Bijlage T7

S10505 PvE inkoopruimte inpandig voor AC5 en AC6

Dit document beschrijft de eisen die gesteld worden aan een inpandige inkoopruimte voor een MS-aansluiting vanaf 160 kVA tot en met 10 MVA, ofwel de Liander aansluitcategorie AC5a, AC5b, AC5, AC6a of AC6b.

Datum: 25-3-2022
Versie: 1.0

Inhoudsopgave

1. DOCUMENTAUTORISATIE 3

2. VERSIE LOG 4

3. INLEIDING 5

3.1 INTRODUCTIE 5
3.2 DOEL VAN DIT DOCUMENT 5
3.3 SCOPE VAN DIT DOCUMENT 5
3.4 RELEVANTE DOCUMENTEN 5
3.4.1 Standaardenpakket Alliander 5
3.4.2 (Inter)nationale normen 6
3.4.3 Wet- en regelgeving 9
3.4.4 Richtlijnen van de EU 9
3.4.5 Overige documenten 10

4. ALGEMENE EISEN 11

4.1 WETTELIJKE EISEN 11
4.2 OPBOUW VAN DE MS-AANSLUITING 11
4.2.1 Systeemopbouw van een MS-aansluiting AC5a/b, AC5 en AC6a/b 13
4.2.2 Componenten van Liander 14
4.2.3 Meetinrichting door Liander en meetbedrijf 15
4.3 TOEGANKELIJKHEID INKOOPRUIMTE 15

5. OMGEVINGSEISEN 16

5.1 HERKENBAARHEID 16
5.2 LOCATIE 16
5.3 BODEMONDERZOEK 16
5.4 BEREIKBAARHEID 17
5.5 OMHEININGEN 17
5.6 OBSTAKELVRIJE ZONE 17
5.7 GRONDVERWERVING 17
5.8 TERREINVERHARDING 17
5.9 KABELTRACÉ 18
5.10 ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN ONDERLINGE BEÏNVLOEDING 18

6. TECHNISCHE EISEN 19

6.1 BOUWFYSICA 19
6.1.1 Opstelcondities 19
6.1.2 Waterdichtheid 19
6.1.3 Brandwerendheid 19
6.2 BOUWKUNDIG EN CONSTRUCTIEF 19
6.2.1 Maatvoeringen en compartimentering 19
6.2.2 Inbraakwerendheid en vandaalbestendigheid 20
6.2.3 Explosieveiligheid 20
6.2.4 Bescherming tegen regen, stof, aanraking en ongedierte 21
6.2.5 Vluchten 21
6.2.6 Funderings- en hoofddraagconstructie 21
6.2.7 Wand en wanddoorvoeringen 21
6.2.8 Vloeren en vloerdoorvoeringen 22
6.2.9 Dak 23
6.2.10 Plafondafwerkingen 23

6.2.11 Trappen, hellingen en bordessen ... 24
6.2.12 Deuren, rooster, luiken, e.d. ... 24
6.2.13 Onderhoud en levensduurverwachting ... 26
6.3 WERKTUIGBOUWKUNDIGE INSTALLATIES ... 27
6.4 ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES ... 28
6.4.1 RMU (Ring Main Unit) ... 28
6.4.2 MS-koppelkabel ... 29
6.4.3 MS-kabel ... 30
6.4.4 Aarding ... 30
6.4.5 Gebouwgebonden installaties ... 33
6.4.6 Verlichting ... 34
6.4.7 Secundaire installatie ... 34
6.4.8 Storingsverklikkers ... 37
7. VERKLARENDE WOORDENLIJST ... 38
8. EXTERNE BIJLAGEN ... 39
9. INTERNE BIJLAGEN ... 40

1. Documentautorisatie

Document	S10505 PvE inkoopruimte inpandig voor AC5 en AC6	Versie: 1.0
Eigenaar	APM – Modulair Bouwen	
Geldig vanaf	Direct na publicatie	
Vertrouwelijkheidsclassificatie	Liander Intern	

	Naam	**Akkoord**			**Datum**
		Ja	Nee	N.v.t.	
Auteur(s)	Zie versie log	☒	☐	☐	25-3-2022
Goedkeuringen					
APM – Modulair Bouwen		☒	☐	☐	25-3-2022
		☒	☐	☐	25-3-2022
		☒	☐	☐	25-3-2022
K&O – Systeem Integriteit		☒	☐	☐	25-3-2022
APM – Instandhouding		☒	☐	☐	25-3-2022
VMK – OIV/ON Elektra		☒	☐	☐	25-3-2022
VMK – Veiligheid & Milieu		☒	☐	☐	25-3-2022
Alliander – Inkoop		☒	☐	☐	25-3-2022
MS-LS Bouwkunde & Primair | Lead engineer kernteam		☒	☐	☐	25-3-2022
MS-LS Bouwkunde & Primair | Goedgekeurd namens Multidisciplinair Team		☒	☐	☐	25-3-2022
Goedgekeurd namens APM – Modulair Bouwen		☒	☐	☐	25-3-2022
Goedgekeurd namens APM		☐	☐	☒	

Pagina geanonimiseerd voor extern gebruik

DISCLAIMER
Aan de inhoud van dit specificatiedocument kunnen alleen rechten ten opzichte van Liander N.V. worden ontleend, indien zij door rechtsgeldig ondertekende stukken worden ondersteund. De informatie is van vertrouwelijke aard en alleen bedoeld voor intern gebruik. Indien u dit document onterecht in uw bezit heeft, wordt u verzocht deze te vernietigen. Het is niet toegestaan dit document, of delen ervan, te wijzigen, te kopiëren of buiten zijn context te gebruiken.

2. Versie log

	Versie	Datum	Auteur	Opmerking
Versie log	1.0	25-03-2022		Initiële versie vrijgegeven door Product Owner a.g.v. goedkeuring door het MDT van MS-LS Bouwkunde & Primair. Is resultaat van het traject 'next-generation standaardenpakket'.

Pagina geanonimiseerd voor extern gebruik

3. Inleiding

3.1 Introductie

Dit document beschrijft het programma van eisen (PvE) dat van toepassing is voor een inpandige inkoopruimte t.b.v. een MS-aansluiting[1] tot en met 10 MVA op het 10 kV en 20 kV elektriciteitsnet (MS-net) van Liander.

De inpandige inkoopruimte wordt door de klant ter beschikking gesteld aan Liander voor het opstellen van de benodigde componenten voor de aangevraagde aansluiting.

3.2 Doel van dit document

Het doel van dit document is het vastleggen van alle eisen die worden gesteld aan een inpandige inkoopruimte, zodat de klant deze inpandige inkoopruimte kan (laten) realiseren.

3.3 Scope van dit document

Dit document betreft een nieuwe inpandige inkoopruimte voor een MS-aansluiting met een aansluitcapaciteit >160 kVA tot en met 10 MVA. Dit omvat de Liander aansluitcategorieën AC5a, AC5b, AC5, AC6a en AC6b.

Het PvE omvat de algemene eisen (zie hoofdstuk 4), eisen aan de locatie en omgeving (zie hoofdstuk 5) en de technische (bouwkundige, constructie, werktuigkundige en elektrotechnische) eisen (zie hoofdstuk 6) die worden gesteld aan de inpandige inkoopruimte.

Voor standaardsituaties heeft Liander een basisontwerp beschikbaar. De bouwkundige tekeningen daarvan zijn als externe bijlagen (zie hoofdstuk 8) toegevoegd.

Buiten scope van dit document zijn:

- Inkoopruimtes voor MS-aansluitingen > 10 MVA. De daarvoor geldende eisen zijn opgenomen in de S10004.
- Inkoopruimtes in een prefab gebouw voor MS-aansluitingen ≤ 10 MVA. De daarvoor geldende eisen zijn opgenomen in de S10506.

3.4 Relevante documenten

3.4.1 Standaardenpakket Alliander

Voor het samenstellen van dit PvE is gebruik gemaakt van een aantal aanvullende standaarden van Alliander. Alle relevante informatie uit de hierboven beschreven documenten is opgenomen in dit PvE. Hierdoor is het onnodig voor de klant om deze documenten separaat te raadplegen.

Nummer	Titel	Link
S2502	PvE elektromagnetische velden	Link
S2503	PvE aarding van MSR en MS/LS-netten	Link
S2504	PvE EMC en beïnvloeding	Link
S4601	Specification of Ring Main Units	Link
S7501	PvE tracering en realisatie van MS-LS-kabelverbindingen	Link
S8501	PvE integraal sluitplan Distributienetten E	Link
S10004	Programma van eisen Inkoopruimte AC6c	Link
S10506	PvE inkoopruimte in prefab gebouw voor AC5 en AC6	Link

[1] Een directe aansluiting op het middenspanningsnet. Dit type aansluiting wordt toegepast bij een gevraagde aansluitcapaciteit > 160 kVA. Aansluitingen met een lagere capaciteit worden op het laagspanningsnet aangesloten.

3.4.2 (Inter)nationale normen

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
IEC 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)* Bepaling van de IP-code	1-8-2013
ISO 9223	*Corrosion of metals and alloys - Corrosivity of atmospheres - Classification, determination and estimation* Bepaling voor classificatie van corrosie	1-2-2012
NEN 54-20	*Automatische brandmeldinstallaties - Deel 20: Aspiratie rookmelders* *Bepaling eisen aspiratie rookmelder*	1-7-2006
NEN 1010	*Elektrische installaties voor laagspanning* Wettelijke norm voor laagspanningsinstallaties	1-7-2020
NEN 2741	*In het werk vervaardigde vloeren - Kwaliteit en uitvoering van cementgebonden dekvloeren* Kwaliteitsbepaling bovenkant vloer inkoopruimte	1-11-2001
NEN 2743	*In het werk vervaardigde vloeren - Kwaliteit en uitvoering van monolithisch afgewerkte betonvloeren en -verhardingen* Kwaliteitsbepaling van vloer dien in het werk worden gemaakt	1-12-2003
NEN 2747	*Classificatie en meting van de vlakheid en evenwijdigheid van vloeroppervlakken* Bepaling van vlakheid vloeren	1-11-2001
NEN 2767-1+C1	*Conditiemeting gebouwde omgeving - Deel 1: Methodiek* Methodiek om technische conditie van gebouwen vast te stellen	1-5-2019
NEN 2778	*Vochtwering in gebouwen* *Voorkomen van stuifsneeuw door ventilatieroosters*	1-6-2015
NEN 3011	*Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte* Eisen vaststellen voor de toe te passen veiligheidskleuren en veiligheidstekens	1-6-2021
NEN 3140	*Bedrijfsvoering van elektrische installaties laagspanning* Voor veilig werking van installaties en arbeidsmiddelen	1-3-2021
NEN 3840	*Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Hoogspanning* Voor veilige werking van installaties en arbeidsmiddelen	1-7-2019
NEN 5707+C2	*Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond* Uitgangspunten voor asbest onderzoek in grond	01-12-2017
NEN 5725	*Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek* Werkwijze voor uitvoeren milieuhygiënisch kwaliteit bodem	1-10-2017
NEN 5740+A1	*Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënisch kwaliteit van bodem en grond*	1-4-2016

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
	Beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoekstrategie bij verkennend bodemonderzoek	
NEN 9997-1+C2	*Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels* Uitgangspunten voor funderingsadvies	1-11-2017
NEN 5096	*Inbraakwerendheid - Dak- of gevelelementen met deuren, ramen, luiken en vaste vullingen - Eisen, classificatie en beproevingsmethoden* Algemene eisen ten aanzien van inbraakwerendheid vaststellen	1-12-2012
NEN 50110-1	*Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Deel 1: Algemene eisen* Voor het veilig werken aan elektrische installaties	1-3-2013
NEN 50110-2	*Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Deel 2: Nationale bijlagen* Voor het veilig werken aan elektrische installaties	1-4-2021
NEN-EN 206+NEN 8005	*Beton: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit. Nederlandse invulling van NEN-EN 206+A1* Eisen voor in het werk gestort beton	1-12-2017
NEN-EN 1627	*Deuren, ramen, vliesgevels, traliehekken en luiken - Inbraakwerendheid - Eisen en classificatie* Classificatie voor inbraakwerendheid	1-6-2021
NEN-EN 1090-2	*Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies* Kwaliteitsbepaling roosters, kozijnen en deuren	6-9-2019
NEN-EN 1090-3	*Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 3: Technische eisen voor aluminium constructies* Kwaliteitsbepaling roosters, kozijnen en deuren	1-4-2019
NEN-EN-1991-1-7+C1+A1	*Nationale bijlage bij NEN-EN 1991-1-7+C1+A1: Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen* Bepaling van sterkte bij explosie	1-11-2019
NEN-EN 1992-1-1+C1	*Nationale bijlage bij NEN-EN 1992-1-1+C2 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-* *1: Algemene regels en regels voor gebouwen* Uitgangspunten voor betonconstructies	1-2-2020
NEN-EN 50102	*Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel tegen uitwendige mechanische stoten (IK-codering)* Algemene eisen ten aanzien van beschermingsgraden tegen mechanisch stoten	1-6-1995
NEN-EN 13030	*Ventilatie van gebouwen - Roosters - Prestatiebeproeving van luchtroosters onderworpen aan gesimuleerde regen* Prestatiebeproeving van luchtroosters onderworpen aan gesimuleerde regen	1-11-2001
NEN-EN-50522	*Aarding van hoogspanningsinstallaties van meer dan 1 kV wisselspanning*	01-11-2010

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
	Aardingseisen voor een hoogspanningsinstallatie	
NEN-EN 15773	*Het industrieel aanbrengen van organische poederdeklagen op thermisch verzinkt of gesherardiseerd staal (duplex-systemen) - Specificaties, aanbevelingen en richtlijnen* Uitgangspunten voor poederdeklagen op thermisch verzinkt staal	1-1-2018
NEN-EN-IEC 61238-1-3	*Persklemmen en andere mechanische verbindingsklemmen voor sterkstroomkabels. Deel 1-3: Beproevingsmethoden en eisen voor persklemmen en mechanische verbindingsklemmen voor sterkstroomkabels met een toegekende spanning boven 1 kV (Um=1,2 kV) tot en met 30kV (Um=36kV), voor beproevingen op niet-geïsoleerde geleiders. (IEC 61238-1-3:2018, IDT)* Bepaling beproeving verbindingsklemmen	1-9-2019
NEN-EN-IEC 61936-1	*Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC - Part 1: AC* Algemene uitgangspunten voor installatie smet spanning hoger dan 1 kV AC	1-9-2021
NEN-EN-IEC 61442	*Beproevingsmethoden voor garnituren voor sterkstroomkabels met een toegekende spanning van 6 kV (Um = 7,2 kV) tot 30 kV (Um = 36 kV) (IEC 61442:2005, MOD)* Beproevingsmethode voor garnituren	1-7-2005
NEN-EN-ISO 22476-1	*Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* Uitgangspunten voor funderingsadvies	1-10-2012
NEN-HD 620 S2	*Distributiekabels met geëxtrudeerde isolatie voor spanningen van 3,6/6 (7,2) kV tot en met 20,8/36 (42) kV (Nederlandse overname uit HD 620 S2 van deel 1 en sectie 10J (revisie); de volledige HD 620 S2:2010 is beschikbaar)* Kwaliteitsbepaling isolatie kabels	1-9-2016
NEN-HD 629-1 S3	*Beproevingseisen voor garnituren voor sterkstroomkabels met een toegekende spanning van 3,6/6(7,2) kV tot en met 20,8/36(42) kV - Deel 1: Kabels met geëxtrudeerde isolatie* Beproevingseisen voor garnituren	1-4-2019

3.4.3 Wet- en regelgeving

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
Arbeidsomstandighedenbesluit BWBR0010346	*Besluit houdende regels in het belang van de veiligheid, de gezondheid en het welzijn in verband met de arbeid* Het vaststellen van de minimale uitgangspunten voor veiligheid en gezondheid van werknemers voor het bouwen en in gebruik nemen van de inpandige inkoopruimte	1-1-2022
Netcode Elektriciteit BWBR0037940	*Besluit houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998* De Netcode Elektriciteit is bepalend t.a.v. de voorwaarden waar de MS-klantaansluiting aan dient te voldoen	14-12-2021
Meetcode Elektriciteit BWBR0037946	*Besluit houdende de vaststelling van de voorwaarden als bedoeld in artikel 31 van de Elektriciteitswet 1998* De Meetcode Elektriciteit is bepalend t.a.v. de voorwaarden waar de kWh-meting aan dient te voldoen	13-2-2021
Elektriciteitswet 1998	*Elektriciteitswet 1998* De wettelijke regelingen voor het transport en levering van elektriciteit.	1-7-2021
Bouwbesluit BWBR0030461	*Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken* Algemene Nederlandse wetgeving voor bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken waar alle bouwwerken, waaronder een inpandige inkoopruimte, aan moeten voldoen	1-2-2022
Besluit Omgevingsrecht BWBR0027464	*Besluit houdende regels ter uitvoering van de Wet algemene bepalingen Omgevingsrecht.* Algemene Nederlandse wetgeving voor Omgevingsrecht waar elk gebouw, waaronder een inpandige inkoopruimte, aan moet voldoen	1-1-2022

3.4.4 Richtlijnen van de EU

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
Geen		

3.4.5 Overige documenten

Titel	Motivatie van relevantie	Datum publicatie
BRL 1801	*Betonmortel (KIWA)* Beoordelingsrichtlijn voor betonmortel	22-10-2021
BRL 2506	*Beoordelingsrichtlijn voor recyclinggranulaten* Milieu- en civieltechnische eisen voor recyclinggranulaat	23-10-2019
ETAG 026 deel 1	*Fire Stopping and Fire Sealing Products 1 – Part 1 General* Omschrijft algemene eisen over brandwerende voorzieningen	1-9-2012
ETAG 026 deel 2	*Fire Stopping and Fire Sealing Products 2 – Part 2 Penetration Seals* Omschrijft eisen over brandwerende doorvoeringen	1-8-2011
ETAG 026 deel 3	*Fire Stopping and Fire Sealing Products – Part 3 Linear Joint and Gap Seals* Omschrijft eisen over brandwerende kierafdichting	1-8-2011
ETAG 026 deel 4	*Fire Stopping and Fire Sealing Products – Part 4 Reactive and mechanical air transfer grilles* Omschrijft eisen over brandwerende ventilatieroosters	1-5-2012

4. Algemene eisen

Dit hoofdstuk bevat de algemene eisen die van toepassing zijn op de inkoopruimte en de opbouw van de MS-aansluiting.

4.1 Wettelijke eisen

Verantwoordelijkheden
Bij aansluitingen op het MS-net is wettelijk geregeld wie voor welk gedeelte verantwoordelijk is. De netbeheerder (in dit geval Liander N.V.) verzorgt het 'gereguleerde deel' van de aansluiting: de MS-schakelinstallatie, de aansluiting op het MS-net en het primaire deel van de meetinrichting.

De klant is zelf verantwoordelijk voor het 'niet-gereguleerde deel' van de aansluiting, de klantinstallatie. De klantinstallatie bestaat uit de bouwkundige behuizing van de aansluiting (waaronder de bouwkundige behuizing van het gereguleerde deel in de inkoopruimte) en daarnaast uit onder andere de MS-kabel vanaf de RMU naar de klantinstallatie, de transformator, de MS-schakelinstallatie van de klant en de laagspanningsverdeler. Ook zorgt de klant voor een installatieverantwoordelijke voor de klantinstallatie en schakelt voor de kWh-meting een meetverantwoordelijke in.

Regelgeving
De inkoopruimte en de daarin gerealiseerde MS-klantaansluiting dient te voldoen aan de wettelijke eisen zoals beschreven in:

- Besluit Omgevingsrecht (BOR).
- Bouwbesluit (BB).
- Arbeidsomstandighedenbesluit.
- Netcode Elektriciteit.
- Meetcode Elektriciteit.
- Elektriciteitswet 1998.

Van toepassing zijnde verwijzingen in deze wettelijke eisen naar normen of andere documenten, zijn van toepassing op de te realiseren inkoopruimte.

Voor juiste interpretatie van het Bouwbesluit:

- Het betreft nieuwbouw.
- Een inkoopruimte zelf heeft de gebruiksfunctie "Overige gebruiksfunctie". Afhankelijk van de bestemming van het gebouw waarin de inkoopruimte gesitueerd is kunnen ook aanvullende gebruiksfuncties van toepassing zijn.
- Het betreft een elektriciteitsvoorziening voor hoogspanning (> 1kV$_{AC}$) . De inkoopruimte dient hierbij te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61936-1.

Terminologie ruimten en compartiment
In verschillende elektrotechnische regelgeving en normen wordt de term "compartiment' gebruikt. Hiermee wordt een bouwkundig omsloten compartiment bedoeld met daarin opgestelde elektrotechnische installatie en componenten.
In dit PvE wordt de term 'ruimte' gebruikt, waarbij rekening gehouden dient te worden dat in verschillende regelgevingen en normen soms de term 'compartiment' wordt gebruikt.

4.2 Opbouw van de MS-aansluiting

Om de opbouw van de MS-aansluiting, en daarmee de criteria voor de inkoopruimte, vast te stellen zijn onderstaande aspecten relevant:

- Het gewenste transportvermogen, op te geven door de klant bij de aanvraag.
- De beschikbare transportcapaciteit voor levering en teruglevering in het elektriciteitsnet, te bepalen door Liander bij de aanvraag.
- De gewenste redundantie van de MS-aansluiting: Bij MS-aansluitingen > 2 MVA (directe aansluiting op een station van Liander) kan er gekozen worden voor een niet-redundante uitvoering van de aansluiting.

Bovenstaande aspecten zullen afzonderlijk worden toegelicht.

Gewenste transportvermogen

Op basis van het gewenste transportvermogen wordt bepaald binnen welke aansluitcategorie de gevraagde aansluiting valt. Liander hanteert verschillende aansluitcategorieën (AC). Voor MS-aansluitingen zijn deze in onderstaande Tabel 1 weergegeven. Elke aansluitcategorie heeft een eigen – op de aansluitcapaciteit afgestemde – opbouw.

Aansluitcategorie AC	Aansluitcapaciteit [kVA/MVA]	Wijze van aansluiten
AC5a	>160 kVA en ≤630 kVA	Op het MS-distributienet, met LS-meting
AC5b	>630 kVA en ≤1 MVA	Op het MS-distributienet, met LS-meting
AC5	>1 MVA en ≤2 MVA	Op het MS-distributienet, met MS-meting
AC6a	>2 MVA en ≤ 5 MVA	Op een station van Liander, met MS-meting
AC6b	>5 MVA en ≤10 MVA	Op een station van Liander, met MS-meting
AC6c	*>10 MVA*	*Deze vallen buiten de scope van dit PvE, zie daarvoor de S10004.*

Tabel 1 Aansluitcategorieën

In paragraaf 4.2.1 wordt de systeemopbouw bij de betreffende aansluitcategorieën verder toegelicht.

Beschikbare transportcapaciteit

Het kan zijn dat in de regio waar de MS-aansluiting gewenst is de vraag naar elektriciteit sneller groeit dan de capaciteit van het elektriciteitsnet aankan en er knelpunten ontstaan.
Liander onderzoekt bij de aanvraag van de aansluiting of voldoende transportcapaciteit beschikbaar is voor het gewenste transportvermogen. Indien dit niet het geval is kan dit er toe leiden dat op de aansluiting een transportbeperking wordt afgegeven voor verbruik en/of teruglevering.

Bij een transportbeperking op teruglevering zal worden aangegeven of alternatieve oplossingen geboden kunnen worden om de beperking te minimaliseren. Dit is afhankelijk van het soort knelpunt.
Indien dit het geval is zullen bij Ac5a, AC5b en AC5 aansluitingen aanvullende componenten in de inkoopruimte geplaatst moeten kunnen worden om de aansluiting op afstand te kunnen bedienen. Daarmee kan het terug te leveren productievermogen, voor zover noodzakelijk, geheel of gedeeltelijk worden beperkt gedurende storingen of onderhoudswerkzaamheden in het elektriciteitsnet.

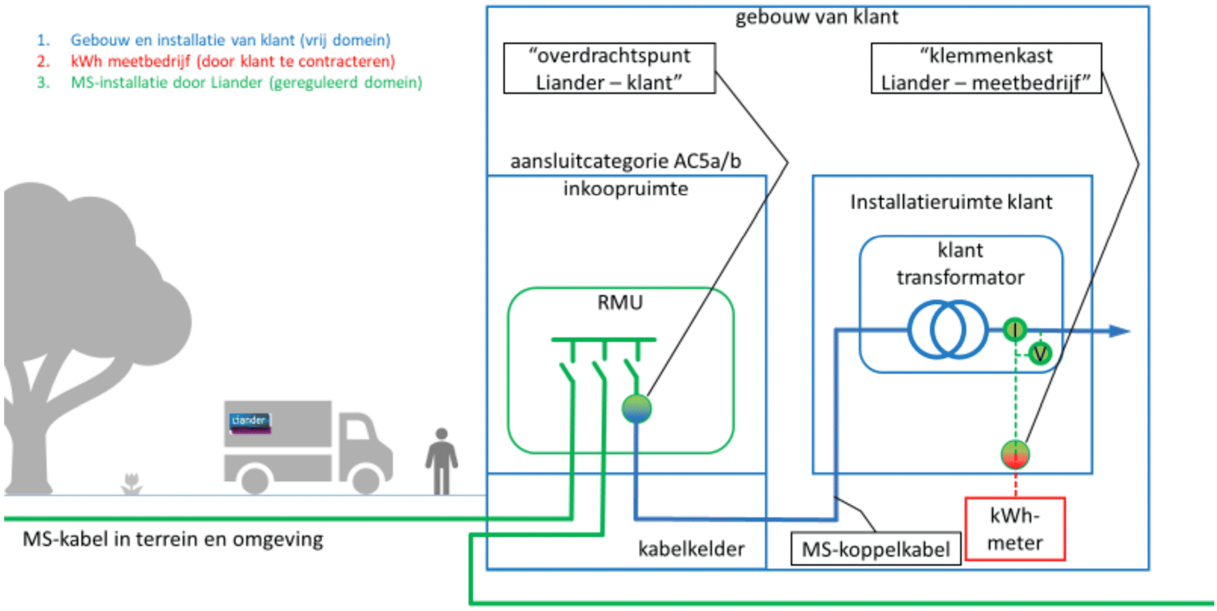
Gewenste redundantie MS-aansluiting (relevant bij AC6a en AC6b)

Vanaf aansluitcategorie AC6a wordt de MS-aansluiting gerealiseerd met een directe kabelverbinding naar een nabij gelegen station van Liander (onderstation, regelstation of schakelstation).
In de basis wordt deze kabelverbinding redundant uitgevoerd (standaard kwaliteit genoemd). Dit houdt in, dat de verbinding uit meerdere kabelcircuits bestaat en dat uitval van één kabelcircuit (bijv. door storing of onderhoud) niet zal leiden tot een onderbreking in de (terug)levering van energie. Een dergelijke redundante kabelverbinding wordt ook wel een ‘n-1 verbinding’ genoemd.
Er kan vanaf aansluitcategorie AC6a door de klant ook gekozen worden voor een uitvoering waarbij de kabelverbinding níet redundant is uitgevoerd (afwijkende kwaliteit genoemd). De verbinding met het station van Liander wordt dan gerealiseerd met één kabelcircuit minder. Een dergelijke niet-redundante verbinding wordt ook wel een ’n verbinding’ genoemd.
Dit heeft voor- en nadelen:

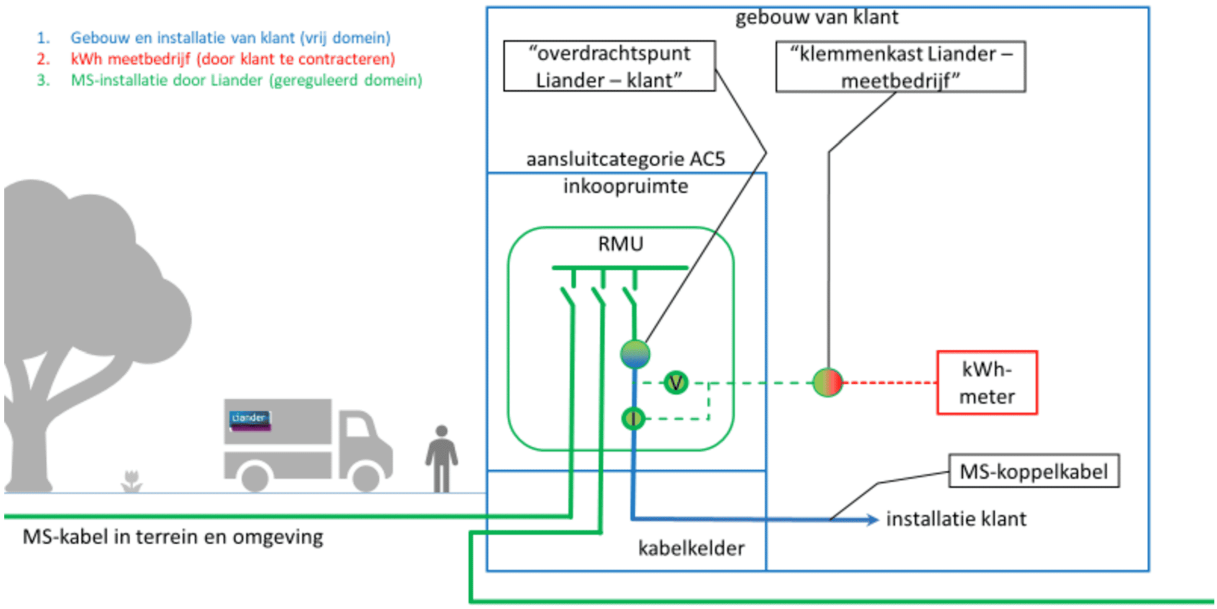
- Besparing op een kabelcircuit doordat er één kabelcircuit minder gelegd wordt. Op het station van Liander en in de RMU van de MS-aansluiting wordt tevens elk een veld bespaard.
- Doordat de RMU van de MS-aansluiting minder velden nodig heeft is de ruimtebehoefte kleiner en kan de inkoopruimte iets minder breed worden uitgevoerd.
- De MS-aansluiting heeft een lagere betrouwbaarheid. In het geval van een storing aan de kabelverbinding, of benodigd onderhoud, zal dit leiden tot een onderbreking in de (terug)levering van energie.

4.2.1 Systeemopbouw van een MS-aansluiting AC5a/b, AC5 en AC6a/b

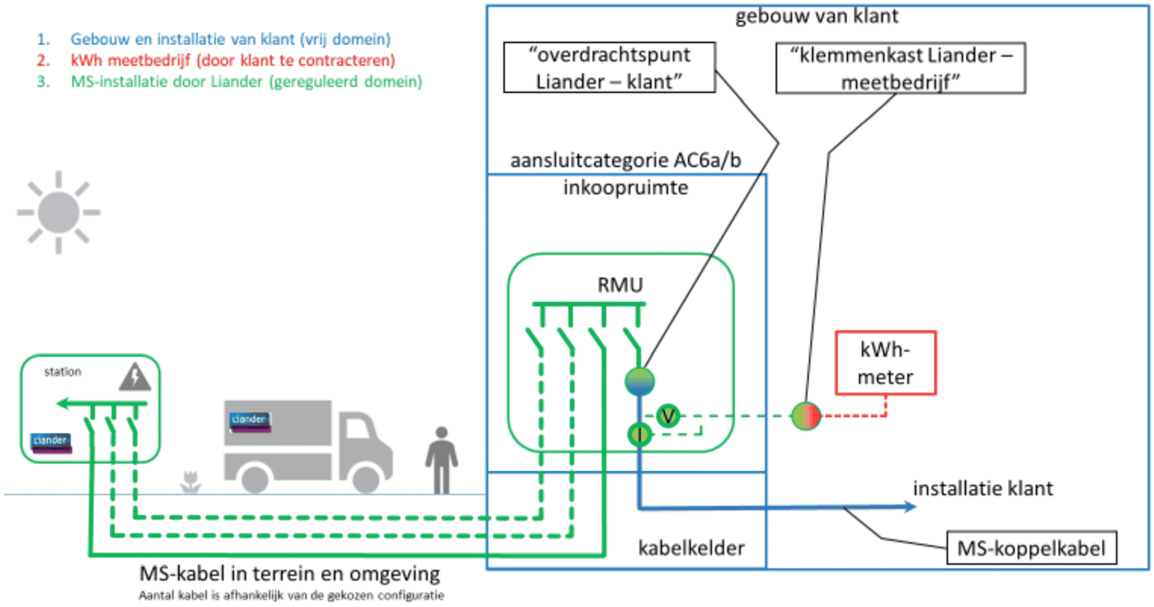
In Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3 zijn schematische overzichten opgenomen van een inkoopruimte voor de verschillende aansluitcategorieën. Hierin staat de inkoopruimte met de verbindingen naar het MS-net van Liander, de klantinstallatie en het meetbedrijf aangegeven, inclusief de overdrachtspunten tussen de Liander, klant en meetbedrijf.



Figuur 1 Schematische weergave inkoopruimte aansluitcategorie AC5a en AC5b met overdrachtspunten



Figuur 2 Schematische weergave inkoopruimte aansluitcategorie AC5 met overdrachtspunten



Figuur 3 Schematische weergave inkoopruimte aansluitcategorie AC6a en AC6b met overdrachtspunten

De aansluiting wordt gevormd door de MS-schakelinstallatie (RMU genaamd, Ring Main Unit). Hierop worden de MS-kabels van Liander aangesloten op de kabelvelden, evenals de MS-kabel naar de installatie van de klant (de koppelkabel). Het overdrachtspunt tussen Liander (gereguleerde deel) en de klant (vrije domein deel) ligt op het aansluitpunt in de RMU. De RMU wordt geplaatst in de inkoopruimte.

4.2.2 Componenten van Liander

In deze paragraaf worden de componenten beschreven die Liander in de inkoopruimte plaatst. De toe te passen componenten zijn afhankelijk van de aansluitcategorie en benodigde functionaliteit qua verre bedienbaarheid en redundantie van de aansluiting.

RMU (alle aansluitingen)
De RMU vormt de aansluiting op het 10 kV of 20 kV distributienet van Liander. Hier wordt een kabelverbinding op aangesloten uit het elektriciteitsnet van Liander. Vervolgens wordt door de klant hierop zijn kabelverbinding (koppelkabel) aangesloten en aan zijn eigen installatie verbonden. Verdere toelichting en demarcatie van werkzaamheden staan beschreven in paragraaf 6.4.1.

DA- of DER-voorziening (AC5a, AC5b en AC5 met transportbeperking op teruglevering)
Voor verre bediening van een aansluiting met een transportbeperking op teruglevering zijn twee uitvoeringsvormen mogelijk, waarbij Liander afhankelijk van het soort knelpunt en aansluiting bepaalt welke uitvoeringsvorm toegepast kan worden.

- **Toepassing DA-voorziening**
  Indien er sprake is van een AC5a, AC5b of AC5 aansluiting met zuivere teruglevering (geen afname van energie) is toepassing van een DA-voorziening mogelijk. Hiermee kan Liander de aansluiting op afstand tijdelijk afschakelen, indien noodzakelijk tijdens een storing of werkzaamheden aan het elektriciteitsnet. Verdere toelichting en hiervoor benodigde voorzieningen staan beschreven in paragraaf 6.4.7.1.
- **Toepassing DER-voorziening**
  Indien er sprake is van een AC5a, AC5b of AC5 aansluiting met zowel afname als teruglevering van energie is toepassing van een DER-voorziening mogelijk. Hiermee kan Liander van afstand de opdracht geven aan de opwekinstallatie om tijdelijk de teruglevering van energie in meer of mindere mate te beperken, indien noodzakelijk tijdens een storing of werkzaamheden aan het elektriciteitsnet. Verdere toelichting en hiervoor benodigde voorzieningen staan beschreven in paragraaf 6.4.7.2.

Gelijkspanningsinstallatie (alle AC6a en AC6b aansluitingen)
Aansluitingen van aansluitcategorie AC6a en AC6b worden direct aangesloten op een station (Onderstation, Regelstation of Schakelstation) van Liander. Voor deze aansluiting is extra beveiliging nodig in de RMU voor de kabels tussen het station van Liander en de inkoopruimte. Voor deze beveiliging is een gelijkspanningsinstallatie nodig. Verdere toelichting en voorzieningen staan beschreven in paragraaf 6.4.7.3.

RTU (AC6a en AC6b aansluitingen met meer dan één kabelverbinding met Liander)
Aansluitingen van aansluitcategorie AC6a en AC6b met meer dan één kabelverbinding met het station van Liander (zie paragraaf 4.2, onderdeel gewenste redundantie MS aansluiting) hebben voor de signalering naar het bedrijfsvoeringscentrum van Liander een RTU (Remote Terminal Unit) nodig. Verdere toelichting en voorzieningen staan beschreven in paragraaf 6.4.7.3.

4.2.3 Meetinrichting door Liander en meetbedrijf

Liander zal voor de meting van het energieverbruik het primaire deel van de meetinrichting aanbrengen. Dit bestaat uit meettransformatoren voor het meten van de stroom en spanning. Deze meettransformatoren worden door Liander uitbedraad tot op een klemmenstrook in een verzegelbare kast. De verzegelbare kast met klemmenstrook brengt Liander aan in een ruimte van de klant in de directe nabijheid van de locatie waar de meettransformatoren staan opgesteld.
Het door de klant gekozen meetbedrijf zal het secundaire deel van de meetinrichting aanleggen. Dit bestaat in hoofdzaak uit één of twee kWh meters. Deze worden op de klemmenstrook aangesloten. In Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3 staat schematisch dit aangegeven, inclusief het overdrachtspunt tussen Liander en het meetbedrijf. De klant zal de afstemming hierover met het meetbedrijf moeten doen.

Bij een aansluitvermogen groter dan 1 MVA, wordt de stroom- en spanningsmeting gedaan op MS-niveau, een zogenaamde MS-meetinrichting. Hierbij zijn de meettransformatoren voor stroom en spanning geïntegreerd in de RMU.
Bij aansluitingen tot en met 1 MVA wordt de stroom en spanningsmeting gedaan op LS-niveau, een zogenaamde LS-meetinrichting. Hierbij zitten de meettransformatoren tussen de LS-zijde van de klanttransformator en de LS-verdeelinrichting van de klant.

Verdere toelichting van werkzaamheden en demarcatie staat beschreven in paragraaf 6.4.7.4.

4.3 Toegankelijkheid inkoopruimte

Alleen Liander (en door Liander erkende personen) hebben toegang tot de inkoopruimte.

5. Omgevingseisen

5.1 Herkenbaarheid

Zichtbaarheid en herkenbaarheid

- De inkoopruimte dient permanent blijvend zichtbaar en herkenbaar te zijn opgesteld.
- Voor de herkenbaarheid van de MSR wordt in volgorde van boven naar beneden op de deur het volgende aangebracht:
    - Door de klant: Waarschuwingssymbool (gele driehoek met bliksemschicht).
    - Door Liander:
        - Liander logo met landelijk storingsnummer.
        - Naambord inkoopruimte.
        - Bij een inkoopruimte met verrebediening de sticker “verrebediend” en de SIS-code.

  In paragraaf 6.2.12 wordt de uitvoeringsvorm van bovenstaande beschreven.

Kunst en reclame

Indien door of namens de klant kunst en/of reclame op een inkoopruimte wordt aangebracht, dient hierbij rekening gehouden te met de volgende voorwaarden:

- De kunst en/of reclame mogen de waarschuwende werking van de waarschuwingssymbolen en –aanduidingen niet beïnvloeden.
- Vanwege het bovenstaande moet de toegangsdeur van de ruimte vrij blijven van kunst en reclame.
- De kunst en/of reclame op de inkoopruimte mag de functionaliteit en veilige werking niet beïnvloeden.
- Eventuele kosten die voortkomen uit het exploiteren van reclame (bijvoorbeeld reclamebelasting) komen voor rekening van de klant.
- Er bestaan geen plichten voor Liander ten aanzien van de aangebrachte kunst of reclame.
- Beheer van het MS-net mag niet belemmerd worden. Er moeten specifieke afspraken worden gemaakt over het beheer en onderhoud van de kunst of reclame.
- Klant vraagt vooraf toestemming voor het ontwerp aan Liander.
- Beeld mag het imago van Liander niet aantasten. Afbeeldingen, teksten en vormen moeten ethisch toelaatbaar en niet-aanstootgevend zijn.
- Om associatie van de naam Liander met energieleveranciers te voorkomen mag er geen leveranciersreclame op de objecten worden aangebracht. In bredere zin geldt dit ook voor reclame van andere diensten die onder de naam van energieleveranciers worden aangeboden.
- Door de betreffende vergunningverlener (BB, BOR, bouwvergunning, vergunning Wet Milieubeheer en Arbeidsomstandighedenwet) moet het alternatieve gebruik van de buitenkant van het object zijn toegestaan. De toestemming moet met de klant schriftelijk zijn vastgelegd.

5.2 Locatie

De inkoopruimte moet zodanig zijn geplaatst dat geen beschadiging door voertuigen is te verwachten.

5.3 Bodemonderzoek

De klant is verantwoordelijk voor de bodemkwaliteit. Er dient aangetoond te zijn dat de locatie van de inkoopruimte en het kabeltracé voor de MS-kabels van Liander niet ernstig is verontreinigd en geschikt is voor het beoogde gebruik.
Hiertoe dient door of namens de klant een bodemonderzoek uitgevoerd te zijn conform de NEN 5740+A1 (incl. NEN 5725). Indien het vermoeden bestaat dat de grond verontreinigd is met asbest (o.b.v. NEN 5725), dient een bodemonderzoek te worden uitgevoerd conform de NEN 5707+C2.
Indien bij deze onderzoeken bodemverontreiniging wordt vastgesteld dient dit gesaneerd te worden door de klant voorafgaand aan realisatie van de aansluiting.

5.4 Bereikbaarheid

De inkoopruimte dient permanent en zonder tussenkomst van derden ongehinderd toegankelijk te zijn. Dit is noodzakelijk om de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening te kunnen waarborgen en aan de verplichtingen als netbeheerder te kunnen voldoen.

De inkoopruimte dient blijvend goed bereikbaar te zijn vanaf de openbare weg met zwaar materieel voor plaatsing en/of groot onderhoud (zoals het vervangen van componenten). Hierbij geldt:

- De toegangsweg dient geschikt te zijn voor een vrachtwagen met een aslast van 150 kN.
- De toegangsweg heeft een breedte van minimaal 4 meter.
- Om de doorgang van een vrachtwagen over de toegangsweg niet te kunnen belemmeren, dient de toegangsweg over een hoogte van 4,2 meter vrij te zijn.
- De toegangsweg wordt voorzien van een elementenverharding (zoals betonstraatsteen, straatklinker, e.d.), zodat de verharding op een eenvoudige manier met handgereedschap te verwijderen en te herstellen is.
- Op de toegangsweg zijn geen obstakels gelegen van welke aard dan ook die een vrije doorgang belemmeren.
- Indien de toegang van de inkoopruimte grenst aan een, al dan niet openbare, rijweg (dus geen voetpad), dient de vrije toegang gewaarborgd te zijn middels anti-parkeerpaaltjes.

5.5 Omheiningen

Omheiningen zijn niet toegestaan.

5.6 Obstakelvrije zone

In een zone van twee meter rond de toegang van de inkoopruimte moet voldoende ruimte zijn om veilig werken en het afzetten van de toegang of werkplek mogelijk te maken. Er mogen geen obstakels binnen deze zone aanwezig zijn.
Bij het overdrukrooster van de inkoopruimte dient aan de buitenzijde minimaal 1 meter vrije ruimte aanwezig te zijn, zodat de overdruk onbelemmerd kan worden afgevoerd.

5.7 Grondverwerving

Bij de inkoopruimte is geen sprake van grondverwerving door Liander.

5.8 Terreinverharding

Om veilig en verantwoord te kunnen werken en tevens wildgroei en de kans op het binnendringen van planten te beperken dient uitneembare terreinverharding langs de gevellijn van de inkoopruimte te worden aangebracht. Hierbij geldt:

- Toepassing van in elementen uitneembare terreinverharding zoals stoeptegels, betonstraatsteen, straatklinker, e.d. en opgesloten in een opsluitband van prefab beton.
- Terreinverharding dient te worden gelegd op een verdicht zandbed van 200 mm dik.
- Bestrating van 1,5 meter breed langs gevel met deuren.
- De terreinverharding moet bruikbaar zijn om zware componenten neer te kunnen zetten voor de toegang tot de inkoopruimte.

Bij voorkeur is de definitieve terreinverharding en terreinafwerking gerealiseerd vóór de inbedrijfstelling van de aansluiting. Wanneer dit op een later moment gepland is dan dient er voor de inbedrijfstelling tijdelijke open verharding[2] voor de toegang tot de inkoopruimte (minimaal 1 meter breed) en een tijdelijk looppad naar de

[2] Hieronder wordt ook verharding zoals stelconplaten & rijplaten verstaan.

inkoopruimte aanwezig te zijn, welke later vervangen of opgenomen worden in de definitieve terreinafwerking door de klant.

5.9 Kabeltracé

De klant dient op eigen terrein een tracé vanaf de openbare weg beschikbaar te stellen voor de kabelverbinding(en) naar de inkoopruimte. Liander dient altijd veilig werkzaamheden te kunnen uitvoeren op het tracé van de kabelverbinding indien dit noodzakelijk is voor een veilige en betrouwbare bedrijfsvoering. Hierbij geldt:

- Het kabeltracé dient vrij te zijn van obstructies, zoals oude funderingen e.d.
- Bij ligging in open ontgraving is boven het kabeltracé alleen open bodembedekking of elementenverharding (zoals betonstraatsteen, straatklinker, grind, e.d.) toegestaan, dat met gebruikelijk gereedschap verwijderd en teruggeplaatst moet kunnen worden.
- Indien er puingranulaat toegepast wordt als verhardingslaag onder de elementenverharding dan geldt:
    - Het puingranulaat dient vrij te zijn van metaal- of glasresten.
    - Het puingranulaat dient te voldoen aan de BRL 2506.
    - Het puingranulaat mag toegepast worden tot een diepte van max. 0,6 meter onder maaiveld.
- Het kabeltracé dient op minimaal twee meter afstand tot diepwortelende struiken en/of bomen te liggen.
- Indien open ontgraving of afstand tot struiken en/of bomen niet mogelijk is, dienen de kabelverbindingen in mantelbuizen gelegd te worden. Stem dit in het voortraject af met Liander.

5.10 Elektromagnetische velden en onderlinge beïnvloeding

Elektromagnetische velden
Binnen een afstand van 4 meter van de inkoopruimte dienen geen EM-gevoelige bestemmingen[3] te zijn gesitueerd.

Onderlinge beïnvloeding
De componenten van Liander dienen geen nadelige invloed te ondervinden van, en uit te oefenen op, de installaties en infrastructuur van derden. De klant dient hierbij rekening te houden met de locatie van de inkoopruimte en het ter beschikking gestelde kabeltracé.

Uitgangspunten hierbij zijn:

- Hanteer minimaal 5 meter afstand tot infrastructuur met thermische beïnvloeding.
- Hanteer minimaal 1,5 meter afstand tot kabels van derden.
- Afstanden en voorwaarden van derden zoals ProRail, Rijkswaterstaat, Gasunie, Defensie, e.d. dienen in acht genomen te worden.

[3] Zoals locaties met EM-gevoelige apparatuur, of locaties waar langdurig kinderen verblijven

6. Technische eisen

6.1 Bouwfysica

6.1.1 Opstelcondities

De opstelcondities van de inkoopruimte dienen zodanig te zijn dat de levensduur van de componenten van Liander niet nadelig beïnvloed wordt. Er dient hiertoe in de inkoopruimte te worden voldaan aan normale opstelcondities conform de NEN-EN-IEC 61936-1 sectie 4.4.2, klasse “-5 binnen”.

6.1.2 Waterdichtheid

De wanden, vloer en plafond van de kabelkelder en de bovengrondse ruimte, inclusief daarin opgenomen doorvoeringen, mogen geen water doorlaten.

Voor het waterdicht maken van de doorvoeringen dient gebruik gemaakt te worden van daarvoor bestemde instortvoorzieningen. De klant dient de instortvoorziening aan te brengen en geschikte pluggen mee te leveren.

6.1.3 Brandwerendheid

Voor de brandwerendheid van de inkoopruimte dient uitgegaan te worden van:

- De hoofddraagconstructie van de inkoopruimte dient minimaal 60 minuten brandwerend te zijn.
  N.B. Afhankelijk van de eisen voor de bovenliggende bebouwing volgens het Bouwbesluit en eisen van de klant, kan de brandwerendheid hoger zijn.
- De inkoopruimte wordt gezien als één brandcompartiment met een weerstand tegen branddoorslag van 60 minuten.
- Indien het Bouwbesluit eisen stelt voor brandoverslag via de gevel of tegenoverliggende bebouwing aan de brandwerendheid van de gevel (inclusief deuren, roosters, e.d.) dient de voorgestelde oplossing aan Liander te worden voorgesteld.
- Voor het bereiken van de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie van het gebouw mag voor de inkoopruimte niet uitgegaan worden dat de brandwerendheid gehaald kan worden door:
  - Het toepassen van brandwerende coating op de hoofddraagconstructie in de inkoopruimte, of,
  - Het toepassen van een sprinklerinstallatie in de inkoopruimte.
- De toe te passen materialen mogen niet bijdragen aan de brandvoortplanting.
- Brandwerende voorzieningen dienen te voldoen aan de ETAG 026 richtlijnen.

6.2 Bouwkundig en constructief

6.2.1 Maatvoeringen en compartimentering

Compartimenten (ofwel ruimte)

- Een inkoopruimte beschikt over één bovengronds compartiment (ofwel ruimte), waarin de componenten en secundaire installaties van Liander worden opgesteld. Onder het bovengrondse compartiment bevindt zich een kabelkelder.
- De inkoopruimte is gescheiden van omliggende ruimte door middel van een binnenwand. In deze binnenwand mogen geen blijvende openingen zitten die toegang tot de inkoopruimte kunnen verschaffen. Het geheel dient te voldoen aan de eisen in dit PvE (zie o.a. paragraaf 6.2.2 tot en met 6.2.5).
  Dit geldt ook voor de scheiding tussen kabelkelder en omliggende ruimte.

Maatvoeringen
Voor verschillende maatvoeringen dient uitgegaan te worden van:

- Het vloerniveau van de bovengrondse ruimte van de inkoopruimte dient tussen de 100 en 200 mm boven maaiveld te liggen.

- Er dient rekening gehouden te worden met veilige werkafstand (gevarenzone/nabijheidzone) volgens de NEN-EN-IEC 61936-1.
- De inwendige netto vrije hoogte van een inkoopruimte is minimaal 2.400 mm en maximaal 3.000 mm.
- De kabelkelder heeft een minimale netto inwendige vrije hoogte van 900 mm.
- Schuin onder de toegang tot de kabelkelder dient een pompput te worden opgenomen met een oppervlak van 500x500 mm^2 en een diepte van 50 mm.

Liander heeft een basisontwerp voor een inkoopruimte opgesteld aan de hand van dit PvE. De tekeningen daarvan zijn als externe bijlagen (zie hoofdstuk 8) toegevoegd.

6.2.2 Inbraakwerendheid en vandaalbestendigheid

Inbraakwerendheid
De inkoopruimte als geheel dient aantoonbaar een inbraakwerendheid te hebben van RC2 of beter, conform de NEN-EN-1627 en NEN 5096 of internationale equivalenten.
Uitgezonderd hiervan is de toe te passen slotkast Nemef 1533 K/5.

Vandaalbestendigheid
Voor de vandaalbestendigheid van de gehele inkoopruimte dient van slagvastheidsklasse IK10 conform de NEN-EN 50102 te worden uitgegaan.

6.2.3 Explosieveiligheid

In verband met interne drukopbouw bij een vlamboog in de RMU van Liander dient de inkoopruimte explosieveilig te zijn. Hierbij gelden onderstaande uitgangspunten:

- De RMU in de inkoopruimte heeft een overdrukvoorziening, waarbij bij een interne overdruk (bijv. t.g.v. een interne vlamboog) naar beneden wordt afgeblazen.
- Personeel dient in een normale bedrijfssituatie veilig in of voor de inkoopruimte te kunnen werken bij geopende toegangsdeur van de inkoopruimte.
- Mensen kunnen veilig buiten bij de inkoopruimte staan bij gesloten toegangsdeur van de inkoopruimte.
- De wanden, vloeren en dak dienen te voldoen aan NEN-EN 1991-1-7+C1+A1, ontploffingen met gevolgklasse CC2a, conform tabel NB.5-A.1. Door het toepassen van een kalkzandsteen wand van minimaal 150 mm dik of een wand van 120 mm dik beton kan hieraan worden voldaan. Voor de vloeren en dak wordt uitgegaan dat deze van beton zijn.
- De inkoopruimte dient bovengronds een (bruto) inhoud te hebben van minimaal 15 m^3.
- De kabelkelder dient een (bruto) inhoud te hebben van minimaal 3,8 m^3.
- De kabelkelder dient bestand te zijn tegen een overdruk van 220 hPa.
- De bovengrondse ruimte van de inkoopruimte dient bestand te zijn tegen een overdruk van 50 hPa.
- Voor het afvoeren van de overdruk van de kabelkelder naar de inkoopruimte dient een opening, of meerdere kleine openingen, in de vloer aanwezig te zijn met een totale vrije doorlaat van 0,14 m^2.
    - Deze openingen zijn op een zodanige plaats voorzien dat de aanwezige installatie een mechanische barrière vormt tussen deze openingen en personeel dat in de inkoopruimte aanwezig kan zijn.
    - Indien dat niet mogelijk is dient toegang tot de openingen afgeschermd te zijn met een scherm met een hoogte van minimaal 2 m, of door een evacuatiekanaal met een directe verbinding naar buiten.
- Vanuit de inkoopruimte dient een mogelijkheid te zijn om de overdruk naar buiten af te voeren met een vrije doorlaat van minimaal 0,1 m^2 op een hoogte van minimaal 2 m boven maaiveld.

6.2.4 Bescherming tegen regen, stof, aanraking en ongedierte

De inkoopruimte dient als geheel een bescherming naar de omgeving toe te hebben van minimaal IP23D volgens IEC 60529. Dit betekent een afscherming van:

- IP 2XX: Bescherming tegen aanraking met de vinger. Aanraakveilig alleen voor meetapparaten. Beschermd tegen indringen van vaste voorwerpen groter dan 12,5 mm.
- IP X3X: Spatdicht, geen schade indien besproeid (10 l/min) onder een hoek van 60o verticaal of horizontaal.
- IP XXD: Bescherming tegen aanraking door draad van 1 mm met een lengte van 100 mm.

6.2.5 Vluchten

Er dient veilig uit de inkoopruimte gevlucht te kunnen worden tot op een veilige afstand bij calamiteiten, conform het Bouwbesluit.

6.2.6 Funderings- en hoofddraagconstructie

Funderingseisen
Voor de fundering en ondergrondse wanden dient uitgegaan te worden van:

- Ter plaatse van de invoerpunten van de MS-bekabeling mag de grond niet verzakken.
- Er dient een garantieverklaring voor de fundatie en/of een sonderingsrapport met funderingsadvies te kunnen worden verstrekt. Hierbij geldt:
    - Een sonderingrapport wordt conform NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3/TE uitgevoerd.
    - Funderingsadvies dient te voldoen aan NEN 9997-1+C1.
- De ondergrondse kabelkelder dient vloeistofdicht te zijn en uitgevoerd conform BRL 1801.

Constructieve eisen
Voor de constructieve eisen dient uitgegaan te worden van:

- De constructie dient te voldoen aan het Bouwbesluit. De inkoopruimte dient zodanig uitgevoerd te worden dat de zelfstandige stabiliteit of als onderdeel van een groter bouwwerk blijvend gewaarborgd is en ze bestand is tegen de in de praktijk te verwachten mechanische belastingen.
- Constructieve elementen mogen geen negatieve impact hebben op de toegankelijkheid en bereikbaarheid van de in de inkoopruimte op te stellen componenten.
- Voor betonconstructies dient de NEN-EN 1992-1-1+C1 te worden aangehouden.
- De hoofddraagconstructie dient in beton, kalkzandsteen of staal te worden uitgevoerd.

6.2.7 Wand en wanddoorvoeringen

Buitenwand
Voor de buitenwanden van de inkoopruimte dient te worden uitgegaan van:

- Uit te voeren met spouw.
- Dient waterdicht te zijn volgens paragraaf 6.1.2.

Binnenwanden
De binnenwanden en binnenblad van de buitenwand dienen te voldoen aan:

- De wanden moeten van steenachtig materiaal zoals beton, steen of kalkzandsteen (geen gasbeton of gelijkwaardig materiaal)
- Metselwerk dient als schoon werk te worden uitgevoerd.
- Lijmwerk dient vierzijdig uitgevoerd te worden en de wand dient afgefilmd te worden.
- Dient brandwerend te zijn volgens paragraaf 6.1.3.
- Dient drukbesteding te zijn volgens paragraaf 6.2.3.
- Thermische isolatie wordt tegen de binnenwand van een inkoopruimte niet toegepast.
- Vlakheid: 3 mm/m en 2 mm/0,4m.
- De binnenwanden dienen bij oplevering schoon te zijn en licht van kleur.

Doorvoeringen buitenwanden
Bij doorvoeringen door buitenwanden dient uitgegaan te worden van:

- Doorvoeringen zodanig positioneren dat deze de toegang tot de kabelkelder niet hinderen.
- Het gebruik van breeksparingen is niet toegestaan.
- Het eventueel aanpassen, verwijderen, vervangen van kabels dient mogelijk te zijn, zonder dat hierbij de bestendigheid tegen water komt te vervallen.
- Dient waterdicht te zijn volgens paragraaf 6.1.2.
- Dient drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.
- Dient bescherming tegen regen, stof en aanraking te hebben volgens paragraaf 6.2.4.
- Voor de doorvoeringen van de MS-kabels van Liander dient gebruik gemaakt te worden van binnen Liander standaard toegepaste types, zodat deze uitwisselbaar zijn in het geval van toekomstige wijziging in kabeltype. Zie paragraaf 6.4.3.
- De pluggen dienen afgestemd te zijn op de diameter van de door de voeren voedingskabels van Liander (zie paragraaf 6.4.3).
- Indien bij 1-fase MS-kabels drie afzonderlijke doorvoeringen (één per fase) worden toegepast, is dit alleen toegestaan indien er geen metaal of wapening tussen deze drie doorvoeringen aanwezig is.
- Hoogte van invoeringen onder maaiveld zijn:
    - Doorvoeringen t.b.v. aardelektroden: 100-400 mm onder maaiveld.
    - Doorvoeringen t.b.v. middenspanningskabels (MS-kabels): circa 700 mm onder maaiveld
- Ook niet gebruikte doorvoeringen dienen te worden afgewerkt conform bovenstaande.

Doorvoeringen binnenwanden
Bij doorvoeringen door binnenwanden dient uitgegaan te worden van:

- Doorvoeringen dienen dezelfde brandwerendheid te hebben als de wand conform 6.1.3.
- Dient drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.
- Dient bescherming tegen water, stof en aanraking te hebben volgens paragraaf 6.2.4.
- Indien bij 1-fase MS-kabels drie afzonderlijke doorvoeringen (één per fase) worden toegepast, is dit alleen toegestaan indien er geen metaal of wapening tussen deze drie doorvoeringen aanwezig is.
- Ook niet gebruikte doorvoeringen dienen te worden afgewerkt conform bovenstaande.

6.2.8 Vloeren en vloerdoorvoeringen

De vloer van de inkoopruimte dient te voldoen aan:

- Statische vloerbelasting geschikt voor een RMU van maximaal 1.400 kg bij een AC6a/b aansluiting en 900 kg bij een AC5 of AC5a/b aansluiting.
- Dynamische vloerbelasting van minimaal 2,5 kN/m^2.
- De RMU moet over de gehele vloer kunnen worden getransporteerd, zonder noodzaak voor aanvullende ondersteuning of voorzieningen.
- Toe te passen materiaal: beton.
- Dient drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.
- De betonvloer moet monoliet gestort zijn, of afgewerkt met een zandcementdekvloer.
- Vlak en waterpas.
- Tolerantie vloervlakheid: 1 mm/m.
- Vloer moet voldoende stroef zijn om uitglijden te voorkomen, conform Arbeidsomstandighedenbesluit 3.11.
- Vloer dient bij oplevering schoon te zijn.

Eisen bij een monoliet gestorte betonvloer
Een monoliet gestorte betonvloer dient te voldoen aan:

- Slijtvastheidklasse 1, conform NEN 2743 tabel 1.
- Vlakheidklasse 3, conform NEN 2747 tabel 1.
- Betonsterkteklasse minimaal C25/30 conform NEN-EN 206 en NEN 8005.
- Afgevlinderd.

Eisen bij een dekvloer
Een dekvloer dient te voldoen aan:

- Kwaliteit minimaal D40, conform NEN 2741 (dikte minimaal 30 mm, druksterkte 40 N/mm^2).
- Vlakheidklasse 3, conform NEN 2747 tabel 1.
- Afgewerkt met een daartoe geëigend impregneermiddel ter voorkoming van stofvorming.

Eisen aan een bovenliggende vloer
De vloer boven de inkoopruimte dient te voldoen aan:

- Uitgevoerd in beton, bijvoorbeeld een breedplaatvloer.
- Indien de bovenliggende vloer van de inkoopruimte van fabriek af over open holle ruimte beschikt, dient deze open holle ruimte van fabriek af permanent afgesloten te worden, zodat er ook tijdens en na de bouw geen water in op kan hopen.
- Dient brandwerend te zijn volgens pararaaf 6.1.3.
- Dient drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.

Doorvoeringen vloer bovengrondse ruimte naar kabelkelder

- Doorvoeringen in de vloer van de bovengrondse ruimte dienen te worden afgewerkt, zodat er geen opening of spleet aanwezig is van meer dan 12,5 mm breed (IP2x). Uitgezonderd hiervan zijn doorvoeringen die voor hun specifieke functie juist een grotere opening vereisen (bijvoorbeeld voor beperking van overdruk).
- Dienen drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.
- Ook niet gebruikte doorvoeringen dienen te worden afgewerkt conform bovenstaande.

6.2.9 Dak

Indien direct boven de inkoopruimte het dak is gelegen, dan dient het dak te voldoen aan:

- Dynamische dakbelasting van minimaal 2,5 kN/m².
- Statische dakbelasting: rekening houden met eventueel op te stellen installaties door klant.
- Het dak dient van beton te zijn.
- Sterkteklasse van beton dient minimaal klasse C20/C25 te zijn conform NEN-EN 206 en NEN 8005
- Indien het dak van fabriek af over open holle ruimte beschikt, dient deze open holle ruimte van fabriek af permanent afgesloten te worden, zodat er ook tijdens en na de bouw geen water in op kan hopen.
- Afschot van een dak dient minimaal 10 mm/m te zijn.
- Dient waterdicht te zijn volgens paragraaf 6.1.2.
- Dient drukbestendig te zijn volgens paragraaf 6.2.3.

6.2.10 Plafondafwerkingen

Voor de plafondafwerking dient uitgegaan te worden van:

- Kleur: wit of lichtgrijs (zoals naturel beton).
- Bij oplevering dient het plafond schoon te zijn.
- Thermische isolatie tegen het plafond van de inkoopruimte is alleen toegestaan wanneer dit boven een verlaagd plafond wordt gerealiseerd.
- Een verlaagd plafond moet worden toegepast indien de vrije hoogte hoger is dan de maximale toegestane hoogte.
- Indien een verlaagd plafond wordt toegepast is deze 60 minuten brandwerend en schroefvast bevestigd.

6.2.11 Trappen, hellingen en bordessen

Kabelkelder

- Voor de toegang tot de kabelkelder dient een klimladder of klimbeugels te worden aangebracht.
- Er dient een handregel boven het toegangsluik te worden aangebracht om de kabelkelder veilig te kunnen betreden.
- De handregel dient te lopen vanaf circa 400 mm +vloer tot 1.000 mm +vloer.

Bordes

In sommige gevallen is het niet te voorkomen dat aan de buitenkant van de inkoopruimte een bordes nodig is. Het bordes dient dan te voldoen aan:

- Belastbaarheid is gelijk aan de belastbaarheid van de bovengronds gelegen ruimte in de inkoopruimte.
- Bordes strekt zich uit over de gehele breedte langs de gevel ter hoogte van de inkoopruimte.
- Hoogte van het bordes is maximaal 1.000 mm boven maaiveld.
- Indien volgens Bouwbesluit een afscherming of leuning nodig is, dient deze demontabel te zijn.
- Om wateroverlast in de inkoopruimte te voorkomen, dient de bovenkant van het bordes iets lager te liggen dan bovenkant vloer inkoopruimte, circa 10-30 mm.
- Het bordes heeft een diepte van minimaal 1.100 mm.
- Aan de zijkant van het bordes is een trap aanwezig om op het bordes te komen (uitvoering trap conform eisen Bouwbesluit).
- Trap en bordes dienen voorzien te zijn van een antislip afwerking.
- Een vrachtwagen dient naast het bordes te kunnen worden opgesteld om installaties op het bordes te kunnen zetten en af te pakken.
- Terreinafwerking en grond onder het bordes moet verwijderbaar zijn om kabels te leggen of te vervangen.

6.2.12 Deuren, rooster, luiken, e.d.

Voor alle bovengrondse elementen in de buitenwanden zoals (bedienings-)deuren, luiken, overdrukroosters, e.d. geldt in het algemeen:

- Uitvoeren in Aluminium of verzinkt staal.
- Uitvoeren conform NEN-EN 1090-2 voor staal of NEN-EN 1090-3 voor aluminium.
- Bij staal: gepoedercoat conform NEN-EN 15773.
- Corrosiviteitscategorie C3 volgens ISO 9223.
- Metalen elementen die samengesteld zijn uit meerdere onderdelen dienen metallisch één geheel te zijn, zodat dit elektrisch aan elkaar is gekoppeld.
- Alle metalen elementen dienen een goed toegankelijke voorziening te hebben om ze met een 25 mm^2 aardlitze of aarddraad aan de vereffeningsrail van de inkoopruimte te kunnen verbinden.
- Inbraakwerendheid en vandaalbestendigheid volgens paragraaf 6.2.2.
- Drukbestendigheid volgens paragraaf 6.2.3 waarbij geen zware schade mag optreden.
- Bescherming tegen regen, stof en aanraking volgens paragraaf 6.2.4.
- Niet van buitenaf los te maken te zijn, dus bevestiging van binnenuit.

Te openen buitendeuren, luiken, e.d.

Alle te openen elementen in de buitenwanden die voor toegang, bediening of klein onderhoud open moeten, zoals deuren, luiken, e.d., dienen te voorzien te zijn van of te voldoen aan:

- Deurstandbegrenzer.
- De elementen (inclusief de ophanging zoals scharnieren, e.d.) mogen niet beschadigen en/of vervormen bij het openwaaien bij een windkracht van 8 Beaufort haaks op het element.
- Deurvastzetter.
- Slotafdekplaatje voor de buitenzijde van de cilinder.
- Naar buiten toe scharnierend, minimaal 110 graden te openen bij deuren.
- Mogelijkheid voor controle sluiting (bijvoorbeeld middels handgreep/sluitkom).
- Waarschuwingssymbool (24 of 26 cm hoog en 20 cm breed, gele driehoek met bliksemschicht) aan de buitenzijde met tekst “Hoge Spanning levensgevaarlijk” bij de toegang tot de inkoopruimte. Conform NEN 3011, NEN 3840 en NEN-EN 50110-1&2.

  - Op de deur van de inkoopruimte dient het waarschuwingssymbool als kunststof bord met popnagels te worden bevestigd.
- Er dient ruimte beschikbaar te zijn waar Liander markeringen kan aanbrengen. Dit betreft:
  - Een sticker met het Liander logo met landelijk storingsnummer, uitgevoerd als sticker in landscape A3 of A4 formaat.
  - Een sticker met naam en nummer van de inkoopruimte (indicatie omvang: 50 mm hoog x 300 mm breed).
  - In het geval van een inkoopruimte met verrebediening:
    - Een 220x220 mm sticker met de tekst 'verrebediend'.
    - Een sticker met SIS-code (indicatie omvang: 50 mm hoog x 300 mm breed).
- Bij een niet vlakke ondergrond van de deur dient een vlakke plaat op de deur aangebracht te worden (gelast of met popnagels te bevestigen), qua afmetingen voldoende groot voor de aan te brengen markeringen.

<u>Toegangsdeur inkoopruimte</u>
Voor de toegangsdeur gelden de volgende eisen:
- De bovenzijde van de onderdorpel van de deur dient gelijk te zijn aan de bovenkant vloer.
- Minimale dagmaat deurhoogte: 2.300 mm.
- Minimale dagmaat deurbreedte: 1.150 mm.

<u>Sloten</u>
- Het slot moet geschikt zijn voor een standaard enkelzijdige 17 mm Europrofielcilinder, enkeltoers met verlengde uitval (25 mm), een niet-vrijloopcilinder.
- De cilinder zal door Liander worden geleverd en op locatie samen met de leverancier in het slot worden ingebouwd.
- Toe te passen merk en type slotkast: Nemef 1533 K/5 opdekslot. Indien het door externe eisen noodzakelijk is dat er een afwijkende slotkast wordt toegepast, dan dient dit in overleg en met toestemming van Liander te gebeuren.

<u>Kruipluik</u>
Voor de toegang naar de kabelkelder dient een kruipluik aanwezig te zijn die voldoet aan:
- Netto afmetingen vrije doorgang minimaal 600x800 mm.
- Locatie zo mogelijk nabij de toegang van de inkoopruimte.
- Goed toegankelijk, zonder obstakels op de keldervloer. Dus niet gelokaliseerd boven het logische kabelverloop van de MS-kabels van de doorvoeringen naar de RMU.
- Niet aan te brengen in de looproute van de toegang van en door de inkoopruimte.
- Af te dekken met een plaat opgenomen in een metalen kruipluikomranding.
- Het kruipluik dient robuust en vochtbestendig te zijn, met een levensduurverwachting gelijk aan die van de componenten, zie 6.2.13 .
  N.B. Van een volledig houten kruipluik wordt verwacht dat deze hier <u>niet</u> aan voldoet.
- Het kruipluik dient een voorziening te hebben om het openen te vereenvoudigen (bijv. een verzonken luikring of greep).
- Kruipluik dient aan de bovenkant stroef te zijn.
- Het kruipluik dient bestand te zijn tegen een puntlast van 500 kg van de wielen van een transportkar voor het transporteren van de RMU.
- Voor het openen van het luik is niet meer kracht nodig dan 150 N.
- Het kruipluik is bestand tegen de overdruk zoals beschreven in 6.2.3., waarbij geen zware schade mag optreden.
- Het kruipluik is geborgd (met bijvoorbeeld schroeven of ketting), zodat deze niet bij een explosie weg schiet.
- Voor het openen van het luik kan gebruik gemaakt worden van standaard handgereedschap.
- De bovenzijde van het vloerluik dient gelijk te zijn aan de bovenzijde van de vloer van de inkoopruimte. Indien hendels of beugels e.d. aanwezig zijn dienen deze verzonken te zijn.

<u>Overdrukrooster</u>

Het overdrukrooster dient te voldoen aan:

- Het overdrukrooster dient een netto vrije doorlaat van 0,1 m^2 te hebben om overdruk naar buiten af te kunnen voeren.
- Onderkant rooster op minimaal 2 meter boven maaiveld.
- Regeninslagvrij conform NEN-EN 13030.
- Stuifsneeuw dicht conform NEN 2778.
- In, achter of voor het rooster mogen geen voorzieningen worden aangebracht die de afblaas- of ventilatiecapaciteit waar de inkoopruimte op ontworpen is nadelig beïnvloeden.
- Indien het noodzakelijk is dat brandwerende voorzieningen in het overdrukrooster opgenomen dienen te worden, dan dient met Liander overlegd te worden.

6.2.13 Onderhoud en levensduurverwachting

Normaal en klein onderhoud
Voor normaal onderhoud en klein (vervangings-)onderhoud dienen alle benodigde werkzaamheden op een verantwoorde en veilige manier te kunnen worden uitgevoerd. Hiervoor zullen de benodigde deuren, luiken, ventilatieroosters, e.d. te openen moeten zijn, zonder gebruikt te maken van speciaal gereedschap of machines.
Voor normaal en klein onderhoud is de kabelkelder als kruipruimte toegankelijk.

Groot onderhoud
Het dient mogelijk te zijn zware en grote elektrotechnische componenten te kunnen vervangen bij groot onderhoud of vervangingsonderhoud. Hierbij wordt uitgaan dat speciaal gereedschap zoals een vrachtwagen met hijsinstallatie nodig is. De werkzaamheden dienen dan op een verantwoordelijke en veilige manier gedaan te kunnen worden.
Voor het vervangen van installaties wordt uitgegaan dat dit via de deur van de inkoopruimte wordt gedaan.

Vervangbaarheid
Alle componenten in een inkoopruimte dienen vervangbaar te zijn, zonder dat daarvoor andere installaties (tijdelijk) verwijderd hoeven te worden.

Vaste onderhoudsvoorzieningen
Eventuele onderhoudsvoorzieningen buiten de inkoopruimte zijn geen verantwoording voor Liander, maar voor de gebouweigenaar.

Levensduurverwachting
De inkoopruimte mag de levensduur van de componenten van de netbeheerder niet nadelig beïnvloeden gedurende de beoogde gebruiksduur van de inkoopruimte. Het uitgangspunt daarbij is dat de componenten van de netbeheerder een minimale technische levensduur van 40 jaar hebben onder normale omstandigheden, zoals gedefinieerd in de NEN-EN-IEC 61936-1 sectie 4.4.2, klasse “-5 binnen”.

Storingssituatie
Bij een storingssituatie moet een monteur zijn werkzaamheden kunnen verrichten zonder gebruik te maken van 230 Volt hulpspanning. Monteur beschikt over accugereedschap en een lichtbron.

Dakbeveiliging bij inkoopruimte
De klant is verantwoordelijk voor het wel of niet aanbrengen van een valbeveiliging.

6.3 Werktuigbouwkundige installaties

Het aanbrengen van gebouwgebonden installaties zoals afvoer van (regen)water, warm/koud water, ventilatiekanalen, verwarming, koeling, brandblus, e.d. in de inkoopruimte of in de wanden, vloeren, plafond, boven verlaagd plafond is niet toegestaan.

Hemelwaterafvoer is een onderdeel van het gebouw waarin de inkoopruimte komt. De verantwoording van de hemelwaterafvoer is voor de gebouweigenaar.

6.4 Elektrotechnische installaties

Voor de fysieke dimensionering van op te stellen apparatuur in de inkoopruimte dient rekening gehouden te worden met de opstellingseisen voor de betreffende component van Liander. Met deze eisen is rekening gehouden in de basisontwerptekeningen in hoofdstuk 8.

Bij een inkoopruimte is één bovengrondse ruimte aanwezig. In deze bovengrondse ruimte worden alle componenten opgesteld.

6.4.1 RMU (Ring Main Unit)

RMU (voor Liander)
Door Liander wordt in de inkoopruimte een 10 kV of 20 kV MS-schakelinstallatie geplaatst, ook wel RMU (Ring Main Unit) genoemd. De schematische opbouw en aansluiting van de RMU is aangegeven in paragraaf 4.2.1 per aansluitcategorie.

In Tabel 2 is per aansluitcategorie aangegeven wat de standaard RMU types zijn die Liander momenteel toepast in inkoopruimtes voor AC5a, AC5b, AC5, AC6a en AC6b aansluitingen. Liander bepaalt welk type RMU per aansluiting zal worden toegepast.

Aansluit categorie	Type aansluiting	RMU		Afmetingen RMU			Overige voorzieningen t.b.v. de RMU
		Type	Configuratie	Breedte (mm)	Diepte (mm)	Hoogte (mm) (2)	
AC5a/b	***AC5a/b regulier***	Eaton Xiria-blok	KKV	1100	600	1305	n.v.t.
		ABB SafePlus	KKV	1021	782 (1)	1336	n.v.t.
	AC5a/b met DA-voorziening	ABB SafePlus	KKT-DA	1021	782 (1)	1460	(3)
AC5	***AC5 regulier***	Eaton Xiria-blok	KKV_m	1100	600	1555	n.v.t.
		ABB SafePlus	KKV_m	1021	782 (1)	1610	n.v.t.
	AC5 met DA-voorziening	ABB SafePlus	KKV_m-DA	1021	782 (1)	1610	(3)
AC6a	***AC6a met standaard kwaliteit***						
	- met twee 5 MVA verbindingen	Eaton Xiria-E	VVMV	2350	770	1725	(4), (5)
	AC6a met afwijkende kwaliteit						
	- met één 5 MVA verbinding	Eaton Xiria-E	KMV	1850	770	1725	(4)
AC6b	***AC6b met standaard kwaliteit***						
	- met twee 10 MVA verbindingen	Eaton Xiria-E	VVMV	2350	770	1725	(4), (5)
	- met drie 5 MVA verbindingen	Eaton Xiria-E	VVVMV	2850	770	1725	(4), (5)
	AC6b met afwijkende kwaliteit						
	- met één 10 MVA verbinding	Eaton Xiria-E	KMV	1850	770	1725	(4)
	- met twee 5 MVA verbindingen	Eaton Xiria-E	VVMV	2350	770	1725	(4), (5)

(1) De totale diepte van de ABB SafePlus van 782 mm komt voort uit 751 mm voor de behuizing + 31 mm voor uitstekende delen (o.a. handgreep kabelcompartiment).

(2) De hoogte betreft de 'kale' hoogte van de RMU. Bij toepassing in een betreedbare ruimte komt hier nog de hoogte (~290 mm) van een plint bij.

(3) DA-voorziening : Deze bestaat uit een DA-kast, een beveiligingskast en bekabeling voor de verbinding met de RMU.

(4) Gelijkspanningsinstallatie: Deze voedt de beveiliging voor aansluitingen > 2 MVA (AC6a/b) die direct aangesloten worden op een station (OS/SS/RS) van Liander

(5) RTU : De RTU verzorgt de verbinding met het bedrijfsvoeringscentrum van Liander voor signalering

Tabel 2 Gegevens RMU voor MS-aansluitingen AC5a, AC5b, AC5, AC6a en AC6b

De aansluiting wordt beveiligd met een vermogensschakelaar in de RMU. Alleen bij de AC5a/b aansluiting met DA-voorziening wordt een hoogspanningszekering toegepast.
Bij een AC5 aansluiting wordt een vermogensschakelaar met geïntegreerde MS-meetveld aangebracht, bij AC6a/b aansluitingen wordt een separaat MS-meetveld toegepast.

6.4.2 MS-koppelkabel

Het overdrachtspunt van de aansluiting zit op de kabelaansluitpunten in het klantveld van de RMU. Montage en aansluiting van de MS-verbinding naar de transformator of installatie van de klant valt onder de verantwoordelijkheid van de klant.

MS-koppelkabel (voor klant)
Met betrekking tot de koppelkabel, die wordt gebruikt om het klantveld van de RMU te verbinden met de transformator of installatie van de klant, geldt dat de klant zelf verantwoordelijk is voor de specificatie van de koppelkabel. Hierbij dient rekening gehouden te worden met onderstaande voorwaarden:

- De koppelkabel moet minimaal geschikt zijn voor transport van het maximale vermogen van de aansluitcategorie (630 kVA, 1 MVA, 2 MVA, 5 MVA of 10 MVA). Een berekening van belastbaarheid dient indien door Liander gewenst overlegd te kunnen worden.
- De koppelkabel heeft een aluminium of koperen geleider en kunststof isolatie (XLPE).
- De koppelkabel moet voldoen aan de norm NEN-HD 620 S2, deel 10 sectie J en er moet een typetest certificaat afgegeven door een ISO 17025 gecertificeerd testinstituut overlegd kunnen worden aan Liander.
- De koppelkabel is voorzien van een koperdraad aardscherm, deze wordt éénzijdig geaard in het klantveld van de RMU. Aan de zijde van de klantinstallatie of klanttransformator wordt het aardscherm van de koppelkabel niet geaard.
- De koppelkabel wordt voorzien van een kabeleindsluiting waarmee deze aan de RMU verbonden kan worden

De kabeleindsluiting van de koppelkabel (voor klant)
De kabeleindsluitingen aan de kant van de RMU op de koppelkabel van de klant dienen te voldoen aan:

- De eindsluiting voor de koppelkabel moet geschikt zijn voor toepassing in de RMU van Liander. Deze zijn voorzien van een C-conus voor aansluiting van de koppelkabel.
- Bij AC5 klantaansluitingen met een vermogensschakelaar met geïntegreerd MS-meetveld is het klantveld al voorzien van haakse stekers voor het verbinden van de spanningsmeettransformatoren. In dat geval betreft de eindsluiting voor de koppelkabel een koppelsteker die op de achterzijde van de aanwezige haakse steker aangesloten moet kunnen worden. In het klantveld wordt haakse steker Euromold 480TB toegepast voor verbinding naar de spanningstransformator, de bijbehorende toe te passen koppelsteker is de Euromold (K)800PB/G.
- De eindsluiting dient te voldoen aan de norm NEN-HD 629-1 S3, beproevingstabel 14 en beproevingsreeksen D1 en D2 (klasse 1 t.a.v. dynamisch kortsluitgedrag), typekeur conform NEN-EN-IEC 61442. Er moet een typetest certificaat afgegeven door een ISO 17025 gecertificeerd testinstituut overlegd kunnen worden aan Liander.
- Er mogen uitsluitend connectoren met afbreekbouten worden gebruikt, elektrisch én mechanisch beproefd conform de NEN-EN-IEC 61238-1-3, klasse A.
- De klant moet de eindsluiting op de koppelkabel monteren conform de montage-instructie van de fabrikant en aan te sluiten in het klantveld van de RMU. Hierbij dient het aardscherm van de koppelkabel met de aardrail in het klantveld verbonden te worden.
- De klant moet een certificaat / getuigschrift kunnen overhandigen waaruit blijkt dat hij, of de door hem hiervoor ingeschakelde partij, bekwaam is om deze eindsluiting met voldoende kwaliteit te kunnen monteren. Deze opleiding kan gevolgd zijn bij de leverancier van de eindsluiting, bij Liander of bij een met Liander af te stemmen opleidingsinstituut.

6.4.3 MS-kabel

MS-kabel (voor Liander)
Onderstaande Tabel 3 bevat de relevante gegevens van MS-kabels die door Liander toegepast worden voor de in dit document beschouwde aansluitcategorieën. Het moet mogelijk zijn deze kabeltypes in te voeren in de inkoopruimte.

Type MS-kabel		1 aderige MS-kabel	3 aderige MS-kabel
YMeKrvaslqwd 6/10 kV 3x95 mm² Alrm + as50 mm² Cu			
- Buitendiameter: - Minimale buigstraal tijdens verlegging: - Minimale buigstraal, geïnstalleerd: ***Wordt toegepast bij aansluitcategorieën**: AC5a, AC5b en AC5* [1]	ca. 55 mm 640 mm 480 mm		
YMeKrvaslqwd 12/20 kV 1x240 mm² Alrm + as25 mm² Cu			
- Buitendiameter: - Minimale buigstraal tijdens verlegging: - Minimale buigstraal, geïnstalleerd: ***Wordt toegepast bij aansluitcategorieën**: AC5a, AC5b, AC5, AC6a en AC6b* [2]	ca. 40 mm 690 mm 570 mm		
YMeKrvaslqwd 12/20 kV 1x630 mm² Alrm + as50 mm² Cu			
- Buitendiameter: - Minimale buigstraal tijdens verlegging: - Minimale buigstraal, geïnstalleerd: ***Wordt toegepast bij aansluitcategorieën:** AC5a, AC5b, AC5, AC6a en AC6b* [2]	ca. 51 mm 950 mm 790 mm		

[1] De 10 kV 3x95 mm² kabel kan van toepassing zijn bij inlussing in een bestaand 10 kV net.
[2] De YMeKrvaslqwd 12/20 kV 1x630 mm² Alrm + as50 mm² Cu kabel wordt slechts beperkt toegepast bij AC5a, AC5b, AC5 en AC6a aansluitingen. Indien van toepassing wordt dit vroegtijdig aangegeven. Bij AC6b aansluitingen hangt de kabelkeuze af van beschikbare capaciteit en inrichting op het station van Liander.

Tabel 3 MS-kabels

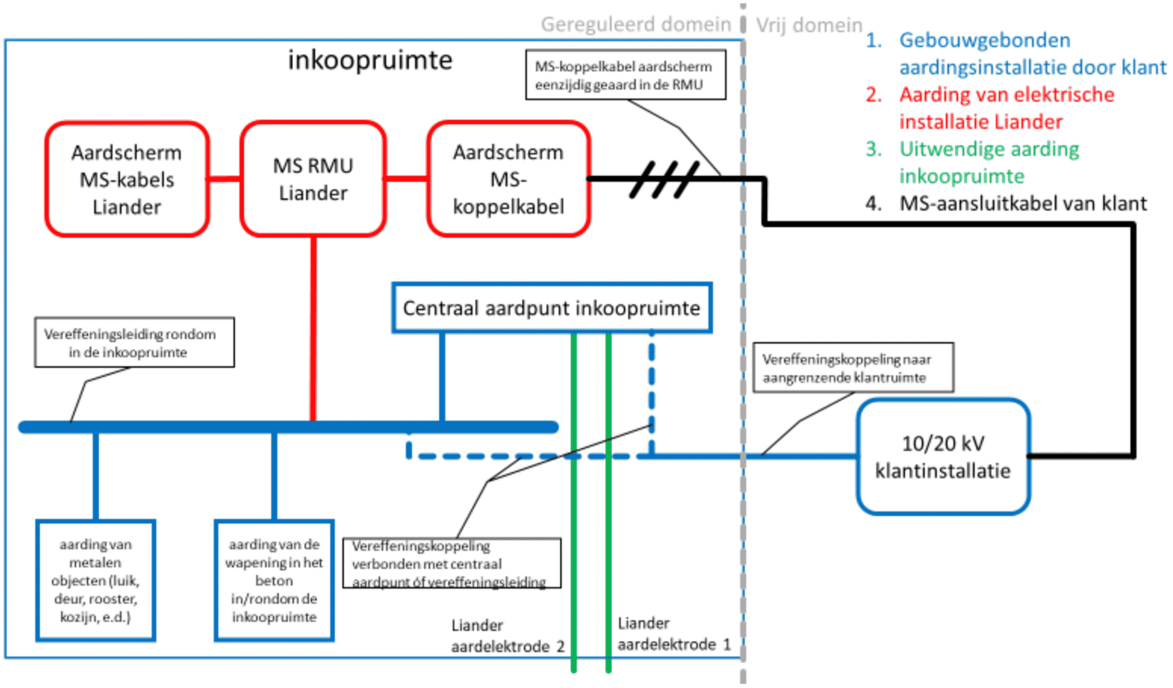
Er zijn voldoende doorvoeringen benodigd voor het aantal MS-kabelverbindingen met het MS-net van Liander. Standaard minimaal twee doorvoeringen, behalve bij RMU configuratie KMV voor AC6a/b minimaal één doorvoering en bij RMU configuratie VVVMV configuratie voor AC6b minimaal drie doorvoeringen, zie Tabel 2 en de basisontwerptekeningen in hoofdstuk 8.

6.4.4 Aarding

In de inkoopruimte dient een aardingsinstallatie te worden aangelegd. De aardingsinstallatie bestaat in hoofdzaak uit drie verschillende delen:

1. Gebouwgebonden aardingsinstallatie (te verzorgen door de klant).
2. Aarding van de elektrische installatie van Liander (te verzorgen door Liander).
3. Uitwendige aarding van de aardingsinstallatie van de inkoopruimte (te verzorgen door Liander).

Schematisch staat bovenstaande in Figuur 4 weergegeven.



Figuur 4 Schematisch overzicht van aardingsinstallatie in en rondom de inkoopruimte

6.4.4.1 Gebouwgebonden aardingsinstallatie (door klant)

De gebouwgebonden aardingsinstallatie dient geheel door de klant verzorgd te worden. Dit deel wordt in deze paragraaf beschreven.

<u>Aarding inkoopruimte</u>
Voor de gebouwgebonden aardingsinstallatie dient de klant uit te gaan van:

- Voor het centraal aardpunt van de inkoopruimte geldt:
  - Moet minimaal beschikken over getapte M8 bouten of inlegklemmen voor:
    - Aardelektrode 1 van Liander.
    - Aardelektrode 2 van Liander.
    - Koppeling naar vereffeningsleiding in inkoopruimte.
    - Aansluitpunt voor vereffeningskoppeling naar klantinstallatie.
  - Moet van koper zijn met een minimale doorsnede van 5x25 mm.
  - Moet zichtbaar en bereikbaar naast de RMU van Liander aanwezig zijn, boven de vloer van de inkoopruimte.
  - Voor het meten van de aardverspreidingsweerstand, dient het mogelijk te zijn de verschillende koppelingen los te maken.
- Voor de vereffeningsleiding in de inkoopruimte geldt:
  - Moet van koper zijn met een minimale doorsnede van 20x3 mm.
  - Is zichtbaar in een open lus met afstandshouders aangebracht tegen de wanden van de inkoopruimte op circa 300 mm boven de vloer.
  - Is gekoppeld met het centraal aardpunt van de inkoopruimte met een koperen verbinding (draad of strip) van minimaal 50 mm^2 doorsnede.
  - Beschikt over een voorziening om een werkaarde aan te sluiten (aardbout met kogelkop van 20 of 25 mm).
- Op de vereffeningsleiding dienen de volgende delen zichtbaar en visueel controleerbaar aangesloten te worden met 25 mm^2 koperen aarddraad :
  - De aarde van de LS-verdeelkast van de inkoopruimte (zie ook paragraaf 6.4.5 onderdeel LS-verdeelkast).
  - Elk vreemd geleidend deel in de inkoopruimte zoals kozijnen, deuren, luiken, e.d.
    N.B. Geleidende delen met een totaal oppervlak kleiner dan 0,5 m^2 die geheel gelegen zijn binnen in de inkoopruimte en geen deel uitmaken van een ander geleidend deel, hoeven niet

vereffend te worden. Geleidende delen met een verbinding van binnen naar buiten de inkoopruimte dienen altijd verbonden te worden met de vereffeningsleiding.

- Geadviseerd wordt om de wapening in het beton van vloer, wanden en plafond van de inkoopruimte en kabelkelder te koppelen aan de vereffeningsleiding.

Liander zal er zelf zorg voor dragen dat de aarding van de RMU op de vereffeningsleiding wordt aangesloten.

Aarding klantruimte en vereffeningskoppeling
De klant is te allen tijde verantwoordelijk voor een deugdelijke veiligheidsaarding van de klantinstallatie. Indien de inkoopruimte grenst aan de ruimte waar de klantinstallatie wordt opgesteld geldt hierbij:

- De klant sluit bij de klantinstallatie op de vereffeningsleiding van de klantruimte de eigen veiligheidsaarding aan.
- Deze veiligheidsaarding heeft een aardverspreidingsweerstand ≤ 2 Ohm. Indien dat niet haalbaar blijkt dient middels een aardingsberekening aangetoond te worden dat de stap- en aanrakingsspanningen voldoen aan de richtlijnen van de NEN-EN 50522.
- Het aardingsrapport van de veiligheidsaarding (inclusief aardingsberekening indien van toepassing) worden verstrekt aan Liander.
- Er dient één vereffeningskoppeling met een minimale doorsnede van 25 mm^2 koper (draad of strip) gelegd te worden tussen de vereffeningsleiding van de klantruimte en de vereffeningsleiding óf het centraal aardpunt van de inkoopruimte. Meerdere verbindingen zijn niet toegestaan.
- Deze vereffeningskoppeling dient visueel of door meting gecontroleerd te kunnen worden.

Doorvoeringen voor uitwendige aarding van de inkoopruimte
De klant dient voorzieningen aan te brengen zodat Liander zijn uitwendige aarding kan invoeren en aansluiten op het centraal aardpunt van de inkoopruimte. Hierbij geldt:

- Liander legt twee aardelektroden aan (25 mm^2 aarddraad, waarvan één met isolatie), die ononderbroken en gescheiden ingevoerd en op het centraal aardpunt van de inkoopruimte aangesloten moeten kunnen worden.
- De hiervoor benodigde doorvoermogelijkheden dienen vooraf door de klant aangebracht te zijn en aan de buitenzijde tussen de 100 en 400 mm onder maaiveld te zitten.
- Benodigde pluggen voor waterdichte afdichting dienen meegeleverd te worden.
- Indien de doorvoering(en) aan de binnenzijde uitkomen in de kabelkelder dienen nabij het centraal aardpunt twee doorvoermogelijkheden naar de bovengrondse ruimte aanwezig te zijn voor het gescheiden doorvoeren van beide aardelektroden naar het centraal aardpunt.
- De aardelektroden dienen geen contact te maken onderling of met metalen delen anders dan het centraal aardpunt.

6.4.4.2 Aarding van de elektrische installatie van Liander (door Liander)

Aarding van de elektrische installatie van Liander bestaat uit:

- Verbinden van het aardscherm van de MS-kabels op de aardrail van de RMU.
- Verbinden van de aardrail van de RMU op de vereffeningsleiding met 50 mm^2 koperen aarddraad.
- Verbinden van aarding van eventuele secundaire apparatuur aan de vereffeningsleiding met 25 mm^2 koperen aarddraad.

Dit wordt geheel door Liander verzorgd.

6.4.4.3 Uitwendige aarding van de aardingsinstallatie van de inkoopruimte (door Liander)

De uitwendige aarding van de inkoopruimte bestaat uit twee aardelektroden in de grond. De twee aardelektrodes en het aansluiten op het centraal aardpunt in de inkoopruimte wordt door Liander verzorgd.

6.4.5 Gebouwgebonden installaties

Het aanbrengen van gebouwgebonden installaties zoals 230/400 Volt, kabelwegen, pijpen, verlichting, inbraak, brandmeldinstallatie, omroepinstallatie, e.d. in een inkoopruimte of in de wanden, vloeren, plafond, of boven een verlaagd plafond is niet toegestaan, tenzij deze expliciet wordt benoemd in dit PvE.

De gebouwgebonden installatie ten behoeve van de inkoopruimte dient door de klant te worden aangelegd in de inkoopruimte.

De gebouwgebonden elektrische 230/400 Volt installatie voor de inkoopruimte, bestaande uit verdeelkast, wandcontactdozen, verlichting en bekabeling dient te voldoen aan de NEN 1010.

De gebouwgebonden elektrotechnische installatie (verlichting, wandcontactdozen, schakelaars en leidingen) in de inkoopruimte worden als opbouw uitgevoerd in een slagvaste uitvoering.

LS-verdeelkast van de inkoopruimte
In de inkoopruimte komt een 230 Volt verdeelkast, waarvoor geldt:

- Afgaande groepen:
  - 16 Ampère installatieautomaat, B-karakteristiek, voor verlichting en wandcontactdozen.
  - 16 Ampère installatieautomaat, B-karakteristiek, voor mogelijke bedrade aansluiting van secundaire installatie(s) van Liander.
- Hoofdaansluiting: aardlekautomaat met foutstroom 30 mA, 1x25 Ampère, 230 Volt.
- De voeding voor de LS-verdeelkast wordt betrokken van de klant, waarbij deze gevoed dient te worden via de MS-aansluiting in de inkoopruimte. Een voeding vanuit een andere netaansluiting is niet toegestaan.
- Bij een AC5a en AC5b aansluiting dient de voeding van de LS-verdeelkast aan de klantzijde achter de kWh meter te worden aangesloten.
- De aarding van de LS-verdeelkast dient aangesloten te worden op de vereffeningsleiding in de inkoopruimte.
- Plaatsing naast de toegangsdeur van de inkoopruimte op een bereikbare plaats.

Wandcontactdozen

- De bovengrondse ruimte van de inkoopruimte beschikt minimaal over 1 stuk enkelvoudige wandcontactdoos (F-stekker aansluiting) voor onderhoudswerkzaamheden.
- Wandcontactdoos is gepositioneerd naast de toegangsdeur van de inkoopruimte aan de slotzijde kant.
- Beschermingsklasse van IP54 of meer conform de IEC 60529.

Bedrade 230 Volt aansluiting
Indien secundaire installaties (zoals een DA-voorziening/DER-voorziening, of gelijkstroomvoorziening en RTU) worden toegepast in een inkoopruimte, is hiervoor één bedrade 230 Volt aansluiting nodig. Deze dient dan te voldoen aan:

- Lasdoos met kabelaansluiting 230 Volt met fase, nul en aarde.
- Aangesloten op een 16 Ampère automaat met B karakteristiek van de LS-verdeelkast van de inkoopruimte.

Rookmelders
In een inkoopruimte mogen geen rookmelders worden aangebracht. Een Aspiratie Detectie Systeem (ADS) is wel toegestaan, mits alleen de aanzuigbuis zich in de inkoopruimte bevindt en het ADS voldoet aan de NEN-EN 54-20.

6.4.6 Verlichting

De verlichtingsinstallatie dient door de klant te worden aangelegd in de inkoopruimte.

Verlichtingsinstallatie
Voor de verlichtingsinstallatie geldt:

- De bovengrondse ruimte van de inkoopruimte dient voorzien te zijn van verlichting.
- Op de bedieningspanelen van de opgestelde apparatuur in de inkoopruimte dient het lichtniveau minimaal 250 lux te zijn.
- Verlichtingsarmaturen mogen geen hinderlijke verblinding veroorzaken.
- Beschermingsklasse van IP65 of meer conform de IEC 60529.
- Type lichtbron: LED.
- Verlichtingsarmaturen dienen op circa 2.100 mm +vloer te worden aangebracht tegen de wand, geen bevestiging tegen het plafond of dak.
- Vervanging van de lichtbronnen dient mogelijk te zijn met standaard handgereedschap.
- Tijdens normaal bedrijf van de inkoopruimte moet het mogelijk zijn de verlichtingsbronnen te kunnen vervangen conform de NEN 3840, NEN 3140 en NEN-EN 50110-1&2.
- De verlichtingsinstallatie wordt geschakeld met een schakelaar naast de toegangsdeur aan de slotzijde kant.

6.4.7 Secundaire installatie

Behoudens de kWh meter en voorzieningen voor het meetbedrijf zoals beschreven in paragraaf 6.4.7.4, wordt de rest van de secundaire installatie geheel door Liander aangelegd.

6.4.7.1 DA-voorziening

Bij een AC5a, AC5b of AC5 aansluiting voor zuivere teruglevering kan het zijn dat de inkoopruimte de mogelijkheid moet bieden om een DA-voorziening te integreren, zie paragraaf 4.2.
Met behulp van een DA-voorziening kan Liander bij knelpunten in het elektriciteitsnet van afstand de aansluiting tijdelijk afschakelen.
Een DA-voorziening bestaat uit de combinatie van een DA-kast en een beveiligingskast, die verbonden worden met de RMU en middels een geïntegreerde modem met antenne in verbinding staat met het bedrijfsvoeringscentrum van Liander.

Liander zal de DA-voorziening in de inkoopruimte aanbrengen.

Hierbij dient voor de inkoopruimte rekening gehouden te worden met:

- Beschikbaarheid van een bedrade aansluiting 230 Volt, 16 Ampère met B-karakteristiek in de inkoopruimte.
- Voldoende ruimte voor wandmontage van de DA-kast en beveiligingskast boven elkaar, rekening houdend met:
    - Omvang DA-kast 600x600x250 mm (bxhxd), gewicht 34 kg. Deur draait naar rechts open, stekkeraansluitingen zitten aan de onderzijde.
    - Omvang beveiligingskast 500x500x250 mm (bxhxd), gewicht 41 kg. Deur draait naar links open, stekkeraansluitingen zitten aan de onderzijde.
    - Voorkeurspositie is links van de RMU.
    - Ruimte voor aansluiten bekabeling en vrij te houden ruimte per kast:
        - Rechterzijde : 200 mm
        - Linkerzijde : 50 mm
        - Bovenzijde : 100 mm
        - Onderzijde : 300 mm
- De DA-voorziening dient vanaf de voorzijde geheel toegankelijk te zijn voor beheer en onderhoud.
- De inkoopruimte heeft een maximale signaaldemping 8 dB voor gangbare frequenties 450 MHz – 2100 MHz). Indien dat niet mogelijk is dient er een blinde doorvoering naar buiten aanwezig te zijn voor plaatsing van een externe antenne. Deze dient dan te voldoen aan de vereisten voor buitenwand doorvoeringen conform paragraaf 6.2.7.

6.4.7.2 DER-voorziening

Bij een AC5a, AC5b of AC5 aansluiting met teruglevering kan het zijn dat de inkoopruimte de mogelijkheid moet bieden om een DER-voorziening (DER = Distributed Energy Resources) te integreren, zie paragraaf 4.2.
Met behulp van een DER-voorziening kan Liander bij knelpunten in het elektriciteitsnet van afstand opdracht geven de teruglevering van energie tijdelijk te reduceren.
Een DER-voorziening bestaat uit een DER-kast die middels een bedrade dataverbinding is verbonden met de opwekinstallatie van de klant en middels een geïntegreerde modem met antenne in verbinding staat met het bedrijfsvoeringscentrum van Liander.

Liander zal de DER-voorziening in de inkoopruimte aanbrengen. Het aansluiten op de opwekinstallatie van de klant zal in overleg met de klant worden gedaan.

Hierbij dient voor de inkoopruimte rekening gehouden te worden met:

- Beschikbaarheid van een bedrade aansluiting 230 Volt, 16 Ampère met B-karakteristiek in de inkoopruimte.
- Voldoende ruimte voor wandmontage van de DER-kast, rekening houdend met:
    - Omvang DER-kast 500x400x220 mm (bxhxd), gewicht 20 kg. Deur draait naar rechts open, stekkeraansluitingen zitten aan de onderzijde.
    - Voorkeurspositie is links van de RMU.
    - Ruimte voor aansluiten bekabeling en vrij te houden ruimte:
        - Rechterzijde : 100 mm
        - Linkerzijde : 100 mm
        - Bovenzijde : 200 mm
        - Onderzijde : 200 mm
- De DER-voorziening dient vanaf de voorzijde geheel toegankelijk te zijn voor beheer en onderhoud.
- Benodigde doorvoeringen voor dataverbindingen:
    - Een blinde doorvoervoorziening voor een 6-aderige datakabel (aderdoorsnede 0,75 – 2,5 mm^2) vanuit de inkoopruimte naar de klantruimte. Deze dient te voldoen aan de vereisten voor binnenwand doorvoeringen conform paragraaf 6.2.7.
    - Een blinde doorvoervoorziening voor een 6-aderige datakabel (aderdoorsnede 0,75 – 2,5 mm^2) vanuit de kabelkelder naar buiten onder maaiveld. Deze dient te voldoen aan de vereisten voor buitenwand doorvoeringen conform paragraaf 6.2.7.
    - Een blinde doorvoervoorziening voor een 6-aderige datakabel (aderdoorsnede 0,75 – 2,5 mm^2) tussen de inkoopruimte en kabelkelder. Deze dient te voldoen aan de vereisten voor vloerdoorvoeringen conform paragraaf 6.2.8.
- De inkoopruimte heeft een maximale signaaldemping 8 dB voor gangbare frequenties 450 MHz – 2100 MHz). Indien dat niet mogelijk is dient er een blinde doorvoering naar buiten aanwezig te zijn voor plaatsing van een externe antenne. Deze dient dan te voldoen aan de vereisten voor buitenwand doorvoeringen conform paragraaf 6.2.7.

6.4.7.3 Gelijkspanningsinstallatie & RTU

De kabelverbinding naar AC6a en AC6b aansluitingen is direct afkomstig van een station (onder-, regel of schakelstation) van Liander. Voor deze aansluitingen is een extra beveiliging nodig in de inkoopruimte voor de MS-kabels tussen het station van Liander en de inkoopruimte. Voor de voeding van deze beveiliging is een gelijkspanningsinstallatie nodig die door Liander wordt geleverd en aangesloten op de RMU.

Bij AC6a en AC6b aansluitingen met meerdere kabelverbindingen met het station van Liander (zie paragraaf 4.2.1) is ook een RTU (Remote Terminal Unit) met geïntegreerde modem en antenne benodigd voor de signalering naar het bedrijfsvoeringscentrum van Liander. Deze RTU wordt door Liander geleverd en aangesloten op de RMU.

Voor de gelijkspanningsinstallatie en RTU dient voor de inkoopruimte rekening gehouden te worden met:

- Beschikbaarheid van een bedrade aansluiting 230 Volt, 16 Ampère met B-karakteristiek in de inkoopruimte.

- Voldoende ruimte voor wandmontage van de kast van de gelijkspanningsinstallatie en RTU, rekening houdend met:
  - Gelijkspanningsinstallatie:
    - Bij AC6b met 3 verbindingen : 600x800x400 mm (bxhxd), gewicht 70 kg.
    - Bij overige AC6a/b aansluitingen : 500x700x250 mm (bxhxd), gewicht 40 kg.
    - Deur draait naar rechts.
    - Wartels voor kabelinvoer aan bovenzijde.
  - RTU: 500x500x300 mm (bxhxd), gemonteerd boven de gelijkspanningsinstallatie middels verhoogde beugels
  - Voorkeurspositie is links van de RMU.
  - Ruimte voor aansluiten bekabeling en vrij te houden ruimte per kast:
    - Rechterzijde : 200 mm
    - Linkerzijde : 50 mm
    - Bovenzijde : 300 mm
    - Onderzijde : 300 mm
- De gelijkspanningsinstallatie en RTU dienen vanaf de voorzijde geheel toegankelijk te zijn voor beheer en onderhoud.
- De inkoopruimte heeft t.b.v. de RTU een maximale signaaldemping 8 dB voor gangbare frequenties 450 MHz – 2100 MHz). Indien dat niet mogelijk is dient er een blinde doorvoering naar buiten aanwezig te zijn voor plaatsing van een externe antenne. Deze dient dan te voldoen aan de vereisten voor buitenwand doorvoeringen conform paragraaf 6.2.7.

6.4.7.4 MS/LS-meetinrichting

De comptabele meetinrichting voor de kWh meting bestaat uit een primair en een secundair deel. Het primaire deel bestaat in hoofdzaak uit een stroom- en spanningsmeting en wordt voor Liander verzorgd. Het secundaire deel in hoofdzaak uit één of twee kWh meter(s) en wordt door een meetbedrijf verzorgd. De klant zal opdracht aan een meetbedrijf moeten verstrekken voor het verzorgen van het secundaire deel van de meetinrichting. De uitvoeringsvorm van de meetinrichting wordt door de klant gekozen meetbedrijf bepaald. Zij bepalen waar de meetinrichting wordt aangebracht en hoe de toegang voor de noodzakelijke instandhoudingswerkzaamheden wordt geregeld. Hierbij gaat Liander ervan uit dat het secundaire deel van de meetinrichting niet in de inkoopruimte wordt aangebracht.
Liander verzorgt het primaire deel van de meetinrichting, waarop de kWh meter van het meetbedrijf kan worden aangesloten. Voor de noodzakelijke instandhoudingswerkzaamheden voor het meetbedrijf in de inkoopruimte stemt het meetbedrijf met Liander af hoe de toegang wordt geregeld.

De comptabele meetinrichting dient te voldoen aan de Meetcode Elektriciteit. Deze stelt onder meer eisen aan het meetbereik van de toe te passen stroomtransformatoren in relatie tot het gecontracteerd transportvermogen (GTV) van de aansluiting. Dit houdt in dat bij wijziging van het GTV mogelijk de stroomtransformatoren vervangen dienen te worden.

<u>LS-meetinrichting voor een AC5a en AC5b</u>
De LS-meetinrichting is van toepassing op aansluitcategorieën AC5a en AC5b en bestaat uit een spanningsmeetcircuit, stroomtransformatoren, een meetleiding, kast met klemmenstrook en een kWh meter. In Figuur 1 in paragraaf 4.2.1 is schematisch weergegeven waar en hoe de LS-meetinrichting wordt aangebracht.
Voor de aansluitcategorieën AC5a en AC5b worden de stroomtransformatoren door Liander geleverd en geplaatst aan de LS-zijde van de transformator van de klant, zie Tabel 4 voor de door Liander standaard toegepaste stroomtransformatoren.

Aansluitcapaciteit	Overzetverhouding en type CT
160 kVA t/m 400 kVA	900/5 (RM85 0,2S 5VA)
>400 kVA t/m 1000 kVA	2000/5 (RM140 0,2S 5VA)

Tabel 4 Door Liander toegepaste stroomtransformatoren bij AC5a en AC5b klantaansluitingen

De stroomtransformatoren worden door Liander uitbedraad met een meetleiding naar aansluitklemmen in een verzegelbare kast. De smeltveiligheden (inclusief de zekeringhouder) in de spanningsmeetcircuits maken onderdeel uit van het primaire deel van de meetinrichting. Vanaf de aansluitklemmen kan het door de klant gekozen meetbedrijf de kWh meter aansluiten.

De locatie van de stroom- en spanningsmeting dient zodanig te zijn dat:

- Eenvoudige vervanging mogelijk is.
- Er geborgd wordt dat er geen enkele aftakking gemaakt wordt op de primaire ader van de MS/LS-transformator naar de vermogensautomaat van de klant.
- De LS-installatie van de klant wordt aangesloten achter de primaire meetinrichting.
- De invloed van verliezen in de primaire aders van de MS/LS transformator naar de vermogensautomaat van de klant klein is.

Hiertoe dienen de stroomtransformatoren en spanningsmeting binnen een afstand van max. 5 meter van de MS/LS-transformator te worden geplaatst. Veelal en bij voorkeur worden de stroomtransformatoren op de aansluiting van de LS-zijde van de MS/LS-transformator geplaatst, maar afhankelijk van het ontwerp en de locatie van de laagspanningsinstallatie kunnen de stroomtransformatoren ook in de laagspanningsverdeler of aparte aansluitkast worden geplaatst. Liander verzegelt de kast met de laagspanningsverdeler of de aansluitkast waarin de stroomtransformatoren zijn opgenomen.

<u>MS-meetinrichting voor een AC5, AC6a en AC6b</u>
De MS-meetinrichting is van toepassing op aansluitcategorieën AC5 en AC6a/b en bestaat uit spanning- en stroomtransformatoren, een meetleiding, klemmenstrook en een kWh meter. In Figuur 2 en Figuur 3 in paragraaf 4.2.1 is schematisch weergegeven waar en hoe de MS-meetinrichting wordt aangebracht.

De spanning- en stroomtransformatoren voor de MS-meetinrichting zijn geïntegreerd in de RMU van Liander. De spanning- en de stroomtransformatoren zijn intern bedraad naar een klemmenstrook in de RMU en worden vervolgens uitbedraad met een meetleiding naar een klemmenstrook in een verzegelbare kast in een door de klant beschikbaar gestelde geschikte separate ruimte buiten, maar wel in de directe nabijheid van, de inkoopruimte.
Vanaf de klemmenstrook in deze aangrenzende ruimte kan de kWh meter aangesloten worden door het meetbedrijf (hoofd- en eventueel controle meter).

<u>kWh meter in gevel van de inkoopruimte</u>
Er bestaat een mogelijkheid om de kWh meter van het meetbedrijf in de gevel van de inkoopruimte te integreren. Hiervoor zal een meetkast in de gevel van de inkoopruimte moeten worden opgenomen. Op de bijgevoegde tekeningen van Liander in hoofdstuk 8 staat een principe voorstel aangegeven. De definitieve maatvoering zal de klant met het meetbedrijf moeten afstemmen. Liander zal in dit geval de verzegelde aansluitkast met de klemmenstrook in de meetkast aanbrengen.

6.4.8 Storingsverklikkers

Voor het identificeren van storingen in het MS-distributienet worden door Liander op verschillende velden in de RMU storingsverklikkers (SVK, ook wel kortsluit- of overstroomverklikkers genoemd) aangebracht.

- Inkoopruimte AC5, AC5a/b zonder DA-voorziening
    - SVK wordt toegepast op inkomende en afgaande MS-kabelvelden
    - Uitvoeringsvorm is een zelfherstellende SVK zonder doormelding
- Inkoopruimte AC5, AC5a/b met DA-voorziening
    - SVK wordt toegepast op afgaande MS-kabelvelden (bij normaal netbedrijf).
    - Uitvoeringsvorm is een via de DA-voorziening op afstand uitleesbare SVK.
- Inkoopruimte AC6a/b
    - Beschikt niet over separate SVK.

De aanspreekwaardes (stroom en tijd) voor de SVK zijn afhankelijk van het netontwerp en worden door Liander ingesteld.

7. Verklarende woordenlijst

Term/afkorting	Omschrijving
BB	Bouwbesluit
BOR	Besluit Omgevingsrecht
Compartiment	Elektrotechnische benaming voor een bouwkundige opstellingsruimte waarin elektrotechnische installaties worden opgesteld
CT	Current Transformer / stroomtransformator
DA	Distributie Automatisering
DER	Distributed Energy Resources
EMC	Elektromagnetische comptabiliteit
EM-velden	Elektromagnetische velden
IAC	Internal Arc Classification
Inpandige inkoopruimte	Een inpandig betreedbare inkoopruimte wordt op een traditionele manier gebouwd als onderdeel van een gebouw. De inpandige inkoopruimte is aan de gevel van het gebouw gelegen en van buitenaf toegankelijk. Het gebouw is van de klant. De ruimte wordt ter beschikking gesteld aan Liander. In de inkoopruimte zal Liander haar componenten en secundaire installatie opstellen.
LS / LV	Laagspanning / Low Voltage
MS / MV	Middenspanning / Medium Voltage
PvE	Programma van Eisen
RMU	Ring Main Unit (MS-schakelinstallatie)
RTU	Remote Terminal Unit van de RMU
WBDBO	Weerstand bij branddoorslag en brandoverslag

8. Externe bijlagen

Bijlagenummer en -titel	Versienummer
S10505-10 Bijlage - Inpandige inkoopruimte AC5a, AC5b, AC5	B
S10505-11 Bijlage - Inpandige inkoopruimte AC6ab met drie verbindingen	B
S10505-12 Bijlage - Inpandige inkoopruimte AC6ab met één verbinding	B
S10505-13 Bijlage - Inpandige inkoopruimte AC6ab met twee verbindingen	B
S10505-20 Bijlage - Voorbeeld pui t.b.v. inpandige inkoopruimte	A
S10505-21 Bijlage - Voorbeeld vloerluik t.b.v. inpandige inkoopruimte	A

9. Interne bijlagen

Niet van toepassing.