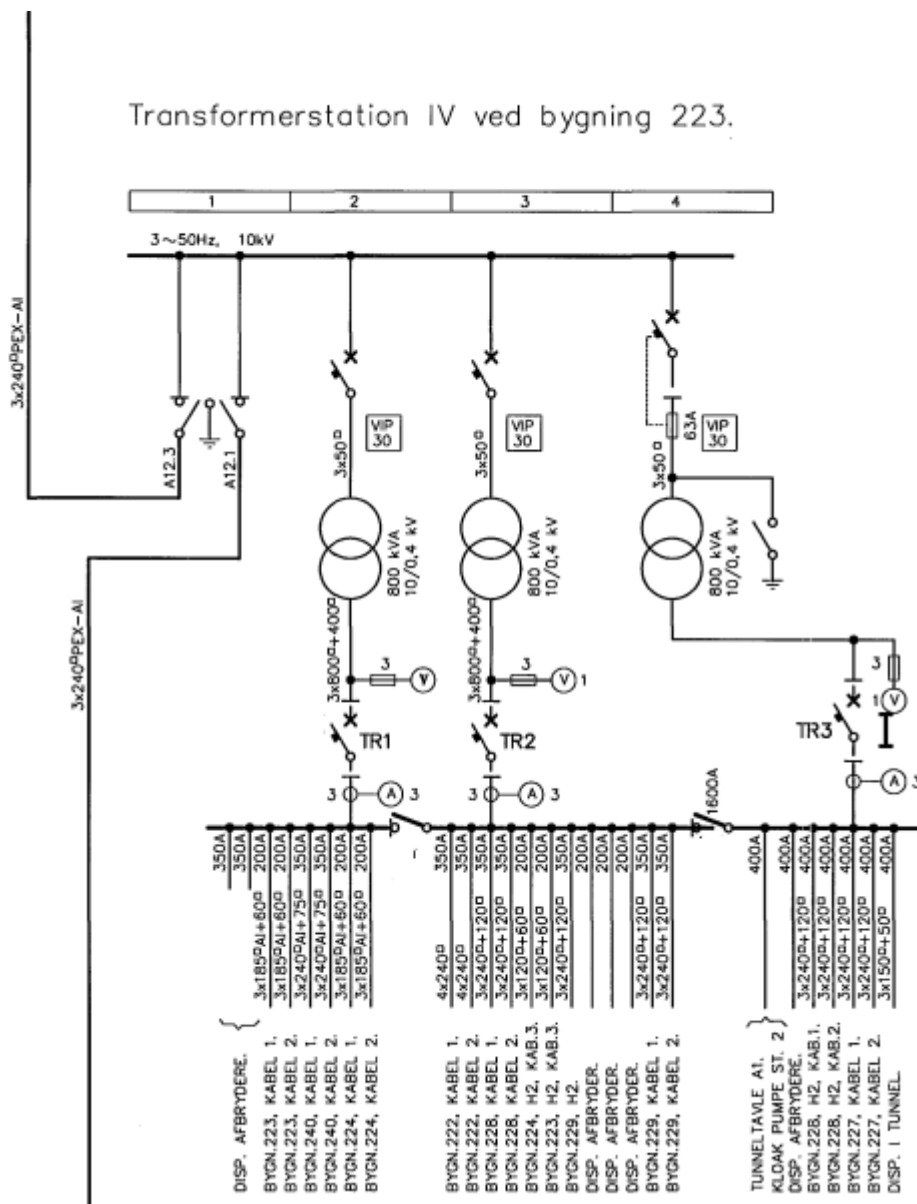
I alt fem 10 kV radialer løber imellem de tre koblingsstationer. Muligheden for, at alle radialer kan forsynes fra to koblingsstationer, giver en høj grad af fleksibilitet og forsyningsikkerhed.

Transformerstationerne er alle tilsluttet en af de fem radialer, som er fremført i lukkede føringsveje i tunnelsystemet og tilsammen dækker alle fire kvadranter. Hver radial forsyner transformerstationer, som er geografisk fordelt på en eller to kvadranter.

Der er installeret fire til fem transformerstationer pr. radial. Således er der ultimo 2018 installeret 17 transformerstationer på DTU Lyngby.

### **3.3 Transformerstationer**

Transformerstationerne er alle bygget op efter princippet på nedenstående diagram.



Figur 2 - Èt-streksdiagram over udførelsen af transformerstationerne. Der er som minimum to transformere i hver station.

Transformerstationerne er i de fleste tilfælde placeret med adgang direkte fra tunnelsystemet. I stationerne er 10 kV anlæg og 400 V transformertavle placeret i samme rum, mens hver transformere har egen celle..

10 kV radialen, som forsyner en vilkårlig transformerstation, føres ind på samleskinnen i transformerstationens 10 kV anlæg (type RM6 i alle transformerstationer) via et lastadskillerfelt. Fra samleskinnen forsynes transformerne via effektafbrudfelter, bestykket med overstrømsrelæer, og 10 kV radialen sløjfes videre via et lastadskillerfelt.



**Figur 3 – Kompakt 10 kV anlæg**

Hver transformerstation er bestykket med minimum to transformere, som under normal drift er belastet med max. 50 % af deres maksimale kapacitet. Således kan den ene transformer altid tages ud af drift, uden at det er nødvendigt af afbryde nogle forbrugere. Ved tre transformere i samme station kan den enkelte transformer belastes op til 66 % under normal drift.

Transformerne i en transformerstation forsyner ind på en og samme 400 V transformertavle. Under normal drift er transformertavlerne sektionsoptdelt, således at transformerne ikke er parallelkoblede. Skinnekoblere i transformertavler lægges først ind i forbindelse med, at en af transformerne skal tages midlertidigt ud af drift.

RM6 anlæg er bestykket med kortslutningsindikatorer, spændingsindikatorer og stillingsvisere, som overvåges via SCADA-systemet.





**Figur 4 – Eksempel: 400 V transformertavlen i transformestation III. Bemærk de tre store tilgængsbrydere i bunden af tavlen, der indikerer, at der er tre transformere i stationen.**

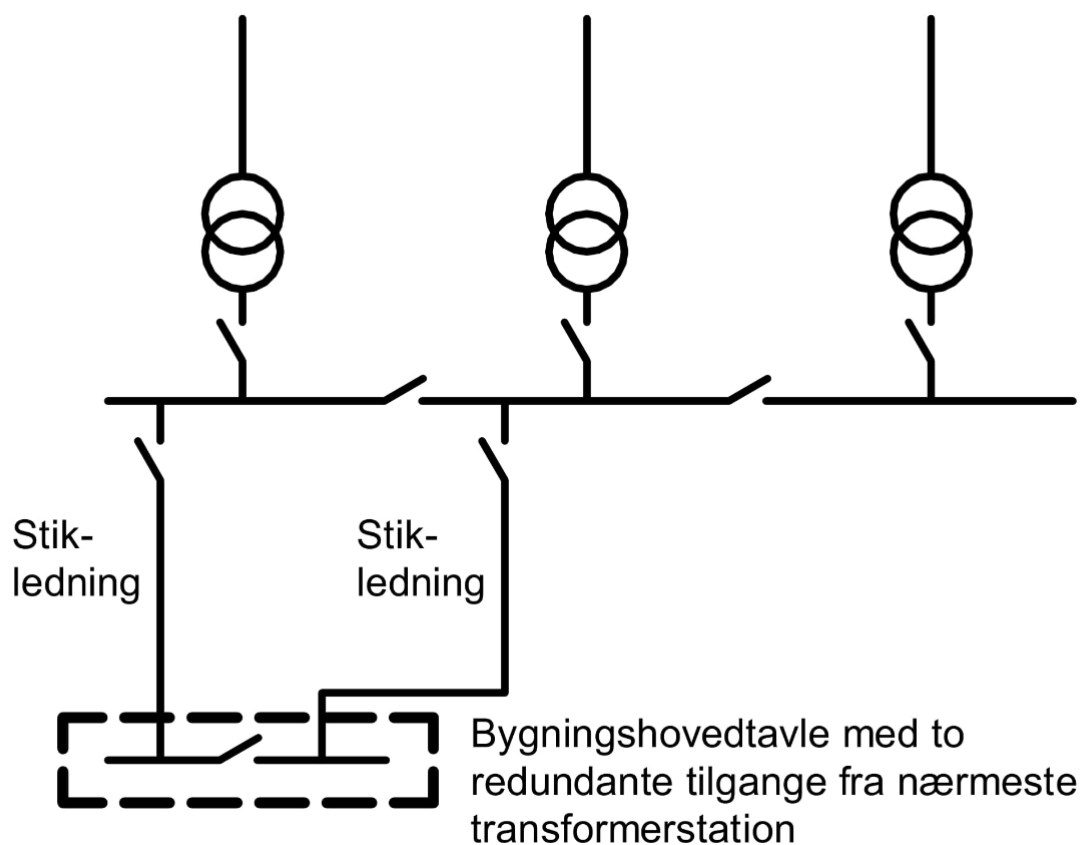
Fra transformertavlene udgår stikledningerne, som forsyner bygningshovedtavler samt andre hovedtavler. Hver hovedtavle har i de fleste tilfælde, af redundanshensyn, to tilgange fra samme transformertavle.

Afgangsklemmerne i transformertavlerne udgør grænsefladen for, hvad der i forbindelse med nærværende standard defineres som DTU Lyngbys elforsyning.

### 3.4 Forsyning frem til bygningshovedtavler

Bygningshovedtavler forsynes direkte fra en transformertavle via to redundante stikledninger. Dette således, at ved en kabelfejl på den ene stikledning kan den pågældende bygningshovedtavle fortsat forsynes 100 % efter manuel omkobling i bygningshovedtavlen. Under normal drift er belastningen på de to stikledninger fordelt således, at de hver især er cirka 50 % belastet.

Stikledninger må kun forsyne én bygning. Der må således ikke "sløjfes videre" fra en bygningshovedtavle til en anden.



Figur 5 - Princip for forsyning af bygningshovedtavler.