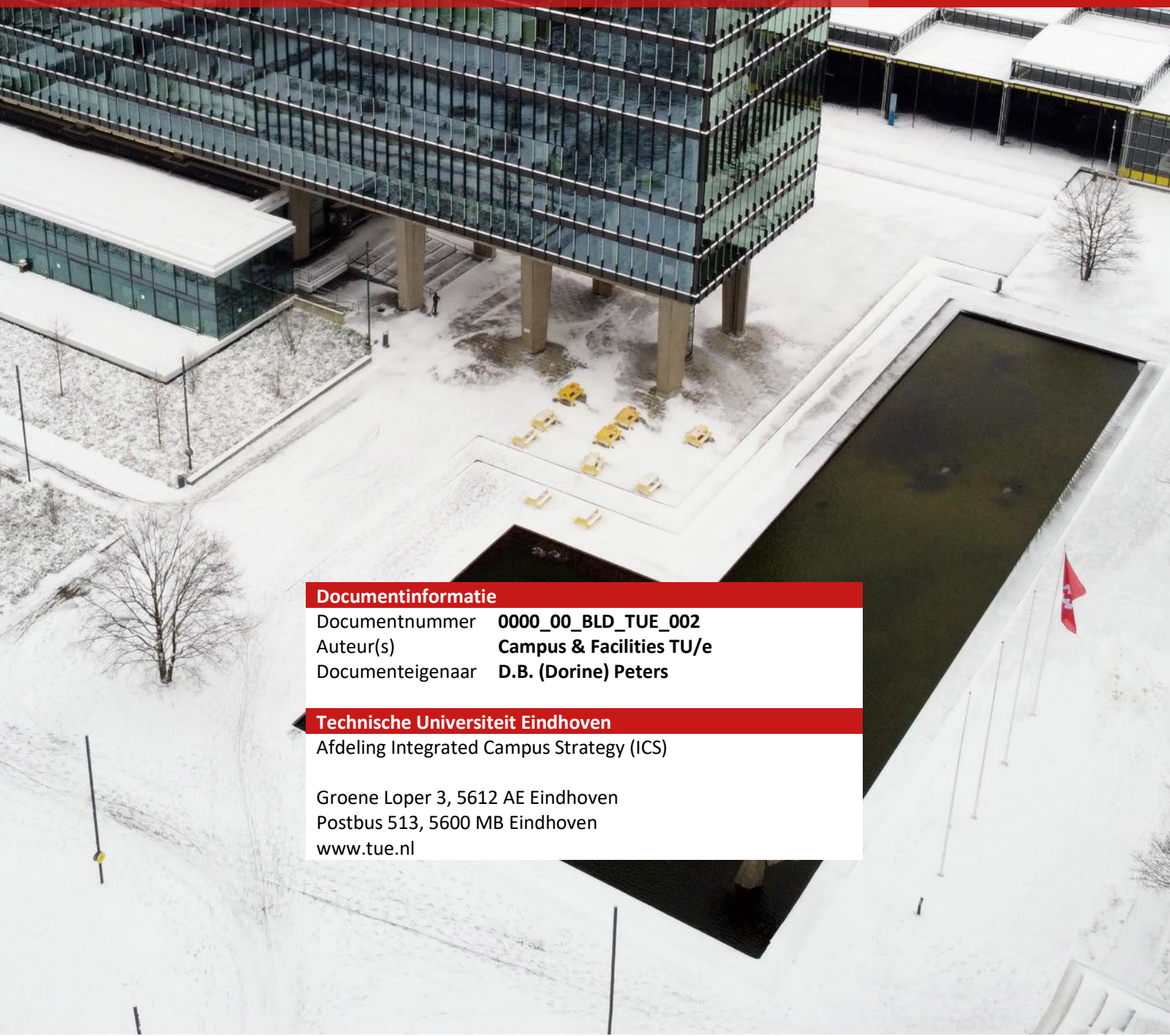


Technisch Handboek Campus & Facilities TU/e

TU/e
EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

DATUM
1 januari 2026

VERSIE
29



Documentinformatie

Documentnummer	**0000_00_BLD_TUE_002**
Auteur(s)	**Campus & Facilities TU/e**
Documenteigenaar	**D.B. (Dorine) Peters**

Technische Universiteit Eindhoven
Afdeling Integrated Campus Strategy (ICS)

Groene Loper 3, 5612 AE Eindhoven
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven
www.tue.nl

Voorwoord en introductie

Inleiding
Hierbij treft u aan het Technisch Handboek van Campus & Facilities (C&F) van de Technische Universiteit Eindhoven. C&F is een samensmelting van de diensten Real Estate en Facility Management Centre (FMC). 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 kwaliteitniveau 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 C&F 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 de Dienst Campus & Facilities van de TU/e, afdeling Integrated Campus Strategie (ICS).

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 C&F 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 C&F, maar zijn ook separaat op te vragen bij Real C&F.

Update-principe
Eén van de beheer aspecten 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 C&F.

Inhoudsopgave - Technisch Handboek TU/e versie 29, 1 januari 2026

		Revisie Data
	Algemeen	
00.0	Voorwoord en introductie	01-01-2026
00.1	Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)	01-01-2026
00.2	Brandveiligheid	01-01-2026
00.3	Arbo- en Milieuzaken	01-01-2026
00.41	Overdracht van projecten - Procedure revisietekeningen - overdracht projectgegevens	01-01-2026
00.42	Overdracht van projecten - Gebruiksvergunning en brandveiligheid	01-01-2025
00.43	Overdracht van projecten – Asbest	01-01-2022
00.44	Overdracht van projecten - Onderhouds- en bedieningsvoorschriften	01-01-2026
00.45	Overdracht van projecten – Garantiebepalingen	01-01-2025
00.5	Eisen Laboratoria	01-01-2026
	Ruwbouw	
21	Buitenwanden	01-01-2025
22	Binnenwanden	01-01-2025
24	Trappen en hellingen	01-01-2025
	Afbouw	
31	Buitenwandopeningen	01-01-2026
32	Binnenwandopeningen	01-01-2026
	Afwerkingen	
43	Vloerafwerkingen	01-01-2026
44	Trap- en hellingafwerkingen	01-01-2024
45	Plafondafwerkingen	01-01-2025
47	Dakafwerkingen	01-01-2026
	Installaties werktuigbouwkundig	
5-	Installaties werktuigbouwkundig	01-01-2026
52	Afvoeren	01-01-2025
53	Water	01-01-2026
54.1	Gassen; brandstof	01-01-2026
54.2	Gassen; perslucht	01-01-2026
55	Koeling	01-01-2026
56	Verwarming	01-01-2026
57	Luchtbehandeling	01-01-2026
58	Meet- en regelinstallaties	01-01-2026
59	Werktuigkundige brandveiligheid	01-01-2026
	Installaties elektrotechnisch	
61.1	Centrale elek. voorzieningen; Energieopwekking	01-01-2026
61.2	Centrale elek. voorzieningen; Aarding en bliksembeveiliging	01-01-2026
61.4	Centrale elek. voorzieningen; Energiedistributie middenspanning groter dan 1kV	01-01-2026
61.5/62	Centrale elek. voorzieningen; Energiedistributie laagspanning kleiner of gelijk aan 1kV	01-01-2026
63.0	Verlichting; algemeen	01-01-2025
63.22/63.4	Verlichting; vluchtwegsignalering en noodverlichting	01-01-2025
64.13	Communicatie; signalen, tijdsignalering	01-01-2022
64.5	Communicatie; geïntegreerde systemen data	01-01-2026
65.1	Beveiliging; brandmeldings- en ontruimingsinstallatie	01-01-2026
65.2	Beveiliging braak en toegangsbeheer	01-01-2026
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	01-01-2026
	Vaste voorzieningen	
71.12	Vaste verkeersvoorzieningen; standaard, bewegwijzeringen	01-01-2025
72.11	Vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, meubilering	01-01-2025
72.12	Vaste gebruikersvoorzieningen; standaard, lichtwering	01-01-2024
74	Vaste sanitaire voorzieningen	01-01-2025
75.12	Vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard, interieur onderhoudsvoorzieningen	01-01-2022

75.23	Vaste onderhoudsvoorzieningen; standaard; gevelonderhoudsvoorzieningen	01-01-2023
	Terrein	
90.0	Terrein	01-01-2026
90.5	Terreinvoorzieningen; werktuigbouwkundig	01-01-2026
90.6	Terreinvoorzieningen; elektrotechnisch	01-01-2026
90.7	Terrein; terreininrichtingen, standaard	01-01-2022

0- INDIRECTE PROJECTVOORZIENINGEN

00.1 Algemeen, Toegankelijkheid: Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)

De fysieke integrale toegankelijkheid van de TU/e dient een maatschappelijk belang waarbij iedereen gelijke rechten heeft als basis voor integratie, participatie en inclusie.

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. De werkgroep Integrale Toegankelijkheid streeft ernaar dat de volledige TU/e-campus te gebruiken is voor iedereen en dat met deze visie ook wordt ontworpen. Om te borgen dat iedereen echt op gelijke voet gebruik kan maken van de campus moet integrale toegankelijkheid geïntegreerd zijn in het ontwerpproces zodat er niet achteraf gerepareerd hoeft te worden.

00.1.1 TU/e eis: IT Standaard Totaal

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

PBTconsult heeft een ITstandaard[1] ontwikkeld met drie niveaus waarin criteria op het gebied van toegankelijkheid worden omschreven. Voor alle projecten moeten de eisen volgens het niveau ITS Totaal worden aangehouden. Dit betekent dat er tijdens de verschillende ontwerpfases die een project doorloopt getoetst moet worden op de eisen in de ITstandaard-2023 om zo ervoor te zorgen dat het eindproduct voldoet.

De certificering van elk gebouw door PBTconsult is niet het uiteindelijke doel van de TU/e. Gezien de werkzaamheden op de TU/e-campus voor een groot deel bestaan uit renovaties en verbouwingen met verschillende elementen die van cultuurhistorische waarde zijn of niet aan te passen zijn vanwege andere redenen, is het daadwerkelijk behalen van een certificaat vaak moeilijk of zelfs onmogelijk. Het uitgangspunt is daarom om wel te refereren naar de eisen opgesteld door PBTconsult en de wens hieraan te voldoen, maar dat de visie van een toegankelijke campus geïntegreerd wordt in het ontwerpproces. Omdat het einddoel niet het behalen van het certificaat is maar het toegankelijk maken, kan een controle op de eisen ook uitgevoerd worden door een andere partij dan enkel PBTconsult. Hiermee kan ook verder bespaard worden op het gehele proces.

00.1.2 Afstemming, compliance check en keuring

Tijdens nieuwbouw, renovatie- en verbouwprojecten heeft de werkgroep Integrale Toegankelijkheid een toetsende rol tijdens verschillende fases van het project. Deze zijn hieronder beschreven.

00.1.2.1 Programma van Eisen (PvE)

In het PvE worden de kwaliteitseisen t.b.v. de integrale toegankelijkheid beschreven. Als basis hierbij geldt de IT Standaard Totaal, inclusief de aanvullende eisen zoals omschreven in het Technisch Handboek. Daarnaast wordt in het PvE de bewijslast/opleverdocumentatie beschreven.

00.1.2.2 Voorlopig Ontwerp (VO)

De projectleider van het project is initiatiefnemer tijdens de VO-fase en draagt de zorg voor het tijdig inschakelen van een externe partij voor toetsing. Het VO, inclusief bevindingen van

[1] *https://www.pbtconsult.nl/wat-we-doen/keuren-en-certificeren-its-keurmerk/213/1273/*

deze partij, wordt afgestemd met de werkgroep Integrale Toegankelijkheid. Bij voorkeur worden de plannen en gemaakte keuzes toegelicht aan de werkgroep.
Afwijken van de IT Standaard kan pas na overleg met de werkgroep en na goedkeuring door het MT van C&F.

00.1.2.3 Definitief Ontwerp (DO) en Technisch Ontwerp (TO)

Zowel het DO als het TO worden getoetst door de externe partij en door de werkgroep Integrale Toegankelijkheid. Hierbij wordt getoetst in hoeverre het ontwerp voldoet aan de vastgestelde toegankelijkheidsnorm voor het project op basis van tekeningen en omschrijvingen. De projectleider is in deze fases de initiatiefnemer.

00.1.2.4 Oplevering

Na het gereedkomen van het project wordt het gebouw voor de oplevering getoetst door een externe partij en vindt voor ingebruikname in samenwerking met de werkgroep een toetsing op de eisen van PBT Consult plaats. Deze toetsing kan uitgevoerd worden door de externe partij of door een persoon aangedragen door de werkgroep.
De werkgroep Integrale Toegankelijkheid wordt geïnformeerd over de bevindingen en ontvangt de rapportage.

00.1.2.5 Uitzonderingen bij bestaande gebouwen

Ook bij renovatie of verbouwingen bij bestaande gebouwen is ITS Totaal het uitgangspunt. Wanneer er grootschalige aanpassingen aan de constructie of andere gebouwgebonden elementen benodigd is om te voldoen, kunnen alternatieven worden aangedragen die een pragmatische invulling geeft aan het uiteindelijke doel van de benodigde aanpassing.
De werkgroep beoordeelt in deze situatie de alternatieve voorstellen en adviseert het MT van C&F.

00.1.2.6 Uitzonderingen bij tijdelijke huisvesting

Ook bij tijdelijke huisvesting is IT Totaal het streven, maar vanwege de tijdelijkheid mag hiervan worden afgeweken om dezelfde redenen die gelden bij bestaande gebouwen. Om af te wijken moet een voorstel worden ingediend bij de werkgroep Integrale Toegankelijkheid. De werkgroep beoordeelt dit voorstel op basis van gebruikstermijn, gebruiksfunctie en investeringskosten van de tijdelijke huisvesting.

00.1.2.7 Maatwerk voor specifieke vragen

Naast het toepassen van de eisen op het gebied van Integrale Toegankelijkheid voor de TU/e gebouwen, bestaat de mogelijkheid om voor specifieke situaties maatwerk te leveren. De gebruiker dient hiervoor een aanvraag in voor aanpassingen bij C&F. Deze aanvraag wordt door de Front Office van C&F ter advisering doorgeleid naar de werkgroep Integrale Toegankelijkheid. De werkgroep neemt contact op met de aanvrager en zal de aanvraag voor de aanpassingen bespreken en van advies voorzien. Indien nodig wordt extern advies ingewonnen.

00.1.6 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.

00.1.3 Aanvullende eisen 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 (integraal 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°: deuren kunnen direct sluiten. Bij een openingshoek van de deur ≥ 70° 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.

00.1.3.3 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, behoeft 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/vide /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%.

Materiaal en design

9. 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 Campus & Facilities en de gebouwgebruikers ontworpen en ter goedkeuring aangeboden aan de Kwaliteitscommissie TU/e.
10. In principe wordt 3M Scotchcal Haze 5525-314 (etsfolie) gebruikt t.b.v. eenduidigheid en kostenbesparing in onderhoud.
11. De brandveiligheid van beglazing mag niet negatief worden beïnvloed door de toepassing van folie.
12. Het type folie en het beglaasde element moet overeenkomen met de uitgangspunten in het testrapport.

Veiligheid

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

13. 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.
14. Markering voor het glas maximaal 0,1 m van het glas vandaan aanbrengen.
15. De positie van de markering aanbrengen op de hoogte, gemeten vanaf de vloer, tussen 1,0m en 2,0m.
16. 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.
17. De markering is duidelijk zichtbaar en afgesloten (niet lichtdoorlatend).
18. Het contrastwaardeverschil van de gebruikte kleur is minimaal 0,3.

00.1.3.4 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 studenten 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).

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.

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 voorzien van een elektronische cilinder;
7. De ruimte is voldoende rustig[1] en afgezonderd (privacy geborgd);
8. Er bevindt zich een wandcontactdoos naast het bed/de rustbank;
9. De ruimte heeft geen risico's zoals gevaarlijke stoffen en verontreinigingen;
10. In de ruimte staat een koelkast;
11. In de ruimte zit een wastafel met warm en koud water;
12. De ruimte is voorzien van een bordje buiten de ruimte met de aanduiding "Lactation / resting space".

[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

00.1.3.5 Hearing Loop/Ringleiding

In het verleden werden ringleidingen (hearing loops) standaard voorgeschreven in onderwijszalen en vergaderruimten met een capaciteit van meer dan 35 personen. Hoewel ringleidingen technisch goed functioneren, is uit praktijkervaring gebleken dat ze relatief duur zijn in aanleg en onderhoud, en dat er ook alternatieve oplossingen zijn.

Beleid TU/e:

1. In reguliere onderwijszalen worden geen ringleidingen standaard aangelegd.
2. Slechthorende studenten en medewerkers maken gebruik van persoonlijke zender/ontvanger-systemen, die compatibel zijn met de AV-installaties in de zalen.
3. Uitzondering: In ruimten met een publieke functie – zoals grote collegezalen, congreszalen, zalen voor diploma-uitreikingen, promoties en andere openbare evenementen – blijft het gebruik van ringleidingen gewenst. In deze ruimten wordt bij voorkeur een vaste installatie aangebracht, met duidelijke aanduiding van de aanwezigheid van de voorziening.
4. In de ruimte moet aangegeven worden dat de voorziening is aangebracht.

Deze aanpak sluit aan bij standpunten die andere universiteiten in Nederland innemen over het gebruik van ringleidingen. Op deze manier streeft de TU/e naar doelmatige en inclusieve voorzieningen, waarbij rekening wordt gehouden met gebruiksfrequentie, kosten en technologische ontwikkelingen.

00.1.3.6 Eisen inrichting terrein

Een toegankelijk en veilig terrein is ontworpen om door iedereen gebruikt te worden. Een goed ontworpen terrein heeft een logische routing met voorspelbare elementen, is waarneembaar voor iedereen en eventuele hoogteverschillen zijn dusdanig verwerkt in het ontwerp dat deze tijdig te onderscheiden zijn en door iedereen te overbruggen zijn.

De TU/e streeft naar een inclusieve campus waar iedereen op gelijke voet gebruik van kan maken. Deze inclusiviteit begint niet in de gebouwen, maar zodra je de campus (het terrein) betreed. In een terreinontwerp moeten veiligheid en functionaliteit samen ontworpen worden. Omdat toegankelijkheid nog vaak gezien wordt als iets wat achteraf toegevoegd moet worden, en daarmee afbreuk kan doen aan een ontwerp, biedt de TU/e ontwerpende partijen kaders aan die bijdragen aan een integraal ontworpen terrein dat voor iedereen te gebruiken is. Een goed ontworpen terrein is namelijk een toegankelijk terrein.

Bij het ontwerpen van terrein zijn in het kader van toegankelijkheid drie thema's te onderscheiden:

1. *Waarnemen*: Een toegankelijke ruimte is zowel tactiel als visueel waar te nemen;
2. *Zonering en routing*: Een gebied moet ingedeeld zijn in verschillende zones waardoor beoogd gebruik en routing voor iedereen logisch en natuurlijk is;
3. *Hoogteverschillen*: Hoogteverschillen in een ontwerp hebben een duidelijke functie en zijn door iedereen te overbruggen en waar te nemen.

Waarnemen

<u>Visueel waarnemen</u>

Contrast

Om visuele toegankelijkheid te borgen is het hebben van voldoende contrast een criterium. Contrast wordt gebruikt om ervoor te zorgen dat bouwkundige elementen (vloeren, muren,

deuren, trappen, leuningen, etc.) te onderscheiden zijn. Contrast kan daarnaast gebruikt worden in gevels om aan te geven waar de ingang van een gebouw zich bevindt en hoe deze te gebruiken is. Ten slotte kan contrast (en materialisering) gebruikt worden om gebieden op te delen in zones, wat bijdraagt aan het leesbaar maken van een ruimte.
Een van de belangrijkste toepassingen van contrast is het aanduiden van gevaarlijke situaties. Voorbeelden van dergelijke situaties zijn:

- Losstaande elementen op looproutes;
- Glazen wanden en deuren;
- Traptreden.

Om te borgen dat voldoende contrast wordt bereikt moet dit worden aangetoond met een testrapport. Voldoende contrast wordt bereikt bij een luminantiecontrast $C_M \geq 30\%$ (LRV ≥ 30 punten) waarbij de LRV van het lichtere oppervlak groter of gelijk is aan 40 punten. Om te waarschuwen voor gevaren moet het contrast minstens 60% (60 punten) zijn.

Verlichting
Om het benodigde contrast ook te behouden bij minder licht, moet voldoende verlichting worden aangebracht, raadpleeg voor de vereiste verlichtingsniveaus het Technisch Handboek. Belangrijk is het verder om mee te nemen dat schaduwen en verblinding de visuele waarneembaarheid kunnen afnemen. Om dit te voorkomen kan gedacht worden aan:

- Het afschermen van lichtbronnen;
- Het gebruik van indirecte verlichting vermijden;
- Geen uplighters met lichtbronnen op vloerhoogte of lage hoogte gebruiken;
- Geen gebruik maken van lichtspots.

Tactiel waarnemen
Tactiele elementen moeten naast contrast worden toegepast zodat de ruimte ook waar te nemen is wanneer dit visueel niet voldoende mogelijk is. Voorbeelden van tactiele elementen zijn:

- Bouwkundige elementen zoals wanden, (opstaande) randen, trottoirbanden en leuningen;
- Reliëf op bedieningsknoppen;
- Een verandering in materialisering van het vloeroppervlak waarover men loopt.

Net als contrast worden tactiele indicatoren veelal gebruikt om gevaarlijke situaties aan te geven of om mensen door een gebied te leiden. Een goede indicator is zowel visueel als tactiel waar te nemen. Hierbij moet gelet worden op visuele patronen op omliggende oppervlakken die mogelijk de tactiele indicator kunnen tegenwerken. Daarnaast moeten tactiele indicatoren op het loopoppervlak en aangrenzende oppervlakken vergelijkbare slipvastheidkenmerken bezitten.
Bij gevaarlijke situaties moet de tactiele indicator altijd over de volledige breedte worden doorgetrokken. Het tactiele element heeft een breedte van minstens 600mm en ligt op een afstand van minstens 300mm van de gevaarlijke situatie.



Figuur 1: Voorbeelden waarbij een verschil in verharding zowel tactiel als visueel contrast leveren. Houdt hiermee wel rekening met het effect van schaduwwerking.

Materialisering

Visuele en tactiele waarneembaarheid van een gebied kan worden bereikt door het gebruik van verschillende materialen. Door het gebruik van twee materialen met voldoende contrast en tactiel verschil (maat, reliëf, etc.) kan het beoogde gebruik van een gebied worden aangeduid. Als een gebied volledig bestaat uit één enkel materiaal, kan het moeilijk zijn onderscheid te maken tussen looproutes, fietsroutes en verblijfsruimtes. Het gebruik van verschillende materialen kan hierin bijdragen.

Materialisering hangt nauw samen met de functie van de ruimte. Materialen die gebruikt worden op (hoofd)routes door een gebied moeten voldoen aan andere (vaak strengere) eisen dan bijvoorbeeld verblijfsgebieden. Voor (hoofd)routes geldt:

- Het oppervlak moet horizontaal, egaal en verhard zijn. Variaties en oneffenheden in het oppervlak moeten zo veel mogelijk worden voorkomen;
- Losse materialen zoals losliggend grind, houtspaanders of zand moeten zo veel mogelijk worden vermeden;
- De maximale breedte van opgevulde en onder het oppervlak verzonken voegen is 10mm. De voeg is maximaal 5mm diep;
- Openingen in de bestrating op looproutes hebben een maaswijdte van maximaal 13mm. Cirkelvormige openingen hebben een maximale diameter van 18mm.

Ook kan materialisering helpen bij het aanduiden van gevaarlijke situaties. Een doorgetrokken streep op de vloer is bijvoorbeeld niet altijd nodig. Een duidelijk verschil in bestrating kan de gebruiker ook attenderen op een verandering van de situatie.

Naast het materiaal zelf is het patroon ook belangrijk om mee te nemen in de overweging. Visueel contrasterende vloerpatronen die lijken op traptreden of gaten en zeer decoratieve patronen kunnen desoriënterend werken. Deze moeten daarom zo veel mogelijk voorkomen worden.

Onderstaande materialen worden momenteel veel gebruikt op de TU/e. Met deze materialen kan met sommige combinaties wel tactiel contrast worden geborgd, visueel contrast bereiken is met onderstaande materialen moeilijker. Hier moet in het ontwerp van een terrein rekening mee gehouden worden.

Schellevistegel



Natuursteentegel



Natuursteen keien



(geeft wel tactiele informatie)

Grind



Grasbetontegel



Gebakken straatstenen



Betonstraatsteen



Weersomstandigheden

Bij de keuze van materialen moeten diverse weersomstandigheden meegenomen worden in het besluit. Oppervlaktes moeten voldoende ruw zijn in alle weersomstandigheden. Daarnaast moet plasvorming worden tegengegaan door routes een dwarshelling te geven van ten hoogste 1:50 (2%). Afwateringsroosters binnen het beloopbaar vlak van de route liggen bij voorkeur op gelijke hoogte van het oppervlak van de route.

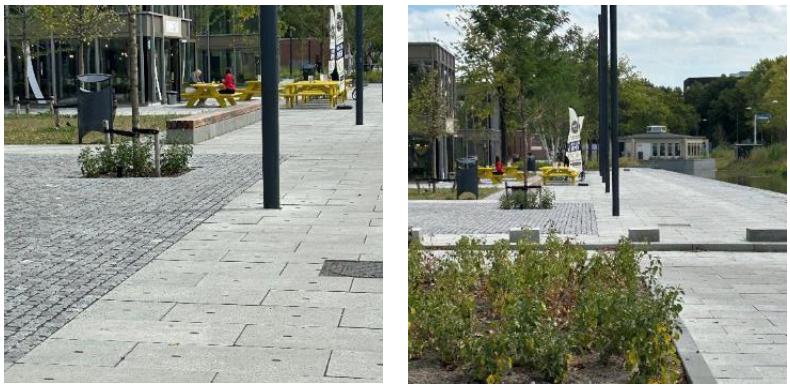
<u>Zonering en routing</u>

Zonering

Het bedoeld gebruik van een gebied moet af te lezen zijn aan de inrichting en materialisering van het terrein. Door in het ontwerp verschillende zones te onderscheiden wordt een gebied beter leesbaar en kunnen mogelijk gevaarlijke situaties door verkeerd gebruik van een ruimte vermeden worden. Deze zones kunnen vervolgens aangeduid worden door bijvoorbeeld:

- Het gebruik van randen;
- Verschillen in gebruikte materialen;
- Het plaatsen van objecten.

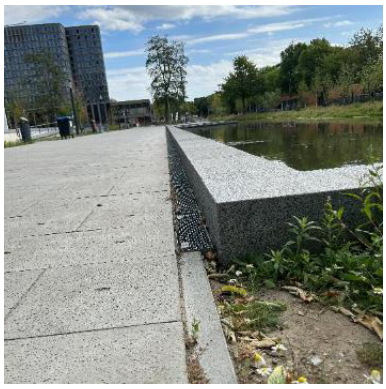
Belangrijk is het om in ieder geval onderscheid te maken tussen verblijfs- en verkeerszones. De voorkeur gaat uit om de verschillende verkeersdeelnemers gescheiden door een gebied te leiden. Idealiter is de beoogde gebruiker af te lezen aan de inrichting en materialisering en zijn verkeersborden zo min mogelijk nodig.



Figuur 2: Een verschil in materialisering scheidt duidelijk (tactiel) de verkeerszone van de verblijfszone. De lijn van verlichting benadrukt dit verder. Om autoverkeer te belemmeren zijn blokken langs het opstapje geplaatst. Dit vormt echter een struikelgevaar.

Randen

Randen kunnen gebruikt worden om de verschillende zones te onderscheiden van elkaar. Randen geven namelijk zowel tactiel als visueel houvast. Belangrijk hierbij is wel dat de rand voldoende volume en contrast heeft, zodat het niet een struikelgevaar vormt.



Figuur 3: Een rand wordt gebruikt als afscheiding tussen de verkeersruimte en het naastgelegen water. Door de donkere goot tussen de bestrating en de rand wordt ook visueel contrast geleverd.

Objecten

Objecten kunnen ook worden gebruikt om gebieden op te delen of houvast te geven binnen een grote open ruimte doordat ze kunnen worden gebruikt als herkenningspunt. Objecten die in een rij worden geplaatst geven richting en een duidelijke scheiding in een gebied aan. Daarnaast kunnen objecten ook worden gebruikt om gevaarlijke situaties te markeren, zoals trappen en op- en afstapjes. Enkele voorbeelden van objecten zijn:

- Straatverlichting;
- Meubilair (banken, tafels, prullenbakken, etc.);
- Beplanting;
- Blokken.

Bij de plaatsing van objecten is het belangrijk dat ze geen gevaar kunne opleveren voor de gebruikers van het gebied. Dit geldt niet alleen voor personen met een mobiliteits- en of visuele beperking, maar ook voor bijvoorbeeld voetgangers die even afgeleid zijn. Een logisch ritme van de objecten draagt hier aan bij.
Vermijd daarnaast het plaatsen objecten in de hoofdroute, maar plaats ze meer aan de randen van de verkeerszone. Een toegankelijke route is namelijk breed, vrij van obstakels en bij voorkeur gelijkvloers. Trappen en treden op de route kunnen voor sommige gebruikers

namelijk een obstakel vormen. Wanneer obstakels zich wel in de looproute bevinden, moet er voldoende manoeuvreerruimte om het obstakel heen aanwezig zijn.

Toegankelijke zitplaatsen hebben bij voorkeur een onderlinge afstand van maximaal 100m, om tussentijds uitrusten mogelijk te maken.

Routes
Aan de inrichting en vormgeving van het terrein moet duidelijk af te lezen zijn waar de routes lopen en door welke verkeersgebruiker deze gebruikt dient te worden. Routes moeten gebruikers daarnaast niet alleen van de ene zijde van het terrein naar de andere zijde van het terrein leiden, maar ook moeten helpen bij het vinden van de ingang van een gebouw. De (hoofd)ingang zou logisch af te lezen moeten zijn uit het terrein.
De minimale doorgangsbreedte van een route is 1200mm, maar een breedte van minstens 1800mm heeft de voorkeur. Op de route mogen ook plaatselijk vernauwingen worden toegepast, deze mogen niet smaller dan 900mm zodat rolstoelgebruikers nog steeds de route kunnen volgen.

<u>Hoogteverschillen</u>
Hoogteverschillen in een gebied moeten een duidelijke functie hebben omdat hoogteverschillen gevaren met zich mee kunnen brengen voor mensen met een visuele beperking en obstakels vormen voor mensen met een mobiliteitsbeperking. Belangrijk hierbij is dat zowel het begin, als het einde van een hoogteverschil zowel tactiel als visueel aangegeven wordt. Dit geldt voor elke manier waarop een hoogteverschil overbrugd kan worden.
De locatie van hoogteverschillen in een gebied moet goed te voorspellen zijn. Waar routes elkaar kruisen mag er geen sprake zijn van een hoogteverschil. Wanneer een hoogteverschil van meer dan 20mm moet worden overbrugd, moet er een helling worden toegepast. Bij het overbruggen van meer dan 250mm moet een dubbele leuning worden toegepast.
Het kan ook voorkomen dat er sprake is van een hoogteverschil tussen het beloopbaar vlak en het naastgelegen terrein. Dit kan een andere vloer zijn, beplanting of bijvoorbeeld water. In deze gevallen zullen extra maatregelen moeten worden getroffen omwille van veiligheid:

- Bij een hoogteverschil tussen 150mm en 500 mm moet een opstaande rand met een hoogte van minstens 50mm worden toegepast;
- Bij een hoogteverschil groter dan 1000mm moet een afscheiding worden geplaatst met een hoogte van minstens 1000mm.

Trappen
De eerste en de laatste trede van een trap zijn het belangrijkst om te markeren, dit zijn namelijk de gevaarlijkste situaties. Om deze reden moet een trap op de rand van het tredevlak over de volle breedte van een trap een doorlopende markering hebben van 40 tot 50mm breedte. Deze markering mag maximaal 15mm terug liggen ten opzichte van de trederand en moet voldoende contrast bieden, zie 1.1. Deze markering mag ook uitgevoerd worden door middel van het gebruik van een ander materiaal met voldoende contrast ten opzichte van de aansluitende vloer. Wanneer de trap breder is dan 2,4m moeten de overige trede ook een markering bevatten van minimaal 400mm lang vanaf de leuning gemeten in beide looprichtingen.
De bovenste trede moet naast visueel ook tactiel worden aangeduid over de volle breedte van de trede, ook dit kan middels verschil in materialisering worden bereikt.
De TU/e maakt geen gebruik van stippen als vorm van markering. In het veranderende licht van de buitenruimte zijn deze vaak slecht zichtbaar. Daarnaast kan het patroon van de stippen over meerdere treden zorgen voor extra patronen die verwarring kunnen veroorzaken. Een doorgetrokken streep is een betere indicator. De voorkeur gaat uit naar een oplossing in

verschil in materialisering. Voor huidige situaties is de TU/e bezig met het ontwikkelen van standaard oplossingen.



Figuur 4: Links: De (grote hoeveelheid) stippen geeft niet duidelijk weer wat de gevaarlijke situatie op deze locatie is. Rechts: Vanwege het gebrek aan zowel tactiel als visueel contrast tussen de hoogteverschillen in de verkeerszone zijn tijdelijk gele strepen aangebracht. Doordat deze niet genoeg contrast hebben, is de gevaarlijke situatie nog niet opgelost.

Bij iedere oversteekplaats moet een verlaging van de trottoirbanden aanwezig zijn ten behoeve van rolstoelgebruikers.



Figuur 5: Een rolstoelgebruiker kan geen gebruik maken van deze oversteekplaats.

Hellingbanen

Wanneer een hoogteverschil van meer dan 50mm wordt overbrugd met een hellingbaan, moet deze een aaneengesloten rand hebben van minstens 50mm. De minimale breedte van de hellingbaan is 1800 mm en zowel boven als onder de hellingbaan is manoeuvreerruimte nodig van minstens 2100 bij 21000mm.
Het combineren van trappen met hellingbanen, zogenoemde stramps, wordt afgeraden. Deze situaties zijn moeilijk leesbaar en de vele hoogteverschillen binnen treden ter plaatse van de helling zorgen voor een verhoogd struikelgevaar.

Leuningen

Bij het overbruggen van een hoogteverschil groter dan 250mm door middel van een hellingbaan en bij een trap of een opstap die een hoogteverschil van meer dan 20mm overbrugd moet aan beiden zijden een doorlopende leuning over de gehele lengte worden geplaatst. Deze leuning loopt minstens 300mm horizontaal door aan het begin en aan het einde van een trap of hellingbaan om aan te duiden wanneer de trap of helling begint, en wanneer deze eindigt. Wanneer dit doorlopen van de leuning een gevaar oplevert voor andere gebruikers, wanneer deze bijvoorbeeld in een looproute prikt, is dit niet verplicht.

Tussen twee leuningen mag maximaal 5000mm zitten. Bij trappen waar grote verkeersstromen overheen gaan is aan te raden om meerdere leuningen te plaatsen, met een onderlinge afstand van maximaal 2700mm. Wanneer trappen of hellingbanen elkaar opvolgen, loopt de leuning door in de ruimte tussen de trappen of hellingbanen.



Figuur 6: Een voorbeeld van een leuning die zowel onder als boven de trap horizontaal doorloopt. Ook biedt deze contrast met de omgeving. Wel zou deze trap vanwege het hoogteverschil aan beide zijden een leuning moeten hebben, in plaats van enkel in het midden.

Overige aandachtspunten

Als de toegang van een gebouw een niet-automatische deur heeft, moet er in het terreinontwerp geborgd worden dat er voldoende ruimte naast de deur is zodat een rolstoelgebruiker de deur kan openen.

00.1.3.7 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 manouvreerruimte 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 reliëf/braille geschikt maken voor visueel beperkten.

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-C&F 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. Het IPB dient in zowel PDF- als Word-formaat te worden aangeleverd. De bijlagen worden als losse bestanden toegevoegd en niet samengevoegd met het IPB tot één document. Indien tekeningen zijn aangepast, worden deze naast een PDF-versie ook in DWG-formaat beschikbaar gesteld. Voor de archivering wordt het IPB inclusief bijlagen als documentenset in BIMCollab opgeslagen. Hierdoor kan het IPB in zijn geheel worden geraadpleegd, terwijl de bijlagen ook afzonderlijk toegankelijk blijven.
6. De TU/e heeft voor het IPB een standaard sjabloon opgesteld die verplicht gebruikt dient te worden.
7. 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 C&F en/of de afdeling ICS van C&F.
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 C&F.
   Ondertekening IPB door TU/e:
   - Door gebouweigenaar = Directeur C&F, na interne goedkeuring door de werkgroep Brandveiligheid;
   - Door Gebouwbeheerder, na goedkeuring Brandweer TU/e.

   Ondertekening UPD door TU/e:
   - Door gebouw-eigenaar= Projectleider C&F, na interne goedkeuring door C&F Maintenance en C&F ICS;
   - 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 formeel op 2 momenten goedgekeurd te worden:

1. Op het einde van de ontwerpfase van het project bij de aanvraag van de omgevingsvergunning: eerst intern goedkeuren en ondertekenen, daarna laten ondertekenen door bevoegd gezag.
2. Op het einde van het project bij oplevering: intern goedkeuren en ondertekenen.

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 Campus & Facilities en de Gebouwbeheerder.

00.2.5 Logboek Brandveiligheid

De TU/e voorziet alle gebouwen van de TU/e van een digitaal logboek Brandveiligheid. Het digitale logboek Brandveiligheid is geen fysiek document, maar een verzameling mappen/bestanden structuur in het digitaal gebouwarchief van de TU/e. In dit digitaal logboekarchief brandveiligheid worden alle bewijslasten omtrent brandveiligheid verzameld en gearchiveerd die Campus & Facilities bij een controle of calamiteit moet kunnen voorleggen/aantonen aan bevoegd gezag.
Bij de aankoop van een gebouw, bij nieuwbouw en/of bij uitgebreid/beperkte renovatie dient binnen het project het “digitaal 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/puien 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 C&F.
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

1. Standaard wordt bij nieuwe loopbruggen en bij renovatie van een gebouw, de loopbrug niet meer gebruikt als vluchtweg. Op de TU/e zijn een aantal bestaande gebouwen waar de loopbrug nog wel noodzakelijk is om als vluchtweg te gebruiken. Deze gebouwen zijn opvraagbaar bij C&F. Bij renovatie van dat gebouw dient echter onderzocht te worden om de loopbrug niet meer te gebruiken als vluchtroute.
2. Een loopbrug is steeds een aparte brandcompartiment waarvan de brandscheiding op de gevellijnen van de aangrenzende gebouwen is aangebracht.
3. Voor iedere loopbrug wordt een aparte IPB (Integraal plan brandveiligheid) opgesteld binnen het project.

00.2.8 Vluchtwegen

In Bouwbesluit en BBL 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.

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 in de ontwerpfase van een nieuwbouw 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 C&F en goedgekeurd te worden door de gebouwbeheerder. In de ontwerpfase worden deze berekende aantallen per verdieping en bouwdelen vastgesteld in een overzichtelijk tabel en dient de daar bijhorende berekening/bewijslast/onderbouwing aangeleverd te worden.
3. Bij het bepalen van het aantal personen in een gebouw van de TU/e in de ontwerpfase van een renovatie van een gebouw en herindelingsprojecten, dient de ontwerper uit te gaan van de contouren(gangen/trappenhuizen/enz) van het gebouw: Wat is het maximaal aantal personen die in dit gebouw kunnen worden gehuisvest. In de ontwerpfase worden deze berekende aantallen per verdieping en bouwdelen vastgesteld in een overzichtelijk tabel en dient de daar bijhorende berekening/bewijslast/onderbouwing aangeleverd te worden.
4. Vluchtwegen die vanuit gedrag van mensen onlogisch zijn, dienen vermeden te worden.
5. 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.
6. 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.
7. 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:

8. 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.
9. Op ontwerptekeningen waarop de vluchtroutes zijn aangegeven dienen per verdieping en bouwdeel de max. aantallen personen aangegeven te worden.
10. Alle minimale deurbreedtes in de vluchtroutes dienen op de bouwkundige plattegrond bij de desbetreffende deur vastgelegd te worden.
11. Vluchtroutes op de verdiepingen zijn overal even breed tot aan de trappenhal (verjongen of verbreden is niet toegestaan).
12. 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 C&F. Deze inrichtingsvoorwerpen mogen nooit de gewaarborgde minimale breedte van een vluchtroute beperken.
13. Opvang- en doorstroomcapaciteitsberekeningen mogen voor de TU/e-gebouwen enkel door de volgende 3 erkende berekeningsprogramma's uitgevoerd worden: Rijksoverheid: Rekenhulp Veilig Vluchten, OntruiMR of EVAC. Bij iedere opvang- en doorstroom-capaciteitsberekening dienen de uitgangspunten van deze berekening vastgelegd te zijn en toegevoegd te worden aan de advies.
14. In het IPB dient naast een opvang en doorstroomcapaciteitsberekening conform programma, dient in het IPB ook een maximale opvang- en doorstroomcapaciteit van het gebouw bepaald te worden en opgenomen te worden in het IPB van het gebouw

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 geëist.
    - 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 gebruiksruimten 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. Gelijkwaardige 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.
6. Gebruiksruimten mogen niet voorzien zijn van rolluikdeuren als deze ook de vluchtuitgang is van de gebruiksruimte.

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);
- brandweerliften;
- 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 C&F, 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 C&F 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 C&F middels een RI&E, waarna C&F 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 brandveiligheidssvoorzieningen (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 C&F.
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 C&F 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 C&F.
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 C&F.
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 ICS.
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 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 paragraaf het proces beschreven die uitgevoerd moet zijn alvorens het gebouw in gebruik genomen mag worden in relatie tot brandveiligheid:
Hierbij maken we onderscheid tussen:

A. Nieuwbouw / totaal renovatie gebouw
B. (Overname) van een bestaand gebouw van derden

A. Nieuwbouw / totaal renovatie TU/e gebouw

Binnen de ontwerpfase begint alles met de omgevingsvergunning bouwen. Binnen projecten van C&F 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. Start ontwerp van een gebouw. Het IPB wordt opgesteld door de brandveiligheids-deskundige van het project. Projectmanager C&F is verantwoordelijk voor dit proces.
2. Het IPB moet eerst intern TU/e goedgekeurd worden door de werkgroep Brandveiligheid TU/e.
3. IPB wordt vervolgens ondertekend door de Directeur C&F en de aangewezen Gebouwbeheerder.

4. Omgevingsvergunning “Bouwen” wordt aangevraagd waarbij het IPB de onderbouwing is voor de brandveiligheid van het bouwproject.

…

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 C&F 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 C&F 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 namens de gebouwbeheerder, na interne controle door C&F ICS op programma en functie. De projectmanager ondersteunt 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. De noodverlichting en de vluchtroute aanduiding zijn aangebracht conform de vluchtroute plattegronden. Dit wordt vooraf gecontroleerd door C&F Maintenance en Brandweer TU/e.
11. 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.
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 voor in gebruikname van een gebouw.
14. 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 aangeven wordt hoe de gebouwbeheerder het gebruik van het gebouw toetst aan de gemaakte afspraken.

B. (Overname) van een bestaand gebouw van derden

Bij de start van het project t.b.v. de overname door de TU/e van een gebouw van derden dient onderzocht te worden wat het rechtensverkregen niveau is van dit gebouw. Dit rechtensverkregen niveau dient vastgelegd te worden in een nieuw op te stellen IPB van het gebouw. Het volgende proces moet doorlopen worden:

1. De brandveiligheidsdeskundige van het project onderzoekt vanuit het TU/e-archief en het streek-archief van Bevoegd gezag wat het rechtensverkregen niveau is van het gebouw. Indien geen informatie aanwezig is in het streek-archief, dient dit schriftelijk bevestigd te worden.

2. Het IPB wordt opgesteld door brandveiligheidsdeskundige. Projectmanager van het overname-project is verantwoordelijk voor dit proces.
3. Als blijkt dat er onlogische aspecten staan beschreven in het rechtensverkregen niveau van het gebouw of als een optimalisatie op het rechtensverkregen niveau zinvol is voor de TU/e, wordt deze aangepaste brandveiligheidsoplossing weer geformaliseerd in een nieuwe omgevingsvergunning bouwen. Optimalisaties dienen altijd dan te voldoen aan nieuwbouw-eis ten tijde van de bouw zelf of aan de nieuwbouw eis van nu.
4. IPB moet eerst intern TU/e goedgekeurd worden door de werkgroep Brandveiligheid TU/e.
5. IPB wordt vervolgens ondertekend door de Directeur C&F en de aangewezen Gebouwbeheerder.

…

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

…

6. De definitieve vluchtroutes worden goedgekeurd door C&F Maintenance en Brandweer TU/e, zes weken voor ingebruikname van het gebouw.
7. Vier weken voor ingebruikname dient een gebruiksmelding ingediend te worden. De gebruiksmelding wordt ingediend namens de gebouwbeheerder, na interne controle door C&F ICS op programma en functie. De projectmanager ondersteunt hierbij de gebouwbeheerder. Indien nog niet formeel een gebouwbeheerder is benoemd, ligt de taak volledig bij de projectmanager.
8. De gebruiksmeldingstekeningen zijn voor alle gebouwen van de TU/e uniform. Deze standaard tekenwijze staat beschreven in het Technisch Handboek TU/e.
9. De noodverlichting en de vluchtroute aanduiding zijn aangebracht conform de vluchtroute plattegronden. Dit wordt vooraf gecontroleerd door C&F Maintenance en Brandweer 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. 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.
12. Alle inspectiecertificaten van de brandmeldinstallatie, ontruimingsinstallatie, sprinklerinstallatie en gasblusinstallatie (indien van toepassing) zijn aanwezig voor ingebruikname van een gebouw.
13. 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 aangeven wordt hoe de gebouwbeheerder het gebruik van het gebouw toetst aan de gemaakte afspraken.

00.2.20 Grote projecten met tussentijdse situaties

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 C&F Maintenance en Brandweer TU/e.

Verder hebben binnen dit Technisch Handboek diverse hoofdstukken relatie met dit hoofdstuk

- *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 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 beoordeeld 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 (BVF[1] en ACD[2]) van de TU/e, voor afstemming van de vergunningen op deze gebieden.
- Uitbreiding of verandering van milieubelastende 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).

De Campus van de TU/e beschikt over één omgevingsvergunning milieu, beheerd door de Coöperatieve Vereniging Milieu (CVM). Onder een handhavingsconvenant met de gemeente treedt de CVM op als zowel vergunningverlener voor de interne activiteiten als handhaver voor deze omgevingsvergunning. Elk lid van de CVM, zoals een faculteit of een bedrijf op de campus, krijgt door de CVM-vergunningsruimte toegewezen in de vorm van een deelvergunning. Bij wijzigingen in milieuactiviteiten dienen deze te worden afgestemd met de CVM. Voor vragen of contact kunt u een e-mail sturen naar:
acm@tue.nl of kijk op https://cvm-tue-campus.nl/

00.3.1 Bouwprojecten

Proces:

Arbo-, milieu- en veiligheidseisen zijn enkele 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;
    - Bouwstenen, leer- en werkplekken van de TU/e’.
    - Handboek Labtypologie Onderzoekinfrastructuur TU/e

[1] Biologische Veiligheidsfunctionaris
[2] Algemeen Coördinerend Deskundige Stralingsbescherming

Naast genoemde ruimten en plekken zijn ook overlegplekken en -ruimten voor vergaderen beschreven.
- Gestreefd wordt naar fysiek integraal toegankelijke gebouwen (zie verder ITS)

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

- Tijdens de definitie- en ontwerpfase moeten de veiligheidsaspecten en ontwerprisico's met betrekking tot de bouw, het gebruik en de ontmanteling worden geïnventariseerd en geëvalueerd. Deze inventarisatie vormt de basis voor het V&G-ontwerpplan, het bouwveiligheidsplan en het bijbehorende dossier. Deze verplichting geldt ook bij renovatieprojecten waarbij (gedeeltelijke) sloop plaatsvindt en/of delen van de activiteiten tijdens de werkzaamheden in gebruik blijven.
- Voor het uitvoeren van (planmatig) onderhoud moet ook een RI&E worden opgesteld.
- Wanneer projecten leiden tot veranderingen in laboratoria, werkplaatsen of ateliers — bijvoorbeeld door andere werkzaamheden of het gebruik van nieuwe stoffen of machines — dient de Arbo- en milieucoördinator/adviseur van de beheerseenheid vooraf te worden geïnformeerd. In overleg met de Arbo- en milieucoördinator/adviseur van de faculteit wordt vervolgens bepaald hoe de risico-inventarisatie moet worden vormgegeven (bijvoorbeeld via RIE-opstellingen).
- 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.

Voor het in kaart brengen en beheersen van veiligheids- en gezondheidsrisico's is veel relevante informatie beschikbaar. Van bestaande situaties zijn vaak al RI&E's opgesteld, bijvoorbeeld voor daken, technische ruimten, onderzoeksopstellingen, laboratoria en algemene risico-inventarisaties. Door deze bestaande RI&E's te benutten, kan het V&G-plan efficiënt en doelgericht worden opgesteld. Indien ondersteuning gewenst is bij het gebruik van deze RI&E's, of bij andere Arbo-gerelateerde zaken, kan contact worden opgenomen met de projectleider of rechtstreeks met de afdeling OHSE&R 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:

- Stoffen of installaties waarbij een explosieve atmosfeer kan ontstaan, moeten voldoen aan NPR 7910. Het uitgangspunt daarbij is dat er altijd een NGG-situatie (niet-gevaarlijk-gebied) wordt gerealiseerd door het treffen van technische maatregelen;
- 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.
- Opslag van Lithium Ion batterijen moet voldoen aan PGS 37-2
- Ioniserende straling: neem contact op met de SBD-TU/e (straling bescherming dienst);
- Biologische agentia, hieronder vallen ook de zogenaamde genetisch gemodificeerde organismen, GGO's: Neem contact op met de Biologische Veiligheids Functionaris (BVF)

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

- Een risicoverklaring moet worden verstrekt als een uitgegaste ruimte, apparatuur, een afvoersysteem (inclusief killtank) en/of een afzuigsysteem (inclusief ventilator) aangeboden wordt voor technische werkzaamheden te verrichten door medewerkers van dienst Campus & Facilities, of door externe firma's.
- Hierbij kan het gaan om werkzaamheden zoals onderhoud, renovatie, reparatie, aanpassingen, verhuizing of sloop.
- In de risicoverklaring verklaart het laboratoriumhoofd of zijn/haar plaatsvervanger, in overleg met een deskundige, of het chemische, radiologische of microbiologische risico bij deze werkzaamheden verwaarloosbaar of niet-verwaarloosbaar is. Bij werkzaamheden met een niet-verwaarloosbaar risico moeten beschermende maatregelen worden getroffen.

00.3.5 Gasdetectie

- Of gas- en/of lekdetectie op ruimteniveau een waardevolle bijdrage levert aan een veilige werkomgeving, moet blijken uit een risicoanalyse. Deze analyse wordt opgesteld onder leiding van de gebruiker (faculteit) van de betreffende ruimte binnen de beheerseenheid, eventueel in overleg met een interne of externe deskundige. Dit is met name van belang bij het gebruik van brandbare of giftige gassen.
- De resultaten van de risicoanalyses worden ter advisering voorgelegd aan de afdeling OHSE&R. Op basis hiervan kunnen de Arbo- en milieucoördinatoren/adviseurs van de faculteiten adviseren welke ruimten wel of niet moeten worden uitgerust met gasdetectie op ruimteniveau.
- Gas- en lekdetectiesystemen moeten continu (24/7) worden bewaakt. Dit is essentieel om lekkages vroegtijdig te signaleren, zodat schade aan mensen, de omgeving en het gebouw tot een minimum 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 uurs 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 Bedrijfs Hulp Verleners, Rapid Response Team en/of de Brandweer). Zie TH-hoofdstuk 67 voor eisen GBS-systeem.

00.3.6 Brandmeldinstallatie bij gebodsteken gehoorbescherming



Het plaatsen van gehoorbescherming 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 gehoorbescherming pictogrammen uitsluitend na overleg met de Arbo- en Milieucoördinator van de faculteit of dienst.
    - 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

00.41.1 Procedure met betrekking tot overdracht van revisiestukken en gegevens

1. Binnen Campus & Facilities TU/e (C&F) 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 C&F.
   Voor overdracht van projectgegevens dient gebruik gemaakt te worden van het turnover document (opleverdossier) van C&F. 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 C&F ingezet. Binnen C&F wordt een projectleider toegewezen aan het project. De projectleider C&F vraagt een projectnummer aan bij Finance & Control en zorgt voor een standaard startbudget.

5. Door de projectleider van C&F (al dan niet ondersteund door Information & Data Management C&F) 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 Campus & Facilities.
   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 Information & Data Management C&F voor het inwinnen van tekentechnische informatie. Indien gewenst kan een eerste proeftekening worden ingediend bij Information & Data Management C&F die deze CAD-technisch beoordeelt en de bevindingen terugkoppelt.
   d. De uiteindelijk complete set van tekeningen moet aangeboden worden aan de betreffende projectleider van Campus & Facilities.

   Door deze werkwijze – directe communicatie tussen Information & Data Management C&F en leverancier - kunnen faalkosten vermeden worden. De projectleider blijft echter het formele aanspreekpunt voor de leverancier. Information & Data Management C&F 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 Campus & Facilities en beschikbaar zijn voor de gebruikers.

8. Revisiestukken en gegevens dienen te worden aangeleverd en verwerkt middels het Document Management Systeem (DMS) van C&F. Ingediende stukken doorlopen een controle- en accorderingsflow. De aangeleverde stukken zijn pas definitief akkoord, wanneer de volledige flow binnen het DMS is doorlopen en afgerond.

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 afdrukken 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 de aanlevering in het eDMS. Dit start vervolgens de workflow waarbij een voorcontrole door een (externe) controleur wordt uitgevoerd, gevolgd de inhoudelijke controle door afd. Maintenance en vervolgens de format-technische controle door Information & Data Management C&F.

10. Bij het niet juist zijn van de gegevens wordt:
    a. Dit teruggekoppeld bij de projectleider,
    b. De projectleider stuurt de revisiestukken terug naar de installateur c.q. aannemer met evt. een CAD controlerapport (bijlage 2) en een beknopte toelichting.
    c. Wijzigingen en/of aanvullingen dienen gemarkeerd te worden t.o.v. de voorgaande versie, zodat het gewijzigde duidelijk herkenbaar is.
    d. 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 C&F.

    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 Information & Data Management van Campus & Facilities. Dit dient uiterlijk te gebeuren direct na akkoord op het Definitief Ontwerp.
    Information & Data Management C&F kent, ***als enige***, de (concept-) ruimtenummering en bij nieuwbouw de objectcodering toe, op basis van bovengenoemde tekeningen, conform de procedure Ruimte- en Objectnummering van Campus & Facilities. 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 objectnummeringen 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 één 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 Information & Data Management van Campus & Facilities.**
    - **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 Campus & Facilities.

00.41.2 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 Information & Data Management C&F 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. Deze gegevens worden als rood revisie aangeleverd aan de projectleider, die ze vervolgens aanlevert bij Information & Data Management C&F.
- Voor projecten boven de € 2.000,- moet de aannemer het revisietekenwerk digitaal, conform AutoCAD afsprakenmap, aanleveren aan de projectleider, die ze vervolgens aanlevert bij Information & Data Management C&F.
- 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 die ze vervolgens aanlevert bij Information & Data Management C&F.
- 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 Information & Data Management C&F, 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. Information & Data Management C&F verwerkt dit deel in het moederbestand van de TU/e.

00.41.3 Bijlagen

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

Bijlage 1 – Opleveringsprotocol projecten Campus & Facilities

Opleveringsprotocol projecten Dienst Campus & Facilities

Inleiding
Voor de meeste projecten die onder de verantwoordelijkheid van de Dienst Campus & Facilities 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 Campus & Facilities (interne werkwijze Dienst Campus & Facilities)

- Het protocol van Dienst Campus & Facilities 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 Maintenance 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 Maintenance 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.

Procedure voor beproeving, opneming 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 Maintenance, (eventueel) adviseurs.
- Minimaal 8 werkdagen voor de geplande opneming/oplevering.

Input:

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

Opneming 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.
- Garantieverklaringen.

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

- Het CvB, of Dienst Campus & Facilities 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 opneming 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 Maintenance teamleiders/groepsleiders.

Oplevering van restpunten (interne werkwijze Dienst Campus & Facilities)

Doel:

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

Procedure:

- Initiatief door projectleider.
- Deelname door: projectleider, accountmanager Maintenance, vertegenwoordiger vakdiscipline Maintenance 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 Campus & Facilities)

Doel:

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

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 Overdracht van Projecten Technisch handboek TU/e en het bestek.
- Indien compleet worden de revisietekeningen en projectgegevens ingediend bij de accountmanager Maintenance 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 Overdracht van Projecten Technisch handboek TU/e. Indien niet akkoord wordt dit gemeld aan de projectleider en accountmanager Maintenance. De projectleider laat de aannemer de revisie aanpassen.
- De accountmanager Maintenance 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 Maintenance. De accountmanager laat via de projectleider de revisie aanpassen door de aannemer.

Garantie- en onderhoudsperiode

Garantieverklaring (interne werkwijze Dienst Campus & Facilities)

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 Overdracht van Projecten Technisch handboek TU/e en het bestek.
- De projectleider draagt de garantieverklaringen over aan de accountmanager van Maintenance.

Storingsopvolging (interne werkwijze Dienst Campus & Facilities)

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 Overdracht van Projecten Technisch handboek TU/e en het bestek.
- De accountmanager Maintenance zorgt er voor dat de contactgegevens van de aannemer bekend zijn bij het Bedrijfsbureau (Frontoffice) en de storingscoördinatoren.

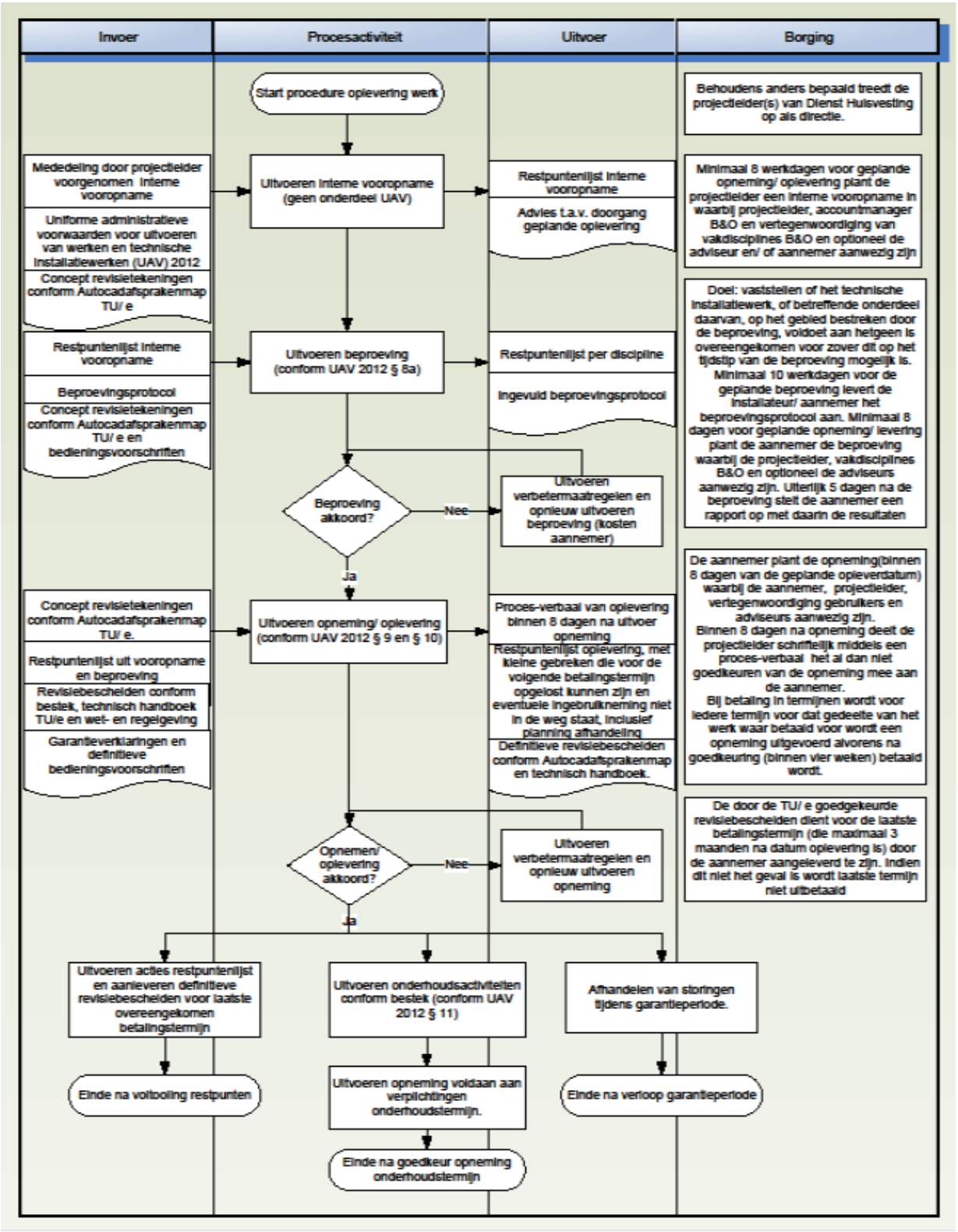
Onderhoudsperiode (conform UAV 2012 § 11)

Doel:
Het onderhoud dient tijdens de onderhoudsperiode uitgevoerd te worden als omschreven in hoofdstuk Overdracht van Projecten 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 Maintenance.
- Deelname door: accountmanager Maintenance, vertegenwoordiger vakdiscipline Maintenance, 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:		
Werkordernummer	:	
Omschrijving opdracht	:	
Gebouw	:	
Verdieping	:	
Discipline / Onderdeel	:	

Akkoord
Coördinator Data Administration :

Datum:

Aangeleverd door	:		
Projectleider	:	Tel.	
Uitvoerder extern (Firma):		Tel.	E-mail :

Controle elementen

1. Algemeen:		**Opmerkingen**
☐	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	:

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. Tekening instellingen:		
☐	Tekening 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 Information & Data Management C&F

TU/e EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

REVISIE OVERDRACHTSBON DIENST HUISVESTING

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

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 - Revisietekenwerk 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 + A_6 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 hieraan 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 onderverdeelinrichtig (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 C&F.

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 aardinginstallatie

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 opvangers, 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 volgend 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 volgend 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 enkellijnig tekenen
- Kanalen dienen in rechthoekige vorm dubbellijnig te worden getekend en in ronde vorm enkellijnig tot een diameter van 315mm. Daarboven ook dubbellijnig opzetten.
- Alle roosteraansluitingen op kanaaltekeningen enkellijnig 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 Information & Data Management C&F 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 C&F, dan wordt enkel het fabricaat en type gewijzigd in het Bedienings- en bedrijfsvoorschrift.

De technische ruimte tekeningen zullen bij revisie enkellijnig 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 luchtsnelheid;
- 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 moet worden aangegeven (zie TU/e AutoCAD-afsprakenmap):

- 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
- hoofddetails 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 onderhoudsvoorschriften, 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 Information & Data Management van Campus & Facilities welke ***als enige*** zorgdraagt voor de toekenning van de ruimte- en/of objectnummers conform de ‘procedure Ruimte- en objectnummering’ van Campus & Facilities. Deze procedure wordt uniform toegepast binnen de TU/e.

Andere en/of afwijkende ruimtenummeringen worden niet geaccepteerd.

3. Ruimtegebruik

Indien 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 Integrated Campus Strategy (ICS) van Campus & Facilities. Na aanlevering van de revisiebescheiden worden deze gegevens tevens getoetst door de afdeling Integrated Campus Strategy van Campus & Facilities.

Aanlevering van de gegevens dient te gebeuren middels een importsheet. Een sjabloon van deze importsheet kan worden opgevraagd bij Information & Data Management van C&F.

Bijlage 7 - Revisietekenwerk 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.

Campus & Facilities is gedelegeerd terreineigenaar van de TU/e campus. Hiervoor dient er een actueel totaalbeeld van de kabels en leidingen te zijn. Campus & Facilities 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 ð200, 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.).

Elke richtingswijziging van de rechtsgang dient ingemeten te worden.
De ligging van kabels en leidingen dient X,Y,Z ingemeten te worden.
Het inmeten van de K&L dient direct bij aanleg plaats te vinden, minimaal voor het aanvullen van de sleuven. Wanneer dit niet mogelijk is dient de K&L sleuf minimaal om de 25 meter en bij elke richtingsverandering open te blijven tot deze door een landmeter is ingemeten.
Op de revisie dient per leiding naast de exacte ligging, ook het jaartal van aanleg aangegeven te worden.
Eventuele hulpmiddelen zoals bijv. blazen welke op de terreinleidingen worden geplaatst dienen ingemeten te worden en eveneens op de revisie verwerkt te worden.

- 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 Netwerk

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

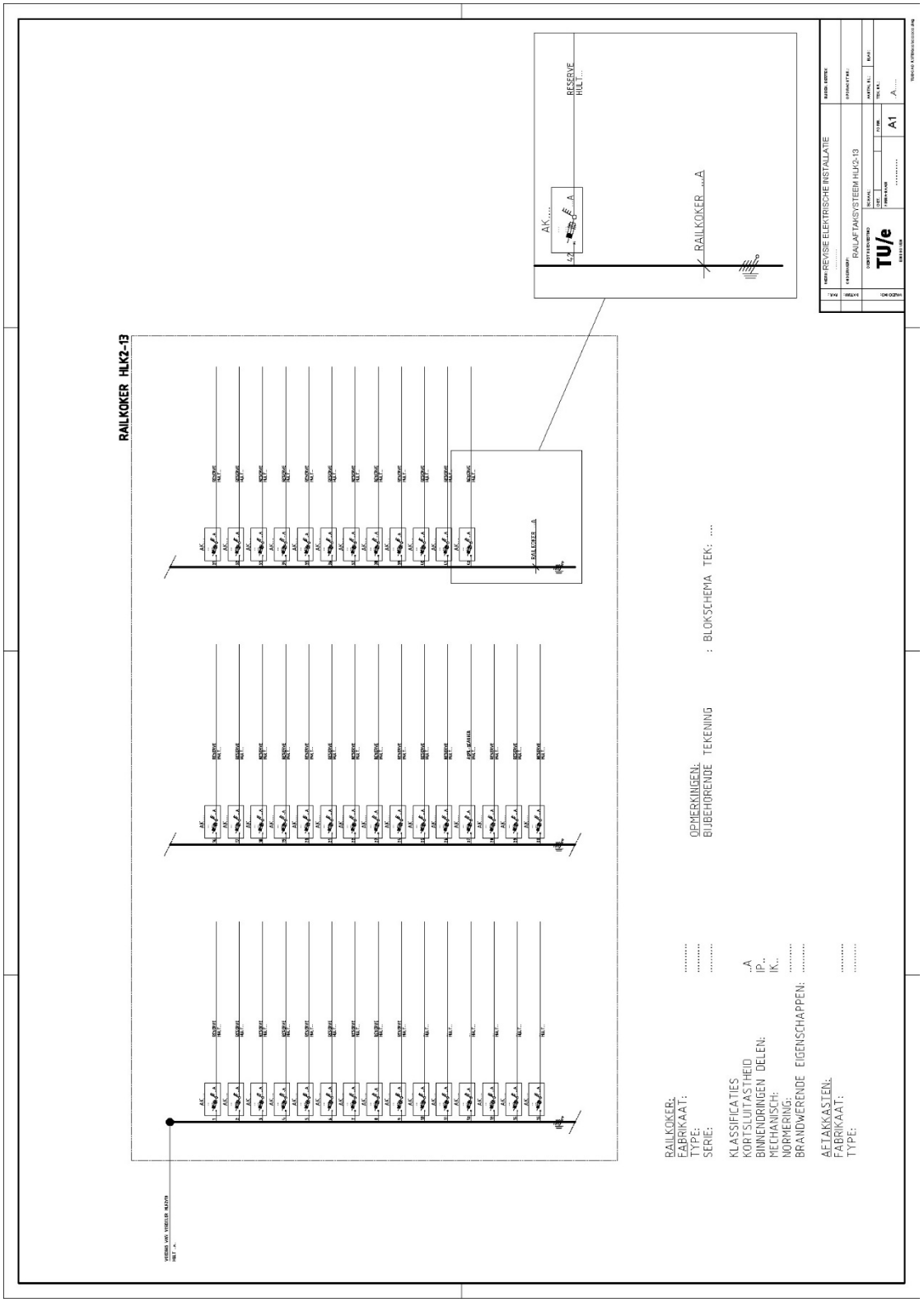
Tekeningen van de apparatuur zoals de fabrikant van de gasdetectiesystemen deze heeft meegeleverd digitaal aanleveren.
Blokschema van de gasdetectiesystemen met alle in- en uitgangen, sturingen en aangesloten apparatuur.
Meldertekening met schematische weergave van alle melders en randapparatuur.
Installatietekening (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.

Bijlage 9 - Voorbeeld tekening railkokerinstallatie



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.

00.42.1 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 is hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd. Onder logboek wordt in dit geval het hele pakket en niet alleen de logboeken zelf verstaan.

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.

00.42.2 (Revisie-)tekenwerk t.b.v. omgevingsloket / gebruiksmelding

a. Tekening omgevingsloket / 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. omgevingsloket / 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.

00.42.3 (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 Information & Data Management Campus & Facilities (C&F) of bij Brandweer TU/e.
- De uitgewerkte ontruimingsplattegronden worden ter controle aangeboden aan de projectleider. Aanlevering gebeurd 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 Information & Data Management C&F.
- Na akkoord door brandweer TU/e en Information & Data Management C&F zorgt de projectleider C&F (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

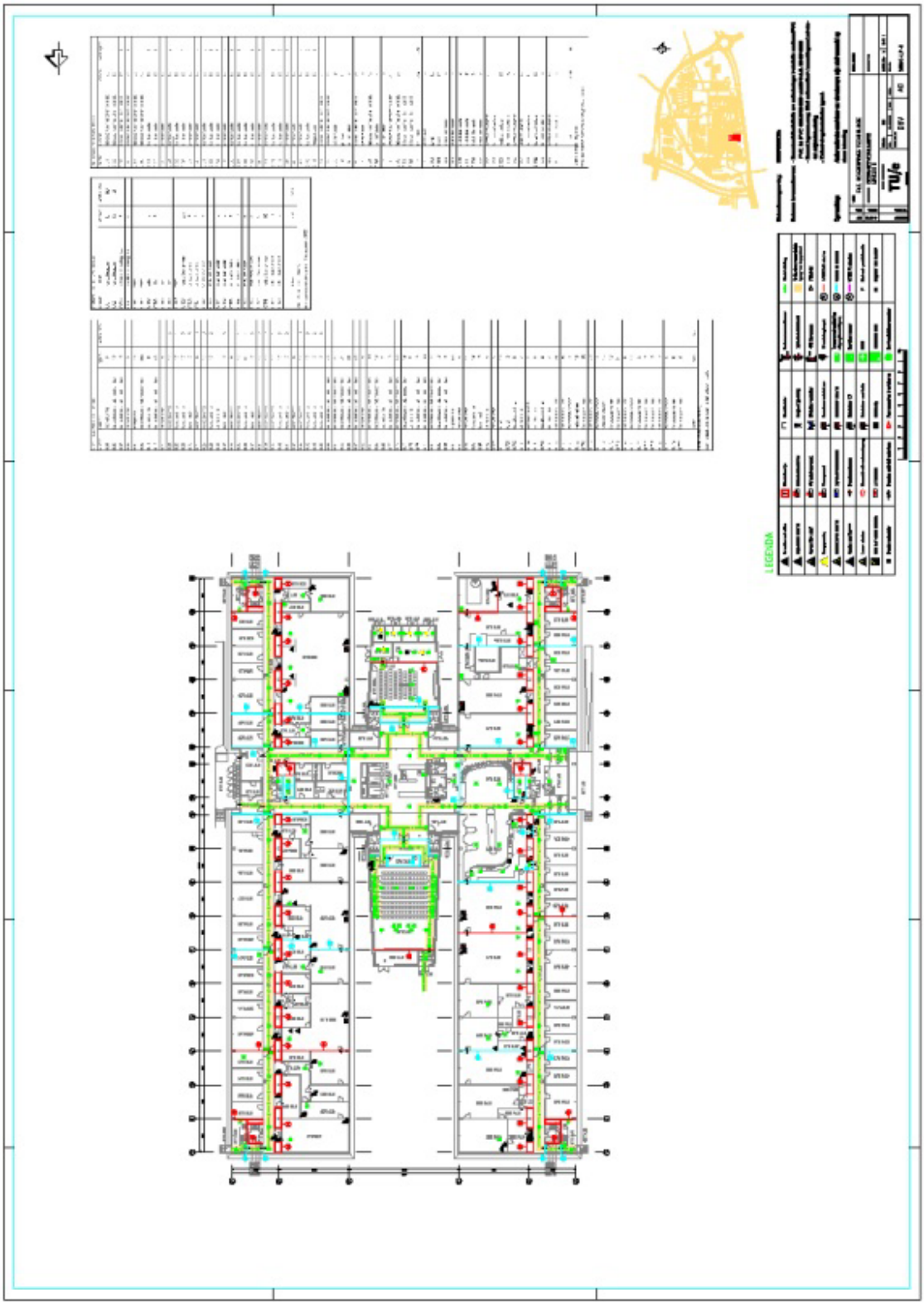
Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten zijn opgezet conform TU/e AutoCAD Afsprakenmap.

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

00.42.4 Bijlagen

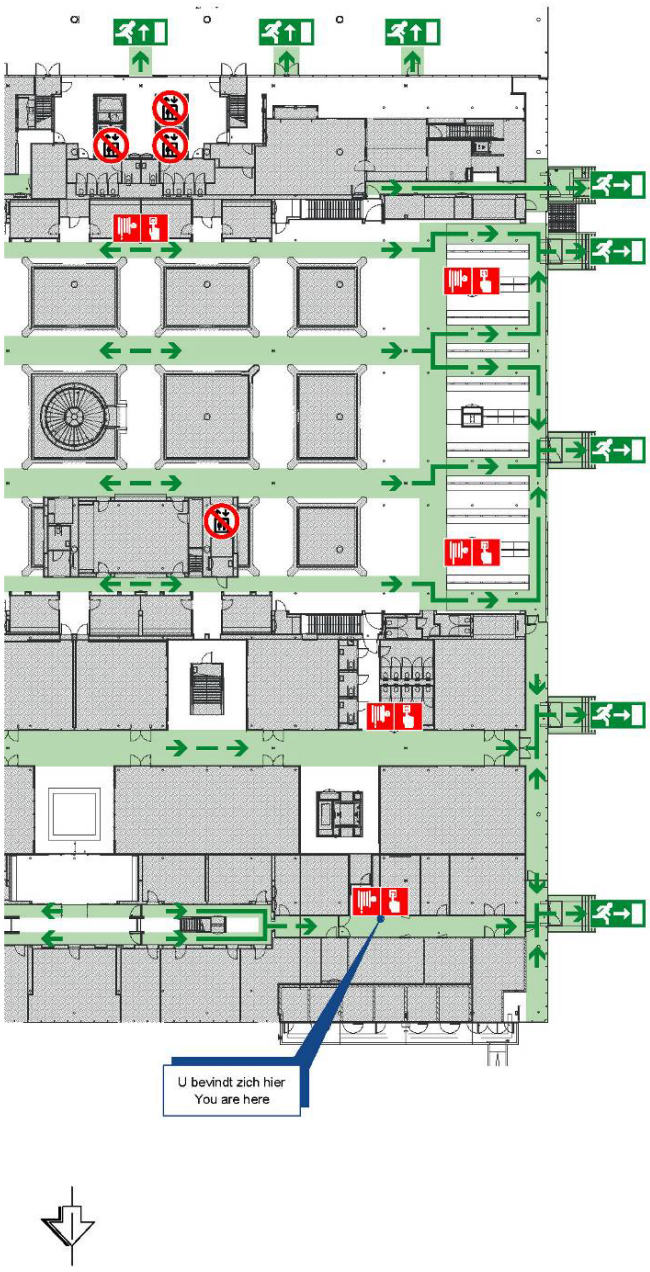
1. Voorbeeld tekening t.b.v. gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding
2. Voorbeeld tekening t.b.v. ontruimings- / vluchtwegplattegronden

Bijlage 1 – Voorbeeld tekening t.b.v. omgevingsloket / gebruiksmelding



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

ONTRUIMINGSPLATTEGROND / ESCAPE PLAN
BEGANE GROND / GROUND FLOOR



BRAND / FIRE

Bel altijd dit nummer: (040-247) 2222
Always call this number:

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: (040-247) 2222
Always call this number:

Denk aan uw eigen veiligheid
Blijf bij het slachtoffer

Think about your own safety
Stay with the victim

ONTRUIMING / EVACUATION

Bij evacuatiesignaal (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 Hoofdgebouw

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

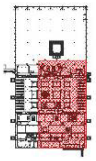
Vluchtroute
Escape route

Nooduitgang
Emergency exit

Handbrandmelder
Manual fire alarm

Brandslanghaspel
Fire hose reel

SITUATIE / SITUATION



TU/e

Technische Universiteit Eindhoven	
Gebouw	4400 - Metaforum
Niveau	Begane grond
Datum	25-07-2012
Tekeningnr.	4400EBP2
Deze tekening voldoet aan norm: NEN 1414	

00.43 Algemeen, Overdracht van projecten - Asbest

00.43.1 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 Campus & Facilities (C&F).
De revisiestukken die volgen uit de werkzaamheden dienen binnen 2 weken na oplevering aangeboden te worden via de projectleider C&F en bestaan uit;

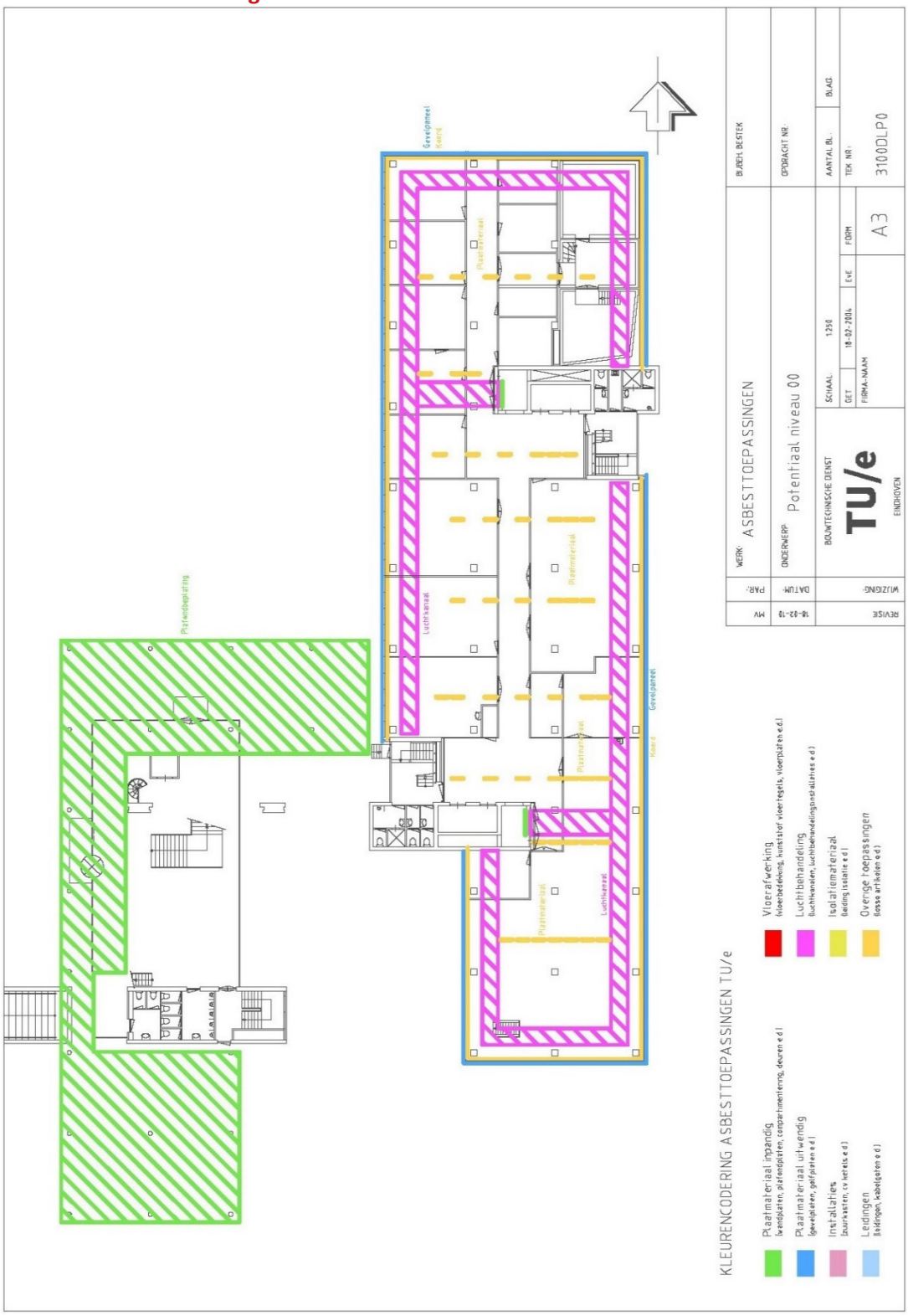
- De sloopmelding
- Asbestinventarisatie rapporten
- Plan van aanpak
- Werkplan
- V&G plan
- Calamiteiten plan
- Eindcontrole documenten
- Stortbewijs
- Stortbonnen
- Transportdocumenten
- Asbestbeheerplan
- Aangepaste tekeningen

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.

00.43.2 Bijlagen

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

Bijlage 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 de oplevering van een project of mutatie dient revisie van de nieuwe situatie te worden verstrekt. Het gaat hierbij om tekeningen, gegevens, specificaties, onderhouds- en bedieningsvoorschriften, etc. zodat de nieuwe situatie met digitale gegevens actueel en compleet is vastgelegd. De gegevens moeten digitaal worden aangeleverd via het document management systeem.
De omvang van het project en de daarbij te verstrekken documentatie kan ten tijde van de uitvoering worden vastgesteld, zodat een digitaal formaat voor het aanleveren van de informatie klaar wordt gezet. Onderdeel van de gegevens is een mutatielijst waarin de uit te wisselen of aan te vullen nieuwe assets worden vermeld (gebouwelementen en installaties). Op deze wijze houden we de digitale registratie actueel met de gebouwde werkelijkheid.

Hieronder is een overzicht per vakdiscipline gegeven met daarbij een overzicht van informatie van wat we digitaal vastleggen:

1. Bouwkundig/Civiel:

- 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 van assets, conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie 00.44.2)

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 C&F;
- Alle logboeken, keuringsrapporten en certificaten;
- Legionella – risico analyse en beheerplan;
- Garantieverklaringen.

Mutaties van assets, conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie 00.44.2)

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 assets, conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie 00.44.2)

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
    - SCIOS scope 8, 10 en 12
    - 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 assets, conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie 00.44.2)

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

- Software overkoepelend gebouw beheer systeem (GBS)
- SAT/SIT testplan incl. rapportage;

Mutaties assets, conform Importsheet gebouwelementen en installaties (zie 00.44.22)

00.44.2 Assets Bijwerken

De onderdelen waaruit de gebouwen bij de TU/e zijn opgebouwd, zijn op gestructureerde systematische wijze vastgelegd in Planon. We noemen deze onderdelen: assets.
Deze assets worden binnen het softwarepakket Planon gebouwelementen en installaties genoemd. Er is aan de assets veel informatie gekoppeld, waar we mee werken. De informatie wordt gebruikt om bouwscenario's door te rekenen, onderhoudsplanningen te maken, prioriteiten te stellen in activiteiten en mutaties, voor risicomanagement, registratie

van storingen, kostenprognoses, circulariteit / hergebruik, verduurzaming, onderhoudscontracten, wettelijke verplichtingen, etc.

Doordat we in toenemende mate data-gedreven werken moet de informatie goed bijgewerkt worden na veranderingen. Dit bijwerken is nodig na vervangen van een asset, bij mutaties, uitbreidingen, omvangrijke renovatie en nieuwbouw. De data waar we mee werken moet actueel en compleet zijn.

Binnen de software wordt gewerkt met gebouwelementen en installaties. Voor beide is er een ander formulier om gegevens bij te werken! Gebouwelementen zijn bouwkundige onderdelen en installaties die niet specifiek op één plek in het gebouw staan. Installaties zijn in deze context specifieke installaties die duidelijk ‘aanwijsbaar’ zijn en uniek als één element geregistreerd worden.

Het bijwerken van assets gaat via het team Data Administration. Zij verstrekken het uitwissel-bestand in Excel om de informatie bij te werken. De te verstrekken informatie kan alle assets van een gebouw bevatten of een geselecteerd gedeelte.

Wanneer assets van een gebouw worden vervangen, dan kan dit via de import sheet bijgewerkt worden. Dus oude assets doorstrepen en rood markeren en nieuwe assets op een nieuwe blanco regel. Bij het aanmaken van nieuwe informatie is het advies om te kijken hoe de oude gegevens waren ingevuld.

Als er een omvangrijke wijziging is een gebouw, waarbij een grote hoeveelheid assets wordt toegevoegd of geheel gewijzigd ten opzichte van de bestaande situatie, dan is er een apart invul sjabloon voor installaties en apart voor gebouwelementen. Dit is een vooraf ingesteld sjabloon, waarin de assetbibliotheek van de TU/e is verwerkt (met specifieke benaming, codering, bijbehorende eenheid, etc.). Vanuit dit sjabloon wordt dan weer een importsheet gegenereerd.
In het sjabloon is een toelichting en instructie opgenomen. Dit sjabloon is eveneens bij Data Administration op te vragen.

Importsheet gebouw- en installatie elementen

Het uitwisselen van onze zogenoemde assets, gaat via een importsheet vanuit Excel naar Planon en andersom.

De importsheet is voorafgaand aan een project op te vragen bij Data Administration. Het aanleveren van de bijgewerkte importsheet met de nieuwe elementen / assets is onderdeel van de revisiegegevens en dient voorafgaand aan de oplevering te worden aangeleverd of zoveel eerder als mogelijk.
De projectverantwoordelijke dient de gegevens compleet en actueel bijgewerkt aan te leveren aan Data Administration om in te lezen in Planon. De sheet dient in BIMCollab geüpload te worden.
Vervolgens wordt vanuit Maintenance getoetst of de informatie klopt en verwerkt kan worden. Daarna wordt het in Planon bijgewerkt, zodat we weer actueel zijn met de data (dus oude assets gearchiveerd en nieuwe assets in gebruik genomen).

00.45 Algemeen, Overdracht van projecten - Garantiebepalingen

00.45.1 Procedure met betrekking tot garantiebepaling

Met betrekking tot garantiebepalingen 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
Warmtepomp	1 jaar garantie
Ketels	1 jaar garantie
Luchtbehandelingskasten	1 jaar garantie
Drukverhogingsinstallaties	1 jaar garantie

Wanneer de aannemer in de garantie opneemt dat dit alleen van kracht is bij onderhoud door voorgeschreven partij dient de aannemer hier een aanbieding aan te leveren voor het onderhoud van 1 jaar voor minimaal deze installaties. Deze voorwaarde geldt alleen voor de warmtepomp, ketels, luchtbehandelingskasten en drukverhogingsinstallaties.

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

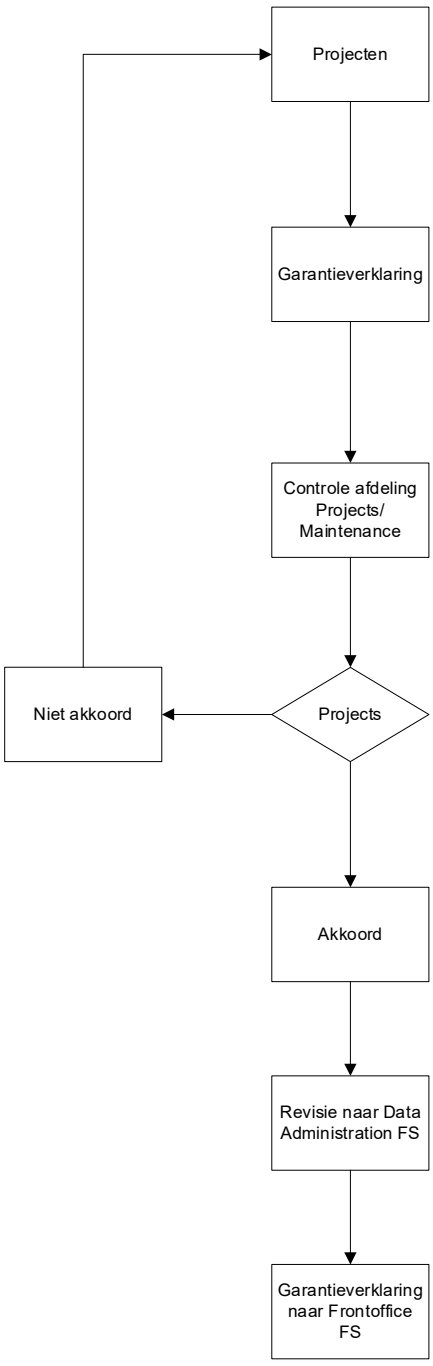
1. Flowschema garantieverplichtingen projecten
2. Flowschema garantieverplichtingen storingen
3. Garantiesticker
4. Response- en afhandelingstijden garantiewerkzaamheden

Bijlage 1 - Flowschema garantieverplichtingen projecten

Flowschema Garantieverplichtingen

versie 3 d.d. 12 november 2019

Update 11-11-2020



Project of deelproject kan vanuit alle projectleiders diverse afdelingen van RE worden opgeleverd.
Projectleider zorgt voor garantiesticker op installatieonderdeel met datum einden garantie.
Contractant OS loopt mee in het vooroplevertraject.

Apart garantieblok in het overdrachtsformulier revisie maken.
Dit blok ontwikkelen met afdeling Facility Support (FS). In dit blok dient minimaal de uitvoerend aannemer/leverancier, telefoonnummer servicedienst en contactpersoon.
De garantievoorwaarden in het technisch handboek aanpassen.

Projects controleert of de revisiegegevens compleet zijn ingediend en controleren gegevens in garantieblok Facility Support (FS).
Maintenance controleert of de revisiegegevens conform Technisch Handboek zijn aangeleverd.

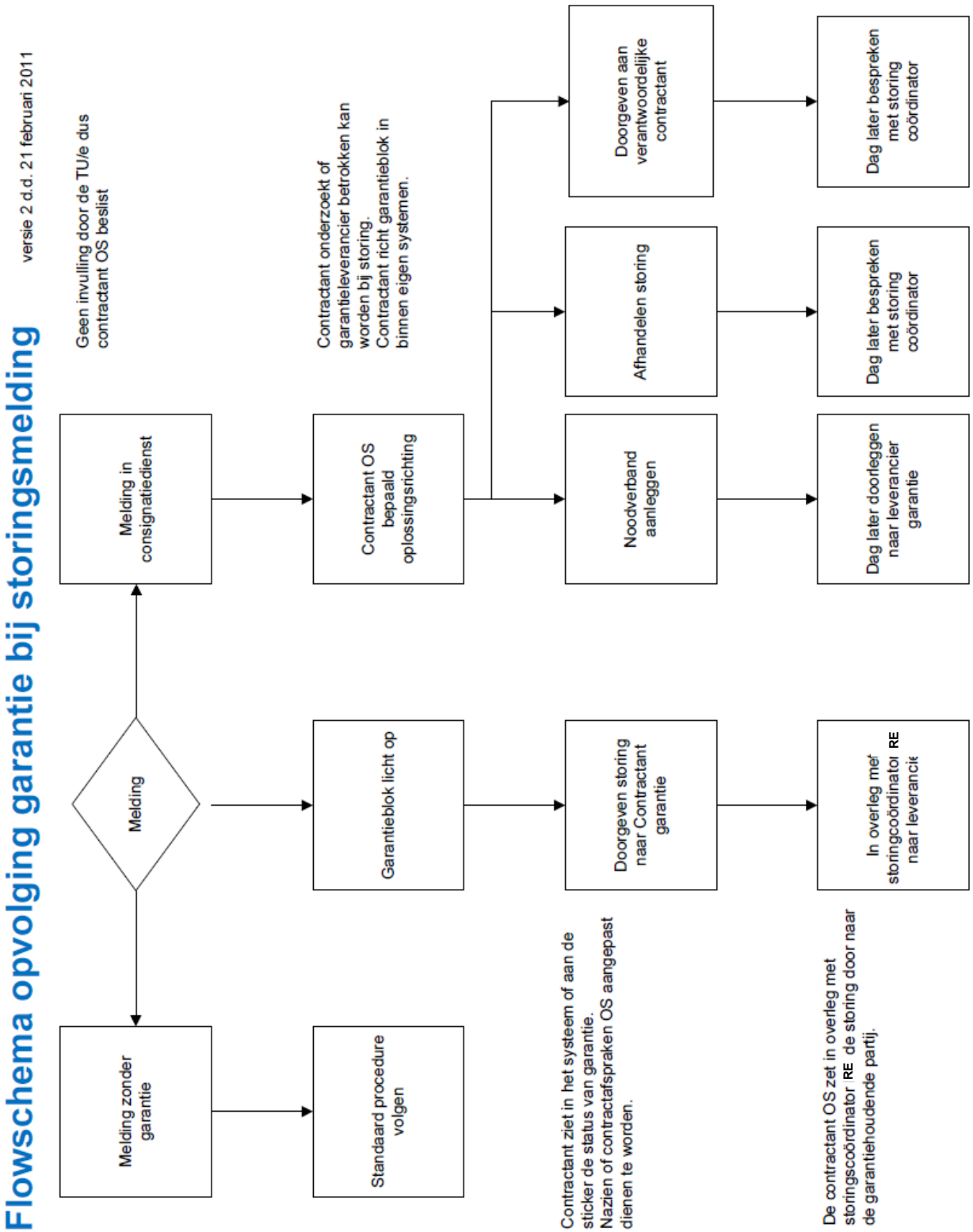
Projectleider ontvangt de gecontroleerde revisie retour en verwerkt eventuele opmerkingen

Projects ontvangt akkoord en legt revisiegegevens door naar Data Administration FS

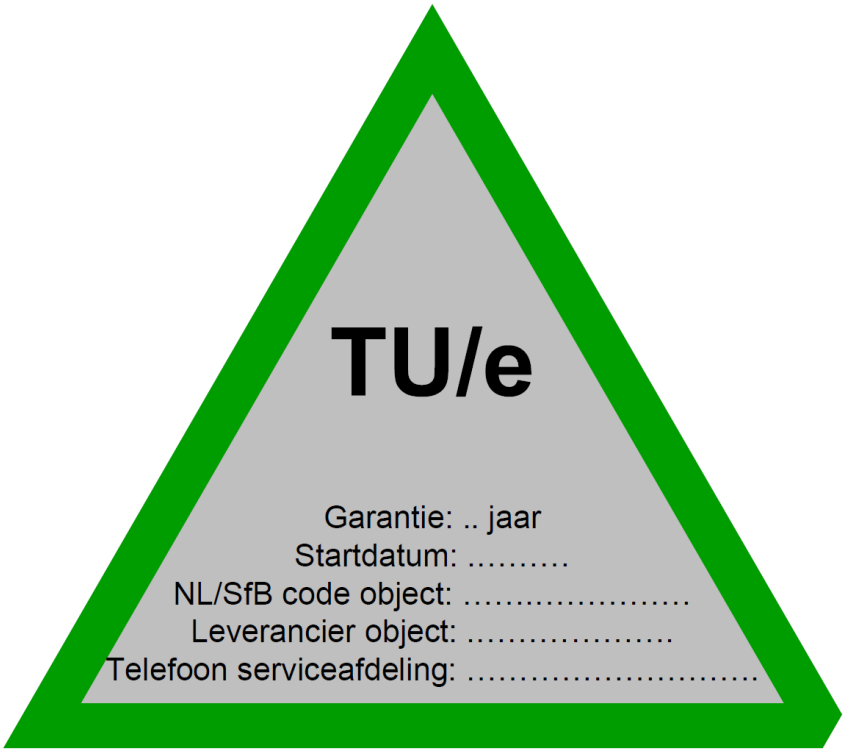
Data Administration FS zorgt voor verdeling revisie-informatie en verwerking tekeningen

Frontoffice FS vult blok garantie op elementenniveau in met daaraan gekoppeld de garantieleverancier en einddatum garantietermijn

Bijlage 2 - Flowschema garantieverplichtingen storingen



Bijlage 3 - Garantiesticker



Bijlage 4: Overzicht response- en afhandelingstijden storingen

Overzicht standaard storingen

Titel	Code	NLsfB	Gewenste responstijd	Gewenste afhandelingstijd	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
Rook- en Brandmeldinstallatie defect	65	Brandmeldinstallatie algemeen	15 min	1 werkdag	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
Vluchtdeur 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 defect	109	Gebouwbeheervoorzieningen; bediening en signalerin	1 werkdag	2 werkdagen	Gebouw Automatisering
Toegangscontrole defect	110	Gebouwbeheervoorzieningen; bediening en signalerin	4 uur	1 werkdag	Gebouw Automatisering
Afvoer verstopt	70	Afvoer fecaliën, standaardsysteem	1 uur	4 uur	Werktuigbouw

Titel	Code	NLsfB	Gewenste responstijd	Gewenste afhandelingstijd	Discipline
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
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

00.5 Eisen Laboratoria

Hoofdstuk 00.5 is sinds 2026 nieuw en bevindt zich nog in ontwikkeling. Het vormt daarom geen volledig overzicht van alle laboratoriumeisen en zal gedurende 2026 verder worden aangevuld. Bij twijfel over de uitvoering wordt geadviseerd contact op te nemen met ICS van de afdeling C&F.

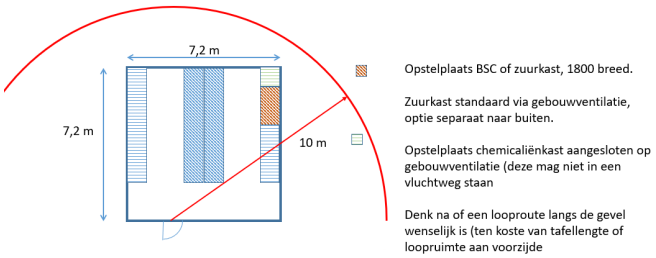
Binnen de TU/e zijn er verschillende categorieën laboratoria. In de lichtste categorie kan een lab of practicum plaatsvinden in een kantooromgeving, terwijl de meest complexe onderzoeken plaatsvinden in een cleanroomomgeving. In dit hoofdstuk worden verschillende topics besproken die vaak raakvlak hebben met laboratoria. Aangezien veel andere disciplines ook labspecifieke eisen bespreken is deze lijst niet uitputtend en wordt er vaak gerefereerd naar hoofdstukken elders in het Technisch Handboek.

00.5.1 Vluchtwegen in laboratoria:

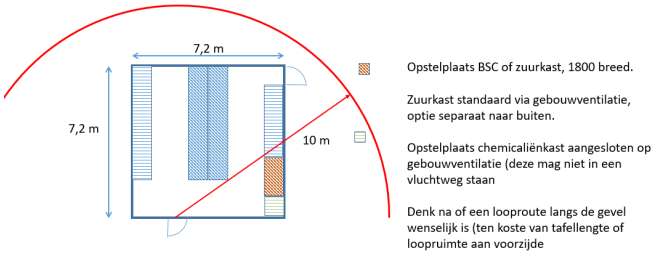
Voor laboratoria gelden diverse voorschriften vanuit Bouwbesluit 2012/BBL, Arbowetgeving, AI-18 en PGS15. Deze benaderen risico's vanuit verschillende invalshoeken, wat kan leiden tot tegenstrijdigheden of ruimte voor interpretatie.

- *Besluit Bouwwerken Leefomgeving stelt dat de afstand tot een uitgang van het subbrandcompartiment maximaal 30 m mag zijn.*
- *Arbowetgeving eist voldoende vluchtwegen, afhankelijk van gebruik, inrichting en bezetting.*
- *AI-18 adviseert twee uitgangen, tenzij het een kleine ruimte zonder specifieke gevaren betreft.*
- *PGS15 schrijft voor dat opslagvoorzieningen twee vluchtroutes hebben waarbij de afstand tot de deur <15 m is. Deuren mogen niet tegen de vluchtrichting indraaien en nooddeuren geen schuifdeuren zijn. Brandveiligheidsopslagkast mogen niet in vluchtroutes staan.*

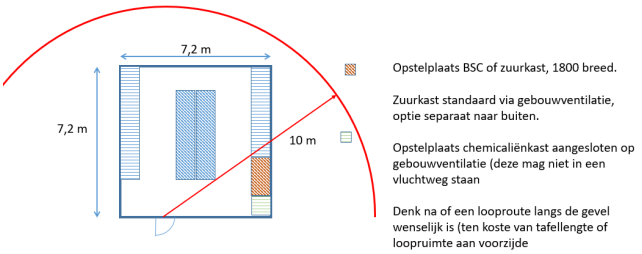
1. Voorzie elk laboratorium van twee vluchtroutes.
2. Positioneer de vluchtroutes aan tegenovergestelde zijden om maximale flexibiliteit en toekomstige uitbreidingsmogelijkheden te waarborgen.
3. Indien dit niet mogelijk is, pas één van de drie door TU/e vastgestelde scenario's toe. In deze scenario's is het labmeubilair leidend bij het bepalen van de oplossing.



Figuur 1: Laboratorium met loopafstanden kleiner dan 15 meter waarin kan worden volstaan met een enkele toe-/uitgang



Figuur 2: Labruimte met loopafstanden kleiner dan 15 meter waarin niet kan worden volstaan met één enkele toe-/uitgang



Figuur 3: Laboratorium met loopafstanden kleiner dan 15 meter waarin dankzij 2e vluchtroute in de ruimte kan worden volstaan met één enkele toe-/uitgang

00.5.2 Ventilatie: standaard afzuigdebieten, dimensionering en deellast

1. Voorzie elke zuurkast van een afzuigdebiet dat een raamsnelheid van 0,4 m/s garandeert.
2. Bepaal tijdens de hook-up het definitieve afzuigdebiet op basis van de vereiste containment en de robuustheidsfactor van de betreffende kast.
3. Houd rekening met leverancierspecifieke instellingen; deze kunnen verschillen.
4. Stem af tussen de installateur (verantwoordelijk voor het plaatsen van VAV-kleppen) en de leverancier van het labmeubilair om correcte werking van de kasten in de gebruiksfase te waarborgen.
5. Voor brandkleppen in de vuile afzuiging moet afstemming worden gezocht met C&F afdeling ICS om af te stemmen hoe deze geschakeld moeten worden.

Type kast	Minimaal ventilatievoud	Ontwerp afzuigdebiet (TU/e waarde)	Toegestande bandbreedte
Opslagkast brandbare stoffen	10-voud [1]	40 m^3/h	> 36 m^3/h (=-10%)
Opslagkast zuren/logen	10-voud [1]	40 m^3/h	> 36 m^3/h (=-10%)
Opslagkast giftige stoffen (stoffen met T of T+ symbool)	10- tot 120-voud (afhankelijk van soort stof en soort verpakking)	40 m^3/h	> 36 m^3/h (= -10%)
Gaskast	120-voud [1]	75 m^3/h	> 68 m^3/h (=-10%)
Onderkasten	10-voud [2]	40 m^3/h	> 36 m^3/h (=-10%)

Tabel 1: Standaard te hanteren debieten bij verschillende opslagkasten

Breedte (m) Zuurkast	Nuttige breedte	Raamhoogte	m3/h bij 0.4 m/s raamsnelheid
1,2	1,12	0,4	645
1,5	1,42	0,4	818
1,8	1.72	0,4	990

Tabel 2: Standaard te hanteren debieten bij verschillende afmeting zuurkasten

[1] Volgens NEN 14470 en PGS-15 M7
[2] Volgens NEN 14470 en PGS-15 M7

00.5.3 Noodstop

1. Noodstoppen maken een ruimte spanningsloos. Daar waar met technische gassen wordt gewerkt schakelt de noodstop ook de magneetkleppen.
2. Noodstoppen bevinden zich naast de vluchtroutes. (2 nooduitgangen in het lab dan 2 noodstoppen)
3. Noodstoppen uitvoeren als rode knop op gele achtergrond. Ring om de knop om onbedoelde activatie te voorkomen.
4. Noodstoppen schakelen de ruimte waar men zicht op heeft. Noodstoppen schakelen geen naast gelegen ruimtes. Uitzondering hierop zijn nevenruimtes, support ruimtes en opslagen die tot het primaire lab behoren. Deze mogen schakelen op de knop van het lab (opletten met support ruimtes die meerder labs bedienen)
5. Herstelmogelijkheid noodstop op de verdeelkast met sleutel. (Neutraal uitvoeren met tekst, niet rood met geel)
6. Afwijkingen vastleggen in de RIE, bijvoorbeeld ander schakelgedrag, afwijkende ruimtes en extra knoppen



00.5.4 Beletverlichting, LUTO (licht uit, tekst onzichtbaar)

Een beletlamp is een signalering aan de buitenkant van de ruimte of opstelling welke aangeeft dat het proces in werking is. Dit signaleert aan personen dat er een bepaald gevaar heerst of dat de ruimte niet betreden mag worden.

1. De beletlamp word aangebracht bij:
    a. Werken met lasers van de klasse 3 en 4
    b. Werken met ioniserende straling
    c. Opname studio
2. De voorschriften voor het uitvoeren van beletverlichting voor projecten met ioniserende straling zijn vastgelegd in de “Interne regeling stralingsbescherming”
3. De teksten op de signaalgevers voor andere risico’s worden uitgevoerd in de Engelse taal en worden tijdens het de TO fase met de gebruiker afgestemd.



00.5.5 Interlock

Een interlock is een veiligheidsmechanisme dat voorkomt dat men blootgesteld kan worden aan een gevaar. Veelal schakelt de interlock de machine of opstelling uit als een bepaalde barrière doorbroken wordt. Andersom werkt een interlock ook. De machine of opstelling kan pas in werking worden gezet als alle barrières gesloten zijn.

1. Interlocksystemen kunnen worden toegepast bij:
    a. Ruimtes waar gewerkt wordt met klasse 3 en 4 lasers
    b. Ruimtes waar gewerkt wordt met ioniserende straling
    c. Onderzoekskooien waar gewerkt wordt met hoogspanning
    d. Bij afscherming van bewegende delen
2. Interlock en beletverlichting worden samen in 1 systeem ondergebracht
3. Interlocksystemen voor lasers moeten voldoen aan EN60825-4
4. De voorschriften voor het uitvoeren van interlock systemen voor projecten met ioniserende straling zijn vastgelegd in de “Interne regeling stralingsbescherming”

00.5.6 Noodverlichting

Noodverlichting als onderdeel van noodbedrijf (ook wel noodverlichting bij spanningsuitval), is een minimale lichtsterkte behouden moet worden om doorwerken of veilig stoppen mogelijk te maken. Dit type valt onder veiligheidsverlichting en is anders dan vluchtrouteverlichting.

1. Aanbrengen in Laboratoria, werkplaatsen met machines, en ruimtes met gevaarlijke stoffen.
2. Minimaal 10% van de normale verlichtingssterkte,
3. Met een absolute ondergrens van 15 lux op werkplekken met verhoogd risico
4. Een RI&E kan overige werkplekken aanwijzen waar noodverlichting benodigd is.

00.5.7 Technische gassen

1. Gassen dienen, afhankelijk van de ARD-klasse, indien inpandig, in veiligheidskasten opgesteld te worden die brandwerend zijn, conform de PGS15 en volgens de EN14470. De kasten worden voorzien van een afzuiging van 75 m3/h.
2. Indien meerdere flessen worden aangesloten van één gassoort, worden deze aangesloten via een automatische omschakeling.
3. In het lab PvE moet omschreven zijn welke gassen moeten worden voorzien van geschikte leegmeldsystemen, met doormelding aan het GBS:
4. In de gaskast wordt, afhankelijk van het drukverschil tussen de flesdruk en de gewenste druk in de transportleiding, voorzien van een enkeltraps of dubbeltraps drukregelaar met purge- en veiligheid aansluiting(en).
5. Het gassensysteem wordt aangelegd als 10 bar systeem.
6. De afnamepunten worden voorzien van afsluiters. Drukregelaars behoren tot de scope van de gebruikers.
7. Leidingen worden voorzien van markering zoals vermeld in hoofdstuk van 5.3 van dit handboek.
8. Daar waar het toxische of brandbare gassen betreft worden de afnamepunten uitgevoerd als VMB (valve manifold box) met eventueel detectie en afzuiging. Inerte en verstikkende gassen mogen uitgevoerd worden als VMP (valve manifold panel)
9. Bij een centrale voorziening moeten er in de gangen afsluiters worden voorzien om bij toekomstige wijzigingen labs te kunnen voorzien van het gas.
10. Bij een centrale bulkvoorziening moet met de leverancier van de gassen afgestemd worden waar de aansluiting aan moet voldoen, niet alleen technisch, maar ook logistiek.
11. Verder moet rekening worden gehouden met alle nodige veiligheidsmaatregelen behorend bij de betreffende gassen, zoals detectie, voorzieningen voor het spoelen van de aansluitterminals en eventueel filtercassetten. Deze voorzieningen moeten omschreven zijn in de PvE fase. Het gasdetectiesysteem moet aansluiten bij het fabricaat wat in het betreffende gebouw wordt gebruikt om het beheer te vergemakkelijken.
12. In het lab PvE bekijken of gassen in RVS of koper uitgevoerd moeten worden:
    a. Brandbare en toxische gassen in principe in RVS, uitgevoerd in naadloze buis, orbitaal gelast RVS 316L Ra~0,4 µm kwaliteit, maatvoering volgens ASTM 269.
    b. Overige gassen in principe in koper: Klasse-1 Cu/Ms kwaliteit 5.0 hard gesoldeerd
13. In ruimtes met toxische en brandbare gassen worden ATEX-zones voorkomen door de afnamepunten onder afzuiging te realiseren. Waar deze afzuiging niet redundant uitgevoerd kan worden zit er volumestroom bemetering in de luchtkanalen. De flowbemetering schakelt de magneetkleppen in de gaskasten of in de centrale toevoerleiding dicht (zie paragraaf “noodstopinstallatie”). Hiermee wordt aan de AI-18 voldaan, en hoeven er in de laboratoria geen handafsluiters onder handbereik voorzien te worden.

00.5.8 ATEX

Vanuit de TU/e OHSE&R wordt een concept EVD aangeleverd waarop staat welke zones aanwezig zijn in het betreffende lab. Installaties in de risicovolle zones moeten zo veel mogelijk worden vermeden en anders ATEX proof worden uitgevoerd. Een en ander conform NPR 7910-1 + C1 en NPR 7910-2 +C1.

00.5.9 Cryogeen

1. Ventileer alle ruimtes waarin vloeibare stikstof wordt opgeslagen of gebruik tenminste viervoudig en breng stationaire gasdetectie aan.
2. Ventilatie dient plaats te vinden door afzuiging van de lucht op ca. 25 cm boven de bodem van de ruimte
3. Installeer bij stationaire gasdetectieapparatuur een waarschuwingsteken bij de toegangsdeur:
    a. Groen: de ruimte is veilig om in te verblijven (≥19% zuurstof).
    b. Oranje: de ruimte rustig verlaten/niet betreden (<19% zuurstof).
    c. Rood: de ruimte onmiddellijk verlaten en zeker niet betreden (minder dan 18% zuurstof).



00.5.10 Geluid

1. Op plaatsen waar veel geluid aanwezig is, of waar gehoorbescherming is voorgeschreven, worden naast een akoestisch ontruimingsalarm ook optische signaalgevers geïnstalleerd.
2. Ontwerpgegevens of de RI&E geven een indicatie of optische alarmgevers noodzakelijk zijn.



00.5.11 Trillingen en EMC

Er zijn meerdere labs op de campus aanwezig die gevoelig zijn voor trillingen en/of EMC (elektromagnetische verstoring). Bij aanvang van een project moet overlegd worden met de gebruikers van omliggende labs of er door de werkzaamheden extra bronnen aangebracht worden die verstoring kunnen geven aan het onderzoek.

00.5.12 Oplevering en veiligheidsinstallaties

Naast de standaard opleverdocumenten moet er specifiek voor de veiligheidsinstallatie een processchema worden opgeleverd waarin wordt uitgelegd hoe de installatie werkt. Dit moet zowel tekstueel en visueel worden opgeleverd. Tijdens het ontwerp moet deze worden getoetst door zowel OSHE&R en C&F.

Bij oplevering moeten de gebruikers van het lab een uitleg krijgen (Engelstalig indien nodig) van de aannemer hoe de installatie werkt. Deze moet fysiek mondeling gegeven worden, met daarbij de schema's en de tekstuele uitleg – deze laatste mogen wel in het Nederlands.

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 Services (C&F) 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;
        - kbn-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”.
    b. De toepassing van EPS-, XPS- of polystyreenisolatie is niet toegestaan.

Toelichting op NEN 3569:2011

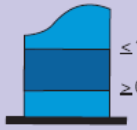
"Vlakglas voor gebouwen – Risicobeperking van lichamelijk letsel door brekend en vallend glas – Eisen"

KCG KENNISCENTRUM GLAS

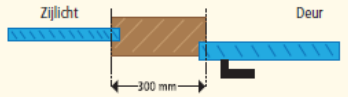
De NEN 3569 geeft eisen voor verticaal geplaatst, vierzijdig opgelegd, vlakglas met een dagmaat groter dan 150 mm, toegepast als bouwproduct voor gebouwen en bouwwerken. De norm geldt als het glas bereikbaar is voor personen: een ruit is bereikbaar voor personen als personen binnen een afstand kleiner 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.

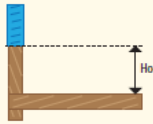
Vlakglas wordt geclassificeerd als veiligheidsglas door de slingerproef van de NEN-EN 12600. Het breukpatroon moet zodanig zijn dat lichamelijk letsel wordt beperkt. In deze toelichting zijn voorbeelden gegeven van glasproducten die hieraan voldoen.

		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.		Deurconstructie inclusief kozijn, zij- en bovenlicht en raampanelen	
							
		Klasse	Glas	Klasse	Glas	Klasse	Glas
a	Woningen, hotelkamers (e.d.), bergingen, garages.	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	-	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
b	Kantoren, scholen, ziekenhuizen (e.d.), gemeenschappelijke ruimten in woongebouwen en hotels (centrale hal e.d.).	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*
c	Verkoopruimten van winkels (dus niet het magazijn, wel de showroom).	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*
d	Bijeenkomstfuncties, sportfuncties, stations (e.d.), parkeergarages, abri's, glazen balustraden op bruggen (e.d.).	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*
e	Boerderijen, lichte industrie. productieruimten, fabrieken.	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	-	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
f	Bibliotheken, archieven.	I	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 ≤ 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 toelichting 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 toelichting.

© Kenniscentrum Glas april 2012

SVG FOSAG* Sectorvereniging Glasverwerkende Bedrijven

GBO GLAS BRANCHE ORGANISATIE

VMRG

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 doorgangsplaatsen, 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. Dit impliceert hoger geluidsisolatiewaardes van binnenwanden dan uit theorieberekening blijkt. De te hanteren akoestische eisen conform Arbo Informatieblad 24 –Binnenmilieu en TU/e Akoestiek. Deze laatste kunnen worden opgevraagd bij de bouwkundig adviseur Campus & Facilities.

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

1. Raadpleeg hoofdstuk *00.1 Algemeen Toegankelijheid: 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 geluidscontrolemeting 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. Binnen de gebruikelijke formule 1 aantrede + 2 optreden = 61 - 64 cm zou men moeten streven naar de maten 29 x 17 cm voor een gewone trap. Voor een trap in het exterieur bij de entree van een gebouw zou dit 30 x 16 cm moeten 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. Let hierbij vooral op eisen met betrekking tot leuningen:
    a. Leuning moet minimaal 30 cm horizontaal doorlopen aan zowel boven- als onderzijde van de trap.
    b. Beide zijden van een trap moet een leuning hebben.
    c. Trappen breder dan 5m krijgen een tussenleuning.
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 stalen constructies rekening houden met voorkomen van ongewenste vibraties.
5. 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. Leuningen 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.
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 Campus & Facilities 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 C&F.
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 C&F, 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

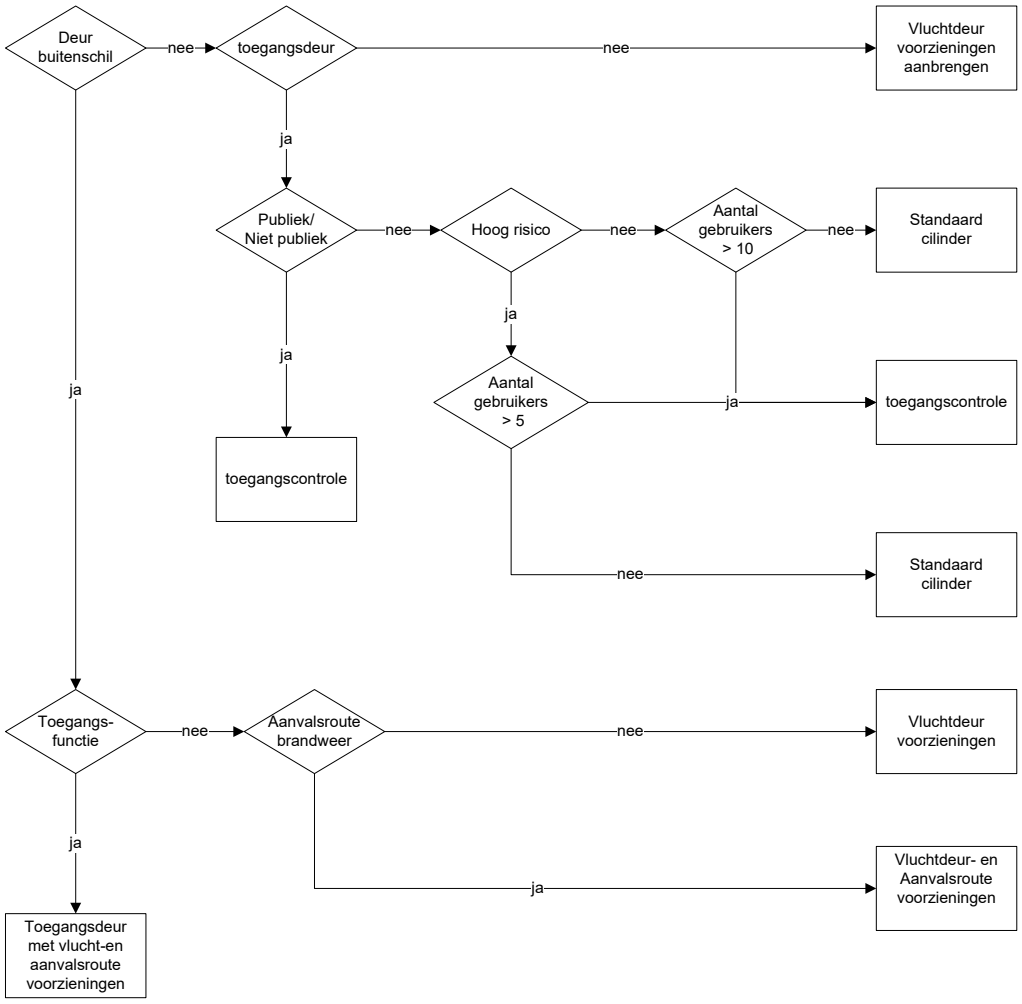
31.3.a Algemeen

1. Buitendeuren en het bijbehorende hang- en sluitwerk dienen in een vroegtijdig stadium afgestemd te worden met C&F (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. C&F opstellen. Houdt rekening met lange levertijden!
4. Cilinders europrofiel merk KABA met uitzondering van 3kV-ruimten, daarvoor dienen aparte cilinders te worden gebruikt, merk Pfaffenhain, certificaat B3M021520 (af te stemmen binnen de dienst C&F met de verantwoordelijke voor de 3kV energiedistributie).
5. Uitgangspunt voor zowel buiten- als binnendeuren is toepassing van elektrische sloten, bedienbaar met de Campuskaart. Deze dienen tegen flipperen beveiligd te zijn.

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 sleutelkluizen. 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. tijdklok 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 en uitvoering draaitourniquet te bepalen mede op basis van doorstroomcapaciteit van personen.
2. Uitvoering van een tourniquet moet in overeenstemming zijn met de eisen die integrale toegankelijkheid hieraan stellen, zoals het meenemen van een blindengeleide hond. Zie PBT - 3 H5.C05 Tourniquet, ook voor wat betreft een extra loopdeur.
3. Bedieningspaneel dient in portiersloge geplaatst te worden.
4. 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.
5. Uitvoering van (draaiende) delen van tourniquets, schuifdeuren en draaideuren dient afgestemd te zijn op de intensiteit van het gebruik.

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 paniekssluitingen met duwbalk of stang
        - NEN-EN 179; mechanische paniekssluitingen met kruk of duwgreep
        - prNEN-EN 13633; elektromechanische bediende paniekdeurconcepten
        - prNEN-EN 13637; elektromechanisch bediende nooddeurconcepten
2. Zonwering
    c. Zonwering: NEN 13561- aangedreven luiken en zonneschermen;
    d. Shutters: NEN 13659 – zonneschermen; prestatie-eisen inclusief veiligheid;
    e. Rolluiken: NEN 13241 – industriële(garage)deuren en poorten.

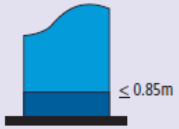
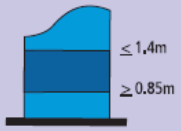
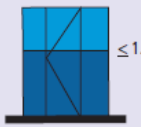
Toelichting op NEN 3569:2011

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

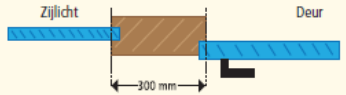
De NEN 3569 geeft eisen voor verticaal geplaatst, vierzijdig opgelegd, vlakglas met een dagmaat groter dan 150 mm, toegepast als bouwproduct voor gebouwen en bouwwerken. De norm geldt als het glas bereikbaar is voor personen: een ruit is bereikbaar voor personen als personen binnen een afstand kleiner 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.

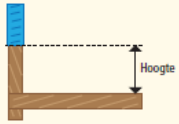
Vlakglas wordt geclassificeerd als veiligheidsglas door de slingerproef van de NEN-EN 12600. Het breukpatroon moet zodanig zijn dat lichamelijk letsel wordt beperkt. In deze toelichting zijn voorbeelden gegeven van glasproducten die hieraan voldoen.

		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.		Deurconstructie inclusief kozijn, zij- en bovenlicht en raampanelen	
							
		Klasse	Glas	Klasse	Glas	Klasse	Glas
a	Woningen, hotelkamers (e.d.), bergingen, garages.	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	-	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
b	Kantoren, scholen, ziekenhuizen (e.d.), gemeenschappelijke ruimten in woongebouwen en hotels (centrale hal e.d.).	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*
c	Verkoopruimten van winkels (dus niet het magazijn, wel de showroom).	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*
d	Bijeenkomstfuncties, sportfuncties, stations (e.d.), parkeergarages, abri's, glazen balustraden op bruggen (e.d.).	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*
e	Boerderijen, lichte industrie. productieruimten, fabrieken.	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*	-	-	I	Gelaagd glas 33.1* 4 mm gehard glas*
f	Bibliotheken, archieven.	I	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 ≤ 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 toelichting 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 toelichting.

© Kenniscentrum Glas april 2012

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. http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&cou_id=528 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 binnenwanden dient zodanig te zijn dat *in de praktijk* voldaan wordt aan de bij de functie horende geluidsniveaus. Dit impliceert hoger geluidsisolatiewaardes van binnenwanden dan uit theorieberekening blijkt. De te hanteren akoestische eisen conform Arbo Informatieblad 24 –Binnenmilieu en TU/e Akoestiek. Deze laatste kunnen worden opgevraagd bij de bouwkundig adviseur Campus & Facilities.

32.3 Bouwbeslag

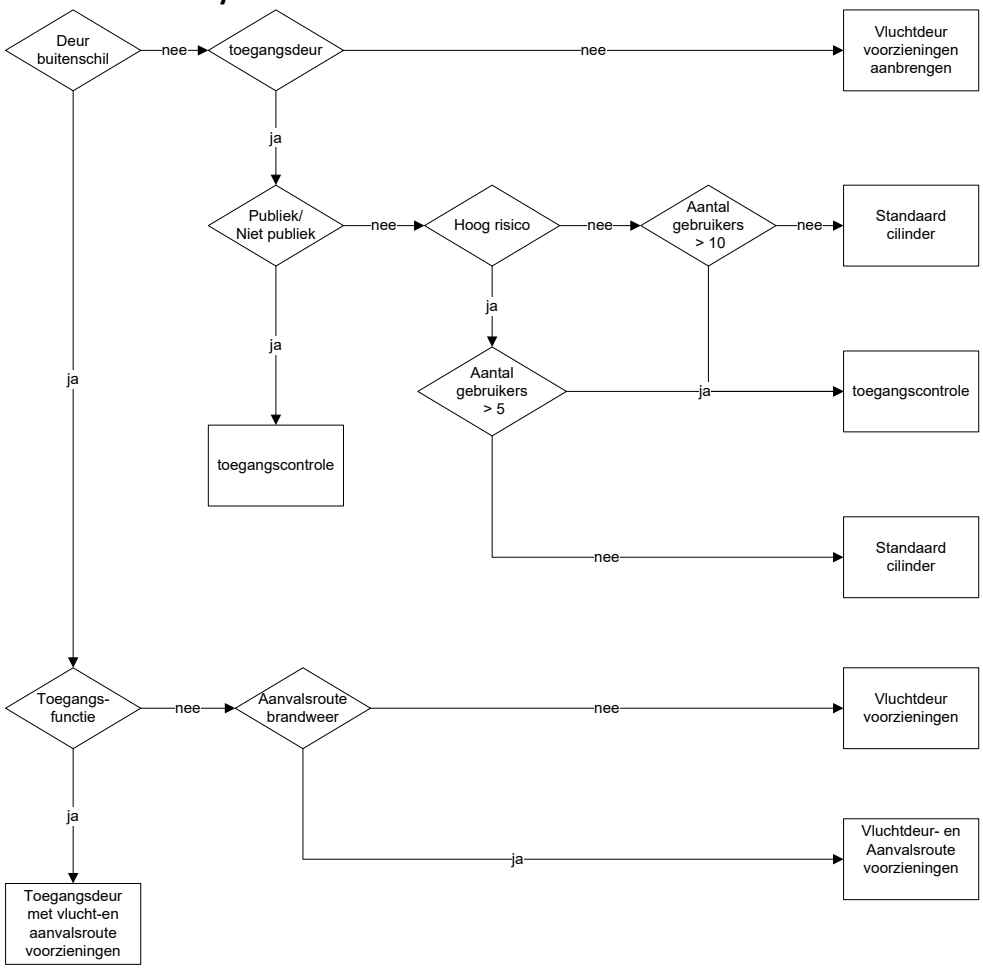
32.3.a Algemeen

1. Binnendeuren en het bijbehorende hang- en sluitwerk dienen in een vroegtijdig stadium afgestemd te worden met C&F (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. C&F opstellen. Houdt rekening met lange levertijden!
4. Cilinders europrofiel merk KABA met uitzondering van 3kV-ruimten, daarvoor dienen aparte cilinders te worden gebruikt, merk Pfaffenhain, certificaat B3M021520 (af te stemmen binnen de dienst C&F met de verantwoordelijke voor de 3kV energiedistributie).
5. Uitgangspunt voor zowel buiten- als binnendeuren is toepassing van elektrische sloten, bedienbaar met de Campuskaart. Deze dienen tegen flipperen beveiligd te zijn.
6. Kleefmagneten niet integreren in deurdrangers i.v.m. storingsgevoeligheid. De montage van kleefmagneten moet constructief deugdelijk zijn gezien de uitgeoefende krachten. De plaatsing van een kleefmagneet op de deur moet zodanig zijn dat deze niet kromtrekt of scheluw raakt.
7. Deurdrangers voor trillingsgevoelige laboratoria dienen zodanig zacht te sluiten dat ze geen additionele trillingen veroorzaken.

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 Toegankelijheid: 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 paniekssluitingen met duwbalk of stang
      - NEN-EN 179; mechanische paniekssluitingen met kruk of duwgreep
      - 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. Vloer moet goed schoonmaakbaar zijn.
6. Mogelijkheid voor deelvervangingen.
7. Zo min mogelijk drempels toepassen; tenzij bij scheiding droge / natte ruimten; als dorpels 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.

43.4 Specifiek, per materiaal

1. Linoleum
    a. Toe te passen in een dikte van 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 3 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. Leuningen 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 Bouwfysica

1. De geluidsisolatiewaarde van binnenwanden dient zodanig te zijn dat ***in de praktijk*** voldaan wordt aan de bij de functie horende geluidsniveaus. Dit impliceert hoger geluidsisolatiewaardes van binnenwanden dan uit theorieberekening blijkt. De te hanteren akoestische eisen conform Arbo Informatieblad 24 –Binnenmilieu en TU/e Akoestiek. Deze laatste kunnen worden opgevraagd bij de bouwkundig adviseur Campus & Facilities.

45.3 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.

45.4 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 Rc-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 m^2•K/W te zijn (Besluit bouwwerken leefomgeving, hoofdstuk 4 Nieuwbouw, afdeling 4.4 Duurzaamheid, par. 4.4.1. Energiezuinigheid, art. 4.152 Thermische isolatie: warmteweerstand). Bij vernieuwing van dakisolatie zal de nieuwe isolatiewaarde altijd gelijk of beter zijn dan voorheen. Alleen na overleg met de afdeling ICS van Campus & Facilities kan van bovenstaande eis afgeweken worden.
6. Indien technische voorzieningen op een dak worden geplaatst moet de dakafwerking bereikbaar blijven voor onderhoud en vernieuwing/overlagen.

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. Isolatie: De toepassing van EPS-, XPS- of polystyreenisolatie is niet toegestaan.
3. 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. Indien er sprake is van valgevaar (dakrand ≥ 2,5m boven het naastgelegen vlak), dient er een (bouwkundige) dakopstand gerealiseerd te worden met een zodanige hoogte boven het beloopbaar niveau aan de dakrand zodat aanlijnbeveiliging of gelijkaardige beveiligingsmaatregelen niet nodig zijn (*let op: bij een groot dakafschot dient er in een vroegtijdig stadium terdege rekening mee gehouden te worden dat de dakopstand daarom hoger moet worden doorgezet).*
2. Technische installaties worden bij voorkeur minimaal 4m uit de dakrand geplaatst zodat onderhoud in de veilige zone kan plaatsvinden en het dragen van valbeveiliging niet nodig is.

3. 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 technische installaties zoals PV-panelen. Dit geldt voor nieuwbouw en renovatie. Deze RI&E dient opgesteld te worden door een gecertificeerd persoon/instantie.
4. Waar de RI&E dit uitwijst dient het dak 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.
5. De toegang tot het dak dient via een vaste trap binnendoor gerealiseerd te worden.
6. 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.

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 Campus & Facilities.
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 Campus & Facilities de ontwerpuitgangspunten vastgelegd te worden.
7. De keuze van eindapparaten en overige componenten dient in overleg met Campus & Facilities te gebeuren.
8. Alle ontwerp- en bestekstekeningen dienen door Campus & Facilities (unit ICS-Consultancy) 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. De berekening en het ontwerp voor CV en GKW leidingen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 18.
11. De berekening en het ontwerp voor luchtkanalen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 17.
12. Voor gesloten watervoerende systemen dient ISSO-publicatie nr. 13 (Voorkomen van corrosie en vervuiling) als richtlijn aangehouden te worden.
13. Bij de berekening en het ontwerp voor hemelwaterafvoer en binnenriolering dienen de NEN 3215 en de NTR 3216 aangehouden te worden (laatste versie).
14. Drinkwaterinstallaties moeten voldoen aan de NEN 1006, de Water Werkbladen en ISSO publicatie reeks 55 “Legionellapreventie” (laatste versie).
15. Nabij vulpunten van installaties dient de systeemdruk duidelijk afleesbaar te zijn.
16. 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.

17. 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.
18. 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 C&F.
19. 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.
20. 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.
21. 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.

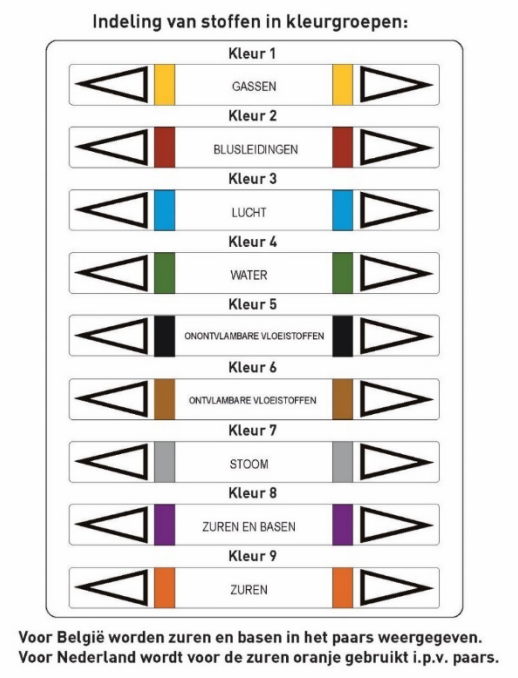
1. Met het oog op het bevorderen van de uniformiteit van de installaties op het TU/e terrein is bij elke vakdiscipline een overzicht gegeven van de meest toegepaste fabricaten en materialen. Indien men andere fabricaten wil toepassen, dient hiervoor een verzoek tot wijziging ingediend te worden bij Campus & Facilities.
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, minimaal 2 x 50% capaciteit).
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

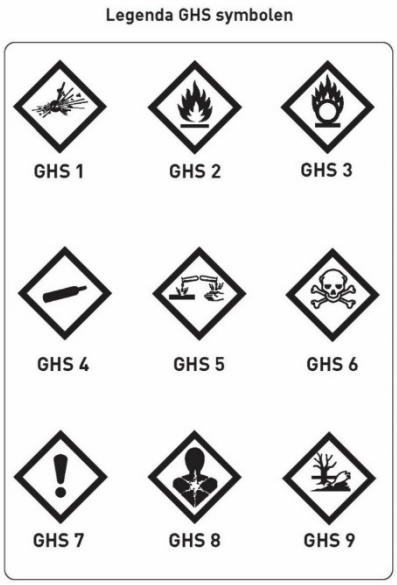
bijvoorbeeld door eventuele leidingen/kanalen die voor de batterij lopen, makkelijk demonteerbaar te maken middels flenzen en afsluiters. Bij voorkeur zo min mogelijk leidingen/kanalen voor de LBK laten lopen.

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 ontgassingsessies/ 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).
24. Alle nieuwe componenten voorzien van een garantiesticker met opschrift (zie hoofdstuk 00.45).

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 leidingmerker met daarop de stromingsrichting en de benaming van het systeem.
5. Teksten conform de benamingen op de principeschema's/plattegronden.
6. Labels met kleurmarkering in kleur (mediumkleuren conform NEN-3050):





7. De tekst op de leidingmerkers dient ter goedkeuring aan C&F Maintenance voorgelegd te worden. Bijvoorbeeld: CV aanvoer , CV retour, GKW aanvoer, GKW retour, WKO grondwater warme leiding, WKO grondwater koude leiding, perslucht, etc.

5.4 Leidingmarkering van laboratorium gassen en/of gevaarlijke stoffen

1. Alle appendages, afsluiters en instrumentarium dienen voorzien te worden van (uniek) codering overeenstemmend met de P&ID.
2. Bovengrondse transportleidingen dienen qua kleurcodering en GHS-pictogrammen te voldoen aan de ISO20560-1.
   Additionele informatie zoals benoemd in de norm (§6.2 en §6.3) hoeft niet weergegeven te worden op de sticker met uitzondering voor:
   -elektrische tracing
   -cryogene vloeistof of extreme koude
   -hete vloeistof of gas
3. Bovengrondse tanks dienen gemarkeerd te worden volgens ISO20560-2.
4. afblaasleidingen dienen tekstueel te worden beschreven als

"AFBLAAS + [TEKST PRINCIPESCHEMA/PLATTEGROND]"

5. Bij het toepassen van ISO20560 dient zoveel mogelijk GHS-pictogrammen benut te worden. Waarschuwing symbolen volgens ISO7010 dienen alleen toegepast te worden wanneer het GHS-pictogram het gevaar onvoldoende weergeeft (bijv. cryogene vloeistof en/of elektrische tracing).
6. Leiding en tank markeringen dienen goed zichtbaar te zijn aangebracht zoals beschreven in ISO 20560-1 hoofdstuk 8.
7. Labels met kleurmarkering in kleur (mediumkleuren conform ISO 20560-1).
8. Welke GHS-symbolen bij de gevaarlijke stoffen geplaatst moeten dient met OHSE&R afgestemd te worden.
9. Bijvoorbeeld kunnen leidingmerkers van het type Premium van Verver-Best toepast worden.

5.5 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 C&F 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.

5.6 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

5.7 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 Campus & Facilities, 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 ontstopt kunnen worden (= intredezijde van de vetafscheider).
5. Een goede werking van het rioolstelsel moet gewaarborgd worden. Hiervoor moeten de benodigde voorzieningen zoals ontstoppingsstukken, 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. Afvoertrechters van volvul systemen ("Pluvia" systemen) mogen niet verdiept ingeplakt worden.
8. Leidingmateriaal binnenriolering: Polyetheen (PE)
9. 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
Leidingmarkering	Verver-Best leidingmerkers type basic

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 Campus & Facilities worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur Campus & Facilities tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zodra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij Campus & Facilities, 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 breektank dient een langzaam sluitende klep (bijv. vlotterklep) te zijn, dit om waterslag te voorkomen.
11. Een breaktank dient voorzien te zijn van een service toegang waardoor de bodem van de breaktank kan worden gereinigd.
12. 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.

13. Een drukverhogingsinstallatie voor zowel de drinkwater- als de proceswatertappunten moet met minimaal één reserve pomp worden uitgevoerd.
14. Indien achter een hydrofoor brandslanghaspels aangesloten worden, dient de hydrofoor op noodstroom aangesloten te worden.
15. In de binnenkomende drinkwaterleiding van een gebouw een manometer met temperatuurmeter plaatsen en een ½" reserve aansluiting aanbrengen.
16. In het zicht liggende leidingen moeten geschilderd worden.
17. Daar waar bij de koudwaterinstallaties hinderlijke condensvorming kan optreden, moeten leidingen dampdicht met Armaflex worden geïsoleerd.
18. Nabij elk sanitair toestel of tappunt de leiding te voorzien van een stop- aftapkraan.
19. 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.
20. Retourleidingen in een circulatiesysteem moeten voorzien worden van een temperatuuropnemer op een goed bereikbare plaats.
21. 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.
22. Materiaal voor drinkwaterleidingen in de gebouwen: koper.
23. Materiaal voor drinkwater terreinleidingen: PVC drukleiding (crèmekleurig voor ondergrondse leidingen).
24. Bij montage van terreinleidingen dienen fabrieksmarkeringen op leidingen aan de bovenzijde zichtbaar te zijn.
25. 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.
26. Eventuele subwatermeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van de (sub)watermeters zie hoofdstuk 67 Gebouw managementsysteem.
27. Indien submeters geplaatst worden dient er een schematische weergave ingediend te worden waaruit is op te maken welke strangen bemeterd zijn.
28. 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.
29. 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.
30. 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".

31. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
32. Bij het “openen” van een terreinleiding voor bijvoorbeeld reparaties dient van een nieuwe aansluiting een bacteriologisch monster te worden genomen.
33. 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.
34. 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
Leidingmarkering	Verver-Best leidingmerkers type basic

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 Campus & Facilities worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur Campus & Facilities tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zodra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij Campus & Faclities, 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. Voor aanvang van werkzaamheden aan terreinleidingen dient het werkplan met benodigde VWI conform VIAG gedeeld te worden met de installatieverantwoordelijke van de TU/e.
4. 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.
5. In het zicht liggende leidingen moeten geel geschilderd worden en voorzien van leidingstikkers markering.
6. Bij montage van terreinleidingen dienen fabrieksmarkeringen op leidingen aan de bovenzijde zichtbaar te zijn.
7. Voor en na een gasreduceertoestel moet een manometer geplaatst worden.
8. 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).
9. 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.
10. 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 verplicht bij een grootverbruik-aansluiting (capaciteit >40 m3/h of een jaarverbruik > 170.000 m3. IJken dient te gebeuren volgens de standaard EEG ijk met NMi verklaring van toelating T 2137/3.

11. 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 verplicht bij grootverbruik-aansluitingen.
12. Een huurmeter dient middels een “EAN aanvraagformulier GDS TU Eindhoven” bij Fudura aangevraagd te worden. De projectleider van RE 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 Campus & Facilities (unit ICS – Consultancy), voordat het formulier aan Fudura verstuurd wordt.
13. Eventuele subaardgasmeters ook op het GBS aansluiten. Voor specificaties van deze meters zie hoofdstuk 67 Gebouwmanagementsysteem.
14. Indien submeters geplaatst worden dient er een schematische weergave ingediend te worden waaruit is op te maken welke strangen bemeterd zijn.
15. 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
16. De aardgasmeter bij TU/e gebouwen te voorzien van een omloopleiding met afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiters verzegelen.
17. 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”.
18. Materiaal van nieuwe aardgasterreinleidingen: HDPE met GASTEC-keur.
19. 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.
20. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
21. 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.
22. Na aanpassing van binnenleidingen en terreinleidingen dient documentatie conform regelgeving (SCIOS) aangeleverd te worden.
23. 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

Leidingmarkering gasleidingen tbv verwarming	Verver-Best leidingmerkers type basic (met max. 2 gevarensymbolen).
Leidingmarkering gasleidingen tbv laboratoria	Verver-Best leidingmerkers type Premium (voor verdere specificaties zie H5.4)

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 watergeïnjecteerde 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 watergeïnjecteerde 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 en/of drukdauwpunt hebben dan centraal geleverd wordt, dient afhankelijk van de gewenste kwaliteitsklasse (ISO NORM 8573/1) een extra filter of luchtdroger geplaatst te worden.
7. Bij oplevering van nieuwbouw / renovatieprojecten dient steekproefsgewijs de persluchtkwaliteit bij de afnamepunten gemeten en gerapporteerd te worden. In de rapportage dient minimaal aangegeven te worden welke persluchtkwaliteit conform de ISO 8573-1 geleverd wordt (deeltjesgehalte, watergehalte/drukdauwpunt, olie-aerosol inhoud).
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. Indien submeters geplaatst worden dient er een schematische weergave ingediend te worden waaruit is op te maken welke strangen bemeterd zijn.
12. 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.
13. De persluchtkwaliteit moet te meten zijn voor en na de filterstraat (middels een afnamepunt) bij binnenkomst in het gebouw.
14. 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 m^3. Buffervaten zodanig uitvoeren dat zij buiten het “besluit warenwet drukapparatuur” vallen.

15. 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 “terreinvoorzieningen”.
16. 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.
17. 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)
Leidingmarkering	Verver-Best leidingmerkers type Premium (voor verdere specificaties zie H5.4)

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 betrekt 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. Indien submeters geplaatst worden dient er een schematische weergave ingediend te worden waaruit is op te maken welke strangen bemeterd zijn.
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. Ontluchters zodanig plaatsen dat het koelmedium niet in de isolatie kan lopen.
6. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als “trekvaste koppeling” worden uitgevoerd.
7. Verbindingen tussen koelmachines en leidingwerk dienen trillingsvrij en geluidsdempend te worden uitgevoerd.
8. 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.
9. Koelinstallaties ten behoeve van proceskoeling/apparatenkoeling dienen hydraulisch gescheiden te zijn van een gebouwkoelinstallatie.
10. 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.
11. Nieuw aan te schaffen koelmachines en warmtepompen moeten minimaal een COP van 3,5 hebben bij de gewenste ontwerptemperaturen.
12. Warmtepomp, indien mogelijk, voorzien van aanloopstroombeperking.
13. Materiaal koelwaterleidingen: bij diameters t/m DN 40 uitvoeren in dikwandig staal of dunwandig RVS. Bij diameters vanaf DN 50 uitvoeren in dikwandig staal.
14. Verbindingstechniek bij dikwandig staal: lasverbindingen of gelijkwaardig; bij dunwandig RVS:persverbindingen.
15. Isolatie van koelwater leidingen dient in Armaflex uitgevoerd te worden.
16. Van nieuw gevulde leidingsystemen dienen watermonsters genomen te worden en opgeleverd met een rapportage “waterkwaliteitsonderzoek”. De te meten parameters conform de ISSO 13. De waterkwaliteit dient te voldoen aan richtwaarden zoals benoemd in de ISSO 13. In specifieke situaties kunnen meer parameters en/of andere richtwaarden gelden. In die situaties dient dit in overleg met C&F / gebruiker TU/e bepaald en vastgelegd te worden.
17. 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	Flamco – Spirotech
Deelstroomfilter	Lubron – Korex Benelux
Leidingmarkering	Verver-Best leidingmerkers type basic

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

18. 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).
19. 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 C&F Unit ICS-Consultancy. Het doel van dit PvE is om de kwaliteit van nieuwe WKO leidingen en aansluitingen te borgen.
20. 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.
21. 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
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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).

26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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”.
30. Er is geen vast temperatuurverschil tussen de koude en warme bronnen. Regelingen op dat principe kunnen daarom niet toegepast worden.
31. 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.
32. Het vullen/spuien van nieuwe WKO aansluitingen dient altijd in samenspraak met C&F Maintenance te gebeuren.
33. Bij werkzaamheden aan WKO terreinleidingen dient minimaal 2 weken voor aanvang een werkplan ingediend te worden.

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 betrekt, 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. Indien submeters geplaatst worden dient er een schematische weergave ingediend te worden waaruit is op te maken welke strangen bemeterd zijn.
5. 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.
6. De warmtemeter te voorzien van een omloopleiding met de nodige afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiter te verzegelen.
7. Alle radiatoren dienen in de aanvoerzijde 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.
8. 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.
9. 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.
10. Nieuw aan te schaffen warmtepompen moeten minimaal een COP van 3,5 hebben bij de gewenste ontwerptemperaturen.
11. Warmtepomp, indien mogelijk, voorzien van een aanloopstroombeperking.
12. 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.
13. Verbindingstechniek bij dikwandig staal: lasverbindingen of gelijkwaardig; bij dunwandig staal: persverbindingen.
14. 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)
15. Van nieuw gevulde leidingsystemen dienen watermonsters genomen te worden en opgeleverd met een rapportage “waterkwaliteitsonderzoek”. De te meten parameters conform de ISSO 13. De waterkwaliteit dient te voldoen aan richtwaarden zoals benoemd in de ISSO 13. In specifieke situaties kunnen meer parameters en/of andere richtwaarden gelden. In die situaties dient dit in overleg met C&F / gebruiker TU/e bepaald en vastgelegd te worden.

16. 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
Groepspompen	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	Alfa-Laval – VDL Klima - Redenco
Ontgassingsinstallatie	Flamco – Spirotech
Deelstroomfilters	Lubron – Korec Benelux
Leidingmarkering	Verver – Best leidingmerkers type basic

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 lekdichtheid 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 verbindingsstukken.
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 Campus & Facilities aangetoond te worden en middels meetcertificaten bevestigd.
9. De tussen te bouwen componenten, zoals bijvoorbeeld luchtvolumeregelaars, 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. Bij vuile afzuiging (afzuiging van bijv. zuurkasten, chemiekasten, etc.) kan in specifieke situaties een afzuigkanaal in het kader van brandveiligheid een rookwerende functie hebben. Als dit het geval is, mogen er alleen afzuigpunten aangesloten worden die vallen binnen het rookcompartiment van het betreffende vuile afzuigsysteem.
13. Vuile afzuigsystemen met een rookwerende functie dienen bestand te zijn tegen rooktemperaturen tot 100 graden.

14. Vuile afzuigsystemen met een rookwerende functie dienen een dusdanige luchtdichtheid te hebben dat er, in geval van brand, geen rook vanuit een ander rookcompartiment het kanaal kan binnendringen. Bijvoorbeeld bij verbindingen. Luka klasse C voldoet.
15. In kanalen dienen, voor in gebruik name, inwendig aanwezige stickers e.d. verwijderd te worden.
16. Roosters met tussenplaatsing van flexibele verbindingen en inregelklep aan het kanalensysteem monteren.
17. Roosters en kanalen mogen niet opgehangen worden aan installatieonderdelen van derden. Ophanging dient aan bouwkundige constructies plaats te vinden.
18. Afzuigventilatoren van vuile afzuigsystemen moeten voorzien zijn van gevarenstickers. Deze stickers zijn op te vragen bij Maintenance.
19. Elke ventilator moet aan de buitenzijde voorzien zijn van een werkschakelaar.
20. Toiletafzuiging mag niet gecombineerd worden met centrale afzuiging via een LBK, maar dient afgezogen te worden via een separate afzuigventilator.
21. 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.
22. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

Luchtbehandelingskasten	OC Verhulst – AL-KO
Afzuigventilatoren	Systemair – Zehnder
Afzuigventilatoren (kunststof)	Colasit
Warmtewisselaars	Klima – Carrier –Alva Laval
Brandkleppen	Trox – Solid Air
Regelkleppen	Trox – Solid Air
Roosters	Trox – Solid Air - Waterloo
Luchtverdeelslangen	KE Fibertec
Filters	Camfil – ACS – Vokes Air
Stoombevochtigers	Defensor – Condair
Luchtverhitters	Reznor, Mark
Inductie-units	Solid Air – Trox - Inteco
Ventilator convectoren	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 C&F 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, energiebemetering, 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 C&F 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 C&F 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 5e regelkast op de begane grond van het object/gebouw.
- RK04-01 is regelkastnummer 1 op de 4e verdieping.
- RK11-02 is regelkastnummer 2 op de 11e verdieping.

Over het volgnummer in contact treden met de afdeling C&F 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 C&F 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 geld 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 C&F 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 (waar Priva al aanwezig is).
Floormanagers	Honeywell, Priva (waar Priva al aanwezig is).
Naregelingen	Loytec, o.g.
Ruimtebedienunits	S+S, o.g.
PLC Controllers	Altijd in overleg met de betrokken afdelingen (Maintenance, ICS, 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 werkomschrijving.

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
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 Regeltechniek, Siemens, Honeywell of gelijkwaardig.

Als er een slim verlichtingssysteem wordt toegepast incl. sensoren (temperatuur/vocht/CO2 etc.) dan dienen deze gekoppeld te worden met de gebouwregeling d.m.v. BACnet en een BBMD.

Bij aanpassingen of uitbreidingen in bestaande situaties moet er gekeken worden naar de bestaande/aanwezige ruimtetemperatuuropnemers en ruimtebedienuntis 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 C&F 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.

Dompeltemperatuuropnemers
Dompeltemperatuuropnemers 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 C&F 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.
  - Vaste voeding of batterij voeding (minimale levensduur van 15jr); 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.
  - Vaste voeding of batterij voeding (minimale levensduur van 15jr); Met digitaal display.

- Flowmeter:
  - Protocol uitlezing: MODbus 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: MODbus 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 waardes staan ook vermeld in het hoofdstuk elektrotechnisch.

58.5 Functionele specificaties regelinstallaties

Onderstaande functionele specificaties van de regelinstallaties is een leidraad en geen harde eis. In goed overleg mag er afgeweken worden als dit een stabiele en functionele bijdrage levert aan de regelinstallatie. 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 vochtopnemer 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 Campus & Facilities, unit Integrated Campus Strategy.

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 luchtbehandeling kasten 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 ^{0}C, om vorstgevaar te voorkomen. Komt de retourtemperatuur onder de 5 ^{0}C, dan dient de pomp ingeschakeld en de klep geregeld te worden op een retourtemperatuur van 5 ^{0}C.

Over filters dient een dP-opnemer geplaatst te worden.

Als de LBK uitgevoerd wordt met geïntegreerde regeltechniek moet deze van hetzelfde fabrikaat zijn als de overige gebouw regeltechniek. De LBK dient compleet, en met volledige functionaliteit geïntegreerd te worden in het Gebouw Beheer Systeem.
Het toepassen van een afwijkende fabrikaat regeltechniek is niet toegestaan.

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 rechtstreekst 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.

Navigatie GBS

De navigatie in het GBS dient op basis van installatie hoofdonderdelen naar subonderdelen te zijn. Het navigeren op basis van regelpanelen of coderingen is niet toegestaan.

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 overlegtreden 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 C&F Projects, als niet project specifiek dan bij de afdeling TU/e C&F 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.
- Enkel voor eenvoudige bemetering (gas / water) is M-bus toegestaan. Alle andere meters dienen minimaal MODbus te communiceren. 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- / vochtopnemer (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				
Vochtopnemer		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
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					13	BACnetIP R/W
kWh-meter					N.t.b. E	MODbus
Warmtewisselaar						
Intredetemperatuur primair		1				
Uittredetemperatuur primair		1				
Intredetemperatuur 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
Buitentemperatuur blokkade					1	Software
Luchtbehandelingskast (LBK)						
TV luchtklep (automatische veerteruggang) + 2E O/D	2		1			
Drukverschilopnemer toevoer filter		1				
Verwarmingsbatterij						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur (warmhoud)		1				
Vorstthermostaat	1					
Koelbatterij						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
Bevochtiger						
Vrijgave, sturing, storing- en bedrijfsmelding	2		1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Regelklep + servomotor				1		
Inblaasvochtopnemer		1				
Ruimtevochtopnemer(s)		1				
Warmtewiel						
Vrijgave, sturing, toerental, storing- en bedrijfsmelding	2	1	1	1		
Bedrijfsurentelling					1	Software
Statusalarm					1	Software
Kruisstroomwisselaar						
By-pass luchtklep sturing en 0…10v stand terugmelding		1	1			
Twincoil						
Pomp (zie pompen)						
Regelklep + servomotor				1		
Aanvoertemperatuur		1				
Retourtemperatuur		1				
drukopnemer		1				
Toevoerventilatie						
Toevoerventilator(en) (zie ventilatoren)						
Afvoerventilatie						
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				
Ruimtevochtopnemer(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	MODbus
Warmtemeters					10	MODbus
Koudemeters					10	MODbus
Warmte- en koude meter					10	MODbus
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. Adresc. 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	Functiecode 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	DFL	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-	Thermostat		MTN	R.V. transmitter noord	SP	setpoint
					TT-	temperatuur transmitter		NAV	naverwarmer	SS	start/stop besturing
					TZ-	Thermostaat (beveiliging)		NIV	nivo	ST	stroring
					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

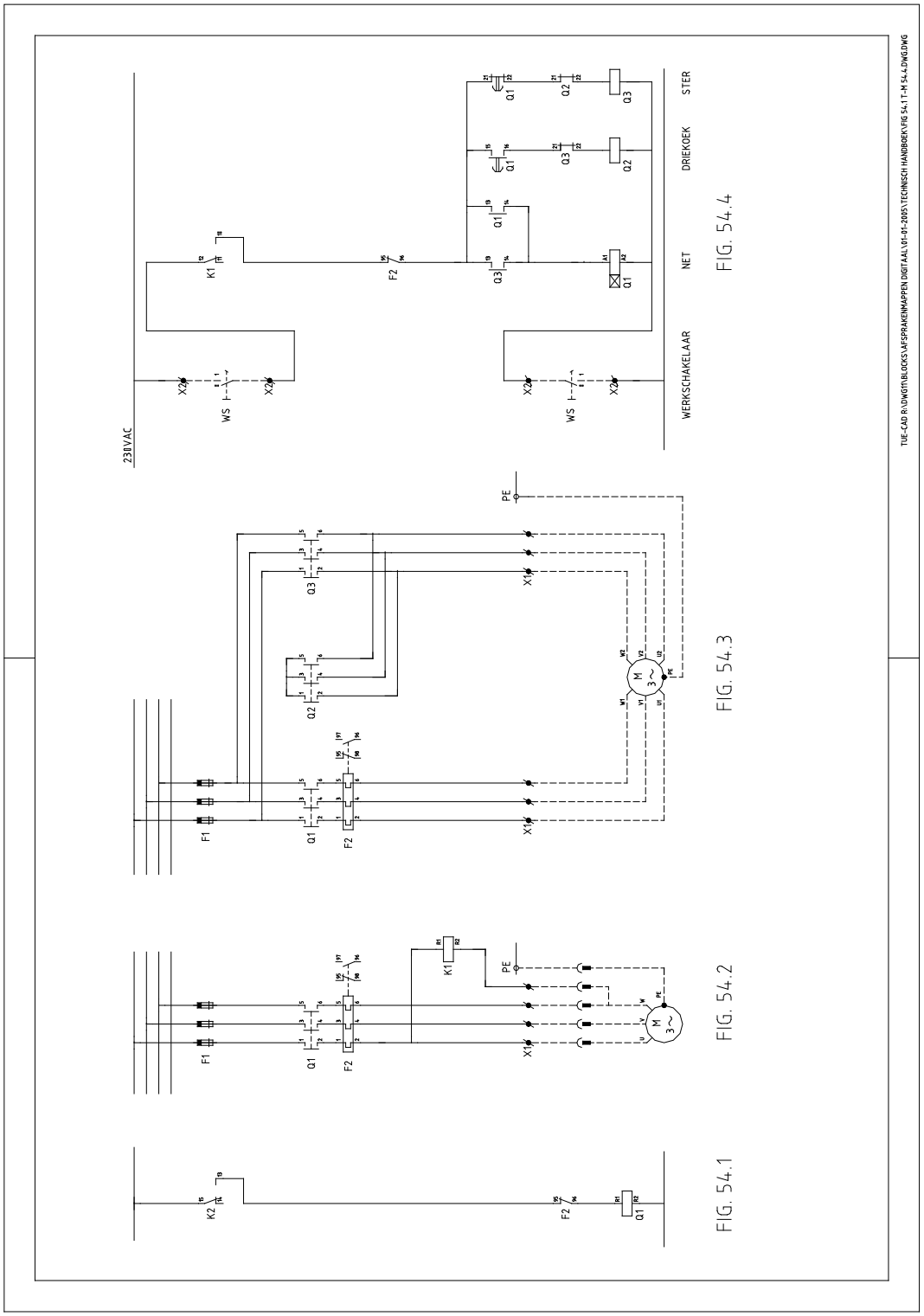
								PVW	pomp vuilwater	PV	proces waarde
								PWW	pomp warmwater		
								RAL	regelluchtkl.afvoer		
								RBL	regelluchtkl. buitenlucht		
								RBV	regelafsl.bevochtiger		
								RBW	regelafsl.bronwater		
								RCV	regelafsl. centr.verwarming		
								RCW	regelsfsl. consumptie water		
								RKW	regelafsl.koelwater		
								RPW	regelafsl.proceswater		
								RRA	regelafsl.radiatoren		
								RRL	regelluchtkl. toevoerlucht		
								RST	regelafsl.stoom		
								RTL	regelluchtkl.toevoerl.		
								RTW	regelafsl. warmteterugwinning		
								RVV	regelafsl. vloerverwarming		
								RWH	regelklep warmhoud		

								RWW	regelafsl.warm water		
								SMK	smoorklep		
								SPB	spanningsbewaking		
								SPL	spoelen (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		
								TIK	temp.inblaas luchtkanaal		
								TIT	temp.intrede		
								TKW	temp.koudwater		
								TNB	temp. natte bol		
								TPL	temp.perslucht		
								TRK	temp.retour luchtkanaal		
								TRL	ruimtetemperatuur		
								TRW	temp.retourwater		
								TUT	temp.uittrede		
								URG	urgent		
								VAH	ventilator afvoerlucht hoogtoeren		

								VAL	ventilator afvoerlucht laagtoeren		
								VEL	verwarmingselement		
								VTL	ventilator toevoerlucht		
								WOL	wateroverlast		
								WTW	warmte terugwinning		

58.12 Appendix 3 (A4): Motorgroepen

Opmerking: de beveiliging van een motorgroep hoeft niet perse met een zekering



59 Werktuigkundige brandveiligheid

In deze paragraaf de uitgangspunten 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 capaciteitbepaling 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 belemmerd (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. Indien dit niet mogelijk is, dient direct na de aftakking een keerklep type EA tussengeplaatst te worden. Deze keerklep dient bereikbaar te zijn en te blijven voor jaarlijkse controle. Hiervoor dient deze in een put geplaatst te worden.
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. Voor sprinklerinstallaties mogen geen gegalvaniseerde en geen dunwandige leidingen toegepast worden. Maar dient dikwandig staal gebruikt te worden.
7. Voorkeursverbindingstechnieken voor sprinklerleidingen: lasverbindingen of Victaulic.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

11. Standaard handblussers: 6 liter sproeischuim, geschikt voor min. brandklasse A en B.
12. Materiaal voor waterleidingen in de gebouwen: koper.
13. Voor onderstaande componenten schrijft TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:

Brandpompinstallatie	Grundfoss – Duijvelaar – Wijk & Boerma
Brandslanghaspel	Ajax – Saval - Smeba
Brandblussers	Smeba - Ajax – Saval
Leidingmarkering	Verver-Best leidingmerkers type basic

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 bestikkering 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 nooddrukker geïnstalleerd te worden zodat bij brand de brandweer met deze nooddrukker 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 C&F.
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 aanbieding 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:
    - Imax, string = 1,25 · (n − 1) · Isc,STC met 'n' het aantal parallelle strings en 'Isc,STC ' de nominale kortsluitstroom van een string; en de stringleidingen dienen geschikt te zijn voor een spanning van:
    - Vmax,string = Voc,STC · M · 1,15 met 'Voc,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:
    - Imax,array = 1,25 · n · Isc,STC met 'n' het aantal parallelle strings en 'Isc,STC' de nominale kortsluitstroom van een string; en geschikt te zijn voor een spanning van:
    - •max,array = Voc,STC · M · 1,25 met 'Voc,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 schakelmaterialen 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 fotovoltaïsche omvormers.
    - Rendementsmeting op basis van EN50530: Algemene efficiëntie van fotovoltaïsche 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 open-klemspanning 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 hoofdverdeler.
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 bliksembeveiliging van het PV-systeem dient geïntegreerd te worden met de reeds aanwezige bliksembeveiligingsinstallatie van het gebouw, conform de norm NEN-EN- IEC-62305. De geïntegreerde bliksembeveiligingsinstallatie 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 vereffeningsleiding 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

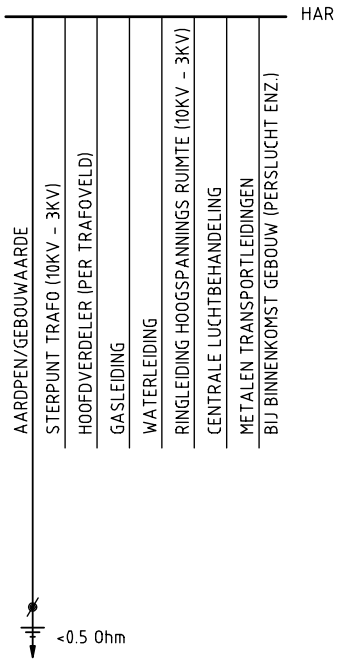
61. Aan de DC zijde van het PV-systeem dient het systeem beveiligd te zijn met een type I overspanningsbeveiliging. Bij afwijking hiervan dient dit gefiatteerd te worden door de bliksembeveiligingsexpert van de leverancier / onderhoudsbedrijf van de bliksembeveiligingsinstallatie.
62. Aan de AC zijde 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. Lithium ION batterijen zijn voor opstelling in gebouwen van de TU/e niet toegestaan.
4. Een UPS voor de gebouw gebonden installaties heeft een autonomie van 60 minuten. Een UPS voor procesinstallaties dient met de gebruiker besproken te worden en is afhankelijk van het proces.
5. UPS voorzien van externe bypass specifiek gemaakt voor de UPS door de fabrikant;
6. De UPS heeft een vermogensrendement van > 98%.
7. UPS met een vermogen van meer dan 10kVA worden geplaatst in een geconditioneerde ruimte conform specificaties van de fabrikant.
8. Storingsmelding aansluiting op het GBS d.m.v. NC-contact.
9. Melding “on batterij” vanaf 10kVA aansluiten op het GBS d.m.v. NC-contact en als aparte melding.
10. 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 WBDBO van 60 minuten.
11. Centraal opgestelde UPS-en mogen niet in de MER/SER-ruimte opgesteld worden, behalve voor de rack-base type UPS-en
12. Fabricaat: Van iedere UPS dient een onderhoudscontract te kunnen worden afgesloten.
13. 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
14. 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



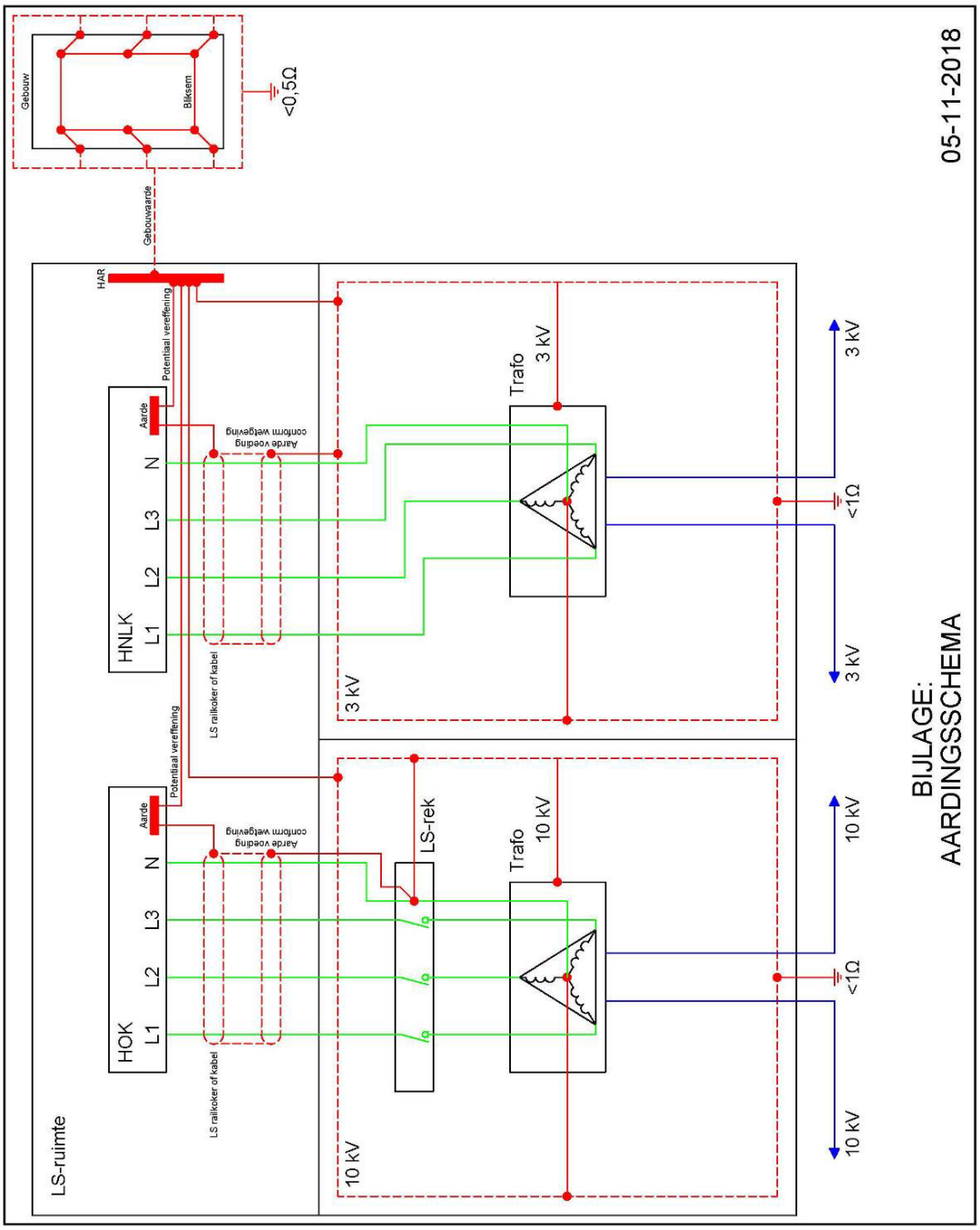
1. De trafo-sterpunts-aarde (aangebracht door de Openbare netbeheerder in opdracht van de RE) moet kleiner zijn dan
   1 ohm. De installateur moet een gebouw-aarde aanbrengen kleiner dan 0,5 ohm (onafhankelijk van de trafo-sterpunts-aarde).
2. Verplicht aanleveren meetrapporten aardsystemen door erkende 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 50mm^2 .
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. In bestaande gebouwen dienen nieuwe zakleidingen zakleidingen deugdelijk gemonteerd te worden aan de gevel (niet gecombineerd met een ander soort installatiecomponent). De onderste 3 meter dient de zakleiding beschermd te worden stalen buis.
5. Hoofdverdeelinrichting altijd voorzien van overspanningbeveiliging. In de onderverdeelinrichtingen alleen aanbrengen na positief advies uit de risicoanalyse.
6. 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 C&F.

7. Alle objecten van staal dienen op de bliksembeveiligingsinstallatie gekoppeld te worden.
8. 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.
9. 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 van de 10kV-lusvoedingen worden uitgevoerd in 3fase grondkabel. Single-aders mogen enkel worden toegepast bij minimaal doorsnede van 3x240mm2.
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 C&F.
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 C&F.
8. Het slot van de deur van de trafocel is een hoogspanningsslot welke in overleg met C&F/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. Ventilatieroosters steeds in overleg met C&F.
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. De nummering van de trafo's dient logisch te zijn: oplopend van links naar rechts.
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: fabricaat 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

Aantal 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 C&F 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 C&F.
24. Indien trafovloeren niet op gelijke hoogte is met de buitenvloer (of maaiveld+10cm) of de inpandige gangvloer, dan dient de toegankelijkheid van deze ruimten besproken en goedgekeurd te worden door de IV van C&F.
25. Bij inpandige toegankelijke traforuimten dient de transportweg van de trafo vanaf tot aan de traforuimte ook goedgekeurd te worden door de IV van C&F. De vloer en de vloerafwerking van deze transportweg dient geschikt te zijn voor deze zware transport.

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 C&F.
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 C&F.
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. Ventilatieroosters steeds in overleg met C&F.
11. Ventilatie traforuimten gebaseerd op natuurlijke ventilatieprincipe.
12. MS-schakelaar: fabricaat 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 C&F.

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 C&F wordt geleverd.
6. Ventilatie van de 3kV-ruimte: roosters in overleg met de C&F.
7. Afmetingen standaard 3kV-ruimte: 2,5 x 2,5 meter;
8. Verdere kwaliteitseisen trafo's, HS-schakelmateriaal en HS-ruimten zijn opvraagbaar bij C&F.
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 C&F.
11. 3kV patronen worden door de TU/e geleverd.
12. Demarcatielijn 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, scheiders, 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 C&F 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 XL^3 4000 met specifieke TU/e-eisen welke opvraagbaar zijn bij de afdeling Maintenance of gelijkwaardig;
2. Gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-1/2 Editie 2021;
3. Bouwvorm 4a middels metalen schoten en scheidingen volgens IEC61439-2;
4. Bij het openen van alle compartimenteringsdeurtjes dient al het actieve koper afgeschermd te zijn zodat deze aanrakingsveilig zijn.
5. Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
6. Schakel- en verdeelinrichtingen dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-1/-2;
7. A Verificatie van assembleerde verdeelinrichtingen, voedende, koppel en afgaande panelen middels hoogspanningsbeproeving.
8. Factory assembled systeem of onder licentie van fabrikant gebouwd systeem of getuigd/gekeurd door onafhankelijke test laboratorium: KEMA/DEKRA/LOVAG;
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 mespatroonlastschakelaars of QSA veilighedenlastscheider en verzilverde/ zelfreinigende plug-inrailcontacten;
13. IP klasse: IP31 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 IZMX of Legrand type DMX3(met specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) of gelijkwaardig;
2. Alle vermogensschakelaars voorzien van een besturings / meetblok Eaton type PXR25 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. Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS,
2. Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspoelen klasse 0,2S;
3. 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 die 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 de reservegroepen , een extra afgaand veld voor koppeling met de centrale noodstroomvoorziening van de TU/e.
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 Eaton vermogenschakelaar type NZM met PRX25 beveiligingsrelais, Legrand vermogensautomaat type DPX^3 (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 het maximale kortsluitvermogen van het net bij de hoofdverdeelinrichting waarbij gerekend is 2 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: het aanwezige maximal 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 XL^3 160/400/800 (specifieke TU/e kwaliteitsafspraken) 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 XL^3 160/400/800 (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. Submeter: Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS,
    - 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 2 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 per lab-ruimte gevoed vanaf één eigen onderverdeelinrichting. Enkel een supportruimte kan een onderdeel van het lab. Vanuit deze verdeelkast vertrekken alle elektrotechnische voedingen voor dit laboratorium. Enkel de verlichting van het Lab komt uit de dichtstbijzijnde algemene verlichtingsverdeelkast. De lab-onderverdeelinrichting is gepositioneerd nabij de hoofdingang van de ruimte (max 2 meter) bij voorkeur aan de buitenzijde.
    Voor noodstopsysteem zie paragraaf verderop in dit hoofdstuk.
21. Schakelkasten (= combinatie onderverdeelinrichting met schakelfuncties): moeten aan dezelfde kwaliteit voldoen als de onderverdeelinrichtingen;
22. Het combineren van 2 onderverdeelinrichtingen in 1 behuizing is situatieafhankelijk. Dit is toegestaan voor kleinere verdeelkasten, mits goedkeuring door de IV van C&F.

61.5/62.3 Hoofdverdeelinrichting noodstroomvoorziening HNLK

61.5/62.3.1 Algemeen

1. Fabrikant Eaton, type xEnergy Main of Legrand XL^3 4000 met specifieke TU/e-eisen welke opvraagbaar zijn bij de afdeling Maintenance of gelijkwaardig;
2. Gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-1/2 Editie 2021;
3. Bouwvorm 4a middels metalen schoten en scheidingen volgens IEC61439-2;
4. Bij het openen van alle compartimenteringsdeurtjes dient al het actieve koper afgeschermd te zijn zodat deze aanrakingsveilig zijn.
5. Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
6. Schakel- en verdeelinrichtingen dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-1/-2;

7. A Verificatie van assembleerde verdeelinrichtingen, voedende, koppel en afgaande panelen middels hoogspanningsbeproeving.
8. Factory assembled systeem of onder licentie van fabrikant gebouwd systeem of getuigd/gekeurd door onafhankelijke test laboratorium: KEMA/DEKRA/LOVAG;
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 mespatroonlasschakelaars of QSA veiligheidenlastscheider en verzilverde/ zelfreinigende plug-inrailcontacten;
13. IP klasse: IP31 of Legrand IP 31 met bijkomende specifieke afspraken;
14. 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. Uitrijdbaar/uittrekbaar.

61.5/62.3.4 Meetinstrument

1. ‚Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS
2. Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspelen klasse 0,2S;
3. Voorzien van een Mod-bus(RTU) module.

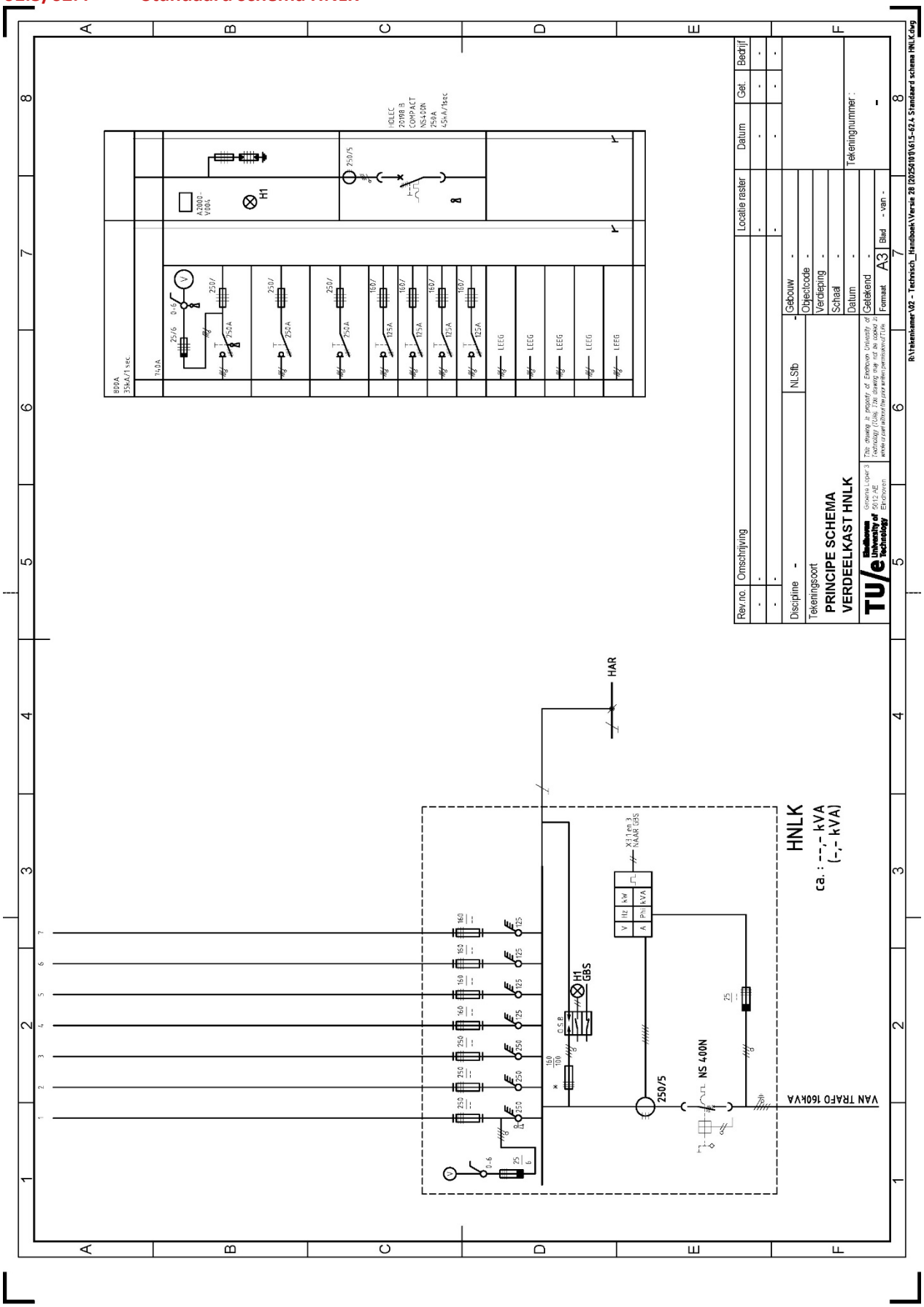
Zie ook paragraaf 61.5/62.13: Centraal meetsysteem TU/e van dit hoofdstuk.

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 (0L1-0L2-0L3-0-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 C&F, afdeling Maintenance E).
   - Bij de koppelschakelaar met het standaard net dient een rode resopal-plaat met witte

letters te worden aangebracht met tekst: **“Koppeling standaard net – noodstroomvoorziening”.**
    - Koppelschakelaar dient uitgevoerd te worden met meetklemmen voor het kunnen meten van o.a. de fase gelijkheid.
4. De afgaande groepen bestaan minimaal uit:
    - 4 x 3 fase 125 A (mespatronen);
    - 3 x 3 fase 250 A (waarvan 1 afgaande groep t.b.v. koppeling) (mespatronen);
5. Er moet echter 25 % reserve groepen 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.

61.5/62.4 Standaard schema HNLK



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. Submeter: Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS,
    - 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 C&F en gevraagde vermogen;
   - Drukverhogingsinstallaties waar brandslanghaspels op zitten aangesloten
2. Faculteitsapparatuur mag enkel na overleg met C&F afdeling Maintenance worden aangesloten op de ;noodstroomvoorziening. Apparatuur 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 me 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. Deksels van de vloerdozen dienen bestand te zijn tegen een puntlast van >500kg
5. Indien de vloerafwerking in de onderhoudsfase “nat gereinigd” wordt, dient de uitvoeringsvorm van de vloerdoos hierop te zijn afgestemd.
6. Fabricaat HPL Systems BV bestaande uit:
    - HPL Powerbox inclusief “x” wandcontactdozen en “x” data-aansluitingen (“x” te bepalen tijdens het project)
    - HPL S15 RVS klapdeksel
    - HPL Powerset + toplaag RVS 15 mm draagkracht 1000kg

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.
    - 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.

3. Elektrische eindgebruikers met apparatuur met lekstromen > dan 30mA:
4. 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-onderzoeksopstellingen tbv bekabeling van de onderzoeksopstelling 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 6mm^2.
5. Wandgoten voorzien van beschermingsleiding conform wet en regelgeving.
6. De kabelgoten en wandgoten als volgt afwerken:
   - zichtwerk: gelakt, kleur gebroken wit;
   - geen zichtwerk/technische ruimten/schachten: verzinkte goot;
7. Fabricaat: Legrand / 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 conform het nieuw meetsysteem van de TU/e (oplossing 2026).
7. Railkokersystemen dienen te voldoen aan eisen TN-S-stelsel: 4 polig + Aarde.
8. Codering verdeelkasten op verdeelkoker: doornummeren 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 >= 3x125A 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. Zie ook hoofdstuk 67.5 van het Technisch Handboek TU/e.

61.5/62.13.1 Eigen gebouwen TU/e

Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS,

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 ICS. De projectleider van C&F 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 ICS, 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 datacollectie voor het centrale meetsysteem van de TU/e. Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS, 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 ICS. De projectleider van C&F 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 ICS, 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 datacollectie voor het centrale meetsysteem van de TU/e. Het bestaande Meetsysteem van de TU/e (fabricaat GMC) is eindig. In 2026 komt de TU/e met een nieuwe oplossing waarvan nu een pilot draait. Indien in 2026 nieuwe E-meters dienen te worden geplaatst, dient voor fabricaat en type contact opgenomen te worden C&F Maintenance of C&F ICS, En dient door Fudura aan de API t.b.v. Erbis toegevoegd te worden.

61.5/62.13.4 Energiemonitoringsprogramma Erbis-One

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-One”.
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-campus 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:
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 beschermslang 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 noodstopschakeling komen. Dit wordt gerealiseerd door iedere lab-ruimte/werkplaats te voorzien van een aparte verdeelkast waarvan de noodstopsysteem de hoofdschakelaar van deze verdeelkast uitschakelt.
2. Bij iedere deur/vluchtdeur is standaard een noodstop voorzien. De Arbo & Milieucoördinator en/of lab/werkplaatsverantwoordelijke bepaald of er meer noodstoppen nodig zijn. Dit wordt vastgelegd in de RI&E van het lab.
3. Of in een lab meerdere afzonderlijke noodstopsystemen 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.

4. 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). De herstelknop wordt voorzien van een sleutelschakelaar: Dit is een standaard sleutel op de TU/e: Eaton M22-ES-MS1. De lab-verantwoordelijke beheert de noodstop-herstelsleutel van het lab.
5. 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 ICS.

61.5/62.19 Kabelberekeningen

1. C&F 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 C&F 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 minimaal 7 aanhouden, 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%.
    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 2 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.
3. Buisleiding dient bij renovatie en nieuwbouw ook altijd halogeenvrije buis 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.

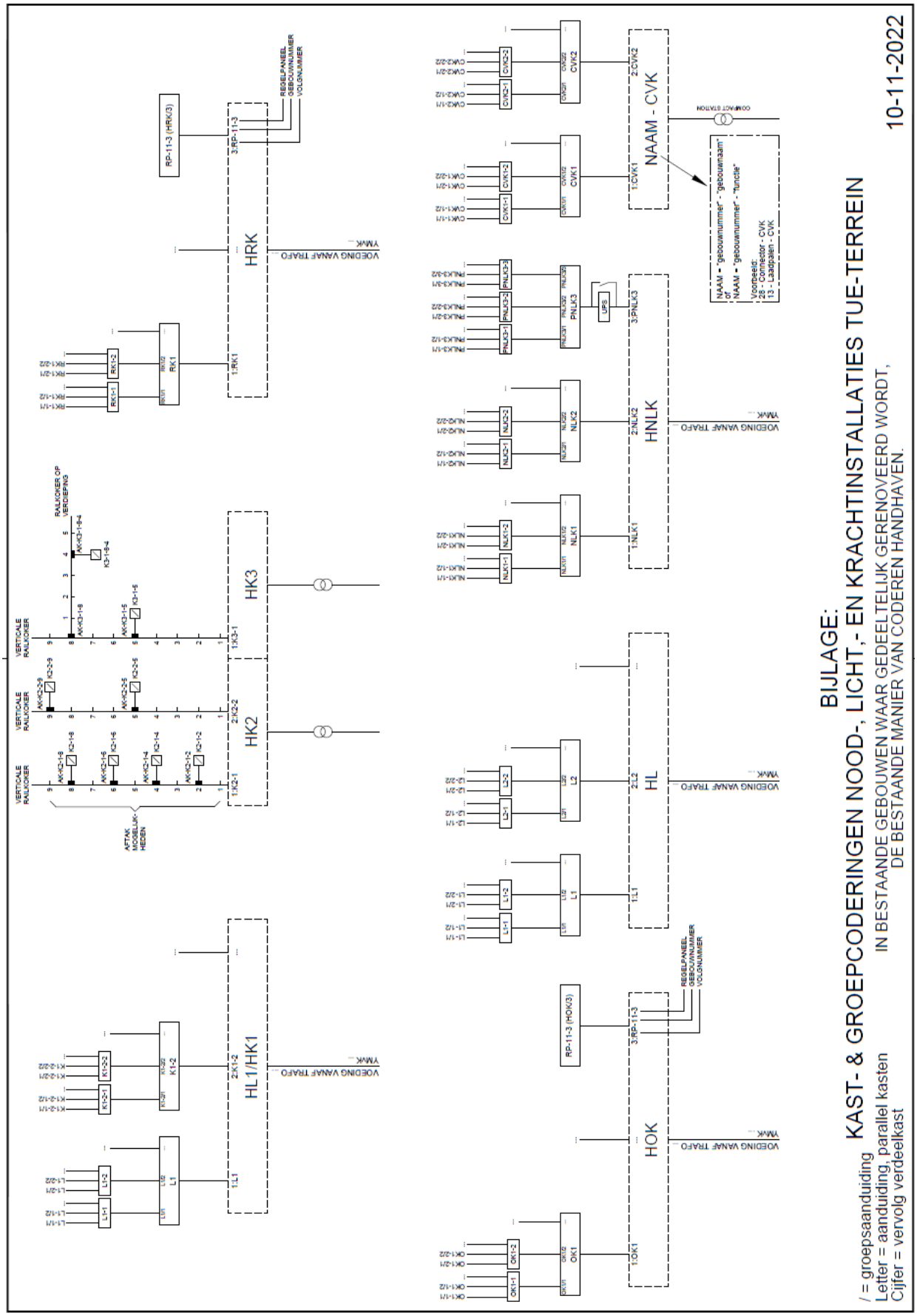
61.5/62.22 Uit gebruik zijnde kabels in gebouwen van de TU/e

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

61.5/62.23 Inspectiecertificaten E-installaties

1. De volledige E-installatie dient opgeleverd te worden met een SCIOS scope 8 en 10 inspectie-certificaat. Indien PV-panelen in een project ook worden aangebracht, dan dient er ook een SCIOS scope 12 inspectiecertificaat bij oplevering aangeleverd te worden: zie ook hoofdstuk 61.1.1

61.5/62.23 Codering E-installaties



61.5/62.24 CNP energiemeters meetsysteem TU/e

TU/e EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

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		

Spanning metingen		meet-waarde	check
L1-rail	L1-analyser	0 V	
L2-rail	L2-analyser	0 V	
L3-rail	L3-analyser	0 V	
Nul-rail	Nul-analyser	0 V	

Stroommetingen rail		meet-waarde	check
L1		A	
L2		A	
L3		A	
Nul-rail		A	

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	

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		

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	1	
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 en 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** tijdsklok/bewegingsmelder.

Kantines:

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

63.0.5 Installatie ontwerp verlichtingsinstallaties

In de ontwerp van verlichtingsinstallaties dient altijd gecontroleerd te worden of de installatie-beveiliging geschikt is voor de inrush-stroom van de verlichtingsinstallatie.

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 voor binnenarmaturen niet aan pendel
   - type ALUlux voor binnenarmaturen voor aan pendel
   - type Aqualux voor buitenarmatuur
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
8. Vluchtrouteaanduiding zijn altijd continu in bedrijf. Vluchtrouteaanduiding in gebruiksruimten mogen enkel schakelbaar zijn indien dit vastgelegd is in een RI&E van de desbetreffende ruimte en dat het schakelprincipe hierin is vastgelegd.
9. De voeding van de centrale noodverlichtingarmatuur wordt uitgevoerd in functiebehoud vanaf de hoofdverdeelinrichting van de centrale noodstroomvoorziening tot aan het laatste brandcompartiment waarin de centrale noodverlichtingsarmatuur zich bevindt:

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 gebruiksruimte tot maaiveld en alle vluchtroutes oningedeelde gebieden) voorzien te zijn van noodverlichting.

Schakelgedrag noodverlichting:

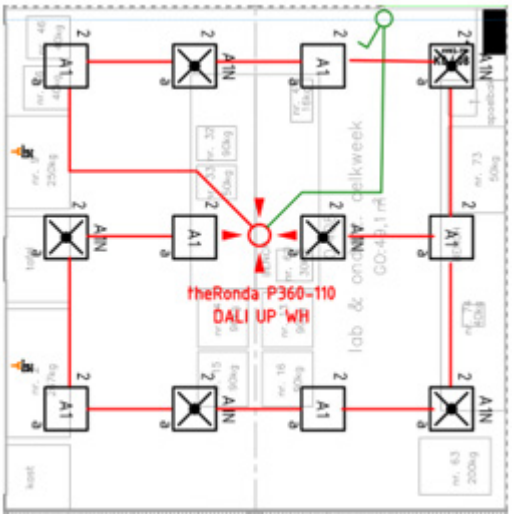
3. In principe is noodverlichting een separaat systeem naast de standaard verlichting. Bij renovatie, nieuwbouw of vervanging van verlichting van bouwdelen/verdiepingen of grotere cluster van ruimten: De schakelinstallatie van de noodverlichting is/wordt losgekoppeld van het verlichtingsmanagementsysteem van het gebouw en is altijd fail-safe uitgevoerd.
4. Noodverlichting dient ingeschakeld te worden bij een spanningsval van de desbetreffende verlichting (zie bouwbesluit 2012 en BBL).
   - Noodverlichting vluchtroutes gangen/trappenhallen: zijn continu in bedrijf
   - Noodverlichting risicovolle ruimten of i.v.m. aantallen personen:

Hier zijn 2 oplossingsmethoden (keuze oplossing binnen project vooraf afstemmen met C&F):

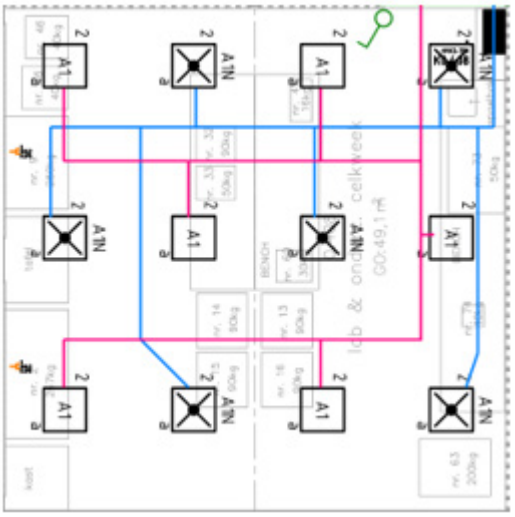
4a. Doormiddel van een “Dali Hub”:
Hiervoor wordt een aanwezigheidsmelder toegepast. De aanwezigheidsmelder zorgt ervoor dat door middel van Dali-2 Broadcasting de noodverlichting mee schakelt met de standaard verlichting.
Toe te passen aanwezigheidsmelder:
theRonda P360-110 DALI UP WH van fabrikant Theben
Deze Dali-schakelingen zijn standalone-systemen per ruimte. Niet gekoppeld met het centrale Lichtmanagementsysteem.

Principeschakeling standaardruimte:

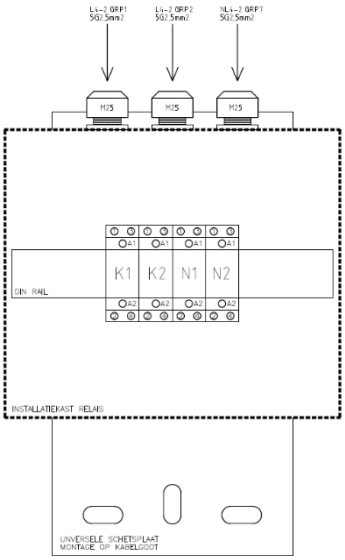
datakoppeling



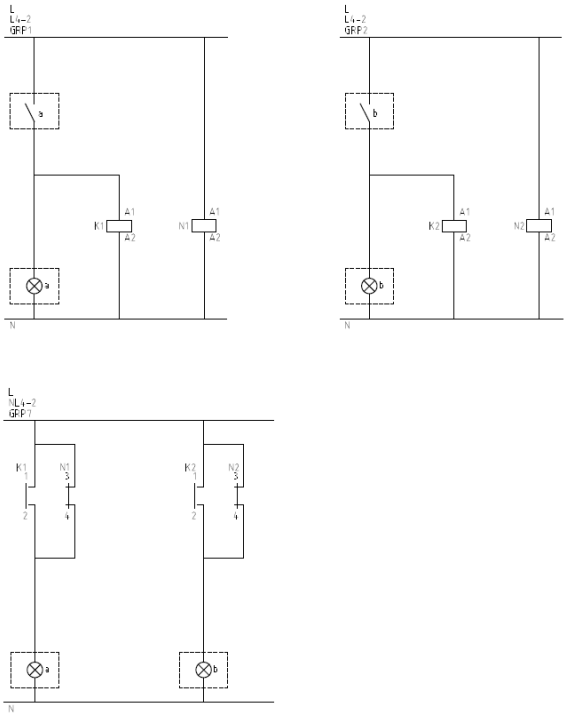
voedingen



4b. Doormiddel van een netwachter-schakeling:
Deze oplossing kan vooral gebruikt worden voor projecten waarin alleen de armaturen worden vervangen en de bekabeling hoofdzakelijk blijft zitten:
Bij iedere ingang van een ruimte wordt op dezelfde plaats een



PRINCIPESCHEMA:



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 adviseur en 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 geschakeld
    Afspraken 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.

11. De voeding van de centrale noodverlichtingarmatuur wordt uitgevoerd in functiebehoud vanaf de hoofdverdeelinrichting van de centrale noodstroomvoorziening tot aan het laatste brandcompartiment waarin de centrale noodverlichtingsarmatuur zich bevindt:

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 loopbordessen 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 DCFontvanger en vast aangesloten op een 230V voeding.
   - Als gekozen wordt voor een centraal systeem, hanteert de TU/e een standaard moerderklok-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; geintegreerde systemen data

64.5.1 Algemeen

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

Een gestructureerd bekabelingssysteem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Verticale of gebouwenbackbonebekabeling
- Horizontale of werkplekbekabeling
- Bekabeling t.b.v. 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, 25Gbase-LR, 40Gbase-LR4, 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 12x7mm ducts van het type direct burial reinforced (DBR) van Prysmian / Emtelle o.g. met als voorwaarde dat het volledig koppel- of uitwisselbaar is.
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 trekontlastingen, fabrikant Compose, Fibrain o.g. 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 o.g. Bij een verwachte bezetting van 3 ducts een 7x 5 mm toepassen.

4. Afmonteren met LC-duplex connectoren op glasvezellade/-paneel, fabricaat Compose, Fibrain o.g. De glasvezelbekabeling afmonteren in een glasvezelbak/patchpaneel met trekontlastingen. Het aantal glasvezelkabels tussen SER-MER en MER-MER moet 12 per tracé 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.t12 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-afgeschermde 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. Indien niet meer leverbaar, fabricaat zoals gespecificeerd voor nieuw(deel)bouw toepassen.
3. Toegepaste bekabeling moet een temperatuurbereik van minimaal 75 °C hebben.
4. Bij toepassing van afgeschermde 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 of Cat7A 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 lege posities op bestaande patchpanelen gebruiken i.p.v. nieuwe panelen toe te voegen.
7. De standaard aantallen aansluitingen zijn vastgesteld voor:
    a. Standaard werkplekken; 2;
    b. Flexwerkplek: 1 aansluiting. Per 4 flexwerkplekken 1 extra aansluiting toevoegen;
    c. Wifi Accesspoints: 2 aansluitingen (meervoudige PoE-voeding mogelijk);
    d. DAS Accesspoint: 1 aansluiting (tenzij anders overeengekomen vanuit ontwerp DAS-installatie);
    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 Installaties, 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 standaardlengte bedraagt 2 meter. Bij racks kleiner dan 24 HE patchkabels lengtes van 1,5 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 standaardkleur, 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>.<SER-codering>.<kastnummer>.<paneelnummer>.<positie> met:
   a. Gebouwnummer: Twee cijfers <nn>: Technisch gebouwnummer (bijv. 1100 voor Atlas), afgekort tot de eerste twee cijfers. Een voorloopnul wordt gebruikt bij gebouwnummers <10.
   b. SER-codering: standaard een volgnummer van twee cijfers <nn> beginnend bij 01, voorzien van voorloopnul bij nummers <10. Bij gebouwen met meer dan vier data-ruimten kan in overleg een andere SER-nummering/codering worden overeengekomen.
   c. Kastnummer: <n> met volgnummer kast zonder voorloopnul. Bij één rij kasten, volgnummers beginnen met 1. Bij meer dan één rij kasten, volgnummers <m><n>, met m het rijnummer (1,2, …) en n het kastnummer (1,2, …).
   d. Paneelnummer: paneelnummer <nn> in de kast, van boven naar beneden, beginnen bij 01, voorzien van voorloopnummer voor paneelnummers <10.
   e. Positie: <nn>: positie op het 1HE patchpaneel, van 01 t/m 24, incl. voorloopnul bij posities <10. Dubbele outlets mogen gecodeerd worden als <nn>/<mm> (bijv. 11/12)
   f. Voorbeelden:

   i. 83.01.1-02.11/12 (83=Neuron, 01=SER 1, 1=kast 1-paneel 2, positie 11 en 12)
   ii. 11.10.N.1.02.16 (11=Atlas, 10.N is nonstandaard codering vloer 10 SER Noord, kast 1 paneel 02, positie 16)
3. 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 cable cubbies of zuilen, of aansluitsnoeren.
4. 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 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 met klittenband (velcro) tot max. 24 per bundel (i.v.m. opwarming door PoE).
5. Wanneer ty-rap kabelbinders worden toegepast, moeten deze om velcro klittenband worden aangebracht, niet direct op de datakabels om insnijding te voorkomen.

64.5.4 Tele- en datacommunicatieruimtes

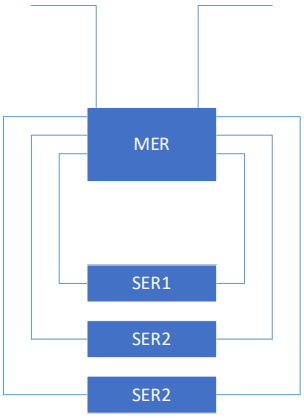
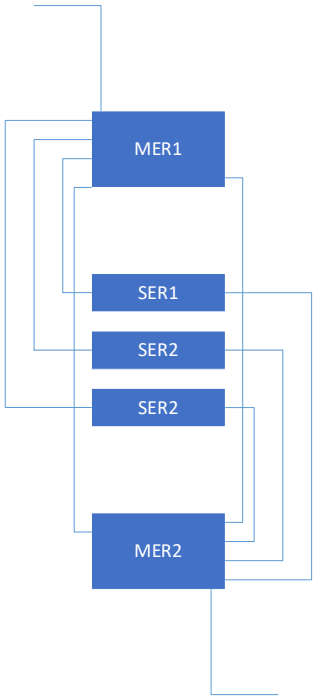
In een gebouw zijn 2 types tele- of datacommunicatieruimtes aanwezig t.w.:

- Main equipment room (MER) of building distribution room (BDR); nader te noemen “MER”
- Satellite equipment room (SER) of floor distribution room (FDR); nader te noemen “SER”

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. Het aantal kasten voor de MER-functie moet dan eveneens worden afgestemd.

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, zoals geïllustreerd hieronder.

Enkele MER:	Dubbele MER:
	

In een gebouw kunnen naast de MER(s) 1 of meerdere SERs 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 SERs dienen minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. In de MER dient het geheel van kasten vrijstaand geschakeld te worden opgesteld.
2. In de SER mag de 1e kast indien noodzakelijk met de zijwand tegen de muur geplaatst worden indien dit bouwkundig noodzakelijk is en er voldoende ruimte aan de andere zijde bestaat.
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 (10 panelen van 24 keystones).
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. De vloer moet zodanig behandeld/gecoat worden dat stofophoping voorkomen wordt.
9. De ruimte 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. Bij toepassing van een compacte wandkast 21HE: de kast dient een standaard 230V/16A groep en een 230V/16A noodstroomgroep te hebben. Deze groepen dienen afschakelkarakteristiek C 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 (niet als “Schuko” WCDs!).
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 TU/e afdeling Campus & Facilities. 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 elektrisch waar vermogen van 5 kW.
15. Per kast moet rekening gehouden worden met een warmtedissipatie van 3 kW. (Dit is lager dan het elektrisch waar vermogen i.v.m. PoE met dissipatie bij eindaansluitingen).
16. 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.)
17. In de ruimte dient een wateroverlastdetectie aanwezig te zijn die aangesloten is op het GBS.
18. 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. Verschillende eisen zijn van toepasssing voor de standaardsituatie met staande hoge kasten, en voor de afwijkende configuratie met compacte 21HE wandkasten. Daarnaast gelden nog algemene eisen.

Specifiek voor staande kasten (standaard):

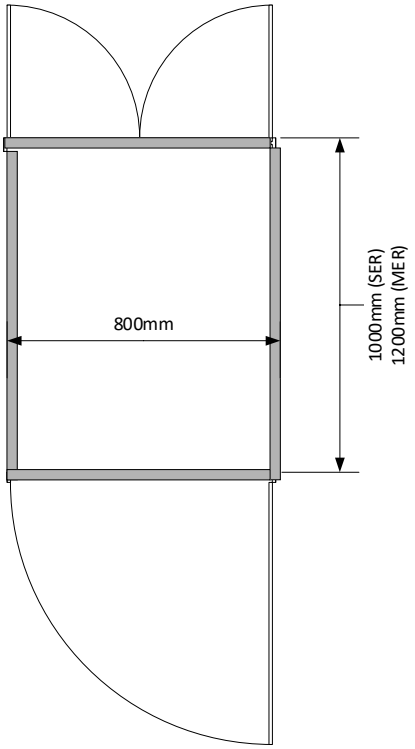
1. Afmetingen staande kast MER-functie (HxBxD) 2000x800x1200mm (exclusief sokkel).
2. Afmetingen staande kast SER-functie (HxBxD) 2000x800x1000mm (exclusief sokkel).
3. Bij gecombineerde MER/SER, kasten met MER-functie uitvoeren volgens MER-afmetingen. Bij combinatie in een rij van verschillende diepten, uitlijnen op voorzijde kasten, en zij-openingen beplaten.
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, 400V drie-fase. De spanningsstroken (PDUs) voorzien van stroommeting en display per fase, en voorzien van ethernet poort voor uitlezing op afstand. Toegestane fabricaten: Rittal, Eaton, Schneider Electric APC, 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

Kastindeling/kastaanzicht (voorzijde)

Achterzijde: dubbele deur



Voorzijde: enkele deur

Kastdimensionering (bovenaanzicht)

Specifiek voor wandkasten:

11. Fabricaat Rittal, type DK7721.535 (21HE dubbelscharnierend)
12. 2 horizontale spanningsstroken (PDUs) met min. 7x CEE 7/3 (“Schuko”) aansluitingen t.b.v. apparatuur, één per voedende groep. Alleen PDU’s van 1HE toepassen.

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. 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.
16. De kast, deuren, boven- en zijpanelen moeten worden geaard (met VD min. 6 mm2, soepel) op een per kast op te nemen PE-strook.
17. PE-stroken van kasten individueel koppelen met min. 16mm2 op ruimtegebonden aardrail. Deze aardrail verbinden met centrale aarding (HAR of tussenliggende aardrail).
18. Ventilatievoorzieningen zoals roosters, verhoogde daken en een thermostatisch geregelde ventilatorarray bestaande uit 4 ventilatoren boven in de kast.
19. 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 netwerkapparatuur niet wordt gehinderd.
20. Kabels dienen gebundeld te worden met klittenband (velcro). Wanneer ty-raps worden toegepast, moeten deze om de klittenband worden aangebracht om insnijding te voorkomen.
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 (2x 5 stuks).
23. Nummering van patchpanelen 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 (zie 64.5.3.1 voor codering).
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 de 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 TU/e afdeling Campus & Facilities. Een tekening van de data-installatie 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 100m^2.

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), KPNen 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 waardes 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 (NCS). De toe te passen actieve apparatuur zowel vast als wireless wordt door LIS Network and Connectivity Services geselecteerd en geleverd.

Als contactpersoon voor datacommunicatie geldt: Product Owner LIS Network and Connectivity Services of diens vervanger en is bereikbaar via het Secretariaat van LIS, telefoonnummer 040-2474089, email: LIS.Secretariat@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 altijd goedgekeurd te worden door alle eisende partijen. Het PvE wordt altijd minimaal door de volgende 3 partijen ondertekend:
   A. Bevoegd gezag.
   B. Namens de gebruiker: Brandweer TU/e.
   C. Namens de eigenaar: Projectleider C&F.
   Voor dat het PvE naar bevoegd gezag gaat voor goedkeuring en ondertekening dient het PvE altijd eerst door de TU/e goedgekeurd te worden conform de goedkeuringsprocedure van de TU/e.
2. Alle brandmeldinstallaties dienen bij oplevering voorzien te zijn van een inspectiecertificaat of formeel voorzien te zijn van een “ja”-conclusie van inspectiebedrijf 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 ontruimings-installatie 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 C&F **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 C&F 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 Doorsignalering storingen/alarmen

Op de TU/e zijn er 3 categorieën van gebouwen voor het doormelden van storingen en brandalarmen:

A. Gebouwen met een wettelijk verplichte doormelding naar de RAC:

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. Dit systeem is een gecertificeerde systeem.
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 C&F.

B. Gebouwen zonder een wettelijke verplichte doormelding, die op vrijwillige basis doormelden naar de CMP:

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 C&F.
5. De doormelding vanaf de BMC naar het GBS gebeurd 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.
8. Gebouwen van de TU/e die niet zijn aangesloten op het centrale gebouwbeheersysteem van de TU/e (Honeywell), melden het brandalarm door naar de CMP via een Moxa ioLogikE1212 oplossing.

C. Gebouwen die verplicht moeten doormelden vanuit de complex milieuvergunning naar de CMP:

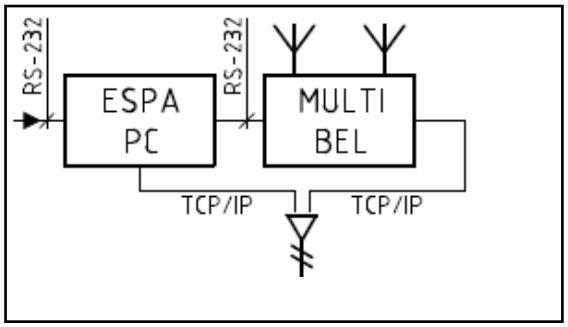
9. De brandmeldinstallatie dient een aantal alarmen/statussen via een “doormeld centrale” van het gebouw door te melden naar het Centrale Meldpost in het gebouw Atlas van de TU/e. Deze doormeld centrale is een XLS80 van Honeywell.
10. Alle doormeld centrales van de gebouwen zijn in een lus met glasvezel (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.
11. 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 C&F ICS.

D. Overige eisen/afspraken m.b.t. doormelding brandalarmen:

12. Een blusgasinstallatie is altijd een standalone installatie en het brandalarm van de blusgas-installatie wordt altijd doorgemeld via brandmeldcentrale van het gebouw. Ook de activering van de eventuele ontruimingsalarm loopt via de brandmeldcentrale
13. Een Brandalarm van de sprinklerinstallatie gaat altijd rechtstreeks door naar de doormeldcentrale van het gebouw conform het gecertificeerd systeem. Het activeren van het ontruimingsalarm n.a.v. een brandalarm van de sprinklerinstallatie wordt geactiveerd via de brandmeldcentrale van het gebouw.

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 Multibell-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 Multibell-communicatie box is aangesloten met de dat-aansluiting. Multibell 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 bij-zijnde GBS 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 max 4 ruimten uitgevoerd te worden: voorbeeld: bij een 10kV-station met 4 transformatoren en een 10kV-schakelruimte, dienen dus 2 ASD-melders te worden aangebracht
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 BBL zijn thermische melders nooit toegestaan.

11. In hoge hallen dient, indien automatische melders gewenst/geëist 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 C&F Maintenance en/of C&F ICS.
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 C&F.
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 projecteren van melders om te komen tot de geëiste bewakingsomvang, dient de projectering zo weinig 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 C&F Maintenance.
20. Brandmeldcentrale zodanig programmeren dat periodiek een centrale veegfunctie t.b.v. kleefmagneten plaats vindt. Afstemming periode/tijd met C&F en is afhankelijk van functie/installaties van het gebouw zelf.
21. De brandmeldinstallatie en/of het brandweerpaneel dient uitgerust te zijn met een knop/code t.b.v. alle bedieningsactiviteiten: afgeschermde 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.

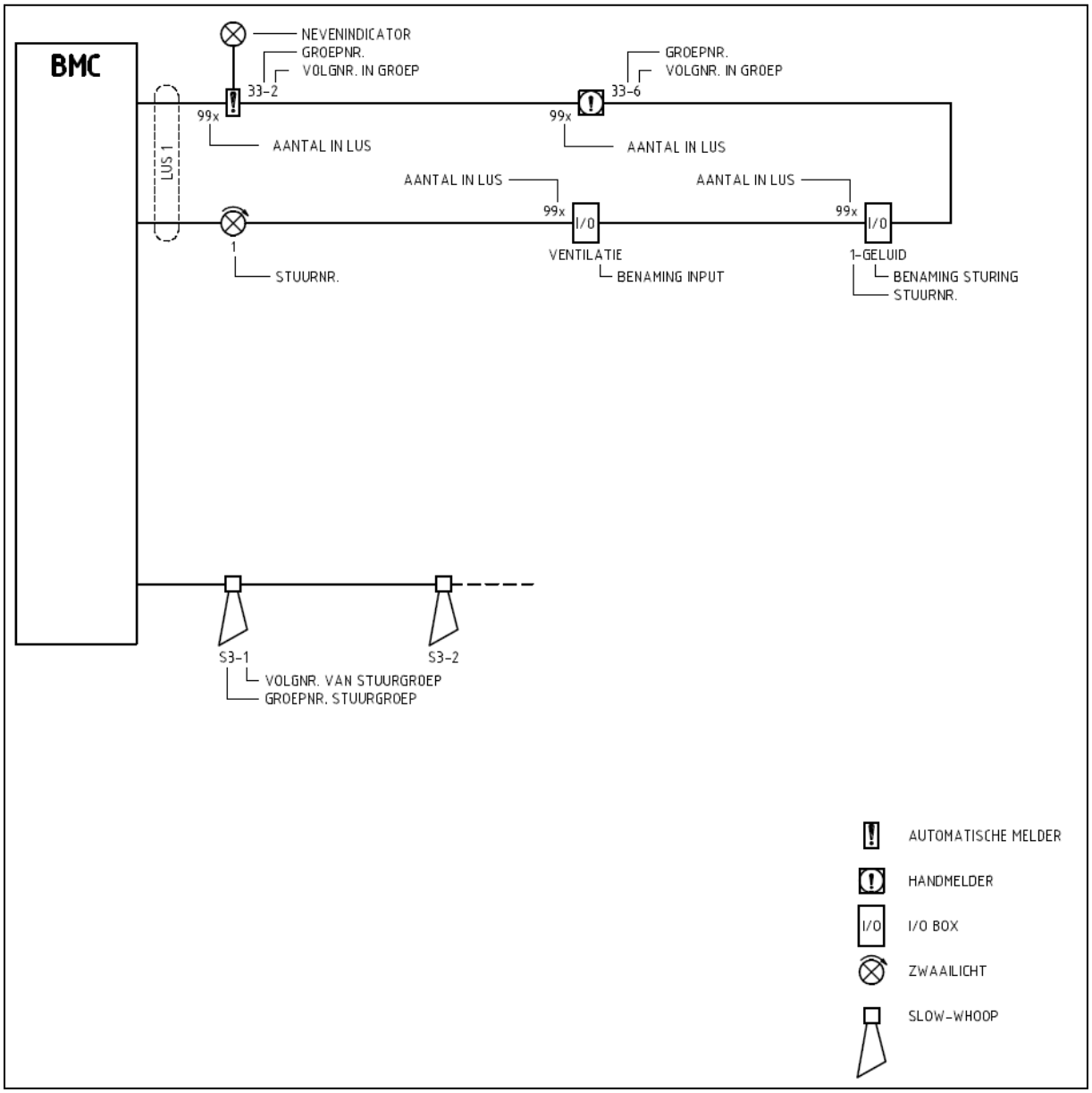
25. Bij AVI's waar t.g.v. het uitschakelen van de voeding schade ontstaat, dient via een I/O-module een potentiaal vrij contact aangeboden te worden in de ruimte waar de AVI zich bevindt. De AVI schakelt op het moment van een brandalarm via dit potentiaal contact het geluid uit.
26. Bij centraal gestuurde 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.
29. Belcellen:
    - In gebouwen met volledige bewaking of gedeeltelijke bewaking is het niet nodig een **éénpersoons** belcel te voorzien van bewaking als de belcel een maximale oppervlakte van 2m^2 heeft en indien de belcel niet in de enkele vluchtroute van een doodlopend eind staat.
    - Een belcel in een gebouw met volledige bewaking of gedeeltelijke bewaking voor meer dan 1 persoon dient altijd te voorzien van bewaking.
    - In gebouwen met niet-automatische bewaking hoeft een belcel niet voorzien te worden van bewaking.
30. Draadloze melders zijn niet toegestaan.
31. Bij ruimten met schuifwanden altijd de projectering bepalen met de schuifwanden in gesloten toestand.

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 bediencode 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. De codering voor het blokschema: zie onderstaande blokschema als voorbeeld.
3. De codering voor op de plattegronden: Lusgroep - groepsnummer – volgnummer.



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. Programma van Eisen dient voor aanbesteding altijd goedgekeurd te worden door alle eisende partijen. Het PvE wordt altijd minimaal door de volgende 3 partijen ondertekend:
   A. Bevoegd gezag.
   B. Namens de gebruiker: Brandweer TU/e.
   C. Namens de eigenaar: Projectleider C&F.

   Voor dat het PvE naar bevoegd gezag gaat voor goedkeuring en ondertekening dient het PvE altijd eerst door de TU/e goedgekeurd te worden conform de goedkeuringsprocedure van de TU/e.
2. Alle alarm ontruimingsinstallaties dienen bij oplevering voorzien te zijn van een inspectiecertificaat van inspectiebedrijf KIWA-R2B
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 C&F 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 1e automatische melder in alarm vertraging 600 seconden.

   Directe activering van het ontruimingsgeluid, bij:
   - Activering van een handmelder.
   - Activering van ontruiming via bedieningspaneel.
   - Activering door 1e automatische melder in alarm in situaties met samenvallende vluchtwegen.
   - Bij activering van een 2e 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 gebeurd 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.
16. Bij een AOI type A dient er altijd bij de brandweeringang en bij de portiersloge/receptie/balie(afhankelijk van het project) de bedieningspaneel van de AOI voorzien te zijn van een zwanenhals microfoon voor het oproepen van boodschappen.
17. Bij een AOI type A dient altijd de indeling van de verschillende omroepgebieden om boodschappen te verspreiden in het gebouw te worden goedgekeurd door C&F en Brandweer TU/e.
18. Belcellen:
    - In gebouwen met een AOI type A of B hoeft geen signaalgever geplaatst te worden als de éénspersoons belcel een maximaal oppervlakte heeft van 2m^2 en de gemeten geluidsdrukniveau van het "slow-whoop"-toonsignaal in de belcel ten minste 60dB(A) bedraagt.
    - In geval van een AOI type A is het niet nodig dat in een éénpersoons belcel dat wordt voldaan aan de spraakverstaanbaarheid (STI).
    - Meerpersoonsvergadercellen, worden als ruimten behandeld

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 C&F (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 Controle 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-/Nooddrukkers
- 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 dienst C&F. 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 aan de beveiligde kant (vluchtzijde).
Binnendeuren kunnen voorzien zijn van een offline kaartlees systeem bijvoorbeeld vergaderzalen, diverse kantoren etc.
Alle toegangsdeuren tot het gebouw (inclusief loopbruggen en fietsenstallingen) dienen voorzien te worden van een klokfunctie die via het gbs gestuurd wordt dag/nacht-klokfunctie.
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 geplaats 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 videoserver 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 C&F 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 sluizen 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 C&F.

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 C&F 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 waardes 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.
- Techniekruimte 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 C&F.

Brandmeld-, gasblus-, ontruiming- en systemen

Zie diverse hoofdstukken technisch handboek per discipline staat het uitgeschreven, indien onduidelijk graag afstemming met de afdeling Campus & Facilities (C&F).

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. C&F.
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 Elseco: 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 C&F 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-deel 4 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 C&F, 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 dienst C&F voor een alternatief gekozen worden. Bijvoorbeeld de kritische alarmen incl. storingen urgent en niet urgent te implementeren via een BACnetIP 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 C&F 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 C&F.

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)
Wij onderzoeken momenteel een passend alternatief voor de elektrameters.
De elektrameters die het verbruik van de WKO bronpompen meten, komen als uitzondering niet op dit platform, maar worden op Honeywell Energie Manager (HEM) aangesloten.

Alle bemetering van de HVAC, zoals water, gas, perslucht, warmte- en of koude meters moeten aangesloten en communiceren met de Honeywell Energie Manager (HEM).
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.

Voorkeur aansluiting hoofd- en submeters.
M-bus: water, gas en perslucht.
Per meter minimaal 5 datapunten opnemen t.b.v. uitlezing.

MODbus: kWh-meters, flow, warmte- en of koude 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 C&F 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 Energie Management (HEM)
Alle HVAC gerelateerde bemetering zoals energie (warmte en koude), flow, water, gas en elektra (warmtepompen e.d.) dienen ingelezen te worden op de DDC-controllers van Honeywell conform hoofdstuk “58.4 Veldapparatuur”.
Alle overige elektra metingen worden omschreven in hoofdstuk “60 Installaties elektrotechnisch”.

Als er aanpassingen gedaan worden aan bestaande regelkasten of regelingen moet er altijd gekeken worden of de bemetering 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 dienst C&F 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 genereerd 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 CO_2 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 Adressable 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
Gebouwinformatie 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 Campus & Facilities.

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 C&F.

67.8 GBS IT-infrastructuur en architectuur

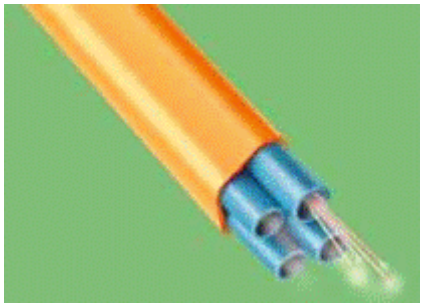
Alle netwerkcomponenten moeten worden aangesloten worden op de gebouw gebonden netwerkswitch. Alle gerelateerde werkzaamheden afstemmen met de afdeling RE Maintenance en LIS. Ook de uit te voeren werkzaamheden o.a. in de patchkasten en MER/SER.

Het GBS IT-serverpark is in beheer bij de systemintegrator en verspreid over 2 verschillende en redundante locaties (gebouw Atlas en gebouw Ventur).

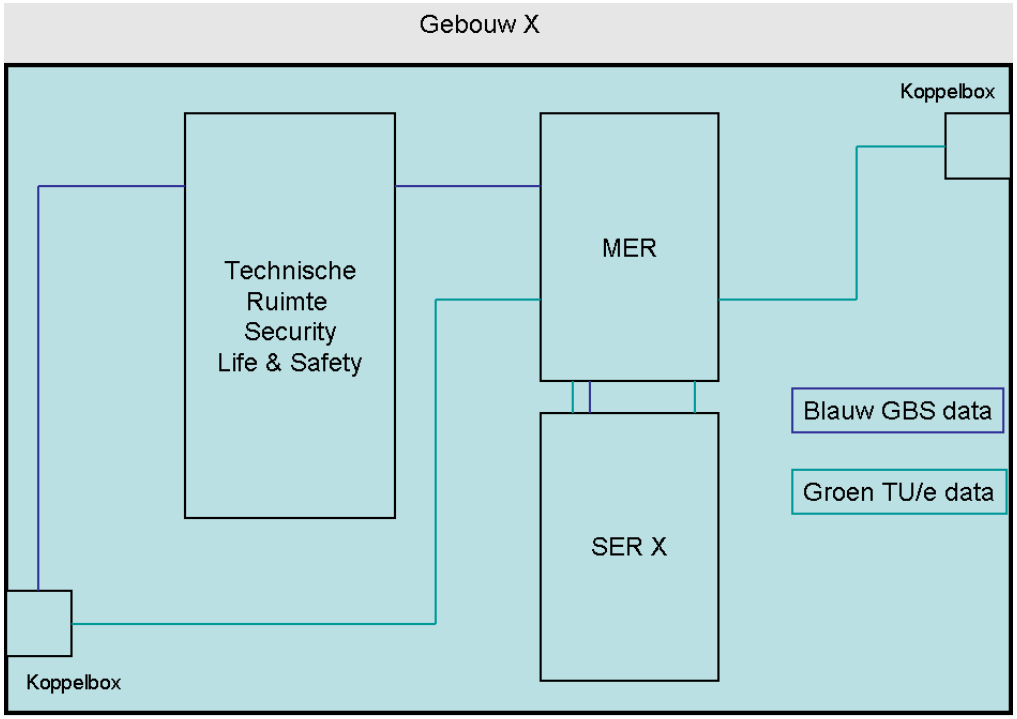
Uit veiligheidsoverweging is er gekozen voor een eigen (vlan) netwerk voor het GBS. Dit netwerk maakt gebruik van meerdere subnetten binnen het TU/e netwerk. Voor alle gebouwen is redundantie vereist.

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 gebouwenswitch 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 laboratoriums 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. C&F Maintenance.

67.9 Commissioning en testen

Voor de onderstaande installaties en andere vermeld in dit hoofdstuk, bestek of werkomschrijving 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 C&F Projects, als niet project specifiek dan bij de afdeling TU/e C&F Maintenance.

Zie ook hoofdstuk 58 Meet- en regelinstallaties : 58.9 Revisie, rapportages en documentatie.

7- VASTE VOORZIENINGEN

71.12 Vaste verkeersvoorzieningen; standaard, bewegwijzeringen, balies

71.12.1 Bewegwijzering

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 Campus & Facilities, afdeling Integral Campus Stategy.
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 Campus & Facilities, afdeling Information & Data Management.
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 Campus & Facilities.

71.12.2 Balies

1. Voor balies moet altijd een Programma van Eisen worden gemaakt, te bespreken met afdeling Integral Campus Strategy (Campus & Facilities).

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 Services (C&F). Waar in het navolgende afstemming gevraagd wordt of informatie moet worden opgehaald wordt Facility Services 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.

72.11.5 Afvalinzamelmiddel

1. Een standaard afvalinzamelmiddel wordt in de verkeersruimte geplaatst.
   Uitgangspunten:
   a. Overal waar je staat moet je een inzamelmiddel zien.
   b. Afvalinzamelmiddelen mogen niet in de vluchtroute staan.
   c. Bij de keuze van de locatie van een afvalinzamelmiddel moet gekeken worden naar hoe deze geleegd kan worden zonder al te veel handelingen.
   d. Tijdens ontwerp moet bij Facility Services nagevraagd worden welk type afvalinzamelmiddel gehanteerd wordt.

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 toiletrolhouder 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 voorzien te worden van een spoelautomaat / automatisch spoelsysteem. Dit geldt voor alle douches met uitzondering van douches in sportcomplexen.
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 met drukknop bediening bij frequent gebruikte kranen, doorstroombegrenzers, 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 Campus & Facilities unit Facility Services
Zeepautomaat	Levering door Campus & Facilities unit Facility Services
Toiletrolhouder	Levering door Campus & Facilities unit Facility Services
Dames hygiënebox	Levering door Campus & Facilities unit Facility Services
Luchtverfrissers (optioneel)	Levering door Campus & Facilities unit Facility Services

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 Services (C&F). Waar in het navolgende afstemming gevraagd wordt of informatie moet worden opgehaald wordt Facility Services 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 m^2;
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: Hijsen, 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 vanaf initiatief fase t/m realisatie dient nadrukkelijk afgestemd te worden met het bodemloket van C&F.
Elke activiteit in de bodem dient aangemeld te zijn bij het bevoegd gezag. De melding wordt verzorgd door het bodemloket.

Per saneringsgeval wordt bekeken of de bodemactiviteiten binnen de werking van het saneringsplan kan vallen.

Het bodemloket is te benaderen via C&F Frontoffice.

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 vrijkomende grondstromen gescheiden is te ontgraven en vervolgens gescheiden is te verwerken c.q. in tijdelijk depot te plaatsen.
   - Bovengenoemd kwaliteitsonderscheid is ter bepaling van C&F 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 vrijkomende grondstromen: met puin verontreinigde grond c.q. gemengde grond welke niet voldoet aan bovengenoemde specifieke omschrijvingen.
3. 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 met een open getande bak;
   - t.p.v. beplantingsvakken, het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,70 m met behoud van bouwvoor met een open getande bak
   - t.p.v. te realiseren grasvlakken het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,50 m met een open getande bak.

   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

4. 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 wortelonkruiden, invasieve exoten 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.
5. 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.
6. Alle gazons c.q. plantvakken langs verhardingen aansluiten op een blijvende hoogte van 2cm onder bovenkant aansluitende verharding.

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 mengranulaat 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. De verdichting van een laag straatzand moet ten minste 98% te bedragen.
   De verdichting van een verhardingslaag van mengranulaat moet ten minste 98% bedragen.
5. Indien het zand te nat is voor het verkrijgen van een goede verdichting moet het verdichten worden uitgesteld tot een goed vochtgehalte is verkregen.

Bestratingen:

6. De bestratingen aanbrengen in de formaten, verbanden en patronen conform omliggende bestrating of conform overleg met RE.
7. Alle passtukken van tegels en opsluitbanden dienen te worden gezaagd met toevoeging van water om overlast door stofvorming te voorkomen. Passtukken van betonstraatstenen knippen met een door de directie goed te keuren knipinstallatie.
8. Alle verhardingen afstrooien en invegen.
9. De elementen verhardingen opsluiten met opsluitbanden of trottoirbanden.
10. 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.
11. 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.

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 dichter bij 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 uitgangspunt wordt de fysieke afscherming, zie RANDVOORWAARDEN punt 1, rond de boom geplaatst tot buiten de kwetsbare boomzone.

Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukverdelende rijplaten.

Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan.

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN



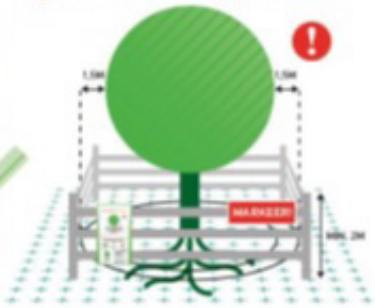
Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graaf-afstanden en wortelbescherming.

Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan.

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Lichtij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WION).

KWETSBARE BOOMZONE

Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter



Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

1. Plaats een niet-verplaatsbare fysieke afscherming rond de boom (minimaal 2 m hoog) en markeer deze met de weerbestendige poster 'Kwetsbare boomzone'.
2. Binnen elke kwetsbare boomzone zijn (tot 1,5 m buiten de kroonprojectie) de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en het rijden of parkeren van materieel 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) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen 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 hierboven punt 2.

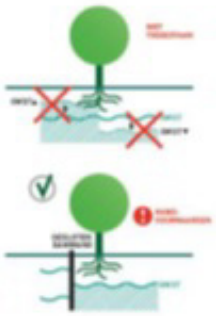
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
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
150 cm	> 3,50 m	5,0 m

HANDBOEK BOMEN

Voor een juiste uitwerking 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 gelden (soortelijke) als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan.

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



Bodemvreemde gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gasser en vloeistoffen, maar ook cement-mortels en waterafvoeren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN



Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gekwalificeerde snoeiwerkzaamheden. Voor het snoeien van bomen gelden de eisen van het Handboek Bomen | H8 | Snoeien bomen.

Stadswerk · NORM INSTITUUT BOMEN · vhg · GPKL.nl · Bouwend Nederland

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 rioolstelsel (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 diamater verandering vanaf een diameter van 200mm Afstand in een rechte leiding hart op hart maximaal 60 meter.
4. Inspectieputten uitvoeren in kunststof bij PVC leidingen. In Betonleidingen uitvoeren in beton.
5. Bij het toepassen van vetafscheiders moet het leidingdeel tussen het gebouw en de vetafscheider vanuit de vetafscheider ontstopt kunnen worden (= intredezijde van de vetafscheider).
6. Aansluitingen op het hoofdriool altijd aanbrengen op een bestaande inspectieput of tussenplaatsen van een nieuwe inspectieput vanaf een diameter van 200mm
7. Ontstoppingsvoorziening aanbrengen bij uittreding riolering uit het object.
8. Nieuwe en/of gerenoveerde leidingen inspecteren en rapporteren voor het aanbrengen van verhardingen en/of groenvoorzieningen.
9. Fabrieksmarkeringen op leidingen aan de bovenzijde zichtbaar.

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 eenzelfde 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 C&F te worden bepaald of de paal kan worden gehandhaafd of dat tot plaatsing van een nieuwe paal moet worden overgegaan.

90.5.3 Minimale gronddekking en afstanden

1. Voor aardgas, water, WKO, CV en GKW leidingen geldt een minimale gronddekking van 80 cm.
2. Minimale horizontale afstand van leidingen tot en met leidingmaat DN 65 moet 30 cm zijn (buitenkant leiding).
3. Minimale horizontale afstand van leidingen groter dan DN65 moet 50 cm zijn (buitenkant leiding).
4. De afstand tussen elkaar kruisende leidingen moet minstens 10 cm zijn.

90.5.4 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 C&F ter beschikking te stellen messing inlegplaatje aan te brengen. De plaatjes zullen door de installateur in overleg met C&F 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 gegarandeerd 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 C&F te worden voorgelegd.

90.5.5 Algemeen

1. Bij het toepassen van voorzieningen zoals bijvoorbeeld plaatsbepaling van markeringsplaatsjes dient te allen tijde advies te worden ingewonnen bij C&F.
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 C&F.
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.

90.5.6 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 C&F 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 C&F worden opgevraagd.

90.5.7 Fabrikanten componenten

1. Bij elke aanschaf/vervanging van onderdelen van de terreinvoorzieningen dient een keuze te worden gemaakt uit onderstaande fabricaten. 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 C&F.

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 insluisbeveiliging

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 4x10mm^2; voor aftakkingen: VO-YMvK-as 3x2,5mm^2.
4. Toepassen van aparte blank massieve aarddraad van 25mm^2 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 Flyer-langmatz-CCG
   Type:
   - Masten zonder aftakking: LS-94 5L2303 EK480 + Zekering 6A en Schroefkop
   - Masten met aftakking: EK480 + Zekering 6A en Schroefkop
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 C&F.
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 = FUDURA/Enexis-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 C&F.

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)

5. De afstand tussen elkaar kruisende kabels en leidingen moet minstens 10 cm zijn.
6. Kabels en leidingen moeten zoveel mogelijk in bermstroken, onder trottoirs of onder parkeerstroken worden gelegd.
7. De kabelbedding moet van zodanige kwaliteit zijn dat verzakking niet kan plaatsvinden.
8. 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.
9. Bij oversteek van een weg, moet gebruik worden gemaakt van een mantelpijp.
10. Bij uitbreiding van bestaande infrastructuur dient rekening gehouden te worden met bestaande tracé.
11. Op de TU/e-terrein dient altijd eerst een tracégoedkeuring te worden verleend door C&F 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.

12. “*”Voor de onderlinge afstand tussen LS/data-bekabeling t.b.v. de WKO-installatie en de WKO-leidingen mag onderling “0 cm” worden aangehouden.
13. Bij aanpassingen/uitbreidingen aan 3kV- en 10kV-infrastructuur moet de database van de TU/e in het 10k|/3kV kabelberekeningsprogramma Vision worden bijgewerkt (informatie te verkrijgen bij C&F).
14. Bekabeling die uitgebruik 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. Op de TU/e worden steeds openbare oplaadpalen dubbel uitgevoerd en voorzien van 1 voeding 3x32A. Elk laadpaal kan max. 11 kVA tanken
5. 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.
6. 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.