

Real Estate

Afdeling Strategy & Consultancy

Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven
www.tue.nl

Datum

1 januari 2024

Versie

27

Technisch Handboek

Real Estate **TU/e**

Voorwoord en Introductie:

Inleiding:

Hierbij treft u aan het Technisch Handboek Real Estate van de Technische Universiteit Eindhoven. Dit handboek geeft naast de reeds in Nederland geldende wettelijke voorschriften, normen, ontwerpnormen, verordeningen en Arbo-wetgeving, een voor het TU/e-complex aanvullend eisenpakket aan bouwdelen en gebouwgebonden installaties. Daarnaast geeft het ook de spelregels aan voor wat betreft de voorbereiding en uitvoering van werkzaamheden en de opvolgende oplevering en aanlevering van revisiegegevens en onderhoudsvoorschriften.

Doel:

Met dit handboek wordt gestreefd naar uniformiteit en een basis kwaliteitsniveau voor de gebouwen en gebouwgebonden installaties, het bouwproces en het aanleveren van informatie. Het beheer van de TU/e gebouwen en het gegevensbeheer wordt hierdoor vereenvoudigd.

Uitgangspunten:

De uitgangspunten voor het Technisch Handboek TU/e zijn uniformiteit in materiaalgebruik en installatiesoort, installatieprincipes en -verantwoordelijkheid, technische procedures, leefbaarheid en beheer van gegevens van het TU/e-complex. Tevens is aandacht voor het bouwproces waarbij veiligheid en gezondheid aan de orde komt.

Naast het Technisch Handboek TU/e is ook het "Autocad-afsprakenmap TU/e" voor tekeningen de leidraad bij renovatie, nieuwbouw of werkzaamheden welke veranderingen aan bouwdelen, gebouwgebonden installaties of infra op het TU/e-terrein veroorzaken. Hieronder tevens begrepen gebouwen welke TU/e eigendom vormen dan wel in beheer zijn bij Real Estate van de TU/e.

Toepassing/werkwijze:

Het is een eis dat, in welke fase van welk soort project dan ook, de adviseur/installateur/aannemer kennis neemt van het Technisch Handboek TU/e en de "Autocad-afsprakenmap TU/e". De adviseur/installateur/aannemer is verplicht om volgens beide afsprakenmappen te adviseren c.q. uit te voeren.

Indien een adviseur/installateur/aannemer om technische redenen wil afwijken van de afsprakenmappen dient de adviseur/installateur/aannemer in kwestie dit schriftelijk te motiveren en **vooraf** te bespreken met Real Estate TU/e, afdeling Consultancy & Policy.

Indien de adviseur/installateur/aannemer in het ontwerp mogelijkheden ziet voor verbetering van de exploitatiekosten en de duurzaamheid van het gebouw en/of de installaties, is de adviseur-/installateur/aannemer verplicht om deze mogelijkheid als oplossingsvariant met Real Estate te bespreken.

Technische gelijkwaardigheid dient door de adviseur/installateur/aannemer aangetoond te worden. Verder dient bij technische gelijkwaardigheidsonderzoeken aangetoond te worden door de

adviseur/installateur/aannemer dat het economisch voordeel grotendeels ten voordele komt van de opdrachtgever.

Volgordelijkheid documenten:

Omdat bij de TU/e aan een Programma van eisen meerdere Handboeken toegevoegd worden, is het noodzakelijk dat de belangrijkheid van eisen uit deze documenten wordt vastgelegd. Globaal gezien zijn bij een groot project eisen vastgelegd in de volgende type documenten

1. Programma van Eisen (of VO/DO/Bestek/werkomschrijving);
2. Technisch Handboek TU/e;
3. Handboek Audiovisuele middelen TU/e versie;
4. Bouwstenenboek TU/e;

Eisen uit 1 gaan boven de eisen uit 2 en de eisen uit 2 gaan boven de eisen uit 3, et cetera.

Wanneer uit de verschillende documenten conflicterende eisen zijn beschreven, is deze volgordelijkheid bepalend wat de bepalende eis is. Echter zijn in het algemeen de eisen uit alle documenten een samenhang en zijn ze samen het totale eisenpakket van het project.

Veiligheidsvoorschriften TU/e:

Aannemers en leveranciers die voor de TU/e werkzaamheden verrichten en/of goederen/diensten aan de TU/e leveren, zijn verantwoordelijk voor de naleving van de Arbo- en milieuwetten en de daaruit voortvloeiende voorschriften.

Daarnaast heeft de TU/e eigen bijkomende veiligheidsvoorschriften opgesteld. Alle aannemers, leveranciers en hun personeel dienen zich te houden aan deze veiligheidsvoorschriften TU/e. Deze veiligheidsvoorschriften worden jaarlijks geupdate.

De veiligheidsvoorschriften zijn een onderdeel van de algemene projectvoorwaarden van Real Estate, maar zijn ook separaat op te vragen bij Real Estate.

Update-principe:

Eén van de beheersaspecten van het Technisch Handboek is het update-principe van het handboek. Hiertoe zal elke 12 maanden het Technisch Handboek TU/e worden bijgewerkt, waarna een officiële update van het handboek zal worden uitgegeven.

In onderstaande lijst treft u de inhoudsopgave aan van het Technisch Handboek TU/e.

Per onderdeel wordt vervolgens laatste update-datum vermeld, welke behoort bij deze versie van het Technisch Handboek TU/e.

Veranderingen t.o.v. de vorige versie van het Technisch Handboek worden beschreven in de verschillenanalyse die bij dit Handboek hoort. Deze verschillenanalyse is opvraagbaar bij Real Estate.

Layout-wijziging Technisch Handboek TU/e vanaf versie 01-01-2023:

Nadat in de versie dd 01-01-2022 de hoofdstukindeling van het Technisch Handboek TU/e conform de NL-SfB-codering is uitgevoerd, is vanaf deze versie dd 01-01-2023 het Technisch Handboek TU/e verifieerbaar gemaakt. Iedere eis is in het Technisch Handboek TU/e voorzien van een unieke nummer. De unieke nummer bestaat uit het hoofdstuk/subhoofdstuk nummer en een volgnummer. Deze wijziging heeft niet tot gevolg dat de datum van het hoofdstuk is aangepast. De datum van 01-01-2022 is pas aangepast naar 01-01-2023 als er daadwerkelijk technisch inhoudelijk iets gewijzigd is.

Technisch Handboek TU/e versie 27, 1 januari 2024

Check Data

00.0	Algemeen, Voorwoord en Introductie	01-01-2024
00.1	Algemeen, Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)	01-01-2024
00.2	Algemeen, Brandveiligheid	01-01-2024
00.3	Algemeen, Arbo- en Milieuzaken	01-01-2024
00.41	Algemeen, Overdracht van projecten - Procedure revisietekeningen - overdracht projectgegevens	01-01-2024
00.42	Algemeen, Overdracht van projecten - Gebruiksvergunning en brandveiligheid	01-01-2024
00.43	Algemeen, Overdracht van projecten – Asbest	01-01-2022
00.44	Algemeen, Overdracht van projecten - Onderhouds- en bedieningsvoorschriften	01-01-2023
00.45	Algemeen, Overdracht van projecten – Garantie bepalingen	01-01-2023
21	Buitenwanden	01-01-2024
22	Binnenwanden	01-01-2024
24	Trappen en Hellingen	01-01-2023
31	Buitenwandopeningen	01-01-2024
32	Binnenwandopeningen	01-01-2024
43	Vloerafwerkingen	01-01-2024
44	Trap- en hellingafwerkingen	01-01-2024
45	Plafondafwerkingen	01-01-2022
47	Dakafwerkingen	01-01-2024
5-	Installaties werktuigbouwkundig	01-01-2024
52	Afvoeren	01-01-2024
53	Water	01-01-2024
54.1	Gassen; brandstof	01-01-2024
54.2	Gassen; perslucht	01-01-2024
55	Koeling	01-01-2024
56	Verwarming	01-01-2024
57	Luchtbehandeling	01-01-2024
58	Meet- en regelinstallaties	01-01-2024
59	Werktuigkundige brandveiligheid	01-01-2024

Technisch Handboek

Real Estate, TU/e

00.0 Algemeen, Voorwoord en Introductie.docx

61.1	Centrale elektrotechnische voorzieningen; Energie-opwekking	01-01-2024
61.2	Centrale elektrotechnische voorzieningen; Aarding en bliksembeveiliging	01-01-2022
61.4	Centrale elektrotechnische voorzieningen; Energiedistributie middenspanning groter dan 1kV	01-01-2024
61.5/62	Centrale elektrotechnische voorzieningen; Energiedistributie laagspanning kleiner of gelijk aan 1kV	01-01-2024
63.0	Verlichting; algemeen	01-01-2024
63.22/63.4	Verlichting; vluchtwegsignalering en noodverlichting	01-01-2024
64.13	Communicatie; signalen, tijdsignalering	01-01-2022
64.5	Communicatie; geïntegreerde systemen data.	01-01-2024
65.1	Beveiliging; brandmeldings- en ontruimingsinstallatie	01-01-2024
65.2	Beveiliging braak en toegangsbeheer	01-01-2024
65.3	Beveiliging overlast- detectie- en alarmeringsinstallatie	01-01-2024
66.1	Transport; liftinstallaties	01-01-2022
66.36	Transport; goederen, hijswerktuigen en takels	01-01-2022
67	Gebouw managementsysteem	01-01-2024
71.12	Vaste verkeersvoorzieningen; standaard, bewegwijzeringen	01-01-2022
72.11	Vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, meubilering	01-01-2023
72.12	Vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, lichtwering	01-01-2024
74	Vaste sanitaire voorzieningen	01-01-2024
75.12	Vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard, interieur onderhoudsvoorzieningen	01-01-2022
75.23	Vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard; gevelonderhoudsvoorzieningen	01-01-2023
90.0	Terrein	01-01-2024
90.5	Terreinvoorzieningen; werktuigbouwkundig	01-01-2024
90.6	Terreinvoorzieningen; elektrotechnisch	01-01-2024
90.7	Terrein; terreininrichtingen, standaard,	01-01-2022

0- INDIRECTE PROJECTVOORZIENINGEN

00.1 Algemeen, Toegankelijkheid: Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)

De TU/e streeft naar fysiek integrale toegankelijkheid voor de bezoekers en gebruikers van zijn campus en gebouwen. De TU/e heeft in 2020 het VN-verdrag: “Verdrag voor de rechten van personen met een handicap” getekend met het “design for All” principe. Dit is een basisvoorwaarde voor integratie, participatie en inclusie. Om dat te bereiken heeft de TU/e het beleiddocument [Integrale toegankelijkheid TU/e](#) opgesteld en van toepassing verklaard. De methodiek die zij hiervoor gekozen heeft is de Integrale Toegankelijkheids-standaard (ITS).

00.1.1 TU/e eis: IT Standaard Totaal

1. De eisen van het niveau “IT Standaard Totaal” worden overgenomen in het Programma van Eisen van nieuwbouw-, renovatieprojecten en verbouwingen van de TU/e. Voor informatie over ITS: <http://www.pbtconsult.nl/its-criteria>
2. Voor renovatieprojecten en verbouwingen wordt slechts dan afgeweken van deze eis indien niet uitvoerbaar vanwege constructieve beperkingen of indien de eis alleen gehaald kan worden door zeer complexe (lees dure) aanpassingen.
3. Afwijkingen worden voorgelegd aan de werkgroep Integrale Toegankelijkheid TU/e.

Korte toelichting ITS Totaal:

ITS totaal streeft voor iedereen in het gebruik van gebouwen en terreinen naar:

- Iedereen dezelfde rechten;
- Zelfstandigheid: zonder hulp van anderen;
- Gelijkwaardigheid: op eenzelfde wijze als een persoon zonder beperking.

ITS Totaal gaat verder dan het Bouwbesluit en het bekende Handboek Toegankelijkheid.

00.1.2 Afstemming, compliance check en keuring

PVE:

In het PVE van een project wordt de kwaliteitseis ten aanzien van Integrale Toegankelijkheid beschreven.

1. Als basis geldt de IT standaard Totaal, inclusief aanvullende eisen TU/e (omschreven in het Technisch Handboek).
2. In het PVE wordt de bewijslast/opleverdocumentatie beschreven.

Voorlopig Ontwerp (VO):

3. Afstemming met betrekking tot Integrale Toegankelijkheid vindt plaats in de VO-fase van projecten, de Projectmanager/Projectleider is hierbij de initiatiefnemer.
4. De Projectmanager/Projectleider draagt de zorg voor tijdig inschakelen van PBT om het VO te toetsen.
5. Het VO inclusief bevindingen van PBT worden afgestemd/overlegd met de werkgroep Integrale Toegankelijkheid.
6. Bij voorkeur worden de plannen en gemaakte keuzes toegelicht aan de werkgroep ITS.
7. Afwijken van de IT standaard kan pas na overleg met de werkgroep IT en goedkeuring door MT-RE.

Het Definitief Ontwerp (DO) en Technisch Ontwerp (TO):

8. Het DO en TO van het project worden getoetst door de werkgroep Integrale Toegankelijkheid. Daarbij kijkt de werkgroep specifiek naar in hoeverre het ontwerp voldoet aan de vastgestelde toegankelijkheidsnorm voor het project (bereikbaar, betreedbaar, bruikbaar), op basis van tekeningen en omschrijving.
9. De projectmanager is de initiatiefnemer voor de toetsing van het DO en TO.

Oplevering / ingebruikname:

10. Na gereedkomen van het project wordt het gebouw voor oplevering getoetst door PBT en vindt na ingebruikname de ITS Keuring door PBT plaats. De keuring wordt uitgevoerd ten behoeve van het ITS-keurmerk.
11. Het toets moment wordt met de uitvoerende partijen en de opdrachtgever vastgesteld.
12. Wanneer voor renovatie/verbouwing een ITS-certificaat niet mogelijk is (zie 10) wordt een 3B Attest uitgevoerd door PBT bij oplevering/ingebruikname, waaruit blijkt dat de renovatie/verbouwing voldoet aan de vastgestelde toegankelijkheid prestaties in het PvE/Toegankelijkheidsafspraken.
13. De Projectmanager is verantwoordelijk voor de uitvoering van ITS-keuring/3B Attest.
14. De werkgroep Integrale Toegankelijkheid wordt geïnformeerd over de bevindingen en ontvangt de rapportage m.b.t. het ITS-keurmerk of 3B Attest.
15. Het ITS keurmerk of 3B Attest wordt opgeslagen in het gebouwdossier.

00.1.3 Aanvullende eisen op de IT Standaard Totaal criteria door de TU/e:

De TU/e stelt extra of aangescherpte eisen ten aanzien van de standaardcriteria conform ITS op de onderdelen:

00.1.3.1 Toiletruimte (integral toegankelijk) (ITS 3 H7 A01 t/m 3 H7 C07):

1. Een automatische waterkraan met infrarood sensor.
2. Vrijhangende afvalbakken.
3. Papierenhanddoek-houder toepassen.
4. Een 9+ (human scale, zithoogte 49 cm hoog) toiletpot toe te passen.
5. Toilet voorzien van een automatische doorspoelknop waarbij een bordje met de tekst "doorspoelen + pijl" aanwezig dient te zijn.
6. De knop moet zittend vanuit een rolstoel "bedienbaar" zijn. Bij voorkeur een armsteun met spoelknop en toilethouder toepassen.
7. Bij de armsteunen de volgende tekst aanbrengen: "armsteunen en WC-bril na gebruik naar beneden s.v.p."

00.1.3.2 Verkeersruimten (ITS 3 H3.A01):**Kleurcontrast:**

1. Verkeersruimtes en algemene ruimtes dienen qua kleurstelling zo uitgevoerd te worden dat slechtzienden of kleurenblinde personen zich kunnen oriënteren binnen de ruimte. Dat wil zeggen dat door middel van kleurentoepassing of accent verlichting het onderscheid tussen wand en vloer, wand en deuren en wand en trap goed zichtbaar moet zijn.
2. Deuren naar invalide-sanitair dienen duidelijk af te steken ten opzichte van de omgeving, zodat deze ruimtes voor slechtzienden ook herkenbaar zijn. Geschikte kleurcombinaties zijn: geel-blauw, lichtgroen-donkerrood, lichtgroen zwart. Ongeschikte kleurcombinaties zijn: rood-groen en rood-zwart. Daarvan is de contrastwaarde te beperkt.

Deurdrangers en automatisch sluitende deuren (ITS 3 H5.C11):

3. Deuren voorzien van deurdrangers en automatische sluitende deuren zijn te openen met een maximale bedieningskracht (op de kruk gemeten) van 40 Newton voor buitendeuren en 30 Newton voor binnendeuren.
4. Bij een openingshoek van de deur $< 70^\circ$: deuren kunnen direct sluiten. Bij een openingshoek van de deur $\geq 70^\circ$ dient er een sluitvertraging van ≥ 5 seconden te zijn tussen aanwezige openingshoek en 70° openingshoek.
5. Bovenstaande waarden moeten gehaald worden in een situatie waarbij de sluitkracht van de deurdranger is ingesteld volgens EN 1154 (voor deuren die een bandcompartimenterings-functie hebben).
6. Meetpunt op de kruk of greep voor het bepalen van de bedieningskracht: 0,10m uit de zijkant (sluitzijde) van de deur.

Overig verkeersruimten:

7. Toegangsdeuren in brandcompartimenteringswanden zoveel mogelijk vermijden, indien deze deuren niet uitgevoerd kunnen worden met een kleefmagneet.
8. Indien een toegangsdeur in een brandscheidingswand geplaatst moet worden, dan in overleg met de TU/e werkgroep brandveiligheid bepalen welke deurdranger toegepast moet worden met betrekking tot de sluitvertraging.
9. Toegangsdeuren tot loopbruggen en looproutes in de gebouwen uitvoeren als automatische schuifdeuren. Indien dit qua uitvoering niet mogelijk is automatische draaideuren.

00.1.4 Folie op binnenbeglazing (zie ook 22 Binnenwanden)

Door toepassing van glazen ruimtescheidingen kan een onveilige situatie ontstaan. Glas is transparant en daardoor slecht waarneembaar, hierdoor bestaat het risico dat mensen er tegenop botsen met letsel tot gevolg.

1. Indien geen sprake is van een obstakel, hoeft het glaspaneel niet te worden voorzien van een markering op grond van veiligheid. Doorzichtvermindering kan wel op wens van gebruikers worden toegepast vanwege privacy.

In onderstaande gevallen is bij glazen ruimtescheidingen géén sprake van een obstakel en hoeven we géén maatregelen te treffen (bron PBT):

2. Het transparante deel grenst niet aan een ruimte waar mensen zich verplaatsen.
3. Aan een zijde van het transparante vlak bevindt zich geen vloer (zoals bij gevel op de verdieping zonder aangrenzend balkon of dakterras/valle /borstwering).
4. Het transparante bouwdeel bevindt zich niet haaks tussen (een) aanlooproute en bestemming.
5. Het transparante vlak is minder dan 500 mm breed.
6. De onderzijde van het transparante vlak ligt > 500mm boven vloerniveau.
7. De bovenzijde van het transparante vlak ligt < 1.600 mm boven vloerniveau (let wel op locaties waar veel kinderen komen).
8. Het transparante vlak heeft een transmissiewaarde van minder dan 20%.

00.1.4.1 Materiaal en design:

1. Uit oogpunt van uniformiteit wordt per gebouw een ontwerp gemaakt van het toe te passen product en het design. Het ontwerp wordt in samenspraak met Real Estate en de gebouwgebruikers ontworpen en ter goedkeuring aangeboden aan de Kwaliteitscommissie TU/e.
2. In principe wordt 3M Scotchcal Haze 5525-314 (etsfolie) gebruikt t.b.v. eenduidigheid en kostenbesparing in onderhoud.
3. De brandveiligheid van beglazing mag niet negatief worden beïnvloed door de toepassing van folie.
4. Het type folie en het beglaasde element moet overeenkomen met de uitgangspunten in het testrapport.

00.1.4.2 Veiligheid

Ten aanzien van veiligheid zijn de richtlijnen in het kader van ITS (bron PBT):

1. Glas haaks (+ of – 5 graden) op de looprichting over de gehele breedte van het paneel voorzien van een duidelijke markering in, op of voor/achter het glas.
2. Markering voor het glas maximaal 0,1 m van het glas vandaan aanbrengen.
3. De positie van de markering aanbrengen op de hoogte, gemeten vanaf de vloer, tussen 1,0m en 2,0m.
4. De hoogte van de markering gelijk aan het equivalent van een doorgetrokken, niet transparante lijn met een hoogte van 0,07m. Dat wil zeggen dat een patroon (bijvoorbeeld

verticale of diagonale strepen, stippen, of andere vormen) moet zijn aangebracht waarvan de zichtbaarheid gelijk is aan de lijn van 0,07m.

5. De markering is duidelijk zichtbaar en afgesloten (niet lichtdoorlatend).
6. Het contrastwaardeverschil van de gebruikte kleur is minimaal 0,3.

00.1.5 Slechthorenden voorziening (ITS 3 H6.C15):

1. De onderwijszalen en vergaderzalen met een capaciteit van >35 personen moeten worden uitgerust met een audioversterking voor slechthorenden. Uitvoering conform TU/e Handboek Audio Visuele Installaties.
2. Toepassingsgebied in ruimten voor meer dan 35 personen en 100% dekking. In deze ruimten door middel van een bordje vermelden dat deze voorziening aanwezig is.

00.1.6 Voorbeelden van goede toepassingen op gebied van toegankelijkheid:

1. Verblijfsgebied ontwerpen zonder niveauverschillen, zodat rolstoelgebruikers geen problemen ondervinden. Als niveauverschillen toch nodig zijn, een hellingbaan toepassen;
2. Toegankelijkheidstoilet en -douche zodanig ontwerpen dat deze ook na plaatsing van de vaste- en losse inrichting (handdoekapparaat, spatschermen, prullenbak etc.) goed te gebruiken is door rolstoelgebruikers. De draaicircels moeten gewaarborgd blijven.
3. Ook bij te openen deuren en apparatuur voldoende ruimte houden voor de opstelplaats en manoeuvreerruimte van een rolstoel.
4. Raambediening op een hoogte aanbrengen zodat deze ook te bedienen is door kleinere personen en mensen in een rolstoel.
5. Balies/pantry's zodanig ontwerpen dat deze ergonomisch zijn voor zowel het personeel als alle bezoekers. Hoog- laag deel aanbrengen bij receptie-, uitgiftebalie 's, pin- en koffieautomaten.
6. Dichtstbijzijnde mindervalide parkeerplaats naar de hoofdentree van een gebouw minder dan 50 m.
7. Bewegwijzering: goed kleurcontrast en door middel van relief/braille geschikt maken voor visueel beperkten

00.1.7 Externe en Interne kwaliteitscontrole ontwerpen projecten TU/e:

Op de Universiteit is een werkgroep Integrale Toegankelijkheid TU/e in functie die beleid op gebied van de toegankelijkheid van de gebouwen opstelt. Naast beleidsbepalend heeft deze werkgroep ook een adviserende rol. De werkgroep Integrale Toegankelijkheid TU/e keurt echter geen ontwerpen goed en doet geen controle of een ontwerp/gebouw voldoet aan de ITS-voorwaarden.

1. Voor renovaties, nieuwbouwprojecten en grootschalige gebouwaanpassingen van TU/e gebouwen, is het een verplichting om de Bereikbaarheid, Betreedbaarheid en Bruikbaarheid (ITS-totaal) van het gebouw in de ontwerpfase en bij oplevering van een project te laten keuren door een ITS-deskundige.
2. Bij alle renovaties, nieuwbouwprojecten en grootschalige gebouwaanpassingen van TU/e gebouwen is het een verplichting om het ontwerp met ITS-maatregelen af te stemmen met de werkgroep Integrale Toegankelijkheid TU/e. Het project wordt door de ontwerper toegelicht in een presentatie/vergadering met de werkgroep.
3. Bij alle overige projecten is het een aanbeveling om de werkgroep Integrale Toegankelijkheid TU/e te raadplegen.

00.1.8 Ontwerp kolf-, voed-, rustruimte

Het nut en de noodzaak voor een rust/kolfruimte is niet alleen afhankelijk van de populatie. Zeker omdat er ook mensen (studenten en/of medewerkers) rusten, dus niet alleen t.b.v. zwangerschap of kolven. De behoefte tot een rustmoment, kan een medische oorzaak hebben en geldt voor zowel medewerk(st)ers als studenten.

Voor zwangere werknemers en werknemers tijdens de lactatie is een geschikte, af te sluiten besloten ruimte beschikbaar, waarin gelegenheid is of onmiddellijk kan worden gemaakt voor het nemen van rust. In een zodanige ruimte is een deugdelijk, al of niet opvouwbaar bed of een deugdelijke rustbank beschikbaar. (Arbobesluit art. 3.48).

00.1.8.1 Positie/locatie

1. Om aan de doelstelling te kunnen voldoen om 'in rust' de ruimte te kunnen gebruiken, moet er bij voorkeur in ieder gebouw op de campus een rustruimte zijn. Hiermee wordt voorkomen dat men ver moet lopen of het veel tijd kost om een rustruimte te bereiken.
2. De maximale loopafstand naar een kolf-, voed- of rustruimte is 10 minuten enkele reis.

00.1.8.2 Inrichtingseisen

3. De ruimte heeft een minimale oppervlakte van 6-8 m²;
4. In de ruimte staat een (opvouwbaar) bed of rustbank (zie voorbeeld op de foto hieronder);
5. De ruimte is van binnenuit af te sluiten;
6. De ruimte is voldoende rustig¹ en afgezonderd (privacy geborgd);
7. Er bevindt zich een wandcontactdoos naast het bed/de rustbank;
8. De ruimte heeft geen risico's zoals gevaarlijke stoffen en verontreinigingen;
9. In de ruimte staat een koelkast;
10. In de ruimte zit een wastafel.

¹ Voldoende rustig: Er is geen max. geluidniveau voorgeschreven. 35 dB is gewenst.

Hoe (storend) geluid wordt ervaren is van meer afhankelijk dan alleen niveau, denk ook aan:

- Voorspelbaarheid/nut van het geluid
- Nagalmtijd (geluid-absorberende materialen gebruiken)
- Akoestische privacy (goed geïsoleerde gangwanden en tussenwanden (afhankelijk van de activiteiten in de buur-ruimtes))



Voorbeeld: <https://www.franz-fertig.de/en/innovative-mechanism-stitching-corner-cushion-lounger-bed-fox-37.html>

00.2 Brandveiligheid

Op de TU/e is beleidsnotitie: “Brandveiligheid TU/e” (laatste versie) van toepassing. In deze beleidsnotitie staan naast verantwoordelijkheden ook de uitgangspunten voor kwaliteit beschreven voor de gebouwen van de TU/e.

00.2.1 Kwaliteitsniveau Brandveiligheid gebouwen TU/e:

1. Nieuwbouw en renovatie:
Bij een nieuwbouw voor de TU/e dient het gebouw te voldoen aan de geldende wetgeving. Bij renovatie worden voor gebouwen van de TU/e de eisen voor brandveiligheid gelijkgesteld aan nieuwbouw-eis. Ook bij beperkte renovatie is nieuwbouw-eis het uitgangspunt.
Onder renovatiemomenten wordt verstaan de renovaties die beschreven staan Campus 2030.
2. Huisvestingsprojecten, anders dan nieuwbouw en renovatie:
Een TU/e-gebouw dient te voldoen aan de eisen zoals deze staan beschreven in de omgevingsvergunning activiteit Bouw en Milieu. Indien het gebouw dateert van voor de periode van bouwvergunningen (als een gebouw formeel geen bouwvergunning heeft) en formeel vanuit het begrip “rechtens verkregen niveau” alleen aan Bouwbesluit 2012 = bestaande bouw dient te voldoen, dan stelt de TU/e als eigenaar van het gebouw als bijkomende eis dat de gecorrigeerde loopafstand aan nieuwbouweis dient te voldoen.

00.2.2 Integraal Plan Brandveiligheid (IPB):

1. De TU/e gaat alle gebouwen voorzien van een IPB. In dit IPB worden alle brandveiligheidsaspecten beschreven die vanuit wetgeving: Bouwbesluit, Milieuwetgeving, Arbo-eisen, advies brandverzekeraar en eigen TU/e-eisen, geëist worden aan het gebouw.
2. Bij de aankoop van een gebouw, bij nieuwbouw en/of bij uitgebreid/beperkte renovatie dient binnen het project een IPB voor het gebouw te worden opgesteld.
3. Een IPB dient onder verantwoordelijkheid van een externe brandveiligheidsdeskundige te worden samengesteld tot 1 document(pdf).
4. **Verplichte inhoud IPB:**
Een beschrijvende tekst en bijlagen.

Beschrijvende tekst:

Geeft een volledige beschrijving van het ontwerp, de gemaakte keuzen met bijhorende onderbouwing van het ontwerp en de samenvattende kenmerken van wat in de bijlagen staat beschreven/onderbouwd. Inhoudelijk opgedeeld conform het IPB-sjabloon van de TU/e.

Verder wordt beschreven en vastgelegd waar afgeweken wordt van het TU/e-beleid, vastgelegd in een MT-RE besluit. Dit MT-besluit moet bijgevoegd worden als bijlage aan dit IPB.

Bijlagen:

In het IPB dienen alle noodzakelijke bijlagen ter onderbouwing toegevoegd te worden. In het Sjabloon van het IPB van de TU/e vindt men een globaal overzicht van alle noodzakelijke bijlagen.

Overige eisen/kenmerken IPB:

5. De TU/e heeft voor het IPB een standaard sjabloon opgesteld die verplicht gebruikt dient te worden.
6. Voor het IPB heeft de TU/e een procedure ondertekening opgesteld.

Het standaard sjabloon van het IPB en de procedure ondertekening IPB zijn opvraagbaar bij de deskundigen van de afdeling Maintenance RE en/of de afdeling S&C RE. In paragraaf 00.2.4 eis 2 van dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de verplichte updates van een IPB tijdens een project.

00.2.3 Interne kwaliteitscontrole ontwerpen brandveiligheid projecten TU/e:

1. Voor projecten van de TU/e is het een verplichting om het brandveiligheidsdeel van het ontwerp van een project uit te laten voeren door een brandveiligheidsdeskundige. Op de universiteit is er een werkgroep Brandveiligheid TU/e in functie die namens de TU/e beleid op gebied van brandveiligheid opstelt. het ontwerp van een project voldoet aan de beleidseisen van de TU/e. De werkgroep keurt echter geen ontwerpen goed en doet geen controle of een ontwerp van de externe brandveiligheidsadviseur voldoet aan wet en regelgeving.
2. Bij alle renovaties van gebouwen en bij nieuwbouw is het een verplichting om het brandveiligheidsontwerp te laten toetsen door de werkgroep Brandveiligheid TU/e. Bij deze projecten is het een eis dat de externe brandveiligheidsadviseur van het project zijn ontwerp toelicht in een presentatie/vergadering met de werkgroep brandveiligheid TU/e.
3. Bij alle overige projecten is het een aanbeveling om de werkgroep Brandveiligheid TU/e te raadplegen.

00.2.4 Procedure ondertekening IPB's en PvE's/UPD's:**1. Ondertekening door de TU/e:**

Op de TU/e is er een formele procedure voor het namens de TU/e ondertekenen van de IPB's en PvE's/UPD's. Deze procedure is opvraagbaar bij de afdeling Maintenance van RE.

Ondertekening IPB door TU/e:

- Door gebouweigenaar = Directeur Real Estate, na interne goedkeuring door de werkgroep Brandveiligheid;
- Door Gebouwbeheerder, na goedkeuring Brandweer TU/e.

Ondertekening UPD door TU/e:

- Door gebouw-eigenaar= Projectleider Real Estate, na interne goedkeuring door RE Maintenance en RE S&C;
- Door Gebruiker = Brandweer TU/e.

2. Ondertekening door bevoegd gezag:

Bij renovatie/nieuwbouw:

Bij de aanvraag van de omgevingsvergunning/bouwvergunning is het IPB de onderbouwing van de brandveiligheid van het project. Het IPB wordt bij het verlenen van een bouwvergunning van toepassing verklaard.

Bij een nieuwbouw of renovatie van een gebouw van de TU/e dient het IPB op 3 momenten geactualiseerd te worden:

1. Op het einde van de ontwerpfase van het project. Hierbij dient het IPB als brandveilig-technische onderbouwing van de omgevingsvergunning. Het IPB is compleet inclusief bijlagen verwerkt tot 1 pdf-document. Vaak wordt de omgevingsvergunning aangevraagd in de DO of DO+-fase.
2. Update IPB: vlak voor de oplevering van het project dient het IPB geüpdatet te worden en een tweede keer goedgekeurd te worden door bevoegd gezag. Voor deze tweede goedkeuring dient voor het bevoegd gezag naast de update van het IPB ook een verschillenanalyse opgesteld te worden t.o.v. het goedgekeurde IPB van de omgevingsvergunning. In deze update wordt ook alle informatie van de gebruiksmelding toegevoegd.

Bij overige projecten en bestaande gebouwen:

Wanneer binnen projecten: lees geen renovatie/nieuwbouw een IPB wordt opgesteld, wordt deze IPB niet goedgekeurd door het Bevoegd gezag, maar conform de TU/e-procedure, na interne toetsing goedgekeurd door Directeur Real Estate en de Gebouwbeheerder.

00.2.5 Logboek Brandveiligheid:

De TU/e gaat alle gebouwen van de TU/e voorzien van een logboek Brandveiligheid. In dit digitaal logboek worden alle bewijslasten verzameld en geborgen die de eigenaar van het gebouw bij controle of calamiteit moet kunnen voorleggen/aantonen aan bevoegd gezag. Het digitale logboek Brandveiligheid is geen fysieke document, maar een mappen/bestanden structuur op Share Point van de TU/e. De Logboeken op de TU/e worden uniform gemaakt. Deze informatie is opvraagbaar bij Real Estate Maintenance.

Bij de aankoop van een gebouw, bij nieuwbouw en/of bij uitgebreid/beperkte renovatie dient binnen het project het logboek brandveiligheid voor het gebouw te worden opgesteld.

Het logboek bestaat uit:

- Tekeningen van het gebouw met daarop aangegeven de brandscheidingen.
- Sparingslijsten van de brandwerende afdichtingen.
- Foto's van alle brandwerende puien;
- Foto's van alle brandwerende afdichtingen/puilen in situaties die uitzicht en niet bereikbaar zijn.
- Productspecificatie van het toegepaste materiaal, certificaten en rapporten van expert judgement.
- Logboeken brandveiligheidsinstallaties (vb BMI, AOI, Sprinkler, Gasblussing, RWA, droge blusleidingen, Brandweerlift) inclusief inspectiecertificaten.
- Lichtberekeningen noodverlichting en pictogrammenprojectering die aantonen dat voldaan wordt. Verder dienen de lichtmetingen bij de oplevering die dit aantonen/bevestigen toegevoegd te worden aan dit logboek.
- Inspectieverslagen PGS15-ruimten.
- Garantieverklaringen.
- Onderhoudscontracten.
- Aanvraag gebruiksvergunning/gebruiksmelding (aanvraag inclusief tekeningen)

Het logboek wordt digitaal aangeleverd aan de TU/e volgens de TU/e standaard structuur. Deze structuur is opvraagbaar bij de afdeling Maintenance van Real Estate.

In de beheerfase van het gebouw worden via de APK-brandveiligheid het logboek aangevuld/geupdate met de jaarlijkse inspecties, uitgevoerde (OP) handhavingstaken, (her)keuringen.

00.2.6 Toepasbaarheid industriefunctie in TU/e gebouwen:

Werkplaatsen, laboratoria en practicumruimten die worden ingezet voor onderwijs/onderzoek/afstuderen of in het algemeen ook gebruikt worden door studenten mogen nooit aangeduid worden als industriefunctie zoals beschreven in Bouwbesluit 2012.

00.2.7 Loopbruggen:

Loopbruggen van de TU/e mogen niet meegenomen worden in de opvang- en doorstroomcapaciteitsberekening van het gebouw. De loopbruggen mogen wel als vluchtwegen gedefinieerd worden, maar dan als extra capaciteit.

00.2.8 Vluchtwegen:

In bouwbesluit 2012 staat:

Op elk punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer begint een vluchtroute die leidt naar het aansluitende terrein en vandaar naar de openbare weg.

(bron <<https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/inhoud/docs/wet/bb2012/hfd2/afd2-12>>)

1. Dit betekent dat vanaf iedere plek waar een gebruiker in een gebouw zich kan bevinden, er een vluchtroute begint en dat gegarandeerd wordt dat bij een calamiteit deze vluchtroutes beschikbaar en vrij van obstakels zijn tot buiten het gebouw.
2. Bij het bepalen van het aantal personen in een gebouw van de TU/e dient de bezettingsgraad/benuttingsgraad standaard op 100% te staan. 100% van de bezettingsgraad = 100% van het aantal aanwezige zit- en staanplaatsen. Indien afgeweken wordt van deze 100 %, dan dient dit een formeel besluit te zijn van het MT van Dienst Huisvesting en goedgekeurd te worden door de gebouwbeheerder. Immers bezettingsgraad is onlosmakelijk verbonden aan handhaving en de gebouwbeheerder is verantwoordelijk voor de handhaving.
3. Bij een ontwerp van een gebouw is het gebruikelijk om gebieden in de nieuwbouw/renovatie waarvan men ten tijde van de omgevingsvergunningsaanvraag nog onvoldoende informatie heeft over de inrichting, als niet-ingedeelde gebieden te tekenen.
4. In de inrichtingsfase van een project worden deze niet-ingedeelde gebieden uiteindelijk wel ingericht. Door deze (vaak kantoortuinen) lopen ook wettelijke verplichte vluchtroutes. Deze routes worden door de TU/e "vluchtroutes oningedeeld gebied" genoemd.
5. Naast de herkenbare gangen en trappenhuizen dienen ook de vluchtroutes oningedeeld gebied in de kantoortuinen en open ruimten te worden getekend voor oplevering van het project. Om de vluchtroutes oningedeeld gebied goed te kunnen beheren is het belangrijk dat deze vastgelegd worden op tekening. De vluchtroutes dienen met de juiste breedtes ingetekend te worden. Voor het vastleggen van deze vluchtroutes oningedeeld gebied dienen de gebruiksmeldingstekeningen en de vluchtwegplattegronden te worden gebruikt.

Vluchtroutes bestaan uit de herkenbare gangen, trappenhallen en de vluchtroutes oningedeeld gebied:

6. Dienen gestaffeld gedimensioneerd te zijn. Vb 0,1 meter. In een gebouw worden uniforme breedtes toegepast. Deze uniforme breedtes dienen beperkt te worden tot max. 5 breedtes per gebouw.
7. Op ontwerptekeningen waarop de vluchtroutes zijn aangegeven dienen per verdieping en bouwdeel de max. aantallen personen aangegeven te worden.
8. Alle minimale deurbreedtes in de vluchtroutes dienen op de bouwkundige plattegrond bij de desbetreffende deur vastgelegd te worden.

9. Vluchtroutes op de verdiepingen zijn overal even breed tot aan de trappenhal (verjongen of verbreden is niet toegestaan).
10. Een vluchtroute is obstakel vrij. In het ontwerp dienen alle inrichtingsvoorwerpen voorkomende in gangen en kantoortuinen/open gebieden ingetekend te worden: prullenbakken, printers, kasten, lockers, bloembakken, enz. Deze afmetingen dienen goedgekeurd te worden door FMC. Deze inrichtingsvoorwerpen mogen nooit de gewaarborgde minimale breedte van een vluchtroute beperken.
11. Opvang- en doorstroomcapaciteitsberekeningen mogen voor de TU/e-gebouwen enkel door de volgende 3 erkende berekeningsprogramma's uitgevoerd worden: Rijksoverheid: Rekenhulp Veilig Vluchten, OntruimMR of EVAC. Bij iedere opvang- en doorstroom-capaciteitsberekening dienen de uitgangspunten van deze berekening vastgelegd te zijn en toegevoegd te worden aan de advies.

00.2.9 Noodverlichting en vluchtroute aanduiding:

1. In een gebouw van de TU/e wordt noodverlichting in 100% van de vluchtroutes aangebracht als:
 - Als voor meer dan 50% van de gangen, trappen(hallen), vluchtroutes oningedeeld gebied dit vanuit wet en regelgeving is geeist.
 - Als vanuit de gebruiksvergunning meer dan 200 personen in een gebouw gewenst zijn.
2. Onder 100% van de vluchtroutes wordt verstaan: alle vluchtroutes na het verlaten van de eerste ruimte tot maaiveld en alle vluchtroutes oningedeeld gebied. Uiteraard dienen de gebruiksruiden welke vanuit Bouwbesluit of Arbowetgeving verplicht zijn te voorzien van noodverlichting ook van noodverlichting te worden voorzien.
3. De vluchtroute aanduiding verduidelijkt altijd de volledige vluchtroute en bij iedere richtingsverandering van de vluchtroute (ook in de niet ingedeelde gebieden) wordt dit aangegeven met een extra vluchtroute aanduiding / pictogram.

00.2.10 Bouwkundige oplossingen brandveiligheidseisen:

1. Binnen het project mogen enkel oplossingen toegepast worden welke voorzien zijn van volledige attesten en productcertificaten.
2. In een brandveiligheidsontwerp van een nieuwbouw, renovatie, projectmutatie dienen alle bouwkundige, vluchttechnische eisen bouwtechnisch opgelost te worden. Gelijkaardige oplossingen middels de inzet van beheersmaatregelen zijn niet toegestaan.
3. Indien geen toereikende attesten of productcertificaten aanwezig zijn, dient door middel van expert judgement (deskundige oordeel) aangetoond te worden dat wordt voldaan aan de eisen. Expert judgement uitvoeren door Efectis Nederland of een NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde partij.
4. Firescreens in vluchtwegen zijn niet toegestaan.
5. Het brandwerend inpakken van constructies (Promatect o.g.) heeft de voorkeur boven het brandwerend coaten i.v.m. de verplichte jaarlijkse inspectie met bijbehorend onderhoud.

00.2.11 Groot vervangend onderhoud brandveiligheidsinstallaties

Bij het natuurlijke moment (technische levensduur) van groot vervangend onderhoud van brandveiligheidsinstallaties dienen de nieuwe installaties te voldoen aan de meest actuele "nieuwbouweis". Onder brandveiligheidsinstallaties wordt verstaan:

- brandmeldinstallatie(BMI)
- alarm/ontruimings-installatie(AOI);
- sprinklerinstallatie
- rook- en warmteafvoerinstallatie(RWA);
- brandweertliffen;
- brandslanghaspels
- droge blusleidingen;
- noodverlichting / vluchtrouteaanduiding;

- Automatische blus(gas)installaties;

00.2.12 Meetlatinspecties brandveiligheid TU/e

1. Indien een gebouw geïnspecteerd dient te worden op kwaliteit van brandveiligheid, dan dient te worden voldaan aan de werkinstructie: "Meetlatinspectie brandveiligheid gebouwen TU/e", laatste versie. Deze werkinstructie is opvraagbaar bij de afdeling Maintenance.
2. Het brandveiligheidsniveau van een bestaand gebouw dient te voldoen aan de eisen zoals beschreven in de omgevingsvergunning (voorheen bouwvergunning, Milieuvergunning en/of Milieumelding). Indien van een gebouw geen bouwvergunning is terug te vinden, dient het gebouw minimaal te voldoen aan Bouwbesluit 2012 bestaande bouw. Boven op deze ondergrens heeft de TU/e **een bijkomende eis** gesteld: gecorrigeerde loopafstand dient aan nieuwbouw-eis te voldoen.

00.2.13 Huisvestingsprojecten

1. Onder deze categorie vallen alle verbouwprojecten conform Bouwbesluit van Real Estate, m.u.v. nieuwbouw en renovatieprojecten.
Wanneer een project wordt opgestart, dienen de uitgangspunten van het project vergeleken te worden met de bestaande afspraken brandveiligheid van het gebouw. De bestaande afspraken van het gebouw zijn opvraagbaar bij Real Estate afdeling Maintenance.
2. Projecten die invloed hebben op het gebruik van het gebouw in relatie tot brandveiligheid: functiewijzigingen of aantallen personen in een gebouw, dienen door een externe brandveiligheidsdeskundige getoetst te worden. De brandveiligheidsdeskundige en de projectleider bespreken de bevindingen en de aanpassingen in het gebouw t.g.v. het project met de werkgroep Brandveiligheid van de TU/e.
3. Het brandveiligheidsniveau van een bestaand gebouw dient te voldoen aan de eisen zoals beschreven in de omgevingsvergunning (voorheen bouwvergunning, Milieuvergunning en/of Milieumelding). Indien van een gebouw geen bouwvergunning is terug te vinden, dient het gebouw minimaal te voldoen aan Bouwbesluit 2012 bestaande bouw. Boven op deze ondergrens heeft de TU/e **een bijkomende eis** gesteld: gecorrigeerde loopafstand dient aan nieuwbouw-eis te voldoen.
4. De gebouwen van de TU/e hebben steeds vaker een formeel goedgekeurde IPB waaruit deze informatie gehaald kunnen worden. IPB's zijn opvraagbaar bij de afdeling Maintenance.

00.2.14 Arbowetgeving

1. Alle gebouwen van de TU/e dienen te allen tijde m.b.t. brandveiligheid aan alle eisen, komende uit de meest actuele Arbowetgeving, te voldoen. Het betreft hier:
 - noodverlichting;
 - vluchtweg aanduiding;
 - risicovolle plekken.
2. Risicovolle plekken worden bepaald door de processen die aanwezig zijn in deze specifieke ruimten, vaak laboratoria, werkplaatsen en opslag. De risicovolle plekken dienen door de verantwoordelijke van het proces kenbaar gemaakt te worden aan Real Estate middels een RI&E, waarna Real Estate hierop het ontwerp van de gebouw gebonden installaties kan afstemmen. Brandveiligheidseisen voortvloeiend uit de RI&E's en de RI&E-zelf worden opgenomen in het IPB.
3. Een overzicht van de PGS15 opslagruimten van een gebouw worden vastgelegd in het IPB van het gebouw.

00.2.15 Complexmilieuvergunning

In de Complexmilieuvergunning staan veiligheidsaspecten die relatie hebben tot de brandveiligheid van het gebouw. Binnen een project dient dit ten alle tijden gecheckt te worden. Voor verdere informatie omtrent de Complexmilieuvergunning kan je contact opnemen met CVM (Coöperatieve Vereniging Milieu) of de afdeling HRM/OHSE&R.

Op basis van de activiteiten die in het gebouw vergund zijn (milieuvergunning) en daaruit voortvloeiende risico's kunnen aanvullende brandveiligheidsvoorzieningen (o.a. PGS15) voor de opslag van gevaarlijke (afval)stoffen nodig zijn;

Risico's die ontstaan door werkzaamheden en activiteiten in die plaatsvinden in de (labruimten van) gebouwen worden vastgelegd in de RI&E opstelling. Deze RI&E wordt door de gebruiker opgesteld en in overleg met OHSE&R worden benodigde beheersmaatregelen afgestemd.

00.2.16 Toetsing ontwerp door Brandverzekeraar van de TU/e

Bij alle **grote renovatieprojecten, nieuwbouwprojecten en projecten labs met een groot brandgevaarlijk risico**, dient het brandveiligheids-ontwerp getoetst te worden door de brandverzekeraar. Onder groot brandgevaarlijk risico verstaan we gevaarlijke stoffen met lage ontstekingstemperatuur en/of ruimere explosiegrenzen (zoals waterstof) of moeilijk beheersbare branden (grote accupakketten).

Als er op de TU/e projecten gerealiseerd worden met "waterstof" zal de ontwerpende partij van het project de eisen die de brandverzekeraar zoals beschreven in de brochure "Waterstof - Praktische en technische informatie voor verzekeringsprofessionals" mei 2022 van het Verbond van verzekeraars. Deze folder is opvraagbaar bij Real Estate.

De volgende stappen dienen in het project doorlopen te worden:

1. VO-fase: Toetsing VO door brandverzekeraar van de TU/e.
2. In de VO-fase wordt afgestemd of meer overleg tussen het ontwerpteam en de brandverzekeraar noodzakelijk is.

De contactgegevens van de brandverzekeraar zijn bij Real Estate opvraagbaar.

00.2.17 Bijkomende eisen TU/e revisie brandveiligheid:

1. Bij nieuwbouw, renovatie, brandveiligheidsprojecten, bij projecten waarbij het gebruik van een gebouw wijzigt, en/of projecten waarbij een nieuwe omgevingsvergunning dient aangevraagd te worden, dient het ontwerpteam van het project nieuwe gebruiksvergunningstekeningen (of tekeningen voor de gebruiksmelding) conform de autocadafsprakenmap TU/e aan te leveren. Deze tekeningen dienen voor indiening bij bevoegd gezag, besproken en goedgekeurd te worden door Real Estate.
2. Bij ieder project (waar dit van toepassing is) dient altijd een complete kopie van de gebruiksvergunningsaanvraag/gebruiksmelding (aanvraag+tekeningen) digitaal, meteen na verlening van de vergunning, aangeleverd te worden aan de afdeling Maintenance van Real Estate.
3. Bij gebouwen met atria's en brandcompartimenteringen over meerdere verdiepingen dienen naast de gebruiksvergunningstekeningen/tekeningen gebruiksmelding ook verticale informatiedoorsneden aangeleverd te worden zodat de brandcompartimenten van het gebouw helder gedefinieerd zijn.

00.2.18 Aanvraag omgevingsvergunningen (Bouw en Gebruik):

1. Bij renovatie en nieuwbouw dient een omgevingsvergunning/gebruiksmelding aangevraagd te worden. Bij verbouwingsprojecten waarbij de constructie van het gebouw en/of de brand-/rookcompartimenteringen wijzigen wordt tevens een omgevingsvergunning (Bouw) aangevraagd. In dezelfde omgevingsvergunningsaanvraag wordt ook het onderdeel Milieu aangevraagd. Dit onderdeel wordt vooraf besproken met CVM.
2. Voorafgaand aan het indienen van de omgevingsvergunning dient er een interne controle plaats te vinden door S&C.

3. Bij wijziging van het gebruik van een gebouw dient een gebruiksmelding ingediend te worden: functionele wijziging en significante wijziging van aantal personen: > 10%
4. Bij gebruiksmelding geldt dezelfde interne controle ronde.

00.2.19 Procesbeschrijving ingebruikname van een TU/e gebouw:

Binnen grote projecten is niet altijd duidelijk wie wat moet doen en wie waar verantwoordelijk is met betrekking tot de gebruiksmeldingen, ontruimingsplan en vluchtwegplattegronden. Daarom wordt in deze beleidsnotitie het proces beschreven die uitgevoerd moet zijn alvorens het gebouw in gebruik genomen mag worden in relatie tot brandveiligheid:

Binnen de ontwerpfase begint alles met de omgevingsvergunning bouwen. Binnen projecten van Real Estate is afgesproken dat de brandveiligheid van een gebouw beschreven wordt in het IPB (Integraal Plan Brandveiligheid) van het gebouw. Het volgende proces moet doorlopen worden:

1. Het IPB wordt opgesteld door brandveiligheidsdeskundige van het project. Projectmanager is verantwoordelijk voor dit proces.
2. IPB moet eerst intern TU/e goedgekeurd worden door de werkgroep Brandveiligheid TU/e.
3. IPB wordt vervolgens ondertekend door de Directeur RE en de aangewezen Gebouwbeheerder.
4. Omgevingsvergunning "Bouwen" wordt aangevraagd waarbij het IPB de onderbouwing is voor de brandveiligheid van het project.

...

Vervolgens wordt het project gerealiseerd en komen we in de opleverings-fase.

...

5. Het IPB wordt geüpdatet door de brandveiligheidsdeskundige van het project, intern TU/e weer goedgekeurd door de werkgroep Brandveiligheid TU/e, ondertekend door Directeur RE en de gebouwbeheerder en vervolgens weer goedgekeurd door bevoegd gezag. Binnen drie maanden na oplevering is het IPB geüpdatet en goedgekeurd.
6. In deze update worden alle wijzigingen tijdens de bouw en de denkbeeldige vluchtwegen in de niet-ingedeelde gebieden vastgesteld nu dat de "inrichting" bekend is.
7. De definitieve vluchtroutes worden goedgekeurd door RE Maintenance en Brandweer TU/e, zes weken voor ingebruikname van het gebouw.
8. Vier weken voor ingebruikname dient een gebruiksmelding ingediend te worden. De gebruiksmelding wordt ingediend door de gebouwbeheerder, na interne controle door RE S&C op programma en functie. De projectmanager ondersteund hierbij de gebouwbeheerder. Indien nog niet formeel een gebouwbeheerder is benoemd, ligt de taak volledig bij de projectmanager.
9. De gebruiksmeldingstekeningen zijn voor alle gebouwen van de TU/e uniform. Deze standaard tekenwijze staat beschreven in het Technisch Handboek TU/e.
10. Voor ingebruikname van het gebouw worden de vluchtwegplattegronden getekend en opgehangen in de gebouwen. Deze vluchtwegplattegronden zijn gebaseerd op de gebruiksmeldingstekeningen, de projectmanager laat deze tekenen onder goedkeuring en verantwoordelijkheid van Brandweer TU/e.
11. De noodverlichting en de vluchtroute aanduiding zijn aangebracht conform de vluchtroute plattegronden. Dit wordt vooraf gecontroleerd door RE Maintenance en Brandweer TU/e.
12. Voor ingebruikname van het gebouw wordt het ontruimingsplan van de nieuwbouw/renovatie opgesteld door de gebouwbeheerder. Dit ontruimingsplan is gebaseerd op de omgevingsvergunning "Bouwen", de gebruiksmeldingstekeningen en de vluchtwegplattegronden. De ontruimingsplan is een onderdeel van het bedrijfsnoodplan.
13. Alle inspectiecertificaten van de brandmeldinstallatie, ontruimingsinstallatie, sprinklerinstallatie en gasblusinstallatie (indien van toepassing) zijn aanwezig.
14. Het gebouw kan in gebruik genomen worden.

15. Iedere gebouwbeheerder dient binnen drie maanden na inhuizing van het gebouw een Handhavingsplan op te stellen en in uitvoering te brengen. Dit is een plan dat naast een bedrijfsnoodplan dient te worden opgesteld en waarin aangegeven wordt hoe de gebouwbeheerder het gebruik van het gebouw toetst aan de gemaakte afspraken.

00.2.20 Grote projecten met tussentijdse situatie's:

Als tijdens de uitvoeringsfase het gebouw (deels) in bedrijf blijft, dient binnen het project per deel-uitvoeringsfase een ontruimingsplan opgesteld te worden zodat het vluchten van de bewoners gegarandeerd blijft. De ontruimingsplannen per deel-uitvoeringsfase worden vooraf goedgekeurd door RE Maintenance en Brandweer TU/e.

Verder hebben er binnen dit Technisch Handboek een aantal hoofdstukken relatie met dit 00.2 Algemeen, Brandveiligheid:

- 00.41 Algemeen, Overdracht van Projecten - Procedure revisietekeningen - overdracht projectgegevens;
- 00.42 Algemeen, Overdracht van projecten - Gebruiksvergunning en brandveiligheid;
- 22/32 Binnenwanden/ binnenwandopeningen;
- 45 Plafondafwerkingen;
- 59 Werktuigkundige brandveiligheid;
- 65.1 Beveiliging; brandmeldings- en ontruimingsinstallaties;

00.3 Arbo- en milieuzaken

De TU/e streeft ernaar dat alle werkomgevingen voldoen aan de geldende eisen uit Arbo-en milieuwetgeving en de Arbocatalogus Universiteiten van Nederland (UNL) en de daarbij behorende normen en praktijkrichtlijnen.

TU/e afspraken met betrekking tot vooroverleg over plannen zijn:

- Alle nieuwbouw- en verbouwprojecten, inclusief V&G plannen, worden vooraf (redelijke termijn) voor advies ingediend bij de afdeling Occupational Health Safety Environment & Radiation protection (OHSE&R van de TU/e).

OHSE&R beoordeelt de plannen binnen een redelijke termijn (2 weken) en geeft advies op gebied van arbo- milieu- en veiligheid. Als van dit advies wordt afgeweken moet hier vooraf overleg over plaatsvinden.

- Activiteiten die onder aanvullende specifieke wetgeving vallen zoals Biologische veiligheid en Ioniserende straling dienen tijdig te worden afgestemd met de centrale deskundige (BVF¹ en ACD²) van de TU/e, voor afstemming van de vergunningen op deze gebieden.
- Uitbreiding of verandering van activiteiten (bijvoorbeeld gebruik van brandbare, giftige of een ander soort gevaarlijke stoffen, geluid producerende activiteiten enz.) dienen vooraf te worden aangevraagd bij de Coöperatieve Vereniging Milieu van de TU/e Campus U.A. (CVM).

CVM beheert de Omgevingsvergunning Milieu van de TU/e Campus, ook wel Complexmilieuvergunning genoemd. Contact opnemen kan via mail: acm@tue.nl. Ieder lid van CVM (bijv. een faculteit) heeft een deelvergunning, wat niets meer of minder is dan een stukje van de totale Omgevingsvergunning Milieu van TU/e Campus. www.TUe.nl/CVM

00.3.1 Bouwprojecten

Proces:

Arbo-, milieu- en veiligheidseisen zijn één van de ontwerp eisen en hebben dezelfde status/gewicht als andere ontwerp eisen. In alle fasen (initiatie t/m nazorg) van een bouwproject moet de opdrachtgever een veiligheidskundig advies vragen aan OHSE&R. Het is belangrijk om Arbo-, milieu- en veiligheids-onderwerpen in een vroeg stadium 'mee te nemen' in projecten om:

- te voldoen aan wetgeving o.a. Arbowet, Wet Milieubeheer, Omgevingswet, Kernenergiewet en het besluit en regeling GGO (genetisch gemodificeerde organismen);
- arbeidsomstandigheden te verbeteren;
- nieuwe risico's te voorkomen;
- bestaande risico's te verkleinen of te elimineren;
- vertragingen in projecten te voorkomen, bv. door ongevallen;
- extra kosten te voorkomen voor bouwkundige aanpassingen achteraf.

Onderwijs- en werkplekken:

- Voor de inrichting van onderwijsruimten, studie- en werkplekken (de ruimtelijke indeling, meubilair en voorzieningen zoals ICT en AV) gelden de eisen uit de rapportages '
 - i. Bouwstenen, leer- en werkplekken van de TU/e'.
 - ii. Research Infrastructure Lab Typology Manual'
Naast genoemde ruimten en plekken zijn ook overlegplekken en -ruimten voor vergaderen beschreven.
- Gestreefd wordt naar fysiek integraal toegankelijke gebouwen (zie verder ITS)

¹ Biologische VeiligheidsFunctionaris

² Algemeen Coördinerend Deskundige Stralingsbescherming

00.3.2 Risico inventarisatie en evaluatie (RI&E) bij projecten:

- In de definitie- en ontwerpfase moeten veiligheidsaspecten en ontwerprisico's – voor de bouw, het gebruik en ontmanteling – worden geïnventariseerd en geëvalueerd. Dit levert input op voor het V&G ontwerpplan, bouwveiligheidsplan en het dossier. Deze verplichting geldt ook bij renovatieplannen voor het (deels) slopen en/of in gebruik houden van (een deel) van de activiteiten.
- Voor het uitvoeren van (planmatig) onderhoud moet ook een RI&E worden opgesteld.
- Indien door projecten veranderingen optreden in labruimten, werkplaatsen of ateliers door andere werkzaamheden of gebruik van andere stoffen of machines dan moet de Arbo- en milieu coördinator/adviseur van de beheerseenheid hier vooraf over worden geïnformeerd. In overleg met de Arbo- en milieu coördinator/adviseur van de faculteit wordt bepaald hoe de risico-inventarisatie eruit moet zien (bijv. RIE opstellingen).
Extra aandacht is nodig voor werkzaamheden aan opstellingen en in laboratoria. Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden kunnen bijzondere eisen ten aanzien van de veiligheidsvoorzieningen gelden. Voorbeelden hiervan zijn afzuiging, gasdetectie of noodstoppen.
- In de uitvoeringsfase (bouwen) moet door de aannemer een V&G plan worden opgesteld.
- De risico-inventarisaties moeten ter toetsing worden voorgelegd aan OHSE&R of de arbo- en milieu coördinator/adviseur van de faculteit.

Om risico's op het gebied van veiligheid en gezondheid in kaart te brengen en te reduceren tot een aanvaardbaar niveau is veel informatie beschikbaar. Van bestaande situaties is veelal een RI&E aanwezig zoals van: daken, technische ruimten, onderzoekopstellingen, laboratoria en overkoepelende risico-inventarisaties. Ook zijn er andere hulpmiddelen beschikbaar zoals standaard check lijsten en Universiteit gerichte Arbo catalogi. Door de bestaande RI&E's te gebruiken kan het V&G plan een vliegende start krijgen. Indien het gebruik hiervan, of andere ondersteuning van de TU/e Arbo coördinator gewenst is kan dit aangevraagd worden bij de projectleider RE of rechtstreeks bij de afdeling OHSE&R (Occupational Health, Safety, Environment & Radiation protection) van de TU/e via hr.ohser@tue.nl

00.3.3 Laboratoria / werkplaats:

- Bij de verbouw of de nieuwbouw van laboratoria wordt uitgegaan van de wettelijke regels.
- De praktijkrichtlijnen zoals die zijn vastgelegd in Arbo-Informatieblad 18: Laboratoria moeten worden gevolgd.

Aanvullend kunnen er specifieke eisen worden gesteld op gebied van bijvoorbeeld:

- explosieveiligheid (Arbo-Informatieblad 34: Explosieve atmosfeer);
- ioniserende straling (Arbo-Informatieblad 27: Ioniserende straling)*;
- biologische agentia (Arbo-Informatieblad 09: Biologische agentia. Hieronder vallen ook de zogenaamde genetisch gemodificeerde organismen, GGO's)*.
*In de laatste twee gevallen wordt dat met de centrale deskundige (ACD en/of BVF) besproken .
- Opslag van gevaarlijke stoffen en gassen moet voldoen aan de PGS 15 richtlijn. Ventilatie van een brandveiligheidsopslagkast met opslag van gevaarlijke stoffen mag niet gerecirculeerd worden en moet worden afgevoerd op de buitenlucht.

00.3.4 (Technische) werkzaamheden bij ruimtes met mogelijke chemische, radiologische, (micro-)biologische en GGO risico's:

Scope:

- Technische werkzaamheden of werkzaamheden na een incident in/aan/met een overgedragen ruimte/installatie/apparaat die chemische, radiologische, (micro-)biologische agentia en/of genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) (heeft) bevat; of
- ontmanteling/ overdracht van ruimten waarin gewerkt is met chemische, radiologische, (micro-) biologische agentia en/of GGO's.

Doel:

Het doel van dit hoofdstuk is dat bij (technische) werkzaamheden door derden of bij ontmanteling/overdracht van een ruimte de chemische, radiologische, (micro-)biologische en GGO (bloomstellingen)risico's bekend zijn, en dat de juiste risico beperkende maatregelen worden getroffen.

Bij het vaststellen van deze veiligheidsvoorschriften is de procedure nog in ontwikkeling. Hierdoor is nog niet de volledige tekst opgenomen in dit document. Neem bij vermoeden van een van deze risico's of bij het verzoek om meer informatie contact op met A.v.Wijngaarde@tue.nl van OHS&R en de ruimte beheerder.

00.3.5 Gasdetectie:

- Het vaststellen of dat een gasdetectie op ruimteniveau een extra positieve bijdrage levert aan een veilige werkomgeving, moet blijken uit de risicoanalyse die onder leiding van de gebruiker (faculteit) van de ruimte van de betreffende beheerseenheid wordt opgesteld (indien nodig in overleg met een in- of externe deskundige). Denk hieraan bij het gebruik van brandbare en giftige gassen.
- De resultaten van de risicoanalyses worden voor advies voorgelegd aan de afdeling OHSE&R. De Arbo en Milieu coördinatoren / adviseurs van de faculteiten kunnen mede aan de hand van Arbo- en milieuwetgeving en TU/e-richtlijnen adviseren, welke ruimte wel of niet voorzien dienen te worden van ruimte gasdetectie.
- Op basis van dit advies toetsing wordt bepaald welke acties noodzakelijk of gewenst zijn zoals bijvoorbeeld een melding maken voor omgevingsvergunning (onderdeel milieu).
- De gasdetectie systemen dienen continue (24/7) bewaakt te worden (zelfde situatie als brandmelding) vanwege het feit dat als er een lekkage optreedt, dit in een vroeg stadium gesignaleerd wordt waardoor de schade aan mens, omgeving en gebouw beperkt blijft.
- De eisen met betrekking tot gasdetectie zijn als volgt opgenomen in deelvergunningen per gebouw:
 - Ruimten en opstellingen waarin met brandgevaarlijke/giftige gassen wordt gewerkt of waar door experimentele werkzaamheden brandgevaarlijke/schadelijke stoffen of gassen kunnen ontstaan, zijn voorzien van adequate voorzieningen zoals o.a. rookmelders en gasdetectieapparatuur.
 - Indien detectieapparatuur noodzakelijk is moet dit worden doorgeschakeld naar het Security Center (24 uren bewaking). Bij overschrijding van veilige grenswaarden, meldingen van sensoren of gasdetectie systemen wordt dit via het Gebouw Beheer Systeem (GBS) gemeld bij de het Security Center, waarna juiste acties worden ondernomen (bijv. lokaal aanwezige BedrijfsHulpVerleners, Rapid Response Team en/of de Brandweer). Zie TH hoofdstuk 67 voor eisen GBS systeem.

00.3.6 BMI Gehoorpictogram:

Het plaatsen van gehoorbeschermings-gebodsborden heeft als doel om medewerkers en studenten te beschermen tegen gehoorschade. n.b. Volgens de Arbowet zijn werknemers verplicht tot het dragen van gehoorbescherming indien de dagelijkse blootstelling gelijk of hoger is dan 85 dB(A), of piekniveaus boven de 137 dB(C).



Het gebruik van gehoorbescherming kan ervoor zorgen dat het ontruimingsalarm verminderd hoorbaar is. Hierdoor kan men in geval van een calamiteit te laat gealarmeerd worden. Doelstelling is dat iedereen altijd veilig kan vluchten.

- Het aanbrengen van gehoorbeschermings-pictogrammen uitsluitend na overleg met de Arbo- en Milieucoördinator van de faculteit of dienst.
 - i. Uit de geluidbeoordeling blijkt dat de dagelijkse blootstelling aan lawaai > 80 dB(A) en of een piekniveau > 135 dB(C) is, en
- Ruimten waar gehoorbescherming is voorgeschreven uitrusten met optische ontruimingsalarmgevers
- Bij het uitvoeren van een opstellingen RI&E (bijv. nieuwe machine) moet het geluidsniveau, voorkoming aan blootstelling aan schadelijk geluid en het aanbrengen van optische signaalgevers worden meegenomen (ook in budget).

00.41 Algemeen, Overdracht van Projecten - Procedure revisietekeningen - overdracht gegevens

1. Procedure met betrekking tot overdracht van revisiestukken en gegevens

1. Binnen Real Estate TU/e (RE) wordt onder revisie verstaan; alle definitieve tekeningen en documenten welke bouw- en (installatie-)technische informatie bevatten, welke relevant zijn voor het gebouwdossier. Hieronder vallen tevens alle documenten benodigd voor een correct gebouw- en terreinbeheer, waaronder alle vanuit rechtswege benodigde documenten om te voldoen aan de geldende wetgeving.
2. De procedure voor revisietekeningen en overdracht van (project-)gegevens is aanvullend op het opleveringsprotocol projecten (bijlage 1) dat gehanteerd wordt door RE.
Voor overdracht van projectgegevens dient gebruik gemaakt te worden van het turnover document (opleverdossier) van RE. De in het turnover document benoemde documenten vallende onder 'objectgebonden' dienen, indien van toepassing, aangeleverd te worden als revisie zoals gedefinieerd onder punt 1.
3. Revisiegegevens van ondergrondse infra moeten binnen 2 weken na (de-) montage van de desbetreffende infrastructuur aangeleverd zijn, om te kunnen voldoen aan de verplichtingen gesteld vanuit de WIBON. Tekeningen van de ondergrondse infra moeten opgezet en aangeleverd worden conform de meest recente TU/e AutoCAD afsprakenmap.
4. Bij start van een project wordt door de desbetreffende "klant" (intern, extern of afd. Maintenance) een Bon Aanvraag werkzaamheden RE ingezet. Binnen RE wordt een projectleider toegewezen aan het project. Het Front Office RE vraagt een projectnummer aan bij Finance & Control en zorgt voor een standaard startbudget.
5. Door de projectleider van RE (al dan niet ondersteund door Data Administration RE) worden de relevante stukken (tekeningen, schema's) beschikbaar gesteld.
6. Voor de tekenprocedure wordt naar de TU/e AutoCAD-afsprakenmap verwezen. Daarin zijn tekeninstructies opgenomen die gehanteerd worden binnen Real Estate. Met betrekking tot de AutoCAD-afsprakenmap geldt:
 - a. Huisaannemers hebben de afsprakenmap blijvend in hun bezit.
 - b. Voor contracten Ondernemend Samenwerken is de meest actuele versie altijd geldend.
 - c. Niet-huisaannemers kunnen contact opnemen met Data Administration RE voor het inwinnen van tekentechnische informatie. Indien gewenst kan een eerste proeftekening worden ingediend bij Data Administration RE die deze CAD-technisch beoordeelt en de bevindingen terugkoppelt.
 - d. De uiteindelijk complete set van tekeningen moet aangeboden worden aan de betreffende projectleider van Real Estate.Door deze werkwijze – directe communicatie tussen Data Administration RE en leverancier - kunnen faalkosten vermeden worden. De projectleider blijft echter het formele aanspreekpunt voor de leverancier. Data Administration RE handelt namens en in opdracht van de projectleider.
7. Revisiestukken en gegevens moeten worden aangeleverd zodra deze definitief zijn. Dit om te borgen dat stukken en gegevens, zoals bijvoorbeeld vergunningen, tijdig opgenomen zijn in de beheerapplicatie van Real Estate en beschikbaar zijn voor de gebruikers.
8. Revisiestukken en gegevens dienen te worden aangeleverd en verwerkt middels het Document Management Systeem (DMS) van RE. Ingediende stukken doorlopen een controle- en accorderingsflow. De aangeleverde stukken zijn pas definitief akkoord, wanneer de volledige flow is doorlopen binnen het DMS is doorlopen.

9. Bij ontvangst van de stukken worden deze drieledig gecontroleerd; op compleetheid, inhoudelijk en format-technisch. De projectleider controleert op de compleetheid van de aangeleverde revisie, waarbij afdrucken zoals pdf-bestanden 1 op 1 overeen dienen te komen met de digitale CAD-bestanden (dwg-files). Als het revisiepakket compleet is, zorgt de projectleider voor inhoudelijke controle door afd. Maintenance en de format-technische controle door Data Administration RE.
10. Bij het niet juist zijn van de gegevens wordt:
- Dit teruggekoppeld bij de projectleider,
 - De projectleider stuurt de revisiestukken terug naar de installateur c.q. aannemer met evt. een CAD controlerapport (bijlage 2) en een beknopte toelichting.
 - Wijzigingen en/of aanvullingen dienen gemarkeerd te worden t.o.v. de voorgaande versie, zodat het gewijzigde duidelijk herkenbaar is.
 - Bij afrekening in termijnen zal de laatste termijn van de aanneemsom pas betaalbaar gesteld worden als de totale revisie ingeleverd is en formeel is goedgekeurd door RE.
- Na goedkeuring van de revisiestukken wordt de restant aanneemsom betaalbaar gesteld.

11. De volgende tekst is van toepassing bij bestek cq. technische omschrijving:

De aannemer maakt van alle nieuw aangebrachte c.q. gewijzigde bouwdelen/installaties revisietekeningen, volgens de meest actuele TU/e Autocad- afsprakenmap. Hiervoor worden, voor zover aanwezig, de standaard gegevens aangeleverd door de projectleider van de TU/e. Indien de basis een Autocad-tekening is, kan rechtstreeks in een Autocadbestand mutaties worden aangebracht – met inachtneming van een juist lagen- en symbolengebruik. Indien het een scan betreft, moet op de afdruk ook de demontagegegevens worden aangegeven.

Door de installateur of leverancier worden de nieuwe en/of gereviseerde installatietekeningen als pdf-files EN als AutoCAD bestanden (dwg-files) aangeleverd, inclusief bijbehorende referencefiles. Op de pdf-files moet duidelijk zichtbaar zijn wat de gedemonteerde delen (gearceerde doorhalen) en wat de gemonteerde delen zijn (revisiewolk), zoals aangegeven in de AutoCAD afsprakenmap. Tevens moet een 'schone' versie pdf-file aangeleverd worden van de nieuwe, actuele situatie.

Bestanden worden via SURFfilesender aangeleverd, of anders via een beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider.

12. Bij renovatie- en/of nieuwbouwprojecten dienen de (concept-) tekeningen van de bouwkundige plattegronden inclusief situering van gebouw, zo vroeg als mogelijk aangeleverd te worden als dwg-file bij de projectleider en bij Data Administration van Real Estate. Dit dient uiterlijk te gebeuren direct na akkoord op het Definitief Ontwerp.
- Data Administration RE kent, **als enige**, de (concept-) ruimtenummering en bij nieuwbouw de objectcodering toe, op basis van bovengenoemde tekeningen, conform de procedure Ruimte- en Objectnummering van Real Estate. Dit zorgt voor borging van een uniforme ruimte- en objectnummering binnen de gehele TU/e. Deze ruimte- en objectnummering dient gedurende het gehele uitvoerende projectdeel aangehouden te worden.
- Andere en/of afwijkende ruimte- en objectnummers worden niet geaccepteerd !!!**
- De (concept-) tekeningen van de bouwkundige plattegronden worden tevens gebruikt om het operationele proces in te richten, voordat de daadwerkelijke oplevering plaats zal vinden.

Bij grote renovatie- en/of nieuwbouwprojecten (uitvoering >9 maanden) dienen de bouwkundige plattegrond tekeningen zo vroeg mogelijk, uiterlijk 1 maand voor opleverdatum, aangeleverd te worden

als dwg-file en conform de meest actuele TU/e AutoCAD afsprakenmap. Dit is nodig om de tekeningen beschikbaar te kunnen stellen voor de inrichting van het operationeel proces voorafgaand aan de oplevering.

Bij renovatie- en/of nieuwbouwprojecten dienen:

- ***de (concept-)tekeningen van de bouwkundige plattegronden direct na akkoord op het definitief Ontwerp aangeleverd te worden als dwg-file bij de projectleider en bij Data Administration van Real Estate.***
- ***de tekeningen van de bouwkundige plattegronden z.s.m, doch uiterlijk 1 maand voor opleverdatum aangeleverd te worden aan de projectleider, overeenkomstig de tekenwijze zoals vastgelegd in de meest actuele TU/e AutoCAD afsprakenmap.***

13. Revisiebescheiden worden door de aannemer per werk aan de projectleider ter controle aangeboden. Definitieve revisietekeningen worden uiterlijk op de opleveringsdatum aangeleverd bij de projectleider van Real Estate.

2. Tekeninstructie voor installateurs, aannemers en adviseurs bij wijzigingen

De bouwkundige plattegronden zijn getekend in de meest recente Autocad versie. Installatietekeningen en schema's zijn ofwel AutoCAD tekeningen (*.dwg-files) of PDF bestanden.

Voor wijzigingen op basis van AutoCAD tekeningen geldt:

- Na de betreffende controles en na goedkeuring verwerkt Data Administration RE de aangeleverde tekeningen in de moederbestanden van de TU/e.
- Alle revisie tekenwerk voor projecten onder de € 2.000,- (met uitzondering van terrein- en ondergrondse infra tekeningen) wordt digitaal verwerkt door het tekenbureau waarmee RE een overeenkomst heeft afgesloten. Deze gegevens worden als rood revisie aangeleverd aan de projectleider, die ze vervolgens aanlevert bij Data Administration RE.
- Voor projecten boven de € 2.000,- moet de aannemer het revisietekenwerk digitaal, conform AutoCAD afsprakenmap, aanleveren aan de projectleider, die ze vervolgens aanlevert bij Data Administration RE.
- Terreintekeningen en tekeningen van ondergrondse infra dienen altijd digitaal aangeleverd te worden conform de meest actuele AutoCAD afsprakenmap.
- Revisie voortkomend uit onderhoud uitgevoerd binnen het contract ondernemend samenwerken, dient digitaal aangeleverd te worden door de contractor (of namens de contractor door een tekenbureau) bij de betreffende coördinator van afd. Maintenance.

Voor wijzigingen op basis van scans geldt:

- Bij kleinschalige wijzigingen worden de uitgevoerde werkzaamheden als rode revisie aangeleverd bij de betreffende projectleider, met uitzondering van terrein- en ondergrondse infra tekeningen. Deze wordt verwerkt door het tekenbureau waarmee RE een overeenkomst heeft afgesloten.
- Bij grootschalige wijzigingen wordt op basis van de aanleverde scan een volledige digitale tekening overeenkomstig AutoCAD-afsprakenmap aangeleverd bij de projectleider. De projectleider geeft, in overleg met Data Administration RE, aan of het een kleinschalige of een grootschalige wijziging betreft
- Terreintekeningen en tekeningen van ondergrondse infra dienen altijd digitaal aangeleverd te worden conform de meest actuele AutoCAD afsprakenmap.
- Indien het een plattegrond betreft, levert men digitaal het gewijzigde deel aan. Data Administration RE verwerkt dit deel in het moederbestand van de TU/e.

3. Bijlagen

1. Opleveringsprotocol projecten Real Estate (Dienst Huisvesting)
2. CAD controlerapport t.b.v. projecten
3. Overdrachtsformulier van Projectleider naar Maintenance en Data Administration RE
4. Revisietekening t.b.v. elektrische installaties, gebouwen en terreinen
5. Revisietekening t.b.v. werktuigbouwkundige installaties, gebouwen en terreinen
6. Revisietekening t.b.v. bouwkundige gegevens
7. Revisietekening t.b.v. civiele techniek
8. Revisietekening t.b.v. datanetwerken, gebouwbeheersysteem, security en Life & Safety installaties in gebouwen en terreinen
9. Voorbeeld tekening railkokerinstallatie

Bijlage 1 – Opleveringsprotocol projecten Real Estate (Dienst Huisvesting)**Opleveringsprotocol projecten Dienst Huisvesting****Inleiding.**

Voor de meeste projecten die onder de verantwoordelijkheid van de Dienst Huisvesting in haar rol als opdrachtgever namens het College van Bestuur worden uitgevoerd, wordt het technisch handboek TU/e en automatisch ook de "Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken" (UAV) 2012 van toepassing verklaard. Deze voorwaarden zijn vooral bedoeld om de rechtsverhouding te regelen tussen opdrachtgever (overheid) en aannemer binnen bouwprojecten. In de UAV 2012 is een procedure opgenomen voor beproeving, opneming en oplevering van het werk. Indien de UAV 2012 van toepassing is verklaard dient dus de gehele opleveringsprocedure zoals beschreven in de UAV 2012 te worden gevolgd. Afwijkingen of aanpassing van deze procedure dienen dan ook in het bestek of anderszins (o.a. algemene besteksvoorwaarden) met de aannemer te worden overeengekomen.

Interne vooropname door Dienst Huisvesting (interne werkwijze Dienst Huisvesting)

Het protocol van Dienst Huisvesting kent (in afwijking van de UAV) een interne opname en een interne oplevering. Beide activiteiten zijn er op gericht om te bepalen of het werk naar behoren is uitgevoerd en zodanig is afgerond dat een definitieve opneming en oplevering volgens de UAV 2012 kan geschieden. Beide activiteiten worden gecombineerd in één interne vooropname. Dit is voldoende om op één moment te bepalen of een oplevering kan doorgaan en tevens een "interne restpuntenlijst" als onderlegger voor de definitieve opneming samen te stellen. De interne vooropname vindt plaats per vakdiscipline.

Doel:

Het vaststellen van de status van het gehele werk, het gedetailleerd controleren hiervan resulterend in een rapportage met restpunten, en het afgeven van een advies t.a.v. de geplande oplevering.

Procedure:

- Initiatief door projectleider.
- Deelname door: de accountmanager B&O nodigt de medewerkers uit die de interne vooropname gaan uitvoeren.
- Minimaal 8 werkdagen voor de geplande opneming/oplevering. Indien termijn van 8 werkdagen niet gehaald wordt stemmen de projectleider en de accountmanager B&O dit samen af en plannen een nieuwe datum.

Input:

- Concept revisietekeningen of bijgewerkte werktekeningen (conform AUTOCAD afsprakenmap), aan te leveren door aannemer

Output:

- Restpuntenlijst per discipline, opgesteld door of namens de projectleider. Getekend door betrokken partijen.
- Gezamenlijk advies t.a.v. doorgang geplande oplevering.

19 maart 2012

Procedure voor beproeving, opnemings en oplevering.**Beproeving (conform UAV 2012 § 8a):**Doel:

Functioneel testen van de installatie of onderdeel. Te beproeven onderdeel of installatie dient gereed te zijn voor eindbeproeving. D.w.z. geheel gevuld en ingeregeld.

Procedure:

- Initiatief door aannemer
- Deelname door: aannemer, projectleider TU/e, vakdiscipline B&O, (eventueel) adviseurs.
- Minimaal 8 werkdagen voor de geplande opnemings/oplevering.

Input:

- Beproeversprotocol, aan te leveren door aannemer, minimaal 10 werkdagen voor geplande beproeving.
- Concept revisietekeningen of bijgewerkte werktekeningen (conform AUTOCAD afsprakenmap), aan te leveren door aannemer.
- Concept bedrijfs- en bedieningsvoorschriften, aan te leveren door aannemer.

Output:

- Ingevuld beproeversprotocol, getekend door betrokken partijen.
- Restpuntenlijst per discipline, opgesteld door of namens de projectleider. Getekend door betrokken partijen.

Opnemings en oplevering (conform UAV 2012 § 9 en § 10):Doel:

Het gedetailleerd controleren van het werk en het beoordelen of het werk voldoet aan de eisen van de overeenkomst.

Procedure:

- Initiatief door aannemer
- Deelname door: aannemer, projectleider TU/e, vertegenwoordiger van gebruiker(s) en adviseurs.

Input:

- Concept revisietekeningen of bijgewerkte werktekeningen (conform AUTOCAD afsprakenmap), aan te leveren door aannemer.
- Restpuntenlijsten uit vooropname en beproeving, aan te leveren door projectleider.
- Alle volgens het bestek, het technisch handboek TU/e en vanwege officiële wet- en regelgeving vereiste documenten.
- Definitieve bedrijfs- en bedieningsvoorschriften.
- Garantie verklaringen.

Output:

- Proces-verbaal van oplevering, getekend door projectleider, aannemer(s) en gebruiker.
- Restpuntenlijst, opgesteld door of namens de projectleider. Getekend door betrokken partijen.

Rol van gebruikers

12 juni 2012

Pagina 2 van 5

Het CvB, of Dienst Huisvesting als gemandateerde, is voor alle projecten de opdrachtgever naar externe partijen. In het kader van projectoverdracht naar externe DH gebruikers (faculteiten, centrale diensten, etc.) wordt geadviseerd om gebruikers bij de opnemering en oplevering te betrekken en ook het proces-verbaal van oplevering door hen voor gezien te laten ondertekenen.

Toepassingen van opleveringsprotocol

Toepassing van het opleveringsprotocol is de verantwoordelijkheid van projectleiders/projectmanagers. Zij nemen hierin het initiatief en stemmen dit voor alle projecten af met de betreffende B&O teamleiders/groepsleiders.

Oplevering van restpunten (interne werkwijze Dienst Huisvesting)

Doel:

Het vaststellen dat de restpunten afgewerkt zijn (zie UAV 2012 § 9 lid 7).

Procedure:

- Initiatief door projectleider.
- Deelname door: projectleider, accountmanager B&O, vertegenwoordiger vakdiscipline B&O en eventuele adviseurs en/of aannemer.
- Maximaal 20 werkdagen na de oplevering.

Input:

- Restpuntenlijst, aan te leveren door aannemer.

Output:

- Afgewerkte restpuntenlijst.

Indienen definitieve revisietekeningen en projectgegevens (interne werkwijze Dienst Huisvesting)

Doel:

Het beschikken over alle benodigde projectgegevens en vaststellen dat deze compleet en correct zijn. Hieronder is de interne procedure verwerken revisie van Dienst Huisvesting samengevat (zie voor volledige procedure verwerken revisie het Managementsysteem Dienst Huisvesting op SharePoint).

Procedure:

De door de TU/e goedgekeurde revisiebescheiden (conform AUTOCAD afsprakenmap) dient voor de laatste betalingstermijn (die maximaal drie maanden na datum oplevering is) door de aannemer aangeleverd te zijn. Indien dit niet het geval is wordt de laatste termijn niet uitbetaald.

- Maximaal 20 werkdagen na oplevering dient de aannemer de definitieve revisietekeningen en projectgegevens in bij de projectleider.
- De projectleider controleert de revisietekeningen en projectgegevens op compleetheid op basis van hoofdstuk 8 Technisch handboek TU/e en het bestek.
- Indien compleet worden de revisietekeningen en projectgegevens ingediend bij de accountmanager B&O voorzien van revisie overdrachtbon, de digitale versie wordt ingediend bij het Bedrijfsbureau. Indien niet compleet worden de revisietekeningen en projectgegevens terug gegeven aan de aannemer.
- Het bedrijfsbureau controleert de tekeningen op basis van de AUTOCAD afsprakenmap en hoofdstuk 8 Technisch handboek TU/e. Indien niet akkoord wordt dit gemeld aan de projectleider en accountmanager B&O. De projectleider laat de aannemer de revisie aanpassen.

- De accountmanager B&O verdeelt de revisie binnen beheer en onderhoud per vakdiscipline, de vakdisciplines controleren de revisietekeningen en projectgegevens op kwaliteit en compleetheid. Indien niet akkoord wordt dit gemeld aan accountmanager B&O. De accountmanager laat via de projectleider de revisie aanpassen door de aannemer.

Garantie- en onderhoudsperiode

Garantieverklaring (interne werkwijze Dienst Huisvesting)

Doel:

Het beschikken over de benodigde garantieverklaringen en vaststellen dat deze compleet zijn.

Procedure garantieverklaringen:

- Bij de oplevering dient de aannemer de garantieverklaringen in.
- De projectleider controleert de garantieverklaringen op compleetheid en inhoud op basis van hoofdstuk 8 Technisch handboek TU/e en het bestek.
- De projectleider draagt de garantieverklaringen over aan de accountmanager van B&O.

Storingsopvolging (interne werkwijze Dienst Huisvesting)

Doel:

Het afhandelen van storingen door de aannemer tijdens de garantie periode.

Afspraken voor storingsopvolging:

- Per perceel dient de aannemer een telefoonnummer aan te leveren waarnaar gebeld kan worden voor storingsafhandeling gedurende de garantie periode.
- Deze gegevens dienen minimaal tijdens de oplevering te worden aangeleverd.
- De storingen dienen afgehandeld te worden als aangegeven in hoofdstuk 8 Technisch handboek TU/e en het bestek.
- De accountmanager B&O zorgt er voor dat de contactgegevens van de aannemer bekend zijn bij het Bedrijfsbureau (Frontoffice) en de storingscoördinatoren.

Onderhoudsperiode (conform UAV 2012 § 11)

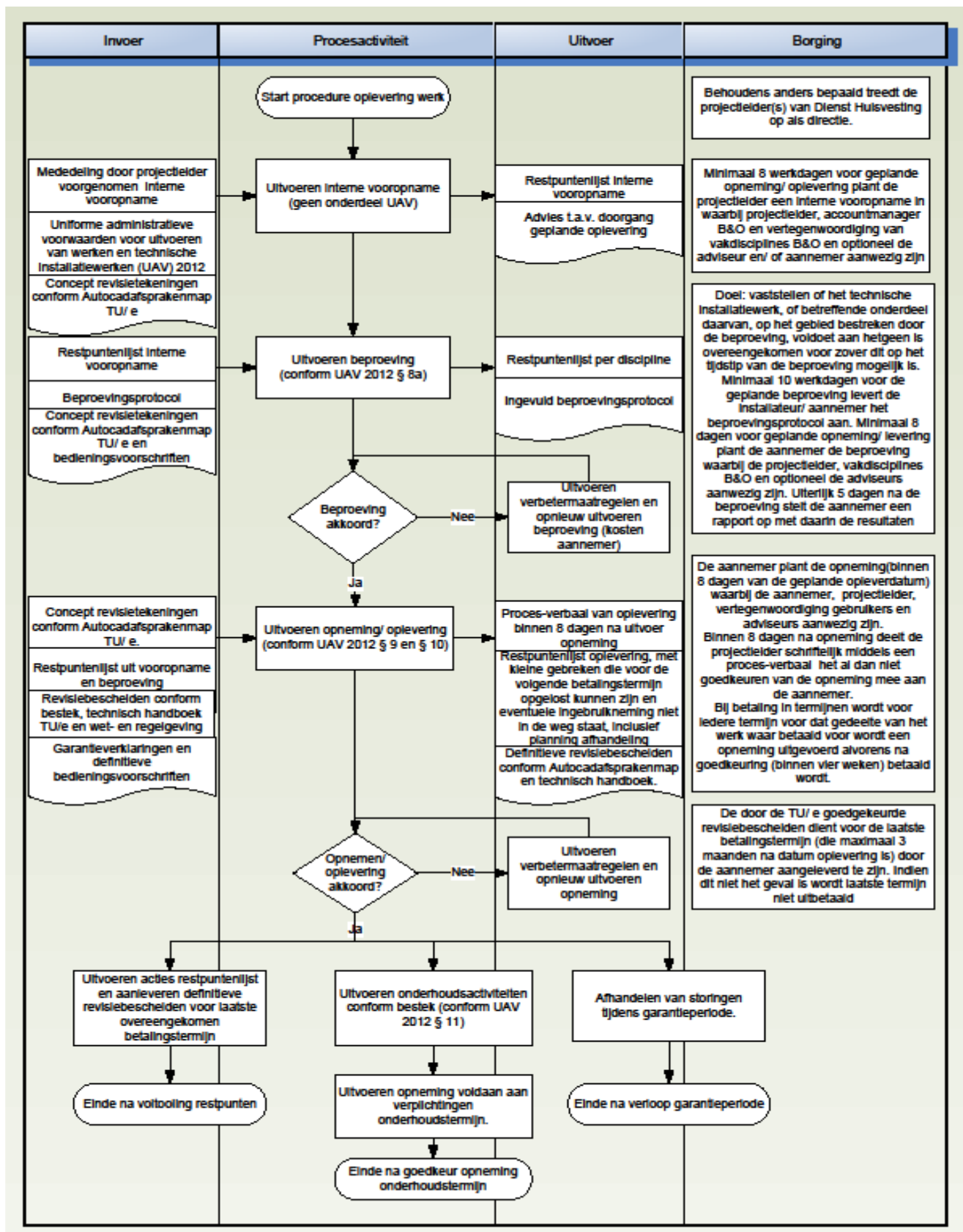
Doel:

Het onderhoud dient tijdens de onderhoudsperiode uitgevoerd te worden als omschreven in hoofdstuk 8 Technisch handboek TU/e en het bestek. Tijdens de overdracht van aannemer naar huisaannemer wordt bepaald of voldaan is aan het gewenste onderhoud.

Overdracht installatie/gebouw einde onderhoudsperiode:

- Initiatief door accountmanager B&O.
- Deelname door: accountmanager B&O, vertegenwoordiger vakdiscipline B&O, aannemer en huisaannemer
- Minimaal 20 werkdagen voor het einde van de onderhoudsperiode.
- Aannemer voert eventueel achterstallig onderhoud als nog uit.

Stroomschema procedure oplevering



Bijlage 2 – CAD controlerapport t.b.v. projecten

CAD controlerapport

Controlerapport Digitale aanlevering tekeningen

Versie 01 d.d. 16-03-2010

Betreft:

Projectnummer (ORCA) :
Werkordernummer :
Omschrijving opdracht :
Gebouw :
Verdieping :
Discipline / Onderdeel :

Akkoord

Coördinator Data Administration RE:

Datum:

Aangeleverd door:

Projectleider :
Uitvoerder extern (Firma):

Tel.
Tel.

E-mail :

Controle elementen

1. Algemeen:

- ☐ Naamgeving tekening (a.h.v. afsprakenmap) :
- ☐ Kleurengebruik (a.h.v. afsprakenmap) :
- ☐ Nulpunt goed toegepast (schema's, plattegronden etc.) :
- ☐ Correcte eenheden toegepast (1 eenheid = 1mm) :
- ☐ Schaal correct toegepast :
- ☐ Afstanden maatvoering t.o.v. het object :
- ☐ Aangrijpings punten teksten en/of attribute definitions goed gekozen :

Opmerkingen

2. Blocks:

- ☐ Naamgeving Blocks (a.h.v. afsprakenmap) :
- ☐ Gebruik Juiste blocks (a.h.v. afsprakenmap) Indien in de bestaande tekening oudere blocks gebruikt worden, deze gebruiken. :

3. Lagengebruik:

- ☐ Lagenindeling (a.h.v. afsprakenmap) :
- ☐ Lagen in xref's bevroren :
- ☐ Mutaties in montage en demontage laag getekend :
- ☐ Path bij xref's goed toegepast (schijf-onafhankelijk) :
- ☐ Xref's in correcte lagen geplaatst :

4. Model space & Paper space:

- ☐ Schaal correct toegepast bij viewports :
- ☐ Schaal gelocked bij viewports (display locked) :

5. Tekeningsinstellingen:

- ☐ Tekenings opgeslagen met Zoom Extents :
- ☐ Global Scale Factor van lijntypen ingesteld in relatie tot schaal :
- ☐ Overall Scale van dimensies ingesteld in relatie tot schaal :
- ☐ Laag 0 current gemaakt bij verlaten tekening :
- ☐ Purge / Grid uit bij verlaten tekening :

Bijlage 3 - Overdrachtsformulier van Projectleider naar Maintenance en Data Administration RE

Werkordernummer :	Datum :
Titel opdracht :	
ORCA-nummer :	
Gebouw :	Naam accountmanager B&O:
Ruimtenummer :	
Plaatsaanduiding :	
Hoofdgroep NL-sfB :	
Ordergroep :	
Omschrijving :	
Projectleider/ :	Telefoon :
Interne coördinator	

Firmanaam :	
Telefoon Firma :	
E-mailadres Firma :	
Opleveringsdatum	
Datum revisie-overdracht firma	Paraaf firma
Opmerking	

Controle projectleider/ interne coördinator	Gecontroleerd door	Datum controle	Paraaf voor akkoord
Revisie is volledig aangeleverd	Ja / Nee, kruis aan welke onderdelen nog aangeleverd gaan worden: ☐ B ☐ E ☐ W ☐ GA ☐ TT		
Opmerking			
Datum revisie overgedragen door projectleider/ interne coördinator aan accountmanager B&O:			

Technische controle Beheer en Onderhoud				
Discipline	Revisie van toepassing	Gecontroleerd door	Datum controle	Paraaf voor akkoord
Bouwkundig	Ja / Nee			
Elektrotechnisch	Ja / Nee			
Werktuigbouwkundig	Ja / Nee			
GebouwAutomatisering	Ja / Nee			
TerreinTechniek	Ja / Nee			
Opmerking				
Datum revisie overgedragen door accountmanager B&O aan Gegevensbeheer:				
CAD-technische controle Gegevensbeheer		Gecontroleerd door	Datum controle	Paraaf voor akkoord
CAD controlerapport bijgesloten	Ja / Nee			
Opmerking				

Bijlage 4 - Revisietekeningwerk t.b.v. elektrische installaties, gebouwen en terreinen

Het volledige pakket revisietekeningen voor de elektrotechnische installaties moet blijven voldoen aan de NPR 5310 blad 50 (2007 + A6 2015, dus niet de laatste nieuwe norm!!!). Omdat bij de TU/e het altijd om installaties van voldoende omvang gaat, dienen van alle elektrotechnische installaties alle grondschema's, installatieschema's, installatietekeningen, stroomkringschema's en indeling van de eindgroepen aangeleverd te worden.

Voor terreintekeningen met betrekking tot de ondergrondse infra geldt dat de TU/e moet voldoen aan de WIBON. Betreffende tekeningen dienen binnen 2 weken na (de-)montage van ondergrondse kabels en leidingen aangeleverd te worden conform AutoCAD afsprakenmap om hier aan te kunnen voldoen.

Daarnaast wordt onderstaande door de TU/e enkele interpretatieverduidelijkingen en extra eisen geformuleerd:

De opbouw/indeling van de revisie tekeningmappen van de elektrische installaties moet als volgt worden opgebouwd:

1. Algemeen deel:

- Meetrapporten;
- Productgegevens;
- Blokschema E-installatie;
- Hoofdverdeelinrichting en andere verdelers met aanverwante gegevens: meetrapporten, kastaanzichtentekeningen met componenten en kastafmeting, enz.

2. Revisietekeningen: opbouw conform de elementencodering:**2.1 Lichtinstallatie algemeen**

- Armaturenlijst met daarin opgenomen code, type en aantallen.

Lichtpunten uniform coderen:

- Aansluiting via wandcontactdoos:
 - Codering WCD: kast/groep vb. L2/3;
 - Codering armatuur: kast/groep + schakelgedrag vb. L2/3(a of b);
 - Codering schakelaar: schakelgedrag (a of b);
- Aansluiting rechtstreeks op armatuur:
 - Codering armatuur: kast/groep + schakelgedrag vb. L2/3a;
 - Codering schakelaar: schakelgedrag (a of b);
- DALI regeling:
 - Aansluitschema's
 - Codering armatuur / IP adres armatuur
 - Codering schakelaar: schakelgedrag
- DMX regeling:
 - Aansluitschema's
 - Codering armatuur / IP adres armatuur
 - Codering schakelaar: schakelgedrag
- Connected office / SEL:
 - Aansluitschema's
 - Codering armatuur / IP adres armatuur
 - Codering schakelaar: schakelgedrag

2.2 Krachtinstallatie: distributie van licht en kracht

- Volgende elektriciteitskabels moeten worden getekend:
 - Alle voedingskabels verdeelkasten;
 - Alle apart gevoede apparatuur;
 - Alle kabelgoten/wandgoten;
 - Alle ingestorte leidingen;
- Alle signaalkabels voor enkel gebruikte toestel vb. signaalkabel temperatuuropnemer, enz; moeten worden getekend.
- Alle afzonderlijk gelegde aardingsleidingen, inclusief meetwaarden;
- Van railkokerinstallatie ook een installatieschema tekenen zoals geëist is bij een onderverdeelinrichting (zie ook bijlage 9).
- Aftakkasten railkokers tekenen zowel op plattegrond krachtinstallatie en als installatieschema zoals onderverdeelinrichting.
- Demontagetekeningen van de E-installatie dienen als dwg-, en als pdf-file bij de oplevering ingeleverd te worden.
- Blokschema hoofdverdeelinrichting en onderverdeelinrichtingen, rekening houdend met verdiepingsniveau;
- Hoofdverdeelinrichtingen, onderverdeelinrichtingen en schakelkasten:
 - Aanzichttekening front buitenzijde en binnenzijde met hierop de afmetingen en componenten op schaal getekend, inclusief benamingen en verwijzingen naar installatieschema;
 - Klemmenstrooktekeningen
- Update plattegronden kastenboek TU/e n.a.v. mutaties in het project

Voor codering zie 61.4 van het Technisch Handboek RE.

2.3 Noodstroomvoorziening

Voor noodstroomvoorziening worden dezelfde eisen gesteld als bovengenoemde krachtinstallatie. De noodverlichting dient gecodeerd te worden/zijn volgens TU/e standaard, zie hoofdstuk 63.0.

2.4 Bliksem- en aardingsinstallatie

Betreffende de aardingsinstallatie geldt; Het principeschema met benaming en diameters van de aarding, vanaf de middenspanning tot en met de hoofdaardrail (HAR) en sub-aardrails aanleveren. Betreffende de blikseminstallatie geldt; De gehele koper tracé, inclusief vrijstaande opvangsers, koppeling gebouw-aarding en/of zakleidingen; Meetkoppelingen nummeren. Geheel voorzien van de meetwaarden;

2.5 Liftinstallatie

Tekeningen zoals de fabrikant van de liften deze heeft meegeleverd als pdf-file en opgenomen in logboek.
Licht en krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;

2.6 Glazenwasinstallatie

Tekeningen zoals de fabrikant van de glazenwasinstallatie deze heeft meegeleverd als pdf-file en opgenomen in logboek.
Licht en krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;

2.7 Hijsinstallatie

- Tekeningen zoals de fabrikant van de hijsinstallatie deze heeft meegeleverd als pdf-file en opgenomen in logboek;
- Krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;
- Installatietekening (plattegrond): intekenen van hijskraan + aangeven bijzonderheden.
- Codering als volgt: 41-17-10
 - 41 = gebouwnummer;
 - 17 = de KBE-code voor hijskranen;
 - 10 = doornummering van de hijskraan per gebouw;

2.8 Omroep-/ontruimingsinstallatie

- Installatietekening (plattegrond): alle componenten (luidsprekers, centrale, subcentrales enz.), moeten op de juiste plaats worden ingetekend volgens de fysieke volgorde (kabelloop).
- Tekeningen conform de fabrikant van de omroepinstallatie als pdf-file en opgenomen in logboek.
- Krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;
- Blokschema luidspreker met volgorde van de luidspreker, vermelding ingestelde vermogens, sturingen, aangesloten apparatuur en voeding.
- Codering op tekening conform omschrijving Technische specificaties hoofdstuk 65.1 brandmeldinstallaties.
- Aansluitschema's.
- Installatie attest.
- Inspectie certificaat.
- Verklaring 15 jaar onderhoudbaar.
- Lijst en/of tekening aanleveren met de uitgevoerde dB(A) meting.
- Lijst en/of tekening aanleveren met ruimtes met omgevingsgeluid > 65 dB(A).

2.9 Klokkeninstallatie

- Subversterkers tekenen conform schakelkasten
- Installatietekening (plattegrond): alle componenten (subversterkers, klokken, onderzekeringskastjes enz.), moeten op de juiste plaats worden ingetekend.
- Codering als volgt: KL 1/3/12
 - 1 = zekeringnummer in de subversterkerskast;
 - 3 = nummer van de onderzekering in het gebouw;
 - 12 = doornummering van de klokken;

2.10 CAI

- Installatietekeningen (plattegronden) met alle componenten en de bekabeling op de juiste plaats ingetekend.
- Overige tekeningen betreffende apparatuur mogen als pdf-file worden ingeleverd.

2.11 Brandmeldinstallatie

- Tekeningen van de apparatuur zoals de fabrikant van de brandmeldcentrale deze heeft meegeleverd als pdf-file en opgenomen in logboek.
- Blokschema van de brandmeldcentrale met alle in- en uitgangen, sturingen, aangesloten apparatuur en voeding.
- Meldertekening met schematische weergave van alle melders en randapparatuur.
- Krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;
- Installatietekening (plattegrond): alle componenten op de juiste plaats ingetekend volgens de fysieke volgorde (inclusief kabelloop).
- Op de plattegrondtekening van de brandmeldinstallatie per melder de softwarecode aangeven.
- Codering op tekening conform omschrijving Technische specificaties hoofdstuk 65.1 brandmeldinstallaties.
- Bolletjestekening (brandmeldinstallatie).
- Functiematrix.
- Alle volgens norm gestelde documenten.
- Installatie attest.
- Inspectierapport (R2B).
- Certificaat.
- Verklaring 15 jaar onderhoudbaar.
- Groepenverklaring en melderlijst.
- Aansluitschema.
- Lijst en/of tekening aanleveren met de uitgevoerde dB(A) meting.
- Lijst en/of tekening aanleveren met ruimtes met omgevingsgeluid > 65 dB(A).

Alle (revisie-)tekeningen moeten voldoen aan de TU/e AutoCAD-afsprakenmap en dienen digitaal aangeleverd te worden zowel als CAD bestanden (dwg-files) en als pdf-files. Tekening en schema's moeten dusdanig zijn opgezet dat wanneer deze afgedrukt worden ze goed leesbaar zijn.

Bijlage 5 - Revisietekenwerk t.b.v. werktuigbouwkundige installaties, gebouwen en terreinen

Voor terreintekeningen met betrekking tot de ondergrondse infra geldt dat de TU/e moet voldoen aan de WIBON. Betreffende tekeningen dienen binnen 2 weken na (de-)montage van ondergrondse kabels en leidingen aangeleverd te worden conform AutoCAD afsprakenmap om hier aan te kunnen voldoen.

1. Algemeen

Werktuigbouwkundige tekeningen kunnen in 3-typen worden omschreven. Te weten:

- Principeschema's
- Plattegronden (lay-outs)
- Detailtekeningen

Naast bovengenoemde tekeningen dienen ook inregelrapporten en gegevens van luchtbehandelingskasten aangeleverd te worden, waarbij deze minimaal de hieronder beschreven onderdelen bevatten.

2. Principeschema's

De principeschema's worden gebruikt als handleiding voor bediening, evenals voor bedrijfsvoering en storingsanalyse. Tevens worden zij gebruikt als ondersteuning bij engineering. Principeschema's worden opgesteld per installatiesoort en per systeem. In principeschema's dient een vereenvoudigd totaaloverzicht van de desbetreffende installatie te worden weergegeven.

Alle leidingen en kanalen met ontwerp- en gerealiseerde capaciteiten worden vastgelegd in een principeschema. Denk hierbij aan:

- Opwekking met omschrijving en capaciteiten
- Omzetters met omschrijving en capaciteiten
- Gebruikers met omschrijving en capaciteiten (o.a. CV, water, gas, koeling)
- Pompcapaciteiten (druk en hoeveelheid)
- Leidingen en kanalen met temperatuurtraject, vochtigheid, luchthoeveelheden en diameters/kanaalmaten
- Capaciteit van de gebouwaansluitingen (o.a. gas, water, WKO)
- Kv-waarden kleppen

Alle appendages en componenten als warmteopwekking, koudeopwekking, (inregel)afsluiters, filters, pompen, aftappers, ontluchters, manometers, thermometers, expansievaten, regelkleppen, volumeregelaars, dempers, etc. dienen duidelijk in de principeschema's te worden meegenomen. Principeschema's dienen aanwezig te zijn voor alle installaties zoals bijvoorbeeld drinkwater, warmwater, centrale verwarming, aardgas, koelwater, luchtbehandeling in zijn geheel, bijzondere gassen en stoom.

Op principeschema's ook de codering van componenten aangeven. Deze codering dient te worden afgestemd met de regeltechnische schema's.

De luchthoeveelheden dienen per ruimtenummer per rooster in een bepaalde ruimte te worden weergegeven in de vorm van blokjes. Meerdere roosters in één ruimte mogen worden samengevat. Een sluitende luchtbalans moet zichtbaar zijn in het schema.

Regeltechnische bekabelingen en regeltechnische componenten in het veld welke niet rechtstreeks zijn bevestigd aan de installatie ziet men niet terug op principeschema's. Deze zullen op de regeltechnische schema's worden verduidelijkt.

Principeschema's tekenen conform de geldende NEN- en ISO-normeringen.

3. Plattegrond (Lay-out)

Dit type plattegronden bevat een werktuigbouwkundige installatie getekend op een bouwkundige ondergrond. Hierop worden de volgende gegevens vermeld:

- Leidingen van diverse media te allen tijde enkellijinig tekenen
- Kanalen dienen in rechthoekige vorm dubbellijinig te worden getekend en in ronde vorm enkellijinig tot een diameter van 315mm. Daarboven ook dubbellijinig opzetten.
- Alle roosteraansluitingen op kanaaltekeningen enkellijinig tekenen.
- Diameters van leidingen en kanalen op tekening aangeven.
- Materiaalsoort van leidingen en kanalen op tekening aangeven.
- Appendages en componenten op tekening aangeven.
- Op tekening een renvooi maken met daarop de vermelding van componenten met fabrikaat, type, afmetingen en codering (GBS).
- Op tekening de vermelding aangeven naar aanhangende principeschema's en detailtekeningen.
- Alle overige informatie welke op werktekeningen verplicht is zoals hoogte/afstandsmaten, capaciteiten en overige dienen in een aparte laag te worden getekend zodat de werktekening snel omgezet kan worden naar een revisietekening.
- Op tekening vermelden waar de leidingen/kanalen zijn gepositioneerd. Bijvoorbeeld in kruipruimte, aan plafonds, in verlaagde plafonds, etc.
- Op de tekening een renvooi plaatsen waarin de symbolen voor alle installatie onderdelen worden uitgelegd.
- Tekening onderhoeken invullen in overleg met de afdeling Data Administration RE zodat de juiste tekeningnummers worden toegepast.

4. Detailtekening

Deze tekeningen geven de essentie van de installatie weer en zijn van wezenlijk belang voor de gebruiker. Detailtekeningen worden gemaakt van:

- Technische ruimten
- Schachten
- Doorsneden

Detailtekeningen voldoen minimaal aan de volgende voorwaarden:

- Detailtekeningen te allen tijde maken als werktekeningen bij projecten
- Leidingen > DN40 en kanalen dienen dubbelzijdig te zijn opgezet.
- Appendages en componenten op schaal tekenen.
- Stuklijsten c.q. omschrijvingen vermelden op tekeningen. Hierin opnemen fabrikaten, type, instelwaardes, diameters, coderingen en eventuele opmerkingen.
- Vermelden van coderingen en groepsbenaming bij componenten en verdeler/verzamelaar.
- Behoudens de technische ruimten behoeft geen revisie meer te worden uitgevoerd aan andere detailtekeningen. Tekeningen als schachten en doorsneden worden als zodanig statisch bijgehouden in het projectdossier.

Als componenten worden vervangen tijdens preventief of correctief onderhoud, en het maken van een nieuwe detailtekening wordt niet nodig bevonden door Projectleider RE, dan wordt enkel het fabrikaat en type gewijzigd in het Bedienings- en bedrijfsvoorschrift.

De technische ruimte tekeningen zullen bij revisie enkellijinig terug te vinden moeten zijn op plattegrond tekeningen.

5. Inregelrapporten

Nieuwe of gewijzigde installaties dienen te worden ingeregeld. Inregelresultaten moeten vastgelegd worden in een meetrapport. Het meetrapport moet minimaal bevatten:

- Een schematische weergave van het systeem waaruit duidelijk de locatie van de meetpunten blijkt;
- Het nummer van het meetpunt;
- De locatie van de meting;
- Het type inregelafsluiter;
- De stand van de inregelafsluiter;
- Het drukverschil over de inregelafsluiter;
- De Kv-waarde;
- De afmetingen van het luchtkanaal;
- De gemeten lichtsnelheid;
- De ontwerpwaarden;
- De gemeten waarden;
- De verhouding tussen gemeten en ontwerpwaarde uitgedrukt in %;
- Eventuele opmerkingen of aanbevelingen.

De installatie dient zodanig te worden ingeregeld dat de ontwerpwaarden worden behaald. De maximale afwijking ten opzichte van de ontwerpwaarde mag niet meer dan 5% bedragen.

6. Gegevens van luchtbehandelingskasten

Per luchtbehandelingskast dienen minimaal de onderstaande ontwerpgegevens aangeleverd te worden (vaak staan deze technische specificaties/ ontwerpuitgangspunten vermeld in de orderspecificatie van de LBK):

- Fabricaat;
- Type ventilator en elektrisch vermogen;
- Opvoerhoogten;
- Afmetingen toegepaste poelies en V-snaren;
- Diameters assen;
- Toegepaste filters;
- Geluidsgegevens;
- Geluidsisolatie kastwand;
- Luchtdebiet;
- Opvoerhoogte ventilator;
- Drukverliezen per component;
- Vermogen per component;
- Temperatuurtraject per component.

Alle (revisie-)tekeningen moeten voldoen aan de TU/e AutoCAD-afsprakenmap en dienen digitaal aangeleverd te worden. Tekening en schema's moeten dusdanig zijn opgezet dat wanneer deze afgedrukt worden ze goed leesbaar zijn.

Bijlage 6 - Revisietekenwerk t.b.v. bouwkundige gegevens

1. Ten aanzien van bouwkundig revisietekenwerk zijn minimaal vereist:

Bouwkundige plattegronden waarop in diverse lagen (zie TU/e AutoCAD-afsprakenmap) moet worden aangegeven:

- draagconstructie
- gevelopbouw met pui indeling
- soorten binnenwanden uitgesplitst in dragend en niet dragend
- kozijnen/deuren met draairichting
- brand- en rookcompartimentering (zie ook Hfdst. 00.42)
- sanitaire toestellen
- stramienlijnen
- maatvoering
- vloerbelasting
- materiaaltoepassing
- Asbest (zie ook Hfdst. 00.43)
- doorsneden
- gevels, incl. indeling, ramen en deuren
- hoofd-details van gevels, daken etc.
- ruimtenummers overeenkomstig TU/e standaard (zie punt 2 en 3).

Bovenstaande gegevens aan te leveren volgens de procedures als omschreven in de TU/e AutoCAD-afsprakenmap. Aanvullende relevante informatie, waaronder bestek, overige technische en onderhoudsvorschriften, wordt bewaard in de projectmappen.

2. De ruimte- en objectnummering

Bij nieuwbouw van objecten en/of wijziging van ruimten geeft de projectleider terugkoppeling aan de installateur(s), aannemer(s) en leverancier(s) welke object- en/of ruimtenummering van toepassing is en gehanteerd moet worden. Tevens dienen deze gegevens opgenomen te worden in de revisiebescheiden.

Voor toekenning van de ruimte- en/of objectnummer(s) richt de projectleider zich tot Data Administration van Real Estate welke **als enige** zorgdraagt voor de toekenning van de ruimte- en/of objectnummers conform de 'procedure Ruimte- en objectnummering' van Real Estate. Deze procedure wordt uniform toegepast binnen de TU/e.

Andere en/of afwijkende ruimtenummeringen worden niet geaccepteerd.

3. Ruimtegebruik

Indien er nieuwe ruimten worden gecreëerd, worden opgedeeld, bestaande ruimten worden samengevoegd, of het ruimtegebruik van een ruimte wordt aangepast, dan dienen gegevens van de betreffende ruimte(n) tezamen met de revisiebescheiden aangeleverd te worden. Per ruimte moeten de volgende gegevens aangeleverd worden;

- Ruimtenummer samen te voegen / op te delen ruimten (indien van toepassing)
- Ruimtecategorie van de betreffende ruimte
- Ruimtetype van de betreffende ruimte
- Afdeling
- Kostenplaats

Bovenstaande gegevens dienen door de projectleider afgestemd te zijn met de afdeling Strategy & Consultancy van Real Estate. Na aanlevering van de revisiebescheiden worden deze gegevens tevens getoetst door de afdeling Strategy & Consultancy van Real Estate.

Aanlevering van de gegevens dient te gebeuren middels een importsheet. Een sjabloon van deze importsheet kan worden opgevraagd bij Data Administration van RE.

Bijlage 7 - Revisietekening t.b.v. civiele techniek

Voor terreintekeningen met betrekking tot de ondergrondse infra geldt dat de TU/e moet voldoen aan de WIBON. Betreffende tekeningen dienen binnen 2 weken na (de-)montage van ondergrondse kabels en leidingen aangeleverd te worden conform AutoCAD afsprakenmap om hier aan te kunnen voldoen.

Met betrekking tot werkzaamheden aan ondergrondse infra gelden binnen de TU/e vaste procedures die aangehouden moeten worden. Dit hangt samen met de registratie van ondergrondse infra conform WIBON.

Real Estate is gedelegeerd terreineigenaar van de TU/e campus. Hiervoor dient er een actueel totaalbeeld van de kabels en leidingen te zijn. Real Estate is de uitgever van graafbrieven, waarmee derden toestemming wordt verstrekt voor graafwerkzaamheden op het TU/e terrein, waarbij we de werkzaamheden coördineren, afstemmen op andere activiteiten, en de veiligheid waarborgen van uitvoerend personeel en de al aanwezige kabels en leidingen op het TU/e terrein.

Mutaties in de topografie, aan kabels en leidingen moeten worden ingemeten en worden verwerkt volgens de TU/e AutoCAD-afsprakenmap.

Voor een opsomming van de voorkomende installaties verwijzen we naar de TU/e AutoCAD afsprakenmap.

De benodigde informatie voor het actueel houden van de terreintekeningen zijn:

- Type kabels en/of leidingen met diameters. bijvoorbeeld YMvKas 3x2,5 mm², CU 25mm², HDPE 32 blauw, PVC Ø200, GR 200.
- Functie van kabels en/of leidingen: CAI, signaalkabels, voedingen, afvoer, drainage enz.
- Materiaal: beton, soort kabel, enz.
- Exacte ligging met maten (in mm) vanaf vaste punten (gebouwen enz.).
- Kleur van de kabel of leiding, m.n. de HDPE's.
- Diepte t.o.v. peil in mm, incl. B.O.B. maten (Binnenkant Onderkant Buis).
- (Externe) gebruikers van kabel of leiding.
- Ligging en diameters van de mantelbuizen (evt. gebruik gemaakt van bestaande mantelbuis).
- Aangesloten, verwijderde of verplaatste objecten zoals lichtarmaturen, koppelkastjes, verdeelkasten, trafostations, evenement aansluitingen, putten, afsluiters, kunstobjecten of pompen.
- Hoofdafsluiters met nummering en maatvoering vanaf vaste punten.
- Kabelmoffen inmeten en aangeven.
- Plaatsen aardpennen.
- Loze stukken kabel of leiding aangeven.

***De afdrukken moeten nog leesbaar zijn op schaal 1:1000.
De tekstgrootte moet hier op afgestemd zijn.***

Bijlage 8 - Revisietekenwerk t.b.v. datanetwerken, gebouwbeheersysteem, security en Life & Safety installaties in gebouwen en terreinen

Voor terreintekeningen met betrekking tot de ondergrondse infra geldt dat de TU/e moet voldoen aan de WIBON. Betreffende tekeningen dienen binnen 2 weken na (de-)montage van ondergrondse kabels en leidingen aangeleverd te worden conform AutoCAD afsprakenmap om hier aan te kunnen voldoen.

Het volledige pakket revisietekeningen voor de bovenstaande installaties dient voor oplevering ingeleverd te worden. Onderstaand een overzicht van de aan te leveren documenten:

1. Data Network

- Backbone (glasvezel en koper) installatietekeningen (plattegronden).
- Trace, aangegeven in kabelgoten en/of HDPE slangen en codering.
- Backbonebekabeling tussen datacommunicatiekasten: type, aantal en codering.
- Datacomkasten en coderingen in de MER's en SER's.
- Data-wandcontactdozen: plaats, type wcd, codering wcd en type toegepaste werkplekbekabeling.
- Meetrapporten waarin lengte en demping staat vermeld.

2. Toegangscontrole, inbraak en camera bewaking

- Installatietekening (plattegrond): alle componenten (onderstations, kaartlezers, pirren, camera's enz.), moeten op de juiste plaats worden ingetekend.
- Tekeningen, blokschema's en bedieningsvoorschriften van de fabrikant digitaal aanleveren.
- Gebruikte software en programmeringen beschikbaar stellen.
- Codering op tekening conform key-names zoals ze gebruikt worden in het GBS.

3. Gasdetectie

- Tekeningen van de apparatuur zoals de fabrikant van de gasdetectiesystemen deze heeft meegeleverd digitaal aanleveren.
- Blokschema van de gasdetectiesystemen met alle in- en uitgangen, sturingen en aangesloten apparatuur.
- Meldertekening met schematische weergave van alle melders en randapparatuur.
- Installatietekening (plattegrond): alle componenten, moeten op de juiste plaats worden ingetekend.
- Gebruikte software en programmering beschikbaar stellen.
- Codering op tekening conform key-names zoals deze gebruikt worden in het GBS.

4. Gebouw Beheer Systeem (GBS)

- Schemaset t.b.v. regelkast en naregelingen.
- Regel Technische Omschrijving (RTO)
- Plattegronden met daarop de positie regelkasten en naregelingen incl. codering.
- Codering op schemaset conform key-names zoals ze gebruikt worden in het GBS.

Alle (revisie-)tekeningen moeten voldoen aan de TU/e AutoCAD-afsprakenmap en dienen digitaal aangeleverd te worden. Tekening en schema's moeten dusdanig zijn opgezet dat wanneer deze afgedrukt worden ze goed leesbaar zijn.

00.42 Algemeen, Overdracht van projecten - Gebruiksvergunning en brandveiligheid

De door het bevoegd gezag afgestempelde tekeningen met begeleidend schrijven van de omgevingsvergunning dienen digitaal (pdf-file) aangeleverd te worden.

EN

De ingediende omgevingsvergunning inclusief bijlagen, de daarbij horende briefwisselingen en informatieverstrekking dienen als digitaal exemplaar aangeleverd te worden.

1. Logboeken

a. Procedure met betrekking tot logboeken

Naast de goedkeuring door het bevoegd gezag, zoals opgenomen in hoofdstuk 00.2 van het Technisch Handboek, dient bij de oplevering een logboek te worden overgedragen waarin opgenomen hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd.

Het logboek dient digitaal via SURFfilesender, of anders via beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider aangeleverd te worden aan de TU/e.

Bij de digitale versie dienen alle bestanden als pdf-file opgenomen te zijn. Daarnaast dienen alle tekeningen tevens als dwg-file conform TU/e AutoCAD afsprakenmap opgenomen te zijn. De sparingslijsten dienen als excel-file opgenomen te zijn.

Voor de inhoud van het logboek wordt verwezen naar hoofdstuk 00.2 van het Technisch Handboek.

b. Logboeken noodverlichting

Er dient voor de nieuwbouw/renovatie door de installateur een logboek aangeleverd te worden voor de noodverlichting. De eisen waaraan het logboek moet voldoen staan beschreven in hoofdstuk 63.22/63.4 van dit Technisch Handboek.

2. (Revisie-)tekenwerk t.b.v. gebruiksvergunningen / omgevingsvergunningen / gebruiksmelding

a. Tekening gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding algemeen

De tekening valt onder de Calamiteitentekeningen (zie TU/e AutoCAD afsprakenmap onder hoofdstuk 6. Brandpreventie). De gebruiksvergunningtekening is opgebouwd uit een kadertekening met een bouwkundige ondergrond en een situatieschets (zie Bijlage 1). Het betreft hier statische plattegronden.

b. Opbouw tekening t.b.v. gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding

Op de tekening moet in diverse lagen (zie TU/e AutoCAD afsprakenmap) worden aangegeven:

- Gebouwplattegrond;
 - Per nivo
 - Incl. ruimtenummering
 - Noordpijl
 - Schaal 1:100 (of passend op A0 met logische schaal)
 - Vaste inrichting
- Situatieschets;
 - Met duidelijke markering van gebouw t.o.v. terrein
 - Noordpijl
 - Schaal minimaal 1:1000

- Ruimtestaat van het gebouw met onderverdeling (ruimtestaat dient volledig ingevuld te zijn);
 - Ruimte
 - Functie ruimte
 - Oppervlakte [m²]
 - Aantal personen
- Routing en toebehoren
- Symbolen;
 - Brandblusmiddelen
 - Brandmeldinstallaties
 - Ontruimingsinstallaties
 - Deuren (draairichting, zelfsluitend, vastzet inrichting)
 - Opslag afval/gevaarlijke stoffen
 - Rookwerende scheidingen
 - Brandcompartiment muren (weerstandstijd)
 - (Nood-)verlichting / vluchtwegaanduiding
 - (Brandweer-)liften
- Legenda / renvooi met verklaring van de symbolen
- Arcering (indien van toepassing)
- Stramienlijnen
- Maatvoering
- Nummer gebruiksvergunning
- Eventuele opmerkingen

c. Aanleveren gegevens

Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten zijn opgezet conform TU/e AutoCAD Afsprakenmap. De gegevens moeten digitaal via SURFfilesender, of anders via beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider aangeleverd te worden aan de TU/e.

3. (Revisie-)tekenwerk t.b.v. ontruimings- / vluchtwegplattegronden

a. Tekening ontruiming- / vluchtwegplattegronden algemeen

De tekening valt onder de Calamiteitentekeningen (zie TU/e AutoCAD afsprakenmap onder hoofdstuk 6. Brandpreventie).

De ontruimingsplattegronden moeten opgesteld zijn conform de NEN1414 norm.

De ontruimingsplattegronden worden gebaseerd op de bouwkundige plattegronden en op de gebruiksvergunning tekeningen (zie bijlage 2).

b. Procedure aanlevering ontruimingsplattegronden.

De definitieve ontruimingsplattegronden moeten bij oplevering in het betreffende object/gebouw geplaatst te zijn. Hiervoor moet met de volgende stappen rekening zijn gehouden:

- Projectleider dient actie te ondernemen om de ontruimingsplattegronden te laten opstellen. Hiervoor stelt de projectleider de meest recente bouwkundige plattegronden en gebruiksvergunning tekeningen beschikbaar aan de brandweer TU/e.
- Brandweer TU/e bepaald de aan te geven plaatsen waar de ontruimingsplattegronden geplaatst worden. Daarnaast bepaald de brandweer TU/e welke symbolen en vluchtroutes in de ontruimingsplattegronden opgenomen dienen te worden. Deze informatie wordt door de brandweer TU/e teruggekoppeld aan de projectleider.
- Projectleider laat de aangeleverde informatie van de brandweer TU/e verwerken in AutoCAD tekeningen. Deze AutoCAD tekeningen dienen te voldoen aan de TU/e AutoCAD afsprakenmap, hoofdstuk 6; Brandpreventie [C]. Hierbij dienen de ontruimingsplattegronden te voldoen aan de NEN1414 norm (zie ook voorbeeld bij punt 4). De ontruimingsplattegronden dienen als onderliggende reference-file de meest recente bouwkundige plattegronden te hebben.

- De TU/e werkt met een vaste tekenbureau voor het maken van de ontruimings- / vluchtwegplattegronden. Bij het opstellen van nieuwe ontruimings- vluchtwegplattegronden binnen projecten dient steeds gebruik gemaakt te worden van deze voor de TU/e vaste tekenbureau. De contactgegevens van deze vaste tekenbureau zijn opvraagbaar bij Real Estate Data Administration of bij Brandweer TU/e.
- De uitgewerkte ontruimingsplattegronden worden ter controle aangeboden aan de projectleider. Aanlevering gebeurt digitaal via SURFfilesender, of anders via beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider. De projectleider laat de ontruimingsplattegronden inhoudelijk controleren door brandweer TU/e (eventueel in overleg met afdeling Maintenance). CAD-technisch worden de bestanden gecontroleerd door Data Administration van dienst Real Estate (RE).
- Na akkoord door brandweer TU/e en Data Administration RE zorgt de projectleider RE (eventueel in overleg met de brandweer TU/e) er voor dat de ontruimingsplattegronden op de juiste locatie met de juiste omlijsting in het betreffende gebouw worden geplaatst. Deze plaatsing dient te gebeuren vóór oplevering van het werk.

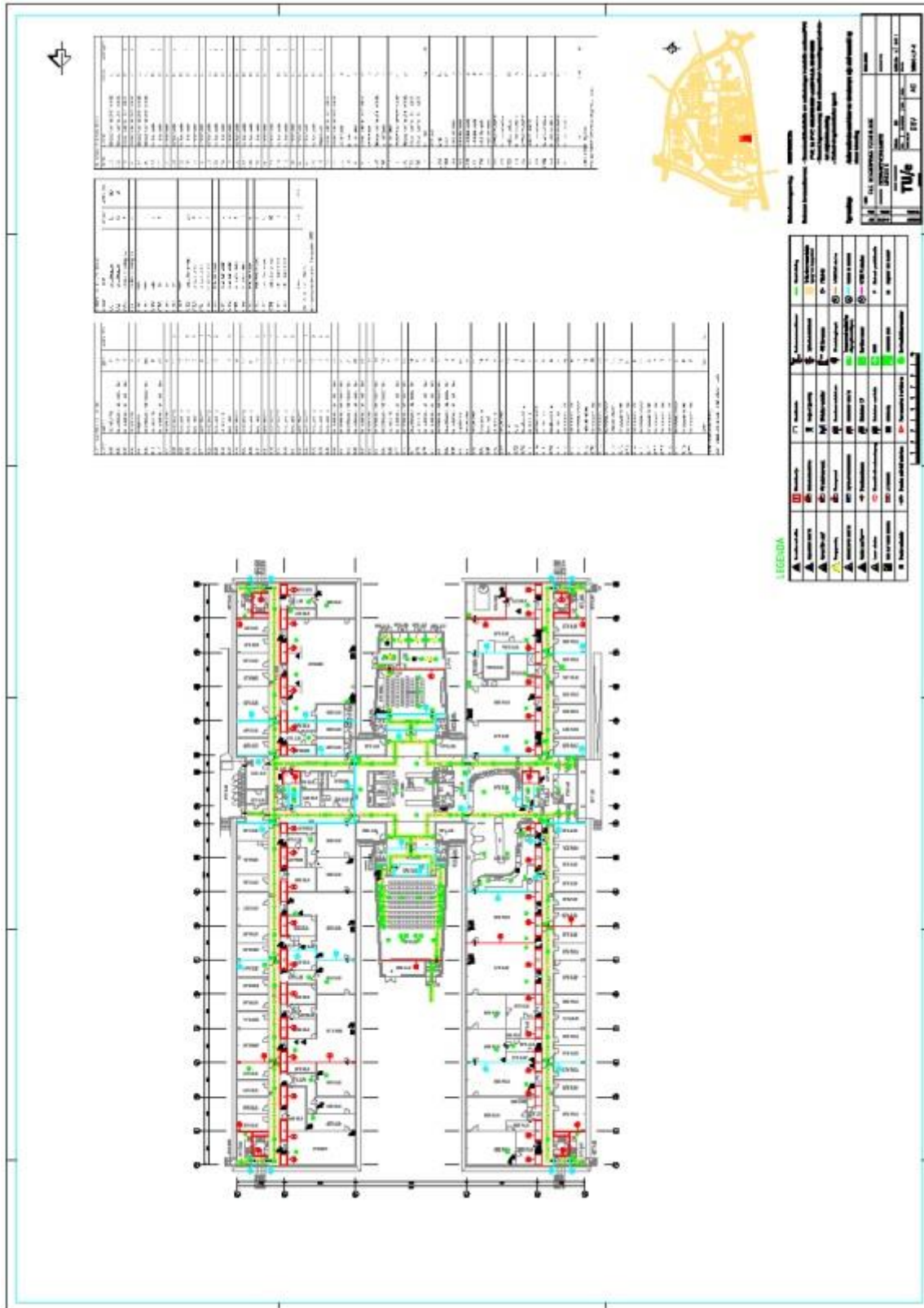
c. Aanleveren gegevens

Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten zijn opgezet conform TU/e AutoCAD Afsprakenmap. De gegevens moeten digitaal via SURFfilesender, of anders via beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider aangeleverd te worden aan de TU/e.

4. Bijlagen

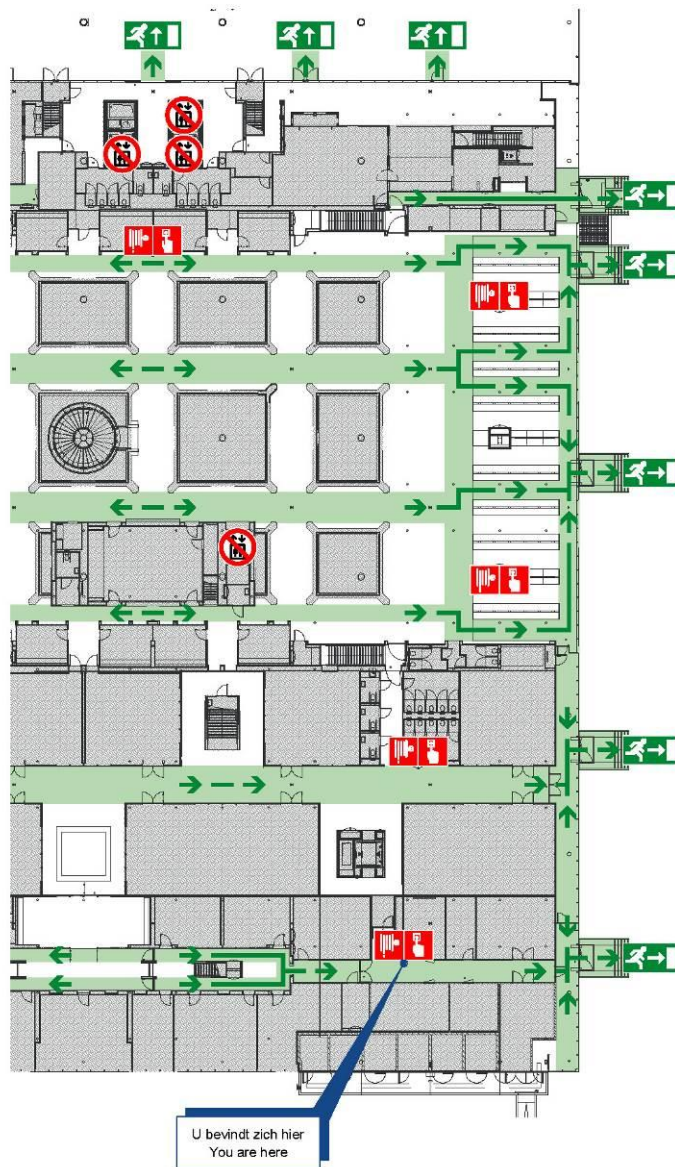
1. Voorbeeld tekening t.b.v. gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding
2. Voorbeeld tekening t.b.v. ontruimings- / vluchtwegplattegronden

Bijlage 1 – Voorbeeld tekening t.b.v. gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding



Bijlage 2 – Voorbeeld tekening t.b.v. ontruimings- / vluchtwegplattegronden

ONTRUIMINGSPLATTEGROND / ESCAPE PLAN **BEGANE GROND / GROUND FLOOR**



BRAND / FIRE

- Bel altijd dit nummer:
Always call this number: (040-247) 2222
- Blus brand
Extinguish fire
- Bij brand, lift niet gebruiken
In case of fire, don't use elevator
- Denk aan uw eigen veiligheid
Sluit ramen en deuren
Think about your own safety
Close windows and doors

ONGEVALLEN / ACCIDENTS

- Bel altijd dit nummer:
Always call this number: (040-247) 2222
- Denk aan uw eigen veiligheid
Blijf bij het slachtoffer
Think about your own safety
Stay with the victim

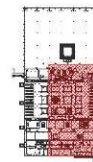
ONTRUIMING / EVACUATION

- Bij evacuatie-signaal (slowwhoop):
 - Sluit ramen en deuren
 - Volg de instructies van de BHV-ers
 - Verlaat het gebouw via de vluchtwegen
 - Begeef uzelf naar het verzamelpunt:
Centrale hal Hooftgebouw
- In case of evacuation (slowwhoop):
 - Close windows and doors
 - Follow the instructions from the evacuation officers
 - Leave the building following escape routes
 - Make your way to the assembly point:
Central hall Main Building

LEGENDA / LEGEND

- Vluchtroute
Escape route
- Nooduitgang
Emergency exit
- Handbrandmelder
Manual fire alarm
- Brandslanghaspel
Fire hose reel

SITUATIE / SITUATION



TU/e

Technische Universiteit Eindhoven	
Gebouw	4400 - Metaforum
Nivo	Begane grond
Datum	25-07-2012
Tekeningnr.	4400CBP2
Deze tekening voldoet aan norm: NEN 1414	

00.43 Algemeen, Overdracht van projecten - Asbest

1. Procedure met betrekking tot revisie en tekenwerk van asbeststukken

Asbest saneringswerkzaamheden moeten uitgevoerd worden volgens de “Beleidsnotitie Asbest” en “Procedures behorend bij beleidsnotitie asbest”. Deze zijn opvraagbaar via de betreffende projectleider van Real Estate (RE)

De revisiestukken die volgen uit de werkzaamheden dienen binnen 2 weken na oplevering aangeboden te worden via de projectleider RE en bestaan uit;

- De sloopmelding.
- Asbestinventarisatie rapporten.
- Plan van aanpak.
- Werkplan.
- V&G plan.
- Calamiteiten plan.
- Eindcontrole documenten.
- Stortbewijs.
- Stortbonnen.
- Transportdocumenten.
- Asbestbeheerplan.
- Aangepaste tekeningen.

Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten zijn opgezet conform TU/e AutoCAD Afsprakenmap. De gegevens moeten digitaal via SURFfilesender, of anders via beveiligde omgeving en in overleg met betreffende projectleider aangeleverd te worden aan de TU/e.

2. Bijlagen

1. Voorbeeld tekening t.b.v. asbest.

00.44 Algemeen, Overdracht van projecten - Onderhouds- en bedieningsvoorschriften

00.44.1 Procedure met betrekking tot revisie van onderhouds- en bedieningsvoorschriften.

Bij een oplevering van een project dient een onderhouds- en bedieningsvoorschrift te worden ingediend ten behoeve van de afdeling Maintenance. Een dergelijk document is nodig voor het in beheer nemen van de over te dragen installaties of bouwdelen.

Een onderhouds- en bedieningsvoorschrift dient enkelvoudig te worden aangeboden en te bestaan uit:

1. Bouwkundig/Civil:

- Garantie certificaten;
- Documentatie van toegepaste materialen;
- De laatste gereviseerde werktekeningen met detailleringen;
- Gebruikers handleiding;
- Contacten met service telefoonnummers;
- Materiaalstaten met hoeveelheden;
- Kleuren schema's;
- Constructie tekeningen met berekeningen;
- Vloerbelasting documenten, incl. vloerbelastingstekening conform AutoCAD afsprakenmap
- Overzicht met brandcompartimenteringen;
- Werkomschrijving.
- Mutaties conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie bijlage)

2. Werktuigbouwkundig:

- Bestek / Programma van Eisen;
- Overzicht van alle toegepaste installatiedelen;
- Opgave van alle inhouden van cv-, gekoeld water-, perslucht-, luchttechnische-, waterzijdige en gassystemen;
- Ontwerpcondities;
- Meet- en inregelrapporten;
- De werking van de installaties in geschreven tekst;
- Beschrijving van de bediening van de gebruikte installatiedelen;
- Originele documentatie van de toegepaste apparatuur;
- Lijst van bijbehorende tekeningen;
- Plattegrondtekeningen, principe schema's en regelschema's conform de AutoCAD afspraken Real Estate;
- Alle logboeken, keuringsrapporten en certificaten;
- Legionella – risico analyse en beheerplan;
- Garantieverklaringen.
- Mutaties conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie bijlage)

Regelinstallaties klimaat en sanitair (alleen digitale versie van aanleveren):

- Regeltechnische schema's regelkast(en) en naregelingen;
- Regeltechnische omschrijving;
- Functionele omschrijving;
- Software regeltechnische installatie (incl. beeldplaatjes);
- FAT/SAT/SIT testplan incl. rapportage;
- Mutaties conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie bijlage)

3. Elektrotechnisch:

- Ontwerpcondities
- Overzicht van alle toegepaste installatiedelen
- Veiligheidsverklaring volgens NEN1010 deel 6
- Technische documentatie van alle toegepaste materialen
- De werking van de installaties in geschreven tekst
- Bediening van de installaties in geschreven tekst
- Meetrapportages
 - Elektrische installatie volgens NEN1010 deel 6
 - Aardingsinstallatie
 - Bliksembeveiligingsinstallatie
 - Data-installatie
- Alle logboeken en (garantie)certificaten van betreffende installaties
 - Hijsinstallatie (kraanboek)
 - Rook-/brandmeldinstallatie
 - Ontruimingsinstallatie
 - Noodverlichting
- Kabelberekeningen
 - Voeding hoofdverdeelinrichting
 - Afgaande distributiegroepen hoofdverdeelinrichting
 - Verbruikers groter dan 3500VA; 230VAC en 11kVA; 400VAC
 - digitale INTELEC kabelberekeningsbestanden
- Onderhoudscontracten
 - UPS-systeem
 - Liftinstallatie/hefplateau
 - Glazenwasinstallatie
 - Oproep-/ontruimingsinstallatie
 - Rook-/brandmeldinstallatie
- Mutaties conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie bijlage)

4. Gebouw Automatisering (alleen digitale versie van aanleveren):

- Software overkoepelend gebouw beheer systeem (GBS)
- SAT/SIT testplan incl. rapportage;
- Mutaties conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie bijlage)

00.44.2 Bijlagen

1. Importsheet gebouw- en installatie elementen

Bijlage 1 – Importsheet gebouw- en installatie elementen

Onderstaand een importsheet *ter voorbeeld*.

De importsheet dient vanuit het project en via de betreffende projectleider RE aangeleverd te worden. De projectleider stemt deze af binnen Real Estate, o.a. met de afdeling Maintenance.

Planon input length	100	100	255	10	30	30	50	10
Mandatory	true	false	false	false	false	false	true	false
Unique	true	false	false	false	false	false	false	false
Field type	String	String	String	BaseAsset	String	String	Property	Space
Format								
Part of search key	true	false	false	false	false	false	false	false
System name	Code	FreeString32	Name	ParentRef	FreeString110	FreeString103	PropertyRe	SpaceRef
Default available	true		false	false	false	false	false	false
Label	Code	Oude KBE	Omschrijving	Onderdeel	element in update-	Contractor code van element	Object	Ruimte
	1	58.5800	Regeling klimaat		13062018	test	5800	

20	10	50	255	43	100	1	50	
false	false	true	false	true	false	true	false	false
false	false	false	false	false	false	false	false	false
SurveySite	UserBOSState	DimensionCode	AssetClassification	InventoryItemGroup	BaseStandardAsset	Boolean	MaintenanceLevel	DateNeutral
false	false						YYYY-MM-DD	false
SurveySiteRef	RefBOSStateUserDefined	DimensionRef	AssetClassificationRef	ItemGroupRef	BaseStandardAssetRef	IsPlannedMaintenanceAllowed	MaintenanceLevelRe	MaintenanceStartDate
false	false	true	false	false	false	false	false	false
Inspectieplaats	Status	Eenheid	Element classificatie	Inventarisgroep	Standaard	Gepland onderhoud toegestaan (I/N)	Onderhoudsniveau	Startdatum onderhoud
	UsrBaseAssetInUse	STK	63	63.11.200	6310.190.00*	false		

false	false	false	false	false	10	10		
false	false	false	false	false	false	false	false	false
DateNeutral	DateNeutral	DateNeutral	DateNeutral	DateNeutral	Integer	Integer	DateNeutral	DateNeutral
YYYY-MM-DD	YYYY-MM-DD	YYYY-MM-DD	YYYY-MM-DD	YYYY-MM-DD	Integer	Integer	YYYY-MM-DD	YYYY-MM-DD
false	false	false	false	false	false	false	false	false
MaintenanceEndDate	ConstructionDate	FirstUsedDate	WarrantyExpirationDate	ExpectedTechnicalEndDate	LifespanExpectedTechnical	LifespanRemainingTechnical	ExpectedEconomicEndDate	ExpectedEconomicEndDate
false	false	false	false	false	false	false	false	false
Binddatum onderhoud	Constructiedatum	Datum ingebruikname	Einde garantie	Verwachte technische	Verwachte technische levensduur in	Resterende technische levensduur in	Verwachte economische	
		2011-12-19						

10	10	30	30	20	19	19		
false	false	false	false	false	false	false	false	false
false	false	false	false	false	false	false	false	false
Integer	Integer	String	CodesName	Period	DateNeutral	BigDecimal	BigDecimal	BigDecimal
false	false	false	false	false	false	false	false	false
LifespanExpectedEconomic	LifespanRemainingEconomic	FreeString103	FreeString100	DeteriorationPeriod	LatestSurveyDate	LatestSurveyQuantity	LatestSurveyAggregateRiskScore	LatestSurveyAggregateRiskScore
false	false	false	false	false	false	false	false	false
Verwachte economische levensduur in	Resterende economische levensduur in	Unieke code activiteit contractor	Conditie meting van toepassing (I/N)	Duur van achteruitgang	Datum laatste	Laatste gemeten	Laatste onderzochte totale	

false	20	50	50	30	30	1	1	20
false	false	false	false	false	false	true	true	false
DateTimeNeutral	Trade	Address	Address	String	String	Boolean	Boolean	EnergyLabel
false	false	false	false	false	false			StringExtended
FreeDateTime10	TradeRef	ServiceCompanyRef	SupplierAddressRef	Brand	Type	IsSimple	IsMissing	Regulations
false	false	false	false	false	false	false	false	EnergyLabel
Datum planning uitvoer	Vakgroep	Contractant	Leverancier/installatie	Merk/	Type	Enkelvoudig	Vermist	Voorschriften/Keuringsrap
	E	76938				false	false	EnergyLabel

00.45 Algemeen, Overdracht van projecten - Garantie bepalingen

00.45.1 Procedure met betrekking tot garantie bepaling

Met betrekking tot garantie bepalingen stelt de TU/e voor de volgende onderdelen als minimum voorwaarde garantietermijnen volgens onderstaande tabel. Als startdatum wordt aangehouden de opleveringsdatum, dan wel de datum van de prestatieverklaring 100% gereed. Alle kosten voor vervangen, repareren, aanpassen of andere bijkomende werkzaamheden in verband met deze garantieafspraken zijn voor rekening van de aannemer; voor zover deze contractueel niet anders vastgelegd zijn. De aannemer dient 7x24 uur bereikbaar te zijn voor storingen.

Onderdeel	Garantieomschrijving
Beglazing	10 jr garantie op onverminderd doorzicht; c.q. gelijkblijvende ZTA/ LTA - waardes 5 jr inclusief plaatsingskosten, 6e t/m 10e jaar per jaar 20% afbouwend
Kozijnen, ramen	Hout: kozijnen, ramen, gevelelementen 10 jaar conform SGT Kunststof: 10 jaar garantie conform VKG Aluminium / staal: conform algemene voorwaarden 2003 VMRG
Deuren	Hout; buitendeuren: 6 jaar GND garantie Hout; binnendeuren; productcertificaat
Vliesgevels	Aluminium / staal: conform algemene voorwaarden 2003 VMRG
Zonwering	Luiken / schermen: product: 5 jr op verkleuring en probleemloze werking
Dakbedekking	10 jaar verzekerde garantie; toplaag voorzien van certificaat met 25 jaar verwachte levensduur
Gevelbekleding	10 jaar op verkleuring, kromtrekken, delamineren, 5 jaar op materiaal- en bevestigingsfouten
Kitvoegen	2 jaar op hechting en waterdichtheid
Tegelwerk/natuursteen	5 jaar op hechting

Bij vervangingen in het kader van het contract 'Ondernemend Samenwerken' dient aansluiting gezocht te worden met de vastgestelde KPI's.

Op de gemuteerde elementen dient een ingevulde garantiesticker geplaatst te worden conform bijlage 'Garantiesticker'. Indien het element te omslachtig wordt (bijvoorbeeld dak, glas, gevel e.d.), dient deze sticker in overleg te worden aangebracht.

Werkzaamheden die binnen de garantie vallen dienen binnen de gestelde response- en afhandelingstijden plaats te vinden conform overzicht, zie bijlage 4.

00.45.2 Bijlagen

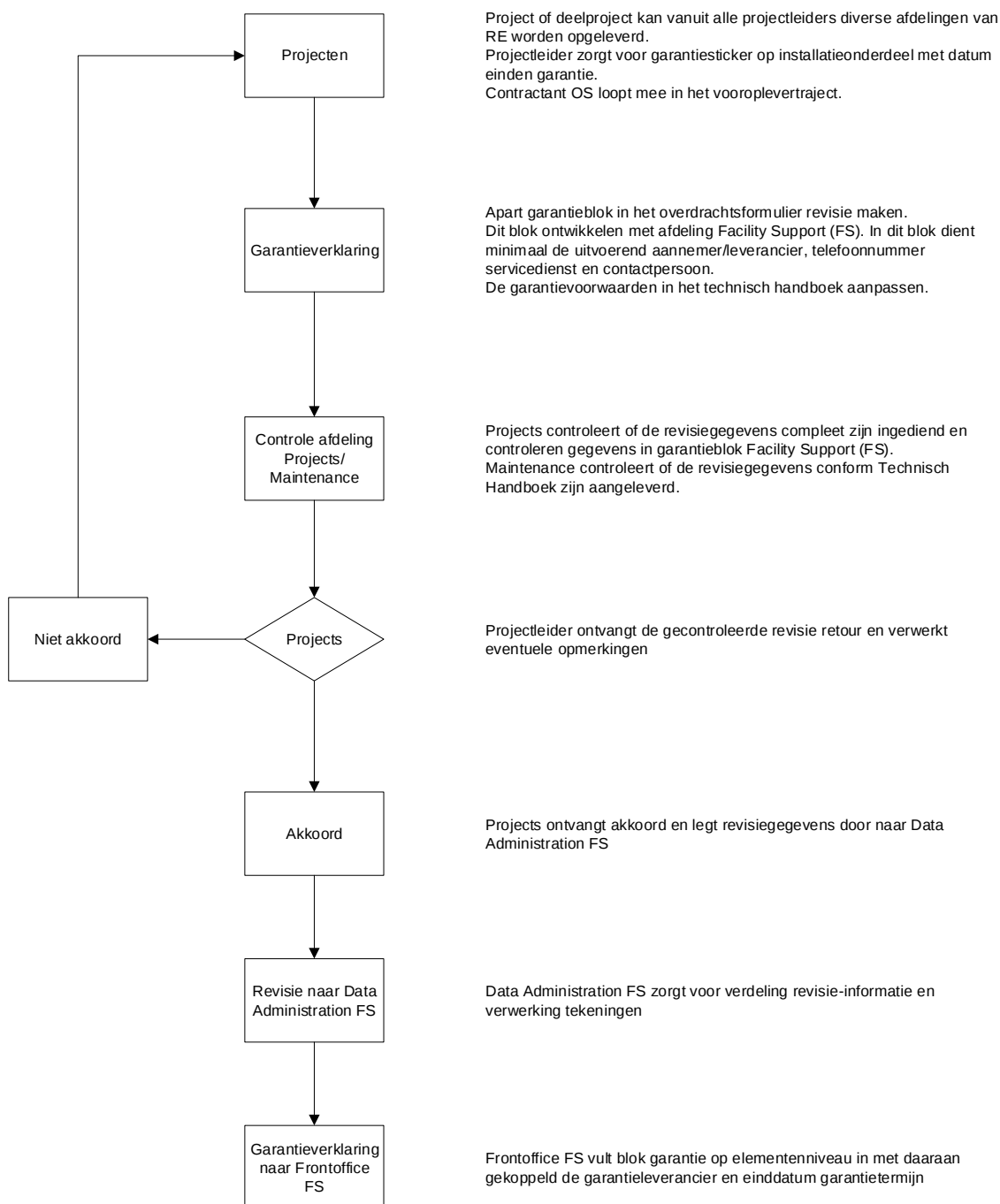
1. Flowschema garantie verplichtingen projecten
2. Flowschema garantie verplichtingen storingen
3. Garantiesticker
4. Response- en afhandelingstijden garantiwerkzaamheden

Bijlage 1 - Flowschema garantieverplichtingen projecten

Flowschema Garantieverplichtingen

versie 3 d.d. 12 november 2019

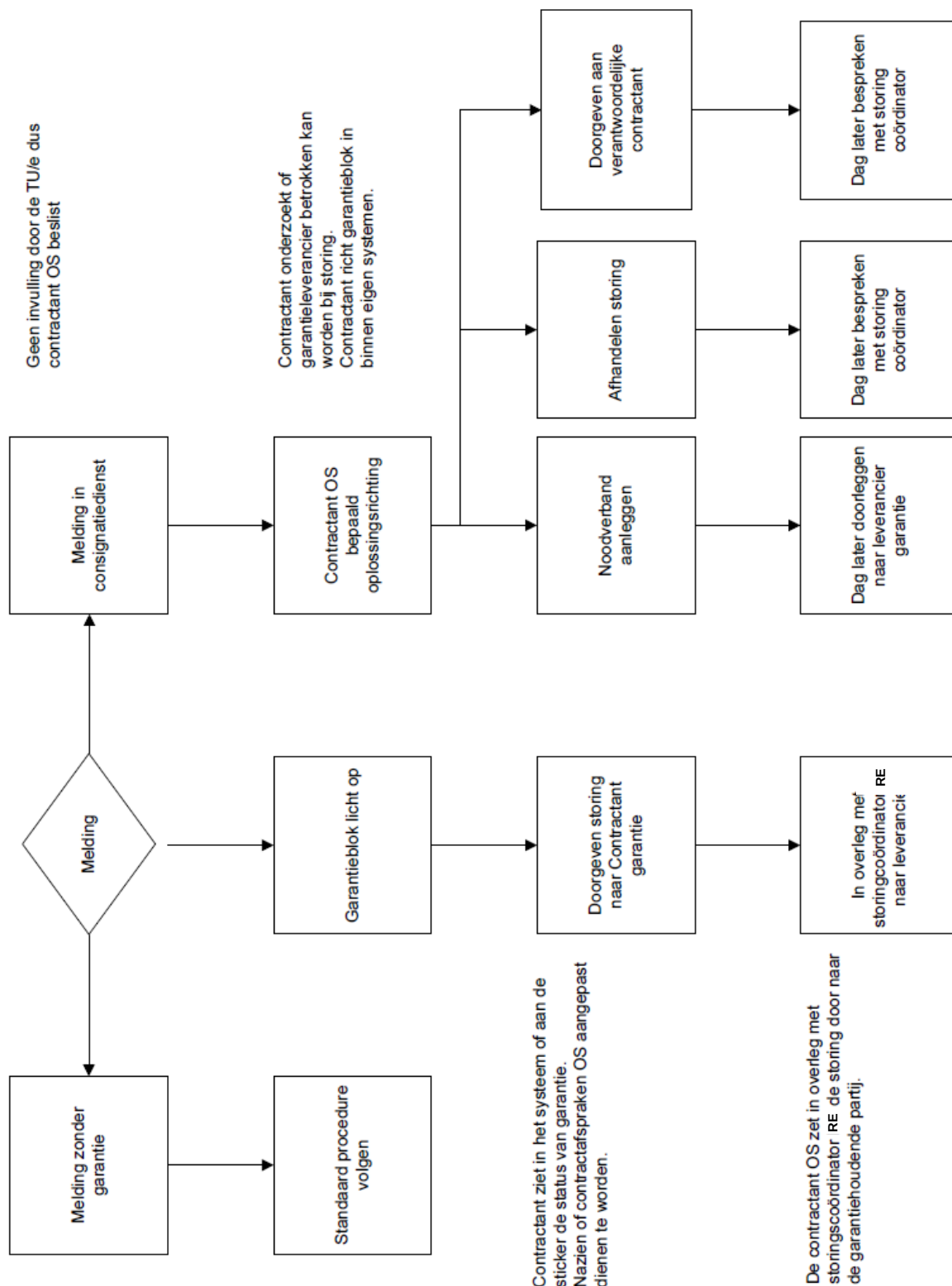
Update 11-11-2020



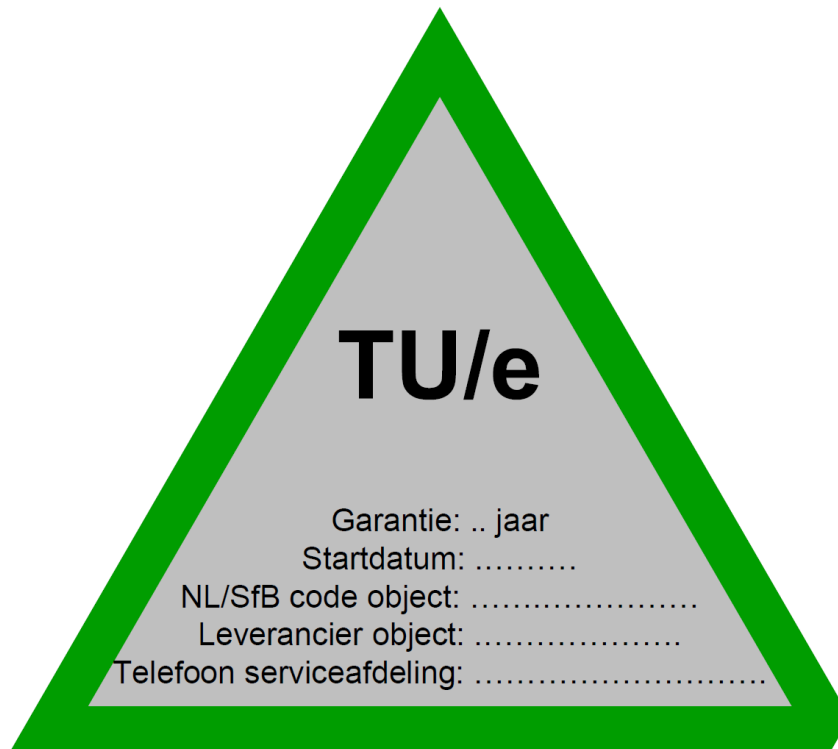
Bijlage 2 - Flowschema garantieverplichtingen storings

Flowschema opvolging garantie bij storingsmelding

versie 2 d.d. 21 februari 2011



Bijlage 3 - Garantiesticker



Bijlage 4: Overzicht response- en afhandelingsstijden storingen

Overzicht standaard storingen					
Titel	Code	NLSfB	Gewenste responstijd	Gewenste afhandelingsstijd	Discipline
Ongedierte plaag/overlast	120	Algemeen onderhoud	5 werkdagen	2 weken	Bouwkundig
Deur/ raam defect (excl. glas)	99	Binnenwanden, algemeen	2 werkdagen	1 week	Bouwkundig
Zonwering defect	97	Buitenwanden; constructief en niet constructief, a	2 werkdagen	1 week	Bouwkundig
Glasbreuk/ ruit stuk	101	Buitenwanden; constructief en niet constructief, a	5 werkdagen	2 weken	Bouwkundig
Gevellekkage	121	Buitenwanden; constructief en niet constructief, a	5 werkdagen	2 weken	Bouwkundig
Daklekkage	100	Dakafwerking, algemeen	2 werkdagen	1 week	Bouwkundig
Plafond defect	102	Plafondafwerking, algemeen	5 werkdagen	2 weken	Bouwkundig
Verhardingen kapot/ verzakt	95	Terreinverharding algemeen	1 uur	1 werkdag	Bouwkundig
Vloerafwerking/ -bedekking kapot	98	Vloeren; constructief en niet constructief, algeme	5 werkdagen	2 weken	Bouwkundig
Centrale antenne-installatie, geen signaal	64	CAI-installatie algemeen	4 uur	1 werkdag	Elektrotechnisch
Geen data verbinding	57	Data-installatie algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Elektrotechnisch
Spanning/ stroom afwezig	53	Energie laagspanning algemeen	15 min	4 uur	Elektrotechnisch
Glazenwasinstallatie defect	60	Gemmechaniseerde gevelonderhoudsvoorzieningen	15 min	1 werkdag	Elektrotechnisch
Hijskraan defect	61	Hijswerktuigen	4 uur	1 werkdag	Elektrotechnisch
Spanning/ stroom noodnet afwezig	54	Noodstroomvoorzieningen, algemeen	15 min	4 uur	Elektrotechnisch
NSA storing	55	Noodstroomvoorzieningen, algemeen	15 min	1 werkdag	Elektrotechnisch
No Break storing	56	Noodstroomvoorzieningen, algemeen	15 min	1 werkdag	Elektrotechnisch
Ontruiminginstallatie storing	62	Omroep- en ontruimingsinstallatie algemeen	15 min	1 werkdag	Elektrotechnisch
Klok staat stil	63	Tijdssignalering algemeen	1 werkdag	1 werkdag	Elektrotechnisch
Lift defect en/of liftopsluiting	59	Transport; liften, algemeen	15 min	1 werkdag	Elektrotechnisch
Blikseminstallatie defect	58	Uitwendige bliksemafleidingsinstallatie algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Elektrotechnisch
Verlichting defect	50	Verlichting algemeen	1 werkdag	1 werkdag	Elektrotechnisch
Verlichting toilet defect	51	Verlichting algemeen	1 uur	4 uur	Elektrotechnisch
Verlichting knippert hinderlijk	52	Verlichting algemeen	1 uur	4 uur	Elektrotechnisch
Inbraakinstallatie storing	106	Beveiliging; braak, algemeen	4 uur	1 werkdag	Gebouw Automatisering
Camera defect	104	CCTV-camera algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Gebouw Automatisering
Video systeem camera's storing	105	CCTV-camera algemeen	4 uur	1 werkdag	Gebouw Automatisering
Vluchtdoor storing/ defect	107	Gebouwbeheervoorzieningen; bediening en signalerin	1 werkdag	2 werkdagen	Gebouw Automatisering
Mindervalide toilet	108	Gebouwbeheervoorzieningen; bediening en signalerin	1 werkdag	2 werkdagen	Gebouw Automatisering
Alarm doormeldingen	109	Gebouwbeheervoorzieningen;	1 werkdag	2 werkdagen	Gebouw Automatisering

defect		bediening en signalerin			
Toegangscontrole defect	110	Gebouwbeheervoorzieningen; bediening en signalerin	4 uur	1 werkdag	Gebouw Automatisering
Afvoer verstopt	70	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Afvoer lekt	71	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Stank overlast	72	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Vuilwaterinstallatie storing	75	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Riool verstopt	91	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Bijzondere gassen storing	93	Bijzondere gasseninstallatie, algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Gasdetectie storing	94	Bijzondere gasseninstallatie, algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Rook- en Brandmeldinstallatie defect	65	Brandmeldinstallatie algemeen	15 min	1 werkdag	Werktuigbouw
Drinkwater afwezig	82	Leidingen drinkwaterinstallaties, algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Proceswater afwezig	83	Leidingen drinkwaterinstallaties, algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Boiler storing	86	Leidingen drinkwaterinstallaties, algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Werktuigbouw
Koelmachine storing	76	Lokale koudeopwekking algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Werktuigbouw
Warmtepomp storing	78	Lokale koudeopwekking algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Koeling afwezig	80	Lokale koudeopwekking algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Luchtbehandelingskast defect	73	Lokale mechanische afzuiginstallatie	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Ventilatie afwezig	81	Lokale mechanische afzuiginstallatie	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Afzuiging afwezig	84	Lokale mechanische afzuiginstallatie	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Zuurkast en/ of opslagkast defect	85	Lokale mechanische afzuiginstallatie	1 werkdag	2 werkdagen	Werktuigbouw
Perslucht storing	74	Persluchtinstallatie, algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Sanitair lekkage	66	Sanitairgroep algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Sanitair verstopt	67	Sanitairgroep algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Spoeling sanitair defect	68	Sanitairgroep algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Kraan defect	69	Sanitairgroep algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Sanitair lekkage onbekende reden	92	Sanitairgroep algemeen	1 uur	4 uur	Werktuigbouw
Keukenapparatuur storing	79	Vaste keukenvoorzieningen algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Werktuigbouw
Ketel storing	87	Warmte-opwekking; lokaal, algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Koude of warmte klacht	88	Warmte-opwekking; lokaal, algemeen	4 uur	1 werkdag	Werktuigbouw
Radiatorkraan defect	90	Warmte-opwekking; lokaal, algemeen	1 werkdag	2 werkdagen	Werktuigbouw

2- RUWBOUW

21 buitenwanden

21.1 algemeen

1. Stem de onderdelen van gevelconstructie op elkaar af op het gebied van technische en esthetische levensduur.
2. Bij specifieke materialen / constructies dient een gegarandeerde nalevertermijn van minimaal 10 jaar aangehouden te worden.
3. Kies voor constructies met gemakkelijk losmaakbare en daardoor vervangbare onderdelen (geschroefd, geklemd i.p.v. gelijmd).
4. Kies voor constructies die makkelijk schoon zijn te houden.
5. Kies bij voorkeur voor constructies gemaakt uit onbrandbare materialen. Met name t.a.v. buitengevelisolatie zou men onbrandbare isolatie moeten kiezen met FM Approved PIR als mogelijk alternatief.
6. De aansluiting van een gevel op maaiveld zodanig detailleren dat geen vervuiling ontstaat door opspattend zand.
7. Kwaliteitsniveau van constructies van en in buitenwanden afstemmen met TU/e Facility Management Center waar het de weerstand tegen inbraak of vandalisme betreft.

21.2 specifiek; veiligheid

1. Op plaatsen bij buitengevel waar doorval- of inbraakgevaar bestaat gelaagd glas toepassen op dat niveau (conform NEN 3569; zie toelichting op volgende pagina);
2. Inbraakveiligheid buitengevelconstructie conform NEN 5096;2005 min. klasse 2.

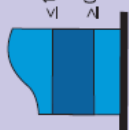
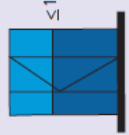
21.3 kwaliteitsborging

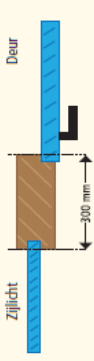
1. (gevel)metselwerk
 - a. Vlakheid: max. afwijking 5mm/5m.
 - b. Afwijking: hor.: 7,5mm/3m ; vert. 5mm/5m.
 - c. Verwerking volgens:
 - NEN 2489 maatklasse baksteen;
 - NEN 3835 samenstelling metselwerk;
 - CUR – rapport 61 voegwerk;
 - CUR – rapport 93-2 detailleren met baksteen;
 - SBR – rapport 280 checklist ontwerpen materiaalkeuze gevels en daken;
 - knb-baksteen – publicatie “schoon metselwerk”.
2. (metalen) vliesgevels
 - a. Levering/ plaatsing en ontwerp conform Publicatie VMRG ‘kwaliteitseisen & adviezen’. In afwijking van garantiebepalingen geldt een garantietermijn van 10 jaar; voor hang –en sluitwerk 5 jaar, tenzij dit (door opdrachtgever) dwingend is voorgeschreven.
3. buitengevelisolatiesystemen
 - a. Verwerking conform richtlijn SBR publicatie ‘buitengevelisolatie; 2006”.
4. houten gevelelementen
 - a. Levering en montage onder garantie van SGT (stichting Garantiefondsen Timmerwerken).

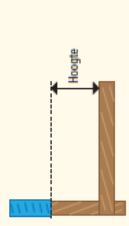
Toelichting op NEN 3569:2011 "Vlakglas voor gebouwen – Risicobeperking van lichamelijk letsel door brekend en vallend glas – Eisen"

De NEN 3569 geeft eisen voor verticaal geplaatst, vierzijdig opgelegd, vlakglas met een dagmaat groter dan 150 mm, toegepast als bouwproduct voor gebouwen en bouwwerken. De norm geldt als het glas bereikbaar is voor personen: een ruit is bereikbaar kleiner of gelijk aan 0,85m bij de ruit kunnen komen.

De NEN 3569 heeft uitsluitend betrekking op letselbeperking. De norm is een uitwerking van § 2.2.3 van NEN-EN 1990. Dit is een basisnorm van de Eurocodes die is aangegeven door het Bouwbesluit 2012. Bij andere veiligheidsaspecten zijn andere normen van toepassing.	Vlakglas wordt geclassificeerd als veiligheidsglas door de slingerproef van de NEN-EN 12600. Het breukpatroon moet zodanig zijn dat lichamelijk letsel wordt beperkt. In deze toelichting zijn voorbeelden gegeven van glasproducten die hieraan voldoen.	a  Woningen, hotelkamers (e.d.), bergingen, garages.	b  Kantoren, scholen, ziekenhuizen (e.d.), gemeenschappelijke ruimten in woon- gebouwen en hotels (centrale hal e.d.).	c  Verkoopruimten van winkels (dus niet het magazijn, wel de showroom).	d  Bijeenkomstfuncties, sportfuncties, stations (e.d.), parkeergarages, abri's, glazen balustraden op bruggen (e.d.).	e  Boerderijen, lichte industrie, productieruimten, fabrieken.

Buitengevels, binnenwanden en windschermen waarvan de onderzijde van het glas $\leq 0,85m$	Buitengevels, binnenwanden en windschermen waarvan de onderzijde van het glas $\geq 0,85m$ en $\leq 1,4m$ ter plekke van gangen, galerijen, hallen, trappen, vluchtruimten e.d.	Deurconstructie inclusief kozijn, zij- en bovenlicht en raampanelen
		
Klasse Glas I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	Klasse Glas - II Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	Klasse Glas I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas
I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	II Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas
I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	II Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas
I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	II Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas
I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	- II Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas	I Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas

Een ruit bij een deurconstructie wordt beschouwd als een zijlicht als de afstand tussen de dagkant van het deurkozijn en het in het vak van het deurkozijn aangrenzende zichtbare glas $\leq 300mm$ is.


De hoogte is de afstand tussen de bovenzijde van de aangrenzende vloer en de onderkant van de ruit.


Bij isolatieglas moet het veiligheidsglas altijd aan de stootzijde geplaatst worden. Beiden zijden kunnen de stootzijde zijn. Bij naar binnendraaiende ramen, die in gesloten toestand alleen aan de binnenzijde bereikbaar zijn, hoeft alleen aan de binnenzijde letselveilig glas te worden toegepast. Bij deurconstructies zijn altijd beide zijden stootzijden.

* De glassamenstellingen zijn indicatief. Of de gekozen samenstelling daadwerkelijk veiligheidsglas is, dient door de leverancier/ producent expliciet te zijn aangegeven (bijv. in het CE-label). Voor het juist gebruik van NEN 3569 dient de volledige norm geraadpleegd te worden. Aan deze belichting kunnen geen rechten worden ontleend. Partijen aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor zowel directe als indirecte schade ontstaan door of verband houdend met het gebruik van deze belichting.

22 binnenwanden

22.1 algemeen

1. Binnenwanden dienen gemakkelijk (plaatselijk) repareerbaar te zijn.
2. Kies een modulair systeem waarbij tussenwanden makkelijk verplaatst en verwijderd kunnen worden.
3. Brandwerende (systeem)wanden dienen aantoonbaar middels certificaat van geaccrediteerd bureau te voldoen aan gestelde eis.
4. Laat indien mogelijk de afwerklaag achterwege en deel de motivatie met de TU/e.
5. Binnenwanden en eventuele afwerking dienen gemakkelijk reinigbaar (vochtbestendig) en minimaal vuilvasthoudend te zijn.
6. Alle binnenwanden uit te voeren met een onderhoudsarme afwerking welke goed bestand is tegen mechanische beschadigingen en bij optredende beschadigingen eenvoudig en afdoende repareerbaar.
7. Breng bescherming aan waar mechanische schade of vervuiling te verwachten is (*op hoeken, waar met stoelen / tafels geschoven wordt, veelgebruikte doorgangplaatsen, keukens etc...*). Zie ook hoofdstuk 32 binnenwandopeningen, 32.4 specifiek; deurbuffers
8. De geluidsisolatiewaarde van binnenwanden dient zodanig te zijn dat **in de praktijk** voldaan wordt aan de bij de functie horende geluidsniveaus conform Arbo Informatieblad 24 –Binnenmilieu. Dit impliceert hoger geluidsisolatiewaardes van binnenwanden dan uit theorieberekening blijkt.

22.2 specifiek; folie op binnenbeglazing t.b.v. veiligheid en/of privacy

1. Raadpleeg hoofdstuk 00.1 *Algemeen Toegankelijkheid: ITS*, paragraaf 00.1.3 *Folie op binnenbeglazing* voor de voorwaarden waaronder folie op binnenbeglazing (wanden en deuren) benodigd is en aan welke voorwaarden deze folie moet voldoen.

22.3 kwaliteitsborging

1. systeemwanden
 - a. Reglement procescertificatie afbouwwerkzaamheden: BRL's 9600/1003 of 2210;
 - b. Uitvoeringsrichtlijn URL 0709/04 (uitgave d.d. 17-03-2004 KIWA/ IKOB-BKB);
 - c. Houten binnendeuren en kozijnen leveren onder KOMO keurmerk conform BRL 2211; levering onder garantie SGT (Stichting Garantiefonds Timmerwerken).
2. controle achteraf
 - a. Afhankelijk van de grootte en omvang van het project dient vóór oplevering een geluidscntrolemeting te worden uitgevoerd door een onafhankelijke bouwfysicus.

24 trappen en hellingen

24.1 algemeen

1. Een trap moet energie-optimaal en functioneel te belopen zijn.
2. Bijzondere aandacht dient besteed te worden aan de uitvoeringen van niveauoverbruggingen. De Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS) is hierin leidend, voor meer informatie zie hoofdstuk 00.1 van dit Technisch Handboek.
3. Bij buitentoepassingen dient er extra alertheid te zijn bij het ontwerpen om gladheid t.g.v. bevriezing of regenwater te voorkomen. De gebruikte materialen dienen, indien nodig, tegen strooizout bestand te zijn.
4. Bij brede trappen een tussenleuning aanbrengen.
5. Bij stalen constructies rekening houden met voorkomen van ongewenste vibraties.
6. Van trappen en de directe omgeving daarvan moeten de vormgeving, detaillering en materiaalkeuze zodanig zijn dat vervuiling door schoeisel (bv. hakstrepen door treden zonder neus) en vallend stof (bv. trappen met bomen en dichte treden) wordt beperkt.

24.2 specifiek, materiaalkeuze, constructie

1. Zorg voor duurzame constructies met kleurechte materialen die een minimum aan onderhoud vergen zodat het bedrijfsproces niet gestoord hoeft te worden.
2. Leuning in buitensituaties uitvoeren in naadloos RVS buizen, diameter 45mm, zonder scherpe kanten.
3. Het gebruik van doorzichtige traptreden wordt uitgesloten.

3- AFBOUW

31 buitenwandopeningen

31.1 algemeen

1. Stem de onderdelen van de openingsconstructie op elkaar af op het gebied van technische en esthetische levensduur.
2. Bij specifieke materialen / constructies dient een gegarandeerde nalevertermijn van minimaal 10 jaar aangehouden te worden.
3. Kies voor constructies met gemakkelijk vervangbare onderdelen.
4. Kies voor constructies die makkelijk schoon zijn te houden.
1. Kies bij voorkeur voor constructies gemaakt uit onbrandbare materialen. Met name t.a.v. buitengevelisolatie zou men onbrandbare isolatie moeten kiezen met FM Approved PIR als mogelijk alternatief.
5. De aansluiting van een gevel op maaiveld zodanig detailleren dat geen vervuiling ontstaat door opspattend zand.
6. Kwaliteitsniveau van constructies van en in buitenwanden afstemmen met TU/e Facility Management Center waar het de weerstand tegen inbraak of vandalisme betreft.

31.2 kozijnen, ramen en deuren

1. Nooduitgangen dienen van buitenaf middels een sleutel geopend te kunnen worden (repressieve brandweereis). Alle (nood)uitgangen dienen conceptmatig te worden doorgesproken op het gebied van functionaliteit in relatie tot veiligheid. E.e.a. in overeenstemming met RE.
2. Een automatische deur is voorzien van een sleutelschakelaar waardoor de invloed van de toegangscontrolesysteem op besturing van de automatische deur wordt losgekoppeld. Dit gebeurt op de TU/e volgens een bepaalde standaard waarvan bij Real Estate, afdeling Maintenance het schema kan worden opgevraagd.
3. De toe te passen afstandsbedieningen van ramen en roosters dienen afgestemd te worden op de te verwachte levensduur van de ramen en roosters waarvoor deze bestemd zijn.
4. Bij toepassing van ventilatieroosters dienen deze zowel uit- alsook inwendig eenvoudig reinigbaar te zijn.
5. Kozijnen met te openen delen voorzien van mogelijkheden voor het inbouwen van elektrisch aangestuurde open- en sluitwerken.

31.3 bouwbeslag

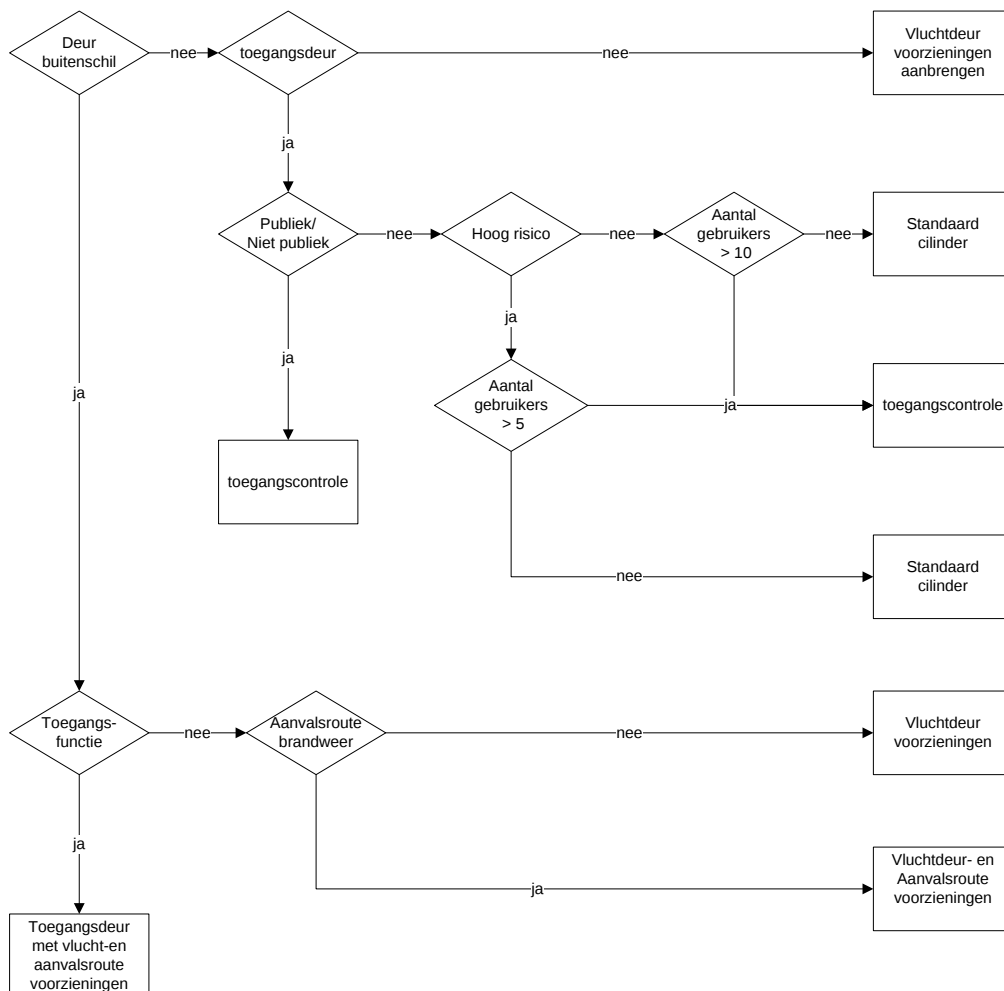
31.3.a algemeen

1. Buitendeuren en het bijbehorende hang- en sluitwerk dienen in een vroegtijdig stadium afgestemd te worden met RE (geldt evengoed voor binnendeuren).
Zie Beslisboom afsluitsysteem op volgende pagina.
2. Bij de keuze van hang- en sluitwerk is functionaliteit en afstemming op gebruik van primair belang. Esthetische keuzes zullen hier op moeten worden aangepast.
3. Sluitplan i.o.m. RE opstellen. Houdt rekening met lange levertijden!
4. Cilinders europaal merk KABA met uitzondering van 3kV-ruimten, daarvoor dienen aparte cilinders te worden gebruikt, merk Pfaffenhain, certificaat B3M021520 (af te stemmen binnen de dienst RE met de verantwoordelijke voor de 3kV energiedistributie).
5. Uitgangspunt voor zowel buiten- als binnendeuren is toepassing van elektrische sloten, bedienbaar met de Campuskaart.

31.3.b specifiek, materiaalkeuze, constructie

1. Buitendeuren en specifiek hang- en sluitwerk in overleg samen te stellen; afhankelijk van gebruiksintensiteit en gebruik.
2. Deurscharnieren: kogelstiftpaumelles.
3. Deurdrangers en vloerpotten: instelbaar op open- sluitkracht en snelheid. Er dient rekening gehouden te worden met specifieke toepassing in koude of warme situaties. Tevens moet worden voldaan aan de eisen van [PBT - 3 H5.C11 Deurdranger](#).
4. Deurbeslag (kruk en schild) en cilinders met 3 jaar projectgarantie of gelijkwaardig.
5. Voor het archiveren van sleutels wordt er gebruik gemaakt van sleutelkluisen. Merk, type en locatie door General Affairs vast te stellen.
6. De nooduitgangen dienen van buitenaf door middel van een sleutel geopend te kunnen worden (repressieve brandweereis).

Beslisboom afsluitsysteem



31.4 zonwering

1. Waar mogelijk bouwkundige voorzieningen treffen die dienst doen als zonwering (overstekken, lamellen, e.d.).
2. Bij toepassing individueel bedienbaar per ruimte (alleen elektrisch indien noodzakelijk).
3. Bij stormgevoelige zonwering wind/regen beveiliging installeren die alle individuele commando's overbrugt, tevens m.b.v. tijd klok ophalen van alle neergelaten zonwering.
4. Bij situering van en keuze type zonwering rekening houden met windbelasting en –turbulenties.

31.5 specifiek; veiligheid

1. Op plaatsen in de buitengevel waar doorval- of inbraakgevaar bestaat gelaagd glas toepassen op dat niveau (conform NEN 3569, zie toelichting op volgende pagina);
2. Voor automatische deuren hang- en sluitwerk toepassen conform NEN-EN 12650-1 en 2;
3. Inbraakveiligheid buitengevelconstructie conform NEN 5096;2005 min. klasse 2.

31.6 specifiek; gebouwtoegangen

31.6.a entree

1. Ter plekke van de hoofdentree van een gebouw bij voorkeur tourniquet(s) toepassen; merk Besam. Afmetingen draaitourniquet te bepalen mede op basis van doorstroomcapaciteit van personen.
2. Bedieningspaneel dient in portiersloge geplaatst te worden.
3. Op niveau 1 automatische schuifdeuren toepassen voor toegang tot loopbruggen waarbij:
 - a. dagmaat min. 1800 mm;
 - b. aansturing mogelijk via GBS;
 - c. bedieningspaneel plaatsen in portiersloge;
 - d. mogelijkheid tot instellen zomer/ winterstand.
4. Uitvoering van (draaiende) delen van tourniquets, schuifdeuren en draaideuren dient afgestemd te zijn op de intensiteit van het gebruik.
5. Uitvoering van een tourniquet moet in overeenstemming zijn met de eisen die integrale toegankelijkheid hieraan stellen. Zie [PBT - 3 H5.C05 Tourniquet](#), ook voor wat betreft een extra loopdeur.

31.6.b logistieke ingang

1. Rekening houden met een logistieke ingang van voldoende afmetingen waarbij rekening wordt gehouden met de loshoogte (evt. dockshelter toepassen).

31.7 kwaliteitsborging

1. bouwbeslag
 - a. hang -en sluitwerk dient gekwalificeerd te worden conform NEN-EN 12209 en/of NEN-EN 1935. Exacte kwalificatie nader af te stemmen.
 - b. specifiek sluitwerk:
 - NEN-EN 1125; mechanische panieksluitingen met duwbalk of stang
 - NEN-EN 179; mechanische panieksluitingen met kruk of duwgriep
 - prNEN-EN 13633; elektromechanische bediende paniekdeurconcepten
 - prNEN-EN 13637; elektromechanisch bediende nooddeurconcepten
2. zonwering
 - a. zonwering: NEN 13561- aangedreven luiken en zonneschermen;
 - b. shutters: NEN 13659 – zonneschermen; prestatie-eisen inclusief veiligheid;
 - c. rolluiken: NEN 13241 – industriële(garage)deuren en poorten.

Toelichting op NEN 3569:2011

"Vlakglas voor gebouwen – Risicobeperking van lichamelijk letsel door brekend en vallend glas – Eisen"



De NEN 3569 geeft eisen voor verticaal geplaatst, vierzijdig opgelegd, vlakglas met een dagmaat groter dan 150 mm, toegepast als bouwproduct voor gebouwen en bouwwerken. De norm geldt als het glas bereikbaar is voor personen: een ruit is bereikbaar voor personen als personen binnen een afstand kleiner of gelijk aan 0,85m bij de ruit kunnen komen.

De NEN 3569 heeft uitsluitend betrekking op letselbeperking. De norm is een uitwerking van § 2.2.3 van NEN-EN 1990. Dit is een basisnorm van de Eurocodes die is aangewezen door het Bouwbesluit 2012. Bij andere veiligheidsaspecten zijn andere normen van toepassing.

Vlakglas wordt geclassificeerd als veiligheidsglas door de slingerproef van de NEN-EN 12600. Het breukpatroon moet zodanig zijn dat lichamelijk letsel wordt beperkt. In deze toelichting zijn voorbeelden gegeven van glasproducten die hieraan voldoen.

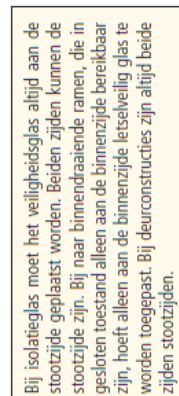
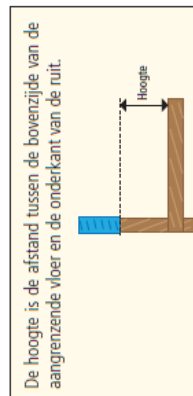
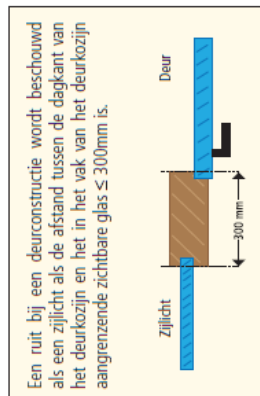
a		Woningen, hotelkamers (e.d.), bergingen, garages.
b		Kantoren, scholen, ziekenhuizen (e.d.), gemeenschappelijke ruimten in woon- gebouwen en hotels (centrale hal e.d.).
c		Verkoopruimten van winkels (dus niet het magazijn, wel de showroom).
d		Bijeenkomstfuncties, sportfuncties, stations (e.d.), parkeergarages, abri's, glazen balustraden op bruggen (e.d.).
e		Boerderijen, lichte industrie, productieruimten, fabrieken.
f		Bibliotheken, archieven.

*De glassamenstellingen zijn indicatief. Of de gekozen samenstelling daadwerkelijk veiligheidsglas is, dient door de leverancier/ producent expliciet te zijn aangegeven (bijv. in het CE-label). Voor het juist gebruik van NEN 3569 dient de volledige norm geraadpleegd te worden. Aan deze toelichting kunnen geen rechten worden ontleend. Partijen aanvaardden geen enkele aansprakelijkheid voor zowel directe als indirecte schade ontstaan door of verband houdend met het gebruik van deze toelichting.



© Kenniscentrum Glas april 2012

Buitengevels, binnenwanden en windschermen waarvan de onderzijde van het glas ≤ 0,85m	Buitengevels, binnenwanden en windschermen waarvan de onderzijde van het glas ≥ 0,85m en ≤ 1,4m ter plekke van gangen, galerijen, hallen, trappen, vluchtruimten e.d.	Buitengevels, binnenwanden en windschermen waarvan de onderzijde van het glas ≥ 0,85m en ≤ 1,4m	Deurconstructie inclusief kozijn, zij- en bovenlicht en raampanelen
Klasse	Glas	Klasse	Glas
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	I
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	II	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	II	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	II	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	I
I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	I



32 binnenwandopeningen

32.1 algemeen

1. Draairichting deuren naar binnen toe; tenzij normering m.b.t. vluchtcapaciteit anders uitwijst.
2. In principe massieve stompe binnendeuren toepassen.
3. Materiaalkeuze/ constructie afstemmen op gebruik.
4. Voorkeur voor glasdeel in of naast deur.
5. Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van drempels.
6. Pas indien nodig valdorpels toe om brandwering en/of geluidwering te bereiken.
7. Binnenwandopeningen uit te voeren met een onderhoudsarme afwerking welke goed bestand is tegen mechanische beschadigingen en bij optredende beschadigingen eenvoudig en afdoende repareerbaar. Afwerking is tevens gemakkelijk reinigbaar (vochtbestendig) en minimaal vuilvasthoudend.

32.2 specifiek; bouwfysica

1. Bij brandwerende deuren/ramen dient het totaalconcept (deur, kozijn, glas, hang- en sluitwerk, deurdranger) te worden geleverd met een certificaat, afgegeven door een geaccrediteerd bureau.
2. Brandwerende deuren dienen te worden geleverd met brandlabel (rood/ geel) aangebracht op 1,6m hoogte aan hangzijde van deur.
3. Brandwerende doorvoeringen dienen te worden aangebracht conform NEN 6069, laatste versie.
4. De geluidsisolatiewaarde van binnenwandenopeningen dient zodanig te zijn dat **in de praktijk** voldaan wordt aan de bij de functie horende geluidsniveaus conform Arbo Informatieblad 24 –Binnenmilieu. Dit impliceert hoger geluidsisolatiewaardes van binnenwandenopeningen dan uit theorieberekening blijkt.

32.3 bouwbeslag

32.3.a algemeen

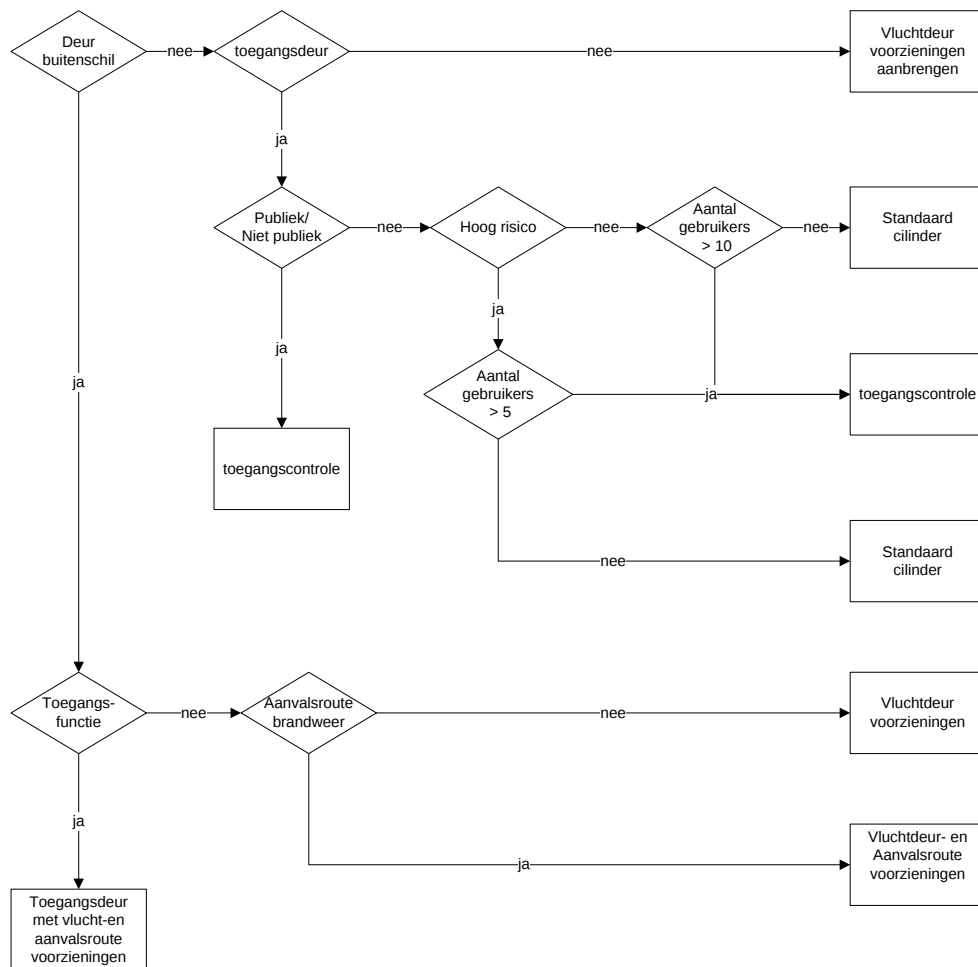
1. Binnendeuren en het bijbehorende hang- en sluitwerk dienen in een vroegtijdig stadium afgestemd te worden met RE (geldt evengoed voor buitendeuren).
Zie *Beslisboom afsluitsysteem* op volgende pagina.
2. Bij de keuze van hang- en sluitwerk is functionaliteit en afstemming op gebruik van primair belang. Esthetische keuzes zullen hier op moeten worden aangepast.
3. Sluitplan i.o.m. RE opstellen. Houdt rekening met lange levertijden!
4. Cilinders europaalmerk KABA met uitzondering van 3kV-ruimten, daarvoor dienen aparte cilinders te worden gebruikt, merk Pfaffenhain, certificaat B3M021520 (af te stemmen binnen de dienst RE met de verantwoordelijke voor de 3kV energiedistributie).
5. Uitgangspunt voor zowel buiten- als binnendeuren is toepassing van elektrische sloten, bedienbaar met de Campuskaart.

32.3.b specifiek, materiaalkeuze, constructie

1. Binnendeuren en specifiek hang- en sluitwerk in overleg samen te stellen; afhankelijk van gebruiksintensiteit en gebruik.
2. Deurscharnieren: kogelstiftpaumelles.

3. Deurdrangers en vloerpotten: instelbaar op open- sluitkracht en snelheid. Er dient rekening gehouden te worden met specifieke toepassing in koude of warme situaties. Tevens moet worden voldaan aan de eisen van [PBT - 3 H5.C11 Deurdranger](#).
4. Deurbeslag (kruk en schild) en cilinders met 3 jaar projectgarantie of gelijkwaardig.
5. Voor het archiveren van sleutels wordt er gebruik gemaakt van sleutelkluizen. Merk, type en locatie door General Affairs vast te stellen.
6. De buitenzijde van de Nooduitgangen dienen van buitenaf door middel van een sleutel geopend te kunnen worden (repressieve brandweereis).

Beslisboom afsluitsysteem



32.4 specifiek; deurbuffers

1. Deurbuffers zijn nodig om het interieur te beschermen tegen schade die ontstaat door een te ver opengeslagen deurvleugel.
2. Deurbuffers kunnen op de wand of op de vloer gemonteerd worden. Bij voorkeur worden ze op de wand gemonteerd zodat reiniging van het vloeroppervlak zo min mogelijk gehinderd wordt.
Indien montage op de vloer onvermijdelijk is moet montage in een loopzone worden vermeden i.v.m. struikelgevaar.
3. Deurbuffers zijn niet bij alle deuren noodzakelijk:
 - a. alleen buffers bij deuren die grenzen aan een verblijfsruimte en dus veel gebruikt worden;
 - b. geen buffer bij deuren met een dranger of andere begrenzing (o.a. bij brandscheidingen);
 - c. geen buffer bij deuren met een lage intensiteit van gebruik (zoals surveillancedeuren collegezalen, MIVA-toiletten, schachten, technische ruimten, opslagruimten);
 - d. bij deuren die incidenteel langere tijd open moeten staan (zoals bij onderhoud in een schacht of meterkast) kan beter een deurvastzetter gebruikt worden (aan binnenzijde), eventueel in combinatie met een deurschaar.

32.5 specifiek; folie op binnenbeglazing t.b.v. veiligheid en/of privacy

1. Raadpleeg hoofdstuk 00.1 *Algemeen Toegankelijkheid: ITS*, paragraaf 00.1.3 *Folie op binnenbeglazing* voor de voorwaarden waaronder folie op binnenbeglazing (wanden en deuren) benodigd is en aan welke voorwaarden deze folie moet voldoen.

32.6 kwaliteitsborging

1. systeemwanden
 - a. Reglement procescertificatie afbouwwerkzaamheden: BRL's 9600/1003 of 2210;
 - b. Uitvoeringsrichtlijn URL 0709/04 (uitgave d.d. 17-03-2004 KIWA/ IKOB-BKB);
 - c. Houten binnendeuren en kozijnen leveren onder KOMO keurmerk conform BRL 2211; levering onder garantie SGT (Stichting Garantiefonds Timmerwerken).
2. controle achteraf
 - a. Afhankelijk van de grootte en omvang van het project dient vóór oplevering een geluidscontrolemeting te worden uitgevoerd door een onafhankelijke bouwfysicus.
3. bouwbeslag
 - a. Hang -en sluitwerk dient gekwalificeerd te worden conform NEN-EN 12209 en/of NEN-EN 1935. Exacte kwalificatie nader af te stemmen.
 - b. Specifiek sluitwerk:
 - NEN-EN 1125; mechanische panieksluitingen met duwbalk of stang
 - NEN-EN 179; mechanische panieksluitingen met kruk of duwgriep
 - prNEN-EN 13633; elektromechanische bediende paniekdeurconcepten
 - prNEN-EN 13637; elektromechanisch bediende nooddeurconcepten

4- AFWERKINGEN

43 vloerafwerkingen

43.1 algemeen

1. Voldoende slijtvast; afgestemd op gebruik.
2. Stroefheidseis R9 - R11.
3. Krasbestendig.
4. Vochtbestendig.
5. Aandacht voor schoonmaakaspecten.
6. Mogelijkheid voor deelvervangingen.
7. Zo min mogelijk drempels toepassen; tenzij bij scheiding droge / natte ruimten; als dorpen toegepast worden dienen deze afgerond te zijn.
8. Vloerdelen die behandeld worden met was scheiden van vloerdelen die op andere wijze behandeld worden. Te scheiden met strip of dorpel.
9. Breng in natte ruimten voldoende schrobputjes aan t.b.v. schoonmaak.
10. Werk alle naden en voegen waterdicht af.
11. De noodzakelijke onderhoudswerkzaamheden behorend bij de gekozen vloerafwerking moet door de aannemer vooraf aan het onderhoudsbedrijf van de TU/e worden geïnstrueerd. Tevens bij oplevering het onderhoudsinstructiedocument verstrekken.

43.2 specifiek, materiaalkeuze

1. principekeuze vloerafwerking

Vloerbedekking	Ruimtesoort							
	gangen	biblio- theken	kantoor- ruimten	werkplaatsen, alg. ruimten	vergader- ruimten	laboratoria, magazijnen	technische ruimtes	natte ruimtes
hard								
linoleum	X	X	X		X			
gietvloeren	X			X		X		X
betonvloer / cementdekvloer							X	
zacht								
projecttapijt			X		X			

Vloerbedekking/ afwerking dient afgestemd te worden op de functie(s) van de betreffende ruimte en besproken met de TU/e.

Per functie dient in overleg een afweging gemaakt te worden op basis van:

- a. onderhoudbaarheid / vlekverhullendheid;
- b. vervangbaarheid;
- c. levensduur;
- d. representativiteit;
- e. duurzaamheid.

Per project kunnen de criteria hiervoor verschillen.

In alle gevallen geldt dat applicatie niet mag plaatsvinden met toxische (lijm)stoffen.

43.3 specifiek, per situatie

1. Entreezone
 - a. Een gebouwentree wordt voorzien van een verdiepte vloer met drainage, voorzien van een oprolbare schoonloopmat (borstelmat Storax Combilux o.g.) bij voorkeur buiten het gebouw onder een luifel. De lengte hiervan dient afgestemd te zijn op de intensiteit van het gebruik en frequentie van onderhoud, met een minimum lengte van 2 tot 3 m;
 - b. Aansluitend op de verdiepte borstelmat, moet in het interieur ruimte zijn om een droogloopmat te leggen (dit is seizoensgebonden: herfst en winter);
 - c. Matten in de entreezone niet verlijmen op de ondervloer;
 - d. Tourniquet: merk en type zo gekozen dat de mat hierin goed uitwisselbaar is.

43. specifiek, per materiaal

1. Linoleum
 - a. Toe te passen in een dikte van 3,2 mm. Indien hierbij geen bevredigende kleur beschikbaar is kan worden uitgeweken naar een mindere dikte, maar minimaal 2,5 mm. De toplaag moet vervangbaar zijn en van een dusdanige kwaliteit dat jaarlijks onderhoud (zoals polymeren) overbodig is dan wel tot een minimum beperkt. Naden onderling lassen.
 - b. Aansluiting op wanden met houten of kunststof plint afwerken en de naad tussen plint en vloer afwerken met elastische blijvende kit of gelijkwaardige oplossing.
2. Gietvloeren
 - a. dekvloeren op anhydrietbasis (uit oogpunt van milieu).
 - b. In natte ruimten bij voorkeur gietvloeren toepassen met een opgezette plint.
 - c. Gietvloeren zonder opgezette plint bij de aansluiting op wanden met houten of kunststof plint afwerken en de naad tussen plint en vloer afwerken met elastische blijvende kit of gelijkwaardige oplossing.
 - d. Gietvloeren in de bovenste 1 mm van de vloer in de massa gekleurd uitvoeren.
3. Beton-/cementdekvloeren
 - a. T.p.v. entrees een schoon-/ droogloopmat aanbrengen, verdiept in de vloer, met deugdelijke randafwerking van verdiepte zone.
 - b. In technische ruimtes volstaan met afvlinderen van betonvloer (monolithisch afwerken).
4. Tapijt
 - a. Nalevergarantie min. 5 jaar met prijsgarantie.
 - b. Het gekozen tapijt mag geen hinder opleveren voor Cara- en astmapatiënten of anderszins hinderlijke emissies voortbrengen.
 - c. Rekening houden met statische lading.
 - d. Zo min mogelijk gevoelig voor vlekvorming, bijvoorbeeld door gemêleerd dessin.
 - e. Pas tapijt met een vuilwerende behandeling af fabriek toe.
 - f. Brandwerend conform classificatie T 3 NEN 1775.
5. Tegels – in principe niet toepassen
 - a. In dubbelhard gebakken uitvoering (DHG) voor toepassing op vloeren.
 - b. Geen poreuze steensoorten toepassen.
 - c. Tegels niet kleiner dan 200x200 mm, voegbreedte beperken.
 - d. Geen verwerking kleiner dan halve tegels.
 - e. Bij toepassing in natte ruimten holle plint toepassen, minimaal 60 mm hoog.

- f. In 'natte ruimten' en sanitair tegelwerk tot plafond doorzetten.

43.45 kwaliteitsborging

1. Garantie min. 10 jaar; afgestemd op gebruik.
2. Vlakheid afgewerkte vloeren vaststellen conform vlakheidsklasse (1 t/m 7) overeenkomstig NEN 2747 bepaald.
3. Stroefheid vloerproducten bepalen middels NTA 7909 (eis is klasse R9-R11).

44 trap- en hellingafwerkingen

44.1 algemeen

1. Bij buitentoepassingen dient er extra alertheid te zijn bij het ontwerpen om gladheid t.g.v. bevriezing of regenwater te voorkomen. De gebruikte materialen dienen, indien nodig, tegen strooizout bestand te zijn.
2. Van trappen en de directe omgeving daarvan moeten de vormgeving, detaillering en materiaalkeuze zodanig zijn dat vervuiling door schoeisel (bv. hakstrepen door treden zonder neus) en vallend stof (bv. trappen met bomen en dichte treden) wordt beperkt.

44.2 specifiek, materiaalkeuze

1. Zorg voor een optimale mix van slipvastheid, slijtvastheid en stroefheid.
2. Zorg voor duurzame constructies met kleurechte materialen die een minimum aan onderhoud vergen zodat het bedrijfsproces niet gestoord hoeft te worden.
3. Op de traptreden dient bij de neuzen een antislipstrip aangebracht te worden in een duidelijk afwijkende kleur ten opzichte van de trede, om hiermee het einde van de trede te markeren.
4. Leuning in buitensituaties uitvoeren in naadloos RVS buizen, diameter 45mm, zonder scherpe kanten.
5. Kies de kleur van de traptreden afwijkend ten opzichte van de opgaande kanten en stootborden. Kies hierin kleuren met onderling een voldoende contrastwaarde. Geschikte kleurcombinaties zijn: geel-blauw, lichtgroen-donkerrood, lichtgroen zwart. Ongeschikte kleurcombinaties zijn: rood-groen en rood-zwart.

45 plafondafwerkingen

45.1 algemeen

1. Plafonds dienen brandvertragend of brandwerend te zijn uitgevoerd conform klasse T4 NEN 6069.
2. Plafonds dienen gemakkelijk deels vervangbaar / repareerbaar te zijn.
3. Plafonds dienen gemakkelijk schoon te maken zijn (waterbestendig).
4. Per gebruiksfunctie worden er specifieke eisen gesteld aan de (geluids)absorptie, brandwerendheid en aanpasbaarheid.
5. Merk / type plafonds moet goed en langdurig naleverbaar zijn.
6. Streef naar gelijke stramienmaten i.v.m. vervanging/ uitwisseling.
7. Werk voor schoonmaak moeilijk bereikbare constructies en installaties weg boven een plafond.
8. In verband met bereikbaarheid van kabels en leidingen zo min mogelijk vaste plafonds toepassen.
9. Bij het toepassen van plafondeilanden, dienen de in het zicht blijvende installatieonderdelen tijdig te worden afgestemd met de architect betreffende het tracé, beeldvorming, kleurstelling, afwerking en schoonmaak.
10. projecteer uitblaas-en afzuigroosters bij voorkeur circa 5 cm onder het plafond om sterke uitblaasvervuiling op het aangrenzende plafond te voorkomen.

45.2 specifiek, materiaalkeuze, constructie

1. Materiaalkeuze afstemmen op de nagalmtijd die het PvE vraagt.
2. Daar waar leidingen/ kabels boven de plafonds aanwezig zijn, gemakkelijk te openen plafonds toepassen: plafondpanelen dienen goed hanteerbaar te zijn, makkelijk uitneembaar en terug te leggen zonder grote kans op beschadigingen.
3. In ruimtes waar balsporten plaatsvinden keuze plafondplaten hierop afstemmen en deze fixeren.
4. Op plaatsen waar veel over- of onderdruk te verwachten is, zwaarte van losse plafondplaten hierop aanpassen of fixeren.

45.3 kwaliteitsborging

1. Uitvoering systeemplafonds conform uitvoeringsrichtlijn montage van systeemwanden en -plafonds. Uitgave URL 0709/04 d.d. 17-03-2004 KIWA/ IKOB/BKB).

47 dakafwerkingen

47.1 algemeen

1. Circulariteit: een dakbedekkingssysteem met terugneemgarantie heeft de voorkeur.
2. Probeer in het algemene ontwerp zo min mogelijk opstanden en/of dakdoorvoeren te maken. De voorkeur voor EPDM folie neemt af des te meer opstanden en/of dakdoorvoeren er zijn.
3. Bij een dak wat weinig direct zonlicht krijgt geen geballast dak toepassen i.v.m. alg- en mosvorming. Een zo vlak mogelijk dak wat goed schoon te houden is verdient de voorkeur.
4. Na realisatie dient er op het dak geen water te blijven staan. Een goed afschotplan is daarom een vereiste. Beloopbaarheid van het dak (toplaag, drukvastheid isolatie) aanpassen aan intensiteit van betreding dak; of aanvullende voorzieningen (tegelpaden die het afschot niet belemmeren) toepassen.
5. Indien de R_c -waarde van (na)isolatie niet gebaseerd is op een BENG-berekening of een andere, gelijkaardige berekeningsmethodiek, dient de R_c -waarde van de totale dakconstructie minimaal $6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ te zijn (Bouwbesluit 2012, hoofdstuk 5, afdeling 5.1, artikel 5.3. Thermische isolatie). Bij vernieuwing van dakisolatie zal de nieuwe isolatiewaarde altijd gelijk of beter zijn. Alleen bij voorkomende problemen en na overleg met de afdeling C&P van Real Estate kan van bovenstaande eis afgeweken worden.

47.2 specifiek, materiaalkeuze / constructie

1. Principekeuzes dakbedekkingssysteem:

- a. Bevestigingsmethodiek ondergrond:
 - beton: mossedum : losliggend;
 - staal : mechanisch bevestigd;
 - houtwolcement/ gasbeton : gebrand; gekleefd.
- b. Voorkeur voor materialen in aflopende volgorde van wenselijkheid:
 - EPDM folie;
 - Gemodificeerd APP/SBS.

2. constructie

- a. Bij schuine of gebolde daken die voorzien worden van een sedum toplaag worden geen afschuifbare matten gebruikt (bedoeld ten behoeve van het aanbrengen en voorkomen van het afschuiven van de substraat korrels).
- b. De constructie van het dak dient te allen tijde voldoende draagkracht te hebben voor onderhoud en beheer van het dak en de daar aanwezige systemen en voorzieningen.

47.3. specifiek, veiligheid

1. Standaard dient er een Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E) uitgevoerd te worden t.b.v. de veiligheid ten aanzien van werkzaamheden op het dak en ten behoeve van de installatie van PV-panelen. Dit geldt voor nieuwbouw en renovatie. Deze RI&E dient opgesteld te worden door een gecertificeerd persoon/instantie.
2. Het dak dient te worden voorzien van veiligheidsvoorzieningen ter ondersteuning van onderhouds-/servicewerkzaamheden aan dak en gevel. Het systeem dat hiervoor, in het kader van uniformiteit, op de gebouwen van de TU/e toegepast dient te worden is het Man Safe systeem van Latchways Fall protection. Te vinden via URL:

<http://www.latchways.com/mansafe-roofing>.

Voor de aanleg van zo'n aanlijnbeveiligingsvoorziening op het dak dient middels constructieberekeningen te worden aangetoond dat de bevestigingsplaten en de belijning in elke situatie over voldoende sterkte (draag- en spankracht) beschikt. Berekeningen die dit aantonen worden opgesteld door een hiertoe gespecialiseerde adviseur constructies.

3. Indien er sprake is van valgevaar (dakrand $\geq 2,5\text{m}$ boven het naastgelegen vlak), dient er een (bouwkundige) dakopstand gerealiseerd te worden met een minimale hoogte van 1m boven het beloopbaar niveau aan de dakrand (*bij een groot dakafschot dient er in een vroegtijdig stadium terdege rekening mee gehouden te worden dat de dakopstand daarom 20-30cm hoger moet worden doorgezet*).
4. De toegang tot het dak dient via een vaste trap binnendoor gerealiseerd te worden.
5. Indien toegang tot het dak voor onbevoegden mogelijk is of wordt geacht, dienen de dakluiken/ lichtkoepels e.d. in het dak op dezelfde wijze als de gevel beveiligd te worden met hang- en sluitwerk klasse SKG**.

47.4 specifiek, bandveiligheid i.c.m. PV-panelen

1. De dakafwerking moet onbrandbaar/slecht brandbaar zijn indien er PV-panelen worden opgesteld met een gezamenlijk vermogen van 5 kVA of meer: steenwol- of PIR FM-approved isolatie in combinatie met een FM-approved toplaag dakafwerking. De toepassing van EPS-, XPS- of polystyreenisolatie is niet toegestaan.

47.5 kwaliteitsborging

1. Toplaag van dakbedekking dient een bewezen levensduur te hebben van minimaal 25 jaar; conform BDA of ander onafhankelijk erkend instituut en voorzien te zijn van een recent KOMO certificaat.
2. Verwerking conform richtlijnen Vebidak / BDA.
3. Op de dakbedekkingsconstructie dient een verzekerde garantie van 10 jaren te worden verstrekt.
4. In het kader van duurzaamheid dient dakbedekking te voldoen aan milieukeur conform NEN ISO 14000 en/of BRM milieukeur.
5. Voor de oplevering dient de kwaliteitscontrole van het dakbedekkingssysteem en ondergrond te worden uitgevoerd. De kwaliteitsbeoordeling uitvoeren door een onafhankelijk gecertificeerd dak inspectie advies bureau, BDA o.g.

5- INSTALLATIES WERKTUIGBOUWKUNDIG

5- Installaties werktuigbouwkundig

In dit hoofdstuk staan algemene uitgangspunten vermeld waaraan men zich dient te houden bij werkzaamheden aan werktuigbouwkundige installaties.

De in dit hoofdstuk genoemde punten gelden voor alle werktuigbouwkundige installaties. Uitgangspunten die specifiek voor een vakdiscipline van toepassing zijn staan in de betreffende paragraaf van die vakdiscipline. De indeling per vakdiscipline is conform de NL/SfB codering.

5.1 Ontwerp

1. Er dient aan alle wetten, normen en voorschriften die van toepassing zijn voldaan te worden.
2. Installaties en installatiecomponenten dienen dusdanig opgesteld te worden dat deze geen trillingen en geluidshinder, naar gebouw en omgeving toe, veroorzaken. Indien benodigd dienen hiervoor aanvullende trilling dempende en geluiddempende voorzieningen getroffen te worden.
3. De TU/e streeft naar energiezuinige installaties. Daarom dient bij de keuze van een installatieconcept en apparatuur steeds overwogen te worden welke energiebesparende maatregelen mogelijk zijn.
4. Nieuwe innovatieve technieken mogen pas toegepast worden na overleg met en akkoord bevonden door Real Estate.
5. De keuze van installatieconcepten en toe te passen apparatuur dient gebaseerd te worden op basis van de totale levensduurkosten. Indien een alternatief concept of apparaat lagere onderhoudskosten en/of energiekosten met zich meebrengt en de totale levensduurkosten hierdoor verminderen, zal de TU/e dit alternatief in overweging nemen. De aannemer wordt aangemoedigd om deze alternatieven op eigen initiatief aan de TU/e voor te leggen.
6. Bij nieuwe installaties en bij uitbreiding of vervanging van bestaande installaties dienen in overleg met Real Estate de ontwerpuitgangspunten vastgelegd te worden.
7. De keuze van eindapparaten en overige componenten dient in overleg met Real Estate te gebeuren.
8. Alle ontwerp- en bestekstekeningen dienen door Real Estate te zijn goedgekeurd, voordat gestart kan worden met de uitvoeringsfase.
9. Alle installaties en installatiecomponenten dienen volgens de voorschriften van de leverancier/ fabrikant geïnstalleerd te worden. Hierbij geldt ook dat de benodigde vrije ruimte rondom de componenten conform de voorschriften van de leverancier aangehouden wordt.
10. Indien op een wand meer dan 3 mantelbuizen moeten komen, moet er in plaats daarvan een wandgoot toegepast worden.
11. De berekening en het ontwerp voor CV en GKW leidingen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 18.
12. De berekening en het ontwerp voor luchtkanalen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 17.
13. Voor gesloten watervoerende systemen dient ISSO-publicatie nr. 13 (Voorkomen van corrosie en vervuiling) als richtlijn aangehouden te worden.
14. Bij de berekening en het ontwerp voor hemelwaterafvoer en binnenriolering dienen de NEN 3215 en de NTR 3216 aangehouden te worden (laatste versie).
15. Drinkwaterinstallaties moeten voldoen aan de NEN 1006, de Water Werkbladen en ISSO publicatie reeks 55 "Legionellapreventie" (laatste versie).
16. Nabij vulpunten van installaties dient de systeemdruk duidelijk afleesbaar te zijn.
17. In zoverre niet op (principe)tekeningen aangegeven, dienen in de leidingen en luchtkanalen voldoende temperatuuropnemers geplaatst te worden zodat de juiste werking van de installatie gecontroleerd kan worden.

18. In zoverre niet op (principe)tekeningen aangegeven, dienen in de leidingen voldoende drukmeters geplaatst te worden zodat de juiste werking van de installatie gecontroleerd kan worden.
19. Indien in het TU/e terrein gegraven dient te worden is een graafvergunning en in geval van werkzaamheden aan het terrein aardgasnet aanvullend ook een werkvergunning verplicht. Deze kan voordat gestart wordt met de werkzaamheden worden aangevraagd bij de projectleider van RE.
20. Indien uitbreidingen of aanpassingen gedaan worden op bestaande installatieonderdelen dient de kwaliteit van de te handhaven elementen gecontroleerd te worden op deugdelijkheid. Indien de kwaliteit en/of capaciteit als onvoldoende beoordeeld wordt, dienen deze elementen vervangen te worden.
21. Daar waar in technische ruimtes door lekkage van installaties gevolgschade aan apparatuur en/of gebouw kan ontstaan dient wateroverlastdetectie toegepast te worden. Deze detectie op strategische plekken plaatsen. Plaatsbepaling in overleg met Maintenance.
22. In MER-, SER-, hoogspannings-, laagspanningsruimtes e.d. mogen geen buisleidingen voor vloeistoffen aanwezig zijn die niet bedoeld zijn voor de ruimte zelf (CV, koeling, riolering, e.d.). Vloeistofvoerende leidingen die wel in deze ruimten voorkomen (omdat dit noodzakelijk is voor bijv. het koelen van deze ruimten) moeten zodanig worden geprojecteerd, afgeschermd en uitgevoerd dat het risico van nadelige beïnvloeding tot een minimum wordt beperkt (kans op lekkage, geen leidingen boven kasten, afscherming, etc.). Deze ruimten mogen niet gesprinklerd worden, maar dienen aparte brandcompartimenten te zijn.

5.2 Uitgangspunten ter bevordering van goed beheer en onderhoud

In deze paragraaf staan de uitgangspunten vermeldt waaraan de installatie moet voldoen. Het doel hiervan is om een installatie te krijgen waaraan op een juiste en eenvoudige wijze onderhouds- en servicewerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.

1. Met het oog op het bevorderen van de uniformiteit van de installaties op het TU/e terrein is bij elke vakdiscipline een overzicht gegeven van de meest toegepaste fabricaten en materialen. Bij voorkeur dienen genoemde fabricaten toegepast te worden.
2. Installaties dienen binnen opgesteld te worden. Met uitzondering van apparatuur die voor de goede werking buiten opgesteld moeten worden, zoals bijvoorbeeld luchtgekoelde koelmachines, droge koelers of dakafzuigventilatoren.
3. Bij buiten opgestelde installaties moeten de opstellingsconstructies, evenals de leidingbevestigingen etc. corrosiebestendig worden uitgevoerd. Rondom de opstelling moet een slipvrij looppad worden aangebracht en de opstelling moet vanaf de daktoegang tot de opstellingsplaats middels een slipvrij looppad veilig en goed bereikbaar zijn. Nabij de dakranden dienen hekwerken te worden geplaatst. Tevens dient de opstelling te worden aangelicht.
4. Schakelkasten en bedieningspanelen van op daken geplaatste machines moeten worden voorzien van een overkapping zodat regeninslag niet mogelijk is. Onder de overkapping een zodanige verlichting aanbrengen, dat ook 's nachts veilig aan de schakelkasten en bedieningspanelen gewerkt kan worden.
5. Hoofd transportpompen dienen dubbel uitgevoerd te worden (2 aparte pompen, 2 x 100% capaciteit). Indien dit niet mogelijk is, dient in ieder geval een aansluitmogelijkheid (intakvoorziening) aanwezig te zijn om een "noodpomp" te plaatsen in geval van storingen. In geval van afwijken m.b.t. dubbel uitvoeren is vooraf overleg met Maintenance noodzakelijk.
6. Installatiecomponenten waaraan regelmatig onderhoud gepleegd wordt, dienen zodanig opgesteld te worden dat deze goed toegankelijk zijn en veilig onderhoud mogelijk is.
7. Er moet voldoende ruimte voor een LBK zijn om batterijen e.d. te kunnen trekken. Dit betekent dat deze onderdelen altijd eenvoudig bereikbaar moeten zijn. Dit kan

- bijvoorbeeld door eventuele leidingen/kanalen die voor de batterij lopen, makkelijk demonteerbaar te maken middels flenzen en afsluiters. Bij voorkeur zo min mogelijk leidingen/kanalen voor de LBK laten lopen.
8. Appendages bij voorkeur goed bereikbaar in het zicht monteren.
 9. Leidingen goed bereikbaar monteren.
 10. Op de CV en GKW installatie dient op een strategische plaats (bijv. op de verdeler, de juiste plaats nader te bepalen in overleg met Maintenance, discipline Werktuigbouw), reserve aansluitingen te komen t.b.v. tijdelijke service mogelijkheden. Hierbij valt te denken aan tijdelijke ontgassingssessies/ deelstroom filtraties.
 11. Grote/zware componenten die op hoogte gemonteerd worden, of op elkaar gestapeld worden, moeten voor onderhoud e.d. gemakkelijk te bereiken zijn. Bijvoorbeeld door een bordes met vaste trap, zodat onderhoud niet met losse trappen hoeft te gebeuren.
 12. Installaties moeten minimaal per verdieping, respectievelijk per groep van een verdieping afsluitbaar zijn. Ook dient per niveau of per groep een inregelafsluiter toegepast te worden.
 13. Inregelafsluiters dienen alleen voor het inregelen van de installatie en mag niet gelijktijdig de functie van afsluiter hebben. Hiervoor dient een aparte afsluiter geplaatst te worden. Hiervan kan afgeweken worden indien de inregelafsluiter in de juiste stand geborgd kan worden.
 14. Inregelafsluiters dienen ingebouwd te worden volgens het montagevoorschrift met inachtneming van voldoende rechte leiding voor en achter de inregelafsluiter. Dit om een betrouwbare meting te kunnen verrichten.
 15. Afsluiters uit het oogpunt van onderhoud bij voorkeur uit te voeren als kogel-, of vlinderafsluiter.
 16. Elke ontluchter dient achter een afsluiter geplaatst te worden.
 17. De ontluchtingsvoorzieningen zodanig plaatsen dat water uit het systeem niet in de isolatie kan lopen.
 18. Appendages waaraan regelmatig onderhoud gepleegd moet worden (o.a. filters, pompen, terugslagkleppen e.d.) dienen tussen afsluiters geplaatst te worden.
 19. Bij elke overstortvoorziening dient een overstortafsluiter te worden aangebracht welke via een trechter wordt aangesloten op het vuilwaterriool.
 20. Leidingbevestigingen (en ophangmaterialen) corrosie- en koudebrug bestendig uitvoeren.
 21. Alle staalwerken dienen beschermd te zijn tegen corrosie. Hiertoe dienen alle staalwerken voorbehandeld en gegrondverfd op het werk aangevoerd te worden. Voordat de staalwerken met een hierna omschreven grondverf worden behandeld, het oppervlak ontdoen van verontreinigingen en vet. De verven aanbrengen met een laagdikte van tenminste 20 micron. Beschadigingen van de verflaag door opslag en verwerking onmiddellijk na het monteren bijwerken, dit ter voorkoming van corrosie. Bij oplevering of bij eerdere ter beschikking stelling aan de aannemer van de schilderwerken, moeten de voorgeschreven verflagen in onbeschadigde toestand aanwezig zijn. Staalwerken welke door samenstelling van onderdelen worden gevormd tot eenheden en daardoor moeilijk of niet meer bereikbaar zijn, voor definitieve opstelling van een tweede verflaag voorzien.
 22. Voor en na een pomp dienen meetnippels te worden aangebracht. De nippels aanbrengen tot buiten de isolatie.
 23. Installaties of installatiedelen die komen te vervallen moeten verwijderd worden (tot de op de inwerking zijnde installatie).

5.3 Coderen van installaties

1. Elke pomp moet voorzien worden van een GBS codering (voor de codering zie hoofdstuk 58 Meet- en regelinstallaties). De codering moet met resopalplaatjes duidelijk zichtbaar op de pomp worden aangebracht.
2. Elke installatie dient voorzien te worden van de nodige coderingen zodat duidelijk is waarvoor de installatie dient.

3. Elk component dient te worden gecodeerd met een resopalplaat waarop de functie van dit component is aangegeven.
4. Leidingen dienen nabij de schachten, in technische ruimten, bij muurdoorvoeringen en om de 10 meter in het gebouw gecodeerd te worden middels een pictogram met daarop de stromingsrichting en de benaming van het systeem.
5. Alle nieuwe componenten voorzien van een garantiesticker met opschrift (zie hoofdstuk 00.45).

5.4 Isoleren van installaties

1. Ter vermindering van warmte- en koudeverliezen dienen naast de leidingen ook alle appendages geïsoleerd te worden.
2. Appendages waaraan regelmatig onderhoud/service verleend moet worden (bijvoorbeeld inregelafsluiters, filters, e.d.) dienen voorzien te worden van demonteerbare isolatie, zodat na de werkzaamheden de isolatie weer eenvoudig teruggeplaatst kan worden.
3. Beschadigingen aan de beschermende verflaag dienen, volgens de voorschriften van de leverancier van de isolatie, bijgewerkt te zijn voordat isolatie om leidingen en appendages wordt aangebracht.
4. Leidingen welke gevoelig zijn voor beschadiging of molest dienen hiertegen beschermd te worden. Bijvoorbeeld door een aluminium ommanteling of isogenopak.
5. Daar waar condensatie op leidingen, luchtkanalen of delen van de installatie kan optreden, moet minimaal een zodanige dampdichte isolatie worden aangebracht, dat condensatie op de leidingen, luchtkanalen of delen van de installatie voor elke bedrijfssituatie wordt voorkomen.
6. In geval van Armaflex isolatie dient de installatie volgens het Armaflex-Systeem-Garantplan geïsoleerd te worden. Registratie van het project dient door het isolatiebedrijf te gebeuren en een bewijs van registratie moet bij opleveren aan RE overhandigd worden.
7. De benodigde isolatiedikte dient afgestemd te worden op de omgevingstemperatuur, heersende luchtvochtigheid, mediumtemperatuur en warmteverlies. In geval van Armaflex isolatie kan hiervoor het calculatieprogramma op www.armacell.com gebruikt worden.
8. Het inwendig isoleren van luchtkanaalsystemen is verboden.
9. Leidingen op het dak afwerken met aluminium beplating welke waterdicht wordt afgewerkt. Tevens dienen installaties (inclusief isolatie) windbestendig gemonteerd te zijn.

5.5 Hoofdcodes NL/SfB codering

Voor de werktuigbouwkundige installaties wordt de codering volgens de NL/SfB systematiek gehanteerd.

Voor de werktuigkundige installaties worden de onderstaande hoofdcodes gehanteerd:

- 52 Afvoeren
- 53 Water
- 54.1 Gassen; brandstof
- 54.2 Gassen; perslucht
- 55 Koeling
- 56 Verwarming
- 57 Luchtbehandeling
- 58 Meet- en regelinstallatie
- 59 Werktuigbouwkundige brandveiligheid
- 74 Vaste sanitaire voorzieningen
- 90.5 Terreinvoorzieningen; werktuigbouwkundig

5.6 Voorkeursfabricaten

Bij elke aanschaf/vervanging van onderdelen van een installatie dient een keuze te worden gemaakt uit de fabricaten zoals bij elke discipline genoemd. Indien wordt overwogen over te gaan tot toepassing van een gelijkwaardig of beter product van een ander fabricaat, dient hierover eerst tijdig overleg plaats te vinden met Real Estate, afdeling Maintenance.

52 Afvoeren

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de riolering gelden.

1. Op het TU/e terrein is een gescheiden rioolstelsel (DWA en HWA) aanwezig. Elk gebouw dient daarom uitgevoerd te worden met een gescheiden rioolstelsel.
2. Indien bemonstering nodig is, zal de hiervoor in aanmerking komende afvoerleiding moeten eindigen in een meet- en inspectieput.
3. In de buurt van een fecaliënput een droge service(zuig)leiding aanbrengen tot buiten de buitengevel van het gebouw. Aan beide uiteinden van de serviceleiding een koppeling plaatsen geschikt voor de aansluiting van zuigauto's.
4. Bij het toepassen van vetafscheiders moet het leidingdeel tussen het gebouw en de vetafscheider vanuit de vetafscheider onttopt kunnen worden (= intredezijde van de vetafscheider).
5. Een goede werking van het rioolstelsel moet gewaarborgd worden. Hiervoor moeten de benodigde voorzieningen zoals ontpoppingsstukken, ont- en beluchtingsleidingen, ontspanningsleidingen opgenomen worden.
6. Condensafvoeren (bijvoorbeeld van koelbatterijen, stoomleidingen, fancoil units, afvoer van buitenlucht aanzuigplenums) met tussenplaatsing van een sifon, op de vuilwater afvoer aansluiten. De condensafvoeren uitvoeren in kunststofleiding met minimaal 32 mm diameter.
7. Leidingmateriaal binnenriolering: Polyetheen (PE)
8. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Kunststof leidingsysteem	Geberit
• Fecaliënpompen	Duijvelaar - Flyght
• Vuilwaterpompen	Duijvelaar - Flyght
• Olie- en vetafscheiders	Passavant - Nering Bögel - ESEP
• Vloerputten	Nering Bögel - Van den Berg

Voor buitenriolering zie hoofdstuk 90.5.

53 Water

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de waterinstallaties gelden.

1. Onder normale omstandigheden is de waterdruk in het terreinleidingnet circa 2,5 bar. De TU/e is voor de waterleidingdruk afhankelijk van het waterleveringsbedrijf Brabant Water, er kan daarom geen garantie gegeven worden voor de minimale waterdruk.
2. Vanuit het terreinleidingnet is ten behoeve van sprinklerinstallaties in gebouwen een maximale capaciteit van 110 m³/h beschikbaar.
3. De waterinstallaties dienen voorzien te zijn van de juiste beveiligingen volgens de waterwerkbladen en NEN 1006.
4. Bij nieuwe installaties en grote aanpassingen aan het drinkwaternet dient de ontwerper/aannemer een RisicoAnalyse (RAL) drinkwaterinstallaties door de firma Hydroscope uit te laten voeren (de contactpersoon bij Hydroscope is op te vragen bij Maintenance, discipline Werktuigbouw). Aanpassingen/acties volgend uit deze risicoanalyse dienen vervolgens verwerkt/uitgevoerd te worden. Een eerste RisicoAnalyse uit te voeren in de Definitief Ontwerp fase van een project. Een tweede RisicoAnalyse uit te voeren voorafgaand aan de oplevering in de uitvoeringsfase van een project. Tevens dient bij oplevering een controle NEN 1006 plaats te vinden en een legionellabeheersplan opgesteld te worden door Hydroscope. In het geval dat er al een beheersplan van het gebouw aanwezig is, dient deze herzien te worden.
5. Werkzaamheden aan de drinkwaterinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd door een waarborginstallateur. Bij een nieuwe installatie moeten de tekeningen en de berekeningen van de installaties, zodra met de uitvoering wordt gestart, bij Real Estate worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur Real Estate tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zodra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij Real Estate, zodat deze de gelegenheid heeft tot visuele inspectie. Bij wijziging van een bestaande installatie geldt hetzelfde als voor een nieuwe installatie, met als enig verschil dat uitgegaan moet worden van de bestaande installatietekeningen.
6. Iedere wijziging aan de waterinstallatie dient te worden vermeld op tekening. Naast de plattegrond tekeningen dient ook het isometrische schema aangepast te worden. Ieder tappunt moet duidelijk op de tekening zijn weergegeven.
7. Bij aanpassingen aan de installaties dienen alle betreffende tappunten en leidingen gespoeld te worden.
8. Alle uitbreidingen aan bestaande en nieuwe drinkwater/proceswater installaties dienen bacteriologisch betrouwbaar te worden opgeleverd. Hiervoor zullen minimaal 3 bacteriologische monsters en 1 referentiemonster (bij binnenkomst van het gebouw) genomen worden.
9. Bij tappunten welke zijn aangesloten op proceswater moet de aanduiding "geen drinkwater" komen.
10. De vulklep bij een breetank dient een langzaam sluitende klep (bijv. vlotterklep) te zijn, dit om waterslag te voorkomen.
11. Er dient zoveel mogelijk gebruik gemaakt te worden van de beschikbare "waterleidingdruk". Om de minimale druk, vereist volgens de voorschriften of zoals in een programma van eisen aangegeven, op de afnamepunten te garanderen, moet daar waar nodig een drukverhogingsinstallatie worden aangebracht.
12. Een drukverhogingsinstallatie voor zowel de drinkwater- als de proceswatertappunten moet met minimaal één reserve pomp worden uitgevoerd.
13. In de binnenkomende drinkwaterleiding van een gebouw een manometer met temperatuurmeter plaatsen en een ½" reserve aansluiting aanbrengen.
14. In het zicht liggende leidingen moeten geschilderd worden.

15. Daar waar bij de koudwaterinstallaties hinderlijke condensvorming kan optreden, moeten leidingen dampdicht met Armaflex worden geïsoleerd.
16. Nabij elk sanitair toestel of tappunt de leiding te voorzien van een stop- aftapkraan.
17. Warm tapwaterinstallaties zodanig ontwerpen en afstellen dat ter plaatse van een warm watertappunt een minimale temperatuur van 60°C wordt gehaald. Indien deze temperatuur in een specifiek geval niet gerealiseerd kan worden, moet de installatie periodiek gedurende 15 minuten kunnen worden doorgespoeld met water van minimaal 60°C.
18. Retourleidingen in een circulatiesysteem moeten voorzien worden van een temperatuuropmeter op een goed bereikbare plaats.
19. Voor de opwekking van warm tapwater bij voorkeur doorstroomtoestellen toepassen. De capaciteit van deze doorstroomtoestellen dient dusdanig te zijn dat alle aansloten warmtapwaterpunten voldoende warmwater geleverd krijgen. Bij grote behoefte aan warm tapwater: Met het oog op het minimaliseren van exploitatiekosten (energie, onderhoud) moet per situatie een afweging worden gemaakt tussen verwarming met zonne-energie, elektrische energie of een indirecte voeding. Boilers met een inhoud kleiner of gelijk aan 120 liter toepassen. Boilers met een inhoud groter dan 120 liter mogen alleen in overleg met Maintenance toegepast worden.
20. Materiaal voor drinkwaterleidingen in de gebouwen: koper.
21. Materiaal voor drinkwater terreinleidingen: PVC drukleiding (crèmekleurig voor ondergrondse leidingen).
22. In de binnenkomende drinkwaterleiding van een gebouw moet een drinkwatermeter worden aangebracht, aangesloten op het GBS. De meter dient te voldoen aan de EEG-ijk. Voor de watermeter dient een controleerbare keerklep te worden geplaatst.
23. Eventuele subwatermeters ook op het GBS aansluiten.
24. Voor specificaties van de (sub)watermeters zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem.
25. De watermeters moeten opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk “centraal meetsysteem TU/e” uit dit technisch handboek.
26. De drinkwatermeter te voorzien van een omloopleiding met twee aftapbare afsluiters, een beluchter en een aftapper op het laagste gedeelte, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden en de omloopleiding droog gezet kan worden. De omloopafsluiters verzegelen.
27. In de van de hoofdterreinleiding aftakende gebouw voedingsleiding moet direct na de aftakking een afsluiter worden opgenomen. De hoofdterreinleiding moet ter plaatse van twee afsluiters worden voorzien, zodat bij calamiteiten beide zijden van de hoofdleiding kunnen worden afgesloten. Boven elke spindel van een terreinafsluiter moet een straatpot met deksel worden geplaatst. Het deksel uit te voeren zoals aangegeven in het hoofdstuk “terreinvoorzieningen”.
28. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
29. Bij het “openen” van een terreinleiding voor bijvoorbeeld reparaties dient van een nieuwe aansluiting een bacteriologisch monster te worden genomen.
30. Bij apparaten die met een flexibele slang aangesloten worden op de waterleiding, dient het watertappunt voorzien te worden van een mechanisch waterslot. Het waterslot uitvoeren met een instel mogelijkheid voor doorstroom van de waterhoeveelheid. Voorbeelden van dergelijk apparaten zijn: wasmachines, vaatwassers, Quookers, laboratoriumapparatuur.
31. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Drukverhogingsinstallatie	Grundfoss – Duijvelaar
• Tapwaterpompen	Grundfoss – KSB – Wilo
• Elektrische boilers	Daalderop – Stiebel Eltron
• Elektrische doorstroomboiler	Stiebel Eltron

- Elektrische boilers in pantrys
 - Quooker Combi in combinatie met Quooker kraan
 - Grohe Red 3 in 1 met L-size boiler in combinatie met bijbehorende kraan
 - (deze boilers leveren zowel koud, warm als kokend water)
- Aardgas gestookte boilers
 - AO Smith – Remeha
- Indirect gestookte boilers
 - Nibe
- Watermeters
 - Schlumberger – Elster-Intromet
- Breektanks
 - Nibe, BWT
- Waterslot
 - Watts Ocean - Plieger

54.1 Gassen; brandstof

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de aardgas installaties gelden.

De overige technische gassen worden in dit hoofdstuk niet behandeld. We verwijzen hiervoor naar hoofdstuk 00.3 Arbo- en milieuzaken in verband met voorschriften uit de omgevingsvergunning milieu.

Aardgasinstallaties (NL/SfB: 54.1)

1. Werkzaamheden aan de aardgasinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd door een waarborginstallateur. Aanpassingen dienen te voldoen aan de nieuwste vereisten conform de SCIOS wetgeving. Bij een nieuwe installatie moeten de tekeningen en de berekeningen van de installaties, voordat met de uitvoering wordt gestart, bij Real Estate worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur Real Estate tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zodra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij Real Estate, zodat deze de gelegenheid heeft tot visuele inspectie. Bij wijziging van een bestaande installatie geldt hetzelfde als voor een nieuwe installatie, met als enig verschil dat uitgegaan moet worden van de bestaande installatietekeningen.
2. Het terreingasleidingnet van de TU/e is een gesloten distributie systeem, waarvoor de TU/e een ontheffing heeft van de verplichting tot het aanwijzen van een netbeheerder. Werkzaamheden aan de terreinleidingen (tot en met de gasmeter) mogen alleen uitgevoerd worden na goedkeuring van de installatieverantwoordelijke van de TU/e. Zie ook de "Veiligheidsvoorschriften TUE" met betrekking tot de benodigde werkvergunning.
3. Het op de TU/e terrein aanwezige 0,1 bar aardgasleidingnet wordt gefaseerd afgebouwd. Alle nieuwe en te renoveren gebouwen moeten op het 1 bar aardgasleidingnet aangesloten worden, indien deze gebouwen een gasaansluiting krijgen.
4. In het zicht liggende leidingen moeten geel geschilderd worden en voorzien van leidingstikkers markering.
5. Voor en na een gasreduceertoestel moet een manometer geplaatst worden.
6. Plaatsing van de gasmeter en het gasreduceer nabij ketel(s) heeft de voorkeur boven plaatsing in een aparte speciale ruimte (dit geldt niet voor gebouwen van derden, hier heeft plaatsing in een aparte ruimte juist wel de voorkeur).
7. Elk aan te sluiten laboratorium voorzien van een goed te bereiken B-klep en afsluiter. De B-klep en afsluiter direct buiten het laboratorium plaatsen.
8. In de binnenkomende aardgasleiding van een gebouw moet in het 1 bar net een aardgasmeter worden aangebracht, aangesloten op het GBS. Voor specificaties van de meter zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem. De gasmeter voorzien van een EVHI-module voor het bepalen van het herleid gasverbruik. Een EVHI-module is alleen verplicht bij een meetdruk vanaf 30 mbar en/of een jaarverbruik vanaf 170.000 m3. Bij een meetdruk onder de 30 mbar en/of een jaarverbruik lager dan 170.000 m3, hoeft er geen EVHI-module toegepast te worden. IJken dient te gebeuren volgens de standaard EEG ijk met NMI verklaring van toelating T 2137/3.
9. Voor gebouwen van derden of hoofdzakelijk bewoond door derden, moet een aardgasmeter worden aangebracht in het 1 bar net. De meter wordt gehuurd bij het door de TU/e gecontracteerde meetbedrijf Fudura. De gasmeter wordt dan geleverd en geplaatst door dit meetbedrijf. E.e.a. conform de eisen en specificaties van het meetbedrijf. De te huren meter moet qua technische specificaties minimaal gelijkwaardig zijn aan de hiervoor omschreven meter en voorzien zijn van een volume corrigeerder die het meetvolume corrigeert op basis van druk en temperatuur (een zogenaamde EVHI-module voor het bepalen van het herleid gasverbruik) en telemetrie (gprs module). Een EVHI-module is alleen verplicht bij een meetdruk vanaf 30 mbar en/of jaarverbruik vanaf 170.000 m3.

10. Een huurmeter dient middels een “EAN aanvraagformulier GDS TU Eindhoven” bij Fudura aangevraagd te worden. De projectleider van DH vult dit formulier in en dient dit bij de contractmanager van Fudura in. De aannemer levert de benodigde (technische) informatie aan. De Projectleider laat het formulier controleren door de adviseur E en/of W installaties van de afdeling Consultancy & Policy, voordat het formulier aan Fudura verstuurd wordt.
11. Eventuele subaardgasmeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van deze meters zie hoofdstuk 67 Gebouwmanagementsysteem.
12. De aardgasmeters moeten opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk “centraal meetsysteem TU/e” uit dit technisch handboek
13. De aardgasmeter bij TU/e gebouwen te voorzien van een omloopleiding met afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiters verzegelen.
14. In de van de hoofdterreinleiding aftakkende gebouw voedingsleiding moet direct na de aftakking een afsluiter worden opgenomen. De hoofdterreinleiding moet ter plaatse van twee afsluiters worden voorzien, zodat bij calamiteiten beide zijden van de hoofdleiding kunnen worden afgesloten. Boven elke spindel van een terreinafsluiter moet een straatpot met deksel worden geplaatst. Het deksel uit te voeren zoals aangegeven in het hoofdstuk “terreinvoorzieningen”.
15. Materiaal van nieuwe aardgasterreinleidingen: HDPE met GASTEC-keur.
16. Bij wijzigingen aan bestaande situaties en bij de aansluiting van een nieuw gebouw moet de bestaande kathodische bescherming indien nodig worden aangepast. Denk hierbij ook aan het toepassen van een isolatiekoppeling.
17. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
18. Werkzaamheden aan het aardgas terreinleidingnet dienen minimaal twee weken voorafgaand aan de werkzaamheden afgestemd te worden met TU/e Maintenance. Melden van de werkzaamheden dient te gebeuren door middel van het indienen van een werkplan en een zover als mogelijk ondertekende werkvergunning.
19. Na aanpassing van binnenleidingen en terreinleidingen dient documentatie conform regelgeving (SCIOS) aangeleverd te worden.
20. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Aardgasmeter	Elster - Instromet
• Volume corrigeerder	Instromet
• Gas reduceerstation	IGA – Elster Instromet
• Isolatiekoppeling	KP – Prochind

54.2 Gassen; perslucht

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de perslucht installaties gelden.

De overige technische gassen worden in dit hoofdstuk niet behandeld. We verwijzen hiervoor naar hoofdstuk 00.3 Arbo- en milieuzaken in verband met voorschriften uit de omgevingsvergunning milieu.

Persluchtinstallatie (NL/SfB: 54.2)

1. De centrale compressorinstallatie ten behoeve van het 8 bar persluchtnet is voorzien van een koeldrooginstallatie waarmee het druk dauwpunt wordt onderhouden op 3°C. De perslucht wordt opgewekt met watergeïnjekteerde compressoren, waardoor de perslucht olievrij is. Er vindt geen centrale luchtfiltering plaats.
2. De persluchtkwaliteit van de centraal opgewekte perslucht conform ISO 8573-1: 5 – 4 – 1.
3. Luchtcompressoren ten behoeve van de centrale persluchtopwekking dienen uitgevoerd te worden als watergeïnjekteerde en watergekoelde compressoren.
4. Bij het opstellen van compressoren dient te allen tijde nagegaan te worden of de geluidproductie van de compressor overlast geeft aan de omgeving. Als dit het geval is dienen adequate geluiddempende maatregelen genomen te worden in de vorm van een geluidwerende omkasting.
5. Compressoren dienen trillingsvrij te worden opgesteld. Zowel naar het gebouw als naar de persluchtleidingen mag geen trillingsoverdracht plaatsvinden.
6. Bij eindgebruikers welke een strengere eis ten aanzien van de zuiverheid hebben dan centraal geleverd wordt, dient afhankelijk van de gewenste kwaliteitsklasse (ISO NORM 8573/1) een extra filter geplaatst te worden.
7. Bij oplevering van nieuwbouw / renovatieprojecten dient steekproefsgewijs de persluchtkwaliteit bij de afnamepunten gemeten en gerapporteerd te worden.
8. In de binnenkomende persluchtleiding van een gebouw moet een persluchtmeter worden aangebracht, aangesloten op het GBS. Voor specificaties van de meter zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem.
9. De persluchtmeters moeten opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk “centraal meetsysteem TU/e” uit dit technisch handboek.
10. Eventuele sub-persluchtmeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van deze meters zie hoofdstuk 67 Gebouwmanagementsysteem
11. In de centrale binnenkomende persluchtleiding van een gebouw moet voor de persluchtmeter een filter voorzien worden met een afscheidingsgraad van 3 micron met omloopleiding en afsluiters. Zodat het filter overbrugd kan worden. De omloopafsluiters verzegelen. Tevens dient een drukverschilmanometer geplaatst te worden.
12. De persluchtkwaliteit moet te meten zijn voor en na de filterstraat (middels een afnamepunt) bij binnenkomst in het gebouw.
13. De toevoerleiding van ieder gebouw dient aangesloten te zijn op een gegalvaniseerde buffertank van waaruit de afnamepunten moeten worden aangesloten. De buffertank voorzien van een manometer en afblaasleiding. Inhoud buffertank minimaal 1 m³. Buffervaten zodanig uitvoeren dat zij buiten het “besluit warenwet drukapparatuur” vallen.
14. In de van de hoofdterreinleiding aftakkende gebouw voedingsleiding moet direct na de aftakking een afsluiter worden opgenomen. De hoofdterreinleiding moet ter plaatse van de aftakking van twee afsluiters worden voorzien, zodat bij calamiteiten beide zijden van de hoofdleiding kunnen worden afgesloten. Boven elke spindel van een terreinafsluiter moet een straatpot met deksel worden geplaatst. Het deksel uit te voeren zoals aangegeven in het hoofdstuk “terreinvorzieningen”.
15. Bij aanpassingen aan bestaande installaties dient de materialisatie conform de bestaande installatie in het betreffende gebouw uitgevoerd te worden. Dit geldt tevens voor de toe te passen montagetechnieken.

16. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

- | | |
|-------------------------|--|
| • Compressoren | Alup (voorheen Grass-air) |
| • Perslucht koeldrogers | Alup (voorheen Grass-air) |
| • Filters | Domnick Hunter, Alup (voorheen GrassAir) |

55 Koeling

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de koel- en WKO installaties gelden.

1. Indien een gebouw geen eigen koelvoorziening heeft, maar koeling betreft van elders, moet in de koeling leverende leidingen een registrerende energiemeter, aangesloten op het GBS worden aangebracht. Voor specificaties van de meter zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem. De energiemeter te voorzien van een omloopleiding met de nodige afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiter te verzegelen.
2. Sub-energiemeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van deze meters zie hoofdstuk 67 Gebouwmanagementsysteem
3. De energiemeters moeten opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk “centraal meetsysteem TU/e” uit dit technisch handboek
4. Ontluchters zodanig plaatsen dat het koelmedium niet in de isolatie kan lopen.
5. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
6. Verbindingen tussen koelmachines en leidingwerk dienen trillingsvrij en geluidsdempend te worden uitgevoerd.
7. Bij koelinstallaties ten behoeve van proceskoeling dient het leidingmateriaal dusdanig zorgvuldig gekozen te worden dat deze geen vervuiling in het koelwater veroorzaakt die de aangesloten apparatuur kan beschadigen.
8. Nieuw aan te schaffen koelmachines en warmtepompen met een koelvermogen vanaf 10 kW dienen een koudemiddel met een GWP (Global Warming Potential) lager dan of gelijk aan 5 te hebben.
9. Nieuw aan te schaffen koelmachines en warmtepompen moeten minimaal een COP van 3,5 hebben bij de gewenste ontwerptemperaturen.
10. Warmtepomp, indien mogelijk, voorzien van aanloopstroombeperking.
11. Materiaal koelwaterleidingen: bij diameters t/m DN 40 uitvoeren in dikwandig staal of dunwandig RVS. Bij diameters vanaf DN 50 uitvoeren in dikwandig staal.
12. Verbindingstechniek bij dikwandig staal: lasverbindingen of gelijkwaardig; bij dunwandig RVS: persverbindingen.
13. Isolatie van koelwater leidingen dient in Armaflex uitgevoerd te worden.
14. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Watergekoelde koelmachines	Carrier – Trane
• Luchtgekoelde koelmachines	Carrier – Trane
• Warmtepompen	Carrier - Trane
• Dry-coolers	Carrier – Klima
• Tegenstroomapparaten	Klima – Alfa Laval - Redenko
• Transportpompen	Grundfos – Wilo – KSB
• Groepspompen	Grundfos – Wilo – KSB
• (Multi) split systemen	Toshiba – Mitsubishi -Daikin
• Inregelafsluiters	Tour&Anderson – Econosto
• Energiemeters	Imbema (Elis Flonet en Sensus) - Siemens (MAG 5100)
• Flowmeter WKO	Imbema (Elis Flonet en Sensus) – Siemens (MAG 5100)
• Koude-/Warmtemeter WKO	Imbema (Elis Flonet en Sensus) - Siemens (MAG 5100)
• Expansievoorzieningen	Flamco – Reflex – Spirotech
• Vlotterontluchters	Flamco type Flexvent Top

- Ontgassingsinstallatie
 - Deelstroomfilter
- Flamco – Spirotech
Lubron – Korex Benelux

Aanvullende uitgangspunten voor de warmte en koude opslag installatie (WKO installatie):

15. Het ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van de WKO energiecentrale in een gebouw dient uitgevoerd te worden door marktpartijen die BRL 6000-21 erkend zijn (wettelijke eis).
16. Nieuwe WKO leidingen en aansluitingen en vervangingen van bestaande WKO leidingen en aansluitingen dienen te voldoen aan hetgeen beschreven is in het document: "TU/e PvE WKO-afleverset en energiecentrale", laatste versie. Dit PvE is opvraagbaar bij Real Estate afdeling Strategy & Consultancy. Het doel van dit PvE is om de kwaliteit van nieuwe WKO leidingen en aansluitingen te borgen.
17. De energiemeter(s) moet(en) opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk "centraal meetsysteem TU/e" uit dit technisch handboek.
18. Indien gecombineerde warmte-/koudemeters toegepast worden dient voor de flow- en energiemeting van zowel de warmte- als koudemeting een aparte dataregister voorzien te worden. Zie hiervoor hoofdstuk 58 Meet- en regelinstallaties, paragraaf 58.4 uit dit technisch handboek
19. Bij wijzigingen aan een bestaand gebouw, nieuwbouw of complete renovatie van een gebouw dient steeds te worden nagegaan op welke wijze optimaal van de centrale WKO installatie gebruik kan worden gemaakt. Randvoorwaarde hierbij: Bij de aansluiting van een gebouw op de WKO mag de warmteafname vanuit de WKO hoger zijn dan de koude afname (op basis van meerjarig gebruik). Dit heeft zelfs de voorkeur. De koudeafname mag in geen geval hoger zijn.
Dit moet aangetoond worden met een berekening van een (meerjarige) energiebalans.
20. De gebouwinstallaties moeten, om optimaal gebruik te kunnen maken van de centrale WKO installatie, qua koeling op een zo hoog mogelijk temperatuurniveau en qua verwarming op een zo laag mogelijk temperatuurniveau worden ontworpen.
21. Bij gebouwen die op de WKO aangesloten zitten dienen smoorregelingen toegepast te worden om de retourtemperatuur zo laag mogelijk (CV) of zo hoog mogelijk (GKW) te houden. Kortsluitingen moeten voorkomen worden.
22. Bij hoog temperatuur koeling en laag temperatuur verwarming moeten voorzieningen getroffen worden om de waterkwaliteit te handhaven, zoals o.a. het toepassen van een deelstroomfilter en ontgasser aan de primaire opwekkingszijde (gebouwzijdig).
23. Door de aanwezigheid van een warme en koude ringleiding is vanuit de WKO gelijktijdig en het hele jaar door zowel warmte als koude van een bepaald temperatuurniveau beschikbaar.
24. De aansturing van het WKO-net gebeurt middels een hydraulisch nulpunt (nulpuntregeling). De warme en koude ringleiding worden gekoppeld door een thermisch gelaagd buffer, het hydraulisch nulpunt. De druk in de warme ring wordt daarmee gekoppeld aan de koude ring. Fluctuaties in de vraag van de gebouwen en de levering van de bronnen wordt opgevangen door het buffer. Als backup (in geval het hydraulisch nulpunt buiten bedrijf is) is nog een regeling op systeemdruk aanwezig. De backupregeling heeft kortweg het volgende principe: Het bestaat uit twee drukregelingen voor de koude en warme ringleiding. Deze drukregelingen sturen de bronpompen en injectiekleppen om elke ring (de koude of warme) op een bepaalde druk te houden..
25. De WKO gebouwaansluitingen verpompen water tussen de warme en koude ring. Er is dus een reactietijd voordat er schakelacties optreden in de hoofd WKO regeling. Tevens moet het aantal schakelingen worden beperkt om de levensduur van de pompen en injectiekleppen te garanderen. Ook geldt de volgende vuistregel: Een WKO gebouwaansluiting mag een maximale capaciteitsverandering van 10 m3 per minuut

- genereren. Bij een gecombineerde WKO aansluiting (met wisselkleppen) is er een minimale omschakeltijd tussen koelvraag en warmtevraag nodig van 10 minuten.
26. De oorspronkelijke ontwerptemperaturen van de koude ringleiding waren: temperatuur maximaal 8 °C en minimaal 4 °C. De oorspronkelijke ontwerptemperaturen van de warme ring waren: temperatuur minimaal 15°C en maximaal 22°C. Oorspronkelijk werd uitgegaan van een temperatuurverschil van 7°C tussen beide ringen. Uit de praktijk blijkt dat deze temperaturen niet gerealiseerd kunnen worden. Daarom wordt nu uitgegaan van werkelijk gerealiseerde temperaturen. Zie hiervoor het document "TU/e PvE WKO afleverset en energiecentrale".
27. Er is geen vast temperatuurverschil tussen de koude en warme bronnen. Regelingen op dat principe kunnen daarom niet toegepast worden.
28. Secundaire circuits alsmede systemen welke deel uitmaken van een secundaire circuit van een scheidingswarmtewisselaar mogen alleen dan als water/glycol systeem worden uitgevoerd als er in deze geen andere reële mogelijkheden zijn. Als uitzondering zijn water/glycol systemen toegestaan met glycol-soorten welke door de vergunning verlenende instantie(s) als dermate milieuvriendelijk worden beschouwd dat de eis van overdruk in het primaire circuit t.o.v. het secundaire circuit komt te vervallen.

56 Verwarming

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de centrale verwarmingsinstallatie gelden.

1. Omdat op het TU/e terrein een centrale Warmte en Koude Opslag (WKO) installatie aanwezig is, dienen centrale verwarmingsinstallaties waar mogelijk te worden ontworpen als een Laag Temperatuur Systeem (aanvoertemperatuur bij voorkeur maximaal 45°C). Dit omdat het systeem daardoor geschikt wordt om met tussenplaatsing van een warmtepomp op het centrale WKO systeem aan te sluiten.
2. Indien een gebouw warmte van elders betreft, moet in de warmte leverende leidingen een registrerende warmtemeter, aangesloten op het GBS worden aangebracht. Voor specificaties van de meter zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem.
3. Sub-energiemeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van deze meters zie hoofdstuk 67 Gebouwmanagementsysteem
4. De energiemeters moeten opgenomen worden in het centrale meetsysteem van de TU/e. Zie hiervoor onderdeel 61.5 – 62 hoofdstuk “centraal meetsysteem TU/e” uit dit technisch handboek.
5. De warmtemeter te voorzien van een omloopleiding met de nodige afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiter te verzegelen.
6. Alle radiatoren dienen in de aanvoerszijde voorzien te worden van een thermostatisch radiatorventiel met vaste voeler of voeler op afstand. Alle radiatoren aan de retourzijde voorzien van een inregelbaar/afsluitbaar voetventiel. Alle radiatoren voorzien van een ontluchter en aftapper.
7. De afwerking van leidingisolatie in technische ruimten en leidingen in het zicht met Isogenepak of aluminium beplating. In geval van aanpassingen aan bestaande installaties dient dezelfde wijze van isolatie-afwerking toegepast te worden.
8. Nieuw aan te schaffen warmtepompen met een koelvermogen vanaf 10 kW dienen een koudemiddel met een GWP (Global Warming Potential) lager dan of gelijk aan 5 te hebben.
9. Nieuw aan te schaffen warmtepompen moeten minimaal een COP van 3,5 hebben bij de gewenste ontwerptemperaturen.
10. Warmtepomp, indien mogelijk, voorzien van een aanloopstroombeperking.
11. Materiaal cv leidingen: bij diameters t/m DN 40 uitvoeren in dikwandig staal of dunwandig staal. Bij diameters vanaf DN 50 uitvoeren in dikwandig staal.
12. Verbindingstechniek bij dikwandig staal: lasverbindingen of gelijkwaardig; bij dunwandig staal: persverbindingen.
13. Bij laag temperatuur verwarming moeten voorzieningen getroffen worden om de waterkwaliteit te handhaven, zoals o.a. het toepassen van een deelstroomfilter en ontgasser aan de primaire opwekkingszijde (gebouwzijdig)
14. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Atmosferische ketels	Remeha - Buderus - Viessmann.
• Overdruk ketels	Viessmann - Buderus
• Branders	Monarch - Weishaupt
• Warmtepompen	Carrier - Trane
• Transportpompen	Grundfos - Wilo - KSB
• Groepsompen	Grundfos - Wilo - KSB
• Warmtemeters	Imbema (Elis Flonet en Sensus) – Siemens (MAG 5100)
• Inregelafsluiters	Tour&Anderson - Econosto
• Expansievoorzieningen	Flamco - Reflex - Spirotech
• Vlotterontluchters	Flamco type Flexvent Top

- Warmtewisselaars
- Ontgassingsinstallatie
- Deelstroomfilters

Alfa-Laval – VDL Klima - Redenco
Flamco – Spirotech
Lubron – Korec Benelux

57 Luchtbehandeling

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de luchtbehandelingsinstallatie gelden.

1. In een luchtbehandelingskast moet zowel een ePM10 70% voorfilter als een ePM1 70% nafilter worden toegepast. Het voorfilter te plaatsen voor de luchtbehandelingssecties en het nafilter plaatsen na de luchtbehandelingssecties en na de ventilator (indien een ventilator met V-snaar aandrijving toegepast wordt). In een bestaande luchtbehandelingskast moet minimaal een ePM1 70% glasvezelfilter worden aangebracht. De filters dienen te zijn vervaardigd uit een glasvezel filtermedium. Bepaling van de filterprestatie volgens de ISO 16890.
2. Elke luchtbehandelingskast moet aan de buitenzijde zijn voorzien van een werkschakelaar.
3. De gewenste lektheid van een LBK is klasse C volgens de het Luka kwaliteitshandboek.
4. Zowel de binnen- als de buitenwand moet een gladde en strakke afwerking hebben, met bij voorkeur afgeronde hoeken en stijlen.
5. Elke LBK moet zijn voorzien van duurzame flexibele verbindingstukken.
6. Bij de keuze van een fabricaat respectievelijk type van een luchtbehandelingskast moet rekening worden gehouden met de luchtweerstand, dit om onnodig hoge drukverliezen in de LBK te voorkomen.
7. In de LBK bij elke batterij een inspectie/service deur aanbrengen.
8. De complete luchttransportweg, zowel toevoer als afvoer tussen de luchtbehandelingsapparaten en de roosters (dus inclusief roosterplenums), dient geleverd en gemonteerd te worden volgens de kwaliteits- en uitvoeringsnormen zoals vastgelegd in het Luka Kwaliteitshandboek (laatste versie) waarbij minimaal aan luchtdichtheidsklasse "C" voldaan moet worden. De luchtdichtheid dient gecontroleerd en aangetoond te worden middels een lektestrapport. De kwaliteit en uitvoering van de luchtweg dient naar genoegen van Real Estate aangetoond te worden en middels meetcertificaten bevestigd.
9. De tussen te bouwen componenten, zoals bijvoorbeeld lucht volumeregelaars, geluiddempers, luchtkanaalverwarmers, luchtkanaalkoelers, luchtslangen, brandkleppen, dienen minimaal te voldoen aan de luchtdichtheidsklasse volgen EN 1751: C.
10. Voor visuele controle, onderhoud en service moeten luchtkanalen voorzien zijn van een voldoende aantal inspectieluiken. Aantallen en plaats van de inspectieluiken o.a. laten bepalen/toetsen door een gespecialiseerd schoonmaakbedrijf. De werktekeningen dienen ter goedkeuring vooraf bij Maintenance aangeleverd te worden en door Maintenance goedgekeurd te zijn, voordat tot uitvoering overgegaan mag worden.
11. Brandkleppen dienen dusdanig gemonteerd te worden dat deze eenvoudig bereikbaar zijn voor onderhoud en controle op juiste werking. Montage geheel conform de montagevoorschriften van de leverancier.
12. In kanalen dienen, voor in gebruik name, inwendig aanwezige stickers e.d. verwijderd te worden.
13. Roosters met tussenplaatsing van flexibele verbindingen en inregelklep aan het kanalsysteem monteren.
14. Roosters en kanalen mogen niet opgehangen worden aan installatieonderdelen van derden. Ophanging dient aan bouwkundige constructies plaats te vinden.
15. Afzuigventilatoren van vuile afzuigsystemen moeten voorzien zijn van gevarenstickers. Deze stickers zijn op te vragen bij Maintenance.
16. Toilet afzuiging mag niet gecombineerd worden met centrale afzuiging via een LBK, maar dient afgezogen te worden via een separate afzuigventilator.
17. Bij aanpassingen aan bestaande installaties dient de materialisatie conform de bestaande installatie in het betreffende gebouw uitgevoerd te worden. Dit geldt tevens voor de toe te passen montagetechnieken.
18. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
 - Luchtbehandelingskasten OC Verhulst – AL-KO
 - Afzuigventilatoren Systemair – Zehnder

- Afzuigventilatoren (kunststof)
 - Warmtewisselaars
 - Brandkleppen
 - Regelkleppen
 - Roosters
 - Luchtverdeelslangen
 - Filters
 - Stoombevochtigers
 - Luchtverhitters
 - Inductie-units
 - Ventilator convectoren
- Colasit
Klima – Carrier –Alva Laval
Trox – Solid Air
Trox – Solid Air
Trox – Solid Air - Waterloo
KE Fibertec
Camfil – ACS – Vokes Air
Defensor – Condair
Reznor, Mark
Solid Air – Trox - Inteco
Biddle – Carrier - Ciat

58 Meet- en regelinstallaties

Bij nieuwbouw, renovaties, verbouwingen of aanpassingen aan gebouwen in eigendom van, en in gebruik door de TU/e moeten de gebouw gebonden installaties worden voorzien van een op zichzelf staand en functionerend Gebouw Beheer Systeem (GBS) dan wel gekoppeld in het overkoepelend GBS van de campus.

De DDC-regelaars met regelingen moeten zelfstandig kunnen functioneren. Dus bij uitval van het overkoepelend GBS moet alles zelfstandig functioneren.

Zelfstandig functionerende systemen moeten gekoppeld worden aan de DDC-regelaar met harde contacten en of bus koppeling. In sommige gevallen moet het een combinatie zijn van beide om de bedrijfszekerheid van de installatie te kunnen waarborgen.

Uitzonderingen en niet omschreven items in dit hoofdstuk dienen ten alle tijden met de afdeling TU/e RE Maintenance besproken te worden in een zo vroeg mogelijk stadium.

58.1 Demarcatie derden of bij koop of verkoop vastgoed op de TU/e campus

De demarcatie dient altijd in goed overleg afgestemd te worden, onderstaande is leidraad en bedoeld als aandachtspunt om een overleg in te plannen om dit gezamenlijk af te stemmen.

Derden

Bij nieuwbouw of grote renovatie waarbij de WKO-installatie van de TU/e gekoppeld is of wordt gekoppeld dan is het document "TU/e PvE WKO-afleverset en energiecentrale" van toepassing. Indien gewenst kan daarnaast ook een "Read-only" koppeling gemaakt worden met de WKO-afleverset en het GBS van derden. Bijvoorbeeld het uitwisselen van de aanvoer- en retourtemperatuur van de WKO-afleverset en overige meldingen. Deze kunnen dan gevisualiseerd worden in het GBS van derden. Parameterlijst nader af te stemmen. BACnetIP Koppeling opnemen in de regelaar van de WKO-afleverset t.b.v. uitwisseling GBS derden met maximaal 25 datapunten. Kosten aan het GBS van derden zijn niet voor rekening van de TU/e.

Verkoop

Bij verkoop van een gebouw dient altijd een demarcatielijst opgesteld te worden. Dit om ervoor te zorgen dat installaties (m.u.v. WKO-afleverset, energiebijmetering, openbare verlichting etc.) en integraties daarvan altijd losgekoppeld en uitgeprogrammeerd worden in het overkoepelend GBS.

Koop

Bij koop moet er gekeken worden in welke staat de meet- en regelinstallaties verkeren en hoe deze geïmplementeerd kunnen worden in het overkoepelend GBS.

58.2 Regelkast(en) eisen en specificaties

Binnen de TU/e hebben we de onderstaande regelkast(en):

- Regelkast(en) primaire en secundaire installaties.
- Regelkast(en) floormanagers, -controllers en andere toepassingen.
- Boxen en schetsplaten t.b.v. naregelingen (room- en zonecontrollers).

Regelkastschema's en resopal (stickers)

De regelkastschemaset(s) en resopal moeten bij iedere fase ter keuring worden aangeboden conform de systeemcodering. Bij nieuwe, bestaande aangepaste of omgebouwde regelkasten moet altijd een digitale regelkastschema in zijn compleetheid aangeleverd worden. Indien geen revisie aanwezig zal er een nieuwe set getekend moeten worden.

Aanpassingen of ombouw bestaande regelkast(en)

Aanpassingen of ombouw werkzaamheden in een bestaande regelkast moeten altijd uitgevoerd worden zoals de uitvoering van de bestaande situatie. Als gebruikte materialen niet meer leverbaar zijn dan kan er in overleg met de afdeling RE Maintenance van afgeweken worden. Bij een aanpassing moeten de regelkastschema's digitaal bijgewerkt worden en bij ombouw moet er een nieuwe digitale regelkast schema set gemaakt worden. Deze moeten ingediend worden ter keuring. Na goedkeuring moet er een nieuwe set in de regelkast geplaatst worden. Let op er mag dus geen kladversie digitaal of geprint aangeleverd worden en ook niet enkel de pagina's. Altijd een complete set met vermeld welke pagina's gewijzigd zijn.

Alle onderstaande eisen en specificaties zijn van toepassing op de primaire en secundaire regelkasten. Overige regelkasten in overleg met de afdeling RE Maintenance.

Algemeen

- Alle componenten in de regelkast dienen van A-kwaliteit te zijn.
- Alle schema's dienen aangeleverd te worden volgens de AutoCAD afspraken TU/e. Het bronbestand moet ook aangeleverd worden ook al is het van een ander bestandstype/format, bijvoorbeeld Eplan.
- Alles dient gecodeerd te worden volgens de keynames voorgeschreven in het technisch handboek en ter keuring aangeboden te worden aan RE Maintenance.
- Elke regelkast dient voorzien te zijn van een spannings- fasebewakingsrelais. Een verbreekcontact van dit relais dient op een ingang van de regelaar aangesloten te worden.
- Elke eerste regelkast in een technische ruimte, dient voorzien te worden van een waterdetectierelais met voeler(s) buiten de kast. Een verbreekcontact van dit relais dient op een ingang van de regelaar aangesloten te worden. Het standaard waterdetectiesysteem is CAVIA (CW&D). Als de technische ruimte van grote omvang is waardoor er meerdere detectoren noodzakelijk zijn kan er in goed overleg besloten worden om meerdere detectoren te plaatsen en welke voeding toe te passen (voor 1 of 5 detectoren).
- In het sectie deel van de kast waar de regelaar gesitueerd is dient een dubbele WCD aanwezig te zijn waarvan 1 voor servicedoeleinden.
- Elke sectie van de schakelkast dient voorzien te zijn van led kastverlichting.
- De voeding t.b.v. de regelaar, de voeding t.b.v. van de IO-modules en de voeding t.b.v. de veldapparatuur dienen separaat van elkaar geschakeld te kunnen worden. Zodat bij uitschakelen van de regelaar, de apparatuur nog bediend kan worden door middel van de overbruggingsmodulen.
- In de regelkast dient 30% reserveruimte te zijn bij oplevering. Deze ruimte dient voorzien te zijn bij de aansluitklemmen, regelapparatuur en de motorgroepen.
- De regelkast dient uitgevoerd te zijn met een slot.
- Op de binnenkant van de kastdeur dient een tekeninghouder geplakt te zijn.

Codering naam regelkast

De regelkasten dienen als volgt gecodeerd te worden, RK<verdiepingsnummer>-<volgnummer>. Voorbeelden:

- RK-1-03 is de derde regelkast in de kelder (RK is regelkast, -1 is kelderverdieping, 03 is derde regelkast in de kelder).
- RK00-05 is 5^e regelkast op de begane grond van het object/gebouw.
- RK04-01 is regelkastnummer 1 op de 4^e verdieping.
- RK11-02 is regelkastnummer 2 op de 11^e verdieping.

Over het volgnummer in contact treden met de afdeling Maintenance.

De componenten dienen voorzien te zijn van een eenduidige codering, die overeenkomt met positie 5 t/m 13 van de keyname. Bovendien dient bij de motorgroepen de codering van het aangesloten apparaat aangegeven te worden.
De IO's dienen gecodeerd te zijn met de keyname.

Materialen regelkast

Schakelkast:	Eldon, Rittal o.g.
Staande regelkast:	Afmeting HxBxD 2100mm, 1200mm, 400mm, sokkel van 100mm (afwijkend in overleg).
Hangkast:	Afmeting in overleg
Installatieautomaat:	ABB o.g.
Magneetschakelaar:	ABB o.g.
Thermischpakket:	ABB o.g.
Hulprelais:	Omron, o.g.
Laagwaterbeveiliging:	Croon Wolter & Dros - Cavia
Frequentieregelaar:	Emotron, Honeywell, Siemens, Danfoss, o.g.

Niet omschreven materialen zijn in overleg met de afdeling Maintenance af te stemmen.

Voeding t.b.v. de regelkast

Elke schakelkast dient een eigen voeding te hebben vanaf een afgezekerde groep.
Parallelvoedingen mogen niet voorkomen.
Als er voedingen vanaf het noodnet nodig is, dient dit project specifiek omschreven te worden.

Motorgroepen < 5 kW

Motorgroepen onder 5 kW dienen uitgevoerd te worden als aangegeven in appendix 3 Motorgroepen 54.1 en 54.2.
De motor dient aangesloten te worden met een WCD.
Het maakcontact van F2 dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als storingsmelding.
Een maakcontact van K1 dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als terugmelding.
K2 dient op een uitgang van de regelaar aangesloten te worden, zodat een maakcontact gebruikt kan worden als vrijgave voor de motor.

Motorgroepen >= 5 kW

Motorgroepen boven 5 kW dienen uitgevoerd te worden met een ster-driehoek schakeling, als aangegeven in appendix 3 Motorgroepen 54.3 en 54.4.
De werkschakelaar dient, als aangegeven, opgenomen te worden in het stuurstroomcircuit.
Het maakcontact van F2 dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als storingsmelding.
Een maakcontact van Q2 dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als terugmelding.
K1 dient op een uitgang van de regelaar aangesloten te worden, zodat een maakcontact gebruikt kan worden als vrijgave voor de motor.

Van het veldcomponent moet een werkschakelaar bedient gemeld worden op het GBS.

Voedingen >= 25 kW

Voedingen boven 25kW dienen uitgevoerd te worden met een softstarter of frequentieregelaar.

Van het veldcomponent moet een werkschakelaar bedient gemeld worden op het GBS.

Frequentieregelaar/ -omvormer

Bij uitvoering met een frequentieomvormer dient een verbreekcontact van de storingsmelding aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als storingsmelding. Een maakcontact van de bedrijfsmelding van de frequentieomvormer dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als terugmelding. De werkschakelaar en een maakcontact van een relais, dat is aangesloten op een uitgang van de regelaar als vrijgave, dienen in serie aangesloten te zijn in het startcircuit van de frequentieomvormer. Dit betekent dat de frequentieomvormers uitgevoerd dienen te zijn met een storingscontact en een bedrijfsmelding contact. Dit geldt ook voor een frequentieomvormer die geïntegreerd is op een pomp. Alle overige waardes uitlezen met een bus koppeling BACnetIP, BACnet MS/TP, MODbus IP, MODbus RS-485, MODbus RTU.

I/O-modulen

De I/O-modulen dienen uitgevoerd te worden als gedistribueerde I/O. Digitale-uitgangmodulen dienen voorzien te zijn van een interventiemodule. Hierdoor moet het mogelijk zijn om de uitgang, in, uit of automatisch te schakelen.

Analoge-uitgangmodules dienen voorzien te zijn van een interventiemodule. Hierdoor moet het mogelijk zijn de uitgang automatisch te regelen of doormiddel van een potmeter een vaste waarde te geven. Als een overbruggingsschakelaar bediend is moet dit kenbaar gemaakt worden op het GBS.

58.3 DDC en of PLC Apparatuur

Alle DDC-hardware en software moet met de TU/e Real Estate afgestemd, bepaald en goedgekeurd worden alvorens het starten met het ontwerp gebouwautomatisering. De TU/e bepaalt welke fabricaten en software er worden toegepast en welke systemen er geïntegreerd moeten worden. Dit heeft te maken met marktontwikkelingen en functionaliteiten op het gebied van vastgoed en onderzoek. En het waarborgen van de standaardisatie en uniformiteit op de campus.

Hardware

DDC Controllers: Honeywell, Priva, o.g.
Floormanagers: Honeywell, Priva, o.g.
Naregelingen: Loytec, o.g.
Ruimtebedienunits: S+S, o.g.

PLC Controllers: altijd in overleg met de betrokken afdelingen (Maintenance, Consultancy, OSHER) en faculteiten TU/e.

Software

Alle programmering moet in zoveel mogelijk standaard software blokken en uit beschikbare bibliotheken geprogrammeerd worden. Als er maatwerk geschreven moet worden dan moet dit in goed overleg incl. overdracht en eigenaarschap van het maatwerk. De software moet geprogrammeerd worden zodat alle data beschikbaar is voor derden en dat toekomstige integraties snel te realiseren zijn. Alle data moet minimaal via BACnetIP beschikbaar zijn. Een nice to have is als de data ook via MQTT of Haystack beschikbaar is.

58.4 Veldapparatuur

Op het moment van lezen kunnen de onderstaande artikelnummers gewijzigd of niet meer verkrijgbaar zijn. Het vervangend artikel dient opgevraagd te worden bij de leverancier en gelijkwaardig te zijn (specificaties en functionaliteit). Als dit niet het geval is moet deze ter keuring worden aangeboden en kan er beslist worden of er uitgeweken wordt naar een gelijkwaardig artikel van een ander fabricaat welke wel aan de specificaties voldoet.

De voorkeur gaat uit naar slimme veldapparatuur met geïntegreerde regelingen, beveiligingen, energiemetingen, alarmeringen (storingen, voorspellend onderhoud etc.) en interfaces (BACnetIP) om deze makkelijk te ontsluiten met het GBS. Te configureren en uitlezen via de interface GBS of NFC mogelijkheid. Via QR-code documentatie te downloaden etc.

Voor kritische en zeer stabiele regelingen waarin afwijkingen minimaal mogen zijn moet er gebruik gemaakt worden van gekalibreerde en gecertificeerde opnemers die aan de verwachte eisen voldoen zoals gesteld in de opdracht, bestek of werkschrijving.

Er moet altijd rekening gehouden worden met de standaardisatie en uniformiteit op de campus.

Buitentemperatuur-/vochtopnemer:

De buitentemperatuuropnemer dient waterdicht gemonteerd te worden en afgeschermd te zijn tegen direct zonlicht.

Type: Siemens, S+S, Honeywell of gelijkwaardig.

Per gebouw moet er een buitentemperatuur- en vochtopnemer aanwezig zijn. Redundantie vindt plaats via het weerstation op het Atlas gebouw welke via BACnetIP geïntegreerd is in het overkoepelend GBS.

Ruimtetemperatuuropnemer / ruimtebedienunits TT/RV/CO2/PMxx

Bij regelingen voor meerdere ruimten dient de ruimtetemperatuuropnemer gehangen te worden in een representatieve ruimte. Voorkomen moet worden dat de ruimtetemperatuuropnemer hangt in de buurt van, een warmte bron, een koude bron of inblaasrooster.

Type: Siemens, S+S, Honeywell of gelijkwaardig.

Type: Siemens, S+S, Honeywell met instelpotmeter of gelijkwaardig.

Type ruimtebedienunit: S+S Regeltechnik, Siemens, Honeywell of gelijkwaardig.

Als er een slim verlichtingssysteem wordt toegepast incl. sensoren (temperatuur/vocht/CO2 etc.) dan dient er gekeken te worden naar een passende oplossing. Referentieopnemers opnemen welke rechtstreeks op het GBS zijn aangesloten.

Bij aanpassingen of uitbreidingen in bestaande situaties moet er gekeken worden naar de bestaande/aanwezige ruimtetemperatuuropnamers en ruimtebedienunits en deze lijn dient aangehouden te worden. Indien niet meer leverbaar moet er een alternatief aangeboden worden die esthetisch lijkt op de bestaande en gelijk is aan specificaties, functionaliteiten en bedienbaarheid. Bemonstering aanbieden aan Real Estate Maintenance afdeling.

Kanaaltemperatuuropnemer

In kanalen met een diameter of een diepte van maximaal 400 mm de opnemer van 135 mm toepassen. Bij grotere kanalen de opnemer van 300 mm toepassen.

Type: Siemens, S+S, Honeywell 125mm incl. montageflens of gelijkwaardig.

Type: Siemens, S+S, Honeywell 300mm incl. montageflens of gelijkwaardig.

Dompeltemperatuuropnamers

Dompeltemperatuuropnamers incl. dompelbuis (RVS uitvoering koud-/warmtapwater en overige waar nodig) dienen tegen de stromingsrichting, van de te meten vloeistof, in gemonteerd te worden.

Type: Siemens, S+S, Honeywell of gelijkwaardig.

Bij kritische installaties of ontstaan van gezondheidsrisico's altijd een redundante opnemer plaatsen en aansluiten als back-up.

Druk(verschil)opnemer

Voor water:

Type: Siemens of gelijkwaardig.

Voor lucht:

Type: Siemens, S+S, Honeywell of gelijkwaardig.

Motoren regelkleppen

Type: Siemens, Belimo of gelijkwaardig.

Motoren voor luchtklep

Type: Siemens, Belimo of gelijkwaardig.

Bemetering (NUTS, hoofd- en subbemetering)

Alle bemetering moet van te voren afgestemd worden met de afdeling RE Maintenance. De onderstaande informatie is aanvullend met wat er omschreven staat aan specificaties in het werktuigbouwkundige stuk van dit technisch handboek, het bestek of werkomschrijving.

- Watermeter:
 - Protocol uitlezing: M-bus geïntegreerde in meter en niet met converter/module/opzet puls converter.
 - Data uit de meter: m3, huidige flow, meterstand, lekdetectie (optioneel) etc.
 - Geen batterij spanning maar vaste voeding; Met digitaal display.
- Gasmeter:
 - Protocol uitlezing: M-bus geïntegreerde in meter en niet met converter/module.
 - met EVHI module zodat gasverbruik gemeten wordt in normaal m3. (EVHI register uitlezen en naar gbs).
 - Data uit de meter: m3, huidige flow/druk, meterstand, lekdetectie (optioneel) etc.
 - Geen batterij spanning maar vaste voeding; Met digitaal display.
- Flowmeter:
 - Protocol uitlezing: M-bus geïntegreerde in meter en niet met converter/module.
 - Data uit de meter: m3, huidige flow/druk, meterstand, lekdetectie (optioneel) etc.
 - Geen batterij spanning maar vaste voeding; Met digitaal display.
- Energiemeter (warmte- en of koude meter):
 - Protocol uitlezing: M-bus geïntegreerde in meter.
 - Data uit de meter: flow in m3 koudelevering (apart register), flow in m3 warmtelevering (apart register), energielevering koude in kWh of GJ (apart register), energielevering warmte in kWh of GJ (apart register), meterstand, lekdetectie (optioneel) etc.

Een gecombineerde warmte-/koudemeter moet minimaal 2 parameters bevatten zodat het warmteverbruik en koudeverbruik in een apart register uitgelezen kan worden. Er moet geen extra programmering of omrekening gedaan worden in het GBS of EMS.

 - Geen batterij spanning maar vaste voeding; Met digitaal display.

- E-meter:
Zie hoofdstuk elektrotechnisch voor de specificaties, uitlezing MODbus RS-485 of TCP/IP. Uitlees waarden staan ook vermeld in het hoofdstuk elektrotechnisch.

58.5 Functionele specificaties regelininstallaties

Onderstaande functionele specificaties van de regelininstallaties is een leidraad en geen harde eis. In goed overleg mag er afgeweken worden als dit een stabiele en functionele bijdrage levert aan de regelininstallatie. De specifiek geschreven functionele omschrijving in het bestek (DO, TO, UO) of werkomschrijving prevaleert boven het onderstaande. Alles wat niet vermeld is in het bestek of de werkomschrijving moet aangevuld worden met het onderstaande indien van toepassing.

Algemeen:

Na een spanningsafwezigheid op de schakelkast dient de installatie gestaffeld bij te komen. Hierbij dienen ventilatoren t.b.v. de afzuig van schadelijke stoffen als eerste ingeschakeld te worden.

Per gebouw dient in ieder geval 1 buitentemperatuur- en vocht-opnemer aanwezig te zijn. Deze moet gericht zijn op het noorden. In eerste instantie zorgt het weerstation op het Atlas gebouw voor de buitentemperatuur welke nodig is voor de regelingen. Maar als deze wegvalt moet de lokale opnemer het overnemen. Het weerstation in Atlas is aangesloten op het overkoepelend GBS. Afhankelijk van de situatie kan er gekozen worden om meerdere buitentemperatuur opnemers te gebruiken, gericht op de overige windrichtingen. De buitentemperatuuropnemer dient afgeschermd te worden tegen de zon.

Voor alle installatie onderdelen waar een werkschakelaar wordt toegepast moet deze gemeld worden op het GBS.

Klokken:

De vrijgave van regelingen t.b.v. LBK's, klimaatkoeling en klimaatverwarming moeten voorzien zijn van een softwarematige klok. Koelgroepen t.b.v. van apparatenkoeling of computerruimten mogen niet geschakeld worden op basis van een klok. Afzuigventilatoren die dienen voor afzuig van gevaarlijke stoffen mogen niet geschakeld worden op basis van een klok.

Pompen (periodiek):

Voor elke pomp dient een pomptest uitgevoerd te worden, op woensdag van 10:00 uur tot 10:10 uur.

Statusalarm:

Een statusalarm dient gegenereerd te worden als de status van de vrijgave niet overeenkomt met de terugmelding van het betreffende apparaat.

Bedrijfsurentelling:

De bedrijfsurentelling dient gebaseerd te zijn op de status terugmelding van het betreffende apparaat. Dit moet softwarematig ingesteld worden.

Warmtepomp (water-water, lucht-water):

Warmtepompen hebben hun eigen regeling, wel is het nodig de instellingen, de vrijgave en de bedrijfsmode vanuit de regeling te sturen.

WKO-aansluiting:

De debietregeling aan de primaire zijde van de WKO-installatie bij het afleverstation in een gebouw op basis van de gewenste secundaire aanvoertemperatuur. Waarbij de volgende

randvoorwaarde geldt: minimale terug lever temperatuur aan de warme ringleiding en/of maximale terug lever temperatuur aan de koude ringleiding.

Indien een circulatiepomp bij het afleverstation uitgevoerd wordt als toerengeregelde pomp, dan dient deze regeling via de regelaar te gebeuren en niet via een eigen dP-regeling van de pomp.

Vrijgave van de gebouwaansluiting geschiedt vanuit de centrale WKO-regeling.

Voor een goede bedrijfsvoering dient de reactietijd van de gebouwaansluitingen trager te zijn dan die van het grondwatersysteem.

Zie ook het document “TU/e PvE WKO-afleverset en energiecentrale”, laatste versie. Dit PvE is opvraagbaar bij Real Estate afdeling Strategy & Consultancy.

Ketelregelingen:

Bij renovaties en nieuwbouw mogen geen ketels meer worden toegepast, dit i.v.m. de weg naar een aardgasvrije Campus. Een alternatief hiervoor kan zijn WKO-aansluiting in combinatie met warmtepompen of een lucht- warmtepomp (optioneel met een warmtapwater functie, indien van toepassing).

De geselecteerde opwekker heeft altijd zijn eigen regeling, wel kan het nodig zijn de instellingen en de vrijgave vanuit de regeling te beïnvloeden. Koppeling met GBS middels BACnetIP. kWh-meter voor iedere opwekker.

Bij vervangmomenten van cv-ketels moet gestreefd worden naar een duurzaam alternatief.

Verwarmingsgroepen:

De aanvoertemperatuur van radiatorgroepen t.b.v. van de verwarming van meerdere ruimten, dient op basis van buitentemperatuur met wind- en/of ruimtetemperatuurcompensatie geregeld te worden. Afhankelijk van de situatie, dient bepaald te worden hoeveel ruimte temperatuur opnemers noodzakelijk zijn.

Op basis van een in te stellen waarde, dient boven een bepaalde buitentemperatuur, de vrijgave van de verwarmingsgroep weggehaald te worden. Ook dient onder een bepaalde buitentemperatuur, de pomp ingeschakeld te worden.

Koelmachines:

Op de TU/e worden geen koelmachines meer geplaatst of vervangen met als uitzondering het echt niet anders kan omdat er dermate hoge eisen en wensen worden gesteld aan het achterliggende proces dat een alternatief hieraan niet kan voldoen.

Het uitgangspunt moet altijd zijn om de installatie aan te sluiten op de bestaande WKO-installatie. Mocht dit niet mogelijk zijn dient er altijd gekozen te worden voor een alternatief zoals een (lucht)warmtepomp.

De geselecteerde opwekker heeft altijd zijn eigen regeling, wel kan het nodig zijn de instellingen en de vrijgave vanuit de regeling te beïnvloeden. Koppeling met GBS middels BACnetIP. kWh-meter voor iedere opwekker.

Koelgroepen:

De aanvoertemperatuur van een koelgroep dient op een vast setpoint geregeld te worden.

Bij koelgroepen, die enkel bedoeld zijn voor klimaatkoeling, dient op basis van een in te stellen waarde, onder een bepaalde buitentemperatuur de vrijgave weggehaald te worden.

Luchtbehandeling:

Bij luchtbehandelingkasten bedoeld voor meerdere ruimten, dient de gewenste inblaastemperatuur bepaald te worden op basis van de buitentemperatuur met compensatie op ruimtetemperatuur of retourtemperatuur.

Bij luchtbehandelingkasten bedoeld voor één specifiek ruimte, dient de gewenste inblaastemperatuur bepaald te worden op basis van 1 of meerdere ruimtetemperatuuropnemers of op basis van de retourtemperatuur. De regelingen dienen voorzien te zijn van een minimaal inblaastemperatuur setpoint om condensvorming en koudeval te voorkomen.

Bij LBK's met vochtregeling dient de gewenste inblaasvochtigheid een vast setpoint te zijn.

Batterijen die in de buitenlucht aanzuig zijn geplaatst dienen voorzien te zijn van een vorstthermostaat. Als de vorstthermostaat aanspreekt dient de buitenluchtklep dicht gestuurd te worden, de regelklep 100% open gestuurd te worden, en de pomp in gezet te worden. De ventilator dient uitgezet te worden. Het dicht laten lopen van de luchtklep en het uitzetten van de ventilator dient hardware matig te gebeuren. Bij luchtbehandelingkasten specifiek voor cleanrooms en behandeling van ruimten met gevaarlijke stoffen kan voor een afwijkend protocol gekozen worden.

Alle batterijen dienen voorzien te zijn van een retourwatertemperatuur opnemer. De retourtemperatuur van de batterij in de buitenlucht aanzuig dient begrenst te worden op een temperatuur van 5 °C, om vorstgevaar te voorkomen. Komt de retourtemperatuur onder de 5 °C, dan dient de pomp ingeschakeld en de klep geregeld te worden op een retourtemperatuur van 5 °C.

Over filters dient een dP-opnemer geplaatst te worden.

Afzuigventilatoren:

Afzuigventilatoren met een snaaroverbrenging, die gebruikt worden voor afzuiging van schadelijke stoffen, dienen voorzien te worden van een dP-opnemer over de ventilator. Dit om snaarbreuk te melden. Een FT-opnemer is ook toegestaan.

Drukverhoginginstallaties:

De regeling van een drukverhoginginstallatie dient ondergebracht te worden in een eigen regelkast. Koppeling GBS d.m.v. BACnetIP. Minimaal de volgende meldingen op het GBS: verzamelstoring, storing per pomp, bedrijfsmelding, Alarm, onderhoudsmelding, drukmeting en setpoint.

Persluchtinstallatie:

Bij een perslucht installatie die bestaat uit meerdere compressoren, dient de cascade regeling vanuit de centrale regelaar te gebeuren. Iedere individuele compressor heeft zijn eigen regeling.

Zonwering binnen en buiten:

Binnen zonwering (screens/blinds) altijd combineren met naregelingen en ruimtebedienunit van het klimaat. Dit mag met harde I/O rechtstreekt naar de motoren of met een interface koppeling naar de zonweringregelaar. Als het een stand-alone systeem is mag er ook een interface koppeling gemaakt worden naar de hoofdregelaar.

Buiten zonwering (stand-alone) koppelen met een BACnetIP interface. De nodige datapunten en integratie moet worden opgenomen zodat de eindgebruiker het kan bedienen met de ruimtebedienunit van het klimaatsysteem.

Er moet altijd een glazenwassers functie zijn opgenomen in het GBS. Als er een lokale receptie aanwezig is moet deze functie ook daar beschikbaar zijn.

Raamcontacten, -sturingen en -systemen:

Als er ramen opengezet kunnen worden moet hiervoor een raamcontact worden opgenomen. Dit uit energetisch oogpunt om zo het klimaat en de luchtbehandeling te kunnen afschakelen. Anderzijds kan de beveiliging hier op het GBS zien of alle ramen zijn gesloten.

Als er ramen geopend moeten worden op niet bereikbare plaatsen moeten deze gestuurd worden vanuit het GBS. De sturingen en terugmeldingen (open/dicht) moeten worden opgenomen.

Als er een compleet stand-alone systeem aanwezig is om ramen/gevels te kunnen sturen dan moet hiervoor een (bus) interface koppeling voor worden opgenomen met de nodige datapunten. Voorkeur is een BACnetIP koppeling.

Vuilwaterputten:

De regeling van de vuilwaterput dient ondergebracht te worden in een eigen regelkast.

Verbruiksmeting:

Energiemetingen dienen weergegeven te worden in kWh of MWh niet in J of GJ.

58.6 Engineering (ENG)

Voor het starten van de software engineering dient eerst de regeltechnische omschrijving (RTO) goedgekeurd te zijn. Bij iedere wijziging moet deze aangepast worden en opnieuw ter keuring verstrekt worden. Dit geldt voor de hele levensduur van het desbetreffende object.

Alle software dient geschreven te worden zodat de informatie makkelijk uit te lezen en te overschrijven is middels BACnetIP. Indien mogelijk ook Haystack en MQTT.

Keynames software

De keynames van de IO-punten dienen te voldoen aan de volgende eisen:

DI-keynames bestaan uit 18 posities
DO-keynames bestaan uit 18 posities
AI-keynames bestaan uit 16 posities
AO-keynames bestaan uit 18 posities
Softwarepunten bestaan uit 18 posities

Positie 1-2: gebouwnummer.
Positie 3-4: installatiesoort.
Positie 5-7: procesnummer (volgnummer)
Positie 8-10: regelorgaan/opnemer
Positie 11-13: volgnummer
Positie 14-16: typesensor/pomp/klep
Positie 17-18: functie

De codering van de verschillende onderdelen zijn te vinden op appendix 2 keynames en systeemcodering. Bij bijzondere installatie onderdelen waarvoor geen codering te vinden is in overleg treden met de TU/e.

58.7 Inbedrijfstelling (IBS)

Nadat de installaties zijn gemonteerd en aangesloten, dienen deze in bedrijf gesteld te worden door de uitvoerende partijen. Dit dient gedocumenteerd te worden d.m.v. rapportages en checklijsten en ter goedkeuring aan de TU/e te worden aangeboden. Pas na goedkeuring kan worden overgaan tot de commissioning testen.

58.8 Commissioning en testen

Er dienen ten aanzien van de TU/e oplevertesten uitgevoerd te worden door de uitvoerende partijen. Hiervoor dienen door de uitvoerende partijen protocollen opgesteld te worden en ter

goedkeuring aan de Technische Universiteit te worden aangeboden. Deze protocollen dienen stapsgewijs de uit te voeren teststappen te vermelden, en ook de te verwachten uitkomst. Per teststap zijn er slechts twee uitkomsten mogelijk:

- **Pass:** de test is volledig geslaagd en voldoet aan de te verwachten uitkomst
- **Fail:** de test is niet (volledig) geslaagd en er wordt niet aan de te verwachten uitkomst voldaan.

In het geval van een “fail” dient er een restpunt (punch item) toegevoegd te worden op de restpuntenlijst. Deze restpunten dienen binnen een nader te stellen tijd opgelost te zijn en aangetoond te worden aan de TU/e. Pas na voltooiing van alle restpunten is er sprake van een correcte oplevering.

Op basis van het type gebouw en ruimtefunctionaliteiten, kunnen onderstaande testen door de TU/e vereist worden. Hierbij zal de TU/e besluiten of 100% van alle installaties getest wordt, of dat dit als steekproef uitgevoerd wordt. Als het een steekproef betreft, zal alsnog tot een 100% test worden overgegaan indien tijdens de steekproef meer dan twee “fails” worden aangetoond. Deze uitgebreide test zal volledig voor rekening van de uitvoerende partijen komen.

FAT (Factory Acceptance Test)

Er dienen twee soorten FAT uitgevoerd te worden, op de locatie van de partij welke de regelkasten bouwt en de software programmeert:

- De hardware-FAT: dit betreft een fysieke controle van het nieuwe regelpaneel.
- De software-FAT: dit betreft het controleren van alle regelkringen met een software-simulatie.

SAT (Site Acceptance Test)

Deze test vindt plaats nadat het regelpaneel op de definitieve locatie is geplaatst, is aangesloten en de IBS correct is uitgevoerd. De test bestaat uit twee delen:

- Controle van alle in- en uitgangen op correcte werking.
- Controle van de regelkringen op correcte werking, in combinatie met juiste aansturing van actuatoren.

Het betreft hier het testen van de installaties welke tot het regelpaneel behoren. Bijvoorbeeld een simulatie van het brandmeldcontact van het regelpaneel met de bijbehorende acties.

SIT (Site Integration Test)

Deze test vindt plaats tegelijkertijd of na voltooiing van de SAT en betreft het testen van regelpaneel overschrijdende regelingen en acties. Bijvoorbeeld complete brandsturing vanuit de brandmeldcentrale inclusief alle te nemen acties in het regelpaneel.

Voorwaarden

- Alles hydraulisch is ingeregeld en open staat.
- Alles luchtzijdig is ingeregeld.
- Alles automatisch draait en geen interventie.
- Beeldplaatjes

Bovenstaande punten zijn gebaseerd op HVAC. Voor safety en security, CCTV, EMS en andere disciplines gelden andere voorwaarden.

Aan te leveren alvorens het testen

- FAT, SAT, SIT testen om af te vinken.
- RTO's HVAC, beveiligingsplan security etc.
- Regelkastschema's

58.9 Revisie, rapportages en documentatie

Alle aan te leveren gegevens bij oplevering staan vermeld in het meest recente **turnoverdocument (TOD)**. Indien niet aanwezig kan deze opgevraagd worden voor projecten bij de afdeling TU/e RE Projects, als niet project specifiek dan bij de afdeling TU/e RE Maintenance.

Minimaal wordt verwacht de volgende items als revisie aan te leveren, voor zowel nieuwbouw, renovatie, grote en kleine projecten en of aanpassingen.

- RTO (Regeltechnische Omschrijving) .docx en .pdf format.
- Regelkastschemaset (compleet) in bronbestand EPLAN o.g. en .pdf format.
- Plattegronden met busbekabeling en naregelingen/floormanagers posities in .dwg en .pdf format.
- Zie TOD en overige eisen gesteld in het bestek of werkomschrijving van het project.

58.10 Appendix 1 (A4): I/O en datapuntenlijst

Onderstaande I/O en datapuntenlijst is een leidraad en geen harde eis. Deze dient als basis en moet dusdanig aangevuld worden zodat het een stabiel en goed functionerend systeem wordt. In goed overleg kan er afgeweken worden als dit een stabiele en functionele bijdrage levert aan de installatie.

Voor alle componenten omschreven in dit hoofdstuk geldt het volgende:

- Voor kritische componenten de primaire aansturing en terugkoppeling altijd via harde contacten uitvoeren, afgewerkt op interventieschakelaars (vrijgave, setpointsturing, storingscontact, loopcontact), zodat bij uitval van buscommunicatie of regelkast toch altijd handmatig bedrijf kan worden toegepast. Buscommunicatie alleen voor uitgebreide functionaliteit toepassen.
- Volgorde interface voorkeur regelinstallaties: BACnetIP, BACnet MS/TP, MODbusIP, MODbus RS-485, MODbus RTU.
- Volgorde interface voorkeur bemetering (sub- en hoofdmeters): M-bus, MODbus (puls is niet toegestaan).
- Volgorde interface voorkeur servomotor 6-w afsluiter en luchtkleppen (VAV) niet kritische regelingen: MP-bus, BACnet MS/TP.
- Alle datapunten zoals omschreven in dit hoofdstuk dienen minimaal uitgelezen of overschreven te kunnen worden. Ten allertijden dient er een lijst met beschikbare datapunten uit de installatie afgestemd te worden met de afdeling Maintenance van Real Estate. Maatwerk moet altijd mogelijk zijn.

	I/O				Bus/interface	
	DI	AI	DO	AO	DP	Com.
Algemeen (regelkast HVAC primair en secundair)						
Brandmeldcontact (BMC) + lamp regelkast (blauw)	1		1			
Brandsturing toevoer IN/AUT/UIT (brandweerschakelaar)	2		1		2	Software
Brandsturing afvoer IN/AUT/UIT (brandweerschakelaar)	2		1		2	Software
Resetdrukker storing Urgent, Niet-urgent regelkast	1		1		1	Software
Storingslamp Urgent regelkast (rood)			1		1	Software
Storingslamp Niet-urgent regelkast (rood)			1		1	Software
Interventie niet automatisch regelkast lamp (geel)			1		1	Software
Buitentemperatuur- / vochtopenner (1 per gebouw)		2			2	Software
Weerstation TU/e campus (gebouw Atlas)					10	Software
kWh-meter					N.t.b. E	MODbus
Fasebewaking	1					
Netwachter	1				1	Software
Opnemers water- en luchtzijdig (kanaal en ruimte)						

Temperatuuropnemer		1				
Vocht-opnemer		1				
Luchtkwaliteitsopnemer		1				
Fijnstofopnemer		1				
TT, RV, CO2-opnemer (combi opnemer)		...			...	...
drukopnemer		1				
drukverschilopnemer		1				
Flowschakelaar	1					
Flowopnemer		1				
Pompen						
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding	2	1	1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding					5	BACnetIP R/W
Nader te bepalen					5	BACnetIP R/W
Warmtepomp						
Vrijgave, bedrijfsmode, sturing, storing- en bedrijfsmelding	2		2	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Vrijgave, bedrijfsmode, sturing, storing- en bedrijfsmelding					5	BACnetIP R/W
Intrede temperatuur verdamper (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Uitrede temperatuur verdamper (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Intrede temperatuur condensor (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Uitrede temperatuur condensor (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Drukopnemer in verdampercircuit (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Drukopnemer in condensorcircuit (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Nader te bepalen					13	BACnetIP R/W
kWh-meter					N.t.b. E	MODbus
Warmtewisselaar						
Intrede temperatuur primair		1				
Uitrede temperatuur primair		1				
Intrede temperatuur secundair		1				

Uittredetemperatuur secundair		1				
Koelmachine						
Vrijgave, sturing, storing- en bedrijfsmelding	2		1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Vrijgave, sturing, storing- en bedrijfsmelding					4	BACnetIP R/W
Intredetemperatuur verdamper (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Uittredetemperatuur verdamper (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Intredetemperatuur condensor (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Uittredetemperatuur condensor (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Drukopnemer in verdampercircuit (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Drukopnemer in condensorcircuit (waterzijdig)					1	BACnetIP Read
Nader te bepalen					10	BACnetIP R/W
kWh-meter					N.t.b. E	MODbus
Verwarmingsgroep						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
Setpoint aanvoertemperatuur					1	Software
Buitemperatuur blokkade					1	Software
Luchtbehandelingskast (LBK)						
TV luchtklep (automatische veerteruggang) + 2E O/D	2		1			
Drukverschilopnemer toevoer filter		1				
<i>Verwarmingsbatterij</i>						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur (warmhoud)		1				
Vorstthermostaat	1					

<i>Koelbatterij</i>						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
<i>Bevochtiger</i>						
Vrijgave, sturing, storing- en bedrijfsmelding	2		1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Regelklep + servomotor				1		
Inblaasvochttopnemer		1				
Ruimtevochttopnemer(s)		1				
<i>Warmtewiel</i>						
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding	2	1	1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
<i>Kruisstroomwisselaar</i>						
By-pass luchtklep sturing en 0...10v stand terugmelding		1	1			
<i>Twincoil</i>						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
drukopnemer		1				
<i>Toevoerventilatie</i>						
Toevoerventilator(en) (zie ventilatoren)						
<i>Afvoerventilatie</i>						
Afvoerventilator(en) (zie ventilatoren)						
Drukverschilopnemer retour filter		1				
AV luchtklep (automatische veerteruggang) + 2E O/D	2		1			
Ruimtemperatuuropnemer(s)						

Inblaastemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
Ruimtemperatuuropnemer(s)		1				
Ruimtevochtopenner(s)		1				
Ruimte luchtkwaliteitsopnemer(s)		1				
O/D Luchtkleppen						
Sturing, open- en dichtmelding	2		1			
VAV luchtkleppen						
Sturing en 0...10v stand terugmelding		1	1			
drukverschilopnemer		1				
VAV-Boxen (eigen regeling)						
Sturing en 0...10v stand terugmelding		1	1		2	MP-bus, BACnet MS/TP, R/W
Nader te bepalen					5	MP-bus, BACnet MS/TP, R/W
Ventilatoren (EC en Freqreg.)						
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding	2	1	1	1		
Storing- en bedrijfsmelding per EC-fan	2					
drukopnemer		1				
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Nader te bepalen					10	BACnetIP, MODbusIP, R/W
Afzuigventilatoren						
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding	2	1	1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
drukopnemer		1				
Flowopnemer		1				
Naverwarmer ruimte						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				

Retourtemperatuur		1				
Ruimtemperatuuropnemer(s)		1				
Setpoint ruimtetemperatuur					1	Software
Nakoeler ruimte						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
Ruimtemperatuuropnemer(s)		1				
Setpoint ruimtetemperatuur					1	Software
Fancoilunit/splitunit (met eigen regeling) MER/SER-ruimte						
temperatuurmeting		1				
Vuilfiltermelding	1					
Storing- en bedrijfsmelding	2					
Waterdetectie	1					
Bedrijfsurentelling					1	Software
Nader te bepalen					5	BACnetIP R/W
Fancoilunit (met eigen regeling)						
temperatuurmeting		1				
Vuilfiltermelding	1					
Vrijgave, storing- en bedrijfsmelding	2		1			
Waterdetectie	1					
Bedrijfsurentelling					1	Software
Vrijgave, bedrijfsmode, sturing, storing- en bedrijfsmelding					5	BACnetIP R/W
Nader te bepalen					5	BACnetIP R/W
Meldingen						
Raamcontact	1					
Werkschakelaar	1					
Fasebewaking (potentiaalvrij contact)	1					
Overspanningsbeveiliging OSB (potentiaalvrij contact)	1					
AV-installatie					N.t.b.	BACnetIP R/W
Wateroverlastdetectie CAVIA						
Melding per waterdetector incl. kabelbreuk signalering	1					
Vuilwaterput installatie/fecaliënput installatie						

Storingsmelding per pomp	1					
Hoog niveau melding	1					
Drukverhogingsinstallatie						
Storingsmelding per pomp	1					
Statusmelding per pomp	1					
Bedrijfsurentelling per pomp					1	Software
Persluchtinstallatie (per compressor)						
Vrijgave, storing- en bedrijfsmelding	2		1			
Drukrmeting		1				
Setpoint					1	Software
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Bemetering (hoofd- en submeters)						
Watermeter					5	M-bus
Gasmeter					5	M-bus
Flowmeter					5	M-bus
Warmtemeters					10	M-bus
Koudemeters					10	M-bus
Warmte- en koude meter					10	M-bus
Elektrameter					N.t.b. E	MODbus
Ruimteregelingen (naregeling, meerdere op één regelaar toegestaan)						
Ruimtebedienunit XT, TT, RV, CO2-opnemer		...			...	...
Fijnstofopnemer		1				
Servomotor klepsturing water- en luchtzijdig		...			...	...
Zonwering		...			...	...
Verlichting		...			...	...
AV-installatie		...			...	...
FAN speed		...			...	...

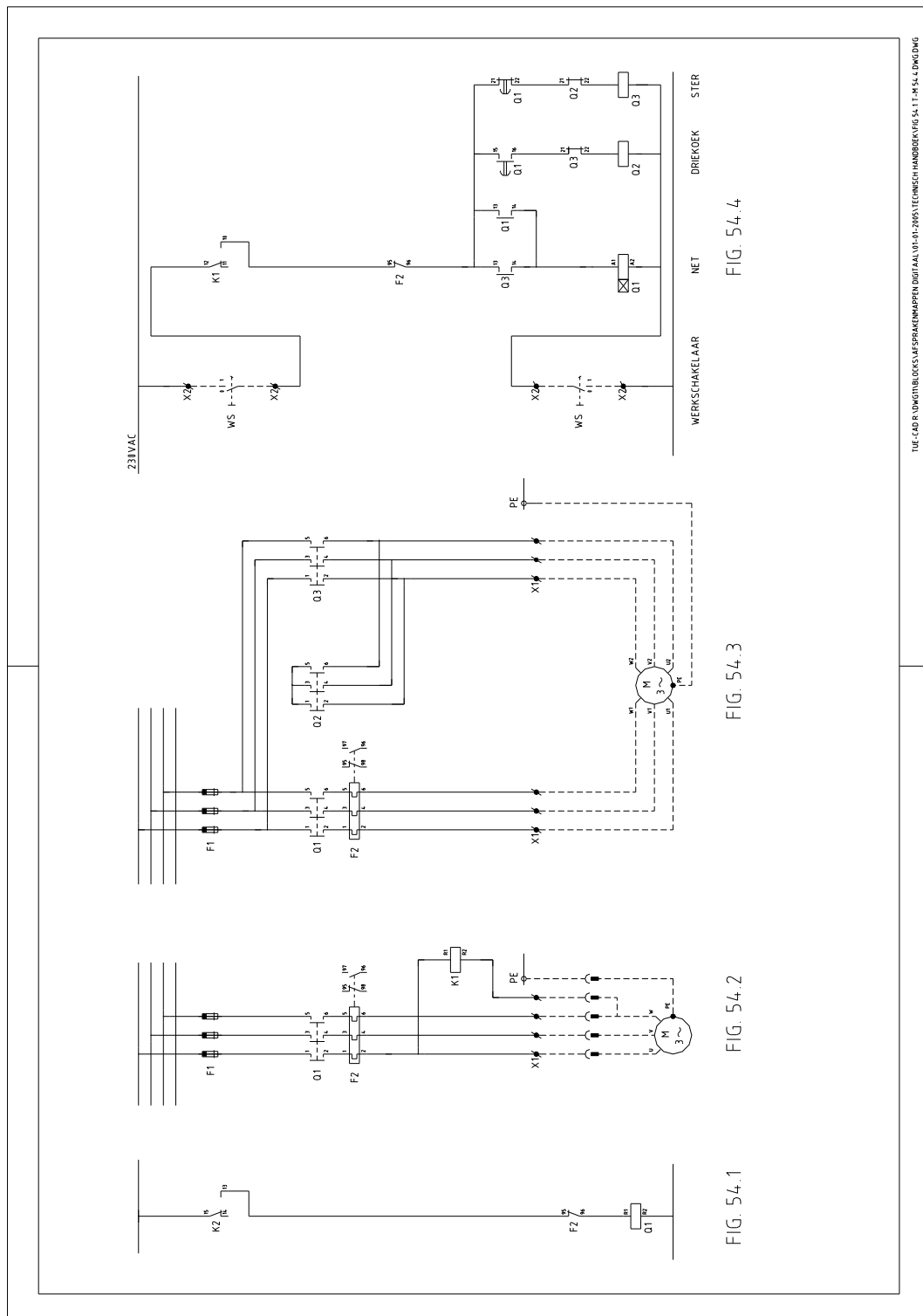
58.11 Appendix 2 (A3): Keynames en systeemcodering

Gebouw nr. adres. 1-2	Omschrijving	Installatie soort Adresc. 3-4	Omschrijving	Procesnummer Adresc. 5-7	Regelorgaan/Opnemer Adresc. 8-10	Omschrijving	Volgnummer Adresc. 11-13 type sensor/pomp/klep enz.	Adresc. 14-16	Omschrijving	Funciecode Adresc. 17-18	Omschrijving
		AQ	Aquifers		BC-	Brandmeldcentrale	BLO	blokkade	AL	alarm	
		BB	brandbeveiliging		CD-	luchtklep motorbediend	BMC	brandmeldcentrale	BP	berekend setpoint	
		BW	bronwater		CP-	Circulatiepomp	BRD	brand	BS	bedieningsschakelaar	
		CV	centrale verwarming		CPU	Regelaar	CAV	CAV-box	BU	bedrijfsuren	
		DW	drinkwater		CV-	Regelafsluiter	DAL	druk afvoerlucht	DB	dagbedrijf (tijdschema)	
		EW	energie wisselaar		DP-	Drukverhogingspomp	DBW	druk bronwater	DI	dicht	
		FC	Fancoil		FD-	brandklep motor bediend	DCW	druk consumptiewater	DF	L drukfilter	
		KK	Koeling		FP-	Vuilwaterpomp	DFL	druk filterbeveiliging	DO	dicht/open besturing	
		LB	luchtbehandeling		FQ-	Verbruiksmeter	DKW	druk koelwater	DP	delta P	
		MC	multi controller		FS-	stromingsschakelaar	DPL	druk perslucht	HD	hoge druk	
		NR	naregeling		FT-	Flowtransmitter	DPW	druk proceswater	HN	hoog nivo	
		PL	Perslucht		KM-	Koelmachine	DRL	druk ruimtelucht	HS	handschakelaar	
		PW	proceswater		KS-	timer tijd-klokschakelaar	DST	druk stoom	HT	hoge temperatuur	
		RR	ruimteregeling I.R.C.		LS-	niveau schakelaar	DTL	druk toevoerlucht	IM	in-melding	
		SK	stoomketel		LT-	niveau opnemer	DWW	druk warmwater	KV	koelvraag	
		ST	stikstofinstallatie		MS-	R.V. schakelaar	EXP	expansievat	LD	lage druk	
		VW	Vuilwater		MT-	R.V. transmitter	FCU	fancoil unit	LH	laag/hoog besturing	
		ZW	zonwering		NW-	Netwachter	FLS	flow	LN	laag nivo	
					PDS	Drukverschilschakelaar	HG-	hoog	LT	lage temperatuur	
					PDT	Drukverschiltransmitter	HIK	rv inblaasluchtkanaal	MA	maximum	
					PK-	persluchtcompressor	HRK	rv retourluchtkanaal	MI	minimum	
					PS-	Drukschakelaar	HRL	rv ruimtelucht	NA	Nacht	
					PT-	Druktransmitter	KET	ketel	NS	nachtspoelen	
					SB-	Stoombevochtiger	KLK	klok	RG	regeling	
					SK-	Smoorklep	KWA	koelwater	RS	regelsignaal	
					STK	Stoomketel	LG-	laag	RT	Reset	
					TE-	temperatuur opnemer	LVW	lintverwarming	SA	statusalarm	
					TP-	Transportpomp	MRK	melding rook	SB	snaarbreuk	
					TS-	Thermostaat	MTN	R.V. transmitter noord	SP	setpoint	
					TT-	temperatuur transmitter	NAV	naverwarmer	SS	start/stop besturing	
					TZ-	Thermostaat (beveiliging)	NIV	nivo	ST	storing	
					VA-	afvoerventilator	NSP	nulspanning	TH	terugmelding hoog	
					VE-	Verwarming elektrisch	NUR	niet urgent	TL	terugmelding laag	
					VT-	toevoerventilator	OSP	overspanning	TM	terugmelding	
					WP-	warmtepomp	PAS	persluchtafsluiter	TT	toerental	
					WTW	warmte terugwin batterij	PBW	pomp bronwater	UM	uit-melding	
					WW-	warmtewisselaar T.S.A.	PDW	pomp drinkwater	VG	vorstgevaar	
					WWK	warmwater ketel	PFW	pomp fecaliënwater	VR	Vrijgave	
							PKW	pomp koelwater	VS	verzamelstoring	
							PPW	pomp proceswater	WV	warmtevraag	
							PTW	pomp warmteterugwinning	ZD	zuigdruk	
							PVW	pomp vuilwater	PV	proces waarde	
							PWW	pomp warmwater			
							RAL	regelluchtkl.afvoer			
							RBL	regelluchtkl. buitenlucht			
							RBV	regelafsl.bevochtiger			
							RBW	regelafsl.bronwater			
							RCV	regelafsl. centr.verwarming			
							RCW	regelsfsl. consumptie water			
							RKW	regelafsl.koelwater			
							RPW	regelafsl.proceswater			
							RRA	regelafsl.radiatoren			
							RRL	regelluchtkl. toevoerlucht			
							RST	regelafsl.stoom			
							RTL	regelluchtkl.toevoerl.			
							RTW	regelafsl.			

									warmteterugwinning		
									regelafsl.		
							RVV		vloerverwarming		
							RWH		regelklep warmhoud		
							RWW		regelafsl.warm water		
							SMK		smoorklep		
							SPB		spanningsbewaking		
									spoelen		
							SPL		(nachtspoelen)		
							STO		stoomontwikkelaar		
							TAW		temp.aanvoerwater		
							TBA		temp.vorstbeveiliging		
							TBN		temp.buiten noord		
							TBO		temp.buiten oost		
							TBW		temp.buiten west		
							TBZ		temp.buiten zuid		
									temp.inblaas		
							TIK		luchtkanaal		
							TIT		temp.intrede		
							TKW		temp.koudwater		
							TNB		temp. natte bol		
							TPL		temp.perslucht		
									temp.retour		
							TRK		luchtkanaal		
							TRL		ruimtetemperatuur		
							TRW		temp.retourwater		
							TUT		temp.uittrede		
							URG		urgent		
									ventilator afvoerlucht		
							VAH		hoogtoeren		
									ventilator afvoerlucht		
							VAL		laagtoeren		
							VEL		verwarmingselement		
									ventilator		
							VTL		toevoerlucht		
							WOL		wateroverlast		
							WTW		warmte terugwinning		

58.12 Appendix 3 (A4): Motorgroepen

Opmerking: de beveiliging van een motorgroep hoeft niet per se met een zekering.



59 Werktuigkundige brandveiligheid

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de brandbestrijding gelden.

1. Brandblusinstallaties, sprinklerinstallaties, brandkranen en brandhydranten mogen op het drinkwatersysteem worden aangesloten, mits er vanuit het waterleidingnet voldoende capaciteit beschikbaar is.
2. Vanuit het terreinleidingnet is ten behoeve van sprinklerinstallaties in gebouwen een maximale capaciteit van 110 m³/h beschikbaar.
3. Uit het oogpunt van de capaciteitsbepaling en juiste werking van de drinkwatermeter moet per geval worden nagegaan of de voeding van een brandblusinstallatie van een aparte drinkwatermeter voorzien moet worden. Of dat één drinkwatermeter volstaat. Als de capaciteit van de brandblusinstallatie relatief groot is en dit de juiste werking van de drinkwatermeter belemmert (in regulier gebruik), dient de brandblusinstallatie een aparte drinkwatermeter te krijgen. Waarmee de brandblusinstallatie dus rechtstreeks op de drinkwater infrastructuurleiding van de TU/e wordt aangesloten. Bij de toepassing van een drukverhogingspomp moet een bacteriologische scheiding in de toevoerleiding naar de pomp worden aangebracht.
4. De brandhydranten in het terrein dienen met een zo kort mogelijke aansluitleiding, zonder afsluiters direct op de waterleiding aangesloten te worden. Bij voorkeur recht boven de hoofdleiding.
5. Sprinklerinstallaties moeten worden ontworpen, aangelegd en onderhouden door een erkend sprinklerinstallateur. Ten aanzien van een sprinklermeldsysteem zie ook hoofdstuk 65.1 "beveiliging: brandmeldings- en ontruimingsinstallatie" van dit technisch handboek. Tevens dienen sprinklerpompen met regelkast te worden aangesloten op het GBS. Appendages die nodig zijn om de halfjaarlijkse inspectie uit te voeren dienen standaard toegankelijk te zijn. Dit geldt ook voor spoelafsluiters voor het 2 wekelijks testen van de installatie.
6. Aanpassingen aan de sprinklerinstallaties dienen in samenspraak met de afdeling Maintenance te gebeuren. Zodat Maintenance op de hoogte blijft van de uitgevoerde werkzaamheden en er controle kan plaatsvinden op het aanleveren van revisietekeningen.
7. Brandslanghaspels mogen uit het oogpunt van legionellabeheersing als "drukloos gevuld" worden aangesloten, "drukloos leeg" is niet toegestaan. De handafsluiter welke voor de haspel is geplaatst dient hierbij als verzegelbare afsluiter te worden uitgevoerd, welke na elke test/controle opnieuw verzegeld dient te worden. Nabij de aftakking op de hoofdleiding dient een stopkraan met keerklep geplaatst te worden. Tevens dient ter plaatse van de brandslanghaspel een pictogram te komen, welke duidelijk vanuit alle hoeken zichtbaar moet zijn.
8. Indien naast een brandslanghaspel ook een handblusser benodigd is, dient hiervoor een brandslanghaspelkast met compartiment voor een handblusser toegepast te worden. De handblusser dient geschikt te zijn voor de blustoepassing in het betreffende gebied.
9. Standaard handblussers: 6 liter sproeischuim, geschikt voor minimaal brandklasse A en B.
10. Materiaal voor waterleidingen in de gebouwen: koper.
11. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Brandpompinstallatie	Grundfoss – Duijvelaar – Wijk & Boerma
• Brandslanghaspel	Ajax – Saval - Smeba
• Brandblussers	Smeba - Ajax – Saval

6- INSTALLATIES ELEKTROTECHNISCH

61.1 Centrale elektrische voorzieningen; energie-opwekking

61.1.1 Energie opwekkende / terugvoedende installaties: o.a. zonnepanelen

Algemeen

1. De installatie dient te voldoen aan alle geldende wetgeving/normen
2. Ieder terugvoedingspunt dient uniform gemarkeerd te worden. De gehele keten dient te worden bestikkerd. De bestikking is verkrijgbaar bij de afdeling Maintenance.
3. Wanneer het voedende net uitvalt, dient de energie opwekkende installatie zich af te schakelen van het voedende net. Dit dient gerealiseerd te worden door toepassing van een lastscheider met nulspanningspoel.
4. Bij een brandalarm worden de PV-panelen afgeschakeld van het energienet.
5. Bij de brandweeringang van het gebouw dient een nooddrukknop geïnstalleerd te worden zodat bij brand de brandweer met deze nooddrukknop de PV-panelen afgekoppeld wordt van het elektrische net van het gebouw.
6. Op alle PV-panelen installaties dient voor oplevering een Scios Scope 12-inspectie uitgevoerd te worden door een Scios erkende inspectiebedrijf.
7. Energie terugvoedende installatie met een terug leverend vermogen van meer dan 3kVA is voorzien van een E-meetsysteem conform de TU/e standaard en aangesloten op het nieuwe meetsysteem. Indien subsidie van toepassing is, dient naast de eerste standaard E-meter nog een 2^e meter, een Bruto Productie Meter aangebracht te worden. Deze bruto Productie Meter dient geleverd te worden door het Meetbedrijf van de TU/e: Fudura. De standaard kWh-meter dient ingebouwd te worden in de verdeelkast waarop de inkoppeling van de energie terugvoedende installaties op het gebouwnet is aangesloten.
Liften met een energie-opwekmodule worden niet voorzien van een energiemeter uit oogpunt van opwekking.
Zie ook paragraaf: Centraal meetsysteem TU/e van dit hoofdstuk 61.5/62.
8. Indien de energieopwekkende installatie er voor zorgt dat voorliggende voedingen: vb trafo voeding, terug voeden, dan dienen alle voorliggende kWh-meters zodanig geprogrammeerd te worden dat de kWh-meter in de 4 kwadranten kan meten.
9. Bij Derden die eigen elektrische energieopwekking hebben, dient naast een standaard TU/e hoofdmeting (geleverd door het Meetbedrijf van de TU/e), ook voorzien te worden van een Bruto Productie Meter bij de energieopwekking (vb zonnepanelen). De Bruto Productie Meter kan ook aangevraagd worden bij het Meetbedrijf van de TU/e.
10. Energieopwekkers groter dan 10kVA mogen niet aangesloten worden op de trafo van waaruit vanaf de hoofdverdeelinrichting ook de koppeling met het noodnet van de TU/e van het gebouw is gerealiseerd. Tussen 10kVA en 3kVA dient hierover vooraf afstemming plaats te vinden met de installatieverantwoordelijke van Real Estate.
11. Grote energieopwekkende systemen(>300 kVA) welke voorzien worden van een eigen aparte 10kV-trafo en voorzien worden van een Bruto-productiemeting, worden ook nog extra voorzien van een hoofdmeting conform de TU/e standaard en aangesloten op het nieuwe meetsysteem van de TU/e.
12. Energieopwekkers (tussen 300kVA en 10 kVA) worden altijd op het eind van de railkoker aangesloten of rechtstreeks op de hoofdverdeelinrichting als laatste groep van de verticale rail in de hoofdverdeelinrichting.
13. Bij DC-AC-omvormers moet de DC-component van de foutstroom kleiner zijn dan 6mA.
14. De terug geleverde elektrische energie dient een cosinus Phi te hebben van minimaal 0,96.
15. De energie terugvoedende installaties mogen geen netvervuiling/hoger harmonischen veroorzaken die slechter is/zijn dan wat toegestaan is in de NEN-EN 50160.
16. Bij de aanbidding dient de inschrijvende partij advies uit te brengen over noodzakelijke mutatie van de aanwezige bliksembeveiligingsinstallatie/overspanningsbeveiliging. Naast een technische omschrijving dient hieraan door de installateur ook een kostprijs gekoppeld te zijn.

17. Door de aanbiedende partij dient aangegeven te worden welke mutaties aan de dakrandbeveiliging noodzakelijk zijn en nemen dit als separatie kostenpost mee in de aanbieding.
18. Bij oplevering van de installatie dient een verklaring afgegeven te worden waaruit blijkt dat de installatie voldoet aan alle geldende wetgeving/normen en voldoet aan de uitgangspunten van het PvE. Ook dient bij oplevering een meetinspectie uitgevoerd worden op de efficiëntie en rendement van de panelen t.o.v. de nominale spec's van de fabrikant.

PV-modules

19. Voor PV-panelen is de NPR5310-712 2016 van toepassing.
20. Uit oogpunt van brandveiligheid dient bij uitval van het net of calamiteit schakelt het systeem zich spanningsvrij tot aan de bron: vb het zonnepaneel (moduuloptimalisatie)
21. PV-modules dienen gekeurd te zijn volgens IEC61215.
22. Voor PV-panelen is de NEN-EN-IEC 61730-1 deel 1 eisen voor constructie van toepassing.

PV-installaties: Bekabeling, connectoren, schakelmateriaal (DC)

23. Voor de bekabeling op de gelijkspanningszijde zijn de volgende normen van toepassing:
 - a. IEC 60364-7-712, sectie 712.522.;
 - b. IEC 60364-4-41: 2005-Low voltage electrical installations;
 - c. DIN VDE 0100-520 "Auswahl en Errichten von kabel, leitungen und Stromschienen";
 - d. NEN-EN-IEC 82852: Connectoren voor gelijkstroom in fotovoltaïsche systemen- Veiligheidseisen en -proeven.
24. Het PV-systeem dient voorzien te zijn van Kabels welke uit één deel bestaan, zonder stekker- en/of lasverbindingen.
25. Er wordt alleen UV-bestendige bekabeling toegepast die specifiek voor PV-systemen is ontwikkeld ('solar'-kabel). De kabels zijn halogeenvrij. Kabels geïnstalleerd op daken moeten minimaal geschikt zijn voor een temperatuurbereik van -40°C tot 90°C. Dit geldt ook voor het gebruikte installatiemateriaal (bv. strips, stekkers, kabelgoten).
26. Het gehele kabeltracé op het dak moet worden voorzien van een deugdelijke goot (thermisch verzinkt, met deksels). De kabelgoten worden zodanig bevestigd dat zij niet door wind of weersinvloeden kunnen worden aangetast. De kabelgoten worden zodanig geplaatst dat zij geen contact maken met het dakoppervlak en worden voldoende ondersteund om doorbuiging te voorkomen. De kabelgoten moeten zo geplaatst worden dat de bekabeling bij maximale waterstand op het dak nooit in het water ligt en dat vuilophoping rond de bekabeling niet mogelijk is. Scherpe bochten van kabelgoten zijn niet toegestaan. Bochten van 90° worden uitgevoerd als een zachte bocht (2x45°). Er wordt vermeden dat kabelgootuiteinden de kabels kunnen snijden. Er worden kabelgoten toegepast met een overcapaciteit van ten minste 25%.
27. De kabels worden in de kabelgoten vastgestript, zodat beschadiging door mechanische belasting vermeden wordt. De kabels in de goten maken geen kruisingen of dit wordt tot een minimum beperkt. De kabels worden ter plaatse van bochten of richtings- veranderingen steeds voldoende los gelegd zodat onder invloed van temperatuur geen spanning op de kabel kan ontstaan.
28. Alle geleidingen(gelijkspanning) op het dak dienen deugdelijk gelegd te worden in een gefixeerde buiswerk of gootwerk en weersbestendig te zijn (geen corrosie). Bij de aanbieding dient een beschrijving van de aangeboden kwaliteit van het installatiewerk toegevoegd te zijn.
29. De installatie dient kortsluit-vast gerealiseerd te worden door toepassing van dubbel geïsoleerde kabels met aparte leidingen voor plus en min uit elkaar gelegd d.m.v een scheidingsschot.
30. Alle losse kabels dienen te worden voorzien van mantelbuizen.
31. Vanaf de modules naar de omvormer dienen plus en min stringleidingen en doorverbindingen tussen de modules zo dicht mogelijk bij elkaar en parallel langs elkaar aangebracht te worden met zo min mogelijk lussen om de strings te beveiligen tegen de effecten van inductieve en capacitieve inkoppeling van indirecte blikseminslag.

32. In de aansluitkast van het PV-array dienen plus- en min-klemmen ruimtelijk gescheiden te worden om een kortsluiting te voorkomen. Indien een van de klemmen los komt, moet uitgesloten zijn dat de polen elkaar kunnen raken.
33. Alle bekabeling dient uniform en logisch gecodeerd te worden (omvormer nummer, stringnummer, polariteit).
34. Bij de hoofdverdeler moet een waarschuwing worden geplaatst dat er een pv-installatie op aangesloten is en dat er dus stroom terugvoerende delen zijn.
35. De maximaal mogelijke overbelastingsstroom waarop de stringleidingen gedimensioneerd dienen te worden wordt berekend als:
 - $I_{\max, \text{string}} = 1,25 \cdot (n - 1) \cdot I_{\text{sc,STC}}$ met 'n' het aantal parallelle strings en ' $I_{\text{sc,STC}}$ ' de nominale kortsluitstroom van een string; en de stringleidingen dienen geschikt te zijn voor een spanning van:
 - $V_{\max, \text{string}} = V_{\text{oc,STC}} \cdot M \cdot 1,15$ met ' $V_{\text{oc,STC}}$ ' de open klem spanning van de modules en 'M' het aantal modules per string.
36. De gelijkspanningshoofdleidingen worden altijd gedimensioneerd voor de maximaal mogelijke overbelastingsstroom geleverd door het PV-array. Deze bedraagt:
 - $I_{\max, \text{array}} = 1,25 \cdot n \cdot I_{\text{sc,STC}}$ met 'n' het aantal parallelle strings en ' $I_{\text{sc,STC}}$ ' de nominale kortsluitstroom van een string; en geschikt te zijn voor een spanning van:
 - $V_{\max, \text{array}} = V_{\text{oc,STC}} \cdot M \cdot 1,25$ met ' $V_{\text{oc,STC}}$ ' de open klem spanning van de modules en 'M' het aantal modules per string.
37. Connectoren type MC4 van gelijke fabricaat dienen te worden toegepast met correcte male-female koppeling. Alle gelijkspanningszijdige connectoren en schakelmateriaal voldoen minimaal aan dezelfde maximale stroom- en spanningsvereisten als voorgeschreven voor de bekabeling en zijn ontworpen voor het schakelen van gelijkstroom/spanning. Gelijkstroom schakelaars zijn dubbelpolig uitgevoerd.
38. De doorsnede van elke stringleiding en de gelijkspanningshoofdleiding moet zodanig gekozen worden dat bij nominale stroom in het 'maximum power point' (MPP) de som van de spanningsval op deze twee leidingen voor alle strings minder dan 1% van de nominale MPP-spanning bedraagt.
39. Bovengenoemde dimensioneringsrichtlijnen gelden als minimum. Indien fabrikanten op basis van specifieke module karakteristieken een dimensionering op grotere stromen en/of spanningen voorschrijven dienen deze aangehouden te worden.
40. Een DC-lastscheider is verplicht om de omvormer van de het PV- array te scheiden. Deze bevindt zich naast de omvormer of is in de omvormer geïntegreerd. Aan de DC-zijde van de omvormer moet een lastscheider zijn aangebracht, of een installatieautomaat die geschikt is om als scheider te functioneren.

Omvormers PV-panelen en omgeving :

41. De omvormers hebben een CE-markering en zijn gekeurd volgens:
 - NEN-EN-IEC 62109-1:2011- Veiligheid van vermogens-omzetters gebruikt in foto-elektrische vermogenssystemen - Deel 1: Algemene eisen.
 - IEC 61727:2004-12- Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface.
 - EN 50524: Informatieblad en naamplaatje voor fotovoltatische omvormers.
 - Rendementsmeting op basis van EN50530: Algemene efficiëntie van fotovoltatische omvormers.
 - IEC 61000-4-5 Surge immunity test.
 - IEC 61000 4-4 Electrical/fast transient/burst immunity test.
42. Toegepaste poweroptimizers dienen de volgende specificaties te hebben:
 - IEC 61000-6-2 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 2: Omgeving
 - IEC 61000-6-3 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 3: Limietwaarden
 - IEC 62109-1:2011 - Veiligheid van vermogens-omzetters gebruikt in foto- elektrische vermogenssystemen - Deel 1: Algemene eisen.
 - UL 1741 Standard for Inverters, Converters, Controllers and Interconnection System Equipment for Use With Distributed Energy Resources

43. Er dient voldoende ruimte te worden gehouden tussen de verschillende omvormers om goede ventilatie te garanderen conform eisen door de fabrikant.
44. Het nominaal ingaand vermogen van de omvormer(s) moet tussen 80 en 110 % van het piekvermogen van het aangesloten PV-array liggen. Het nominaal ingaand vermogen van een omvormer (DC vermogen bij standaard STC test condities) is het maximale uitgaande AC vermogen volgens fabrieksspecificatie gedeeld door het omvormerrendement bij vollast. Het maximale uitgaande AC vermogen en het omvormerrendement bij vollast worden aangegeven door de producent.
45. Elke omvormer dient zodanig gedimensioneerd te worden dat zijn MPP-trackingbereik de MPP-spanning van de PV-array bij -15°C tot +70°C omvat. Wanneer lucht kan stromen langs de achterkant van de PV-array, mag 60°C als maximale temperatuur verondersteld worden.
46. De maximale toegelaten ingangsspanning van elke omvormer dient groter te zijn dan de openklemspanning van de PV-array bij -15°C en 1.000 W/m². Indien de gelijkspanningszijde en de wisselspanningszijde van de omvormer niet galvanisch gescheiden zijn, moet dit aangegeven worden op de omvormer.
47. De omvormers zijn voorzien van een DC-vermogensbeveiliging zodanig dat bij overbelasting het maximale uitgangsvermogen geleverd wordt.
48. Een netontkoppelingsbeveiliging moet geïntegreerd zijn in de omvormer en deze beveiliging tegen eilandbedrijf moet voldoen aan NEN-EN-IEC 62116 of VDE0126-1.

PV-installatie: brandveiligheid

49. Het gehele PV-systeem dient te worden voorzien van een noodknop (brandweerschakelaar) bij het brandpaneel (centrale toegang) die ten allen tijde direct toegankelijk is voor de brandweer waarmee het gehele systeem direct afgeschakeld kan worden. De noodknop moet bij de gebouwen waar geen brandmeldinstallatie (BMI) aanwezig is geplaatst worden bij de hoofdverdelers.
50. DC afschakeling volgens IEC/EN 60947-1 en -3 en volgens de veiligheidsstandaard VDE AR 2100-712 en OEVE R-11-1. Toegestane spanning in veiligheidsmodus bedraagt in dit geval < 120 Vdc.
51. Indien er geen zonne-energie productie aanwezig is, moeten alle spanning voerende componenten als onderdeel van het PV-systeem op het dak, conformeren aan de SELV en PELV normering.
52. De omvormers dienen gekoppeld te kunnen worden aan het brandmeldsysteem, waardoor de omvormers afgeschakeld (kunnen) worden bij een eventueel brandalarm.
53. Vlamboogdetectie dient beschikbaar te zijn op de omvormer en te worden geactiveerd.
54. Omvormers die buiten het gebouw worden geïnstalleerd dienen op een gevel te worden geïnstalleerd die niet brandbaar is (in gevel toegepaste isolatie alsmede buitenblad). Ook in een straal van 2m weerszijden en eventueel boven de apparatuur dient de gevel dezelfde onbrandbare constructieaard te bezitten.
55. Indien omvormers inpandig worden geïnstalleerd dient dit in een F60 minuten brandwerend afgescheiden ruimte te zijn waarbij de omvormer op een onbrandbare ondergrond wordt gemonteerd.
56. De ruimte dient:
 - a. Minimaal voorzien te zijn/worden van een automatische brandmelder;
 - b. Vrij te zijn van brandbare materialen/opslag;
 - c. Voldoende geventileerd te zijn.

PV-installatie blikseminstallatie

57. De blikseembeveiliging van het PV-systeem dient geïntegreerd te worden met de reeds aanwezige blikseembeveiligingsinstallatie van het gebouw, conform de norm NEN-EN-IEC-62305. De geïntegreerde blikseembeveiligingsinstallatie dient te worden gekeurd conform de oorspronkelijke ontwerpklasse.

PV-installatie: aarding

58. De draagconstructie van het PV-systeem, de PV-modules met frame en de toegepaste metalen kabelgoten dienen met een separaat aangelegde verefferingsleiding geaard te worden naar de hoofdaardrail (HAR) of gebouwconstructie.
59. De aardkabel dient op een apart circuit te worden aangesloten, dat betekent dat hiervoor niet gebruik kan worden gemaakt van de bliksemafleidingsinstallatie
60. De omvormers en de PV-panelen dienen voorzien te worden van potentiaalvereffening welke samen komt bij een Sub Aardrail (SAR). De SAR is geplaatst bij de omvormers. Deze SAR wordt conform wetgeving verbonden met de HAR in de LS-ruimte. De constructie van de installatie wordt ook verbonden met de SAR. Behalve indien op het dak een blikseminstallatie conform wetgeving aanwezig is, dan wordt de constructie van de installatie verbonden met de blikseminstallatie.

PV-installatie: overspanningsbeveiliging

61. Aan de DC zijde van het PV-systeem dient het systeem beveiligd te zijn met een type I overspanningsbeveiliging. Bij afwijking hiervan dient dit gefiatteerd te worden door de bliksembeveiligingsexpert van de leverancier / onderhoudsbedrijf van de bliksembeveiligingsinstallatie.
62. Aan de AC zijde dient het systeem beveiligd te zijn met een overspanningsbeveiliging type I+II. Bij afwijking hiervan dient dit gefiatteerd te worden door de bliksembeveiligingsexpert van de leverancier / onderhoudsbedrijf van de bliksembeveiligingsinstallatie.

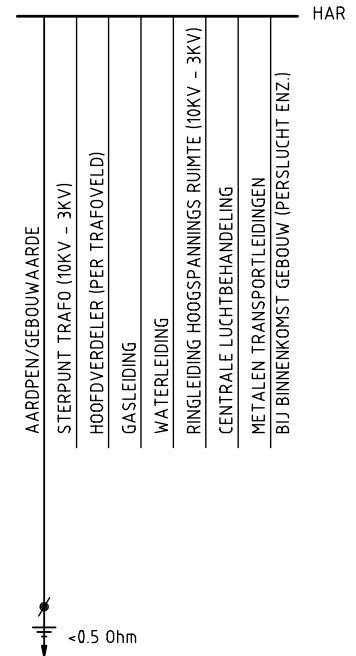
61.1.2 UPS

1. Kleine UPS tot 5kVA VA: fabricaat Schneider Electric APC Back ups BK500EI
2. Grotere UPS: fabricaat: Legrand, Eaton of Schneider Electric APC.
3. UPS voorzien van externe bypass specifiek gemaakt voor de UPS door de fabrikant;
4. De UPS heeft een vermogensrendement van > 98%.
5. UPS met een vermogen van meer dan 10kVA worden geplaatst in een geconditioneerde ruimte conform specificaties van de fabrikant.
6. Storingsmelding aansluiting op het GBS d.m.v. NC-contact.
7. Melding "on batterij" vanaf 10kVA aansluiten op het GBS d.m.v. NC-contact en als aparte melding.
8. Een UPS met een vermogen vanaf 30kVA of indien de UPS zeer belangrijk is voor de bedrijfszekerheid van de TU/e-processen, dient de UPS in een aparte ruimte te worden geplaatst. Deze aparte UPS-ruimte mag niet worden gesprinklerd, maar dient een aparte brandcompartiment te zijn met een WDBO van 60 minuten.
9. Centraal opgestelde UPS-en mogen niet in de MER/SER-ruimte opgesteld worden, behalve voor de rack-base type UPS-en
10. Fabricaat: Van iedere UPS dient een onderhoudscontract te kunnen worden afgesloten.
11. Er dienen eenvoudige en duidelijke bedienings- en bedrijfsvoorschriften in de directe nabijheid van de UPS te hangen. Deze zijn vooraf goedgekeurd door de afdeling Maintenance
12. UPS met een vermogen van 30 kVA dient de accu-set te bestaan uit 2 afzonderlijke strengen.

61.2 Centrale elektrotechnische voorzieningen; Aarding en Bliksembeveiliging

61.2.1. Keuze netstelsel en Aarding

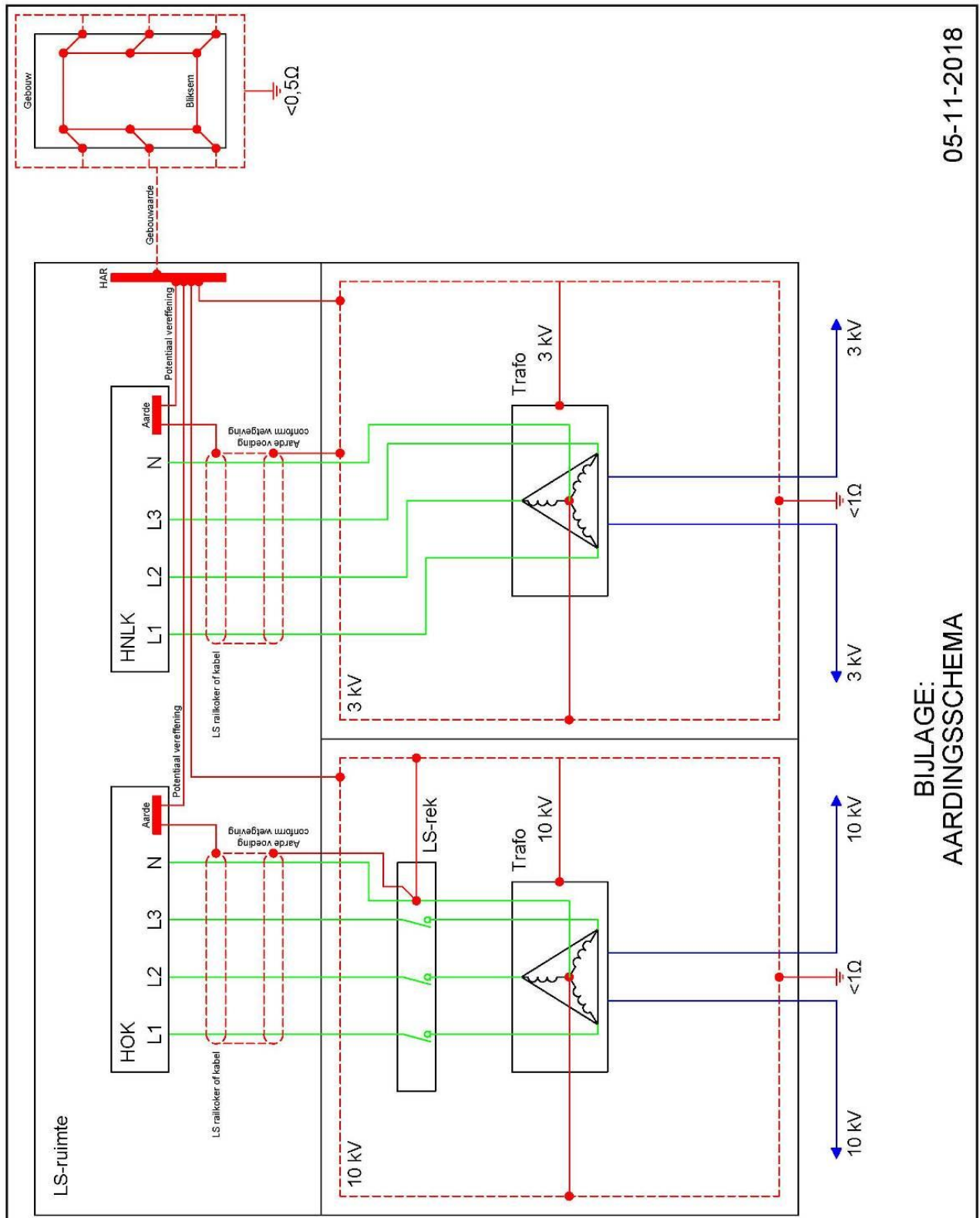
1. De trafo-sterpunts-aarde (aangebracht door de Openbare netbeheerder in opdracht van de RE) moet kleiner zijn dan 1 ohm. De installateur moet een gebouw-aarde aanbrengen kleiner dan 0,5 ohm (onafhankelijk van de trafo-sterpunts-aarde).
2. Verplicht aanleveren meetrapporten aardsystemen door erkende firma. Bij meting moeten de twee aardsystemen losgekoppeld zijn.
3. Zowel de 3kV als de 10kV hebben een aparte trafo-sterpunts-aarde. De sterpunts-aarde van de trafo wordt in de kabelbedding onder de HS-kabels aangebracht.
4. De trafo-sterpunts-aarde en gebouw-aarde worden na meting gekoppeld op de HAR.
5. De hoofdaardrail (HAR) moet op een visueel goed zichtbare plaats (op circa 50 cm boven het vloeroppervlak) tegen de wand van de laagspanningsruimte worden gemonteerd. Alle aansluitingen op de HAR moeten worden deugdelijk gecodeerd d.m.v. externe labels.
6. De aardingsverbindingen tussen trafo-aarde en de HAR en tussen hoofdverdeelinrichting en de HAR: dikte conform de norm (aangetoond in berekeningen) met een minimum van 50mm².
7. De TU/e kiest voor haar gebouwen voor een zuivere TN-S-stelsel.
8. Vanaf sterpuntaarde trafo: de "nul" in de gehele installatie uitvoeren met een diameter gelijk aan de fasen. Dit i.v.m. de groeiende hoger harmonischen.
9. Aardingsprincipe tussen HS-installatie en LS-installatie TU/e-gebouwen moet voldoen aan schema pagina 3.



61.2.2 Blikseminstallatie

1. Door de E-adviseur wordt een risicoanalyse opgesteld die voldoet aan de NEN-EN-IEC 62305. De Adviseur zet de resultaten van deze analyse om in een advies voor de TU/e. De TU/e zal vervolgens, in overleg met de adviseur en conform de risicoanalyse, een beslissing nemen of bliksembeveiliging en overspanningbeveiliging wel of niet zinvol is. Vervolgens zal de adviseur de besluitvorming meenemen in het ontwerp van het gebouw.
2. Blikseminstallatie: uitvoeren in aluminium.
3. In nieuwbouw dienen de zakleidingen voor een eventuele blikseminstallatie **altijd** in de constructie van het gebouw te worden meegenomen tot en met de afgewerkte zichtbare stekeinden op het dak van het gebouw.
4. Hoofdverdeelinrichting altijd voorzien van overspanningbeveiliging. In de onderverdeelinrichtingen alleen aanbrengen na positief advies uit de risicoanalyse.
5. Alle overspanningsbeveiligingen status vermelden op het Gebouwbeheersysteem:
 - a. De overspanningsbeveiligingen van de Hoofdverdeelinrichting: individueel per beveiliging;
 - b. De overspanningsbeveiligingen van de onderverdeelinrichtingen: geclusterd in herkenbare gebieden: voorstel herkenbare gebieden dienen goedgekeurd te worden door Real Estate.
6. Alle objecten van staal dienen op de bliksembeveiligingsinstallatie gekoppeld te worden.
7. Om de bliksembeveiligingsinstallatie te kunnen inspecteren dient bij iedere afgaande leiding een losneembare doorlopende meetkoppeling geplaatst te worden. Deze meetkoppeling dient voorzien van een unieke codering en aangegeven te worden op de blikseminstallatieplattegronden en eventuele blokschema's.

8. Bij toepassing van een glazenwasinstallatie op het gebouw dient het gebouw altijd voorzien te worden van een blikseminstallatie.



61.4 Centrale elektrotechnische voorzieningen; Energiedistributie middenspanning groter dan 1kV

61.4.1 10kV-installatie

Op de TU/e komen 3 situaties van 10kV-ruimten voor:

1. Gebouwen van de TU/e op het TU/e-terrein.
2. Gebouwen Derden op de TU/e-terrein
3. Bouwaansluitingen en/of tijdelijke trafostations

61.4.1.1 Gebouwen van de TU/e op het TU/e-terrein

1. Elke trafo moet worden geplaatst in een trafo-cel en voorzien van een LS-rek aan de secundaire zijde van de trafo. Deze LS-rek is de demarcatielijn tussen infrastructuur en gebouweninstallatie. De LS-rek wordt geleverd door Fudura en is maatwerk. De LS-rek wordt voorzien van Jean-Muller LS-stroken en is afgestemd op de LS-voeding die door de installateur wordt aangebracht naar de hoofdverdeelinrichting. De LS-kabel richting de hoofdverdeelinrichting wordt d.m.v. zekeringen beveiligd.
2. Voedingskabels (LS en HS) dienen deugdelijk bevestigd te zijn/worden zodat de dynamische krachten t.g.v. kortsluiting opgevangen worden.
3. Aanleg de 10kV-lusvoedingen worden uitgevoerd in 3fase grondkabel. Single-aders mogen enkel na goedkeuring installatieverantwoordelijke Real Estate TU/e toegepast worden.
4. De groepen van de 10 kV-installatie worden steeds in lusvorm uitgevoerd.
5. Alle transformatorcellen worden zowel in afmetingen als beschikbare vermogen uitgerust voor 1000 kVA. Afwijking in overleg met Real Estate.
6. De TU/e huurt zijn 10kV-apparatuur (Trafo's en schakelaars) bij Fudura.
7. Kwaliteitseisen trafo's, HS-schakelmateriaal en HS-ruimten zijn opvraagbaar bij Real Estate.
8. Het slot van de deur van de trafocel is een hoogspanningsslot welke in overleg met RE/Maintenance wordt geleverd.
9. Vanaf de LS-rek wordt aan de hoofdverdeelinrichting een voeding aangeboden volgens het TN-S-stelsel (zie verder op)
10. Trafo- en HS-schakelruimten voorzien op begane grond niveau (niveau 0)
11. Vloerpeil trafo- en HS-schakelruimten minimaal 10 cm boven aangrenzend maaiveld.
12. Trafodeuren: fabrikaat Jazo of gelijkwaardig
13. Ventilatioerosters steeds in overleg met Real Estate.
14. Ventilatie traforuimten gebaseerd op natuurlijke ventilatieprincipe.
15. Aanbrengen van een ribbuiskachel 1500 W met thermostaat in iedere 10kV schakelruimte.
16. Aantal transformatoren:
Minimaal 2 transformatoren. De vermogens moeten zodanig worden gekozen dat altijd één transformator kan worden uitgeschakeld zonder dat capaciteitsproblemen ontstaan.
17. Bij nieuwbouw/renovatie dient de adviseur van het project te onderzoeken of de nieuwe gebruiker van het gebouw in zijn elektriciteitsvoorziening een aparte rustige kracht trafo moet hebben die volledig (tot 10kV-niveau) gescheiden is van de onrustige kracht.
18. MS-schakelaar: fabrikaat Eaton Xiria.
19. Een gebouw waarvan het verbruik van de lichtinstallatie groter is dan 300 kVA (geen rekeninghoudend met reduceerfactoren van daglicht/bewegingsmelders) heeft een aparte Verlichtingstrafo. Indien het aangesloten vermogen kleiner is dan 300 kVA mag de lichtinstallatie als één afgaande groep komen van een onrustige kracht trafo van het gebouw.
Deze afgaande groep voor de verlichting is de voeding van een (Hoofd)verdeelkast voor de verlichting van het gebouw welke apart bemeterd is. Vanaf deze (Hoofd)verdeelkast vertrekt de distributie voor de verlichting voor het gehele gebouw.
20. Bij een grote nieuwbouw of renovatie groot gebouw: In het ontwerp dient onderzocht te worden of een rustige kracht-trafo een goede oplossing is voor het gebouw. Een rustige kracht trafo is een trafo waar installaties op worden aangesloten welke gevoelig zijn voor

netvervuiling. Dit kan voorkomen bij de “laboratoria gebouwen” van de TU/e. De rustige kracht trafo mag nooit meer dan 75 % worden belast.

21. Verdeling trafo's	trafo 1:	trafo 2:	trafo 3 en/of 4:
2 trafo's	Verlichting/OK	OK of RK	nvt
3 trafo's:	Verlichting/OK	OK	RK
	Verlichting/OK	OK	Kracht
4 trafo's:	Verlichting(OK)	RK	2 x OK

OK= Onrustige kracht, RK= rustige kracht, WCD= wandcontactdozen

Afhankelijk van het soort gebouw dient in overleg met de faculteit en Real Estate een indeling te worden gekozen

22. Type trafo: DYN 5.
23. Transformatoren moeten een positieve vergrendeling hebben met de bijbehorende laagspanningsvermogensschakelaar. Deze positieve vergrendeling slaat op het niet vanuit de laagspanningszijde terug kunnen voeden naar de klemmen van de transformator. Dit is een extra beveiliging i.v.m. het feit dat op de TU/e-complex alle transformatoren met elkaar kunnen worden gekoppeld. Op de TU/e is deze schakeling gestandaardiseerd. Voor meer informatie kan men terecht bij Real Estate.

61.4.1.2 Gebouwen Derden op de TU/e-terrein

1. Elke trafo moet worden geplaatst in een trafo-cel en voorzien van een LS-rek aan de secundaire zijde van de trafo. Deze LS-rek is de demarcatielijn tussen infrastructuur en gebouweninstallatie.
2. Aanleg 10 kV-bekabeling in overleg met Real Estate.
3. De groepen van de 10 kV-installatie worden steeds in lusvorm uitgevoerd.
4. De TU/e huurt zijn 10kV-apparatuur (Trafo's en schakelaars) bij Fudura.
5. Kwaliteitseisen trafo's, HS-schakelmateriaal en HS-ruimten zijn opvraagbaar bij Real Estate.
6. Het slot van de deur van de trafocel is een hoogspanningsslot welke in overleg met RE/Maintenance wordt geleverd.
7. Trafo- en HS-schakelruimten voorzien op begane grond niveau (niveau 0)
8. Vloerpeil trafo- en HS-schakelruimten minimaal 10 cm boven aangrenzend maaiveld.
9. Trafodeuren: fabrikaat Jazo of gelijkwaardig
10. Ventilatioorosters steeds in overleg met Real Estate.
11. Ventilatie traforuimten gebaseerd op natuurlijke ventilatieprincipe.
12. MS-schakelaar: fabrikaat Eaton Xiria.
13. Type trafo: DYN 5.
14. Transformatoren moeten een positieve vergrendeling hebben met de bijbehorende laagspanningsvermogensschakelaar. Deze positieve vergrendeling slaat op het niet vanuit de laagspanningszijde terug kunnen voeden naar de klemmen van de transformator. Dit is een extra beveiliging i.v.m. het feit dat op de TU/e-complex alle transformatoren met elkaar kunnen worden gekoppeld. Op de TU/e is deze schakeling gestandaardiseerd. Voor meer informatie kan men terecht bij Real Estate.
15. Trafostation wordt voorzien van een kWh-meter welke gehuurd wordt bij Fudura en dient aangesloten te worden op het nieuwe meetsysteem van de TU/e. Zie ook paragraaf: Centraal meetsysteem TU/e van dit hoofdstuk 61.5/62.

61.4.1.3 Tijdelijke trafostations/bouwaansluiting:

1. Trafostation gehuurd bij Fudura. Standaard vermogen is 630kVA, afwijking altijd in overleg.
2. Trafostation wordt voorzien van een kWh-meter welke gehuurd wordt bij Fudura en dient aangesloten te worden op het nieuwe meetsysteem van de TU/e. Zie ook paragraaf: Centraal meetsysteem van dit hoofdstuk 61.5/62.
3. De LS-compartiment van het trafostation wordt voorzien van 4 nieuwe zekeringsvelden 3x400A.
4. Wanneer vanaf deze afgaande zekering houders in het LS-compartiment een voeding gaat naar een werfkast of tijdelijke aansluiting, dan moet deze afgaande voedingskabel afgemonteerd worden op een ceeform wandcontactdoos met aardlekautomaat van 300mA selectief.

61.4.2 Netvervuiling:

1. Alle installaties welke gevoelig zijn voor hoger harmonische op het net worden aangesloten op de rustige kracht transformator (indien aanwezig). Indien apparatuur "schonere spanning" nodig heeft dan omschreven in de NEN-EN 50160 moeten deze decentraal voorzien worden van bescherming. Installaties en/of apparatuur welke netvervuiling veroorzaakt worden aangesloten op de onrustige kracht transformator (indien aanwezig). Indien deze eindgebruikers meer vervuilen dat de norm NEN-EN 50160, dienen in de voeding van de eindgroepen maatregelen te worden genomen zodanig dat ze voldoen aan de norm. Maatregelen dienen zo dicht mogelijk bij de bron te worden genomen. Wandcontactdozen waar tevoren niet van bekend is welke installaties/apparatuur op deze wandcontactdozen worden aangesloten, moeten worden aangesloten op de onrustige kracht transformator. Alle apparatuur dient te voldoen aan alle gelden EMC-normen

61.4.3 3kV-installatie

1. Hoogspanningslastscheiders: fabrikant Eaton; type Magnefix MF.
2. Trafo:
 - fabrikant Smitt, of gelijkwaardig;
 - olie gevuld;
 - vermogens: 160 of 250 kVA;
 - DYN5 ;
 - aan HS-zijde voorzien van "gele" afschermkappen;
 - aan de LS-zijde voorzien van "zwarte" afschermkappen;
 - 3kV-trafo niet voorzien van signalerende beveiligingen.
 - Trapstanden spanning 3kV-trafo: bij neutrale trapstand secundaire zijde van de trafo 400V; (trapstand -2, trapstand-1, neutrale trapstand = 400V, trapstand +1 , trapstand +2)
 - Trafoverliezen voldoet aan de "ecodesign Regulation COMMISSION REGULATION (EU) geldig 1 juli 2015,
 - Uitvoering; hermetisch gesloten met vuldop, rollen geschikt voor langs- en dwarsrijden, 2 aardproppen, hijs- en trekogen, thermometerhuls en aftapventiel;
3. De nieuwe 3kV-ruimten moeten voorzien worden van een kruipruimte.
4. De 3kV-ruimte voorzien van blok/principeschema 3kV-lussen.
5. Het slot van de 3kV-deur is een hoogspanningsslot welke door Real Estate wordt geleverd.
6. Ventilatie van de 3kV-ruimte: roosters in overleg met de Real Estate.
7. Afmetingen standaard 3kV-ruimte: 2,5 x 2,5 meter;
8. Verdere kwaliteitseisen trafo's, HS-schakelmateriaal en HS-ruimten zijn opvraagbaar bij Real Estate.
9. Uitvoeren als TN-S-stelsel: zie ook hoofdstuk 61.5/62.
10. 3kV-ruimte voorzien van "benaming van het 3kV-stations": bepaling in overleg met afdeling Maintenance van Real Estate.
11. 3kV patronen worden door de TU/e geleverd.
12. Demarcatie lijn werkzaamheden van de installateur van het gebouw en de werkzaamheden van de derden bij inrichten van een 3kV-ruimte:

Werkzaamheden uitgevoerd door installateur van het project:

 - Leveren Magnefix MF inclusief eindsluitingen, scheidrs, zekeringen enz.
 - Leveren 3kV-trafo.
 - Plaatsen/monteren van de Magnefix.
 - Plaatsen van 3kV-trafo op definitieve plaats.
 - Inrichten van de 3kV-ruimte:
 - verlichting;
 - (eventueel) aanbrengen van een "laagspanningsrek";
 - aarden metalen delen in de 3kV-ruimten.

Werkzaamheden uitgevoerd door de door Real Estate aangeduide Netbeheerder:

- Aansluiten hoogspanningskabels op Magnefix.
 - Leggen en aansluiten kabel tussen Magnefix en primaire zijde transformator (inclusief leveren van deze eindsluitingen).
 - Aanbrengen Trafo-aarde:
 - aanbrengen van aardpennen (< dan 1 Ohm);
 - aanleggen aard-ringleiding in kruipkelder;
 - aarden van sterpunts-aarde transformator.
- aardingsschema zie hoofdstuk 61.5/62.

61.5/62 Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie laagspanning kleiner of gelijk aan 1kV

61.5/62.1 Hoofdverdeelinrichting standaard net

61.5/62.1.1 Algemeen:

1. Fabrikant Eaton, type xEnergy Main of Legrand XL³ 4000 met specifieke TU/e-eisen welke opvraagbaar zijn bij de afdeling Maintenance of gelijkwaardig;
2. gecompartmenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-2 Editie 2.0 2011;
3. Bouwvorm 4a middels metalen schoten en scheidingen volgens IEC61439-2;
4. bij het openen van alle compartimenteringsdeurtjes moet alle actieve koper afgeschermd te zijn zodat deze aanrakingsveilig zijn.
5. Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
6. Schakel- en verdeelinrichting dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-2;
7. Verificatie voedende, koppel en afgaande panelen middels beproeving met stroom, getuigd/gekeurd door KEMA/DEKRA als onafhankelijke derde partij;
8. Factory assembled systeem;
9. De oorspronkelijke fabrikant dient een levensduurverklaring te overleggen voor een periode van ten minste 25 jaar;
10. Verticale rail onderling geïsoleerd d.m.v. glasvezelversterkte polyester;
11. Het verticale railsysteem dient voorzien te zijn van een IP2X afscherming;
12. Afgaande groepen voorzien van QSA veiligheidslastscheider en verzilverde/ zelfreinigende plug-inrailcontacten;
13. Eaton: IP klasse: IP41 of legrand IP 31 met bijkomende specifieke afspraken;
14. TN-S rail stelsel;

61.5/62.1.2 Reserve ruimte vaste afgaande panelen

1. Reserve ruimten moet voorbereid zijn en geschikt zijn om op eenvoudige wijze uitbreiding van nieuwe eindgroepen te realiseren / bij te steken.

61.5/62.1.3 Vermogensschakelaar:

1. Fabrikant Eaton, type NRX of Legrand type DMX (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig;
2. Alle vermogensschakelaars voorzien van een besturings / meetblok Eaton type Digitrip 520 LSI of Legrand type MP4 LSI of gelijkwaardig en afhankelijk van geëiste kortsluitvastheid;
3. Uitrijdbaar.
4. Voorzien van een positieve vergrendeling (zie ook 10 kV-transformatoren).

61.5/62.1.4 Meetinstrument:

1. Fabrikant: GMC.
 2. Type: AM2000
 3. Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspelen klasse 0,2S;
 4. Voorzien van een Mod-bus(RTU) module
- Zie ook paragraaf: Centraal meetsysteem TU/e van dit hoofdstuk.

61.5/62.1.5 Koppelschakelaars tussen 2 trafo voedingsrails:

1. Alle hoofdvoedingsvelden moeten gelijktijdig met elkaar kunnen worden gekoppeld (rekening houden met de kortsluitvastheid). Koppelschakelaar is voorzien van blokkeerslot (slotnummer: Eaton/Holec-nr: 2W079 of Legrand Padlock hangslotvergrendeling) of de koppelschakelaar is voorzien dat een hangslot de koppelschakelaar kan blokkeren (hangslot wordt geleverd door Afdeling Maintenance).

Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot

2. Om fase gelijkheid aan te kunnen tonen tussen twee voedende railsecties dienen er aan beide zijden van een koppelschakelaar een voorbeveiliging met meetpennen (3F+N+PE) te worden aangebracht. De kortsluitwaarde van de voorbeveiliging dient te worden afgestemd op het maximale te verwachten kortsluitvermogen van de schakel- en verdeelinrichting;

61.5/62.1.6 Overige eisen:

1. Spanningsingangen en hulpspanning (230V AC) van het meetinstrument voor de vermogensschakelaar (transformatorzijde) aftakken en aangeven met resopalplaatje bij het meetinstrument. De stroomingangen via stroomspoelen aansluiten achter de vermogensschakelaar (gebouwzijde).
2. kWh-meters van de hoofdverdeelinrichting dienen afleesbaar te zijn met gesloten compartimenteringsdeuren (inbouwen in de deur).
3. 25 % reserve-groepen/vermogen aanwezig na oplevering. Eventuele reserveruimte wordt altijd op het laatste compartiment van de voedende trafo voorzien.
4. Boven op het reserve, een extra afgaand veld voor koppeling met centraal noodstroomvoorziening.
5. Alle afgaande groepen uitleggen als TN-S-stelsel en 4 polig uitvoeren.
6. Afgaande groepen minimaal 125 A en voorzien van lastscheider en mespatronen: De lastscheider schakelt aan beide zijde van de mespatronen. Vanaf 400 A mag ook (i.p.v. Mespatronen) als afgaande groepen een MerlinGerin/Schneider Compact, Legrand vermogensautomaat type DPX³ (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) worden gebruikt.
7. Indien een apparaat een vermogen heeft van minder dan 50 % van de afgaande groep van de hoofdverdeelinrichting (50 % van 125 A), moet dit apparaat zijn spanning krijgen van een onderverdeelinrichting.
8. De deuren van de veld-compartimenten moeten in alle schakelstanden geopend kunnen worden.
9. Nummering afgaande groepen in logische volgorde laten oplopen: vanuit aanzichttekening hoofdverdeelinrichting (niet de paneelnummering gebruiken).
10. Aan de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een duidelijke visualisering (blindschema) van de koperrails, koppelschakelaars en trafoscheidingen aanbrengen (kwalitatieve montage, stickers niet toegestaan)
11. Laagspanningsruimte voorzien van kabelkelder met minimaal hoogte 80 cm.
12. De laagspanningsruimte is voorzien van stofvrije, krasvaste vloerafwerking.
13. De laagspanningsruimte dient bij een renovatie en nieuwbouw altijd ruimtelijk geprojecteerd te worden naast de 10kV- en 3kV-ruimte(n).
14. De laagspanningsruimte voorzien van blokschema hoofdverdeelinrichting - onderverdeelinrichtingen, opgedeeld per niveau gebouw.
15. De verlichting in de laagspanningsruimte krijgt zijn voeding steeds van eindgroepen van twee verschillende trafo's. (lichttrafo en 3kV-noodnettrafo). Voor schakelprincipe hoofdstuk 63.0.
16. Laagspanningsruimte voorzien van voldoende ventilatie.
17. De laagspanningsruimte voorzien van opbergkast t.b.v. E-tekeningen en extra opbergruimte voor elektrische E-materialen (zekeringen, enz.). Bij de levering van een hoofdverdeelinrichting dient bij de levering van iedere zekeringen-soort minimaal een reserveset zekeringen te worden geleverd, alsmede een "zekeringtrekker" conform NEN3140.
18. Overspanningsbeveiligingen van hoofdverdeelinrichtingen aansluiten op het GBS (per trafo) d.m.v. NC-contact en voorzien van signaleringslampje (per trafo).

19. De kortsluitvastheid van de hoofdverdeelinrichting moet gebaseerd zijn op de max kortsluitvermogen van het net bij de hoofdverdeelinrichting waarbij gerekend is met alle gebouwtrafo's in gekoppelde toestand
20. Bij nieuwe Hoofdverdeelinrichting of grootvervangend onderhoud van de Hoofdverdeelinrichting wordt op de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een resopalplaatje (en aan de binnenzijde van stikker) voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar en de kortsluitvastheden van de onderdelen van de hoofdverdeelinrichting.
21. Alle kruipruimten onder de laagspanningsruimten en hoogspanningsruimten voorzien van waterdetectie welke is aangesloten op het GBS.

61.5/62.2 Onderverdeelinrichtingen standaard net

1. **Nieuwbouw:** Fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP of Legrand type XL³ 160/400/800 of gelijkwaardig:
Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, bouwvorm 2b, IP54 en beschermingsklasse 1 (volledig geaard). Voldoen aan de EN-IEC62208 en is geschikt voor toepassingen die moeten voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439-2 en NEN-EN-IEC 61439-3
2. **Bestaande bouw:** Uitbreidingen dienen zoveel mogelijk dezelfde fabrikaat/type van onderverdeelinrichtingen (incl. inwendige materialen zoals hoofdschakelaar/automaten enz.) aangehouden te worden. Voorstel ter goedkeuring voorleggen aan de TU/e.
Indien niet meer leverbaar of "eigen samenbouw" dan fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP, Legrand type XL³ 160/400/800 (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, bouwvorm 2b, IP54 en beschermingsklasse 2. Voldoen aan de EN-IEC62208 en is geschikt voor toepassingen die moeten voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439-2 en NEN-EN-IEC 61439-3.
3. Hoofdschakelaars in de kast (indien wettelijk toegestaan).
4. Iedere onderverdeelinrichting is voorzien van een sticker die de elektrotechnische eigenschappen en bouwvorm van de onderverdeelinrichting beschrijft.
5. Alle 3 fasen groepen uitvoeren als 4-polige schakelaars.
6. Iedere onderverdeelinrichting dient voorzien te zijn van aparte voeding (parallel-kasten zijn niet toegestaan);
7. Verdeelkasten horizontaal (naast elkaar) monteren, montage boven elkaar niet toegestaan.
8. Verlichting en kracht onderverdeelinrichtingen zijn in de gebouwen gescheiden.
Onderverdeelinrichting **altijd** voorzien van een slot: Emka 3121E
9. 20 % reserve-groepen aanwezig na oplevering.
10. 20 % reserve ruimte aanwezig na oplevering t.b.v. uitbreidingsmogelijkheden.
11. Invoer kabels d.m.v. wartels met wartelplaat: ook wartels voorzien voor reservegroepen en deze afdichten. Membraamplaten zijn niet toegestaan.
12. Opbouw afgaande groep (gezien vanaf de hoofdschakelaar): eerst zekering, daarna lastscheider.
13. Indien secundaire kWh-meting: GMC type EM 2289 (direct) of EM2389 (met stroomtrafo's).
kWh-meters voorzien van pulsuitgang en Modbus(RTU).
Indien stroomspoelen noodzakelijk zijn dient de kwaliteit 0,2S te worden toegepast.
14. Onderverdeelinrichting dienen te zijn voorzien van aansluitklemmen.
15. Iedere kast voorzien van tekeninghouder.
16. Naamgeving/codering: zie paragraaf 61.5/62.22 van dit hoofdstuk.
17. De kortsluitvastheid van de onderverdeelinrichting moet gebaseerd zijn op de max kortsluitvermogen van het net bij de onderverdeelinrichting waarbij gerekend is met alle gebouwtrafo's in gekoppelde toestand.

18. Bij nieuwe installatie of grootvervangend onderhoud van de installatie welke een voeding krijgen in bestaande gebouwen vanaf de hoofdverdeelinrichting of bij nieuwbouw/renovatie wordt op de buitenzijde van de verdeelkast een resopalplaatje (en aan de binnenzijde van stikker) voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar en de kortsluitvastheid van de onderverdeelinrichting. Verdeelkasten voorzien van een unieke code (vb QR-code) waardoor op een website specificatie/informatie van de desbetreffende onderverdeelinrichting kunnen worden opgezocht.
19. Een onderverdeelinrichting heeft maar 1 kortsluitvastheid-gebied: escortzekeringen zijn niet toegestaan.
20. Een Laboratorium wordt altijd gevoed vanaf één eigen verdeelkast. Vanuit deze verdeelkast vertrekken alle elektrotechnische voedingen voor dit laboratorium. Enkel de verlichting van het Lab komt uit de dichtstbijzijnde algemene verlichtingsverdeelkast. Voor noodstopstelsel zie paragraaf verderop in dit hoofdstuk.
21. Schakelkasten (= combinatie onderverdeelinrichting met schakelfuncties): moeten aan dezelfde kwaliteit voldoen als de onderverdeelinrichtingen;

61.5/62.3 Hoofdverdeelinrichting noodstroomvoorziening HNLK

61.5/62.3.1 Algemeen:

1. Fabrikant Eaton, type xEnergy Main, Legrand (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig;
2. gecompartmenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-2 Editie 2.0 2011;
3. Bouwvorm 4a middels metalen schotten en scheidingen volgens IEC61439-2;
4. Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
5. Schakel- en verdeelinrichting dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-2;
6. Verificatie voedende, koppel en afgaande panelen middels beproeving met stroom, getuigd door KEMA/DEKRA als onafhankelijke derde partij;
7. Factory assembled systeem;
8. De oorspronkelijke fabrikant dient een levensduurverklaring te overleggen voor een periode van ten minste 25 jaar;
9. Verticale rail onderling geïsoleerd d.m.v. glasvezelversterkte polyester;
10. Het verticale railsysteem dient voorzien te zijn van een IP2X afscherming;
11. Afgaande groepen voorzien van QSA veiligheidslastscheider en verzilverde/zelfreinigende plug-inrailcontacten;
12. IP klasse: IP41;
13. TN-S rail stelsel;

61.5/62.3.2 Reserve ruimte vaste afgaande panelen

1. Leeg compartiment voorzien van aansluit set naar de distributierail, IPXXB afgeschermd.
2. Leeg compartiment met IPXXB afscherming naar de distributierail.
3. Leeg compartiment voorzien van plug-in adapter met IPXXB afscherming.
4. Reserve ruimte voorzien van een frontafdekking.

61.5/62.3.3 Vermogensschakelaar:

1. Fabrikant Eaton, type NRX, Legrand (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig;
2. Alle vermogensschakelaars voorzien van een besturings / meetblok type Digitrip 520 LSI of gelijkwaardig en afhankelijk van geëiste kortsluitvastheid;
3. Uittrekbaar/uittrekbaar.

61.5/62.3.4 Meetinstrument:

1. Fabrikant: GMC.
 2. Type: AM2000
 3. Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspelen klasse 0,2S;
 4. Voorzien van een Mod-bus(RTU) module.
- Zie ook paragraaf 61.5/62.13: Centraal meetsysteem TU/e van dit hoofdstuk.

61.5/62.3.5 Overige eisen:

1. Spanningsingangen en hulpspanning (230V AC) van het meetinstrument voor de vermogensschakelaar (transformatorzijde) aftakken en aangeven met resopalplaatje bij meetinstrument. De stroomingangen via de stroomspoelen aansluiten achter de vermogensschakelaar (gebouwzijde).
2. kWh-meters van de hoofdverdeelinrichting dienen afleesbaar te zijn met gesloten compartimenteringsdeuren (inbouwen in de deur).
3. T.b.v. de koppeling met het standaardnet dient het veld voorzien te worden van een voltmeter met een 7 standen schakelaar (0-400V) met 0-stand in het midden (OL1-OL2-OL3-0-L1L2-L2L3-L1L3) Deze voltmeter dient tussen de groepsschakelaar en meszekeringen aangesloten te worden en voorzien van resopalplaatje met eenduidige tekst (tekst in overleg met Real Estate, afdeling Maintenance E).
4. De afgaande groepen bestaan minimaal uit:
 - 3 x 3 fase 25 A;
 - 2 x 3 fase 63 A (mespatronen) ;
 - 1 x 3 fase 125 A (mespatronen);
 - 2 x 3 fase 250 A (waarvan 1 afgaande groep t.b.v. koppeling) (mespatronen);
5. Er moet echter 25 % reserve groepen/vermogen aanwezig zijn na oplevering.
6. Alle schakelaars moeten 4 polig worden uitgevoerd.
7. Tekening standaard HNLK: zie volgende pagina.
8. Afgaande groepen zijn voorzien van zekeringen/mespatronen en lastscheider.
9. Invoer kabels altijd via de onderzijde.
10. Afgaande groep t.b.v. koppeling standaardnet: voorzien van blokkeerslot (type slot: Eaton/Holec-nr: 2W079) of de koppelschakelaar is voorzien dat een hangslot de koppelschakelaar kan blokkeren (hangslot wordt geleverd door Afdeling Maintenance). Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot.
11. Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot.
12. De deurtjes van de afgaande veldcompartimenten moeten in alle schakelstanden kunnen worden geopend.
13. Nummering afgaande groepen in logische volgorde laten oplopen (niet de paneelnummering gebruiken).
14. Bij nieuwe Hoofdverdeelinrichting of groot vervangend onderhoud van de Hoofdverdeelinrichting wordt op de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een resopalplaatje (en aan de binnenzijde van stikker) voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar en de kortsluitvastheden van de onderdelen van de hoofdverdeelinrichting.
15. Aan de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een duidelijke visualisering van de koperrails, koppelschakelaars en trafoscheidingen aanbrengen (kwalitatieve montage, stikkers niet toegestaan)
16. Overspanningsbeveiligingen van hoofdverdeelinrichtingen aansluiten op het GBS (d.m.v. NC-contact) en voorzien van een signaleringslampje op het paneel.
17. Op volgende pagina paragraaf 61.5/62.4 is het standaard schema van een standaard HNLK weergegeven.

61.5/62.5 Onderverdeelinrichting noodstroomvoorzieningen

1. **Nieuwbouw:** Fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP, Legrand (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig:
Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, bouwvorm 2b, IP54 en beschermingsklasse 1. Voldoen aan de EN-IEC62208 en is geschikt voor toepassingen die moeten voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439-2 en NEN-EN-IEC 61439-3
2. **Bestaande bouw:** Uitbreidingen dienen zoveel mogelijk dezelfde fabrikaat/type van onderverdeelinrichtingen (incl. inwendige materialen zoals hoofdschakelaar/automaten enz.) aangehouden te worden. Voorstel ter goedkeuring voorleggen aan de TU/e. Indien niet meer leverbaar of "eigen samenbouw" dan fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP, Legrand (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, bouwvorm 2b, IP54 en beschermingsklasse 2. Voldoen aan de EN-IEC62208 en is geschikt voor toepassingen die moeten voldoen aan de NEN-EN-IEC 61439-2 en NEN-EN-IEC 61439-3.
3. Hoofdschakelaars in de kast (indien wettelijk toegestaan).
4. Iedere onderverdeelinrichting is voorzien van een sticker die de elektrotechnische eigenschappen en bouwvorm van de onderverdeelinrichting beschrijft.
5. Alle 3 fasen groepen uitvoeren als 4-polige schakelaars.
6. Iedere onderverdeelinrichting dient voorzien te zijn van aparte voeding (parallel-kasten zijn niet toegestaan).
7. Verdeelkasten horizontaal (naast elkaar) monteren, montage boven elkaar niet toegestaan.
8. Onderverdeelinrichting **altijd** voorzien een slot: Emka 3121E
9. 20 % reserve-groepen aanwezig na oplevering.
10. 20 % reserve ruimte aanwezig na oplevering t.b.v. uitbreidingsmogelijkheden.
11. Invoer kabels d.m.v. wartels met wartelplaat: ook wartels voorzien voor reservegroepen en deze afdichten. Membraamplaten zijn niet toegestaan.
12. Opbouw afgaande groep (gezien vanaf de hoofdschakelaar): eerst zekering, daarna lastscheider.
13. Indien secundaire kWh-meting: GMC type U 18X A/B (waarbij X afhankelijk is van de meetsituatie)+ modbus communicatiemodule U180A. Bij kWh-meting groepen van 3x125A of hoger: toepassen fabrikant GMC type AM2000.
kWh-meters voorzien van pulsuitgang en Modbus(RTU) uitgang.
Indien stroomspoelen noodzakelijk zijn dient de kwaliteit 0,2S te worden toegepast.
Zie ook paragraaf 61.5/62.10: Centraal meetsysteem TU/e.
14. Bij nieuwe installatie of grote vervangend onderhoud van de installatie welke een voeding krijgen in bestaande gebouwen vanaf de hoofdverdeelinrichting of bij nieuwbouw/renovatie wordt op de buitenzijde van de verdeelkast een resopalplaatje (en aan de binnenzijde van stikker) voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar in gekoppelde toestand van alle transformatoren en de kortsluitvastheden van de onderverdeelinrichting.
15. Onderverdeelinrichting dienen te zijn voorzien van aansluitklemmen.
16. Iedere kast voorzien van tekeninghouder.
17. Naamgeving/codering: zie paragraaf 61.5/62.22 Coderingen in dit hoofdstuk.

61.5/62.6 Installatiesoorten welke op het noodnet mogen worden aangesloten

1. **De noodstroomvoorziening van de TU/e is geen No-breakinstallatie. De installatie zorgt er voor dat binnen de 15 seconden de spanning weer op de installaties aanwezig is.**
De volgende installaties moeten op het noodnet worden aangesloten:
 - Alle noodverlichting en transparantverlichting t.b.v. veiligheid;
 - Brandmeldinstallaties/ontruimingsinstallaties;
 - Indien wettelijk verplicht: sprinklerinstallatie/brandweerliften
 - Gasdetectie;
 - Firescreens;
 - Vluchtdeurinstallatie en BSP
 - Klokkeninstallatie;
 - Inbraakbeveiliging;
 - CMP
 - MER/SER's na overleg met Dienst Huisvesting en gevraagde vermogen
2. Faculteitsapparatuur mag enkel na overleg worden aangesloten op de noodstroomvoorziening. Apparaat en/of proefopstellingen waar t.g.v. van een spanningsdip grote schade ontstaat, moet tevens decentraal worden voorzien van een UPS.
3. Gebouwen Derden mogen niet aangesloten worden op het centrale noodstroomvoorziening van de TU/e.

61.5/62.7 Wandcontactdozen

1. Voor het bepalen van het aantal wandcontactdozen per eindgroep bij onbekende vermogens, rekening houden met 200 VA per wandcontactdoos. Bij wandcontactdozen t.b.v. studentenwerkplekken kan uitgegaan worden van 100 VA per wandcontactdoos indien ze op aparte groepen zitten.
2. Fabricaat/Type wandcontactdoos
 - 1-fase < 16 A : Gira standaard 55 met kleur: RAL 9010.
 - 1-fase ≥ 16 A : Cee-norm blauw
 - 3-fase : 5 polig Cee-norm
 - E-oplaadpaal voor auto (terrein): fabricaat Cube, type: CubeCharger Double privaat, voeding 3x32A, per laadpunt 3x16A, 11 kVA.
3. Codering
 - Alle wandcontactdozen moeten gecodeerd worden.
 - Voor codering: Kast/groep vb.: OK2/3. Zie ook paragraaf 13 van dit hoofdstuk
 - Kleurcodering
 - Wandcontactdozen op nood: codering gele achtergrond met zwarte letters/cijfers.
 - Wandcontactdozen achter UPS (+ op nood): codering rode achtergrond met zwarte letters/cijfers.
4. In de gangen op onderlinge afstanden van ca. 15 meter een WCD aanbrengen voor schoonmaakdoeleinden.
5. Specifieke voedingen t.b.v. specifiek gebouwgebonden apparatuur(zowel vast aangesloten als op wandcontactdoos) dienen op een aparte eindgroep van een onderverdeelinrichting aangesloten te worden: vb boilers, WIFI-accespoint, automatische deuren, Fire-screens, printers enz. Deze wandcontactdozen voor specifieke gebouwgebonden apparatuur voorzien van de volgende codering: codering TU/e + functie van de wcd.
6. 3 fase wandcontactdoos en voeding 3 fase vaste aansluiting van apparaat in een lab en/of werkplaats altijd aansluiten als een aparte eindgroep op de verdeelkast van dit lab en/of werkplaats.

7. 1 fase wandcontactdozen dienen aangesloten en beveiligd te worden door 1fase beveiligingen

61.5/62.8 Haspels

1. TU/e fabricaat voorkeur: Nederman of gelijkwaardig
2. De haspels dienen gevoed te worden via een stekker/wandcontactdoosverbinding.
3. De kabelhaspel is thermisch beveiligd conform zijn ontwerpspecificaties en is ingebouwd in de haspel.
4. Kabelhaspels hebben een IP-klasse 55 of hoger.
5. Trommel heeft kogellagers langs beide zijden
6. De kabelhaspel is veerbediend en een robuust en betrouwbaar vergrendel- en oprolsysteem

61.5/62.9 Vloerdozen

Toepassing van vloerdozen heeft niet de voorkeur.

Echter, indien vloerdozen onvermijdelijk zijn, dient de uitvoering afgestemd te zijn op de (toekomstige) ruimte functie.

1. Vloerdozen dienen buiten de verkeerszones/denkbeeldige vluchtwegen van de ruimte geplaatst te worden.
2. Indien bekabeling is verbonden met de vloerdoos, mogen er geen uitstekende delen boven de vloer aanwezig zijn. Deze kunnen leiden tot vernieling van de vloerdoosdeksel.
3. Deksel van de vloerdoos dient uitgevoerd te worden in metaal.
4. Deksel van de vloerdoos dient bestand te zijn tegen een puntlast van 250kg
5. Indien de vloerafwerking in de onderhoudsfase "nat gereinigd" wordt, dient de uitvoeringsvorm van de vloerdoos hierop te zijn afgestemd.

61.5/62.10 Aardlekautomaten en aardlekschakelaars

1. Norm technische en TU/e eisen toepassing aardlekautomaten:
 - Alle wandcontactdozen (zowel 1fase en 3fase) en kleiner dan 20A en voor algemeen gebruik: voorzien van aardlekautomaten.
 - Alle 1 fase en 3 fase eindgroepen groter dan 20 A niet voorzien van aardlekautomaat, maar uitvoeren met werkschakelaar en vast aansluiten. Indien voorziening van werkschakelaar en vaste aansluiting niet mogelijk is, dient alsnog een aardlekautomaat toegepast te worden.
2. Aardlekschakelaars mogen niet toegepast worden.
3. Elektrische eindgebruikers die netvervuiling veroorzaken, zijn 2 oplossingen mogelijk:
 - Bij aansluiting op wandcontactdoos:
Aardlekautomaten in laboratoria en in het algemeen bij eindgebruikers die veel netvervuiling veroorzaken dienen aardlekautomaten toegepast te worden die geschikt zijn voor netvervuilende eindgebruikers. Voor deze situatie dienen aardlekbeveiligingen gebruikt te worden:
 - Algemeen type F of type B.
 - Eaton type U of type BFQ.
 - Legrand type F.Of gelijkwaardig
 - Bij vaste aansluiting voorzien van standalone werkschakelaar, zonder aardlekbeveiliging.
4. Elektrische eindgebruikers met apparatuur met lekstromen > dan 30mA:
Altijd vaste aansluiting voorzien van standalone werkschakelaar, zonder aardlekbeveiliging.

61.5/62.11 Kabelgoten/wandgoten

1. Na oplevering van een project dient er in de kabelgoten 50 % reserve ruimte aanwezig te zijn per compartiment.
2. Draadgoot mag niet gebruikt worden voor gebouwgebonden bekabeling of dakopstellingen. Draadgoot mag enkel gebruikt worden in faculteits-onderzoeksoptellingen tbv bekabeling van de onderzoeksoptelling zelf.
3. Kabelgoot voorzien van compartimenten, indien van toepassing, tot 3 compartimenten gerealiseerd door 2 metalen scheidingsschotten. Hierbij dient bij de aanleg uitgegaan te worden dat, bij situaties waar ook Audiovisuele installaties aanwezig zijn, data- en (kracht-)stroom voerende kabel in de buitenste compartimenten worden aangelegd. Signaal bekabeling als telefonie en audiovisuele kabels worden in het middelste compartiment aangelegd.
4. Kabelgoten moeten voorzien worden in stervorm van een beschermingsleiding vanaf de HAR, SHAR of vanaf de dichtstbijzijnde onderverdeelinrichting met een minimum van 6mm².
5. Wandgoten voorzien van beschermingsleiding conform wet en regelgeving.
6. De kabelgoten en wandgoten als volgt afwerken:
 - o zichtwerk: gelakt, kleur gebroken wit;
 - o geen zichtwerk/technische ruimten/schachten: verzinkte goot;
7. Fabricaat: Van Geel of gelijkwaardig.
8. Doorvoeringen naar naastliggende ruimten geluidswerend uitvoeren conform de geluidseisen gesteld voor de ruimte.
9. Bij doorvoeringen door brand-/rookscheidingen: brandwerend afwerken conform eis van de brand-/rookscheiding

61.5/62.12 Railkokersystemen

Wanneer Railkokersystemen worden toegepast als algemene elektrische energiedistributie bij nieuwbouw of renovatie, dient deze railkokersysteem aan de volgende eisen te voldoen:

1. Het bijmaken van aftakkingen dienen conform de geldende wetgeving onderspanning uitgevoerd kunnen worden.
2. Het railkokersysteem dient onderhoudsvrij te zijn.
3. IP 55
4. Rail-kokers mogen niet uitgevoerd worden met T-splitsing.
5. Railkoker dient voorzien te zijn van voldoende aftakpunten: 50% reserve aftakpunten met een minimum reserve van 2 per verdieping bij railkokers in schachten. Deze aftakpunten dienen bereikbaar en aansluitbaar te zijn zonder hak-, breek en/of demontage werkzaamheden.
6. Railkokers t.b.v. energiedistributie meerdere eindgebruikers: voorzien van Energiemeter: fabricaat GMC type EM 2289 of EM 2389.
7. Railkokersystemen dienen te voldoen aan eisen TN-S-stelsel: 4 polig + Aarde.
8. Codering verdeelkasten op verdeelkoker: doornummers conform aansluitmogelijkheden op de railkoker, zie paragraaf 61.5/62.22 van dit hoofdstuk.
9. Railkokersystemen dienen de volgende reservecapaciteit te hebben na oplevering van het project:
 - Railkokers waarop kantoor/onderwijsruimten zijn aangesloten: 25 %.
 - Railkokers waarop ook laboratoria zijn aangesloten: 50 %.
10. Bij werkplaatsen en laboratorium die een totaal vermogen $\geq 3 \times 125A$ en meer dan 5 machines/apparaten dient railkokersysteem als distributiesysteem kozen te worden.
11. De nominaal waarde van de railkoker is de optelsom van de afgezekerde waarden van de hoofdvoeding en alle afgezekerde waarden van de eventuele decentrale energieopwekkers.

12. Energieopwekkers worden altijd op het eind van de railkoker aangesloten of rechtstreeks op de hoofdverdeelinrichting als laatste groep van de verticale rail in de hoofdverdeelinrichting
13. Bij het aanbrengen van een nieuwe distributie-railkoker bij een renovatie en/of nieuwbouw van een gebouw van meer dan 3 verdiepingen, wordt op het einde van de railkoker altijd 2 reserve aftakpunten voorzien voor het kunnen inkoppelen van een PV-installatie.

61.5/62.13 Centraal meetsysteem TU/e

De TU/e heeft een centraal meetsysteem voor al haar energiemeters (Elektra, aardgas, warmte, koude, persluchtmeters en watermeters). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen eigen gebouwen van de TU/e en gebouwen van derden.

61.5/62.13.1 Eigen gebouwen TU/e

De applicatie/platform SmartCollect en regelaar SmartController worden niet meer verkocht. Er is nog wel ondersteuning en kleine uitbreidingen kunnen worden gerealiseerd in goed overleg met de leverancier. Bij nieuwbouw en grote renovaties moet er gekeken worden naar een alternatief welke campus breed kan worden ingezet. De TU/e Real Estate is inmiddels een onderzoek hiernaar gestart en heeft mogelijk op het moment van lezen al een eigen alternatief gevonden. Graag contact opnemen met de afdeling RE voor de status.

1. Alle elektrameters dienen via Modbus (RTU) aangesloten te worden op een SmartControl van GMC. Bij renovatie of nieuwbouw projecten dient binnen het project uitgegaan te worden van een nieuwe SmartControl.
2. De voeding van de SmartControl wordt aangesloten op de centrale noodstroomvoorziening van de TU/e.
3. Na overleg ook alle gasmeters, watermeters, persluchtmeters en warmte- en koude meters via M-bus aansluiten op een SmartControl van GMC.

Bij het aansluiten en inkoppelen van een Elektrameter behoren de volgende werkzaamheden:

4. De elektrameter dient conform de TU/e specificaties aangesloten te worden op de Smartcontrol. De codering en benamingen dienen conform de TU/e standaarden goedgekeurd door de RE afdeling Maintenance uitgevoerd te worden.
5. De gemeten informatie van de elektrameter dient conform de TU/e specificaties zichtbaar te zijn op het centrale meetsysteem van de TU/e.
6. In overleg met Real Estate dienen de Visuele schermen van de Smartcollect van GMC aangepast en/of bij geprogrammeerd te worden.
7. Smart Collect stelt meetgegevens conform TU/e standaard beschikbaar voor Fudura PRO
8. Deze TU/e specificaties van het centrale meetsysteem van GMC zijn geclusterd in paragraaf 61.5/62.23 van dit hoofdstuk.
9. Alle kWh-meters dienen bij ingebruikname/(her)ijking onderworpen te zijn aan een CNP: **Controle na plaatsing**. De procedure van een CNP is beschreven in paragraaf 61.5/62.24 van dit hoofdstuk.

61.5/62.13.2 Gebouwen Derden

1. kWh-meters en aardgasmeters voor doorberekening aan Derden worden gehuurd bij het Meetbedrijf van de TU/e: Fudura. De kWh-meters worden geplaatst in een aparte meterbord in de LS-ruimte. Voor Gasmeters zie hoofdstuk 54.1 van dit Technisch Handboek.
2. Een huurmeter dient middels een "EAN aanvraagformulier GDS TU Eindhoven" bij Fudura aangevraagd te worden. Dit Formulier is opvraagbaar bij de afdeling S&C. De projectleider van Real Estate vult dit formulier in en dient dit bij de contractmanager

van Fudura in. De aannemer levert de benodigde (technische) informatie aan. De Projectleider laat het formulier controleren door de adviseur E en/of W installaties van de afdeling S&C, voordat het formulier aan Fudura verstuurd wordt.

Bij het aansluiten en inkoppelen van een kWh-meter behoren de volgende werkzaamheden:

3. De kWh-meter dient via GPRS te communiceren met Fudura PRO
4. De data van Fudura PRO dient op de website van Fudura PRO beschikbaar gesteld te worden voor DataCollect van GMC, het centrale meetsysteem van de TU/e. En dient door Fudura aan de API t.b.v. Erbis toegevoegd te worden.

61.5/62.13.3 Tijdelijke trafostation/bouwaansluiting

1. kWh-meters voor doorberekening worden gehuurd bij het Meetbedrijf van de TU/e: Fudura. De kWh-meters worden geplaatst in een aparte meterbord in de LS-ruimte.
2. Een huurmeter dient middels een "EAN aanvraagformulier GDS TU Eindhoven" bij Fudura aangevraagd te worden. Dit Formulier is opvraagbaar bij de afdeling S&C. De projectleider van Real Estate vult dit formulier in en dient dit bij de contractmanager van Fudura in. De aannemer levert de benodigde (technische) informatie aan. De Projectleider laat het formulier controleren door de adviseur E en/of W installaties van de afdeling S&C, voordat het formulier aan Fudura verstuurd wordt.

Bij het aansluiten en inkoppelen van een kWh-meter behoren de volgende werkzaamheden:

3. De kWh-meter dient via GPRS te communiceren met Fudura PRO
4. De data van Fudura PRO dient op de website van Fudura PRO beschikbaar gesteld te worden voor DataCollect van GMC, het centrale meetsysteem van de TU/e. En dient door Fudura aan de API t.b.v. Erbis toegevoegd te worden

61.5/62.13.4 Energiemonitoringsprogramma Erbis

1. Alle energiemeters van zowel Eigen gebouwen, Gebouwen Derden en tijdelijke trafostations/bouwaansluiting (water, Elektra, warmte, koude, flow WKO etc.) moeten hun data doorgeven aan en gekoppeld/zichtbaar gemaakt worden op het op de TU/e aanwezige energiemonitoringsprogramma "Erbis".
2. Dit koppelen/zichtbaar maken dient door de firma Van Beek Ingenieurs te Arnhem te gebeuren.

61.5/62.14 Draaiveld

1. Standaard draaiveld: Op de TU/e is de standaard draairichting van het 3-fase krachtstroomnet links. Echter staan enkele gebouwen op een rechts draaiveld. Deze dienen na renovatie overgeschakeld worden naar een links-draaiveld.

61.5/62.15 Indelingsgebieden/kastleveringsgebieden:

1. De elektrotechnische installatie zodanig ontwerpen dat de onderverdeelinrichtingen logisch ingedeelde gebieden (gebouw-vleugel een verdieping of telkens een zelfde deel van een verdieping) voorzien van elektrische energie (Een zogenaamde kastleveringsgebied). Dit geldt zowel voor licht, kracht en nood (230 en 400V) installaties.
2. Indien in een kastleveringsgebied een grote E-energievraag komt (enkel bij labs of werkplaatsen) welke niet aangesloten kan worden op de onderverdeelinrichting van de bewuste kastleveringsgebied, kan voor het desbetreffende lab/werkplaats een nieuwe eigen voeding vanaf de hoofdverdeelinrichting aangelegd worden. Het laboratorium zal dan een geheel eigen kastleveringsgebied worden. Opgelet, deze nieuwe verdeelkast mag enkel leveren binnen het lab/werkplaats om "vermenging van groepen" te vermijden.

61.5/62.16 Bevestiging buizen en kabels:

Beugelafstand conform NEN 1010 2003. Het gaat om de volgende eisen:

Technisch Handboek

Real Estate, **TU/e**

Voor buizen:

1. De afstand d tussen 2 opeenvolgende bevestigingsmiddelen mag maximaal bedragen:

Soort buis	Aanleg verticaal m	Aanleg niet-verticaal m
stalen buis volgens N 1251	1	1
PVC-buis volgens NEN 3174	0,5	0,4
flexibele buis volgens NEN 3530	0,4	0,3

2. voor kunststofbuis met een grotere weerstand tegen doorbuigen dan de buizen genoemd in NEN 3174 gelden de afstanden genoemd voor stalen buis;
3. bij flexibele en PVC-buis moet een bevestigingsmiddel aan weerszijden van de bocht zijn aangebracht;
4. buigzame metalen bescherm slang kan in het algemeen niet worden gelijkgesteld met stalen buis, PVC-buis of flexibele buis.
5. Dit geldt niet voor buizen in metsel- en stucwerk, beton en dergelijk materiaal, in welke gevallen kan worden volstaan met een voorlopige bevestiging die, gezien de nog te verrichten bouwkundige werkzaamheden, voldoende is.

Voor kabels:

1. de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen moet zo klein zijn dat doorhangen van de kabels nagenoeg is voorkomen, maar mag niet meer dan 1 m bedragen;
2. bij kabels zonder bewapening met een koperdoorsnede van 6 mm² of minder mag de afstand tussen twee opeenvolgende bevestigingsmiddelen niet meer bedragen dan 0,4 m bij verticale ligging en 0,3 m bij niet-verticale ligging;
3. bevestigingsmiddelen mogen geen beschadiging van de kabels kunnen veroorzaken.
4. Flex-leidingen/buizen maximaal 0,5 meter met uitzondering van bekabeling in systeemwanden.

61.5/62.17 Selectiviteit:

1. In een elektrotechnische installatie zijn alle hoofdgroepen, subgroepen en eindgroepen selectief t.o.v. elkaar. Dit conform de technische informatie die door de fabrikanten van de gebruikte beveiligingstoestellen worden verstrekt.

61.5/62.18 Nood-uitschakelsystemen:

1. Ieder laboratoria/werkplaats waar nood-uitschakelsystemen dienen te komen i.v.m. veiligheid, moet de schakeling zodanig worden uitgevoerd dat alle wandcontactdozen (1fase en 3fase) van deze ruimte (opgelet geen verlichting) achter deze noodstop-schakeling komen en dat enkel de spanning van deze ruimte wordt uitgeschakeld. Dit wordt gerealiseerd door deze ruimte: lab/werkplaats te voorzien van een aparte verdeelkast waarvan de noodstop-systeem de hoofdschakelaar van deze verdeelkast uitschakelt. De plaats van de noodstoppen wordt in overleg met de Arbo & Milieucoördinator en/of lab/werkplaatsverantwoordelijke bepaald.
2. Of in een lab meerdere afzonderlijke noodstop-systemen los van elkaar mogen worden toegepast mag enkel bepaald te worden door de labverantwoordelijke van het lab, na goedkeuring door de Arbo- en Milieucoördinator van de faculteit en Dienst en dient altijd met motivatie vastgelegd te worden in het RI&E van het Lab.
3. Het "herstellen" van het nood-uitschakelsysteem dient te gebeuren aan de buitenzijde van de verdeelkast van het Lab en is bereikbaar voor de lab/werkplaatsverantwoordelijke (vb.: niet in schachten, bouwkundige nis of technische ruimte die afgesloten kan worden door een technisch slot). Het "herstellen"

wordt op verzoek van de lab/werkplaatsverantwoordelijke al dan niet voorzien van een sleutelschakelaar omdat de lab/werkplaatsverantwoordelijke het bedrijfsproces in het lab/werkplaats kent.

4. Voor het bepalen in welke ruimten noodstoppen aanwezig moeten zijn is er door de TU/e het beleidsdocument: **"Beleid noodvoorzieningen in praktijkruimten"**. Dit beleidsdocument is opvraagbaar bij Real Estate.

61.5/62.19 Kabelberekeningen:

1. Real Estate wil van de volgende voedingskabel de kabelberekeningen ter beschikking krijgen: Alle eindgroepen groter dan 3500 VA 1-fase, 11kVA 3fase en alle distributiegroepen(voedingen van onderverdeelinrichtingen).
2. Kabelberekeningen dienen uitgevoerd te worden in het Kabelberekeningsprogramma van Intelec. Deze worden door Real Estate steekproefsgewijs gecontroleerd. In de kabelberekening dienen de uitgangspunten helder te zijn geformuleerd:
 - a. Ib, In, Cos Phi, omgevingstemperatuur en montagemethode
 - b. Spanningsverliezen: 5 % totaal met als opsplitsing: 2 % tot aan de laatste onderverdeel-inrichting en 3 % voor de eindgroep.
 - c. Aantal stroomketens, al dan niet gebundeld.
 - d. Hoger harmonischen: altijd meenemen in de berekening dat aandeel van de 3^e harmonische in de fasestroom een aandeel heeft van 15% of hoger.
 - e. Voor de warmteweerstand van de grond mag op de TU/e standaard 1k.m/W worden aangehouden.
 - f. Bij kortsluitberekeningen moet men uitgaan van een "sterk net". Voor de berekening van de kortsluitstromen en kortsluitvastheden dient voor het kortsluitvermogen van het hoogspanningsnet 400 MVA te worden aangehouden met spanningsfactor (C-factor)=1,1.
 - g. De kortsluitberekeningen altijd uitvoeren met alle trafo's van het gebouw in gekoppelde toestand.
 - h. Bij kabelberekeningen voedingen verdeelkasten: dient gebaseerd te zijn op de maximale belasting van de toegepaste afgezekerde waarde van de beveiliging van de voedingskabel $IB = IN$
 - i. Aluminium-kabels mogen in een gebouw enkel toegepast worden als vooraf is aangetoond dat de grote buigstralen van de AL-kabels in het beoogde kabeltracé geen problemen (technisch en esthetisch) vormen.
3. De Intelec-databestanden dienen bij oplevering aangeleverd te worden.

61.5/62.20 Brandklasse elektrische kabels conform Bouwbesluit 2012 tabel 2.66

1. Bij gebouwen met meerdere functiesoorten en/of meerdere gebieden zoals beschermde vluchtrouten en extra beschermde vluchtrouten wordt altijd voor het gehele gebouw de zwaarste classificatie van kabel conform Bouwbesluit 2012 tabel 2.66 toegepast.
2. De Classificatie van de kabel dient aan de buitenzijde van de mantel van de kabel afgedrukt of gegraveerd te zijn.

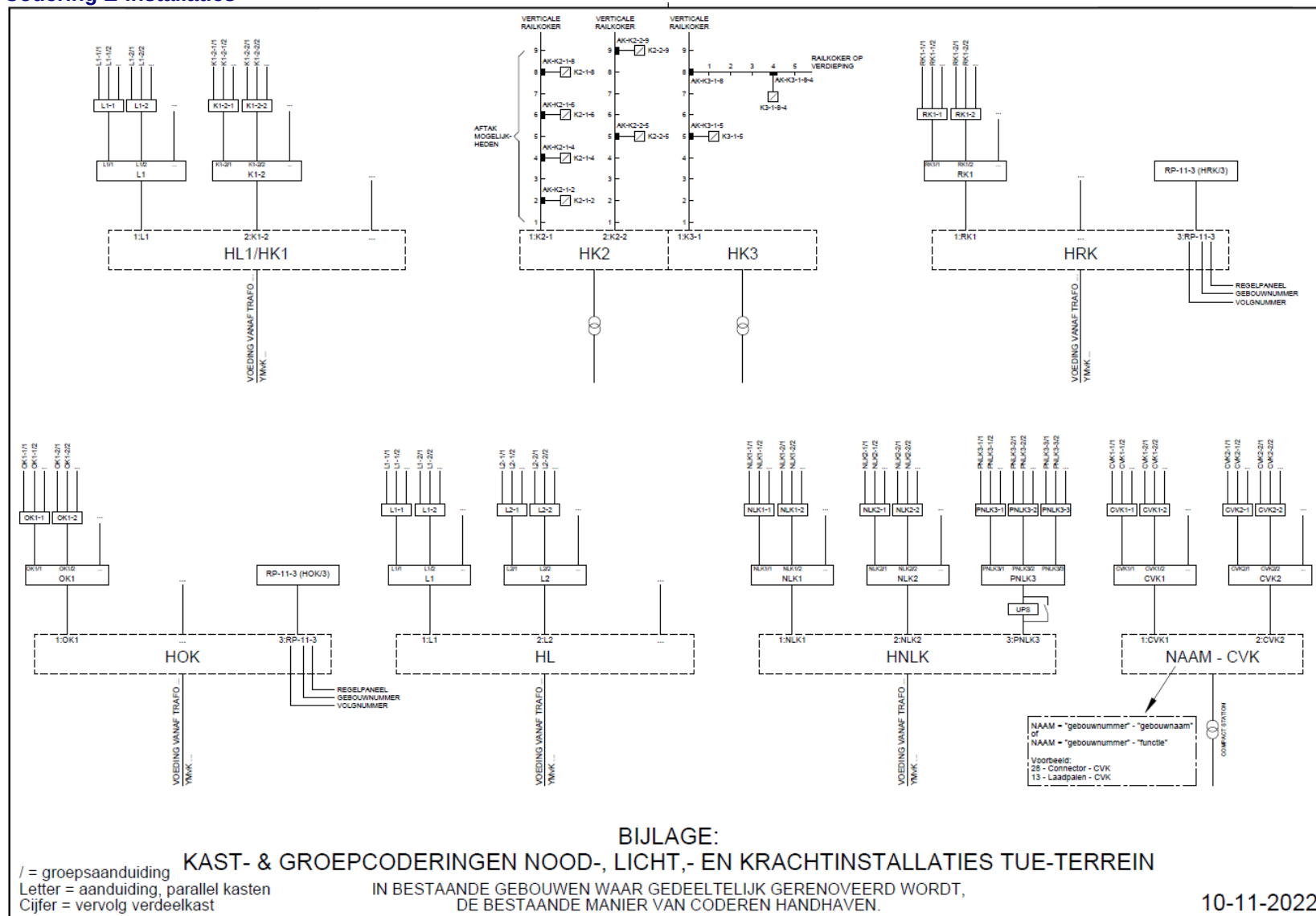
61.5/62.21 Doorvoeringen buitenwanden

1. Alle gevel en fundatie doorvoeringen dienen waterdicht te worden opgeleverd.
2. Als muurdoorvoerdichtingssysteem dient voor elektrotechnische bekabeling fabricaat **FILO** form, type MDII te worden toegepast. Afwijkingen mogen enkel toegepast worden na toestemming van de afdeling Maintenance.

61.5/62.22 Uit gebruik zijnde kabels in gebouwen van de TU/e

1. Alle bekabeling die tijdens het project overbodig wordt, dient verwijderd te worden tot de voorliggende verdeelkast/schakelkast/regelkast.
Het gaat om alle bekabeling: o.a. voedingskabels, stuurstroomkabels, databekabeling en glasvezelbekabeling.

61.5/62.23 Codering E-installaties



10-11-2022

61.5/62.24 specificaties TU/e-standaard centraal Meetsysteem d.d. 24-10-2019

GMC SmartCollect Platform (end of life product/platform, nog wel support),
zie hoofdstuk 61.5/62.13.1





24-10-2019

SmartCollect Configuratie TU Eindhoven

Toegepaste Hardware:

- SmartControl
- AM2000
- EM2289
- EM2389
- Warmte / Koude meters

Toegepaste communicatie t.b.v. bovenstaande Hardware:

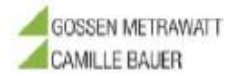
- Modbus RTU communicatie
- Baudrate 19200, 8 data bits, even parity bit, 1 stop bit

GMC Instruments Nederland B.V.
Daggeldersweg 18
3449 JD Woerden

T: 0348 - 42 11 55
F: 0348 42 25 28
E: info@gmc-instruments.nl
W: www.gmc-instruments.nl

Deutsche Bank Utrecht 55 39 38 258
IBAN: NL61DEUT0553035258 / BIC: DEUTNL2N
K.v.k. Utrecht Nr. 3008820
BTW Nr. NL006035899B01

GMC INSTRUMENTS



Gewenste data uit meters:

AM2000 (max 16 Modbus waarden) :



SINEAX AM2000

- Powermeter, formaat 144 x 144 mm
- Voorzien van TFT Display 5,0"
- Fraaie grafische weergave van o.a. vectordiagrammen, balkendiagrammen etc.
- Geschikt voor alle netsoorten
- Interface(s): Modbus RTU, Ethernet+webserver
- Div. I/O's (relais, analoog) optioneel



- U1N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U2N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U3N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- I1
- I2
- I3
- P
- Q
- S
- Freq
- PF
- P_{inc} HT
- P_{out} HT
- THDU
- THDI

GMC Instruments Nederland B.V.

Daggeldersweg 18
3449 JD Woerden

T: 0348 - 42 11 55

F: 0348 42 25 28

E: info@gmc-instruments.nl
W: www.gmc-instruments.nl

Deutsche Bank Utrecht 55 38 38 258
IBAN: NL6101EUT0553939258 / BIC: DEUTNL33
K.v.k. Utrecht Nr. 3008820
BTW Nr. NL006035899B01

GMC INSTRUMENTS



EM2289 direct aangesloten (max 15 Modbus waarden) :



EM2281/EM2289 en EM2381/EM2387/EM2389

- MID gekeurde kWh-meter voor DIN-rail montage
- Geschikt voor enkelfasig (EM2281/EM2381) en 3/4 leider netten (EM2289/EM2387/EM2389)
- Directe meting tot 80A of via stroomtrafo .../1 of 5A
- Voorzien van LCD display
- 4 kwadranten meting, dus zowel energie leveren en ontvangen op P en Q
- Bestelbaar met pulsuitgangen of een van de onderstaande interfaces:
 - Lonbus
 - M-bus
 - TCP/IP, Bacnet
 - Modbus RTU

LONWORKS® M-Bus

2x S0 Impulsausgang

Modbus BACnet

ETHERNET

- U1N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U2N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U3N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- I1
- I2
- I3
- P
- Q
- Freq
- PF
- Pinc
- Pout
- Pincr
- Poutr
- factor

GMC Instruments Nederland B.V.

Daggeldersweg 18
3449 JD Woerden

T: 0348 - 42 11 55
F: 0348 42 25 28
E: info@gmc-instruments.nl
W: www.gmc-instruments.nl

Deutsche Bank Utrecht 55.39.38.258
IBAN: NL610505053938258 / BIC: DEUTNL2N
K.v.k. Utrecht Nr. 3008620
BTW Nr. NL006036899B01

GMC INSTRUMENTS

**GOSSEN METRAWATT
CAMILLE BAUER**

EM2389 indirect aangesloten (max 15 Modbus waarden) :



EM2281/EM2289 en EM2381/EM2387/EM2389

- MID gekeurde kWh-meter voor DIN-rail montage
- Geschikt voor enkelfasig (EM2281/EM2381) en 3/4 leider netten (EM2289/EM2387/EM2389)
- Directe meting tot 80A of via stroomtrafo .../1 of 5A
- Voorzien van LCD display
- 4 kwadranten meting, dus zowel energie leveren en ontvangen op P en Q
- Bestelbaar met pulsuitgangen of één van de onderstaande interfaces:
 - Lonbus
 - M-bus
 - TCP/IP, Bactnet
 - Modbus RTU

LONWORKS[®] M-Bus

2x S0 Impulsausgang

Modbus BACnet

ETHERNET

- U1N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U2N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- U3N (enkel indien (trafo)voeding of eindmeter voedingsrail)
- I1
- I2
- I3
- P
- Q
- Freq
- PF
- Pinc
- Pout
- Pincr
- Poutr
- factor

GMC Instruments Nederland B.V.

Daggeldersweg 18
3449 JD Woerden

T: 0348 - 42 11 55
F: 0348 42 25 28
E: info@gmc-instruments.nl
W: www.gmc-instruments.nl

Deutsche Bank Utrecht 55.39.38.258
IBAN: NL610100553938258 / BIC: DEUTNL33
K.v.k. Utrecht Nr. 3008520
BTW Nr. NL006035899B01

GMC INSTRUMENTS

GOSSEN METRAWATT
CAMILLE BAUER

SmartControl:



Type	SMARTCONTROL U300G
Functie locatie	Datalogger
Referentie	U300G
	Met extra Modbus TCP interface voor Master/Slave functie
	Bij storingen per schakeluitgang, email of SMS
	Peak-shaving d.m.v. schakeluitgangen
	Tijdschakel programmas voor schakelen van schakeluitgangen
	d.m.v. voorgedefinieerde events
	Berekening van gemiddelde, integrale, warmte en koude waarden
	8 digitale ingangen actief of passief plus
	8 analoge ingangen 0...20mA of 0...10V plus
	8 temperatuuringangen voor PT1000 voeler plus
	2 transistor schakeluitgangen 40V=~/, max. 1A
	2 MB intern flash geheugen uitbreidbaar d.m.v. micro SD
	Comm: Ethernet TCP/IP, RS232 & RS485 Modbus RTU
	Incl. software Smartcontrol manager op CD en ethernet kabel
	Max. 200 (modbus register) kanalen afhankelijk van snelheid en infrastructuur
	bekabeling
	Per Smartcontrol 1 extra kanaal programmeren voor watchdog functie

GMC Instruments Nederland B.V.

Daggeldersweg 18
3449 JD Woerden

T: 0348 - 42 11 55
F: 0348 42 25 28
E: info@gmc-instruments.nl
W: www.gmc-instruments.nl

Deutsche Bank Utrecht 55.38.38.258
IBAN: NL6100050553938258 / BIC: DEUTNL33
K.v.K. Utrecht Nr. 3008620
BTW Nr. NL006035899B01

Technisch Handboek
Real Estate, TU/e

61.5 - 62 Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie laagspanning kleiner of gelijk aan 1kV.docx

Codering benamingen Smart Collect van GMC:

- 2 char. Voor smartcontroller
- 4 char. Voor gebouw
- 4 char. Voor meet waarde
- 8 char. voor kastbenaming

				IP	10.240.108.24			
					255.255.252.0			
					10.240.108.1			
Algemeen								
nr.	SmartContro	Lokatie	Functie	Type	Meter	Meet waarde	SC ID	Sc Naam
1	SC1	7100	Trafometer	AM1000	HKL1	PinHT	1	7100HKL1PinHT
2	SC1	7100	Trafometer	AM1000	HKL1	UL1N	2	7100HKL1UL1N
3	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	UL2N	3	7100HKL1UL2N
4	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	UL3N	4	7100HKL1UL3N
5	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	I1	5	7100HKL1I1
6	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	I2	6	7100HKL1I2
7	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	I3	7	7100HKL1I3
8	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	P	8	7100HKL1P
9	SC1	7100	Trafometer	AM1000	HKL1	UL12	9	7100HKL1UL12
10	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	UL23	10	7100HKL1UL23
11	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	UL31	11	7100HKL1UL31
12	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	PF	12	7100HKL1PF
13	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	S	13	7100HKL1S
14	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	Q	14	7100HKL1Q
15	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	THDU	15	7100HKL1THDU
16	SC1	7100	Trafometer	AM2000	HKL1	THDI	16	7100HKL1THDI
17	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	PinHT	17	7100HKL2PinHT
18	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	UL1N	18	7100HKL2UL1N
19	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	UL2N	19	7100HKL2UL2N
20	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	UL3N	20	7100HKL2UL3N
21	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	I1	21	7100HKL2I1
22	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	I2	22	7100HKL2I2
23	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	I3	23	7100HKL2I3
24	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	P	24	7100HKL2P
25	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	PF	25	7100HKL2PF
26	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	S	26	7100HKL2S
27	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	Q	27	7100HKL2Q
28	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	THDU	28	7100HKL2THDU
29	SC1	7100	Submeter	EM2xxx	HKL2	THDI	29	7100HKL2THDI

De volgende IP-adressen kun je hiervoor gebruiken:
192.168.22.200 t/m 192.168.22.250

Verder is hier het "subnetmask": 255.255.255.0
En "default gateway": 192.168.22.1

De codering en benamingen uitvoeren conform de TU/e standaarden en dienen altijd goedgekeurd te worden door RE afdeling Maintenance.

61.5/62.25 CNP energiemeters meetsysteem TU/e

Checklist kWh meting (CNP: controle na plaatsing)

Locatie		In bedrijf steller	
Gebouw		Naam	
Verdeelinrichting		Paraaf	
Meting in		Datum	

Meetapparatuur (oud)			
Datum buiten gebruik gesteld		Analyser merk	
Stand kWh		Analyser Type	
I max fase 1		Stroomtrafo merk	
I max fase 2		Stroomtrafo Klasse	
I max fase 3		Stroomtrafo type en VA	
		Overzetverhouding	

Meetapparatuur (nieuw)			
Datum in gebruik gesteld		Tijd	
Stand kWh			
Analyser merk		Netvorm	
Analyser Type		Draairichting	
Stroomtrafo merk		VT: Primair	
Stroomtrafo Klasse		VT: Secundair	
Stroomtrafo type en VA		Max. Prim spanning	
Overzetverhouding		Nominale Prim spanning	
		CT: Primair	
		CT: Secundair	
		Max. Prim stroom	
		Nominale Prim stroom	

Controle			
Spanning metingen		meet-waarde	check
L1	Pe	230 V	
L2	Pe	230 V	
L3	Pe	230 V	
Nul-rail	Pe		
Stroommetingen rail		meet-waarde	check
L1		A	
L2		A	
L3		A	
Nul-rail		A	
Selecteer display op analyser "vermogen per fase"			check
draai zekering L2 en L3 los			
draai zekering L2 vast en L1 los			
draai zekering L3 vast en L2 los			
Stroommetingen analyser		Meet waarde < 5	Overz. Verh.
L1-rail	L1-analyser	A	
L2-rail	L2-analyser	A	
L3-rail	L3-analyser	A	
Nul-rail	L3-analyser	A	
Controleer vermogen per fase			check
alleen L1 geeft positieve meetw.			
alleen L2 geeft positieve meetw.			
alleen L3 geeft positieve meetw.			

Controle instellingen analyser			
Overzetverhouding			
Selecteer display op analyser "stroom per fase"		meetwaarde	
meet stroom door L1 met stroomtang		A	
meet stroom door L2 met stroomtang		A	
meet stroom door L3 met stroomtang		A	
baudrate		19,2	
parity		geen pariteit	
Vergelijk gemeten waarde met waarde op display analyser			check
komt overeen:		A	
komt overeen:		A	
komt overeen:		A	
stopbits			2
instrumenten adres			

63.0 Verlichting; algemeen

63.0.1 Verlichtingsarmaturen

1. Metalen armaturen.
2. Het aantal armaturentype moet zoveel mogelijk worden beperkt.
3. Daar waar mogelijk is moet de verlichtingsarmatuur in het verlaagde plafond worden geïntegreerd.
4. Bij waterdichte armaturen dient kapsluiting uitgevoerd te zijn in RVS.
5. Het verlichtingsniveau dient te voldoen aan de norm NEN-EN 12464, laatste versie: De installateur dient dit aan te tonen d.m.v. lichtberekeningen.
6. Conform Bouwbesluit 2012 afdeling 6.12 dienen t.b.v. groepsremplace de lampen op een veilige wijze te kunnen worden vervangen. Bij nieuwbouw en renovatie dient door de installateur aangegeven te worden wat per situatie deze veilige methode is.
7. Bij daglichtregelingen dienen de daglichtsensoren in de armatuur ingebouwd te zijn.

63.0.2 Verlichtingslampen

1. Voor alle verlichtingsinstallaties (inclusief spot-, accent en atriaverlichting) moet uitgegaan worden van 100% gebruik van ledverlichting.
2. Verblijfsgebieden worden voorzien van lichtkleur 4000K.
3. Kwaliteitseisen LED:
 - Mac-adam-waarde ≤ 3 .
 - Lumen behoudfactor bij 25 graden Celsius:
 - L80: na 70.000 branduren = lichtopbrengst minimaal 80 % van de nieuwwaarde.
 - Uitvalpercentage van de driver maximaal 10% bij 100.000 branduren
 - Rendement LED verlichtingsarmatuur: minimaal 120 lumen per watt
 - Powerfactor $> 0,95$.Eisen dienen d.m.v. fabrikant specs dit aantoonbaar te maken.
4. LED-armaturen: extra maatregelen nemen tegen verblinding: toepassing van Spiegeltechniek of diafragma.
5. LED-lampen/armaturen dienen geschikt te zijn voor veelvuldig schakelgedrag. Het max. aantal schakelingen mogen niet levensduurverlagend zijn
6. Alle soorten gloeilampen, halogeenlampen en TL-/PL-/ PLC-/ SL-lampen mogen niet meer worden toegepast.

63.0.3 Schakelprincipe verlichting

1. Verlichtingmanagementsysteem zie hoofdstuk 67 gebouwenautomatisering.
- Kantoren:**
2. In kantoren wordt zoveel mogelijk gewerkt met aanwezigheidsdetectie: Als iemand in een ruimte komt wordt de verlichting ingeschakeld op een verlichtingssterkte van 100 lux.
 3. D.m.v. een schakelaar kan de verlichting handmatig wordt verhoogd naar 300 en 500 lux.
 4. Door middel van de bewegingsmelder wordt gedetecteerd wanneer niemand meer in de ruimte is en waarna de verlichting automatisch wordt uitgeschakeld.
 5. De verlichting moet ook altijd d.m.v. de pulsschakelaar kunnen worden uitgeschakeld.
 6. In kantoren met voldoende daglicht worden de armaturen voorzien van een daglichtregeling.

Gangen, trappen en toiletten:

7. Gangen en trappen zijn schakelbaar vanuit de receptie van het gebouw.
8. Het schakelen moet gebeuren in herkenbare clusters via een EBI-station van het GBS (gebouwbeheersysteem) welke in de receptie/portiersloge van het gebouw staat opgesteld.

Toiletgroep:

9. Schakelen d.m.v. een aanwezigheidsschakeling
10. Hierbij grote toiletgroepen opdelen in zones: iedere toilet en voorruimte apart schakelen.

Loopbruggen:

11. De verlichting wordt geschakeld op schemerschakelaar en tijds klok/bewegingsmelder.

Kantines:

12. In een kantine wordt verlichting zoveel als mogelijk (afhankelijk van de positie in het gebouw) daglichtafhankelijk geschakeld

Onderwijsruimten:

13. Eisen schakelgedrag zie Handboek Audiovisuele installaties en Bouwstenenboek.

Technische ruimten

14. Om veiligheidsredenen wordt de verlichting in een technische ruimte altijd ter plaatsen handgeschakeld.

Laboratoria

15. Om veiligheidsredenen wordt de verlichting in een laboratorium altijd ter plaatsen handgeschakeld.

Vergaderzalen:

16. Schakelen met bewegingsmelder naar 100 lux en vervolgens dimbare verlichting om te kunnen regelen tussen 0 en 500 lux

Daglichtregeling algemeen:

17. In ruimten waar voldoende daglicht binnenkomt en het proces dit toelaat, dient daglichtregeling toegepast te worden: Kantoren, daglicht hallen, atria, enz.

63.0.4 Schakelmaterialen

1. Indien in een ruimte standaard schakelmateriaal wordt toegepast dient dit van het volgende merk/type te zijn: Gira-standaard 55 met kleur: crème wit glanzend.
2. Alle schakelaars voorzien van codering: vb L2/3 (zie ook bij codering hoofdstuk 61.5/62)

63.22 / 63.4 Verlichting; vluchtwegsignalering en noodverlichting

63.22/63.4.1 Vluchtroute aanduiding

1. Pictogrammen conform NEN 3011 (2015).
2. Transparantverlichting op basis van LED-verlichting (eisen LED-verlichting zie hoofdstuk 63.0).
Fabrikant: Van Lien, type: Evago of gelijkwaardig.
3. Schakelgedrag transparantverlichting: zie schakelgedrag noodverlichting.
4. Aansluiten op noodnet; echter indien door de brandweer een extra decentrale noodvoeding wordt vereist (vb. hoorcollegezalen), moet de voeding een No-breakinstallatie worden waarop de desbetreffende transparantverlichtingen worden aangesloten. De No-breakinstallatie voorzien van externe bypass.
5. Revisie van de vluchtwegaanduiding dient verwerkt te zijn in het logboek voor de noodverlichting.
6. Alle vluchtroutes van een gebouw worden voorzien van vluchtroute-aanduiding.
7. De vluchtroute aanduiding verduidelijkt altijd de volledige vluchtroute en bij iedere richtingsverandering van de vluchtroute (ook in de niet ingedeelde gebieden) wordt dit aangegeven met een extra vluchtroute aanduiding / pictogram

63.22/63.4.2 Noodverlichting

1. De NEN 1838 wordt volledig van toepassing verklaart met uitzondering van de "5-seconden"-regel.
2. Bij renovatie en nieuwbouw: Indien in een gebouw vanuit wetgeving (bouwbesluit/-arbowetgeving) meer dan 50% de vluchtroute van noodverlichting voorzien dient te zijn of indien in een gebouw meer dan 200 personen aanwezig zijn, dan dienen alle vluchtroutes (= de vluchtroute na het verlaten van de eerste gebruikruimte tot maaiveld en alle vluchtroutes oningedeelde gebieden) voorzien te zijn van noodverlichting.

Schakelgedrag noodverlichting:

3. Noodverlichting dient ingeschakeld te worden bij een spanningsval van de desbetreffende verlichting (zie bouwbesluit 2012).
4. In principe is noodverlichting een separaat systeem naast de standaard verlichting. Bij renovatie, nieuwbouw of vervanging van verlichting van bouw delen/verdiepingen of grotere cluster van ruimten: De schakelinstallatie van de noodverlichting is/wordt losgekoppeld van het verlichtingsmanagementsysteem van het gebouw en is altijd fail-safe uitgevoerd.
5. "Inspectieknop": i.v.m. noodzakelijke beheerstaken aan nood- en transparantverlichting, dient het verlichtingsmanagementsysteem voorzien te zijn van een "inspectieknop" per gebouw die spanningsvallen van de eindgroepen simuleert of daadwerkelijk creëert. Hierdoor kan de jaarlijkse inspectie op een snelle manier worden uitgevoerd. De inspectieknop bevindt zich altijd in de voorliggende verdeelkast van de verlichting.
6. Indien het gebouw collegezalen aanwezig zijn of indien het gebouw ruimten heeft met risicovolle processen (Lab's, werkplaatsen enz) waarbij het zinvol is om de noodverlichting van deze ruimten niet door het donker te gaan (de 15 seconden) dan dient het gebouw te worden voorzien van een centraal opgestelde UPS waarop alle noodverlichting van het gebouw op aan te sluiten. Deze UPS wordt aangesloten op de centrale noodstroomvoorziening van de TU/e en heeft een autonomie van minimum 30 minuten bij vollast.
7. Het vereiste lichtniveau van de noodverlichting dient door de installateur aangetoond te worden d.m.v. lichtberekeningen.

8. Bij nieuwbouw en/of renovatie dient de installateur een logboek voor noodverlichting/vluchtwegaanduiding aan te leveren. Het logboek heeft de volgende tabbladen:
 - Opleveringsdatum noodverlichting installatie.
 - Berekeningen noodverlichting.
 - Goedkeuring Brandweer Eindhoven of verklaring installateur dat noodverlichting voldoet aan de wettelijk gestelde eisen.
 - Tekeningen noodverlichting/vluchtwegaanduiding met unieke code per armatuur.
 - Inspectierapport noodverlichting/vluchtwegaanduiding, inclusief aanleveren van de opleveringsinspectie.
 - Reparatie en werkbonnen.
 - Wijzigingen rapportage
9. Bij elke installatiewijziging dient in de revisietekening de unieke nummering van het noodverlichtingsarmatuur/vluchtwegpictogram te worden toegevoegd en op de renvooi van de revisietekening wordt aangeduid hoeveel noodverlichtingsarmaturen/vluchtwegpictogrammen aanwezig zijn op de tekening. Hierbij wordt een opsplitsing gemaakt tussen geschakelde en niet-geschakelde noodverlichtingsarmaturen/vluchtwegpictogrammen
10. De TU/e hanteert de volgende standaardcodering:
 - vb1: **11.+2.007** : **11** = Hoofdgebouw, **+2** = niveau 2, **007** = volgnummer ongeschakeld
 - vb2: **88.+5.523** : **88** = Kennispoort, **+5** = niveau 5, **523** = volgnummer geschakeldAfspraken volgnummer:
 - van 001 tot 499 = voorbehouden voor ongeschakeld armaturen
 - van 501 tot 999 = voorbehouden voor geschakelde armaturen

Voorbeeld van renvooi:

RENVOOI: Noodverlichting Kennispoort niveau 5
De reeks 001-121 ongeschakelde noodverlichting/pictogrammen.
De reeks 501-576 geschakelde noodverlichting/pictogrammen.

63.22/63.4.2 (Nood)Verlichting technische ruimten en schachten

1. Alle technische ruimten in een gebouw van de TU/e worden voorzien van noodverlichting zodat bij een calamiteit veilig kan worden gevlucht. Hiervoor de verlichtingseisen uit NEN1838 en Arbo aanhouden.
2. De verlichting in de technische ruimten krijgt de voeding steeds van eindgroepen van twee verschillende trafo's. (lichttrafo en 3kV-noodnettrafo).
3. Om veiligheidsredenen wordt de verlichting in een technische ruimte altijd ter plaatsen handgeschakeld.
4. In de laagspanningsruimte waar de hoofdverdeelinrichting staat, moet een noodverlichtingsarmatuur worden aangebracht met decentrale voedingsunit. Dit armatuur is aangesloten op de trafo waarop de verlichting wordt aangesloten.
5. In de 10kV-ruimte dient een noodverlichtingsarmatuur te worden aangebracht met decentrale voedingsunit. Dit armatuur wordt aangesloten achter de 3kV-trafo.
6. In de 3kV-ruimte dient een noodverlichtingsarmatuur te worden aangebracht met decentrale voedingsunit. Dit armatuur wordt aangesloten op de trafo waarop de verlichting wordt aangesloten.
7. In schachten waar loopborden zijn en in schachten waar vanuit beheers- en onderhoudstaken men in deze schachten moet zijn, dient verlichting aanwezig te zijn conform de NEN-EN 12464.

64.13 Communicatie; signalen, tijdsignalering

Centrale klokkeninstallatie

1. Op de Technische Universiteit Eindhoven is een centrale klokkeninstallatie aanwezig. Hierop zijn verschillende gebouwen aangesloten. Nieuwe klokken in bestaande gebouwen dienen aangesloten te worden op het centrale klokkensysteem.
2. Enkel op vraag van de bewoners/gebruikers worden er klokken aangebracht in een gebouw.
3. Bij renovatie van een gebouw of nieuwbouw wordt per gebouw bepaald (wanneer op verzoek klokken dienen te worden aangebracht) of voor het gehele gebouw decentrale klokken (met DCF-ontvanger) wordt gekozen of voor het betreffende gebouw wordt gewerkt met een centrale klokkensysteem (ook met DCF-ontvanger). E.e.a. is afhankelijk van de vraag en de ontvangst van de decentrale klokken in het desbetreffende gebouw.

Mogelijke oplossingen:

- Als gekozen wordt voor decentrale klokken, zijn deze voorzien van een DCF-ontvanger en vast aangesloten op een 230V voeding.
- Als gekozen wordt voor een centraal systeem, hanteert de TU/e een standaard moederklok-systeem. Er is keuze uit 2 moederklok oplossingen:
 1. Fabricaat Berdo Time b.v. type: Sigma P oplossing met inputsignaal via antenne.
 2. Fabricaat Berdo Time b.v. type: Sigma C oplossing met inputsignaal via netwerkaansluiting
- 4. In nieuwbouw/renovatie wordt per gebouw voor slechts 1 oplossingsprincipe gekozen.
- 5. De diameter van de klokken is afhankelijk van de leesafstand. Standaard wordt op de TU/e de wijzerplaat zonder cijfers toegepast.

64.5 Communicatie; geïntegreerde systemen data

64.5.1 Algemeen

Bij nieuwbouw of renovatie dienen de gebouwen van de TU/e voorzien te worden van een gestructureerd bekabelingssysteem voor data- en telecommunicatie.

Een gestructureerd bekabelingssysteem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Verticale of gebouwenbackbonebekabeling
- Horizontale of werkplekbekabeling
- Bekabeling tbv Wireless Lan
- Data- of telecommunicatieruimtes

1. Het bekabelingssysteem dient aan de volgende standaarden te voldoen:
 - a. ANSI/TIA-568-C.0;(een laatste versie van het document) and applicable addenda (Category 6A) Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.
 - b. EIA/TIA 569 (een laatste versie van het document): Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
 - c. ISO 11801 en ISO/IEC 11801 Ed.2.0 (een laatste versie van het document): (class E_A) Information Technology-Generic Cabling for Customer Premises Cabling of ITE specificaties class E_A (een laatste versie van het document)
 - d. EN 50173: Information Technology-Generic cabling systems, (een laatste versie van het document)
 - e. EN50174-1: (een laatste versie van het document): Information Technology-Cabling installation, Specification and quality assurance.
 - f. EN50174-2 (een laatste versie van het document) Information Technology-Cabling installation, Installation planning and practices inside buildings.
 - g. IEC 60794-5: (een laatste versie van het document): Microduct cabling for Installation by Blowing.
 - h. ISO/IEC 14763-2:2019 (Implementation and operation of customer premises cabling)
2. Type kabel conform NEN 8012:2015
 - a. Minimale kwaliteit kabel gebouwen TU/e = Cca-s1,d1,a1.
 - b. Bij Bijeenkomstgebouwen: kabeltype afspreken per project/gebouw: Minimale kwaliteit Cca-s1,d1,a1. Indien noodzakelijk kwaliteit: B2ca-s1,d1,a1.
3. Bij gebouwen met meerdere functiesoorten wordt voor het gehele gebouw de zwaarste classificatie van kabel conform de NEN 8012: (een laatste versie van het document) toegepast. De Classificatie van de kabel dient aan de buitenzijde van de mantel van de kabel afgedrukt of gegraveerd te zijn
4. Het netwerkbekabelingssysteem dient m.b.t. bovengenoemde norm minimaal link Class D, link Class E en Class E_A applicaties te ondersteunen zoals beschreven staat in NEN-EN 50173. Als aanvulling op bovenstaande dient 10Gbase-T (IEEE 802.3an) in alle mogelijke configuraties van de standaard ISO11801 over 100 meter, ondersteund en gegarandeerd te worden.
 Tevens dient de fabrikant van het passieve netwerk te garanderen dat ieder afzonderlijk component binnen het netwerk aan de Category 6_A volgens ISO/IEC 11801 Ed.2.2, Amendment 2:2010 (class E_A) specificaties voldoet. De fabrikant dient dit aan te tonen middels een testrapport van een onafhankelijk laboratorium.
 Voor OS2 dient 1000Base-LX/LH, 10Gbase-LR, 25Gbase-LR, 40Gbase-LR, 40Gbase-ER4, 100Gbase-LR4 en 100Gbase-ER4 volledig ondersteund worden.

64.5.2 Backbonebekabeling

De backbone bestaat uit twee onderdelen, te weten:

- De campusbackbone
- De verticale of gebouwenbackbone

64.5.2.1 Campusbackbone

De campusbackbone bestaat uit de glasvezelkabels die de diverse gebouwen op de campus met elkaar verbinden. De gebouwen dienen middels twee gescheiden paden direct of indirect, verbonden te zijn met de twee sterpunten van de campusbackbone.. De twee sterpunten bevinden zich in de gebouwen Atlas en Ventur.

Uitbreiding van de campusbackbone dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Glasvezel: Singlemode 9/125u, OS2
2. De campusbackbone is opgebouwd uit ringen van DB7 HDPE's voorzien van 7 14 mm ducts met handholes in het terrein.
3. Voor het koppelen van de gebouwen wordt gebruik gemaakt van een modulair systeem bestaande uit een buis/slang met 5 mm ducts van het type direct burial reinforced (DBR) van Emtelle og met als voorwaarde dat het volledig koppel- of uitwisselbaar is. Het aantal 5 mm ducts is 4, 7 of 12 stuks al naar gelang het gebouw.
4. Per gebouw of gebouwencomplex twee geografisch gescheiden (De gebouwinvoeren dienen zich minimaal van afstand 5m van elkaar bevinden) in- en uitgangen voor de campusbackbone. De twee glasvezelkabels mogen niet in hetzelfde tracé liggen om bij beschadigen een complete uitval van de communicatie te voorkomen.
5. Afmonteren met LC duplex connectoren in een glasvezelbak/patchpaneel met trekcontastingen. Per paneel een rangeerpaneel monteren.

64.5.2.2 Codering Campusbackbone

1. De glasvezelpanelen gekoppeld op de campusbackbone dienen gecodeerd te worden met bestemming bestaande uit tenminste gebouwnaam.
Voorbeelden zijn: "V1-12 naar Ventur"
"V13-24 naar Atlas"
2. De overige glasvezelpanelen tussen gebouwen dienen gecodeerd te worden met glasvezeltype en bestemming bestaande uit tenminste gebouwnaam, ruimte en kastidentificatie en vezellocatie.
Voorbeelden zijn: "V1-12 OS2 naar Cascade MER 75.01.03 paneel 4 v1-12"
"V13-24 naar Helix 0.t08 kast 2 paneel 12 v1-12"

64.5.2.3 Verticale of gebouwenbackbone

De verticale of gebouwenbackbone bestaat uit de glasvezelkabels die de MER/BDR met de SER's/FDR verbinden. Uitbreiding van de gebouwenbackbone dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Glasvezel type: Singlemode 9/125u, OS2.
2. Glasvezelbundels in 5 mm ducts van een modulair systeem van Emtelle Fibreflow of gelijkwaardig met als voorwaarde dat het volledig koppel- of uitwisselbaar is.
3. De SER's of FDR meervoudig koppelen met de MER via verschillende tracés. Dit in verband met kabelbeschadigingen. Bij gebruik van twee MERs, de SERs koppelen op

beide MERs zonder overlap van tracés. De standaard slang (LSZH) bevat 4x 5 mm ducts op basis van een modulair systeem van Emtelle og. Bij een verwachte bezetting van 3 ducts een 7x 5 mm toepassen.

4. Afmonteren met LC duplex connectoren. De glasvezelbekabeling afmonteren in een glasvezelbak/patchpaneel met trekontlastingen. Het aantal glasvezelkabels tussen SER-MER en MER-MER moet 12 per trace zijn. Het glasvezelpatchpaneel bevat 24 of 48 stuks LC connectoren per HE. Per twee panelen een rangeerpaneel monteren.
5. De bekabeling dient doorgemeten te worden zoals beschreven onder "Meting".

64.5.2.4 Codering Gebouwenbackbone

1. De codering van de HDPE slangen en Modulaire Fibreflow slangen middels labels dient aan de volgende eisen te voldoen:
 - a. Labels om de 2 meter.
 - b. Vermelding van de naam "TU/e".
 - c. Vermelding van de doorvoerpunten resp. koppelboxen van de gebouwen waar tussen de HDPE slang of Modulaire Fibreflow slang ligt.
 - d. Vermelding van het type slang.
 - e. Vermelding van de diameter in mm van de HDPE slang.
 - f. Vermelding van maand en jaar van aanleg.

Voorbeelden zijn: "TU/e, 83N-11N, DBR 19x5, 11/04"

"TU/e, 81W-81C, LSZH 7x5, 11/04"

2. De glasvezelpanelen dienen gecodeerd te worden met glasvezeltype en bestemming bestaande uit tenminste ruimtenummer, kastidentificatie en vezellocatie.

Voorbeelden zijn: "V1-12 OM4 naar SER 03-K01 paneel 12 v1-12"

"V1-12 OS2 naar -1.12 GBS-kast paneel 3 v1-12"

64.5.3 Horizontale of werkplekbekabeling

1. Cat 6A S/FTP of Cat 7A S/FTP, Foiled Twisted Pair voor zowel nieuw(deel)bouw als uitbreiding op bestaande data-installatie. Toepassen van Cat 5(e), Cat 6 of enige niet-afgeschermd kabel is niet toegestaan, ook bij uitbreiding bestaande installatie.
2. Fabricaat bij nieuw(deel)bouw of nieuwe SER: Siemon, R&M of Nexans. Bij uitbreiding bestaande installatie van juiste technische kwaliteit, bestaande fabricaat toepassen.
3. Toegepaste bekabeling moet een temperatuurbereik van minimaal 75 °C hebben.
4. Bij toepassing van afgeschermd bekabeling dient de gehele bekabelingsinfrastructuur, dus ook de patchpanelen, volgens de geldende standaarden te worden geaard.
5. De toegepaste connectoren en jacks zijn van het type RJ45 die voldoen aan de specificaties voor Cat6A in geval van Cat6A bekabeling. De patchpanelen zijn 24 voudig per HE. Per 2 panelen 1 rangeerpaneel monteren zowel onder als boven.
6. Bij uitbreiding van data-aansluitingen in een datacomkast, zoveel mogelijk bestaande patchpanelen gebruiken i.p.v. nieuwe panelen toe te voegen.
7. Het standaard aantal aansluitingen zijn vastgesteld voor:
 - a. Standaard werkplekken; 2.
 - b. Flexwerkplek: 1 aansluiting. Per 4 flexwerkplekken 1 extra aansluiting toevoegen.
 - c. Wifi Accesspoints: 2 aansluitingen
 - d. DAS Accesspoint: 1 aansluiting
 - e. UPS: 2 aansluitingen (ethernet/serial)
8. Bij de volgende facilitaire automaten is een netwerkaansluiting nodig:
 - a. Sleutelkluizen: 1 aansluiting
 - b. MFP (Multifunctional Printer): 1 aansluiting
 - c. Koffieautomaten + frisdrankautomaten + versnaperingsautomaten : 1 aansluiting per automaat

- d. Kassasystemen: 2 aansluitingen
- e. Lockersystemen: 1 aansluiting per terminal, af te monteren in het techniekvak van de terminal.

Voor een verdere specificatie van het aantal aansluitingen voor andere toepassingen wordt verwezen naar het document “Bouwstenen leer- en werkplekken” en Handboek AV verkrijgbaar bij aanvang project.

- 9. De patchsnoeren (in datacomkast) en aansluitsnoeren (op aansluitpunten) voldoen aan de standaard die gespecificeerd is voor installatiekabeling.
- 10. De lengte van de patchkabels voor de datacomkasten is afhankelijk van de indeling en type van de datacomkast. De standaard lengte bedraagt 3 meter. Bij racks kleiner dan 24 HE patchkabels lengtes van 1,5 à 2 meter.
- 11. De lengtes van de aansluitsnoeren worden in overleg bepaald. Het aantal patchsnoeren is gelijk aan het aantal gerealiseerde netwerkaansluitingen. Voor de prijsvorming dient voor de patchkabels uitgegaan te worden van 3 meter. De patchkabels dienen tweezijdig voorzien te zijn van labels met een codering. Codering vast te stellen in overeenstemming met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services.
- 12. Het aantal aansluitsnoeren t.b.v. aansluitpunten is 75% van het aantal netwerkaansluitingen. Voor de prijsvorming dient van de volgende verdeling uitgegaan te worden: 30% 2m, 40% 5m, 20% 7m en 10% 10m. De standaard kleur, grijs of wit, wordt gehanteerd voor snoeren voor data toepassingen. De patch- en aansluitsnoeren maken deel uit van het project en dienen voor oplevering geleverd te worden.
- 13. De netwerkbekabeling t.b.v. de Wireless LAN accesspoints dient van dezelfde kwaliteit te zijn als de bekabeling die toegepast wordt voor de werkplek. Het aantal aansluitingen per type accesspoint is hierboven beschreven.
- 14. Vloerpotten in een kantooromgeving zijn niet toegestaan tenzij er sprake is van een vaste meubilair opstelling. Bij verhoogde of dubbele vloeren de aansluitingen onder de vloer afmonteren. De aansluitkabels kunnen via een gat plus rozet onder het meubilair naar boven gebracht worden.
- 15. Bij toepassing van consolidatiepunten i.c.m. aansluitzuilen dienen alle voorziene eindaansluitingen op de zuilen te zijn gepatcht op de consolidatiepunten.

64.5.3.1 Codering

- 1. Codering wordt aangebracht op de outlets en op patchpanelen.
- 2. De codering wordt opgebouwd uit Gebouwnummer.volnummer SER, het volgnummer van de kast indien er meerdere aanwezig of gepland zijn, het paneelnummer en het positienummer op het paneel.
Een voorbeeld is : 83.01.1-02-12 (Laplace Gebouw, SER 1, kast 1-paneel 2, positie 12)
- 3. Dubbele outlets mogen als volgt gecodeerd worden : 83.01.1-02-11/12
- 4. Bij gebruik van consolidatiepunten dienen zowel de consolidatiepunten als de eindaansluitingen gecodeerd te worden met bovenstaande codering. De eindaansluitingen kunnen bestaan uit standaard outlets, outlets in cablecubbies of zuilen, of aansluitsnoeren.
- 5. Elk patchpaneel moet worden voorzien van tekstveld met daarop de Remote Powering class (RP1, RP2, RP3) van de aansluitingen van het paneel.

64.5.3.2 Wand- en kabelgoten

- 1. De koperbekabeling dient in aparte datakabelgoten en wandgoten te worden gelegd. Deze kabelgoten dienen volgens de geldende NEN 1010 normen te worden geaard. Er dient bij voorkeur gewerkt te worden met aparte kabelgoten voor netwerkbekabeling. Indien dit niet mogelijk is dan kunnen in overleg goten met metalen scheidingsschotjes

- toegepast worden, waarbij de afstand tussen de (sterk)stroomkabels en de netwerkbekabeling volgens de geldende standaarden wordt aangehouden.
2. De wandgoten waarin zowel data- als voedingskabels liggen dienen van metalen scheidingsschotjes voorzien te zijn met de voedingskabels gescheiden van de databekabeling.
 3. De kabel- en wandgoten voor databekabeling mogen na aanleg een vullingsgraad van maximaal 50% te hebben.
 4. Kabels mogen gebundeld worden tot max. 24 per bundel (i.v.m. opwarming door PoE).

64.5.4 Tele- en datacommunicatieruimtes

In een gebouw zijn 2 types tele- of datacommunicatieruimtes aanwezig t.w.:

- Main equipment room (MER) of building distribution room (BDR).
- Satellite equipment room (SER) of floor distribution room (FDR).

De MER is het centrale punt van de stervormige backbonebekabeling in het gebouw. De MER verzorgt de verbindingen met de SER's en is het koppelpunt met de campusbackbone. In de MER wordt de centrale netwerkapparatuur van het gebouw geplaatst.

In overleg met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services kan ook worden bepaald dat de MER en SER-functie gecombineerd worden in één ruimte.

Bij grote gebouwen dient uit redundantie-overwegingen een tweede MER gerealiseerd te worden. Deze MER is ook opgenomen in de Campus glasvezelinfrastructuur. De twee MERs zijn binnen het gebouw via twee geografisch gescheiden paden met glasvezel verbonden.

In een gebouw kunnen naast de MER(s) 1 of meerdere SER's voorkomen. De SER is de ruimte waar de stervormige bekabeling van meestal 1 verdieping is afgemonteerd. De SER wordt verbonden met alle MERs.

De MER en de SER's dienen minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. In de MER dienen de kasten vrijstaand geschakeld te worden opgesteld.
2. In de SER mag de kast indien noodzakelijk met de zijwand tegen de muur geplaatst worden.
3. De ruimte achter en naast de datacomkast dient minimaal 100 cm te zijn.
4. De ruimte voor de datacomkast dient minimaal 120 cm te zijn.
5. Er dient voldoende ruimte te zijn voor uitbreiding. Bij 1-3 kasten ruimte voor 1 extra kast. Bij 4 kasten of meer ruimte voor 2 extra kasten.
6. Per kast niet meer dan 240 netwerkaansluitingen.
7. De temperatuur in de ruimte tijdens gebruik ligt tussen de 18 en 25 graden Celsius en de vochtigheid ligt tussen de 30 en 70 %, niet condenserend.
8. De ruimte dient voldoende stofvrij te zijn en te blijven tijdens normaal gebruik.
9. De MER dient per kast 1 stuks standaard 400V/16A groepen en 1 stuks 400V/16A noodstroomgroepen te hebben. Deze groep dient afschakelkarakteristiek C (of smeltveiligheid traag) te hebben en mag niet voorzien zijn van aardlekbeveiliging.
10. De WCDs t.b.v. de 400V/16A groepen worden buiten (bij voorkeur boven) de kast geplaatst, uitgevoerd als IEC 60309 "CEEform" WCD.
11. De SER dient per kast een standaard 230V/16A groep en een 230V/16A noodstroomgroep te hebben. Deze groepen dienen afschakelkarakteristiek C (of smeltveiligheid traag) te hebben en mogen niet voorzien zijn van aardlekbeveiliging.
12. De WCDs t.b.v. de 230V/16A groepen worden buiten de kast geplaatst, uitgevoerd als IEC 60309 "CEEform" WCD.

13. Wanneer niet voorzien is in een gebouwgebonden UPS-voorziening voor IT-installaties, dienen voorzieningen voor de installatie van een UPS met noodstroomaansluiting geplaatst te worden. De UPS dient in een technische ruimte buiten de MER/SER geplaatst te worden, tenzij anders expliciet is overeengekomen met de afdeling RE. Wanneer deze UPS in de MER of SER zelf wordt geplaatst, dan mag deze enkel de lokale MER of SER voeden.
14. Per kast moet rekening gehouden worden met een warmte dissipatie van 4 kW in geval van een MER. Voor de SER is dit 2 kW.
15. In de MER- en SER-ruimte mogen geen buisleidingen voor vloeistoffen aanwezig zijn die niet bedoeld zijn voor de ruimte zelf (CV, koeling, e.d.). Vloeistofvoerende leidingen die wel in de MER- en SER-ruimte voorkomen moeten zodanig worden geprojecteerd, afgeschermd en uitgevoerd dat het risico van nadelige beïnvloeding tot een minimum wordt beperkt. (Kans op lekkages, geen leidingen boven kasten, etc.)
16. In de ruimte dient een wateroverlastdetectie aanwezig te zijn die aangesloten is op het GBS.
17. Met de dimensionering van kasten, kastruimte, vermogen, koeling en oppervlakte van MER of SER ruimtes dient ook rekening gehouden te worden met ontwikkelingen op het gebied van intelligente verlichting die gecombineerd kunnen worden met sensoren en draadloze communicatie.

Voor MER/SER ruimtes in kleine gebouwen kan in overleg met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services gekozen worden voor de plaatsing van een kleine (21HE) wandkast in plaats van de vrijstaande kast zoals hierboven beschreven.

Wanneer er in een MER of SER extra apparatuur zoals netwerk ondersteunende of GBS apparatuur geplaatst wordt, dan kunnen de bovenstaande eisen aangepast worden.

64.5.4.1 Datacomkasten MER/SER

De datacomkasten in de MER of SER dienen te voldoen aan de volgende eisen.

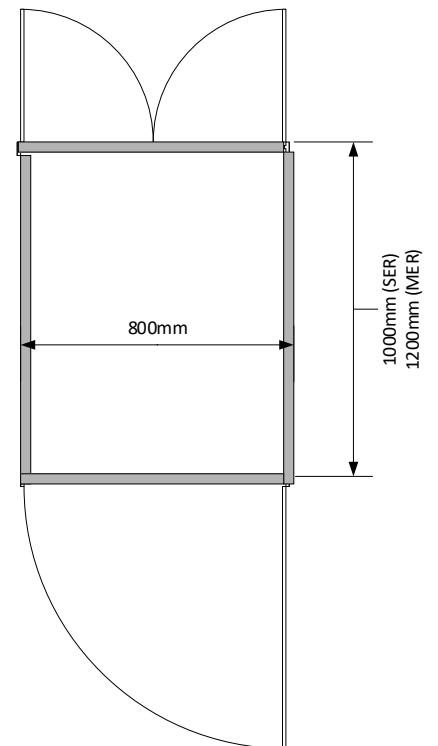
Specifiek voor staande kasten:

1. Afmetingen staande kast MER-functie (HxBxD) 2000x800x1200 mm (exclusief sokkel).
2. Afmetingen staande kast SER-functie (HxBxD) 2000x800x1000mm (exclusief sokkel).
3. Bij gecombineerde MER/SER, kasten met MER-functie uitvoeren volgens MER-afmetingen.
4. Stalen kast, fabrikaat Rittal.
5. Kasten onderling koppelbaar.
6. Dak voorzien van kabelinvoeren.
7. Sokkel, hoogte 100 mm.
8. 2 stel 19" profielen met alleen boven- en onderbevestiging, 47 HE.
9. 2 verticale spanningsstroken (één per groep) met C13 en C19 poorten, voor MERs 400V drie-fase en voor SERs 230V enkelfase. De spanningsstroken (PDUs) voorzien van stroommeting en display per fase, en voorzien van ethernet poort voor uitlezing op afstand. Toegestane fabricaten: Rittal, Eaton, Schleifenbauer.
10. Verlichtingsarmatuur met (deur)schakelaar.

47	kastverlichting	
46	RITTAL CMC (*)	
45	rangeerpaneel	
44	glasvezel patchpaneel 24x LC duplex	
43	glasvezel patchpaneel 24x LC duplex	
42	rangeerpaneel	
41	glasvezel patchpaneel 24x LC duplex	
40	glasvezel patchpaneel 24x LC duplex	
39	rangeerpaneel	
38		
37		
36		
35		
34		
33		
32		
31	Ruimte voor	
30	actieve apparatuur	
29	TU/e	
28		
27		
26		
25		
24		
23		
22		
21		
20	rangeerpaneel	
19	keystone patchpaneel 24v koper	
18	keystone patchpaneel 24v koper	
17	rangeerpaneel	
16	keystone patchpaneel 24v koper	
15	keystone patchpaneel 24v koper	
14	rangeerpaneel	
13	keystone patchpaneel 24v koper	
12	keystone patchpaneel 24v koper	
11	rangeerpaneel	
10	keystone patchpaneel 24v koper	
9	keystone patchpaneel 24v koper	
8	rangeerpaneel	
7		
6	Ruimte voor	
5	UPS unit	
4		
3		
2		
1		
	Sokkel 100mm	

*: Rittal CMC 1x per rij kasten

Achterzijde: dubbele deur



Voorzijde: enkele deur

**Kastindeling/kastaanzicht
(voorzijde)**

**Kastdimensionering
(bovenaanzicht)**

Specifiek voor wandkasten:

11. Fabricaat Rittal, type DK7721.535 (21HE dubbelscharnierend)
12. 2 horizontale 1HE spanningsstroken (PDUs) met min. 7x CEE 7/3 ("Schuko") aansluitingen t.b.v. apparatuur, één per voedende groep.

Algemeen voor staande en wandkasten:

13. Druipwatervast
14. Afsluitbare zijwanden voorzien van een uniek TU/e cilinderslot van goede kwaliteit. Vaststelling cylindertype iom TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services.
15. Voorzien van hulpmiddelen voor het rangeren van de patchkabels langs de patchpanelen.
16. In diepte verstelbare profielen. De profielen moeten worden zo worden geplaatst dat minimaal 10cm vrije ruimte beschikbaar is tussen het 19" montageniveau en de kastdeuren.
17. De kast, deuren, boven- en zijpanelen moeten worden geaard (met VD min. 6 mm², soepel) op een per kast op te nemen PE-strook.
18. PE-stroken van kasten individueel koppelen met min. 6mm² op ruimtegebonden aardrail. Deze aardrail verbinden met centrale aarding (HAR of tussenliggende aardrail).
19. Ventilatievoorzieningen zoals roosters, verhoogde daken en een thermostatisch geregelde ventilatorarray bestaande uit 4 ventilatoren boven in de kast.
20. Kabelmatten ten behoeve van geleiden van de bekabeling in de kasten moeten dusdanig worden gedimensioneerd en geplaatst, dat bij het bundelen en geleiden van de bekabeling de mogelijkheid tot het patchen en het monteren van netwerkkaparaatuur niet wordt gehinderd
21. Kasten voorzien van resopalplaat met codering kast in afstemming met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services.
22. Rangeerbeugels aan voorste verticale profielen, staal (2 x 5).
23. Nummering van panelen boven naar beneden beginnend met 1. Glasvezel- en koperpanelen onafhankelijk nummeren.
24. Bij uitbreiding van data-aansluitingen in een datacomkast, zoveel mogelijk bestaande patchpanelen gebruiken i.p.v. nieuwe panelen toe te voegen.
25. Codering zoals eerder aangegeven dient op het paneel aanwezig te zijn. Bv 83.01.1-03.
26. Eén datacomkast per rij kasten in de MER/SER, ook bij toepassing van een wandkast, dient voorzien te zijn van een "Managementmodule" (fabricaat Rittal, type CMC3) inclusief sensoren voor het meten van de temperatuur en luchtvochtigheid in de kast.
27. De verplichte indeling van de datacomkast is weergegeven in een bijgevoegde tekening. Hierbij is de maximale vulling van de datacomkast weergegeven.

Wanneer er sprake is van een MER waar ook apparatuur geplaatst gaat worden die geen deel uitmaakt van het gebouwnetwerk dan dient er in overleg maatwerk verricht te worden.

64.5.5 Metingen bekabeling

Het meten van de geïnstalleerde bekabeling is noodzakelijk om aan te tonen dat deze voldoet aan de gestelde eisen vermeld in de genoemde standaarden.

1. De metingen van de glasvezelbekabeling dienen minimaal te bestaan uit:
 - a. Demping van het traject.
 - b. Multimode golflengte 850 en 1300 nm
 - c. Singlemode golflengte 1310 en 1550 nm
 - d. Lengte van het traject.
2. De metingen dienen verricht te worden met een OTDR meter. Tevens dient een demping meting per verbinding te worden verricht. De geaccepteerde dempingswaarden voor backbone glasvezelverbindingen worden bepaald aan de hand van volgens de

standaarden geldende limieten voor demping en afstanden en dienen te voldoen aan de eisen voor de eerder genoemde optische Ethernetstandaarden.

3. De metingen van de koperbekabeling dienen als volgt uitgevoerd te worden:
 - a. Meting op basis van Class E_A permanent link
 - b. De meetapparatuur dient minimaal aan Level IV eisen te voldoen.
 - c. De gemeten parameters bestaan minimaal uit:
 - i. Lengte
 - ii. Wiremap
 - iii. Attenuation
 - iv. Delay Skew
 - v. Return Loss
 - vi. NEXT
 - vii. PSNEXT
 - viii. ACR
 - ix. PS-ACR
 - x. ELFEXT
 - xi. PS-ELFEXT
 - d. Alle aderparen dienen gemeten te worden.
4. De resultaten van de metingen dienen verwerkt te worden in een meetrapport.
5. De installateur dient middels de fabrikant van het geïnstalleerde passieve netwerk een garantie af te geven dat de installatie voor een periode van ten minste 25 jaar zal blijven voldoen aan de gestelde eisen. Hierbij zal sprake moeten zijn van materiaal-, arbeid- en applicatiegarantie.

64.5.6 Documentatie

Bij oplevering van het project dient de volgende documentatie overhandigd te worden:

1. Tekeningen van de installatie in AutoCad volgens afsprakenmap Autocad, verkrijgbaar bij Real Estate. Een tekening van de datainstallatie met de codering dient hiervan deel uit te maken.
2. Een overzicht van netwerkaansluitingen die bestaat uit ruimte, codering, lengte en resultaat wordt digitaal aangeleverd als pdf en Excelsheet. De volledige testrapporten per aansluiting mogen aangeleverd worden in het digitaal formaat van de testapparatuur mits een werkende reader voor de datafile is bijgeleverd.

64.5.7 Wireless LAN

De gebouwen dienen voorzien te worden met een Wireless LAN volgens de IEEE 802.11a/g/n/ac/ax standaard (2.4, 5 en 6 GHz).

1. De accesspoints dienen zodanig aangebracht te worden zodat er een volledig dekkend netwerk gerealiseerd wordt. Op elke locatie dient uit redundantie-overwegingen een voldoende hoog signaal van 2 accesspoints aanwezig te zijn. De door de accesspoints benutte frequentiebanden mogen daarbij niet overlappen. Als uitgangspunt kan worden genomen één accesspoint per 100m².
2. Accesspoints dienen op ca. 3m hoogte te worden geplaatst. Montage is horizontaal aan plafond of met een hoekbeugel (levering TU/e) aan een verticaal constructie-element. Afwijkingen hoogte of montage altijd in overleg.
3. Op locaties waar grote concentraties van studenten of medewerkers aanwezig zijn bv in bibliotheken, open-shops, instructie- of collegezalen zal voor extra bandbreedte gezorgd dienen te worden. Dimensionering vindt plaats op het aantal zitplaatsen. De extra accesspoints dienen ingepast te worden in het totale Wlan ontwerp.

4. De voeding van de accesspoints vindt plaats via de netwerkaansluitingen (Power over Ethernet). Bij elk accesspoint dienen twee data-aansluitpunten te worden gerealiseerd t.b.v. koppeling van het accesspoint met de data-installatie. De kabellengte tussen data-aansluitpunten en het accesspoint mag maximaal 5m bedragen.
5. De ontwerpeisen dienen in overleg met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services vastgesteld te worden. In de ontwerpfase dient een predictive sitesurvey gedaan te worden op basis van tekeningen en informatie over de te gebruiken bouwmaterialen. Bij bestaande bouw wordt gebruik gemaakt van een site survey waarbij ter plekke het Wlan ingemeten wordt. De verkregen informatie over de lokatie van en het aantal accesspoints wordt benut voor het ontwerp van het Wlan.
6. Het Wlan ontwerp dient na oplevering nagemeten en getest te worden. In de test dient aangetoond te worden dat aan de ontwerpeisen is voldaan.
7. Het ontwerp van het gebouw en de keuze van de bouwmaterialen dienen "Wireless LAN vriendelijk" te zijn. Het toepassen van bv metalen wanden, draadglas en andere metaalhoudende bouwmaterialen in het horizontale vlak verstoort de werking van het Wlan en wordt ten stelligste ontraden
8. De accesspoints, montagebrackets en evt. hoekbeugels worden door de opdrachtgever aangeleverd als directielevering.
9. De accesspoints dienen door de installateur op de aangegeven locatie gemonteerd en aangesloten worden, inclusief twee patchkabels naar het nabijgelegen dubbele data-aansluitpunt. Deze werkzaamheden inclusief het leveren van de aansluitkabel maken deel uit van het project.

64.5.8 Mobiele communicatie

1. In de gebouwen dient voldoende signaal of dekking aanwezig te zijn voor mobiele communicatie zoals GSM, 3G, 4G en 5G.
2. Om de kwaliteit van de indoordekking vast te stellen zal een dekkingsmeting GSM/Mobiel moeten plaatsvinden. De meting dient aan de volgende eisen te voldoen:
3. Providers: T-Mobile (de huidige provider (2021) van de TU/e), KPN en Vodafone.
4. Criteria voor de dekkingsmeting GSM/Mobiel:
 - a. De GSM infrastructuur moet zo zijn ingericht, dat er aantoonbaar in alle kantoren, openbare verblijfsruimtes, collegezalen en laboratoria een signaalontvangst geven welke beter of gelijk is aan -85 dBm (RX-lev).
 - b. De signaal kwaliteit (RX-Qual) moet aantoonbaar beter zijn dan 3 voor minimaal 95% van alle meetsamples in genoemde ruimtes.
 - c. Voor UMTS/HSDPA is hetzelfde dekkingsgebied van toepassing als bij GSM, maar dan met een CPICH van beter of gelijk aan -85 dBm en Ec/No van -4 of beter.
5. Wanneer deze waarden niet gehaald worden zal een indoordekkingssysteem of Distributed Antenna System ook wel DAS genoemd aangebracht dienen te worden.

De TU/e werkt met een campusbreed actief DAS-systeem met centrale koppeling op telefonieproviders.

6. Nieuwe DAS-systemen die worden toegepast worden volledig Actief uitgevoerd en gekoppeld op de centrale infrastructuur. Het Actieve systeem is op basis van accesspoints gekoppeld op de standaard data-installatie.
7. Per DAS-accesspoint moet één datapunt worden voorzien binnen 5m kabellengte.
8. De aanleg van een DAS inclusief bekabeling en montage van de accesspoints maakt deel uit van het project.
9. De opdrachtgever zorgt voor het ontwerp en de levering van de actieve apparatuur tenzij vooraf anders aangegeven.

64.5.9 Projecten

Bij aanvang van een project en het bij het afwijken van bovenstaande eisen dient contact te worden opgenomen met TU/e afdeling LIS Network and Connectivity Services. De toe te passen actieve apparatuur zowel vast als wireless wordt door LIS Network and Connectivity Services geselecteerd.

Als contactpersoon voor datacommunicatie geldt: Product Owner LIS Network and Connectivity Services of diens vervanger en is bereikbaar via het Secretariaat van LIS/IMS, telefoonnummer 040-2474089, email: Secretariaat.IMS@tue.nl

65.1 Beveiliging; brandmeldings- en ontruimingsinstallaties

65.1.1 Brandmeldinstallatie

65.1.1.1 Algemeen

1. Voor elke brandmeldinstallatie wordt een Programma van eisen opgesteld. Het Programma van Eisen dient voor aanbesteding goedgekeurd te worden door alle eisende partijen: Brandweer Eindhoven, de gebruiker: Brandweer TU/e en de eigenaar: Real Estate.
2. Alle brandmeldinstallaties dienen bij oplevering voorzien te zijn van een inspectiecertificaat of formeel voorzien te zijn van een "ja"-conclusie van een erkend inspectiebedrijf (vb. KIWA-R2B), alvorens de oplevering van de installatie plaats kan vinden. De opleveringsfrequentie van de brandmeldinstallatie is altijd hoog.
3. Bij oplevering dient ook een certificaat onderhoud (conform CCV) aangeleverd te worden door het branddetectiebedrijf.
4. De PvE-opsteller dient gecertificeerd te zijn conform het document: "CCV-Certificatieschema Uitgangspuntendocument Brandbeveiliging".
5. Bij nieuwbouw, renovatie en groot vervangend onderhoud van een nieuwe brandmeldinstallatie wordt de nieuwe brandmeldinstallatie samen met de ontruimingsinstallatie van het gebouw geplaatst in een hiervoor specifiek aparte technische ruimte. Het deurslot van deze technische ruimte moet voldoen aan het Technisch sluitplan van de TU/e.
6. Er mag nooit aan een brandmeldinstallatie worden gewerkt zonder toestemming van Real Estate en Brandweer TU/e.

65.1.1.2 Brandmeldcentrale

1. Fabricaat Siemens, type centrale: Sinteso of Cerberus Pro.
2. Eisen programmeren Siemens Cerberus Pro: Op de TU/e is de programmatie van de Cerberus Pro gestandaardiseerd. Alle Siemens Cerberus Pro brandmeldcentrales dienen aan deze standaard te voldoen. De standaardisatie is op te vragen bij Real Estate Maintenance.
3. Bij de brandweeringang dient altijd een brandweerpaneel met volledige bediening aangebracht te worden. Deze volledige bediening is een separate TU/e-eis en hoeft niet verankerd te zijn in het PvE van de BMI.
4. Indeling in zones, meldergroepen met bijhorende teksten op uitleestableau dienen in overleg met Brandweer TU/e te worden bepaald en vastgesteld.
5. De brandmeldinstallatie is altijd een aparte centrale: combinatie met sprinklercentrale is niet toegestaan.
6. Een brandmeldinstallatie is voorzien van een ESPA koppeling 4.4.4 t.b.v. communicatie met het Alarm Communicatie Systeem (ACS) van de TU/e.

65.1.1.3 Doorgelivering storingen/alarmen

Op de TU/e worden storingen en brandalarmen op een twee manieren doorgemeld:

Gebouwen met een wettelijk verplichte doormelding:

1. De brandmeldinstallatie dient een aantal alarmen/statussen via een "doormeld centrale" van het gebouw door te melden naar het Centrale Meldpost in het gebouw Atlas van de TU/e. Deze doormeld centrale is een XLS80 van Honeywell.
2. Alle doormeld centrales van de gebouwen zijn in een lus met glasvezel (kleur glasvezel = rood) gekoppeld. Bij de CMP in Atlas staan de Hoofdbrandmeldcentrales van de TU/e. Deze Hoofdbrandmeldcentrales zijn gekoppeld op deze glasvezellus en communiceert met alle doormeldcentrales.

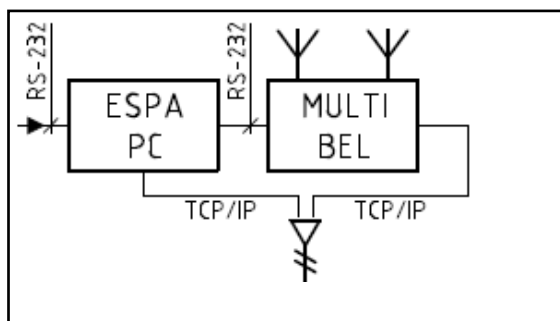
3. Voor de installatieprincipe en technische eisen van de hoofdbrandmeldcentrales en alle doormeldcentrales is een PvE opgesteld die ondertekend is door bevoegd gezag. Dit PvE en alle technische specificaties zijn opvraagbaar bij Real Estate.

Gebouwen zonder een wettelijke verplichte doormelding:

4. De doormelding van de brandalarmen en storingen vindt plaats via het GBS. Ook dit staan beschreven in het PvE van het doormeldsysteem beschreven en is opvraagbaar bij Real Estate.
5. De doormelding vanaf de BMC naar het GBS gebeurt door middel van een bewaakte lijn met weerstandsbewaking: bewaking op kortsluiting en onderbreking. Detailinformatie is opvraagbaar bij de fabrikant van het GBS van het gebouw.
6. Op het GBS worden de brandalarmen handmelder en automatische melder apart aangeboden op het GBS.
7. In de CMP (centrale MeldPost) in het gebouw Atlas, worden beide alarmen (hand- en automatische melder) samen gevisualiseerd op 1 led per gebouw/brandmeldinstallatie.

65.1.1.4 Communicatie met Alarm communicatiesysteem(ACS) van de TU/e (voorheen POS)

1. Het ACS-systeem van de TU/e is van het fabricaat MultiBel en is een Cloud-oplossing.
2. In de brandcentrale is een ESPA koppeling 4.4.4 aangebracht t.b.v. de communicatie tussen de BMC en het ACS.
3. Naast de BMC wordt in dezelfde ruimte en op een afstand minder dan 1 meter een Multibel-communicatiebox en 1 data-aansluitingen aangebracht.



4. De BMC geeft via de ESPA koppeling 4.4.4 aan dat er een brandalarm is (programmeren ESPA-koppeling door fabrikant BMC). De ESPA koppeling 4.4.4 wordt gekoppeld met de Multibel-communicatiebox. De Multibel-communicatie box is aangesloten met de data-aansluiting. Multibel verzorgt de communicatie vanaf de ESPA koppeling 4.4.4 met het ACS-systeem, inclusief communicatie met de GSM's van de BHV-organisatie. Deze werkzaamheden zijn altijd onderdeel van het project.
5. Bij oplevering van een project waarin modificatie heeft plaatsgevonden aan de communicatie tussen BMC en ACS, wordt altijd een harde test in het bijzijn van Brandweer TU/e uitgevoerd.
6. Via de ACS-koppeling wordt doorgemeld: 1. brandalarm handmelder en 2. brandalarm automatische melder.
7. De sprinklerinstallatie van het gebouw heeft altijd een aparte ESPA/Multibel koppeling los de koppeling van de brandmeldcentrale van het gebouw.

65.1.1.5 Brandweerschakeling ventilatie in gebouwen

1. Ieder gebouw waarin de rook-/brandkleppen van het gebouw uitgevoerd zijn met rook-/brandkleppen met smeltlood-mechanisme, zijn voorzien de brandweerschakeling voor de ventilatie.
Een gebouw waarin de rook-/brandkleppen van het gebouw uitgevoerd zijn met gestuurde brandkleppen die dichtgaan bij een brandalarm (nieuwbouw en renovatie projecten i.v.m. nieuwe inzichten BBL) hoeven niet meer voorzien te worden van een brandweerschakeling voor de ventilatie.
2. Het schakelpaneel is vrij toegankelijk maar functioneert enkel wanneer het brandalarm van het gebouw is afgegaan.
3. De plaats van het paneel wordt in overleg met de Brandweer vastgelegd.
4. Op het paneel kan de ventilatie van een gebouw worden geschakeld. Dit is altijd het volledige gebouw, behalve indien de Brandweer anders aangeeft.
5. Op het paneel worden drie schakelaars voorzien:
 - aan/automatisch/uit ventilatie toevoer;
 - aan/automatisch/uit ventilatie afzuig;
 - Aan/automatisch/uit recirculatie (indien van toepassing)
6. Er komt op het GBS een statusmelding of de brandweerschakeling wel of niet automatisch staat.
7. De stalenkast wordt voorzien van een rode resopalplaat: "brandweerschakeling: stopventilatie".
8. Vanaf het paneel van de brandweerschakeling wordt bekabeling gelegd tot de dichtst bijzijnde Excel of Peer regelaar. Het gebouwbeheerssysteem regelt de verdere afhandeling: afschakelen van toe- en/of afvoer.
9. Op de TU/e is de nieuwe standaard automatische aansturing bij een brandalarm dat de ventilatie als volgt wordt geschakeld:
 - toevoer: uit;
 - aanvoer: uit;
 - recirculatie: uit;
10. Vanaf de brandweerpaneel ventilatie loopt de sturing via een besturingskabel rechtstreeks naar de dichtst bij zijnde GBS-regelaar voor de aansturing van de ventilatie. Vooraf dient altijd het stuurstroomschema door het inspectiebedrijf te worden goedgekeurd.

65.1.1.6 Overige eisen

1. Boven de brandweeringang moet een rood flitslicht worden aangebracht, dat vanaf de aanvalsroute zichtbaar is.
2. De plaatsbepaling van het uitleestableau en de brandmeldcentrale moet door Brandweer TU/e worden goedgekeurd.
3. De melderlussen mogen maximaal voor 70% belast worden in aantallen melders (en andere componenten zoals: I/O-modules, enz) en een kabellengte hebben van maximaal 70% van de maximaal toegestane lengte conform de productspecificaties van de fabrikant.
4. In de receptie/portiersloge en bij het uitleespaneel bij de brandweeringang is altijd een handbrandmelder aanwezig.
5. Bij de brandweeringang komen verduurzaamde (geplastificeerd) plattegronden van de installatie en haar gebouw. Deze verduurzaamde plattegronden dienen conform de TU/e-standaard te worden getekend en goedgekeurd te worden door bevoegd gezag.
6. Op de TU/e worden zowel voor de Siemens Sinteso als de Siemens Cerberus Pro als standaard automatische melder de melderlijnen ASA toegepast. Afhankelijk van de

- projectering en/of andere TU/e eisen mag hier, na goedkeuring TU/e, van afgeweken worden.
7. Indien in een gebouw de liftschacht vanuit wet en regelgeving (= gedeeltelijke bewaking en volledige bewaking) voorzien moet worden van detectie, gebeurd dit d.m.v. een ASD-melder waardoor het branddetectiebedrijf niet meer in de liftschachten hoeft te komen voor onderhoud/beheersactiviteiten.
 8. Indien in een gebouw de 10kV-ruimten vanuit wet en regelgeving (= gedeeltelijke bewaking en volledige bewaking) voorzien moet worden van detectie, gebeurd dit d.m.v. een ASD-melder per ruimte uitgevoerd te worden.
 9. De voeding van de ASD-unit wordt aangesloten op een aparte eindgroep van een verdeelkast van de centrale noodstroomvoorziening van de TU/e en de eindgroep wordt gemarkeerd met een rode resopalplaatje: "niet uitschakelen voeding ASD-unit"
 10. Op de TU/e mogen standaard geen thermische melders worden toegepast. Enkel in bepaalde situaties (vb kleine zwaar stoffige ruimten), mag na onderbouwing van de projecteringsdeskundige en na goedkeuring door de TU/e, wel thermische melder worden toegepast. In situaties met samenvallende vluchtroutes conform Bouwbesluit 2012 art. 6.20 lid 5 zijn thermische melders nooit toegestaan.
 11. In hoge hallen dient, indien automatische melders gewenst/geeist worden en deze detectie niet of bijna niet bereikbaar is, altijd gebruik gemaakt te worden van ASD-melders waarbij de ASD-kast wel bereikbaar is. Het toepassen van lineaire melders of multisensormelders in hoge hallen, mag enkel toegepast worden na goedkeuring RE Maintenance en/of RE C&P.
 12. Indien in de BMI gebruik gemaakt wordt van melders met vooralarm, dan dient de BMI voorzien te worden van een extra uitgang. Op deze uitgang wordt dit vooralarm aangesloten op het GebouwBeheerSysteem (GBS) met "weerstands-bewaking" (=bewaking tegen kortsluiting en onderbreking). Dit vooralarm dient in het GBS zodanig geprogrammeerd te worden dat op de GBS-schermen van Brandweer TU/e en van de CMP deze vooralarm zichtbaar worden.
 13. Het installatieontwerp is dusdanig opgebouwd dat door het onderhoudsbedrijf met behulp van projectietekeningen en de software op een eenvoudige manier de fysieke volgorde van de melders in het gebouw kan worden bepaald.
 14. De brandmeldcentrale wordt aangesloten op het centrale noodnet van de TU/e.
 15. Per bouwdeel, verdieping en/of deelgebied een GTV-voeding voor de bijhorende kleefmagneten. Opdeling gebieden goed laten keuren door Real Estate.
 16. De BMI moet zodanig geprogrammeerd worden dat wanneer een meldergroep van de BMI wordt uitgeschakeld (=systeem deel uit), enkel de kleefmagneten nabij de melders uitvallen en komt overeen met het gebied van de GTV-voeding van dat "uitgeschakelde gebied"
 17. Bij projectering van melders om te komen tot de geeiste bewakingsomvang, dient de projectering zowenig mogelijk kanaalmelders toe gepast te worden. Indien het alsnog noodzakelijk is dat kanaalmelders worden toegepast dient altijd eerst onderzocht te worden of:
 - De kanaalmelder niet standalone met de LBK kan functioneren: vb melder die LBK uitzet bij detecteren van vervuilde lucht.
 - Of thermische melder toegepast kan worden
 - Pas als laatste keuze het toepassen van een standaard automatische melder.
 18. Alle brandveiligheidsinstallaties die aangestuurd worden door de BMI, worden aangestuurd via een I/O-module van de melderlus van de BMI. Elke installatie-aansturing heeft een aparte I/O-module.
 19. Het gebruik van I/O-modules van een melderlus van de BMI mag enkel gebruikt worden om sturingen n.a.v. een brandalarm te realiseren Deze sturing mag nooit invloed hebben

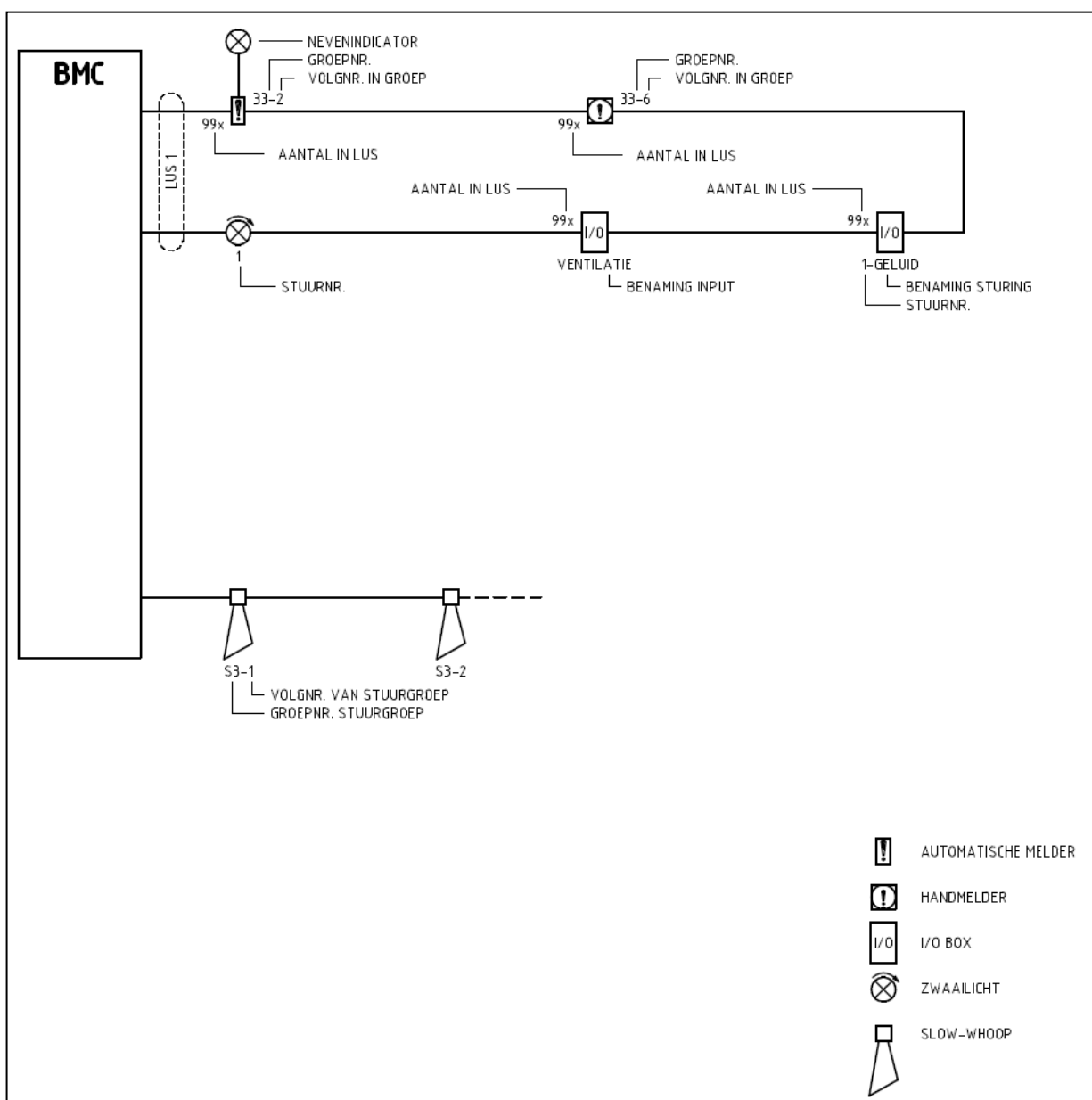
- op de juiste werking van de BMI. Standaard uitgangspunt is dat 1 I/O-module per installatiesoort mag gebruikt worden. Hier mag enkel van afgeweken worden na goedkeuring Real Estate Maintenance.
20. Brandmeldcentrale zodanig programmeren dat periodiek een centrale veegfunctie t.b.v. kleefmagneten plaats vindt. Afstemming periode/tijd met Real Estate en is afhankelijk van functie/installaties van het gebouw zelf.
 21. De brandmeldinstallatie en/of het brandweerpaneel dient uitgerust te zijn met een knop t.b.v. OP-taken: afgeschermd knop met bedieningsniveau 2 om stuurfuncties uit te kunnen schakelen.
 22. Bij Atria en de ruimten rond de Atria die akoestisch niet gescheiden zijn, mogen als 1 alarmeringszone worden beschouwd.
 23. Het uitschakelen geluidsniveau van vaste geluidsinstallatie en Audio Visuele installaties (AVI) moet op 1 van de 2 volgende manieren gebeuren:
 24. Het uitschakelen van de voedingen van vaste geluidsinstallaties (of eenvoudige AVI) bij ontruiming van het gebouw, vindt plaats via een I/O-module van de BMI die zich bevindt in de ruimte waar de geluidsinstallatie of AVI bevindt. De I/O-module stuurt een relais aan die de voeding uitschakelt.
 25. Bij AVI's waar t.g.v. het uitschakelen van de voeding schade ontstaat, dient via een I/O-module een potentiaal vrij contact aangeboden te worden in de ruimte waar de AVI zich bevindt. De AVI schakelt op het moment van een brandalarm via dit potentiaal contact het geluid uit.
 26. Bij centraal gestuurde AVI hoeft maar 1 stuks I/O-module aangebracht te worden in de centrale AVI- MER/SER-ruimte. De centrale apparatuur van de AVI schakelt dan alle AVI-geluiden uit in de ruimten waarop deze centraal aangesloten AVI zitten aangesloten.
 27. Bij handmatige ontruiming vanaf het ontruimingspaneel, dient het uitschakelen van de voedingen van de vaste geluidsinstallaties of uitschakelen van het geluid van de AVI-installatie ook door de brandmeldcentrale te worden uitgevoerd. Deze uitschakelsysteem is fail-safe uitgevoerd.
 28. In ruimten waar het achtergrondgeluid zodanig hoog is dat conform het PvE van het gebouw optische signaalgevers moeten worden aangebracht, worden gestuurd en geschakeld door de BMI: Voor omschrijving van de toe te passen optische signaalgevers zie hoofdstuk 2: Ontruimingsinstallaties.

65.1.1.7 Onderhoud

1. Bij een offerteaanvraag dient een beschikbaarheidsovereenkomst afgegeven te worden en een garantie van 1 jaar. Onderhoudsjaar dient te worden afgesloten met een jaarlijkse onderhoudsbeurt en dient door R2B een inspectiecertificaat (TU/e-eis extra t.o.v. het PvE) te worden verstrekt. Gedurende het onderhoudsjaar zal TU/e zorgdragen voor de maandelijkse en 4-8 maandelijkse OP-taken. De bedieningscode voor OP werkzaamheden dienen bij oplevering te worden overgedragen aan TU/e.
2. Na de garantietermijn van 1 jaar dient de verantwoordelijkheid overgedragen te worden aan de vaste onderhoudspartij welke door de TU/e aan te wijzen is.
3. Ook de licentiecodes voor alle bedieningsniveaus incl. niveau 3, moeten na één jaar worden overgezet aan Siemens dan wel aan een door de TU/e aan te wijzen branddetectiebedrijf. Deze overdracht dient in uw prijs inbegrepen te zijn en bestaan uit het overdragen van rapporten, tekeningen en al het overige dat met de installaties te maken heeft.
4. De kosten voor het overschrijven van de licentie na één jaar dienen eveneens in deze offerte inbegrepen te zijn.

65.1.1.8 Codering melders

1. Op de TU/e dient de codering die het branddetectiebedrijf gebruikt voor een brandmeldinstallatie (o.a. melders) te voldoen aan de standaard codering van de TU/e.
2. Deze codering wordt d.m.v. het onderstaande schema duidelijk gemaakt: zie schema op volgende pagina:



65.1.2 Alarm ontruimingsinstallatie (AOI)

65.1.2.1 Fabricaat van omroep/alarm ontruimingsinstallatie:

1. Indien in een gebouw een omroep/geluidsinstallatie en een alarm ontruimingsinstallatie conform de norm 2575 type A moet worden geïnstalleerd, moet dit altijd worden gecombineerd tot één installatie.
2. Om het aantal fabricaten te beperken kan op de TU/e gekozen worden tussen de volgende fabricaten: Siemens type NOVIGO, Bosch PRAESENSA.

65.1.2.2 Eisen TU/e

1. Voor elke alarm ontruimingsinstallatie wordt een Programma van Eisen opgesteld.
2. Alle alarm ontruimingsinstallaties dienen bij oplevering voorzien te zijn van een inspectiecertificaat.
3. Bij nieuwbouw, renovatie en grootvervangend onderhoud van een nieuwe alarm ontruimingsinstallatie type A wordt de nieuwe AOI samen met de brandmeldinstallatie van het gebouw geplaatst in een hiervoor specifiek aparte technische ruimte. Het deurslot van deze technische ruimte moet voldoen aan het technisch sluitplan van de TU/e. Indien nodig wordt de ruimte voorzien van koeling t.g.v. de interne warmtelast van de AOI. De temperatuur van de ruimte mag niet hoger worden dan aangegeven in de specs van de fabrikant van de BMI en AOI apparatuur.
4. Ontruimingssignaal:
Een ontruimingsinstallatie wordt geactiveerd via een brandmeldcentrale of via het bedieningspaneel van de omroep/ontruimingsinstallatie.
Op de TU/e wordt het ontruimingssignaal conform NEN 2575 toegepast:
 1. "slow-whoop" ←
 2. "slow-whoop"
 3. tekst in het Nederlands
 4. tekst in het Engels

Op de TU/e is volgende tekst standaard toegepast:

"Dames en Heren, in verband met uw eigen veiligheid wordt u verzocht het gebouw zo spoedig mogelijk te verlaten".
"Ladies and gentlemen, in the interest of safety you are requested to leave the building as soon as possible".

Deze teksten kunnen u door RE afdeling Maintenance als WAV-bestand ter beschikking worden gesteld.
5. In een ruimte waar een achtergrondgeluid is van meer dan 80 dB(A) en/of in een ruimte waar pictogrammen voor gehoorbescherming worden/zijn opgehangen, dient een optische alarmgever met resopalplaat met tekst te worden aangebracht. De tekst is overal in de ruimte goed leesbaar. De tekst is zowel in het Nederlands als in het Engels en is een standaard tekst:

"Ontruimingsalarm, verlaat het gebouw";
"Evacuation alarm, Leave the building".
6. Verstaanbaarheid van de ontruimingsinstallatie in grote ruimten:
De Speech Transmission Index (STI) dient minimaal 0,5 te bedragen. Door middel van metingen dient aangetoond te worden dat de STI conform de NEN 2575 en de NEN-EN-IEC 60849 minimaal 0,5 zal bedragen. De verstaanbaarheid dient gebaseerd te zijn op de maximale bezetting.
7. Het signaal blijft zich herhalen tot wanneer: de brandmeldcentrale wordt gereset of tot het signaal op het ontruimingspaneel (indien ook hier het ontruimingssignaal is gestart).

8. Standaardoplossing activeren ontruimingsalarm:
Vertraagde activering van het ontruimingsgeluid, bij:
 - Bij activering 1^e automatische melder in alarm vertraging 600 seconden.**Directe activering** van het ontruimingsgeluid, bij:
 - Activering van een handmelder.
 - Activering van ontruiming via bedieningspaneel.
 - Activering door 1^e automatische melder in alarm in situaties met samenvallende vluchtwegen.
 - Bij activering van een 2^e automatische melder in alarm.
9. Bij een vaste geluidsinstallatie en een Audio Visuele installatie(AVI) in het gebouw dient het geproduceerde geluid uitgeschakeld te worden bij ontruimingsalarm. Dit gebeurt via de brandmeldinstallatie.
10. Indeling van het gebouw in ontruimingszones wordt altijd in overleg met brandweer TU/e bepaald.
11. De luidsprekergroepen (of bij slow-whoop de melderlussen van de BMI) mogen maximaal voor 70% belast worden in aantallen en een kabellengte hebben van maximaal 70% van de maximaal toegestane kabellengte conform de productspecificaties van de fabrikant.
12. De plaats van het bedieningspaneel dient door brandweer TU/e i.o.m. de beheerder van het gebouw worden bepaald.
13. Alle omroep/ontruimingsinstallaties dienen op het centrale noodnet van de TU/e te worden aangesloten.
14. Technische storing via NC-contact aansluiten op het GBS.
15. Op de tekening ook ingestelde vermogens per speaker vermelden.

65.1.2.3 Codering luidsprekers

1. Steekgroepen
 Vb: 24-3
 24 = groepsnummer
 3 = fysieke volgorde in de groep
2. Lussen
 Vb: 1-25
 1 = lus 1
 25 = fysieke volgorde in de lus
3. Coderingen ook gebruiken op de tekeningen.

65.1.2.4 Onderhoud

1. Bij een offerteaanvraag dient een beschikbaarheidsovereenkomst afgegeven te worden en een garantie van 1 jaar. Onderhoudsjaar dient te worden afgesloten met een jaarlijkse onderhoudsbeurt en dient door R2B een inspectiecertificaat te worden verstrekt (TU/e-eis extra t.o.v. het PvE). Gedurende het onderhoudsjaar zal TU/e zorgdragen voor de maandelijkse en 4-8 maandelijkse OP-taken.
2. Na garantietermijn van 1 jaar dient de verantwoordelijkheid overgedragen te worden aan de vaste onderhoudspartij welke door de TU/e aan te wijzen is.
3. Deze overdracht dient in uw prijs inbegrepen te zijn en bestaan uit het overdragen van rapporten, revisietekeningen en al het overige dat met de installaties te maken heeft.

65.2 Beveiliging braak en toegangsbeheer

Binnen het gebouw beheer systeem (GBS) van de TU/e zijn o.a. de onderstaand disciplines ondergebracht. Voor alle disciplines geldt dat ze centraal te bedienen, te bewaken en beheerd moeten kunnen worden. Alle werken eindigen dus na integratie in het centrale GBS. Licentie, visualisatie en implementatie kosten dienen meegenomen te worden in de projecten.

Uitgaande dat alle installaties en bijbehorende regelaars achter de noodstroom of UPS (geen eigen/interne UPS) hangen en niet vanuit een regelkast HVAC, HVK, OVK etc. gevoed worden.

Het beveiligings-/veiligheidsplan moet altijd goedgekeurd worden door de afdeling Safety en Security (Security Control Center), Osher en eventueel de betreffende faculteit.

Alle onderwerpen in dit hoofdstuk dienen in goed overleg afgestemd en goedgekeurd te worden door en met de afdelingen Real Estate (Maintenance) en Safety & Security.

65.2.1 Building Signal Management (BSM)

Het building signal management (BSM) is bedoeld om gebouwalarmen van algemene aard en specifiek bedoeld voor de faculteit, via het GBS door te melden naar eigen recepties en bij afwezigheid naar de Security Control Center (SCC).

Voor deze discipline is een standaard ontwikkeld. Elk gebouw beschikt over deze standaard uitgevoerd met één of meerdere Honeywell CPO-PC400 (voorheen XL100) regelaars met standaard software voor het doormelden van:

- Vluchtdeuren
- Brandalarmen (niet formele brandalarmen)
- Ontruimingsalarmen (niet standaard, enkel voor specifieke toepassingen)
- Alarmen van invalidentoiletten (MIVA)
- Paniek-/Nooddrukken
- Faculteitsapparatuur (op verzoek van de faculteit) o.a.:
 - Vriezer (alarm en of temperatuur)
 - Koelkast (alarm en of temperatuur)
 - Incubator
 - Zuurkast
 - Opslag/brandkast chemicaliën

Vluchtdeuren worden aangesloten op de BSM-regelaar. Deze deuren dienen voor het GBS voorzien te worden van een magneet contact en een zoemer. Softwarematig hebben deze deuren drie statussen dicht (normaal stand), open (alarm stand) en transport (vrijgave stand).

De toe te passen regelaar moet altijd afgestemd worden met de afdeling Real Estate. Deze moet namelijk passen in het totaalplaatje van de gebouwautomatisering in het desbetreffende project. Hierbij wordt gekeken na het fabricaat, betrouwbaarheid en kwaliteit. Dit om te voorkomen dat er te veel diverse regelaars en fabricaten in een project terecht komen maar waar wel de betrouwbaarheid en kwaliteit voorop staan.

65.2.2 Security Management (SM)

Toegangsdeuren buiten en binnen worden aangesloten op de TGC-regelaar. Deze deuren zijn altijd voorzien van een kaartlezer (buitendeuren zowel binnen- als buitenkant voorzien), elektrisch slot, deurcontact, vrijgave knop (REX) en een breekglas.

Binnendeuren kunnen voorzien zijn van een offline kaartlees systeem bijvoorbeeld vergaderzalen, diverse kantoren etc.

Beveiligde deuren zijn deuren die niet als toegangscontrole deur of vluchtdeur werken. Deze deuren aansluiten op inbraakcentrale. Voorbeelden, magazijndeuren, rolluiken e.d. deuren/luiken en ramen voorzien van magneetcontact.

Toegangscontrole (TGC)

Standaard worden de voordeuren van de gebouwen op de TU/e voorzien van toegangscontrole met intercom met geïntegreerde camera (zowel binnen- als buitenkant voorzien). De reden hiervoor is dat dit een (beveiligde) verruiming geeft van de toegangstijden.

De TU/e kent drie soorten toegangscontrole:

- Bestaande systemen online
- Nieuwe systemen online
- Offline toegangscontrole

Voor nieuwbouw en renovatieprojecten wordt gebruik gemaakt van de Honeywell Temaline server 2 of Voyager Multi (online kaartlezers).

Voor offline kaartlezers (deursituaties binnen de gebouwschil wanneer niet gekozen voor mechanisch hang en sluitwerk) wordt gebruik gemaakt van Aperio V3 (Assa Abloy). Wanneer er voor offline kaartlezers gekozen wordt dienen er ook updaters geplaatst te worden op nader te bepalen locaties.

Per situatie wordt er maatwerk geleverd over de toe te passen deurcontacten, sloten en kleefplaten.

- Voor de deurcontacten dient een magneet in de deur geplaatst te worden en het contact in of op het kozijn.
- REX-drukker en breekglas aan de beveiligde kant.
- Deurbeslag voorzien van een knop.
- Breekglas separaat melden op TGC-regelaar.

Het type kaart wat standaard door de TU/e wordt gebruikt is momenteel Mifare-Desfire EV1. De brongegevens voor deze kaart staan in het kaartmanagementsysteem. De sleutels tot deze kaart worden beheerd door het Security Control Center.

Een standaard voordeursituatie is voorzien van een toegangscontrole zuil met daarin een intercomfunctie met geïntegreerde camera voor videoverificatie naar het Security Control Center (SCC) en indien aanwezig eigen receptie. Het camerabeeld wordt bij het aanbieden van de pas of wanneer er gebruik wordt gemaakt van de intercom automatisch aangeboden bij de SCC of lokale receptie.

ILOQ (beheer door FMC TU/e)

Binnen de TU/e hebben we ook een iLOQ sloten systeem. Deze wordt beheerd door de afdeling FMC. Indien dit voorgeschreven staat dit af te stemmen met Facility Management.

Intercom systeem

Intercom systemen welke in combinatie met toegangscontrole gebruikt worden dienen van het fabrikaat Stentofon te zijn. Het betreft hier voornamelijk voordeur situaties. Gekozen is voor de intercom versie die werkt volgens het TCP/IP protocol.

Inbraakbeveiliging

Standaard wordt er gebruik gemaakt van een Galaxy inbraakcentrale.

De keuze van inbraakdetectoren, alarmgevers is vrij. Als men gebruik wil maken van draadloze melders, gaarne dit vooraf te bespreken.

Omdat diverse gebouwen voorzien zijn van een inbraakcentrale, geniet het de voorkeur hierop aan te sluiten.

65.2.3 Digital Video Management (DVM)**Camera bewaking (CCTV)**

In de GBS structuur valt camera bewaking onder "Digital Video Management (DVM)". De TU/e beschikt over een digitale (IP) video management systeem.

De IP-camera's moeten compatible zijn met Honeywell DVM huidige versie TU/e. IP-camera's worden in een eigen VLAN geplaatst en aangesloten op een ethernet switch in het gebouw. De gebruikte dome PTZ-camera's moeten minimaal gebruik maken van het H.264 compressie protocol. Camera projecten dienen inclusief videosever met bijbehorende licenties te worden geleverd. Power over Ethernet is toegestaan, mits de juiste devices die hiervoor nodig zijn worden meegeleverd in het project.

Het gebruiken van bullet camera's is niet toegestaan, enkel dome camera's met PTZ-functie.

Bij elke camera moet het doel bekend zijn:

- **Waarnemen**
de waar te nemen persoon moet minimaal 10% van de beeldhoogte beslaan.
- **Herkenning**
de waar te nemen persoon moet minimaal 50% van de beeldhoogte beslaan.
- **Identificatie**
de waar te nemen persoon moet minimaal 120% van de beeldhoogte beslaan.

Alle camera's dienen ook geïmplementeerd te worden in het SkyWalker (integratie middels API met Honeywell DVM) systeem van de Security Control Center. Hiervoor dienen de nodige kosten opgenomen te worden in het project. Dit moet altijd overlegd worden met de afdeling Safety & Security en RE Maintenance.

65.2.4 Toegangspoort binnen

Ten behoeve van de zonering van gebouwen in publieke en niet-publieke ruimten worden toegangssluizen gebruikt.

Specificatie

De keuze is in principe voor Dormakaba, Argus 60. Breedte van sluisen minimaal 900 mm t.b.v. miva-toegang. Afwijken kan, mits schriftelijk geaccordeerd door RE Maintenance. De keuzes t.a.v. materialisering en kleur tijdig voorleggen aan de Kwaliteitscommissie. Houdt rekening met inbouw van bekabeling door de vloer om een 40 mm hoge dorpel met op- en afrijplaten te vermijden. Bij een brede afscheiding moeten naast de sluisfunctie ook afscheidingselementen worden geplaatst in hetzelfde systeem, overweeg hierbij een draaideur (type Charon) t.b.v. transport van karren en/of voor miva-toegang.

Integratie

Voor de in- of opgebouwde kaartlezer zie hoofdstuk 65.2.2 SM : toegangscontrole. In de meest voorkomende gevallen zal er met de TU/e campuskaart toegang verleend worden. Het kan voorkomen dat er een eigen kaart management systeem (KMS) gebruikt wordt en dan moet er gekeken worden om een datakoppeling te maken om de pasgegevens uit te wisselen. Dit moet afgestemd worden met LIS en de DDC'er van RE.

65.3 Beveiliging overlast-, detectie- en alarmeringsinstallatie

Voor alle systemen geldt dat ze centraal te bedienen, te bewaken en beheerd moeten worden en geïntegreerd zijn in het GBS. Alle werken eindigen dus na integratie in het overkoepelend/centrale GBS van de TU/e en Security Control Center (SCC). Bij aanvang van ieder werk moet er een lijst opgesteld worden van de kritische meldingen die doorgezet moeten worden naar de 24/7 Security Control Center van de TU/e. Licentie, visualisatie en implementatie kosten dienen meegenomen te worden in de projecten.

Uitgaande dat alle installaties en bijbehorende regelaars achter de noodstroom of UPS (geen eigen/interne UPS) hangen en niet vanuit een regelkast HVAC, HVK, OVK etc. gevoed worden.

Systemen altijd i.o.m. OSHER, faculteiten en afdeling RE Maintenance.
Zie ook Arbo- en Milieuzaken hoofdstuk 00.3.4 Gasdetectie.

65.3.1 Life & Safety Management (LSM)

Gasdetectiesystemen

De stand-alone gasdetectiesystemen dienen het onderstaande 24/7 te melden op het GBS t.b.v. alarmeringen, monitoring en visualisatie t.b.v. het Security Control Center, lokale receptie (indien aanwezig) en de brandweer TU/e.

- Statusmeldingen en actuele waarden van sensoren.
- Algemeen alarm, storing, bedrijfs-, onderhoud en statusmeldingen gasdetectiesysteem.

De bovenstaande datapunten moeten uitgelezen worden met een interface koppeling echter om te waarborgen dat de meest kritische alarmen ook echt daadwerkelijk binnenkomen op het GBS moeten hiervoor harde contacten (hardware I/O punten) worden opgenomen.

Er zijn op de TU/e verschillende soorten gasdetectie:

- Gasdetectie als opstellingsdetectie.
- Gasdetectie als ruimte detectie.
- Techniekrimte met warmtepompen, koelmachines etc.

Voor het aansluiten en uitbreiden van gasdetectie systemen op de centrale gasdetectie LSM-server (LIFE & SAFETY) altijd contact opnemen met de afdeling Maintenance RE.

Brandmeld-, gasblus-, ontruiming- en systemen

Zie diverse hoofdstukken technisch handboek per discipline staat het uitgeschreven, indien onduidelijk graag afstemming met de afdeling Real Estate (RE).

65.3.2 Building Signal Management (BSM)

Zie hoofdstuk 65.2.1 Building Signal Management (BSM)

66.1 Transport; liftinstallaties

66.1.1 Keuze liften versus platformliften

Voor het overbrengen van hoogte verschillen van meer dan 0,6m dienen liften te worden toegepast. Liften dienen te voldoen aan het geldende warenwetbesluit liften, de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn liften, en de laatste versie van de daaraan gekoppelde normen NEN-EN 81-20 en NEN-EN 81-50.

Wanneer het doel van een installatie exclusief het vervoer van mindervalide personen betreft mag een platformlift worden toegepast. Platformliften dienen te voldoen aan het geldende warenwetbesluit machines, de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn machines, en de laatste versie van de daaraan gekoppelde norm NEN-EN 81-40. De maximale hefhoogte is beperkt tot 1,5 m. Het maximale aantal stopplaatsen is 2. Aandrijving hydraulisch.

66.1.2 Keuze liftenfirma

Voor personen- en goederentransport:

Aangezien er op de Technische Universiteit Eindhoven reeds liften van vele verschillende merken zijn geïnstalleerd is het voor de universiteit van belang dat gekozen wordt voor een van de 'bestaande leveranciers'. Daarom moet bij toepassing van een nieuwe liftinstallatie en/of vervanging van een bestaande liftinstallatie een keuze worden gemaakt uit een van de volgende liftenfirma's: **Otis, Schindler, Thyssen-Krupp, Mitsubishi.**

Keuze hefplateau/goederenheffer/platformliften:

Keuze fabrikaat: één van bovengenoemde liftfabrikanten aangevuld met Lödige of Otto Ooms.

66.1.3 Extra eisen TU/e

1. Toepassen liftmachinekamerloze liften i.o.m. Real Estate.
2. Lift voorzien van spreekluisterverbinding conform de NEN-EN 81-1/2 uitgevoerd met een GPRS-verbinding. Indien liftfabrikant deze GPRS-verbinding inclusief abonnement niet kan leveren (onderdeel van het onderhoudscontract), dan kiest de TU/e voor de uniforme oplossing: fabricaat Elsec: de SIM-kaart wordt dan geleverd door de TU/e zelf.
3. Liftkooi voorzien van spiegel t.b.v. vandalisme.
4. Toegankelijkheid liftmachinekamer of bedieningskast liftmachinekamerloze liften conform sluitplan TU/e.
5. Lift moet voldoen aan de ITS-criteria zie hoofdstuk 00.1 .
6. De liftbesturing dient bij brandalarm de lift automatisch naar de vooraf afgesproken stopplaats (vb. aanvalsroute) te sturen en vervolgens zolang het brandalarm duurt buiten gebruik te laten staan met de liftdeuren open.
7. De lift/goederenheffer/hefplateau dient bij oplevering gekeurd te worden door het Liftinstituut.
8. Potentiaal vrij contact (per lift) t.b.v. storingen algemeen.
9. Naast gegevens van de fabrikant dient in iedere lift een informatiebord te worden opgehangen met daarop het TU/e-liftnummer en het alarmnummer: 2222. Dit informatiebord wordt door Real Estate ter beschikking gesteld.
10. Alle nieuwe liften van de TU/e dienen voorzien te zijn van een Energieprestatie Certificaat met een energielabel A conform de VDI 4707-1. Voor de oplevering van de nieuwe lift dient de lift door een geaccrediteerd bedrijf (vb. Liftinstituut) hierop beoordeeld te zijn.
11. In overweging nemen of de lift vloeroppervlak geschikt moet zijn voor ziekentransport: (v.b. brancards).
12. Bij meerdere liften, één lift uitvoeren als goederen/personenlift.

66.1.4 Ontwerpeisen capaciteitsberekening nieuwe liften bij renovatie en/of nieuwbouw:

Voor de liftinstallatie wordt geeist dat op basis van liftcapaciteitsberekeningen, conform NTA 4614 en op basis van de door de TU/e opgegeven bezetting per bouwlaag, de wachttijden niet meer mogen bedragen dan:

- 25 seconden voor de gemiddelde wachttijd;
- 60 seconden wachttijd bij 90 % te vervoeren personen;
- 90 seconden wachttijd bij 95 % te vervoeren personen;
- 120 seconden maximale wachttijd.

66.36 Transport; goederen, hijswerktuigen en takels

66.36.1 Fabricaat van hijskranen

Demag, Abus of gelijkwaardig.

De aandrijving van de hijskraan of de hijskraanblok heeft een minimale kwaliteit van: FEM-klasse= 2m en/of ISO-klasse= M5.

66.36.2 Eisen TU/e

1. De hijskranen moeten zodanig worden uitgevoerd dat het periodiek beproeven van de hijskranen met gewichten op een zo eenvoudig mogelijke manier kan plaatsvinden.
2. Iedere nieuwe hijskraan dient voorzien te worden van een officieel TU/e hijskraannummer. Dit nummer kan aangevraagd worden bij Real Estate, afdeling Maintenance, en dient goed zichtbaar op de kraanbalk te worden aangebracht.
3. Bij een hefvermogen van > 1000kg wordt zowel het hijsen, het kraanrijden en katrijden elektrisch uitgevoerd.
4. Aanbrengen van nieuwe hijskranen alsmede het doen van aanpassingen/modificaties aan bestaande hijskranen dient te worden uitgevoerd door EKH-gecertificeerde firma's.
5. Bij iedere nieuwe hijskraan dient door de leverancier een officieel kraanboek (volgens de TU/e standaard) worden geleverd.
6. Indien na renovatie of verbouwing de hijskraan niet meer wordt gebruikt, moet de hijskraan geheel worden weggehaald of formeel buiten gebruik worden gesteld.
7. Hijsgereedschappen welke gebruikt worden zijn de verantwoordelijkheid van de beheerseenheid welke gebruik maakt van de hijskraan. (Kosten hijsgereedschappen zijn v.r.v. de betreffende beheerseenheid.)

67 Gebouw managementsysteem

Alle TU/e gebouw gebonden installaties op en buiten de campus en terreinvoorzieningen zoals openbare verlichting, camera's en objecten zoals WKO-afleversets, pompinstallaties moeten geïntegreerd zijn in het overkoepelend gebouw managementsysteem.

Momenteel wordt er gebruik gemaakt van een SCADA-oplossing genaamd Honeywell EBI (Enterprise Building Integrator). Hierin moeten alle gebouw gebonden installaties, terreinvoorzieningen en objecten geïntegreerd worden en de functies bedienen, bewaken, monitoren en beheren moeten vanuit het centrale SCADA-systeem uitvoerbaar zijn. Bij grote projecten (nieuwbouw en renovatie) en hoge integratiekosten kan er in goed overleg met de afdeling Real Estate voor een alternatief gekozen worden. Bijvoorbeeld de kritische alarmen incl. storingen urgent en niet urgent te implementeren via een BACnet/IP interface en via een hyperlink kan er dan naar het desbetreffende GBS genavigeerd worden.

Alle gerelateerde werkzaamheden dienen opgenomen te zijn in het project om tot een totaalintegratie/oplossing te komen. Hierbij denkend aan hardware, software, licenties (alle systemen), uren (afstemming, eng, ibs, testen etc.)

Optioneel moet er bij iedere nieuwbouw of groot renovatie project een slim, zelflerend en sturend GBS dan wel overkoepelend platform worden aangeboden. Hierin moet de use-case duidelijk worden omschreven (energiebesparing behoudens comfort etc.) incl. alle bijbehorende kosten (o.a. investering-, jaarlijkse kosten en terugverdientijd en efficiëntie etc.). De TU/e zal aandachtig en kritisch kijken naar dit rapport, indien het GBS goed ingeregeld wordt en een tool als dit overbodig wordt geacht zien wij dat ook graag schriftelijk met onderbouwing.

67.1 Algemeen

Als een bestaand softwarepakket niet compatible is voor integratie en hiervoor een update benodigd is om de integratie mogelijk te maken dienen deze werkzaamheden opgenomen te worden.

Key-names en beeldplaatjes dienen eerst ter keuring aan de afdeling RE Maintenance te worden aangeboden alvorens deze te implementeren.

Indien apparatuur aangesloten wordt op het GBS-netwerk zal er naar akkoord van de afdeling RE Maintenance de nodige gegevens worden verstrekt. Als er gebruik wordt gemaakt van open standaarden dan heeft BACnet de voorkeur.

67.2 Gebouw Beheer Systeem (GBS)

Honeywell EBI R500.1, Honeywell DVM R710 en Priva Digital Services (Cloud) zijn de huidige softwareversies van het GBS op het moment van schrijven.

Onderstaande disciplines worden op aparte servers geïnstalleerd en onderling gekoppeld via Distributed Server Architecture (DSA) software, zodat het geheel als één gebouw managementsysteem gezien mag worden.

Het **GBS** maakt gebruik van een Windows platform en is ingedeeld in 6 disciplines. Elke discipline heeft zijn eigen identiteit. Onderstaand de disciplines:

- **BM** Building Management: HVAC, specifieke lab installaties en verlichting.
- **BSM** Building Signal Management: vluchtdeuren, invalide toiletten, nooddrukkers, liften.
- **SM** Security Management: toegangscontrole, inbraakbeveiliging.

- **LSM** Life & Safety Management: brandmeld-, gasblus-, ontruiming- en gasdetectie installaties.
- **DVM** Digital Video Management: camera bewaking (CCTV)
- **EM** Energy Management, valideren en optimaliseren van energie gebruik.

Priva Digital Services (Cloud) abonnement

Voor een aantal gebouwen die uitgevoerd zijn met Priva Blue-ID hebben we cloud abonnementen lopen met diverse functionaliteiten. Let op dit betreft enkel de HVAC klimaatinstallaties. Neem hiervoor altijd contact op met Real Estate.

67.3 Security Management Systeem (SMS)

SkyWalker, Honeywell EBI R500.1 en DVM R710 zijn de huidige softwareversies van het SMS/GBS op het moment van schrijven. Deze zijn ook in gebruik bij het Security Control Center (SCC) van de TU/e.

De onderstaande systemen maken onderdeel uit van het Security Management Systeem:

Honeywell EBI SM

- Toegangscontrole
- Inbraakbeveiliging

Honeywell EBI DVM

- camera bewaking. CCTV

SkyWalker

SkyWalker is de front-end applicatie van het SCC van de TU/e. Alvorens het starten van het project moet met de afdeling Safety & Security TU/e afstemming plaatsvinden wat er geïntegreerd moet worden in het SkyWalker pakket. Denk hierbij aan de nodige beeldplaatjes, plattegronden, camera's of protocollen. Ook behoort tot het project de totale integratie tussen de diverse systemen zoals licentiekosten, afstemmingsuren, koppelingen, NDA, testen, implementatie etc.

De huidige systemintegrator is KPN/Entelec.

67.4 Kaart Management Systeem (KMS)

OCMS v3.5.1 is de huidige softwareversie van het KMS op het moment van schrijven. Deze is o.a. in gebruik bij Parking van de TU/e. Het beheer van deze applicatie en de Middleware ligt bij de afdeling TU/e LIS Functioneel Beheer. Voor integratie en of wijzigingen dient hiervoor contact opgenomen te worden.

ID-ware is op het moment van schrijven de huidige systemintegrator van het KMS.

Het onderstaande systemen is o.a. gekoppeld aan het Kaart Management Systeem:

Honeywell EBI CMS (Card Management Systeem)

- Uitwisseling gegevens en kaartstatus.

67.5 Energie Management Systeem (EMS)

Het energie managementsysteem bestaat uit diverse systemen en verschillende leveranciers, onderstaand een toelichting m.b.t. de diverse systemen en hun samenhang.

Voor alle systemen geldt:

Licenties t.b.v. data-uitbreiding, opslag, API-koppelingen of extra functionaliteiten dienen altijd in het project opgenomen te worden evenals de implementatie hiervan.

Bijlage op aanvraag: SysteemarchitectuurEnergieManagementSysteem.pdf

ErbisOne (van Beek) overkoepelend EMIS

De applicatie ErbisOne en database worden gehost bij de leverancier van Beek. Alle meterdata moet hier worden verzameld en opgeslagen worden. Deze data komt uit de onderstaande systemen. Als een nieuw energie gerelateerd systeem geïmplementeerd wordt dient deze ook hier ondergebracht te worden incl. de data.

GMC SmartCollect Platform (end of life product/platform, nog wel support)

Alle bemetering zoals water, gas, elektra, perslucht, warmte- en of koude meters moeten aangesloten worden op een SmartController. Indien warmte- en of koudemeters WKO-installatie, WKO-afleversets aanwezig zijn en gebruikt worden in een regeling moeten deze op het Honeywell systeem aangesloten worden en de data uitgewisseld worden met GMC. Een SmartController beschikt over diverse bus koppelingen om zo de nodige meters aan te sluiten. De SmartController moet op het TU/e netwerk worden aangesloten en verbinding kunnen maken met de SmartCollect PMxx server om alle data te kunnen uitlezen en opslaan.

Voorkeur aansluiting hoofd- en submeters.

M-bus: water, gas, perslucht, flow, warmte- en of koude meters.

Per meter minimaal 5 datapunten opnemen t.b.v. uitlezing.

MODbus: kWh-meters

Zie hfdstk 61.5-62 paragraaf 10

De applicatie/platform SmartCollect en regelaar SmartController worden niet meer verkocht. Er is nog wel ondersteuning en kleine uitbreidingen kunnen worden gerealiseerd in goed overleg met de leverancier. Bij nieuwbouw en grote renovaties moet er gekeken worden naar een alternatief welke campus breed kan worden ingezet. De TU/e Real Estate is inmiddels een onderzoek hiernaar gestart en heeft mogelijk op het moment van lezen al een eigen alternatief gevonden. Graag contact opnemen met de afdeling RE voor de status.

Honeywell EBI EM

Er zitten bestaand nog veel meters aangesloten op de DDC-controllers van Honeywell o.a. submeters water, gas, warmte- en of koude, elektra met puls of bus interface.

Warmte- en of koude meters t.b.v. de WKO-installatie, WKO-afleversets en welke voor regel doeleinden worden gebruikt moeten op de desbetreffende DDC-regelaar worden aangesloten.

Als er aanpassingen gedaan worden aan de desbetreffende regelkast of regelingen moet er altijd gekeken worden of de bemetering niet op een gestandaardiseerde EMS controller kan worden aangesloten.

BrabantWater

BrabantWater deelt met ons een aantal watermeterstanden. Buiten onze eigen TU/e aansluitingen hebben we ook nog derden op de campus. Bij toestemming van de eigenaar lezen we deze data ook digitaal uit en delen we dit met onze parkmanagementafdeling voor diverse verrekeningen o.a. rioolheffing.

Fudura Pro

Alle gas en elektra hoofdmeters van gebouwen, bouwtrafo's (compact stations) en systemen van derden, bruto-productiemeters worden gehuurd bij Fudura en worden uitgelezen door Fudura naar de cloud oplossing Fudura Pro.

Daarnaast worden ook de slimme energiemeters van netbeheerders ingelezen.

Middels een API van Fudura wordt deze data aangeboden aan diverse applicaties, zowel neartime (5min) als dagelijks wordt deze data aangeboden. E-meters Fudura moeten voorzien zijn van een Cloud verbinding richting Fudura evenals parallel daaraan een MODbusIP module hebben om deze uit te lezen in het GBS, EMS etc.

Energie Monitoring, Sturing en Forecasting

Alle nodige koppelingen en integraties moeten worden opgenomen zodat deze applicatie kan functioneren. Dit project is momenteel in ontwikkeling en zal te allen tijden afgestemd moeten worden met de afdeling Real Estate voor aanvang van ieder project of dit wel of niet toegepast moet worden.

67.6 Lichtmanagement Systeem (LMS)

Bij nieuwbouw en grote renovatie dient een verlichtingsmanagementsysteem van Signify Interact Office Wireless te worden toegepast voor het gehele gebouw.

Verlichtingsmanagementsysteem moet kunnen communiceren met het gebouwbeheersysteem voor het op een centrale plaats te kunnen schakelen van de algemene ruimten van het gebouw. Keuze toe te passen techniek van verlichtingsmanagementsysteem wordt per project in overleg met de TU/e bepaald. Bij de oplevering van een project dienen alle noodzakelijke software, hardware en licenties binnen het project aangeleverd te worden aan de TU/e voor het programmeren, aanbrengen van mutaties, bedienen/beheren van het aangebrachte verlichtingsmanagementsysteem.

Aan het schakelgedrag van het verlichtingsmanagementsysteem worden de volgende eisen gesteld, zie hoofdstuk schakelprincipe verlichting E.

Met betrekking tot de integratie met het AV-systeem wordt verwezen naar het meest recente AVI handboek van de TU/e. Hierin staan o.a. de te sturen verlichtingsscenes, let op dat er voor het aanschaffen eerst afstemming is welke partij de verlichtingsscenes programmeert, het is namelijk niet vanzelfsprekend dat die altijd in het LMS geprogrammeerd kunnen worden. De voorkeur heeft om via het AV-display de verlichtingsscenes te kunnen bedienen om zo onnodig schakelaars en andere displays aan te hoeven schaffen. Eén integrale oplossing waarbij ook zeker nagedacht mag worden om de temperatuur en zonwering bediening even als het uitlezing TT en CO2 data uit het GBS ook tot de mogelijkheden behoren.

Indien aanvullende sensoren voor aanwezigheid, temperatuur etc. worden aangebracht om uit te kunnen lezen in het LMS die niet in de verlichtingsarmatuur zijn verwerkt moeten deze voorzien zijn van een vaste voeding. Het toepassen van een uitwisselbare batterijen en oplaadbare accu's is niet toegestaan. Een voorbeeld hiervan zijn sensoren die in de technische ruimten en toiletten worden gebruikt.

De onderstaande systemen zijn van toepassing op de campus.

Signify Interact Office Wireless

De TU/e heeft gekozen voor een lichtmanagement systeem dat naast het geven van de juiste verlichting ook data genereert voor overige toepassingen in de vorm van Space-management (ruimte gebruik).

Het standaard systeem is dan ook "meer dan verlichting".

Voor Nieuwbouw en renovaties is gekozen voor Interact Office wireless. Interact Office betekent een eenmalige investering in connected verlichting, waarna toekomstige innovaties op het gebied van connectiviteit binnen Internet of Things onbeperkt kunnen worden geïntegreerd. Dit maakt Interact Office veel meer dan een verlichtingssysteem alleen.

Afhankelijk van de toepassing dienen de volgende sensoren te worden toegepast:

- Philips SNS400 voor eenvoudige toepassingen (gangen, kamers)
- Philips SC1500 voor multi toepassingen zoals people counting

Standaard dienen bij een renovatie en/of nieuwbouw een aantal ruimten-soorten voorzien te worden van de SC1500. Hiermee kan zaalbenutting en -bezetting gemeten worden en

vastgesteld hoeveel personen er in een ruimte mogen op basis van de CO₂ concentratie. Dit dient bij ieder PvE van het project te worden vastgesteld.

De verzamelde informatie moet geschikt zijn voor intern gebruik voor genereren van zaalbenutting en bezetting informatie.

De bediening van de verlichting moet zowel mogelijk zijn in de ruimte als door het bedienen van een App op een Smartphone of Tablet. Project afhankelijk dient afgestemd te worden wat de lichtopbrengst in Lux moet zijn bij het aangaan van de verlichting. Let wel de verlichting moet altijd voldoen aan de NEN 12464-1.

Voor gangverlichting dient gebruik gemaakt worden van de zo genaamde “corridor optimalisatie” zodat gang verlichting regeert op aanwezigheid van personen in het gebouw. Gebouw Atlas is hierbij het voorbeeld.

Voor uitbreidingen in het gebouw Atlas moet de verlichting geïntegreerd worden in Envision Manager van Signify. In de bovenbouw middels Power over Ethernet verlichting, in de onderbouw als Dali (Digital Addressable Lighting Interface).

Na of tijdens oplevering wordt er door de TU/e zelf gezorgd voor het juiste aanvullende SaaS abonnement incl. alle extra functionaliteiten. Let op dit sluit niet uit dat bij oplevering er een basis abonnement aanwezig moet zijn om functioneel op te kunnen leveren en aan de scope van het project te moeten voldoen.

Honeywell EBI BM

Aanpassingen en uitbreiding van (DALI, relais, etc.) verlichting in bestaande situaties als deze aangesloten en aangestuurd worden vanuit het GBS.

67.7 Data Platform TU/e

Gebouw informatie moet geïntegreerd en beschikbaar kunnen worden gesteld voor het data platform van de TU/e welke gedeeld wordt met studenten en onderzoekers. De daadwerkelijk beschikbaar gestelde informatie dient vooraf intern goedgekeurd te worden door de Data domain owner/coördinator van Real Estate.

De onderstaande bronnen zijn momenteel beschikbaar en moeten actueel blijven.

- Honeywell EBI BM HVAC (SQL-koppeling)
- GMC (SQL-koppeling)
- Signify (API)
- ErbisOne (API)

Afstemming hierover met de afdeling TU/e LIS en Real Estate.

67.8 GBS IT-infrastructuur en architectuur

Alle netwerkcomponenten moeten worden aangesloten worden op de gebouw gebonden netwerkswitch. Alle gerelateerde werkzaamheden afstemmen met de afdeling RE Maintenance en LIS. Ook de uit te voeren werkzaamheden o.a. in de patchkasten en MER/SER.

Het GBS IT-serverpark is in beheer bij de systemintegrator en verspreid over 2 verschillende en redundante locaties (gebouw Atlas en gebouw Ventur).

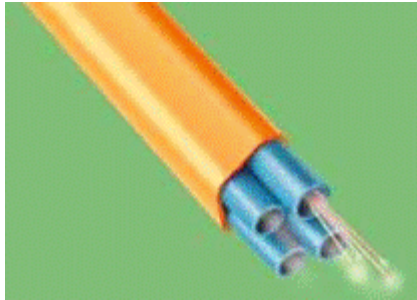
Uit veiligheidsoverweging is er gekozen voor een eigen (vlan) netwerk voor het GBS. Dit netwerk maakt gebruik van meerdere subnetten binnen het TU/e netwerk. Voor alle gebouwen is redundantie vereist.

Communicatie terrein (glasvezelring):

Het TU/e terrein is voorzien van een HDPE infrastructuur waarbij er gebruik wordt gemaakt meerdere handholes (HH). Alle gebouwen moeten in overleg gekoppeld worden zodat deze redundant zijn aangesloten. Bij oplevering moet de revisie ter keuring worden aangeboden en verwerkt zijn in Cocon (applicatie BAM Infra).

Communicatie naar het gebouw vanuit de HH (HandHole):

Het TU/e terrein is voorzien van een HDPE infrastructuur waarbij er gebruik wordt gemaakt van het “Mini-duct systeem”, meerdere buisjes in een HDPE buis waardoor vezelbundels geblazen kunnen worden. De HDPE infrastructuur wordt voor het Data netwerk en GBS netwerk gebruikt.

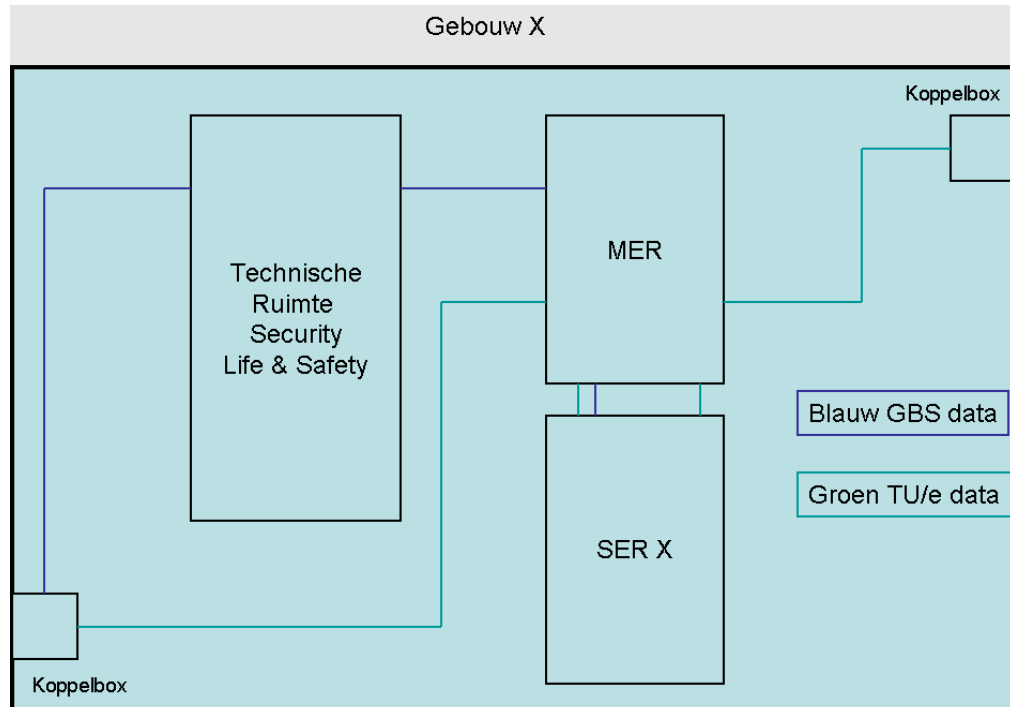


Voorbeeld Mini-duct systeem.

Het glasvezelnetwerk wordt bij binnenkomst in het gebouwen gescheiden door middel van een glaskoppelbox.

Bij nieuwbouw of totale renovatie wordt het GBS-netwerk gecreëerd op een gebouwswitch door middel van een eigen vlan.

Onderstaand een schematische weergave.



Netwerkaansluitingen in de technische ruimten en receptie:

Voor ieder aanwezig netwerkcomponent (zoals: DDC-regelaars, SmartControllers, frequentieregelaars, warmtepompen, stand-alone LBK's etc.) in de technische ruimte moet een netwerkaansluiting aanwezig zijn. Er dienen altijd 2 reserve aansluitingen meegenomen te worden voor servicedoeleinden in de regelkast GBS.

De GBS-componenten (zoals: client station(s), intercoms etc.) t.b.v. de receptie dienen voorzien te worden van vaste netwerkaansluiting vanuit de MER/SER.

Voor laboratoria wordt maatwerk geleverd.

Communicatie bestaande gebouwen voor 2015:

In de bestaande gebouwen zit standaard een glasvezel die voorzien is van LC-connectoren, geschikt voor 24 vezels. Waarvan er standaard 6 paar (single-mode) aangesloten zijn naar het knooppunt in gebouw Atlas en 6 paar in gebouw Ventur. Verder beschikt deze kast standaard over één of meerdere gemanagede GBS-switches die redundant zijn aangesloten op de 2 knooppunten.

Indien mogelijk met een verbouwing of aanpassingen moet er altijd gekeken worden om deze uit te faseren en aan te sluiten op het TU/e netwerk.

Buscommunicatie

Uitbreiding op bestaande bussen altijd i.o.m. RE Maintenance.

67.9 Commissioning en testen

Voor de onderstaande installaties en andere vermeld in dit hoofdstuk, bestek of werkschrijving gelden de uitgangspunten zoals vermeld in hoofdstuk 58 Meet- en regelinstallaties : 58.8 Commissioning en testen.

Onderstaande een voorbeeld welke aangevuld moet worden met de relevante testen.

- GBS HVAC (regelkringen, trend, alarmen, beeldplaatjes, keynames, etc.)
- GBS Overige meldingen (miva, waterdetectie, (vlucht)deurcontacten etc.)
- GBS Integratie derden (safety PLC, gasdetectie, etc.)
- GBS SMS (alarmen, beeldplaatjes etc.):
 - Toegangscontrole
 - CCTV
 - Inbraak
 - Intercom
- EMS
 - ErbisOne
 - GMC
 - Integraties derden
 - ...
- LMS
 - Energiedashboard
 - SaaS/Cloud functionaliteiten/services
 - AVI integratie
 - ...
- Users displays en clients
 - SSC
 - Receptie
 - Eindgebruiker

67.10 Revisie, rapportages en documentatie

Alle aan te leveren gegevens bij oplevering staan vermeld in het meest recente **turnoverdocument (TOD)**. Indien niet aanwezig kan deze opgevraagd worden voor

projecten bij de afdeling TU/e RE Projects, als niet project specifiek dan bij de afdeling TU/e RE Maintenance.
Zie ook hoofdstuk 58 Meet- en regelinstallaties : 58.9 Revisie, rapportages en documentatie.

7- VASTE VOORZIENINGEN

71.12 vaste verkeersvoorzieningen; standaard, bewegwijzeringen

1. De TU/e heeft een eigen systematiek en systeem inzake bewegwijzering en ruimtenummering.
2. Informatie met betrekking tot bewegwijzering in het interieur is vastgelegd in het document "Handboek wegbewijzering – jaargang 2014".
Voor het exterieur is dit vastgelegd in het document "TU/e Science Park Wayfinding - Definitief Ontwerp Februari 2014".
Beide documenten zijn in beheer bij Real Estate, afdeling Strategy & Consultancy.
3. Informatie met betrekking tot ruimte- en objectnummering is vastgelegd in "Procedure ruimte- en objectnummering, versie 2.1". Hierin staat ook informatie opgenomen betreffende de totstandkoming van bepaalde naamgevingen.
Deze procedure is in beheer bij Real Estate, afdeling FMS Information Support.
4. Bij nieuwbouw of renovatie dient dit bewegwijzeringssysteem met bijbehorende procedure voor ruimte- en objectnummering gehanteerd te worden.
Deze informatie is opvraagbaar via de afdeling Maintenance van Real Estate.

72.11 vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, meubilering

72.11.1 algemeen

1. In het ontwerp (van een deel) van een gebouw is afstemming nodig in het ontwerptraject met het Facility Management Center (FMC). Waar in het navolgende afstemming gevraagd wordt of informatie moet worden opgehaald wordt FMC als aanspreekpunt bedoeld.

72.11.2 koffieautomaat

1. De plaatsing van een koffieautomaat vergt de volgende voorzieningen:
 - a. een nieuwe elektrische groep;
 - b. 2 wandcontactdozen;
 - c. 1 datapunt t.b.v. contactloos betalen;
 - d. 1 watertappunt met wasmachinekraan incl. waterslot;
 - e. een tafelmodel koffieautomaat te plaatsen op een pantrymeubel met maximale hoogte van 90cm. Bij voorkeur een gat in het blad van het pantrymeubel zodat meer koffiedrab opgevangen kan worden. Maatvoering op te vragen. Niet situeren boven vaatwasser of koelkast;
 - f. een nis voor staande koffieautomaten te voorzien van luchtrooster bovenin de nis en een luik aanbrengen in de zijkant van de nis zodat aansluitingen (water en elektra) altijd bereikbaar zijn.

72.11.3 pantry

1. Bij het ontwerp van een pantry moet de aanwezigheid van de volgende voorzieningen worden meegenomen:
 - a. koelkast;
 - b. vaatwasser, aangesloten op hiervoor geëigend watertappunt met waterslot;
 - c. magnetron;
 - d. Kokend waterkraan, aangesloten op hiervoor geëigend watertappunt met waterslot;
 - e. koffieapparaat (i.v.m. aansluitingen het koffieapparaat niet situeren boven de vaatwasser of koelkast);
 - f. plaats voor afvalbak type Tulip in de directe nabijheid van de pantry aangeven op tekening.

72.11.4 lockers

1. De plaatsing van lockers in een gebouw vergt de volgende voorzieningen:
 - a. lockerwanden voorzien van een terminal worden voorzien van een dubbele wcd (230V) en 1 data punt (port 80 (aes256) of port 443 (TLS) in het techniekvak gelijklopend met de wand.
 - b. lockerwanden zonder terminal worden voorzien van een dubbele wcd (230V) gelijklopend met de wand. Aansluitingen binnen twee meter van de terminal en boven de kast opdat niemand de stekker eruit kan trekken.
 - c. zodra de inrichtingstekening van het interieur definitief is, moet de leverancier van de lockers en sloten een technische tekening maken. Hierin worden dan de positie en aansluitpunten vastgelegd. Afhankelijk van de toepassing van terminals kan bij elke opstelling nog aanvullende bekabeling nodig zijn.

72.12 vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, lichtwering

72.12.1 algemeen

1. Waar volgens arbowetgeving lichtwering noodzakelijk is (werken aan beeldschermen) dient deze aan binnenzijde aangebracht te worden in de vorm van screens of lamellen. De TU/e heeft een voorkeur voor handbediende varianten, in ieder geval individueel bedienbaar.
2. Waar lichtwering tot aan vloerniveau reikt moet de uitvoering zodanig zijn dat men geen voorwerpen tegen de lichtwering kan plaatsen of op andere wijze de werking van het systeem kan blokkeren.

74 Vaste sanitaire voorzieningen

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de vaste sanitaire voorzieningen gelden.

1. De inrichting van en het toe te passen sanitair in mindervalidentoiletten moet voldoen aan de meest recente ITS-criteria (zie hoofdstuk 00.1).
2. Het sanitair dient rondom afgekit te worden, in verband met schoonmaak werkzaamheden.
3. Diepspoel closetpotten in vrij hangende uitvoering toepassen.
4. Closetpotten die op de vloer worden gemonteerd, vastzetten met RVS schroeven.
5. Urinoirs uitvoeren met automatische doorspoeling. Deze doorspoeling realiseren met een vaste elektra voeding (dus niet met batterij).
6. Per toiletgroep dienen de volgende benodigdheden aanwezig te zijn:
 - 1 mechanische handdoekautomaat per 2 wastafels. Hoogte op 1,6 meter vanaf onderkant tot vloer;
 - 1 zeepautomaat per wastafel. Montage aan de linkerzijde boven wastafel en onder spiegel boven de wastafel;
 - 1 dubbele toilethouder per toilet;
 - 1 spiegel;
 - 1 passpiegel bij de dames toiletgroep
 - 1 dameshygiënebox in elk damestoilet
 - Urinoirs scheiden door middel van schaamschotten.
 - 1 jashaakje per toilet
7. Een douchecombinatie uitvoeren met een kunststof douchebak, mengkraan met douchekop, glijstang en met een verchroomd metalen ommantelde doucheslang.
8. De wateraansluiting van de douche zo uitvoeren dat deze aftapbaar is, dit ter voorkoming van bacteriegroei.
9. In het kader van legionellapreventie, dienen niet frequent gebruikte douches droog weggezet te kunnen worden. Dit betekent: de waterleidingen voor de douche dienen voorzien te worden van een afsluiter met aftapper nabij de hoofdleiding. De afsluiters dienen op een goed bereikbare plaats gemonteerd te worden.
10. Bij nieuwe en te vervangen sanitaire toestellen dienen waterbesparende varianten toegepast te worden. Bijvoorbeeld door toepassen van toestellen voorzien van KIWA-klasse Z keurmerk, automatische kranen bij frequent gebruikte kranen, doorstroombegrenzders, perlators, e.d.
11. Er mogen geen waterbesparende toiletreservoirs en urinoirs toegepast worden. Dit in verband met het voorkomen van verstoppingen.
12. De montagehoogte van de sanitaire toestellen dient in overleg met de TU/e afgestemd te worden.
13. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

• Closetpot	Geberit
• Closetzitting	Pressalit zonder deksel
• Closetreservoir	WISA, XS 7½ ltr (art.nr: 8050452701), aan te sluiten met een 15 mm leiding aansluiten
• Wand inbouwelement	Geberit
• Urinoir	Geberit
• Automatische urinoirspoeler	Geberit
• Kraan	Grohe
• Wastafel	Geberit
• Douchebak	Riho
• Douchestang	Grohe

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • Uitstortgootsteen | Geberit (keramisch) – Franke (RVS) |
| • Wastrog inclusief rek en emmer | Geberit (keramisch) – Franke (RVS) |
| • Aanrechtblok | Bruynzeel |
| • Kokend water kraan (incl. boiler) | Quooker Combi in combinatie met Quooker kraan
– Grohe Red 3 in 1 met L-size boiler in combinatie
met bijbehorende kraan
(deze kranen leveren zowel koud, warm als
kokend water) |
| • Handdoekautomaat | levering door Facility Management Center (FMC) |
| • Zeepautomaat | levering door Facility Management Center (FMC) |
| • Toilethouder | levering door Facility Management Center (FMC) |
| • Dames hygiënebox | levering door Facility Management Center (FMC) |
| • Luchtverfrissers (optioneel) | levering door Facility Management Center (FMC) |

75.12 vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard, interieur onderhoudsvoorzieningen

75.12.1 algemeen

1. In het ontwerp (van een deel) van een gebouw is afstemming nodig in het ontwerptraject met het Facility Management Center (FMC). Waar in het navolgende afstemming gevraagd wordt of informatie moet worden opgehaald wordt FMC als aanspreekpunt bedoeld.

75.12.2 werkkast t.b.v. schoonmaak

1. aantal schoonmaakwerkkasten in een gebouw is afhankelijk van de grootte en het aantal van vloeren. Per project uit te werken in het ontwerpteam;
2. minimale afmeting 1x2 m²;
3. voorzien van uitstortgootsteen;
4. legplank t.b.v. materialen en afsluitbaar.

75.23 Vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard; gevelonderhoudsvoorzieningen

75.23.1 Keuze firma glazenwasinstallatie

Alimak service of gelijkwaardig.

75.23.2 Eisen TU/e

1. Vrij opgelegde railbaan.
2. Bewegingen: Hijken, strijken, rijden en toppen zijn elektrisch uitgevoerd en te bedienen zowel vanaf de dakwagen als vanuit de gondel.
3. Gondel moet voorzien zijn van:
 - Stootrollen tussen gondel en gevel.
 - Nuttige belasting van minimaal 240 kg.
4. Zowel over de gehele railbaan als op de kabeltrommel moeten rijafslagen voorzien worden, dit ter bescherming van de voedingskabel. De kabeltrommel rolt de voedingskabel van de dakwagen automatisch op/af.
5. De glazenwasinstallatie heeft dermate lange staaldraden dat de gondels tot straatniveau kunnen strijken.
6. De besturing van de gondel gebeurt via een stuurkabel in de kern van de staaldraad.
7. Alle onderdelen van de glazenwasinstallatie moeten voorzien zijn van roestvast staal, verzinkte staal of aluminium.
8. Steeds opleveren na keuring door Liftinstituut.
9. Bij oplevering dient de fabrikant een duidelijke gebruiksinstructie te monteren, zowel in de gondel als op de dakwagen (beide op weerbestendige plaat).
10. Installatie voorzien van voldoende parkeerplaatsen met vastzetinrichting.
11. Aarding installatie + rail niet op de gebouwaarde maar verplicht op een blikseminstallatie.
12. De gevelonderhoudsvoorziening dient te worden uitgerust met een bedrijfsurenteller zodat op basis van tijd gebaseerd onderhoud en vervangingen kunnen worden geïnitieerd.

9- TERREIN

90.0 terrein

90.0.1 Bodembeheer en bodemactiviteiten

Op het terrein van de TU/e vinden regelmatig werkzaamheden plaats waarbij aanpassingen van de bodem noodzakelijk zijn. Het besluit Bodemkwaliteit is van toepassing. De bovenste meter van de TU/e Campus is onderzocht en de bodemkwaliteit is vastgesteld en vastgelegd in een bodemkwaliteitskaart. Grondroerende handelingen dienen afgestemd te worden met het bevoegd gezag.

Vanaf 22 april 2014 is het raamsaneringsplan TU/e van toepassing. Naast het raamsaneringsplan bestaat er een instructie werken in basisklasse (bodemklasse industrie) en asbest in de bodem.

Alle activiteiten die handelingen met grond betreffen en voor planvorming waarbij grondhandelingen aan de orde zijn dient e.e.a. nadrukkelijk afgestemd te worden met Accountmanager Terrein van Real Estate, Maintenance.

Elke activiteit in de bodem dient tevens aangemeld te zijn bij het bevoegd gezag.

Per saneringsgeval wordt bekeken of de bodemactiviteiten binnen de werking van het saneringsplan vallen.

90.0.2 Het verrichten van grondwerk

1. De aannemer dient de terreinen middels ophogingen en ontgravingen zodanig op hoogte te brengen, dat na inklinken en aanbrengen van funderings- en verhardingsmaterialen, de op de werktekening aangegeven hoogtes als blijvende hoogtes worden bereikt.
2. De aannemer dient er rekening mee te houden dat bij alle ontgravingen teelaarde, bruikbaar zand en overige specie gescheiden is te ontgraven en vervolgens gescheiden is te verwerken c.q. in depot te plaatsen.
 - Bovengenoemd kwaliteitsonderscheid is ter bepaling van RE en globaal als volgt te omschrijven:
 - teelaarde: de vrijkomende teellaag ter plaatse van de voormalige beplantingen, bestaande uit licht humeuze zandgrond;
 - zand: voornamelijk uit voormalige cunetten
 - overige specie: met puin verontreinigde grond c.q. gemengde grond welke niet voldoet aan bovengenoemde specifieke omschrijvingen.
3. Ter plaatse van leidingen de verdichting gelijkmatig aan weerszijden met handstampers uitvoeren
4. Ter plaatse van te realiseren boomgaten, plantvakken en gazonstroken het navolgende grondwerk verrichten:
 - t.p.v. nieuw te planten bomen het aanwezige profiel doorspitten met behoud van bouwvoor, ter diepte van 0,80 m, in de afmeting van minimaal 2,00 x 2,00 m;
 - t.p.v. beplantingsvakken, het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,70 m met behoud van bouwvoor
 - t.p.v. te realiseren grasvlakken het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,50 m.

Na het spitten dienen minimaal de volgende lagen teelaarde te zijn gerealiseerd:

- t.p.v. bomen : 0,80 m
- t.p.v. beplantingsvakken : 0,60 m
- t.p.v. grasvlakken : 0,30 m

5. Eventuele tekorten aan teelaarde dient de aannemer bij te leveren in de navolgende kwaliteit. De teelaarde dient afkomstig te zijn uit de bouwvoor, gelijkmatig van kwaliteit en vrij van wortel- onkruiden en verontreinigingen. De teelaarde dient te zijn een lichte zavel (15-17%) lutum dan wel een humeuze zandgrond (org. stofgehalte min. 7%) e.e.a. volgens goed te keuren monster. Veengrond is niet toegestaan. De directie verlangt een certificaat van herkomst van de toe te passen teelaarde, dan wel een analyserapport met bijbehorend beoordelingsadvies terzake van een toepassing van de teelaarde voor plantsoenen.
6. Het verrichten van grondbewerkingen binnen de kroonprojectie van te handhaven bestaande bomen, uitsluitend in handkracht verrichten en wel door middel van spitten c.q. cultivateren op aanwijs van de directie.
7. Alle gazons c.q. plantvakken langs verhardingen aansluiten op een blijvende hoogte van 2cm onder bovenkant aansluitende verharding, resp. 1 cm onder aansluitende opsluitband.

90.0.3 Het leveren en aanbrengen van verhardingen

Cunetten:

1. Cunetten ter plaatse van aan te leggen verhardingen zodanig uitgraven, onder profiel afwerken en vullen c.q. aanvullen met funderingsmateriaal, dat na aanbrengen van de fundering en de verhardingen de op tekening aangegeven blijvende hoogten worden bereikt. Alle funderings-werkzaamheden in den droge uitvoeren.
2. Ter plaatse van de verhardingen zijn indien niet reeds aanwezig de navolgende verdicht gemeten funderingen aan te brengen;
 - loopverharding van betonstraatstenen en betontegels: 0,2 m straatzand.
 - fietsverharding van betonstraatstenen 0,30 m straatzand.
 - rijverharding van straatklinkers: 0,30 m menggranulaat 0/40 en 5 cm straatzand.
3. De te verwerken laagdikten funderingsmateriaal zoals aangegeven onder lid d. zijn de minimale laagdikten. Het funderingsmateriaal dient te worden aangebracht op aanwezige zandondergrond, nadat de humeuze bovengrond is verwijderd.
4. Indien cunetzand of ongebonden steenmengsel te weinig vocht bevat, moet zoveel water worden toegevoegd dat een goede verdichting mogelijk is.
5. De verdichting van een laag straatzand moet ten minste 100% te bedragen. De verdichting van een verhardingslaag van menggranulaat moet ten minste 98% bedragen.
6. Indien het zand te nat is voor het verkrijgen van een goede verdichting moet het verdichten worden uitgesteld tot een goed vochtgehalte is verkregen. Hierdoor ontstane vertraging zal geen aanleiding geven tot enige verrekening; eventueel slechts tot aanpassing van de werkplanning.

Bestratingen:

7. De bestratingen aanbrengen in de formaten, verbanden en patronen conform omliggende bestrating of conform overleg met RE.
8. Alle passtukken van tegels en opsluitbanden dienen te worden gezaagd. Passtukken van betonstraatstenen knippen met een door de directie goed te keuren knipinstallatie.
9. Het vleien van betonstraatstenen is toegestaan.
10. Gebakken klinkers moeten zo sluitend worden gezet en met de hamer aangedreven, dat zij voordat de voegen zijn gevuld, niet met de voet heen en weer kunnen worden bewogen.
11. Het vleien van betontegels is toegestaan. Betontegels op zodanige wijze vastkloppen, dat zij over het gehele oppervlak dragen en behoorlijk sluiten.
12. Alle verhardingen van betonstraatstenen en betontegels afstrooien en invegen met riviervand. Gebakken klinkerverharding afstrooien en invegen met brekerzand.

13. De aldus gereed gekomen bestrating per dagproductie afdekken met een laagje rivierzand, dik 0,01 m en aldus 14 dagen bedekt houden. Gedurende dit tijdvak het zand, waar nodig, bijvegen en vochtig houden.
14. Na het afrillen eventueel gebroken of verbrijzeld bestratingsmateriaal vervangen door passend nieuw materiaal.
15. Na het verdichten mag de bestrating onder de rei van 3,00 m lengte en de mal nergens een grotere afwijking vertonen dan 5 mm.
16. Alle hoogtecijfers in paden zoals aangegeven op tekening zijn kruinhoogten. De paden worden tonrond gelegd, te weten 2 cm/m.
17. De verhardingen opsluiten met opsluitbanden of trottoirbanden.
18. Daar waar trottoirbanden op een betonsloof zijn gesteld, moeten bij reparaties / aanvullingen e.d. deze in de specie op een in het werk te storten sloof, breed 0,40 m, dik 0,12 m met aan de achterkant een verstevigingsrug worden gesteld. De verstevigingsrug aan te brengen tot 0,05 m onder bovenkant band onder een helling van 1 : 1 naar de betonsloof.
19. Alle te leveren opsluitbanden dienen te zijn voorzien van een afgeronde visbekverbinding. Het pas maken van banden d.m.v. zagen. Ter plaatse van situaties waar de kopse kant van een opsluitband in het zicht komt, dient dit een glad gezaagd oppervlak te zijn, zonder visbekverbinding.
20. Bijpassende hoekstukken, passtukken en bochtbanden in de voorgeschreven maten en stralen bijleveren.
21. Behoudens de trottoirbanden zijn alle verzonken opsluitbanden grenzend aan plantvakken en grasvlakken 1 cm verdiept stellen ten opzichte van de op te sluiten verhardingen. Aansluitend maaiveld vervolgens aanleggen op een blijvende hoogte van 1 cm onder bovenkant band.

90.0.4 Gehandicapten parkeerplaatsen

Gehandicapten parkeerplaatsen moeten volgens de ITS-criteria (zie hoofdstuk 00.1) worden voorzien van een pictogram; om op het gehele TU/e-terrein eenduidigheid te creëren wil RE dat de parkeerplaatsen worden voorzien van een betontegel 30x30cm met een pictogram.

90.0.5 Graven en werkzaamheden in de nabijheid van bomen

De volgende voorschriften dient men in acht te nemen wanneer in de nabijheid van bomen werkzaamheden verricht worden.

1. Bescherm de stam en wortels.
Plaats voor de aanvang van werkzaamheden bouwhekken rond de boom ter grootte van de kroonprojectie.
2. Geen bouwverkeer binnen de kroonprojectie.
Blijf met (bouw)machines uit de buurt van bomen om bodemverdichting en wortelschade te voorkomen. Wanneer dit niet mogelijk is dient mijn rijplaten te gebruiken.
3. Geen materialen en bouwketen onder bomen.
Plaatsen van materialen en bouwketen leidt tot verdichting van de bodem en beschadigen van de wortels.
4. Voorkomen van schade aan wortels door graven.
Indien graven binnen de kroonprojectie noodzakelijk is dit zoveel mogelijk handmatig uitvoeren.

5. Kabels en leidingen zorgvuldig aanleggen.
Kabels en leidingen niet dichterbij de stam leggen dan 2 meter. Zoveel mogelijk gebruik maken van sleufloze technieken binnen de kroonprojectie.

De Bomenposter “Werken Rond Bomen” is van toepassing, zie onderstaande bijlage.

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

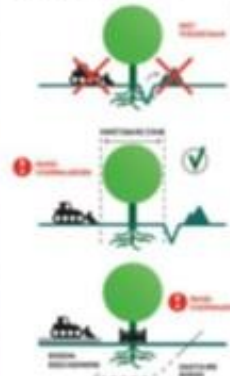


Als u opslag, parkeren of transport wilt uitvoeren, moet u de KWETSBARE BOOMZONE respecteren. Blijft u buiten de kwetsbare boomzone.

Voor opslag, parkeren en transport geldt: randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Blijft u buiten de kwetsbare boomzone, dan geldt de reguliere afbakening.

1 Randvoorwaarden moeten worden opgenomen in een goedgekeurd Werkplan.

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM- BEWERKINGEN



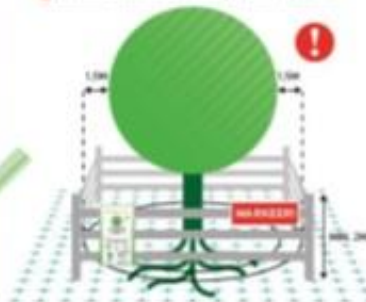
Voor graven, ophogen en andere bodembewerking geldt: randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Blijft u buiten de kwetsbare boomzone, dan geldt de reguliere afbakening.

1 Randvoorwaarden moeten worden opgenomen in een goedgekeurd Werkplan.

Ruimtegebruik, materialen en goederen buiten de boomzone zijn niet toegestaan. Het is niet toegestaan om goederen of materialen op te slaan in de boomzone (BIC-meting, BIC).

KWETSBARE BOOMZONE

1 Kwetsbare boomzone = kroonprojectie + 1,5 meter



2 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materiaal zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE, alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

1. Plaats een niet-verplaatsbare fysieke afbakening rond de boom (minimaal 2 m hoog) en markeer deze met de wettelijk voorgeschreven 'Kwetsbare boomzone'.
2. Binnen elke kwetsbare boomzone zijn (bij 1,5 m buiten de kroonprojectie) de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en het rijden of parkeren van materiaal en voertuigen alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
3. Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
4. Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) waarmee, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materiaal en welke hulpmiddelen werkzaamheden aan de kwetsbare boomzone mogen en moeten worden uitgevoerd.
5. Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom niet in gevaar brengen.
6. Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan, zie hoofdstuk punt 2.

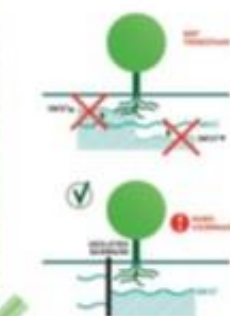
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stam/stijl	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (brekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
120 cm	> 3,00 m	5,0 m

HANDBOEK BOMEN

Voor een juiste uitvoering van een goedgekeurd Werkplan en de eisen en randvoorwaarden voor werkzaamheden rond bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen (H2) Werken rond bomen.

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



Voor bronbemaling en veranderingen in de grondwaterstand geldt: randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Blijft u buiten de kwetsbare boomzone, dan geldt de reguliere afbakening.

1 Randvoorwaarden moeten worden opgenomen in een goedgekeurd Werkplan.

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



Bodemvloeistoffen, gasen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de grondstam van een boom.

Heel gasen en vloeistoffen, maar ook op een andere manier, op grote afstand van de kwetsbare boomzone.

SNOEI- WERKZAAMHEDEN



Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, als hiervoor in het plan is een gebied is toegewezen aan snoeien. Voor het snoeien van bomen geldt de eisen van het Handboek Bomen (H2) Snoeien bomen.

Bron: uitgever van Handboek Bomen, in een andere gebieden: Stadsplan



Kijk voor meer info op
www.norminstituutbomen.nl

90.5 Terreinvoorzieningen; werktuigbouwkundig

90.5.1 Uitgangspunten buitenriolering

In deze paragraaf zijn uitgangspunten vermeld die specifiek voor de buitenriolering gelden.

1. Op het TU/e terrein is een gescheiden rioelstelsel (DWA en HWA) aanwezig.
2. Leidingdiameters t/m 500mm uitvoeren in PVC in de kleur grijs voor DWA en Groen voor HWA. Leidingen groter dan 500mm uitvoeren in beton.
3. Inspectieputten dienen aangebracht te worden bij elke richting- en of diameter verandering. In een rechte leiding op een afstand van maximaal 60 meter.
4. Inspectieputten uitvoeren in kunststof bij PVC leidingen. In Betonleidingen uitvoeren in beton.
5. Dekfels inspectieputten voorzien van tekst Vwa in DWA systeem en Hwa in HWA systeem.
6. Bij het toepassen van vetafscheiders moet het leidingdeel tussen het gebouw en de vetafscheider vanuit de vetafscheider ontkoppeld kunnen worden (= intredezijde van de vetafscheider).
7. Aansluitingen op het hoofdriool altijd aanbrengen op een bestaande inspectieput of tussenplaatsen van een nieuwe inspectieput

90.5.2 Markering terreinleidingen

1. Teneinde een goed overzicht te hebben van de aanwezige afsluiters en brandkranen in het TU/e terrein moet elke terreinafsluiter en brandkraan voorzien zijn van een nummer. Dit nummer dient zowel op de revisietekening als ook op een plaatsaanduiding in het terrein te zijn aangebracht. Markering in het terrein moet plaatsvinden door middel van markeringsplaatjes op de gebouwen of door markeringsplaatjes op markeringspalen in het terrein, waarbij voor zover als reëel mogelijk, steeds als eerste mogelijkheid plaatjes op de gebouwen dient te worden aangehouden. Markeringsplaatjes uitvoeren in materiaal polyester, kleur wit, kleur belettering zwart op transparant. Als afwijking hierop geldt dat voor de brandkranen rode belettering op een witte ondergrond moet worden toegepast.
2. Markeringspalen leveren en plaatsen in materiaal kringloopkunststof met als kleur zwart, afmeting 150x150x1400mm zonder vellingkant. Afstand vanaf de aanduiding in loodrechte richtingen maximaal 9,9 meter.
3. Bij een knooppunt van 3 afsluiters in een zelfde medium dienen de aanduidingen op één paal te worden aangebracht.
4. Op het markeringsplaatje zijn regels beschikbaar. Deze dienen als volgt te worden ingevuld:

Regel 1	Codering A voor afsluiter of codering B voor brandkraan met volgnummer.
Regel 2	Afstand links of rechts in centimeters.
Regel 3	Afstand loodrecht in centimeters.
Regel 4	Aanduiding medium.
5. Voor de aanduiding van het medium dient een keuze gemaakt te worden uit de navolgende mogelijkheden:

DW	Drinkwater voorzieningen
GLD	Lagedruk aardgas voorzieningen
GHD	Hogedruk aardgas voorzieningen
PLD	Lagedruk perslucht voorzieningen
WKO W	WKO warme ring
WKO K	WKO koude ring

6. Bovengenoemde werkwijze sluit geheel aan bij het beheer van de nuts- drinkwaterleidingen waarop ook de TU/e is aangesloten en welke onder de waterleidingmaatschappij Brabant Water vallen.
7. Indien op een bepaalde plaats voor het bijplaatsen van markeringsplaatjes reeds een markeringspaal aanwezig is, dient in overleg met RE te worden bepaald of de paal kan worden gehandhaafd of dat tot plaatsing van een nieuwe paal moet worden overgegaan.

90.5.3 Afsluiter en brandkraan(hydrant) straatpotten

1. Afsluiter straatpottenhuis uitvoeren in materiaal HDPE met standaard zwarte deksel GG-20, compleet met roest vaststalen bouten A2. De straatpotten aan te brengen met een bijpassende kunststof ondertegel, materiaal HDPE. In de daarvoor bestemde uitsparing, een door RE ter beschikking te stellen messing inlegplaatje aan te brengen. De plaatjes zullen door de installateur in overleg met RE worden voorzien van de navolgende teksten:

Lage druk aardgas	GLD
Hoge druk aardgas	GHD
Drinkwater	DW
Perslucht lagedruk	PLD
WKO warme ring	WKO W
WKO koude ring	WKO K
2. Toepassen brandkraan straatpotten met huis van HDPE in standaard kleur zwarte met deksel GG-20, compleet met roest vaststalen bouten A2 en een standaard nylon 6 inlegplaatje met het opschrift BRANDKRAAN (rood). De straatpotten aan te brengen met een bijpassende kunststof ondertegel van materiaal HDPE.
3. De leegloop van een brandkraan moet worden gegarandeert met behulp van een flexdrain.
4. Straatpotten in het veld rondom zodanig van een bestrating voorzien, dat het totale verharde oppervlak inclusief straatpot minimaal 1m2 bedraagt. Straatpotten moeten o.a. uit het oogpunt van mogelijke calamiteiten te allen tijde goed bereikbaar zijn.
5. Straatpotten welke worden gesitueerd in doorrij routes en parkeerplaatsen (bijvoorbeeld in de loop- of parkeerverharding) dienen zodanig te worden afgeschermd dat er geen voertuigen op geparkeerd kunnen worden. Meestal zal hiertoe kunnen worden volstaan met twee stuks zwarte kringloopkunststof markeringspalen.
6. De gekozen oplossing dient ter goedkeuring aan RE te worden voorgelegd.

90.5.4 Algemeen

1. Bij het toepassen van voorzieningen zoals bijvoorbeeld plaatsbepaling van markeringsplaatsjes dient ten allen tijde advies te worden ingewonnen bij RE.
2. Indien gegraven dient te worden in het terrein TU/e is een graafvergunning verplicht. Deze kan alvorens gestart wordt met de werkzaamheden worden aangevraagd bij de desbetreffende projectleider van RE.
3. Bij oplevering dient de installateur rekening te houden dat de spindel van de afsluiter van voldoende lengte is, deze recht in de straatpot is gemonteerd en de straatpot zonder zandvulling wordt opgeleverd. Bovenzijde van spindel: 5 tot 25 cm ten opzichte van onderkant deksel.
4. Werkzaamheden aan het aardgas terreinleidingnet dienen minimaal twee weken voorafgaand aan de werkzaamheden afgestemd te worden met TU/e Maintenance. Melden van de werkzaamheden dient te gebeuren door middel van het indienen van een werkplan en een zover als mogelijk ondertekende werkvergunning.

90.5.5 Onderhoud

1. Minstens één maand voor de eindoplevering van een nieuwe installatie moet de installateur een naar omvang en prijs gespecificeerde opgave doen van het voor het eerste jaar noodzakelijke onderhoud. Het is aan RE vrij, te bepalen aan wie het onderhoud van de installatie wordt opgedragen, e.e.a. ongekort de garantieverplichtingen behorende bij de nieuwe installatie. De specificatie van de onderhoudscyclus en voorwaarden kunnen bij RE worden opgevraagd.

90.5.6 Fabrikanten componenten

1. Bij elke aanschaf/vervanging van onderdelen van de terreinvoorzieningen dient een keuze te worden gemaakt uit onderstaande fabrikaten. Indien wordt overwogen over te gaan tot toepassing van een gelijkwaardig of beter product van een ander fabrikaat, dient hierover eerst tijdig overleg plaats te vinden met RE.
 - Markeringspalen Verhees Products te Leende
 - Markeringsplaatjes Lovink Enertech (PB-120-80)
 - Afsluiter straatpotten AVK (PURA of PURDIE)
 - Brandkraan straatpotten AVK, serie 80/41 (PURBRA)
 - Brandkraan AVK, ondergrondse brandkraan, serie 35/36-R7 met insluitbeveiliging

90.6 Terreinvoorziening; elektrotechnisch

90.6.1 Openbare verlichting (OV)

Ontwerpcriteria netwerk:

1. De voedingskabels worden in lusvorm gelegd. In iedere mast is een aankomende en afgaande voedingskabel aanwezig.
2. Er mogen geen verbindingsmoffen en/of aftakmoffen worden gemaakt.
3. Toe te passen bekabeling voor de lus: VO-YMvK-as 4x10 met aparte grond-stuurstroomkabel YMvK-as 2x1,5; voor aftakkingen: VO-YMvK-as 3x2,5.
4. Toepassen van aparte enkele 25mm² CU aarddraad in de ring. Aftakking van aarde naar mast via klemverbinding op ringaarde (dus niet in/uit principe).
5. Aftakkingen t.o.v. de lus worden in een lichtmast gerealiseerd incl. beveiliging voor deze aftakking. Alle aftakeinden dienen voorzien te zijn van een aardelektrode < 5Ω
6. Een nieuwe aftakking vanaf een aftakking is niet toegestaan, maar dient afgetakt te worden vanaf een OV-mast die aangesloten zit op de lus-voedingskabel op een daarvoor geschikte aansluitkast.
7. Aansluitkasten in de masten:
Fabrikaat langmatz, type:
Masten zonder aftakking: Ek18-P1166/K + Ek18-G1s-1a
Masten met aftakking: EK18-P1214 + Ek18-G1s-1a
8. Criteria verlichting:
Hoofdweg: gemiddeld 20 lux Uh 0,3.
Secundaire weg: gemiddeld 10 lux Uh 0,3.
Verblijfsgebied: minimaal 5 lux Uh 0,3.
Parkeerplaats: gemiddeld 10 lux Uh 0,3
9. De TU/e is op dit ogenblik een nieuwe lichtvisie voor de openbare verlichting aan het opstellen. Bij grote gebiedswijzigingen op de campus van de TU/e waar de openbare verlichting moet worden vervangen, dient fabricaat en type van masten en armaturen van te worden opgevraagd bij Real Estate.
10. Na uitbreiding/mutatie openbare verlichting dient binnen het project de vermogensverdeling per fase van de OV-voeding waarin mutaties hebben plaatsgevonden gecontroleerd te worden en evenredig te worden verdeeld over de 3fase van deze OV-voeding. Dit dient bij oplevering d.m.v. een meetrapport aangetoond te worden. Verder wordt op het einde van het project altijd door de installateur de lus terug in de basisstand te worden geschakeld: openstand aan 1 zijde van de lus in de onderverdeelinrichting.

90.6.2 Buitenbekabeling

1. Kunststofzegels:

Om de 2,5 meter een kunststofzegel met de volgende tekst:

- a. **Standaard** wordt hier het traject opgegeven in gebouwnummers vb. "23-21" Er zijn echter twee uitzonderingen:
Hoogspanning: i.p.v. traject wordt nu de lusnummer (3kV = TU/e-lusnummer, 10kV = NRE-lusnummer)gemeld: vb. "lus 3"
Openbare verlichting: i.p.v. traject wordt nu het voedingspunt aangegeven in gebouwnummer: vb. "vanaf 09" + lusnummer.
- b. Functie: vb.
 - 3 kV
 - 10 kV
 - sign
 - glasvezel
 - OV
- c. Soort: vb.
 - 4 x 95 mm²

- 24 x 0,8 mm²

Enkele voorbeelden:

Lus 3 - 10kV - 4x95 mm²

09 lus 3 - OV - 4 x 10mm² + 2x1,5 mm²

Codering altijd ter goedkeuring voorleggen aan Real Estate.

2. Beschermband:

Op de bekabeling wordt een hard kunststof beschermband aangebracht met als kleur: rood. Breedte afdekband 200 mm met minimale dikte 1,5 mm.. Tussen hard kunststof beschermband en kabel 10 cm zand aanbrengen.

3. Minimale gronddekking

Soort Kabel of Leiding	Minimale gronddekking
Middenspanningskabel (M.S.)	90 cm
Laagspanningsbekabeling (L.S.)	70 cm
Data-bekabeling (D)	70 cm
PTT-bekabeling (T)	70 cm

4. Minimale horizontale onderlinge afstand

	M.S.	L.S.	D	T	W	G	WKO
M.S.	25	30	100	100	100	100	100
L.S.	30	0	60	60	100	100	100*
D	100	60	0	0	100	100	100
T	100	60	0	0	100	100	100
W	100	100	100	100	25	50	50
G	100	100	100	100	50	25	50
WKO	100	100*	100	100	50	50	0

M.S.= Middenspanningskabel
L.S.= Laagspanningsbekabeling
D= Data-bekabeling
T = PTT-bekabeling
W= Waterleiding
G= Gasleiding
WKO Warmte/Koude opslag

(maten in cm's)

- De afstand tussen elkaar kruisende kabels en leidingen moet minstens 10 cm zijn.
- Kabels en leidingen moeten zoveel mogelijk in bermstroken, onder trottoirs of onder parkeerstroken worden gelegd.
- De kabelbedding moet van zodanige kwaliteit zijn dat verzakking niet kan plaatsvinden.
- Langs gebouwen is een strook ter breedte van 2,5 meter bestemd voor rioleringsputten en rioolleidingen. Het leggen van andere leidingen en het leggen van kabels in deze strook moet vermeden worden.
- Bij oversteek van een weg, moet gebruik worden gemaakt van een mantelpijp.
- Bij uitbreiding van bestaande infrastructuur dient rekening gehouden te worden met bestaande tracé.
- Op de TU/e-terrein dient altijd eerst een tracégoedkeuring te worden verleend door Real Estate alvorens een graafbrief mag worden geschreven. Voorts mag enkel worden gegraven nadat de installateur een formele graafbrief van de TU/e in zijn bezit heeft.
- "*" Voor de onderlinge afstand tussen LS/data-bekabeling t.b.v. de WKO-installatie en de WKO-leidingen mag onderling "0 cm" worden aangehouden.
- Bij aanpassingen/uitbreidingen aan 3kV- en 10kV-infrastructuur moet de database van de TU/e in het 10kV/3kV kabelberekeningsprogramma Vision worden bijgewerkt (informatie te verkrijgen bij Real Estate).
- Bekabeling die uit gebruik genomen wordt dient uit het terrein verwijderd te worden tot aan de voorliggend verdeelinrichting of klemmenkast in een gebouw

15. Kabel in het terrein dient te alle tijden grondkabel (met armering) te zijn.

90.6.3 Oplaadpalen elektrische auto's TU/e-campus en markering parkeerplaats

Een parkeerplaats wordt voorzien van:

1. Een oplaadpaal (Cube, type CubeCharger double privaat) 11kVA met markeringsbord.
2. De parkeerplaats wordt voorzien van een groene omlijning en voorzien van een logo of pictogram
3. De openbare parkeerplaatsen worden altijd per twee uitgevoerd.
4. De Oplaadpaal dient geactiveerd te worden bij EV-box onder de account van de TU/e.
5. Op de TU/e worden steeds openbare oplaadpalen dubbel uitgevoerd en voorzien van 1 voeding 3x32A. Elk laadpaal kan max. 11 kVA tanken
6. In overleg met de afdeling Maintenance wordt per project afgestemd of een verdeelkast beschikbaar is of dat er een nieuwe specifiek voor oplaadpalen bestemde onderverdeelinrichting moet worden meegenomen binnen het project.
7. Nieuwe laadpalen worden steeds op meer dan 10 meter van een gebouw geplaatst. Deze afstand mag korter zijn als de gevel een WBDBO-eis heeft van 60 minuten



Figuur 1: CubeCharger Double



90.6.4 Onderverdeelinrichtingen in het terrein

Elektrotechnische verdeel- en schakelkasten voor buitenopstelling dienen te voldoen aan:

1. Fabricaat O&K type RVS straatkasten of fabricaat Staka type enkelwandige RVS montagekasten R-serie, kleur RAL 7035 (licht grijs)
2. Afmetingen projectafhankelijk;
3. Verwarmingselement incl. thermostaat;
4. Gemonteerd op een RVS-sokkel;
5. Frontpaneel met kabeldoorvoer: kabeldoorvoer luik zodat tijdens bedrijf de deur gesloten kan blijven;
6. Voorzien van fundatiekorrels tbv vocht barrière;
7. Voorzien van een slot gelijksluitend met standaard van de TU/e:
 - Emka 3121E t.b.v. verdeel en besturingskasten.
 - Een half euro profiel slot PSM type WG01389 t.b.v. evenementen kasten.

90.7 Terrein; terreininrichtingen, standaard

90.7.0 Terreinmeubilair

1. Afvalbakken

Nieuwe of te vervangen afvalbakken uitvoeren conform standaard afvalbak op de TU/e Campus.

Fabricaat Velopa, type Limpio, kleur RAL 7024.

2. Fietsenrekken

Nieuwe of te vervangen fietsenrekken uitvoeren conform standaard fietsenrek op de TU/e Campus.

Fabricaat Jan Kuipers, type Jive 400 verzinkt met doorlopende aanbindvoorziening en antivuil ophoping profielen, enkelzijdig of dubbelzijdig.