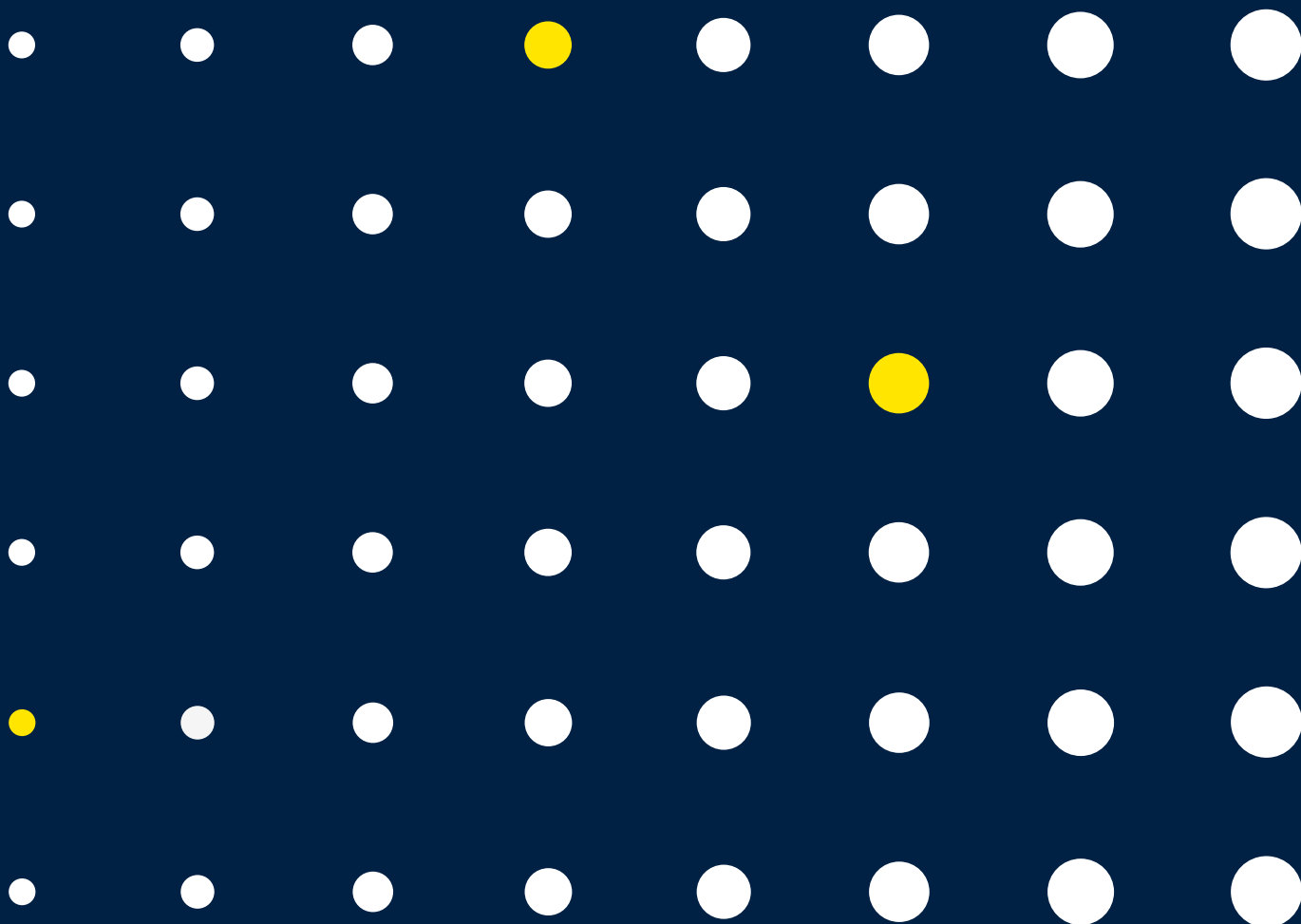


Krav til B-høj måleanlæg

– særlige forhold, krav og lovgivning



Senest revideret: 14.05.2025

Dokumentet svarer til den interne forskrift F071.

Indhold

1	Højspændingsmåleanlæg	3
1.1	Lovgivning	3
1.2	Krav til materiel	4
1.3	Installationsforhold	4
1.4	Supplerende krav til målekreds (> 1 kV)	5
1.4.1	Generelle krav	5
1.5	Særlige krav og opmærksomhedspunkter	5
1.5.1	Strømkreds.....	5
1.5.2	Spændingskreds	6
1.5.3	Målerinstallation.....	6
1.5.4	Eksempel på målerskab.....	6
1.5.5	Adgangsforhold	7
1.6	Det samlede krav til dokumentation iht. TR 353.....	7
1.7	Kontrol af anlæg	7
1.7.1	Primærttest	7
1.7.2	Sekundærttest	7
2	Bilag	8
2.1	Skitse af målekreds.....	8

1 Højspændingsmåleanlæg

Højspændingsmåleanlæg skal etableres som beskrevet i nærværende forskrift.

1.1 Lovgivning

Måleanlægget opbygges som beskrevet i forskrift fra Energinet.dk, tekniske krav til elmåling D2 af maj 2007. Rapporten kan hentes på Energinet.dk hjemmeside. Forskriften er i vid udstrækning udformet som henvisninger til DEFUs håndbog "Elmåling" samt med undtagelser eller tillægskrav i forhold til denne håndbog. De uddybende krav i håndbogen er afsnit TR353: Målerinstallationer for transformermåling (lav og højspænding).

B-høj anlæg kan ejes både af kunde og netselskab. B-høj kunder er selv ansvarlig for installationen og står som ejer af målerinstallationen frem til og med en målerklemrække for hhv. en hovedmåler og en kontrolmåler.

Opdelingen af målekredse for hovedmåler og kontrolmåler skal udføres i henhold til TR353 seneste udgave. Dokumentation for den samlede målerinstallation skal forhåndsgodkendes af Cerius-Radius. Før anlæg bygges fremsendes projekt til kommentering indeholdende Aftalt leveringsomfang, omsætningsforhold på strømtransformere og omsætningsforhold på spændingstransformere, samt evt. andre forhold. Projekt sendes til Cerius-Radius via ISB (Installationsblanket)

Tegninger, diagrammer samt prøveprotokoller på måletransformerne etc. skal sendes til Cerius-Radius via ISB (installationsblanket) så tidligt som muligt og senest 3 uger før afprøvning af det spændingsløse anlæg.

Når anlægget står færdigt og stadig uden spænding, skal Cerius-Radius have adgang til hele målerinstallationen inkl. strøm- og spændingstransformere frem til målerklemrækkerne, så det kan kvalitetssikres i henhold til nærværende forskrift.

1.2 Krav til materiel

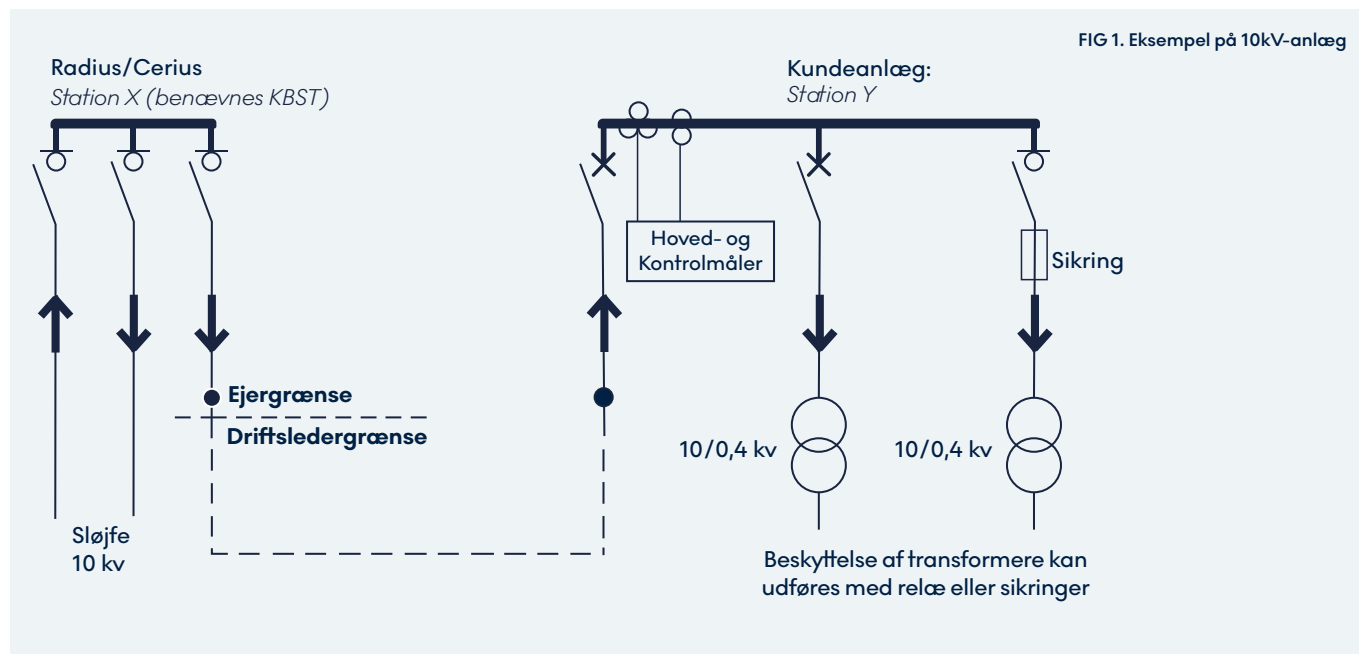
Strøm- og spændingstransformere monteres typisk i et højspændingsmålefelt eller integreret i et 10 kV eller tilsvarende mellemspændingsanlæg. Komponenterne skal kunne tåle de på opstillingsstedet værende spændingsforhold og kortslutningsstrømme.

1.3 Installationsforhold

B-høj kunder skal have et passende tilgangsfelt for tilslutning af forsyningskabel fra Cerius' eller Radius' Forsyningsanlæg.

Målertransformere skal placeres efter indgangsafbryderen i stationen, der kræves ikke separat målefelt, hvis måletransformerne kan indbygges i indgangsfelt og/eller dets nabofelt.

Der skal være mulighed for at aflæse mærkeplade og efterspænde sekundærskrueerne.



For vindmøller er der desuden det krav, at målere skal placeres i det niveau, hvortil der er adgang fra terræn, dvs. at målere ikke må placeres, hvor der kræves særlige sikkerhedskurser for adgang til målerne.

De højspændingsfelter, der alene betjenes af Cerius-Radius, skal til enhver tid være tilgængelige for Cerius- Radius personale.

Enhver ændring, der ønskes i elmålerinstallationen efter at denne er sat i drift, må ikke foretages, uden at der forud er indhentet tilladelse hertil fra Cerius-Radius. Idriftsætning efter en sådan ændring må kun ske efter besigtigelse og tilladelse fra Cerius-Radius. Ændringer kan f.eks. være fjernelse af og genanbringelse af transformere eller andet materiel.

Efter idriftsættelse af anlægget udføres en sekundærtest og en slutdokumentation. Dette fordrer, at der er belastning på anlægget.

1.4 Supplerende krav til målekreds (> 1 kV)

2.4.1 Generelle krav

Måleanlægget skal udføres som beskrevet i TR353 og i denne forskrift. Måleanlægget må udelukkende bruges til afregningsmåling.

Ved ombygning af ældre anlæg, skal det ombyggede anlæg leve op til kravene for et nyt anlæg. Afvigelser fra nedenstående skal forhåndsgodkendes af Cerius-Radius. Strømtransformere skal opfylde IEC 61869-2
Spændingstransformere skal opfylde IEC 61869-3

1.5 Særlige krav og opmærksomhedspunkter

1.5.1 Strømkreds

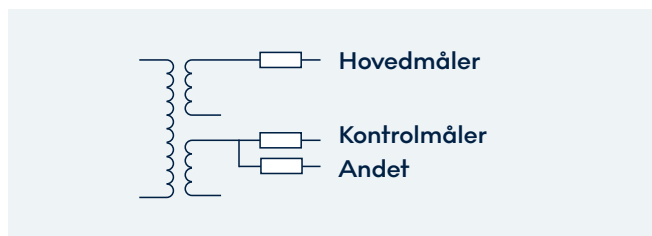
- Der skal være separate kerner til hoved- og kontrolmåler, og disse må ikke benyttes til andet. Hvis kunden ønsker at tilslutte egne komponenter, skal det ske på en særskilt kerne.
- Strømtransformere skal være klasse 0,2S; FS5; 120% udvidet måleområde.
- På primærsiden af en strømtransformer bruges én af følgende strømværdier: 50A, 100A, 150A, 200A, 250A, 300A, 400A, 500A, 600A, 800A, 1000A og 1200A
- Den strømværdi, man vælger, skal være den nærmeste værdi, som er større end eller lig med anlæggets leveringsomfang.
- Der skal vælges 5 A sekundærstrøm.
- Strømtransformerne skal have udvidet byrdeområde (extended range), dvs. de skal være specificeret fra 1VA - 5VA.
Målerens belastning af kredsen sættes til 0,2 VA.
- Kredsen udføres med 6 ledere 2,5mm² i hele installationens længde.
- Ledningslængde fra strømtransformer til måler skal være minimum 3,0 m lang.
Hvis ledningslængden skal være længere end 8,0 m kontaktes Cerius-Radius via ISB (installationsblanket).
Der fastsætter herefter ledningskvadrat og ydeevne på strømtransformer, dette meldes tilbage til installatøren via ISB.
På kabel mellem klemrækker ved strøm- og spændingstransformerne og klemrække ved elmålerne, må der ikke være samlinger med skrueklemmer eller

lignende, dvs. kabler skal være i et ubrudt stykke.

- Strømkredsen skal monteres sådan, at energiretning fra forsyningsnettet kommer på målerklemmerne 4, 6, 8 og retur til nettet på 5, 7, 9.
- Sekundærsiden af transformerne skal jordes på eller tættest muligt på strømtransformerne.
- **Vigtigt!** - Der kræves prøveprotokol for den enkelte strømtransformer. Denne skal indeholde alle prøvepunkter i henhold til tabel 202 som beskrevet i IEC 61869-2, og overholde nøjagtighed ved alle omsætningsforhold. Dette betyder at strømtransformere der er omkøbbelbare på enten primær eller sekundærside skal overholde cl. 0,2S for alle omsætningsforhold og ikke kun det højeste.

1.5.2 Spændingskreds

- Spændingstransformere skal være klasse 0,2.
- Der skal vælges spændingstransformere, som giver et helt omsætningsforhold (f.eks. 10 kV/100 V eller 11 kV/110 V).
- Spændingstransformer skal bestå af 2 viklinger for elmåling:
1 vikling med ydeevne på 0-10VA, Klasse 0.2. for hovedmåler. 1 vikling med ydeevne på 0-10VA, klasse 0.2. for kontrolmåler.
- Der skal være særskilte viklinger til hoved- og kontrolmåler, og disse må ikke benyttes til andet. Hvis kunden ønsker at tilslutte egne komponenter, skal det ske på en særskilt vikling.
- (I kompakte anlæg, hvor der ikke er plads til mere end to viklinger, kan kontrolmålerens vikling benyttes til andet udstyr ved en afgrening nær transformeren, hver afgrening/kreds skal sikres med hver sin automatsikring. Belastningen skal tages med i beregningerne for belastningen af transformeren. Løsningen skal forhåndsgodkendes af Cerius-Radius).



- Byrde på spændingstransformere skal vælges og testes i henhold til byrdeserie I ved $\cos \phi 1$ med 0 - 10 VA.
- Hvis der bruges andre størrelser, skal dette godkendes på forhånd.
- Målerens belastning sættes til 2 VA.
- Kredsen skal beskyttes med en 3 polet automatsikring på maks. 3 A og med Z karakteristisk eller tilsvarende karakteristisk, der af fabrikanten er angivet til beskyttelse af spændingstransformer (VT'er). Automatsikringen skal anbringes tættest muligt på spændingstransformerne, og være tilgængelig under drift.
- Målerklemrække med plomberbart dæksel skal monteres under målerne, hvor automat er placeret i felt (her skal der ikke være en ekstra automat, men stadig skilleklemmer til spændingerne).
- Primær- og sekundærsiden af transformerne skal jordes på eller tættest muligt på transformerne.

1.5.3 Målerinstallation

- Målere skal placeres i målerskab, der skal placeres så det er let tilgængeligt for aflæsning, kontrol og udskiftning af målere.
- Der skal minimum være 700 mm fri plads foran målerskabet og 750 mm fri plads i bredden frem til målerskabet.
- Målerskabe skal anbringes således at overkant af klemrække for måler tilslutning er 0,5-1,5 m over gulv, henholdsvis færdigt terræn.
- Målerskab skal være af IP5x og skal min. være 700 x 200 x 600 mm (h x d x b).
- Den fri plads til fastgørelse af en måler skal være mindst 350 mm høj, (se FIG 2 for eksempel på indretning i målerskab).
- Der skal (hvis det er teknisk muligt) etableres ekstern 230V / 10 A forsyning ved måleren. Anden spænding kun efter aftale.
Denne eksterne forsyning afsluttes i 2 skilleklemmer til højre for N-klemme i målerklemrække. Se bilag 3.1.
- Der skal etableres en føringsvej (Ø 25 mm) fra målerskabet til brug for evt. antenne.

- Monteringspladen for målerne skal være af skruefast materiale i minimum 16 mm tykkelse, og dække hele bagpladen i målerskabet. Skrue skal kunne isættes uden for boring. Konstruktionen skal være sådan, at måleren kan anbringes stabilt.
- Målerklemrækker skal være bag plomberbart gennemsigtigt dæksel.
- Alle samlinger på strøm- og spændingskredse skal være udført med terminalklemmer med skruetilslutninger, skrueskillestykker, prøvestikbøsninger samt adskilt skille- og kortslutningsfunktion.
- Fleksible ledere skal forsynes med terminalrør i alle samlinger.
- Ledninger skal være tydeligt nummererede i hele ledningslængden eller der kan bruges kabler med farvede eller nummererede ledninger. Hvis der anvendes ledninger, skal disse fremføres til målerklemrækken i rør.
1 (L1), 2 (L2) og 3 (L3) bruges til fasene i spændingskredsen, 4-5 (L1), 6-7 (L2) og 8-9 (L3) bruges til strømkredsen og N til nulledere. Lederne afsluttes i målerklemrækken i samme rækkefølge.
- Klemrækken skal monteres på en DIN-skinne og bestå af i

1.5.4 Eksempel på målerskab:



FIG 2 (Billedet viser installation med kommunikationsudstyr og klemmer for hjælpespenning umiddelbart under måler)

nævnte rækkefølge:

- Automatsikringen (evt.)
- 3 klemmer til spændingskredsen
- 6 klemmer til strømkredse
(placeres fasevis, afgangsklemmer til højre for tilgangsklemmer)
- 1 klemme til nullederen
- Disponibel plads for mindst 3 klemmer af samme type og størrelse, som er anvendt til strømkredse.
- Klemrækken skal have:
 - Skilleplader mellem spændingskreds og strømkreds.
 - Skilleplade mellem strømkreds og nullemme.

1.5.5 Adgangsforhold

Højspændingsmålere skal placeres indenfor i bygning, transformer- eller koblingsstation. Cerius-Radius skal have uhindret adgang til højspændingsmålerne.

Undtagelsesvis kan måleren placeres udvendigt, men indenfor aflåst indhegning, der hindrer adgang for uvedkommende. Cerius-Radius skal på forhånd godkende placering og indhegning. Der skal leveres en nøgle til bygning/indhegning, som skal placeres i en af Cerius-Radius opsat nøgleboks.

Hvis der opsættes nøgleboks, skal entreprenør udlevere en nøgle, så adgang kan opnås. Dette skal ske inden idriftsættelse af anlægget. Hvis adgangsforhold eller nøgle ændres, skal Cerius-Radius informeres så forgæves kørsel undgås. Såfremt montører ankommer til anlægget og konstaterer ændrede adgangsforhold, uden der på forhånd er informeret desangående, vil dette betragtes som "Forgæves kørsel", hvilket der vil blive faktureret særskilt for.

1.6 Det samlede krav til dokumentation iht. TR 353

Dokumentationen for et målested skal indeholde:

1. Forside med stamdata (Cerius-Radius)
2. En-polet strømskema (Entreprenør)
3. Nøgleskema (Entreprenør)
4. Målekredsløb med vurdering af den samlede målefejl (Cerius-Radius)
5. Dokumentation for kontrolmåling (Cerius-Radius)
6. Data og prøveprotokoller for strøm- og spændingstransformere (Entreprenør)
7. Data og prøverapporter på elmålere (Cerius-Radius)

Cerius-Radius gemmer dokumentationen fra alle højspændingsmåleanlæg

1.7 Kontrol af anlæg

1.7.1 Primærttest

- Senest 3 uger før test af anlægget ønskes, skal der fremsendes dokumentation indeholdende:
 - Typeattester og testrapporter for strøm- og spændingstransformere.
 - Enstregsdiagram.
 - Nøgleskema, der dækker den komplette måleinstallation.
- Dokumentation fremsendes så tidligt som muligt til: Cerius-Radius via ISB (installationsblanket)
- Der skal være valgt el leverandør.
- Indgået en sammenkoblings- og driftslederaftale.
- Ved primærttesten skal anlæggets målekredse være fuldt monteret, men højspændingskabler skal være afmonteret

i til- og afgangsfelterne. Anlægget skal være af-jordet. (Højspændingsforbindelserne må gerne være tilpasset inkl. evt. kabelsko, men ikke monteret på laskerne i felterne).

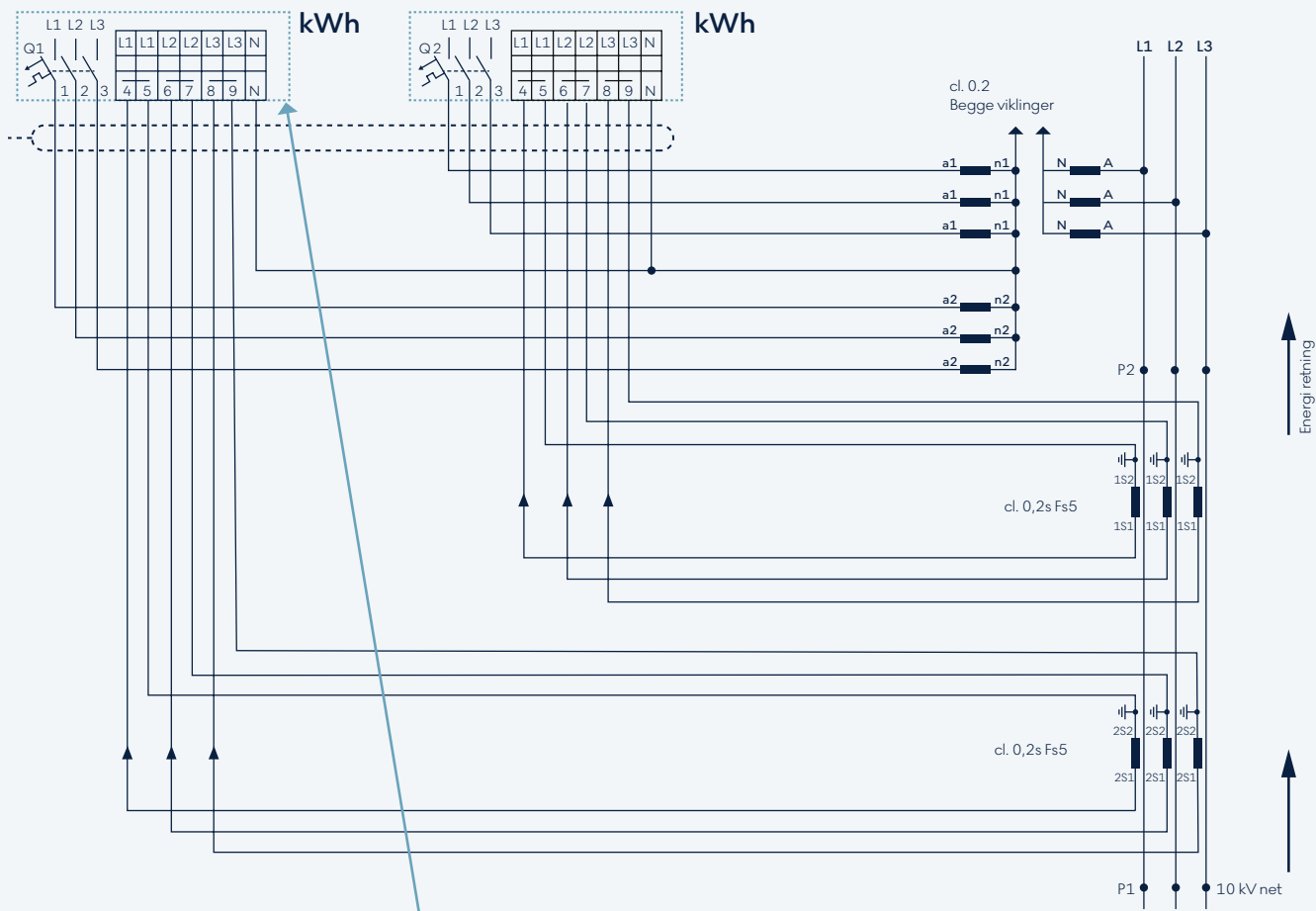
- Der skal være udført stabil og sikker afdækning af/repos over eventuelle udgravninger foran adgange og foran koblingsanlæg, hvor der skal udføres primærttest, så det er sikkert at transportere testudstyr og for to personer at stå inkl. diverse testudstyr foran felter der skal testes.
- Der skal være en 230 V forsyning til rådighed på stedet, til forsyning af testudstyr.
- Anlægget kan alternativt testes på en anden lokation i Cerius-Radius forsyningsområde, f.eks. hos installatøren eller hos Cerius-Radius. Dette kræver dog at anlægget kan transporteres uden at blive adskilt. Anlægget kan efter aftale, afleveres til test hos:
Radius forsyningsområde: Brydehusvej 32 Ballerup. Cerius forsyningsområde: Energivej 33 Haslev
Efter endt test afhentes det samme sted for kundens regning.
- Såfremt montører er fremmødt og konstaterer, at anlæg ved aftalte tidspunkt for primærttest ikke er færdigmonteret eller er mangelfuldt monteret, vil dette betragtes som "Forgæves kørsel", hvilket der vil blive faktureret særskilt for, nyt tidspunkt for genbesøg skal aftales før primærttest kan udføres.

1.7.2 Sekundærttest

Når anlægget er blevet spændingsstat, og der er belastning på, vil Cerius-Radius udføre en sekundærttest og slutkontrol.

2. Bilag

2.1 Skitse af målekreds



Der skal (hvis det er teknisk muligt) etableres ekstern 230 V / 10 A forsyning ved måleren. Anden spænding kun efter aftale.

Der afsluttes i 2 skilleklemmer til højre for N-klemme i målerklemrække.

Cerius

70 29 20 24

Radius Elnet A/S

70 26 90 00

Teknikerbyen 25

2830 Virum