

**Dienst Huisvesting**  
Afdeling Vastgoed

Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven  
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven  
[www.tue.nl](http://www.tue.nl)

**Datum**  
1 januari 2016

**Versie**  
19

# Technisch Handboek

Dienst Huisvesting TU/e

## Voorwoord en Introductie:

### Inleiding:

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

### Doel:

Met dit handboek wordt gestreefd naar uniformiteit en een basis 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 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 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 Dienst Huisvesting 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 Dienst Huisvesting TU/e, afdeling Vastgoed.

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 Dienst Huisvesting te bespreken.

Technische gelijkwaardigheid dient door de adviseur/installateur/aannemer aangetoond te worden. Verder dient aangetoond te worden door de adviseur/installateur/aannemer dat het economisch voordeel grotendeels ten voordele komt van de opdrachtgever.

## Update-principe:

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

In onderstaande lijst treft u de inhoud aan van het Technisch Handboek TU/e. Per onderdeel wordt vervolgens laatste update-datum vermeld, welke behoort bij deze versie van het Technisch Handboek DH TU/e. Veranderingen t.o.v. de vorige versie van het Technisch Handboek worden normaal in onderstaande tabel vet afgedrukt en voorzien van de bijbehorende update-datum van het betreffende onderdeel.

## Technisch Handboek TU/e

versie 19, 1 januari 2016

### 1 Algemene voorwaarden

### Check Data

1.1	Veiligheidsvoorschriften TU/e	01-01-2016
1.2	Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)	01-01-2016
1.3	Brandveiligheid	01-01-2016

### 2 Bouwkundig

	Hoofdgroep	NL/SfB	
2.1	Gevels	21	01-01-2014
2.2	Dakafwerking	47	01-01-2014
2.3	Vloerafwerking	43	01-01-2014
2.4	Binnenwanden	22	01-01-2010
2.5	Plafondafwerking	45	01-01-2010
2.6	Trappen, bordessen en hellingen	24	01-01-2016
2.7	Bouwbeslag	35	01-01-2014
2.8	Bewegwijzering	71	01-01-2014

### 3 Werktuigbouwkundige installaties

	Hoofdgroep	NL/SfB	
3.1	Algemene uitgangspunten	nvt	01-01-2015
3.2	Centrale verwarmingsinstallatie	51/56	01-01-2015
3.3	Riolering in gebouwen	52	01-01-2011
3.4	Waterinstallatie	53	01-01-2015
3.5	Gassen (aardgas-/persluchtinst.)	54	01-01-2015
3.6	Koelinstallatie en WKO	55	01-01-2016
3.7	Luchtbehandelingsinstallatie	57	01-01-2016
3.8	Regelinstallatie klimaat en sanitair	58	01-01-2016
3.9	Brandbestrijding W	65	01-01-2014
3.10	Vaste sanitaire voorzieningen	74	01-01-2014
3.11	Terreinvoorzieningen W	90	01-01-2015

## 4 Elektrotechnische installaties

	Hoofdgroep	NL/SfB	
4.1	Verlichtingsinstallatie	63	01-01-2016
4.2	Krachtinstallatie	61/62	01-01-2016
4.3	Noodstroomvoorziening	61/62	01-01-2016
4.4	Blikseminstallatie	61	01-01-2016
4.5	Liftinstallatie	66	01-01-2012
4.6	Glazenwasinstallatie	75	01-01-2015
4.7	Hijinstallaties	66	01-01-2010
4.8	Ontruimingsinstallatie	64/65	01-01-2015
4.9	Klokkeninstallatie	64	01-01-2015
4.10	CAI	64	01-01-2014
4.11	Brandmeldinstallatie	65	01-01-2015

## 5 Gebouwenautomatisering

	Hoofdgroep	NL/SfB	
5.1	Data netwerk TU/e	64	01-01-2016
5.2	GebouwBeheerSysteem (GBS)	64,67	01-01-2016
5.3	Security, Life & Safety	67,65,54	01-01-2016

## 6 Terreintechniek

	Hoofdgroep	NL/SfB	
6.1	Terrein	90	01-01-2012
6.2	Terreinvoorzieningen en meubilair	90	01-01-2010
6.3	Bodembeheer en -activiteiten	90	01-01-2016
6.4	Riolering buiten de gebouwen	52	01-01-2014

## 7 Arbo- en milieuzaken

01-01-2016

## 8 Overdracht projecten

8.1	Procedure revisietekeningen en overdracht projectgegevens	01-01-2015
8.2	Gebuiksvergunning en brandveiligheid	01-01-2016
8.3	Asbest	01-01-2015
8.4	Onderhouds- en bedieningsvoorschriften	01-01-2015
8.5	Garantiebepaling	01-01-2014

# 1. Algemene Voorwaarden

## 1.1 Veiligheidsvoorschriften

### Voor: Aannemers/leveranciers en hun personeel

die voor het verrichten van werkzaamheden verblijven op de terreinen en/of in de gebouwen van de Technische Universiteit Eindhoven.

### Belangrijke telefoonnummers

**Calamiteit** : 040 - 247 2222  
**Storingen/meldingen** : 040 - 247 2650

### Voorwoord

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. Wanneer een V&G plan uitvoering voor de werkzaamheden noodzakelijk is zal deze ingezien worden door de afdeling Safety & Security, Dienst Arbo- Milieu en Stralingsbescherming (AMVS) en Dienst Huisvesting van de Technische Universiteit Eindhoven. Voor aanvang werkzaamheden dient kennis genomen te worden van de algemeen geldende veiligheidsregels. Deze zijn verkrijgbaar bij de projectleider. Alle medewerkers van aannemers en leveranciers die op het terrein aanwezig zijn dienen deze regels bij zich te dragen.

Daarnaast zijn de in deze publicatie opgenomen bepalingen van toepassing voor alle werken aan en/of in gebouwen en terreinen van de Technische Universiteit Eindhoven. Deze voorschriften vormen als zodanig een essentieel onderdeel van de overeenkomst tussen de uitvoerende c.q. leverende partij en de Technische Universiteit Eindhoven.

### Algemeen

Waar in het onderstaande is bedoeld de Technische Universiteit te Eindhoven, is de afkorting TU/e gebruikt.

Waar is bedoeld de Dienst Huisvesting, is de afkorting DH, Directie, projectverantwoordelijke of opdrachtgever gebruikt.

Daar waar in deze "aannemer" staat, kan in voorkomende gevallen ook "leverancier" gelezen worden, medewerkers van aannemer/leverancier inbegrepen.

### Voorschriften/ relevante wetgeving geldend op de TU/e:

Op alle werken die plaatsvinden op de TU/e-terrein of plaatsvinden in de gebouwen van de TU/e, zijn de in Nederland geldende wetgeving, wettelijke voorschriften, normen, ontwerpnormen en verordeningen van toepassing.

Verder gelden de lokale **TU/e protocollen** voor bijzondere situaties, zoals bijvoorbeeld:

- Dakwerkzaamheden;
- Graafwerkzaamheden;
- Wegafzetting;
- Boorwerkzaamheden (*let op aanwezigheid van asbest*) ;
- Werkzaamheden die ongewenste brandmeldingen en/of storingen aan de brandmeldinstallatie kunnen veroorzaken;

De Voorbladen van de protocollen zijn als bijlage toegevoegd aan dit hoofdstuk. De volledige protocollen zijn opvraagbaar bij Dienst huisvesting afdeling Beheer en Onderhoud

Voor alle bovengenoemde werkzaamheden zijn protocollen voorhanden die via DH verkrijgbaar zijn. Opgelet: In sommige protocollen staat vermeld dat werkzaamheden VOORAF (tot 5 dagen van tevoren) aangevraagd dienen te worden.

Werkzaamheden mogen niet worden aangevangen alvorens deze protocollen te hebben bestudeerd.

Werknemers dienen in bezit te zijn van de voor hen relevante protocollen tijdens de werkzaamheden.

Risicovolle gebouwen: Cyclotron, Helix, Athene, BBC, Gemini Noord –Zuid, Matrix, Spectrum, Flux en alle gebouwen met een bouwjaar voor 1993 i.v.m. asbest: zie asbest beheerplannen gebouwen TU/e (opvraagbaar bij de afdeling B&O)

Indien het vermoeden bestaat dat opgedragen werkzaamheden strijdig zijn met voorschriften en/of wet- en regelgeving, dient dit onmiddellijk teruggekoppeld te worden aan de opdrachtgever.

### Aanvullende eisen en bepalingen:

- **Aanwijzingsbeleid elektrotechnische werkzaamheden:**

Op de Technische Universiteit Eindhoven worden alle elektrotechnische werkzaamheden uitgevoerd door een erkent installateur volgens IBER. Tevens is er voor de TU/e het aanwijzingsbeleid voor elektrotechnische bedrijfsvoering voor alle elektrotechnische gebouwgebonden installaties en elektrotechnische infrastructuur van kracht. Dit betekent dat alle werkzaamheden conform de NEN 3140 en NEN-EN 50110 worden uitgevoerd. Door de installatie verantwoordelijke van de TU/e wordt voor ieder project een werkverantwoordelijke van de installateur aangewezen. Aanwijzing van externen vindt enkel plaats na schriftelijke overhandiging van een competentieverklaring van het desbetreffende bedrijf. In de bijlage is het "Model competentieverklaring werkverantwoordelijke" toegevoegd.

Vervolgens zal voor aanvang van de werkzaamheden de werkverantwoordelijke van het project overleg voeren met de installatieverantwoordelijke over de werkzaamheden van het project.

Op het einde van ieder project wordt de elektrotechnische installatie besproken en overgedragen aan de installatieverantwoordelijke met inspectierapporten conform de NEN1010.

Voor het gebouw Metaforum (vanaf 2015) en de gebouwen Flux/Ceres (vanaf September 2016) is door de TU/e een externe Installatieverantwoordelijke aangewezen. Werkzaamheden aan de E-installaties dienen met deze externe Installatieverantwoordelijke te worden afgestemd/besproken/goedgekeurd/opgeleverd.

- **Gasdetectie-installaties:**

In een aantal gebouwen, te weten BBC, Cyclotron, Helix, Matrix, Spectrum, Gemini Noord, Gemini Zuid en Flux is zeer gevoelige **gasdetectie** geïnstalleerd. Om valse meldingen te voorkomen, dient in deze gebouwen voorafgaand aan werkzaamheden waarbij vocht, warmte, stof of vluchtige stoffen worden geproduceerd, de gasdetectie-installatie te worden uitgeschakeld. Uitvoering van deze werkzaamheden dient dan ook altijd minimaal 1 werkdag van te voren gemeld te worden bij de brandweer TU/e en de beheerder van het gebouw. Het daadwerkelijk uitschakelen van de detectieapparatuur geschiedt door een bevoegde deskundige die door de gebouwbeheerder hiervoor is aangeduid. Verder is er in het gebouw kennispoort nog een gasdetectie-installatie t.b.v. de parkeergarage.

- **Asbest:**

In een groot aantal gebouwen op de TU/e is asbest aanwezig. Dienst Huisvesting heeft daarom een beleidsnotitie opgesteld waarin tevens procedures zijn opgenomen betreffende situaties op de TU/e (opvraagbaar bij Projectleider). Asbestsaneringen dienen volgens dit beleid en deze procedures uitgevoerd te worden. Hierin staat beschreven hoe DH in geval van asbestproblematiek handelt. Daar waar besmettingsgevaar mogelijk is staat dit aangegeven met waarschuwingsstickers. Deze

ruimtes zijn niet toegankelijk zonder uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtgever en in overeenstemming met het geldende protocol voor het verrichten van werkzaamheden in die ruimte.

Er zijn asbestinventarisatierapporten (type A onderzoek) per gebouw aanwezig. In deze rapportages staat tevens aangegeven hoe om te gaan met het aanwezige asbest in specifieke situaties. Er is een gezamenlijke verplichting om te signaleren wanneer er mogelijk sprake kan zijn van werkzaamheden waarbij asbest vrij kan komen.

Afwijkingen t.o.v. de aangetroffen situatie dienen te allen tijde terstond worden teruggekoppeld, alvorens de werkzaamheden worden aangevangen of vervolgd.

In geval er vragen zijn over asbest kan men contact opnemen met de asbestdeskundige van Dienst Huisvesting.

Asbestsaneringen dienen uitsluitend door gecertificeerde saneringsbedrijven te worden uitgevoerd; ongeacht de risicoklasse.

#### **Diversen:**

- Indien een of meerdere werkgevers arbeid verrichten, moeten zij onderling op doelmatige wijze samenwerken ten einde de naleving van het bij of krachtens de wet bepaalde te verzekeren.
- De Directie is bevoegd een onderzoek t.a.v. veilig werken en de getroffen veiligheidsmaatregelen voor mens en omgeving in te stellen en dient daartoe van de aannemer alle medewerking te krijgen.
- De Directie kan van de aannemer en zijn personeel aanvullende maatregelen eisen die zij nodig acht om gevaren en/of risico's te beperken.
- Door personeel van de TU/e of door andere aannemers in gebruik zijnde of geplaatste installaties, brandblusmiddelen, hekken, muren, schotten, schermen, aanduidingsborden enz. mogen zonder voorkennis van DH en eventuele overige bevoegde instanties niet worden gewijzigd of verplaatst. Dit geldt voor zowel voor bouwwerken en installaties.
- Het is aannemers verboden om schakelaars, scheidings, afsluiters, kranen enz. behorende tot de TU/e-installaties die niet voor normaal gebruik dienen, om welke redenen dan ook, te bedienen.
- Het betrekken van perslucht, stoom en andere in leidingen getransporteerde stoffen is zonder schriftelijke toestemming van de directie ten strengste verboden.
- Het gebruik van gereedschap/ladders etc. welke eigendom zijn van de TU/e is niet toegestaan.
- Indien van uitgevoerd laswerk door AMVS/de Röntgen Technische Dienst foto's worden gemaakt, moet dat vooraf worden gemeld aan de Stralingsbeschermingsdienst van de TU/e. (tel. 040-2473355).
- Onverminderd de verplichtingen tot naleving van de bestaande wettelijke veiligheidsvoorschriften (b.v. ARBO-wet) is het in opdracht van de Directie werkende bedrijf, hierna te noemen de aannemer, gehouden alle maatregelen ter voorkoming van ongevallen te nemen overeenkomstig de aanwijzingen van de Inspectie SZW (voorheen Arbeidsinspectie), de handhavers van de Milieudienst Regio Eindhoven (MDRE) of de Directie. Daar waar faculteiten of diensten extra eisen stellen m.b.t. veiligheid op de werkplek dient de aannemer deze op te volgen.
- Werkzaamheden dienen zodanig georganiseerd te worden dat er een minimum aan overlast en of risico voor werknemers en studenten van de TU/e bestaat. Hiertoe dient onder meer het werkterrein duidelijk afgebakend te worden, evenals de mogelijke gevaren en/of beperkingen/voorschriften die er ter plaatse gelden. Het (geheel) afzetten van publiek toegankelijke ruimtes kan alleen in overleg met de opdrachtgever. Bij het aan- en afvoeren van materiaal/materieel moeten afdoende maatregelen worden genomen ter voorkoming van gevaarlijke situaties of het ontstaan van schade aan wegen, parkeerplaatsen, terreinen en de zich daarop bevindende voetgangers,

voertuigen enz. Die maatregelen kunnen bestaan uit het plaatsen van opvallende waarschuwingsborden en het plaatsen (door de aannemer) van een bewakingsman in de onmiddellijke omgeving van het gebouw, zulks ter beoordeling en ter goedkeuring van de directie.

- Het plaatsen van keten, keetwagens en containers kan slechts na schriftelijke instemming met de Directie. Hiervoor dient een opstellingsplan te worden aangeleverd. De wijze van verwarming en elektriciteitsvoorziening van keten en keetwagens moet vooraf met de Directie worden besproken.

## Bijlage 1: Protocol Dakwerkzaamheden

Procedure voor toegang tot daken.

01-01-1012

Algemeen;

In het kader van de arbeidsomstandighedenwet 2012 (arbowet) verwijzend naar artikel 3.16 “Voorkomen valgevaar”.

Hierin staan de belangrijkste risico's m.b.t. de uitvoer van onderhoud of inspectie op daken zijnde:

- Het vallen van hoogte bij betreden van het dak.
- Het vallen van hoogte bij dakranden en springen.
- Het vallen van hoogte bij het belopen (struikelen of uitglijden).

Er zijn op het TU/e terrein verschillende soorten daken die met betrekking tot veiligheid ,alleen met beschermende middelen betreden mogen worden .Hierin is een onderverdeling te maken in;

1. De veilige daken hebben een dakrand die volgens de wet voldoende hoog is (minimaal 1000 mm ) zodat men zich op het dak vrij mag bewegen.
2. Bij daken met een dakrand lager dan 1000 mm die zich meer dan 2500 mm boven het onderliggende niveau bevinden, mag men zich zonder aanlijnsysteem alleen in de gele zone bewegen.
3. Bij daken met een dakrand lager dan 1000 mm die zich meer dan 2500 mm boven het onderliggende niveau bevinden, met aanlijnsysteem mag men zich mits aangeliend vrij bewegen
4. Daken waar geen beveiligingen op zit boven 2500 mm zijn onveilig. Zonder extra veiligheidsmaatregelen mogen hier geen werkzaamheden verricht worden.

**1. De veilige daken hebben een dakrand die volgens de wet voldoende hoog is (minimaal 1000 mm) zodat men zich op het dak vrij mag bewegen.**



Op deze daken zitten verder geen beperkingen ten aanzien van toegankelijkheid. Na overleg met Dienst Huisvesting mogen deze daken betreden worden en mogen werkzaamheden worden uitgevoerd.

**2. Bij daken met een dakrand lager dan 1000 mm die zich meer dan 2500 mm boven het onderliggende niveaus bevinden. Mag men zich zonder aanlijnsysteem alleen in de gele zone bewegen.**



Op deze daken is er een direct gevaar aan de dakranden. Hiervoor zijn er gele strepen op het dak aangebracht en waarschuwborden om de laatste 4 meter voor de dakrand aan te geven. Binnen dit gebied mag men zich vrij bewegen en werkzaamheden uitvoeren.

**3. Bij daken met een dakrand lager dan 1000 mm die zich meer dan 2500 mm boven het onderliggende niveau bevinden met aanlijnsysteem mag men zich mits aangelijnd vrij bewegen**



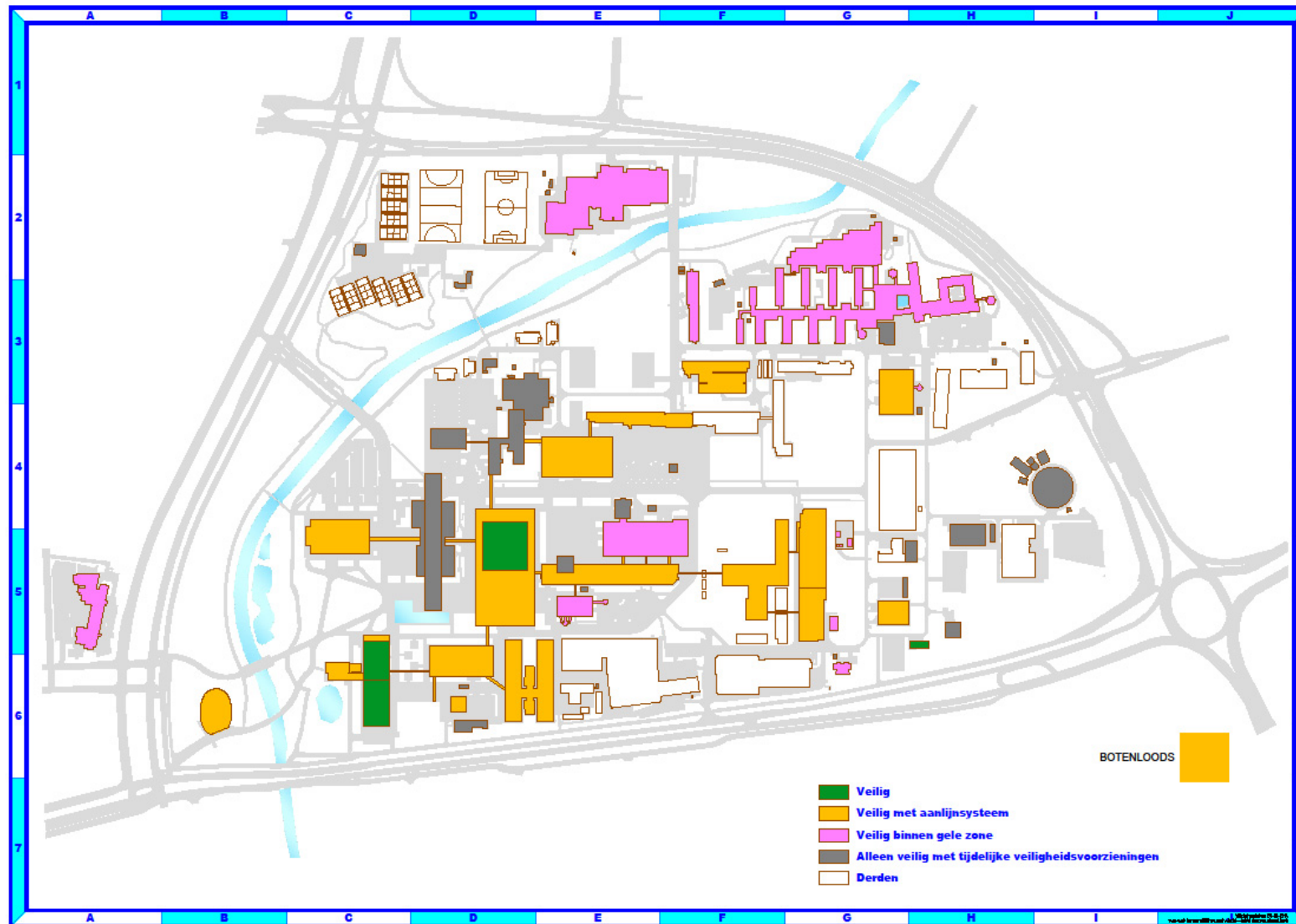
Op deze daken zijn aanlijnvoorzieningen aangebracht. Deze in combinatie met een geschikt persoonlijk harnas bieden een bescherming om veilig te kunnen werken op het betreffende dak. Dienst Huisvesting heeft diverse sets met harnas en transfastener om tijdelijk uit te lenen voor degenen die geen persoonlijke harnas bezit.

**4. Daken waar geen beveiligingen op zit boven 2500 mm zijn onveilig en deze daken zijn zonder tijdelijke valbeveiligingen, tijdelijke dakrand e.d. niet toegankelijk.**



Het is verboden zonder mobiele randbeveiliging het dak te betreden. Deze mobiele randbeveiliging is tijdelijk te lenen bij Dienst Huisvesting.

**Koffer met Harnas en loopplijn inclusief de diverse Transfasteners zijn te verkrijgen bij de bouwkundige huisaannemer in gebouw Traverse kamer 0.13**



## Bijlage 2: Protocol graafwerkzaamheden

### *Procedure bij graafwerkzaamheden*

#### **Doelstelling:**

De procedure heeft de volgende doelen:

- de graafwerkzaamheden te coördineren, waardoor de veiligheid van het uitvoerend personeel wordt bevorderd en kabels en leidingen niet worden stuk getrokken;
- geeft het inzicht in wie, waar en aan wat werkzaamheden uitvoert en eventuele opgetreden schade verhaald kan worden;
- bescherming van het op het terrein aanwezige groen.

#### **Storingen:**

Bij storingen gaat de melding via storingsnummer (040) 2472650. Wanneer de storing een direct gevaar kan opleveren dient bedrijfsvoering te handelen waarbij leidingen spanningsloos - drukloos worden gemaakt. Men dient direct voor een afzetting te zorgen en zonodig de calamiteitencoördinator in te schakelen.

De storingscoördinator dient z.s.m. van de storing op de hoogte te worden gebracht om de storing verder op te lossen. De terreinverantwoordelijke dient ook op de hoogte te worden gebracht.

Voor reguliere afhandeling van benodigde graafwerkzaamheden zie onder projecten.

#### **Projecten:**

Verantwoordelijk voor het project is de projectleider.

Bij de tracébeplanning van nieuwe of om te leggen kabels en leidingen is in de planfase overleg noodzakelijk met de terreinverantwoordelijke van de afdeling Beheer en Onderhoud, Dienst Huisvesting, de heer Thijs Mooren (tel. (040) 247 5992), email [M.A.M.Mooren@tue.nl](mailto:M.A.M.Mooren@tue.nl).

Bij afwezigheid van de terreinverantwoordelijke kunt u contact opnemen met Frans van de Poll (Elektrotechnisch); Ad van Rooij (Werktuigkundig); Leon van de Vorstenbosch (Bouwkundig).

Bij projecten die uitgevoerd worden door Dienst Huisvesting (of eventuele derden) dienen bij de benodigde graafwerkzaamheden de actuele tekeningen omtrent de ondergrondse kabels en leidingen overhandigd te worden aan aannemer/installateur met ontvangstbevestiging (in te vullen op graafbrief). De projectleider/onderhoudsopzichter dient met bedrijfsvoering overleg te plegen of eventueel leidingen spanningsloos - drukloos moeten worden gemaakt.

Wanneer bovenstaande zaken geregeld zijn, dient door de projectleider/onderhoudsopzichter een graafbrief t.b.v. de aannemer uitgegeven te worden met accordering door projectleider en terreinverantwoordelijke. Samen met de graafbrief ontvangt de aannemer de tekeningen m.b.t. de kabels en leidingen. Het graven van proefsleuven is noodzakelijk! Inleveren van revisie via projectleider of opzichter.

De graafbrief is een bewijs dat de aannemer (ook voor de veiligheid van het uitvoerend personeel) op de hoogte is gebracht van de locatie van alle kabels en leidingen. Verder dient de graafbrief te melden dat noodzakelijke leidingen spanningsloos - drukloos zijn gebracht. Wanneer zonder dit bewijs wordt gegraven is het beleid van de Dienst Huisvesting dat de uitvoerende firma verzocht wordt de werkzaamheden te staken.

Om een overzicht te hebben van alle graafwerkzaamheden op de TU/e-terrein moet altijd een kopie van de graafbrief bij bedrijfsvoering en bij de storingsdienst van DH aanwezig zijn.

Wanneer de graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd, moet de toezichthouder (=projectleider of onderhoudsmedewerker) de werkzaamheden gereed melden bij de terreinverantwoordelijke.

#### **Bijlage:**

- Tracébeplanning
- Graafbrief

## Tracébepaling

(intern memo)

Opdrachtnummer:

Projectleider DH:

Indien nvt, naam initiatiefnemer:

Aard van werkzaamheden:

Globale omschrijving van locatie:

Verwachte startdatum:

Tekening tracé: zie situatie tekening

(Het tracé dient altijd d.m.v. een tekening te worden vastgelegd)

datum:                      naam:                      handtekening

Voor akkoord: Terreinverantwoordelijke Beheer en Onderhoud

datum:                      naam:                      handtekening

Voor akkoord: projectleider/opzichter

c.c. Storingsdienst DH  
Projectleider  
Terreinverantwoordelijke

# Graafbrief

Hierbij verleent de TU/e toestemming voor de uitvoering van graafwerkzaamheden op het terrein van de Technische Universiteit Eindhoven voor het onderstaande werk.

- Opmachtnummer:
- Aard werk:
- Locatie:
- Tracé goedgekeurd door: \_\_\_\_\_ d.d.: \_\_\_\_\_
- Tekeningen ter beschikking gesteld? Ja/nee \_\_\_\_\_
- Energiedragers loos gelegd?: ja/nee/n.v.t. \_\_\_\_\_
- Geschatte duur van het werk: \_\_\_\_\_
- Uitvoerende firma: \_\_\_\_\_
- Naam uitvoerder firma: \_\_\_\_\_
- Contactadres namens de Dienst Huisvesting bij storingen: Storingsdienst DH, tel. (040-247)2650; PT 7.01 \_\_\_\_\_

De uitvoerende firma gaat akkoord met het inmeten van de aan te brengen infrastructuur en zal deze uiterlijk 1 week na uitvoering op tekening inleveren bij de Dienst Huisvesting. Indien kabels/leidingen in het tracé voorkomen die niet op de ter beschikking gestelde tekeningen staan vermeld, dient de storingsdienst DH hiervan direct in kennis te worden gesteld.

datum : \_\_\_\_\_ naam(uitvoerende firma): \_\_\_\_\_ handtekening(uitvoerder): \_\_\_\_\_

- opmerkingen:

**voor akkoord:**

**projectleider/opzichter:**

**terreinverantwoordelijke:**

datum:

datum:

naam:

naam:

handtekening:

handtekening:

c.c. Storingsdienst DH, Projectleider, terreinverantwoordelijke en Uitvoerder firma

### Bijlage 3: Protocol Wegafzetting

## PROTOCOL WEGAFZETTINGEN

#### Kader:

-Deze instructie heeft betrekking op het afzetten van wegen op het terrein van de TU/e ten behoeve van te verrichten werkzaamheden.

-(wettelijke) voorschriften:

de wegen binnen het TU/e complex vallen onder het regime van de verkeerswet. Het afzetten van wegen dient derhalve conform de erkende publicatie 96b van het CROW uitgevoerd te worden.

#### Instructie:

-Een verzoek tot (gedeeltelijke) wegafsluiting dient minimaal 5 werkdagen voor het plaatsen van de betreffende wegafzetting bij Dienst Huisvesting aangemeld te worden. Binnen deze termijn zal DH al of niet toestemming geven; eventueel met aanvullende voorwaarden.

-Indien toestemming wordt verleend dient door de aannemer een doelmatige afzettingen markering geplaatst te worden en dienen de noodzakelijke omleidingsroutes aangegeven te zijn. Dergelijke maatregelen dienen vooraleer zij uitgevoerd worden door de betreffende (hoofd-)aannemer in een verkeersplan te zijn aangegeven, welke ter beoordeling aan de directie dient te worden voorgelegd.

-Gedurende tenminste een kwartier na zonsondergang tot een kwartier voor zonsopkomst is de aannemer verplicht, in overleg met de Directie deze wegmarkering duidelijk aan te geven door middel van knipperende verlichting.

De aannemer kan zich niet beroepen op overmacht als de verlichting is aangesloten op de straatverlichting of op het lichtnet van een gebouw die installatie zou uitvallen.

Daartoe dienen de nodige voorzorgsmaatregelen te worden genomen.

Reeds aanwezige verkeersaanduidingen mogen niet aan het zicht onttrokken worden, noch verwijderd worden zonder speciale maatregelen.

-Afzettingshekken, bakens en overige verkeersafzettingen en bebordingen dienen stormvast te worden opgesteld.

## Bijlage 4: Protocol Boorwerkzaamheden

*Dienst Huisvesting*

### PROTOCOL BOORWERKZAAMHEDEN

**Kader:**

Deze instructie heeft betrekking op alle boorwerkzaamheden die in/aan gebouwen op de TU/e worden verricht.

**Instructie:**

-Boorwerkzaamheden als hieronder omschreven dienen minimaal 5 werkdagen voor aanvang van de werkzaamheden bij de directie aangemeld te worden.  
-In een aantal gebouwen geldt dat er (gedurende bepaalde periodes) niet gedurende kantooruren (8-17u) geboord mag worden.

**Controle:**

Indien de aard en locatie van de vloer aanleiding kunnen geven tot de aanwezigheid van kabels en leidingen dient alvorens aan te vangen met de boorwerkzaamheden een controle plaats te vinden op de aanwezigheid en plaatsbepaling van mogelijke kabels en/of leidingen.

Bij enkelvoudige gaten met een diameter  $\leq 50$  mm is een controle op de aanwezigheid van wapening niet noodzakelijk met uitzondering van de volgende gevallen.

1. Indien meerdere boringen in de nabijheid hebben plaats gevonden (perforatie cq. verzwakking vloer);
2. De locatie aanleiding geeft tot de aanwezigheid van een aanzienlijke hoeveelheid wapening dwz daar waar het moment of de dwarskrachten groot zijn en dientengevolge de vloer verzwakt wordt. Dit is met name het geval in de nabijheid van kolommen, grote belastingen, tussensteunpunten en opleggingen.

In de gevallen waarin de doorboring groter is en in de voornoemde gevallen 1 en 2 dient een constructieve beoordeling plaats te vinden of de beoogde boringen/sparing aangebracht mag worden dan wel maatregelen getroffen moeten worden.

**Kolommen, balken en consoles**

Ingevolge de constructieve eigenschappen van kolommen, balken en consoles is het boren in deze constructies alleen toegestaan na beoordeling en goedkeuring vooraf door DH.

**Wanden**

In wanden worden normaliter alleen kabels of leidingen doorgevoerd.

Een controle op de aanwezigheid van kabels en leidingen is derhalve (in normale gevallen) niet noodzakelijk. (Een uitzondering op deze regel vormen de gebouwen Auditorium, Traverse en IPO).

Het onderbreken van wapening in wanden zal meestal minder ingrijpende gevolgen hebben indien de omvang beperkt blijft. Bij wanden geldt dat bij een enkelvoudige boring of doorbreking van  $\leq 150$  mm geen constructieve controle plaats behoeft te vinden mits het geen locatie is waar een groot moment te verwachten is. Voor doorboringen beneden de grondwaterstand van eender welke diameter dient vooraf uitdrukkelijk toestemming te worden gevraagd.

**Beoordeling/controle**

Ook al is conform dit protocol geen directe beoordeling/controle vereist dan is en blijft het de verantwoordelijkheid van de uitvoerder van de boring dan wel de "hoofdaannemer" om bij elke boring de mogelijke consequenties te bezien.

Een beoordeling dan wel controle dient te geschieden door de afdeling Beheer en Onderhoud Bouwkundig van de Dienst Huisvesting.

**Aanvullende maatregelen**

Tot slot is het volgende van belang bij uitgevoerde doorbrekingen of boringen in betonnen constructies. De aanwezige wapening dient waar nodig behandeld te worden zodat een gelijke corrosie werende bescherming wordt bereikt overeenkomstig het niveau van de oorspronkelijke situatie. Doorvoeringen door wanden en vloeren dienen waterdicht afgewerkt te worden en bestand te zijn tegen de eventueel ter plaatse aanwezige waterdruk. Deze afdichting dient blijvend bestand te zijn tegen wisselende drukken wat inhoudt dat bij grote drukken extra voorzieningen getroffen moeten worden.

**Bijlage 5: Formulier t.b.v. werkzaamheden die ongewenste brandmeldingen en/of storingen aan de brandmeldinstallatie kunnen veroorzaken**

(in te laten vullen door Brandweer TU/e)

<b>TU/e</b> technische universiteit eindhoven		01926	
<b>Alarmnummer TU/e: (040) 247 22 22</b>			
Brandweer TU/e: (040) 247 33 40		Beveiliging TU/e: (040) 247 20 20	
Naam firma			
Naam medewerker			
Telefoon	06.....		
Naam projectleider			
Tijden werkzaamheden	aanvang		gereed
Datum werkzaamheden	aanvang		gereed
Werkzaamheden			
Gebouw / niveau			
Zijn de gedragsregels van de TU/e bij u bekend?	Ja / nee		
Handtekening medewerker firma:			
Datum:			
Handtekening Brandweer TU/e:			
Datum:			
<small>Werkzaamheden moeten tenminste één dag voor aanvang aangemeld zijn bij brandweer TU/e Een vergunning wordt voor maximaal 1 week verstrekt. De schakeltijden zijn van 7:45 tot 16:15 uur</small>			

**Gedragsregels:** zie algemeen geldende veiligheidsregels van de TU/e.

**Bijlage 6: Model competentieverklaring werkverantwoordelijke  
Aanwijzingsbeleid E-installaties TU/e**

**TU/e**

AANWIJZINGSBELEID ELEKTROTECHNISCHE BEDRIJFSVOERING

EXTERNE MEDEWERKERS

**Competentie verklaring**

Namens de directie van de firma:

Naam Firma :  
Adres :  
Postcode plaats :  
Naam :  
Functie :

Verklaar ik dat de heer / mevrouw:

Naam :  
Geboortedatum :  
Geboorteplaats :  
Functie :

Voldoet aan in NEN EN 50110 en NEN 3140 / NEN 3840 gestelde eisen en kan  
verantwoordelijkheid dragen als:

**“WERKVERANTWOORDELIJKE” hoogspanning / laagspanning\***

Tevens is voldaan aan de aanvullende eisen gesteld door TU/e:

---

---

---

---

---

---

\* doorstrepen wat niet van toepassing is

Plaats : Datum :  
Naam : Handtekening :

TU/e-revisie 0

## 1.2 Toegankelijkheid: Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS)

De TU/e streeft naar gelijkwaardige integrale toegankelijkheid voor de bezoekers en gebruikers van zijn campus en gebouwen. De methodiek die zij hiervoor gekozen heeft is de Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS).

### Eis: ITS Totaal

De TU/e vereist dat de eisen van het niveau "ITS Totaal" worden overgenomen in het Programma van Eisen van nieuwbouw-, renovatieprojecten en verbouwingen.

Voor informatie over ITS: <http://www.pbtconsult.nl/its-criteria>

### Aanvullende eisen Bestuurscommissie Gehandicaptenvoorzieningen (BCVG)

Daarnaast stelt de BCGV extra of aangescherpte eisen ten aanzien van de standaarduitrusting invalidentoiletten volgens de ITS-criteria:

1. Een automatische kraan met infrarode sensor toe te passen.
2. Afvalbakken niet vrij op de vloer plaatsen.
3. Elektrische handdoek automaat toe te passen.
4. Armsteunen met toiletrolhouder toepassen. Bij de armsteunen de volgende tekst aanbrengen: "armsteunen en wc-bril na gebruik naar beneden s.v.p."
5. Een 6+ (seniorenpot, 46 cm) of een 9+ (human scale, 49 cm) toe te passen.
6. Toilet voorzien van een automatische doorspoelknop waarbij een bordje met de tekst "doorspoelen + pijl" aanwezig dient te zijn. Deze knop moet zittend vanuit een rolstoel "bedienbaar" zijn.

### Korte toelichting ITS:

ITS streeft in het gebruik van gebouwen en terreinen naar :

- Zelfstandigheid: zonder hulp van anderen;
- Gelijkwaardigheid: op eenzelfde wijze als een valide persoon.

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

ITS keuringen zijn er voor meerdere fasen in het bouwproces:

- Ontwerp: ITS plankeuring;
- Uitvoering: ITS prekeuring;
- Gebruik/oplevering: ITS eindkeuring.

Voorbeelden van gebreken waardoor (elementen van) het gebouw afgekeurd worden:

- Verblijfsgebied met niveauverschillen ontoegankelijk voor minder validen;
- Verkeerde afmetingen invalidentoilet in ontwerp, of correct ontworpen maar voldoet na plaatsing losse inrichting niet meer (handdoekapparaat, prullenbak etc.);
- Raamboompjes hangen te hoog waardoor het raam niet te bedienen is door mensen in een rolstoel (ondanks klimatisering van het gebouw);
- Receptiebalie verhoogd gemaakt maar niet bereikbaar voor minder validen;
- Een minder valide persoon moet meer dan 50m afleggen van de dichtstbijzijnde minder valide parkeerplaats naar de hoofdentree van een gebouw. Deze grens verandert in 200m in een voetgangersgebied.
- Etc.

## 1.3 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 en projecten.  
Voor projecten worden de volgende eisen gesteld:

### 1. Algemeen:

Bij nieuwbouw, totaal 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 Dienst Huisvesting. Bij ieder project (waar dit van toepassing is) dient altijd een complete kopie van de gebruiksvergunningsaanvraag/gebruiksmelding (aanvraag+tekeningen) zowel als witdruk als digitaal aangeleverd te worden aan de afdeling Beheer en Onderhoud van Dienst Huisvesting.

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.

### 2. Nieuwbouw en totaal renovatie:

Bij een nieuwbouw voor de TU/e dient het gebouw te voldoen aan de geldende wetgeving. Bij totaal renovatie worden voor gebouwen van de TU/e de eisen voor brandveiligheid gelijkgesteld aan nieuwbouw-eis.

Bij het ontwerp en berekenen van de capaciteiten van vluchtwegen mogen voor nieuwe projecten de loopbruggen niet meer meegenomen worden in de capaciteitsberekening van de formele vluchtwegen.

Om de discipline "Brandveiligheid" optimaal te kunnen beheren binnen het bouwproces, dient vanaf het begin van het ontwerp tot en met oplevering van het project, de discipline "Brandveiligheid", bewaakt te worden door middel van een Integraal Plan Brandveiligheid (IPB).

In dit IPB dienen alle aspecten van brandveiligheid van het gebouw, inclusief berekeningen, beschreven te zijn.

Tijdens het ontwerpproces dienen alle ontwerpuitgangspunten en wijzigingen verwerkt te worden in het IPB.

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.

Als tijdens het bouwproces ontwerpmutaties worden goedgekeurd/uitgevoerd die invloed hebben op de brandveiligheid, dienen deze verwerkt te worden in het IPB en opnieuw tergoedkeuring aangeboden te worden aan bevoegd gezag.

Een IPB dient minimaal aan de volgende aspecten te voldoen:

- Beschrijving beheer IPB;
- Relevante wetgeving;
- Uitgangspunten ontwerp: nieuwbouw, verbouw, gebruiksfuncties enz.
- Brandveiligheidsvoorzieningen tijdens de bouwfase;

- Beheersbaarheid van brand;
  - Brandcompartimentering;
- Veilig vluchten;
  - Algemeen;
  - Ontvluchtingsprincipe;
  - Vluchten binnen subbrandcompartimenten;
  - Vluchten buiten een subbrandcompartiment;
  - Opvang- en doorstroomcapaciteit;
- Constructieve brandveiligheid;
  - Brandwerendheid bouwconstructie;
  - Overige constructieve eisen;
- Materiaal gebruik:
  - Algemeen;
  - Buitenzijde;
  - Binnenzijde;
- Brandbeveiligingsinstallaties:
  - Sprinklerinstallatie;
  - Brandmeldinstallatie;
  - Alarmontruimingsinstallatie;
  - Vluchtrouteaanduiding;
  - Noodverlichting;
  - Brandslanghaspels;
  - Draagbare blustoestellen;
  - Droge blusleiding;
  - Brandweerlift;
  - Installatietechnische materialen en doorvoeringen;
- Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen;
  - Bereikbaarheid terrein en gebouwtoegangen;
  - Opstelplaats blusvoertuigen;
  - Bluswatervoorzieningen;
- Overzicht gebruikte gelijkwaardigheden;
- Brandveiligheidseisen vanuit de Milieuwetgeving/Milieuvergunning;

Indien voor het gebouw noodzakelijk is dat er meer brandveiligheidsaspecten onderzocht dienen te worden, moeten deze meegenomen worden in het IPB.

Bijlage van het IPB is het Uitgangspuntendocument brandmeldinstallatie, ontruimingsinstallatie en sprinklerinstallatie (UPD). Dit zijn de formele PvE;'s welke door bevoegd gezag worden ondertekend.

Het complete IPB (inclusief bijlagen) dient bij elke mutatie als 1 pdf aangeleverd te worden aan de TU/e/.

Binnen het project mogen enkel oplossingen toegepast worden welke voorzien zijn van volledige attesten en productcertificaten.

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.

Naast de goedkeuring door bevoegd gezag van het IPB inclusief mutatie-goedkeuring tijdens de uitvoering, dient bij de oplevering een logboek te worden overgedragen hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd.

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.
- Garantieverklaringen;
- Onderhoudscontracten;
- Aanvraag gebruiksvergunning/gebruiksmelding (aanvraag inclusief tekeningen)

Het logboek wordt 1x als kleurdruk en 1x digitaal aangeleverd aan de TU/e.

### 3. Brandveiligheidsprojecten gebouwen TU/e

Op de TU/e worden de komende jaren een aantal gebouwen integraal geïnspecteerd op kwaliteit brandveiligheid. Specifiek voor deze projecten is er een werkinstructie opgesteld: "Meetlat voor inspectie brandveiligheid gebouwen TU/e", versie update 2012. De brandveiligheidsprojecten dienen hieraan te voldoen.

Het brandveiligheidsniveau van een bestaande gebouw dient te voldoen aan het rechtens verkregen niveau. Aan dit rechtensverkregen niveau is een wettelijke ondergrens vastgesteld: Bouwbesluit bestaande niveau. Boven op deze ondergrens heeft de TU/e een **bijkomende eis** gesteld: gecorrigeerde loopafstand moet voldoen aan nieuwbouw-eis Bouwbesluit.

Binnen het project mogen enkel oplossingen toegepast worden welke voorzien zijn van volledige attesten en productcertificaten. 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.

Naast de goedkeuring door bevoegd gezag dient bij de oplevering een logboek te worden overgedragen hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd.

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.
- Garantieverklaringen;
- Onderhoudscontracten;
- Aanvraag gebruiksvergunning/gebruiksmelding (aanvraag inclusief tekeningen)

Het logboek wordt 1x als kleurdruk en 1x digitaal aangeleverd aan de TU/e.

### 4. Huisvestingsprojecten

Onder deze categorie vallen alle verbouwprojecten conform Bouwbesluit van Dienst Huisvesting, m.u.v. totale renovaties (deze zijn beschreven in paragraaf 2).

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 Dienst Huisvesting afdeling B&O.

Het brandveiligheidsniveau van een bestaande gebouw dient te voldoen aan het rechtens verkregen niveau.

Per project dient in een memo/rapport (afhankelijk van de complexiteit) door de adviseur alle aspecten van brandveiligheid beschreven te worden waar het project conflicteert. Wanneer afgeweken wordt van het rechtensverkregen niveau van het gebouw dient dit goedgekeurd te worden door bevoegd gezag.

Aan dit rechtensverkregen niveau is een wettelijke ondergrens vastgesteld: Bouwbesluit bestaande bouw. Boven op deze ondergrens heeft de TU/e **een bijkomende** eis gesteld: gecorrigeerde loopafstand moet voldoen aan nieuwbouw-eis Bouwbesluit.

Naast de memo/rapport met goedkeuring door bevoegd gezag, dient bij de oplevering een logboek te worden overgedragen hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd.

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.
- Garantieverklaringen;
- Onderhoudscontracten;
- Aanvraag gebruiksvergunning/gebruiksmelding (aanvraag inclusief tekeningen)

Het logboek wordt 1x als kleurdruk en 1x digitaal aangeleverd aan de TU/e.

Verder hebben er binnen dit Technisch Handboek een aantal hoofdstukken relatie met dit hoofdstuk:

- 2.4 Binnenwanden;
- 2.5 Plafondafwerking;
- 2.7 Bouwbeslag;
- 3.9 Brandbestrijding W;
- 4.9 Ontruimingsinstallatie;
- 4.11 Brandmeldinstallatie;
- 8.2 Overdracht projecten;

## 2. Bouwkundig

## 2.1 Gevels

NL/SfB: 21

### 1. Algemeen

† = eis m.b.t. nieuwbouw

✘ = eis m.b.t. renovatie

√ = eis m.b.t. onderhoud

- Stem de onderdelen van gevelconstructie op elkaar af op het gebied van technische en esthetische levensduur. † ✘
- Bij specifieke materialen/ constructies dient gegarandeerde nalevertermijn  $\geq 10$  jaar aangehouden te worden. † ✘ √
- Kies voor constructies met gemakkelijk vervangbare onderdelen. (geschroefd, geklemd i.p.v. gelijmd) † ✘ √
- Kies voor constructies die makkelijk schoon zijn te houden. † ✘

### 2. Specifiek; materiaalkeuzes, constructies

- Toegang:
  - Entree:
    - t.p.v. hoofdentree bij voorkeur tourniquet(s) toepassen; merk Besam of Imtech. Bedieningspaneel dient in portiersloge geplaatst te worden. † ✘
    - Daarnaast dient er rekening gehouden te worden met een logistieke ingang van voldoende afmetingen waarbij rekening gehouden wordt gehouden met de loshoogte. (evt. dockshelter toepassen)
    - Op niveau 1 (loopbruggensysteem) (automatische) schuifdeuren toepassen bij het betreden van loopbruggen. Dagmaat min 1800mm. Aansturing mogelijk via GBS; bedieningspaneel plaatsen in portiersloge; mogelijkheid tot instellen zomer/ winterstand. † ✘
    - Uitvoering van (draaiende) delen van tourniquets, schuifdeuren en draaideuren dient afgestemd te zijn op de intensiteit van het gebruik. † ✘

### 3. Specifiek; veiligheid

- Op plaatsen bij buitengevel waar doorval- of inbraakgevaar bestaat gelaagd glas toepassen op dat niveau. (conform NEN 3569;2001) † ✘
- Voor automatische deuren hang- en sluitwerk toepassen conform NEN-EN 12650-1 en 2. † ✘
- Inbraakveiligheid buitengevelconstructie conform NEN 5096;2005 min. klasse 2. † ✘



#### 4. Kozijnen, ramen en deuren

- Deuren:  
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 DH. + ✘
- 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. + ✘
- Bij toepassing van ventilatieroosters dienen deze zowel uit- alsook inwendig eenvoudig reinigbaar te zijn. + ✘
- De 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 Dienst Huisvesting, afdeling Beheer & Onderhoud E het schema kan worden opgevraagd. + ✘

#### 5. Zonwering

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

#### 6. Lichtwering

- Indien volgens arbowetgeving lichtwering noodzakelijk is (werken aan beeldschermen) deze aan binnenzijde aanbrengen in de vorm van screens of lamellen. Voorkeur voor handbediende varianten. + ✘

## 7. Kwaliteitsborging

- (gevel)metselwerk: +
  - Vlakheid: max. afwijking 5mm/5m
  - Afwijking: hor.: 7,5mm/3m ; vert. 5mm/5m
  - 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”
  
- (Metalen) vliesgevels: + ✕
  - Levering/ plaatsing en ontwerp conform Publicatie VMRG ‘kwaliteitsborging & adviezen 2007’. In afwijking van garantiebepalingen geldt een garantietermijn van 10 jaar; voor hang –en sluitwerk 5 jaar; tenzij dit (door opdrachtgever) dwingend is voorgeschreven.
  
- Buitengevelisolatiesystemen: + ✕
  - Verwerking conform richtlijn SBR publicatie ‘buitengevelisolatie; 2006”
  
- Houten gevelelementen + ✕
  - Levering en montage onder garantie van SGT (stichting Garantiefondsen Timmerwerken)
  
- Zonwering: + ✕
  - Zonwering: NEN 13561- aangedreven luiken en zonneschermen
  - Shutters: NEN 13659 – zonneschermen; prestatie-eisen inclusief veiligheid
  - Rolluiken: NEN 13241 – industriële(garage)deuren en poorten

## 2.2 Dakafwerking

NL/SfB: 47

### 1. Algemeen

- + = eis m.b.t. nieuwbouw
- ✘ = eis m.b.t. renovatie
- √ = eis m.b.t. onderhoud

### 2. Specifiek, materiaalkeuze, constructie

Principekeuzes dakbedekkingssysteem:

Bevestigingsmethodiek ondergrond:

beton: mos sedum;	losliggend	+ ✘
Staal: mechanisch	bevestigd	+ ✘
Houtwolcement/ gasbeton: gebrand;	gekleefd	+ ✘

Voorkeur voor materialen in aflopende volgorde van wenselijkheid:

- EPDM folie +
- Gemodificeerd APP/SBS + ✘

Algemene opmerkingen:

- Probeer in het algemene ontwerp zo min mogelijk opstanden en/of dakdoorvoeren te maken. +
- 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. + ✘
- 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. + ✘
- Bij (na)isolatie dient een Rc-waarde van minimaal 4 m<sup>2</sup>K/W gehaald te worden. + ✘

### 3. Specifiek, veiligheid

- 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. Dit geldt voor nieuwbouw en renovatie. Deze RI&E dient opgesteld te worden door een gecertificeerd persoon/instantie.
- Het dak dient te worden voorzien van veiligheidsvoorzieningen ter ondersteuning van onderhouds-/servicewerkzaamheden aan dak en gevel. Het systeem dat hiervoor, in het kader van uniformiteit, op de gebouwen van de TU/e toegepast dient te worden is het Man Safe systeem van Latchways Fall protection. Te vinden via URL: <http://www.latchways.com/mansafe-roofing>.
- Indien er sprake is van valgevaar (dakrand ≥ 2,5m) , dient er een (bouwkundige) dakopstand gerealiseerd te worden met een minimale hoogte van 1m boven het

beloopbaar niveau aan de dakrand. *(bij een groot dakafschot dient er in een vroegtijdig stadium terdege rekening gehouden te worden dat dakopstand daarom 20-30cm hoger moet worden doorgezet)* †

- De toegang tot het dak dient via een vaste trap binnendoor gerealiseerd te worden.
- 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\*\*. †

#### 4. **Kwaliteitsborging**

- 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 recente KOMO certificaat. † ✘
- Verwerking conform richtlijnen Vebidak/ BDA † ✘
- Op de dakbedekkingsconstructie dient een verzekerde garantie van 10 jaren te worden verstrekt. † ✘
- i.h.k.v. duurzaamheid dient dakbedekking te voldoen aan milieukeur conform NEN ISO 14000 en/of BRM milieukeur.

## 2.3 Vloerafwerking

NL/SfB: 43

### 1. Algemeen

- + = eis m.b.t. nieuwbouw
- ✘ = eis m.b.t. renovatie
- √ = eis m.b.t. onderhoud

- Voldoende slijtvast; afgestemd op gebruik
- Stroefheidseis R9 –R 11
- Krasbestendig
- Vochtbestendig
- Aandacht voor schoonmaakaspecten
- Mogelijkheid voor deelvervangingen
- Zo min mogelijk drempels toepassen; tenzij bij scheiding droge/ natte ruimten

### 2. Specifiek, materiaalkeuze

- Linoleum: + ✘
  - Toe te passen in dikte min 3,2 mm.
- Tapijt: + ✘
  - Nalevergarantie min. 5 jaar met prijsgarantie
  - Geen hinder opleverend voor Cara- en astmapatiënten of anderszins hinderlijke emissies voort te brengen
  - Rekening houden met statische lading
  - Zo min mogelijk gevoelig voor vlekvorming
  - Brandwerend conform classificatie T 3 NEN 1775
- Tegels: + ✘
  - In DHG uitvoering voor toepassing op vloeren
  - Max 20\*20cm; geen verwerking kleiner dan halve tegels
  - Bij toepassing in natte ruimten holle plint toepassen
  - In 'natte ruimten' en sanitair tegelwerk tot plafond doorzetten
- Betonvloeren: + ✘
  - In technische ruimtes volstaan met afvlinderen (monolithisch afwerken)
- Gietvloeren + ✘
  - dekvloeren op anhydrietbasis (uit oogpunt van milieu)

### 3. Specifiek, materiaalkeuze

- Garantie min. 10 jaar; afgestemd op gebruik + ✕
- Vlakheid afgewerkte vloeren vaststellen conform vlakheidsklasse (1 t/m7) overeenkomstig NEN 2747 bepaald. + ✕
- Stroefheid vloerproducten bepalen middels NTA 7909: 2003 (eis is klasse R9-11) + ✕
- Vloerbedekking/ afwerking dient afgestemd te worden op de functie(s) van de betreffende ruimte.  
Per functie dient in overleg een afweging gemaakt te worden op basis van:
  - onderhoudbaarheid/vlekverhullendheid
  - vervangbaarheid
  - levensduur
  - representativiteit
  - duurzaamheid
 Per project kunnen de criteria hiervoor verschillen.

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

#### Principekeuze vloerbedekking:

Vloerbedekking	Ruimtesoort						
	Gang	Bibliotheken	Kantoor-ruimten	Werkplaatsen alg. ruimten	Vergader-ruimten	Laboratoria magazijnen	Techn. ruimtes
<b>Hard</b>							
Linoleum	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		
Gietvloeren	<b>X</b>			<b>X</b>		<b>X</b>	
cementdekvloer							<b>X</b>
<b>Zacht</b>							
projecttapijt			<b>X</b>		<b>X</b>		

## 2.4 Binnenwanden

NL/SfB: 22

### 1. Algemeen

- + = eis m.b.t. nieuwbouw
- ✘ = eis m.b.t. renovatie
- √ = eis m.b.t. onderhoud

### 2. Specifiek, materiaalkeuze

- Binnenwanden dienen gemakkelijk (plaatselijk) repareerbaar te zijn.
- Kies een modulair systeem waarbij tussenwanden makkelijk verplaatst en verwijderd kunnen worden.
- Brandwerende(systeem)wanden dienen aantoonbaar middels certificaat van geaccrediteerd bureau (zie link) te voldoen aan gestelde eis.
- Laat indien mogelijk de afwerklaag achterwege.
- Binnenwanden en eventuele afwerking dienen gemakkelijk reinigbaar (vochtbestendig) en minimaal vuilvasthoudend te zijn.
- Alle binnenwanden uit te voeren met een onderhoudsarme afwerking welke goed bestand is tegen mechanische beschadigingen en bij optredende beschadigingen eenvoudig en afdoende repareerbaar.
- Breng bescherming aan waar mechanische schade of vervuiling te verwachten is. *(op hoeken, waar met stoelen/tafels geschoven wordt, veelgebruikte doorgangplaatsen etc...)*

### 3. Specifiek, geluidseisen

De geluidsisolatie waarde van binnenwanden dient zodanig te zijn dat ***in de praktijk*** voldaan wordt aan de bij de functie horende geluidsniveaus conform Arbo Informatieblad 24 – Binnenmilieu. Dit impliceert hoger geluidsisolatie waarden van binnenwanden dan uit theorieberekening blijkt.

### 4. Binnenwandopeningen

- In principe massieve stompe binnendeuren toepassen + ✘
- Bij brandwerende deuren/ramen dient het totaalconcept (deur, kozijn, glas, hang- en sluitwerk, deurdranger) worden geleverd met een certificaat, afgegeven door een geaccrediteerd bureau. + ✘√
- Brandwerende deuren dienen worden geleverd met brandlabel (rood/ geel) aangebracht op 1,6m hoogte aan hangzijde van deur. + ✘√
- Brandwerende doorvoeringen dienen worden aangebracht conform NEN 6069:2005 + ✘√
- Materiaalkeuze/ constructie afstemmen op gebruik + ✘√
- Voorkeur voor glasdeel in of naast deur (draad- of gelaagd glas) + ✘
- Draairichting deuren naar binnen toe; tenzij normering m.b.t. vluchtcapaciteit anders uitwijst. +
- Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van drempels. + ✘
- Pas indien nodig valdorpels toe om brandwering en/of geluidwering te bereiken. + ✘

## 5. Kwaliteitsborging

- **Systeemwanden:**
  - Reglement procescertificatie afbouwwerkzaamheden: BRL's 9600/1003 of 2210.
  - Uitvoeringsrichtlijn URL 0709/04 (uitgave d.d. 17-03-2004 KIWA/ IKOB-BKB)
  - Houten binnendeuren en kozijnen leveren onder KOMO keurmerk conform BRL 2211; levering onder garantie SGT (stichting Garantiefonds Timmerwerken)

## 2.5 Plafondafwerking

NL/SfB: 45

### 1. Algemeen.

- + = eis m.b.t. nieuwbouw
- ✘ = eis m.b.t. renovatie
- √ = eis m.b.t. onderhoud

- Plafonds dienen brandvertragend of brandwerend te zijn uitgevoerd conform klasse T4 NEN 6069.
- Plafonds dienen gemakkelijk deels vervangbaar/ repareerbaar te zijn
- Plafonds dienen gemakkelijk schoon te maken zijn (waterbestendig)
- Per gebruiksfunctie worden er specifieke eisen gesteld aan de (geluids)absorptie, brandwerendheid en aanpasbaarheid.
- Merk/ type plafonds moet goed en langdurig naleverbaar zijn.
- Streef naar gelijke stramenmaten i.v.m. vervanging/ uitwisseling
- In verband met bereikbaarheid van kabels en leidingen zo min mogelijk vaste plafonds toepassen.

### 2. Specifiek, materiaalkeuze, constructie.

+ ✘

- Daar waar leidingen/ kabels boven de plafonds aanwezig zijn, gemakkelijk demonteerbare plafonds toepassen
- In ruimtes waar balsporten plaatsvinden keuze plafondplaten hierop afstemmen en deze fixeren.
- Op plaatsen waar veel over-onderdruk te verwachten is, zwaarte van losse plafondplaten hierop aanpassen of fixeren.

### 3. Kwaliteitsborging.

+ ✘

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

## 2.6 Trappen, bordessen, hellingen

NL/SfB: 24

### 1. Algemeen

† = eis m.b.t. nieuwbouw

✘ = eis m.b.t. renovatie

√ = eis m.b.t. onderhoud

- Bijzondere aandacht dient besteed te worden aan de uitvoeringen van niveauoverbruggingen. De Integrale Toegankelijkheidsstandaard (ITS) is hierin leidend, voor meer informatie zie Paragraaf 1.1. †
- 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. Specifiek, materiaalkeuze, constructie

- Zorg voor duurzame constructies met kleurechte materialen die een minimum aan onderhoud vergen zodat bedrijfsproces niet gestoord hoeft te worden. † ✘
- Bij stalen constructies rekening houden met voorkomen van ongewenste vibraties. †
- Zorg voor een optimale mix van slipvastheid, slijtvastheid en stroefheid. † ✘
- Leuningen in buitensituaties uitvoeren in naadloos RVS buizen diameter 45mm zonder scherpe kanten. Bij brede trappen een tussenleuning aanbrengen. † ✘
- Het gebruik van doorzichtige traptreden wordt uitgesloten. †

## 2.7 Bouwbeslag

NL/SfB: 35

### 1. Algemeen

- + = eis m.b.t. nieuwbouw
- ✘ = eis m.b.t. renovatie
- √ = eis m.b.t. onderhoud

- Deurconcepten (zowel binnen- als buitendeuren) en het bijbehorende hang- en sluitwerk dienen in een vroegtijdig stadium afgestemd te worden met DH. Zie schema beslisboom afsluitsysteem. + ✘
- Bij de keuze van hang- en sluitwerk is functionaliteit en afstemming op gebruik van primair belang. Esthetische keuzes zullen hier op moeten worden aangepast. + ✘
- Sluitplan i.o.m. DH opstellen houdt rekening met lange levertijden! + ✘
- Cilinders europrofiel merk KABA. + ✘
- Per project(grootte) dient in overleg bepaald te worden of er eventueel deels overgegaan wordt op het reeds aanwezige elektronische sluitsysteem. Op dit moment is het elektronische sluitsysteem van toepassing voor technische ruimtes;en vooralsnog incidenteel op de toegang van overige ruimtes..

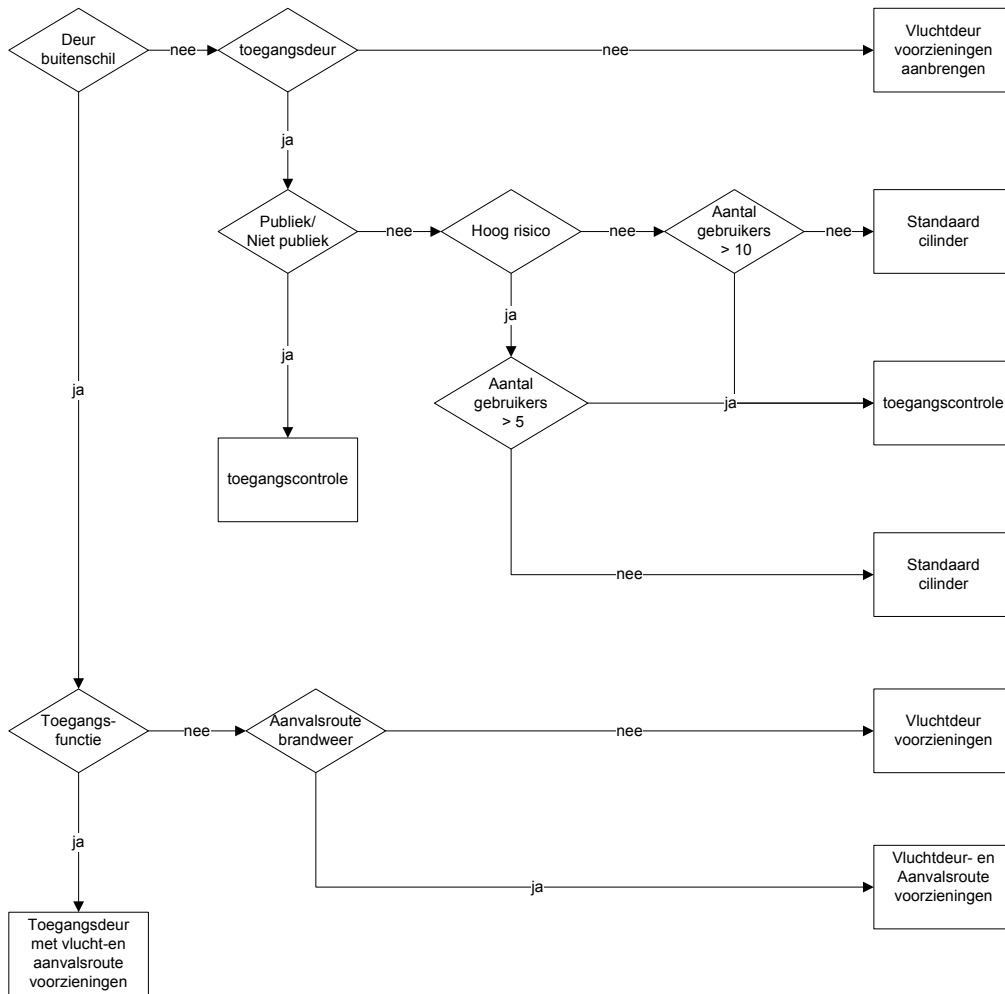
### 2. Specifiek, materiaalkeuze, constructie

- Deurconcepten en specifiek hang- en sluitwerk in overleg samen te stellen; afhankelijk van gebruiksintensiteit en gebruik. + ✘
- Deurscharnieren: kogelstiftpaumelles +
- Deurdrangers en vloerpotten: instelbaar op open- sluitkracht en snelheid. Er dient rekening gehouden te worden met specifieke toepassing in koude of warme situaties. + ✘
- Deurbeslag (kruk en schild) en cilinders met 3 jaar projectgarantie of gelijkwaardig. + ✘
- Voor het archiveren van sleutels wordt er gebruik gemaakt van sleutelkluizen. Merk, type en locatie door Dienst Interne Zaken vast te stellen. + ✘
- De buitenzijde van de Nooduitgangen dienen van buitenaf door middel van een sleutel geopend te kunnen worden (repressieve brandweereis). + ✘

### 3. Kwaliteitsborging

- Hang -en sluitwerk dient gekwalificeerd te worden conform NEN-EN 12209 en/of NEN-EN 1935. Exacte kwalificatie nader af te stemmen.
- Specifiek sluitwerk:
  - NEN-EN 1125; mechanische panieksluitingen met duwbalk of stang
  - NEN-EN 179; mechanische panieksluitingen met kruk of duwgriep
  - prNEN-EN 13633 elektromechanische bediende paniekdeurconcepten
  - prNEN-EN 13637 elektromechanisch bediende nooddeurconcepten

Beslisboom afsluitsysteem.



## 2.8 Bewegwijzering

NL/SfB: 71

De TU/e heeft een eigen systematiek en systeem inzake bewegwijzering en ruimtenummering. Informatie met betrekking tot ruimte- en objectnummering is vastgelegd in 'Procedure ruimte- en objectnummering'. Hierin staat ook informatie opgenomen betreffende de totstandkoming van bepaalde naamgevingen. Deze procedure is in beheer bij Dienst Huisvesting, afdeling Gegevensbeheer.

Indien er sprake is van een nieuwbouw of renovatie dient dit systeem en bijbehorende procedure gehanteerd te worden.

Op aanvraag deze informatie verkrijgbaar via afdeling Beheer & Onderhoud van Dienst Huisvesting.

Momenteel is er een nieuw centraal bewegwijzeringsysteem in ontwikkeling. Hierop dient aangehaakt te worden zodra dit geformaliseerd is.

### **3.    Werktuigbouwkundig installaties**

## 3.1 Algemene uitgangspunten

NL/SfB: nvt

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.

### 3.1.1 Ontwerp

1. Er dient aan alle wetten, normen en voorschriften die van toepassing zijn voldaan te worden.
2. De TU/e streeft naar energiezuinige installaties. Daarom dient daar waar mogelijk bij de keuze van een installatieconcept en apparatuur steeds overwogen te worden welke energiebesparende maatregelen mogelijk zijn.
3. 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.
4. Bij nieuwe installaties en bij uitbreiding of vervanging van bestaande installaties dienen in overleg met Dienst Huisvesting de ontwerpuitgangspunten vastgelegd te worden.
5. De keuze van eindapparaten en overige componenten dient in overleg met Dienst Huisvesting te gebeuren.
6. Alle ontwerp- en bestekstekeningen dienen door de Dienst Huisvesting te zijn goedgekeurd, voordat gestart kan worden met de uitvoeringsfase.
7. Alle installaties en installatiecomponenten dienen volgens de voorschriften van de leverancier geïnstalleerd te worden.
8. De berekening en het ontwerp voor CV en GKW leidingen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 18.
9. De berekening en het ontwerp voor luchtkanalen dient gebaseerd te zijn op de ISSO-publicatie nr. 17.
10. Bij de berekening en het ontwerp voor hemelwaterafvoer en binnenriolering dienen de NEN 3215 en de NTR 3216 aangehouden te worden (laatste versie).
11. Drinkwaterinstallaties moeten voldoen aan de NEN 1006, de Water Werkbladen en ISSO publicatie reeks 55 "Legionellapreventie" (laatste versie).
12. Nabij vulpunten van installaties dient de systeemdruk duidelijk afleesbaar te zijn.
13. In zoverre niet op (principe)tekeningen aangegeven, dienen in de leidingen en luchtkanalen voldoende temperatuuroptemmers geplaatst te worden zodat de juiste werking van de installatie gecontroleerd kan worden.
14. 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.
15. Indien in het TU/e terrein gegraven dient te worden is een graafvergunning verplicht. Deze kan voordat gestart wordt met de werkzaamheden worden aangevraagd bij de projectleider van de DH.
16. 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.
17. 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 B&O.

### 3.1.2 Uitgangspunten ter bevordering van goed onderhoud

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

1. Met het oog op het bevorderen van de uniformiteit van de installaties op het TU/e terrein is bij elke vakdiscipline een overzicht gegeven van de meest toegepaste fabricaten en materialen. Bij voorkeur dienen genoemde fabricaten toegepast te worden.
2. Installaties dienen binnen opgesteld te worden. Met uitzondering van apparatuur die voor de goede werking buiten opgesteld moeten worden, zoals bijvoorbeeld luchtgekoelde koelmachines, droge koelers of dakafzuigventilatoren.
3. Bij buiten opgestelde installaties moeten de opstellingsconstructies, evenals de leidingbevestigingen etc. corrosiebestendig worden uitgevoerd. Rondom de opstelling moet een slipvrij looppad worden aangebracht en de opstelling moet vanaf de daktoegang tot de opstellingsplaats middels een slipvrij looppad veilig en goed bereikbaar zijn. Nabij de dakranden dienen hekwerken te worden geplaatst. Tevens dient de opstelling te worden aangelicht.
4. Schakelkasten en bedieningspanelen van op daken geplaatste machines moeten worden voorzien van een overkapping zodat regeninslag niet mogelijk is. Onder de overkapping een zodanige verlichting aanbrengen, dat ook 's nachts veilig aan de schakelkasten en bedieningspanelen gewerkt kan worden.
5. Hoofd transportpompen worden bij voorkeur dubbel uitgevoerd (2 aparte pompen, 2 x 100% capaciteit). Indien dit niet mogelijk is, dient in ieder geval een aansluitmogelijkheid (intakvoorziening) aanwezig te zijn om een "noodpomp" te plaatsen in geval van storingen.
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 GWK installatie dient op een strategische plaats (bijv. op de verdeler, de juiste plaats nader te bepalen in overleg met B&O W), 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, 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 ontluchttingsvoorzieningen 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.

### 3.1.3 Coderen van installaties

1. Elke pomp moet voorzien worden van een GBS codering (voor de codering zie hoofdstuk Regelininstallatie klimaat en sanitair". De codering moet met resopalplaatjes duidelijk zichtbaar op de pomp worden aangebracht.
2. Elke installatie dient voorzien te worden van de nodige coderingen zodat duidelijk is waarvoor de installatie dient.
3. Elk component dient te worden gecodeerd met een resopalplaat waarop de functie van dit component is aangegeven.
4. Leidingen dienen nabij de schachten, in technische ruimten, bij muurdoorvoeringen en om de 10 meter in het gebouw gecodeerd te worden middels een pictogram met daarop de stromingsrichting en de benaming van het systeem.
5. Alle nieuwe componenten voorzien van een garantiesticker met opschrift (zie hoofdstuk 8).

### 3.1.4 Isoleren van installaties

1. Ter vermindering van warmte- en koudeverliezen dienen naast de leidingen ook alle appendages geïsoleerd te worden.
2. Appendages waaraan regelmatig onderhoud/service verleend moet worden (bijvoorbeeld inregelafsluiters, filters, e.d.) dienen voorzien te worden van demonteerbare isolatie, zodat na de werkzaamheden de isolatie weer eenvoudig teruggeplaatst kan worden.
3. Beschadigingen aan de beschermende verflaag dienen 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 isogenepak.
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 DH 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](http://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.

### **3.1.5 Hoofdcodes NL/SfB codering**

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

Voor de werktuigkundige installaties worden de onderstaande hoofdcodes gehanteerd:

- 51 Warmteopwekking
- 52 Afvoeren
- 53 Water
- 54 Gassen
- 55 Koude-opwekking en distributie
- 56 Warmtedistributie
- 57 Luchtbehandeling
- 58 Regeling klimaat en sanitair
- 65 Brandbestrijding W
- 74 Vaste sanitaire voorzieningen
- 90 Terreinvorzieningen W

### **3.1.6 Voorkeursfabricaten**

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

## 3.2 Centrale verwarmingsinstallatie

NL/SfB: 51 / 56

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

1. Omdat op het TU/e terrein een centrale Warmte en Koude Opslag (WKO) installatie aanwezig is, dienen centrale verwarmingsinstallaties waar mogelijk te worden ontworpen als een Laag Temperatuur Systeem (aanvoertemperatuur bij voorkeur maximaal 45°C). Dit omdat het systeem daardoor geschikt wordt om met tussenplaatsing van een warmtepomp op het centrale WKO systeem aan te sluiten.
2. Indien een gebouw warmte van elders betreft, moet in de warmte leverende leidingen een registrerende warmtemeter met een uitgaand pulssignaal voor uitlezing middels het GBS systeem worden aangebracht. De warmtemeter te voorzien van een omloopleiding met de nodige afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiter te verzegelen.
3. Alle radiatoren dienen in de aanvoerszijde voorzien te worden van een thermostatisch radiatorventiel met vaste voeler of voeler op afstand. Alle radiatoren aan de retourzijde voorzien van een inregelbaar/afsluitbaar voetventiel. Alle radiatoren voorzien van een ontluchter en aftapper.
4. De afwerking van leidingisolatie in technische ruimten en leidingen in het zicht met Isogenepak of aluminium beplating.
5. In verlaagde plafonds en schachten dient 2x PVC bandage te worden toegepast.
6. 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
• Groespompen	Grundfos. - Wilo - KSB
• Warmtemeters	ABB
• Inregelafsluiters	Tour&Anderson - Econosto
• Expansievoorzieningen	Flamco - Reflex - Spirotech
• Vlotterontluchters	Flamco type Flexvent Top
• Warmtewisselaars	Alfa-Laval - Klima
• Ontgassingsinstallatie	Flamco - Spirotech

### 3.3 Riolering in gebouwen

NL/SfB: 52

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 beluchtungsleidingen, 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.
7. Leidingmateriaal binnenriolering: Polyetheen (PE)
8. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
  - Kunststof leidingsysteem Geberit
  - Fecaliënpompen Duijvelaar - Flyght
  - Vuilwaterpompen Duijvelaar - Flyght
  - Olie- en vetafscheiders Passavant - Nering Bögel - ESEP
  - Vloerputten Nering Bögel - Van den Berg

### 3.4 Waterinstallatie

NL/SfB: 53

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. De waterinstallaties dienen voorzien te zijn van de juiste beveiligingen volgens de waterwerkbladen.
3. Werkzaamheden aan de drinkwaterinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd door een waarborginstallateur. Bij een nieuwe installatie moeten de tekeningen en de berekeningen van de installaties, zoudra met de uitvoering wordt gestart, bij de Dienst Huisvesting worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur de Dienst Huisvesting tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zoudra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij de Dienst Huisvesting, zouda 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.
4. 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.
5. Bij aanpassingen aan de installaties dienen alle betreffende tappunten en leidingen gespoeld te worden.
6. 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.
7. Bij tappunten welke zijn aangesloten op proceswater moet de aanduiding "geen drinkwater" komen.
8. De vulklep bij een breektank dient een langzaam sluitende klep (bijv. vlotterklep) te zijn, dit om waterslag te voorkomen.
9. 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.
10. Een drukverhogingsinstallatie voor zowel de drinkwater- als de proceswatertappunten moet met minimaal één reserve pomp worden uitgevoerd en worden voorzien van een bypassleiding.
11. In de binnenkomende drinkwaterleiding van een gebouw een manometer met temperatuurmeter plaatsen en een 1/2" reserve aansluiting aanbrengen.
12. In het zicht liggende leidingen moeten geschilderd worden.
13. Daar waar bij de koudwaterinstallaties hinderlijke condensvorming kan optreden, moeten leidingen dampdicht met Armaflex worden geïsoleerd.
14. Nabij elk sanitair toestel of tappunt de leiding te voorzien van een stop- aftapkraan.
15. 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.
16. Retourleidingen in een circulatiesysteem moeten voorzien worden van een temperatuuropnehmer op een goed bereikbare plaats.
17. Bij grote warmwaterbehoefte kunnen boilers toegepast worden. Met het oog op het minimaliseren van exploitatiekosten (energie, onderhoud) moet per situatie een afweging

worden gemaakt tussen verwarming met zonne-energie, elektrische energie, aardgas 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 B&O toegepast worden.

18. Materiaal voor drinkwaterleidingen in de gebouwen: koper.
19. Materiaal voor drinkwater terreinleidingen: PVC drukleiding (crèmekleurig voor ondergrondse leidingen).
20. In de binnenkomende drinkwaterleiding van een gebouw moet een drinkwatermeter worden aangebracht, voorzien van een 3-draads Target pulsgever met telwerk. Voor pulseenheid zie hoofdstuk "regelininstallaties klimaat en sanitair". Standaard dient de meter te voldoen aan de EEG-ijk. Voor de watermeter dient tevens een controleerbare keerklep te worden geplaatst.
21. 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.
22. 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".
23. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als "trekvaste koppeling" worden uitgevoerd.
24. Bij het "openen" van een terreinleiding voor bijvoorbeeld reparaties dient van een nieuwe aansluiting een bacteriologisch monster te worden genomen.
25. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
 

• Drukverhogingsinstallatie	Grundfoss – Duijvelaar
• Tapwaterpompen	Grundfoss – KSB – Wilo
• Elektrische boilers	Daalderop – Stiebel Eletron
• Aardgas gestookte boilers	AO Smith – Remeha
• Indirect gestookte boilers	Nibe
• Watermeters	Schlumberger (Aquadis of Woltex-M) of Elster-Instromet
• Breektanks	Nibe

## 3.5 Gassen

NL/SfB: 54

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

### 3.5.1 Aardgasinstallaties (NL/SfB: 54.1)

1. Werkzaamheden aan de aardgasinstallatie 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 de Dienst Huisvesting worden ingediend. Samen met een kopie van het waarborgcertificaat van de waarborginstallateur. Tijdens de montage moet de installateur de Dienst Huisvesting tijdig de gelegenheid geven tot visuele inspectie van weg te werken delen. Zodra de installatie gereed is dient de installateur dit te melden bij de Dienst Huisvesting, 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 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.
3. In het zicht liggende leidingen moeten geschilderd worden.
4. Voor en na een gasreducerstoestel moet een manometer geplaatst worden.
5. Plaatsing van de gasmeter en het gasreducer nabij ketel(s) heeft de voorkeur boven plaatsing in een aparte speciale ruimte.
6. 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.
7. In de binnenkomende aardgasleiding van een gebouw moet in het 1 bar net een aardgasmeter worden aangebracht. De meter dient voorzien te zijn van een telwerk en pulsgever voor uitlezing op afstand. De pulsgever zo klein mogelijk kiezen met een maximale frequentie i.v.m. het GBS. IJken dient te gebeuren volgens de standaard EEG ijk met NMI verklaring van toelating T 2137/3.
8. Voor gebouwen van derden of hoofdzakelijk bewoond door derden, zal een aardgasmeter worden aangebracht in het 1 bar net. De meter wordt gehuurd van de Regionaal Netbeheerder. 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-meter).
9. De aardgasmeter te voorzien van een omloopleiding met afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiters verzegelen.
10. 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".
11. Materiaal van nieuwe aardgasterreinleidingen: HDPE met GASTEC-keur.
12. 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.
13. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als "trekvaste koppeling" worden uitgevoerd.
14. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
  - Aardgasmeter Instromet (SM-RI-x)

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

### 3.5.2 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.
2. Luchtcompressoren ten behoeve van de centrale persluchtopwekking dienen uitgevoerd te worden als watergeïnjecteerde en watergekoelde compressoren.
3. 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.
4. Compressoren dienen trillingsvrij te worden opgesteld. Zowel naar het gebouw als naar de persluchtleidingen mag geen trillingsoverdracht plaatsvinden.
5. Bij eindgebruikers welke een strengere eis ten aanzien van de zuiverheid hebben dan centraal geleverd wordt, dient afhankelijk van de gewenste kwaliteitsklasse (ISO NORM 8573/1) een extra filter geplaatst te worden.
6. In de binnenkomende persluchtleiding van een gebouw moet een persluchtmeter met pulsgever worden aangebracht
7. In de centrale binnenkomende persluchtleiding van een gebouw moet voor de persluchtmeter een filter voorzien van drukverschilmanometer en met een afscheidingsgraad van 3 micron met omloopleiding en afsluiters geplaatst worden. Zodat het filter overbrugd kan worden. De omloopafsluiters verzegelen.
8. 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<sup>3</sup>. Buffervaten zodanig uitvoeren dat zij buiten het “besluit warenwet drukapparatuur” vallen.
9. In de van de hoofdterreinleiding aftakende gebouw voedingsleiding moet direct na de aftakking een afsluiter worden opgenomen. De hoofdterreinleiding moet ter plaatse van twee afsluiters worden voorzien, zodat bij calamiteiten beide zijden van de hoofdleiding kunnen worden afgesloten. Boven elke spindel van een terreinafsluiter moet een straatpot met deksel worden geplaatst. Het deksel uit te voeren zoals aangegeven in het hoofdstuk “terreinvoorzieningen”.
10. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
 

• Compressoren	Grass-air
• Perslucht koeldrogers	Grass-air
• Persluchtmeter	Schlumberger (Delta 2000)
• Filters	Domnick Hunter, GrassAir

### 3.6 Koelinstallatie en warmte en koude opslag (WKO)

NL/SfB: 55

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

1. Indien een gebouw geen eigen koelvoorziening heeft, maar koeling betreft van elders, moet in de koeling leverende leidingen een registrerende energiemeter met een uitgaand pulssignaal voor uitlezing middels het GBS systeem worden aangebracht. Pulseenheid zo klein mogelijk; maximale frequentie in verband met het GBS systeem 20 Hz. De energiemeter te voorzien van een omloopleiding met de nodige afsluiters, zodat de meeteenheid overbrugd kan worden. De omloopafsluiter te verzegelen.
2. Ontluchters zodanig plaatsen dat het koelmedium niet in de isolatie kan lopen.
3. Verbindingen in kunststof terreinleidingen moeten als "trekvaste koppeling" worden uitgevoerd.
4. Verbindingen tussen koelmachines en leidingwerk dienen trillingsvrij en geluidsdempend te worden uitgevoerd.
5. 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.
6. 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 – Western - Mitsubishi
• Inregelafsluiters	Tour&Anderson – Econosto
• Energiemeters	ABB
• Flowmeter WKO	ABB: Magmaster PMF
• Warmtemeter WKO	Pollux
• Expansievoorzieningen	Flamco – Reflex – Spirotech
• Vlotterontluchters	Flamco type Flexvent Top
• Buffervaten	Nibe
• Ontgassingsinstallatie	Flamco - Spirotech

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

1. 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.
2. De ontwerptemperaturen van de koelinstallaties moeten zodanig worden gekozen dat koeling zoveel als mogelijk zonder tussenkomst van koelmachines direct door de centrale WKO installaties kan worden geleverd.

3. De ontwerptemperaturen van de verwarmingsinstallaties, in combinatie met een WKO aansluiting, moeten zodanig gekozen worden dat warmtelevering door een warmtepomp mogelijk is. De gelijktijdig geproduceerde koude dient direct teruggeleverd te worden aan de WKO.
4. Voor koelinstallaties waarbij lagere temperaturen noodzakelijk zijn, mogen koelmachines toegepast worden.
5. In geval van een aansluiting op de WKO dienen verwarmingsbatterijen van luchtbehandelingskasten direct aangesloten te worden op de verwarmingsinstallatie (warme zijde warmtepomp). De TU/e wil geen voorverwarmers die direct op de WKO zijn aangesloten.
6. 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.
7. 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.
8. De ontwerptemperaturen van de koude ringleiding zijn: temperatuur maximaal 8 °C en minimaal 4 °C. Bij ontwerp uitgaan van een teruglever temperatuur van maximaal 7 °C aan de primaire zijde (uitgaande van een watertemperatuur van maximaal 6°C aan de secundaire zijde en een temperatuurverschil van 1°C over de warmtewisselaar). De ontwerptemperaturen van de warme ringleiding zijn: temperatuur maximaal 22 °C en minimaal 15 °C.
9. Bij het gebouwontwerp dient uitgegaan te worden van de volgende leveringstemperaturen vanuit de WKO installatie (primaire zijde):  
Leveringstemperatuur vanuit de koude bron: 10°C  
Leveringstemperatuur vanuit de warme bron: 15°C
10. Om ook bij deellast een goed regelbare installatie te hebben en met een juiste temperatuur aan het primaire WKO net terug te kunnen leveren kan het nodig zijn in plaats van één regelklep, twee regelkleppen aan de primaire zijde toe te passen (bijv. debietverdeling 30% - 70%).
11. De aansluiting(en) van een gebouw op de WKO terreininstallatie dienen door middel van een warmtewisselaar te gebeuren. Dit om het gebouw hydraulisch van de terreininstallatie te scheiden.
12. Het drukverlies over de primaire zijde van de scheidingswarmtewisselaar mag voor zowel de koude ringleiding als de warme ringleiding maximaal 50 kPa bedragen. Voor de maximale werkdruk van de scheidingswarmtewisselaars dient minimaal 1.000 kPa aan te houden.
13. De minimale drukklasse voor het WKO leidingwerk en overige componenten aan de primaire zijde is PN10.
14. De scheidingswarmtewisselaar(s) bij voorkeur te plaatsen op het laagste niveau in het gebouw (kelder of begane grond niveau) doch nooit hoger dan op de begane grond.
15. Bij de bepaling van de opvoerhoogte voor de circulatiepomp bij het afleverstation (primaire zijde) dient rekening gehouden te worden met een tegenwerkend drukverschil van 50 kPa. Dit om een maximaal drukverschil van 50 kPa tussen de warmte en koude ring te kunnen overbruggen.
16. 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.
17. In elke aftakking van een ringleiding moet in de buurt van de ringleiding een handafsluiter worden aangebracht. Dit om elke gebouwaansluiting van buitenaf separaat af te kunnen sluiten van de ringleiding.
18. De terreinleidingen voor de WKO uit te voeren in HDPE.

19. In de opstellingsruimte van het afleverstation dienen de volgende voorzieningen getroffen te worden: spui-, aftap-, en ontluchtingsmogelijkheid. T.b.v. de ontluchting dient hiertoe op minimaal elk hoogste punt een ontluchtingspot/kraan aangebracht te worden. Het toepassen van automatische ontluchters is niet toegestaan.
20. De diameter van de spuivoorziening dient gelijk te zijn aan de diameter van de aansluitleiding met een maximum van DN 125. Spuivoorziening uit te voeren met een afsluiter en afsluitflens. Tevens dienen voorzieningen te worden aangebracht om het af te tappen en te spuien water op het riool te lozen.
21. Na montage moet het afleverstation worden beproefd op sterkte en dichtheid door middel van afpersen op 600 kPa gedurende 24 uur.
22. Alle toe te passen materialen en componenten die in contact (kunnen) komen met het grondwater (= primaire zijde WKO installatie) dienen bestand te zijn tegen dit grondwater (materiaal: RVS of Brons).
23. De minimale gronddekking van de transportleidingen moet 800 mm zijn ten opzichte van bovenkant buis.
24. Bij kruisingen met andere kabels en leidingen in de grond, moet minimaal 0,2 m dekking tussen de leidingen die elkaar kruisen aangehouden worden.
25. De terreinleidingen dienen zoveel mogelijk in één lijn te worden aangebracht. De aannemer dient zorg te dragen voor het zo spaarzaam mogelijk toepassen van bochten en hoogteverspringingen met als doel de hydraulische weerstand te minimaliseren.
26. Rechte leidingen dienen zoveel mogelijk uit één lengte te bestaan, waarbij een minimaal aantal verbindingen nodig is.
27. Ter plaatse van de te maken verbindingen moet de sleuf zoveel dieper en breder ontgraven worden als voor een goede uitvoering nodig is. Daarnaast moet de ontgraving zodanig uitgevoerd worden dat de leiding niet op de verbinding komt te rusten.
28. De doorvoeren van de leidingen door de muren moeten waterdicht af worden gewerkt met nastelbare rubberen schakelafdichtingen.
29. De horizontale afstand tussen WKO leidingen dient minimaal 0,5 m (buitenkant buis) te bedragen om onderlinge thermische invloeden te minimaliseren.
30. Het uitzetten en krimpen van de leidingen veroorzaakt door temperatuur-drukveranderingen dient zoveel mogelijk te worden voorkomen. De maatregelen hiervoor dienen zodanig uitgevoerd te worden dat in geen enkel punt ontoelaatbare materiaalspanningen of vormveranderingen kunnen optreden.
31. Om inwendige vervuiling van de leidingen te voorkomen moet tijdens transport en montage met eindkappen gewerkt worden. Na realisatie van het totale leidingwerk dienen de leidingen te worden schoongespoeld om eventuele achtergebleven vervuiling te verwijderen.

### 3.7 Luchtbehandelingsinstallatie

NL/SfB: 57

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

1. In een luchtbehandelingskast moet minimaal een F7 zakkenfilter worden aangebracht. Het filter dient te zijn vervaardigd uit een glasvezel filtermedium. Bepaling van de filterprestatie volgens de NEN-EN 779.
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 verbindingstukken.
6. Bij de keuze van een fabricaat respectievelijk type van een luchtbehandelingskast moet rekening worden gehouden met de luchtweerstand, dit om onnodig hoge drukverliezen in de LBK te voorkomen.
7. In de LBK bij elke batterij een inspectie/service deur aanbrengen.
8. De complete luchttransportweg, zowel toevoer als afvoer tussen de luchtbehandelingsapparaten en de roosters (dus inclusief roosterplenums), dient geleverd en gemonteerd te worden volgens de kwaliteits- en uitvoeringsnormen zoals vastgelegd in het Luka Kwaliteitshandboek (laatste versie) waarbij minimaal aan luchtdichtheidsklasse "C" voldaan moet worden. De luchtdichtheid dient gecontroleerd en aangetoond te worden middels een lektestrapport. De kwaliteit en uitvoering van de luchtweg dient naar genoegen van de DH aangetoond te worden en middels meetcertificaten bevestigd.
9. De tussen te bouwen componenten, zoals bijvoorbeeld lucht volumeregelaars, geluiddempers, luchtkanaalverwarmers, luchtkanaalkoelers, luchtslangen, brandkleppen, dienen minimaal te voldoen aan de luchtdichtheidsklasse volgen EN 1751: C.
10. Voor visuele controle, onderhoud en service moeten luchtkanalen voorzien zijn van een voldoende aantal inspectieluiken.
11. In kanalen mogen geen bevestigingsmiddelen, zoals parkers, worden toegepast. Deze dienen afgeslepen te worden zodat geluidsoverlast wordt vermeden.
12. Roosters met tussenplaatsing van flexibele verbindingen en inregelklep aan het kanalsysteem monteren.
13. Roosters en kanalen mogen niet opgehangen worden aan installatieonderdelen van derden. Ophanging dient aan bouwkundige constructies plaats te vinden.
14. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
 

• Luchtbehandelingskasten	Carrier Holland Heating – ALKO - Verhulst
• Afzuigventilatoren	Rucon – Carrier Holland Heating
• Warmtewisselaars	Klima – Carrier Holland Heating –Alva Laval
• Brandkleppen	Trox – Solid Air
• Regelkleppen	Trox – Solid Air
• Roosters	Trox – Solid Air
• Luchtverdeelslangen	KE Fibertec
• Filters	Camfil – ACS – Vokes Air
• Stoombevochtigers	Defensor – VAPAC
• Luchtverhitters	Reznor, Mark

## 3.8 Regelinstallatie klimaat en sanitair

NL/SfB: 58

Bij alle nieuwbouw activiteiten, renovaties of verbouwingen aan TU/e-gebouwen moeten de gebouwgebonden installaties worden aangesloten op het Honeywell gebouwbeheersysteem (GBS), door middel van DDC-regelaars fabrikaat Honeywell Excel familie of gelijkwaardig. De regeling voor deze installaties dient in principe ondergebracht te worden in deze DDC-regelaars. Voor zelfstandig functionerende systemen (zoals drukverhogingsinstallaties, vuilwaterputten, fancoilunits enz.) wordt hierop een uitzondering gemaakt.

Uitzonderingen en niet omschreven items, dienen te allen tijde met de afdeling B&O besproken te worden.

In dit hoofdstuk staan o.a. de omschrijving van regelkasten, toe te passen materialen, software omschrijvingen, keyname omschrijvingen.

Dit hoofdstuk bestaat uit de volgende paragrafen:

- 3.8.1 Regelkasten: uitvoering nieuw te leveren schakelkasten
- 3.8.2 Regelkasten: uitvoering bij aanpassing bestaande schakelkasten
- 3.8.3 Regelkasten: materialen
- 3.8.4 Veldapparatuur
- 3.8.5 Software: omschrijving software
- 3.8.6 Software: IO-punten en software punten
- 3.8.7 Software: Keyname omschrijving

### 3.8.1 Regelkasten: uitvoering nieuw te leveren schakelkasten

Algemeen:

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 buiten de kast. Een verbreekcontact van dit relais dient op een ingang van de regelaar aangesloten te worden.

In het sectiedeel van de kast waar de regelaar gesitueerd is dient een WCD aanwezig te zijn voor servicedoeleinden.

Elke sectie van de schakelkast dient voorzien te zijn van kastverlichting voorzien van een WCD.

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% extra ruimte te zijn voorzien, voor latere uitbreidingen. Deze ruimte dient voorzien te zijn bij de aansluitklemmen, bij de regelapparatuur en bij de motorgroepen. Het slot dient van het type dubbel baard te zijn.

Op de binnenkant van de kastdeur dient een tekeninghouder geplakt te zijn.

Voeding t.b.v. de schakelkast:

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.

#### Codering:

De regelkasten dienen als volgt gecodeerd te worden, RP-<gebouwnummer>-<volgnummer>. Over het volgnummer in contact treden met de afdeling B&O.

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.

#### Motorgroepen:

Motorgroepen onder 5 kW dienen uitgevoerd te worden als aangegeven in figuur 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 boven 5 kW dienen uitgevoerd te worden met een ster-driehoek schakeling, als aangegeven in figuur 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.

Bij uitvoering met een frequentieomvormer dient een verbreekcontact van de storingsmelding aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als storingsmelding. Een maakcontact van de bedrijfsmelding van de frequentieomvormer dient aangesloten te worden op een ingang van de regelaar als terugmelding. De werkschakelaar en een maakcontact van een relais, dat is aangesloten op een uitgang van de regelaar als vrijgave, dienen in serie aangesloten te zijn in het startcircuit van de frequentieomvormer. Dit betekent dat de frequentieomvormers uitgevoerd dienen te zijn met een storingscontact en een bedrijfsmelding contact. Dit geldt ook voor een frequentieomvormer die geïntegreerd is op een pomp.

#### IO-modulen:

De IO-modulen dienen uitgevoerd te worden als gedistribueerde IO.

Digitale-uitgangmodulen dienen voorzien te zijn van een overbruggingsmodule. Hierdoor moet het mogelijk zijn om de uitgang, in, uit of automatisch te schakelen.

Analoge-uitgangmodules dienen voorzien te zijn van een overbruggingsmodule. 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.

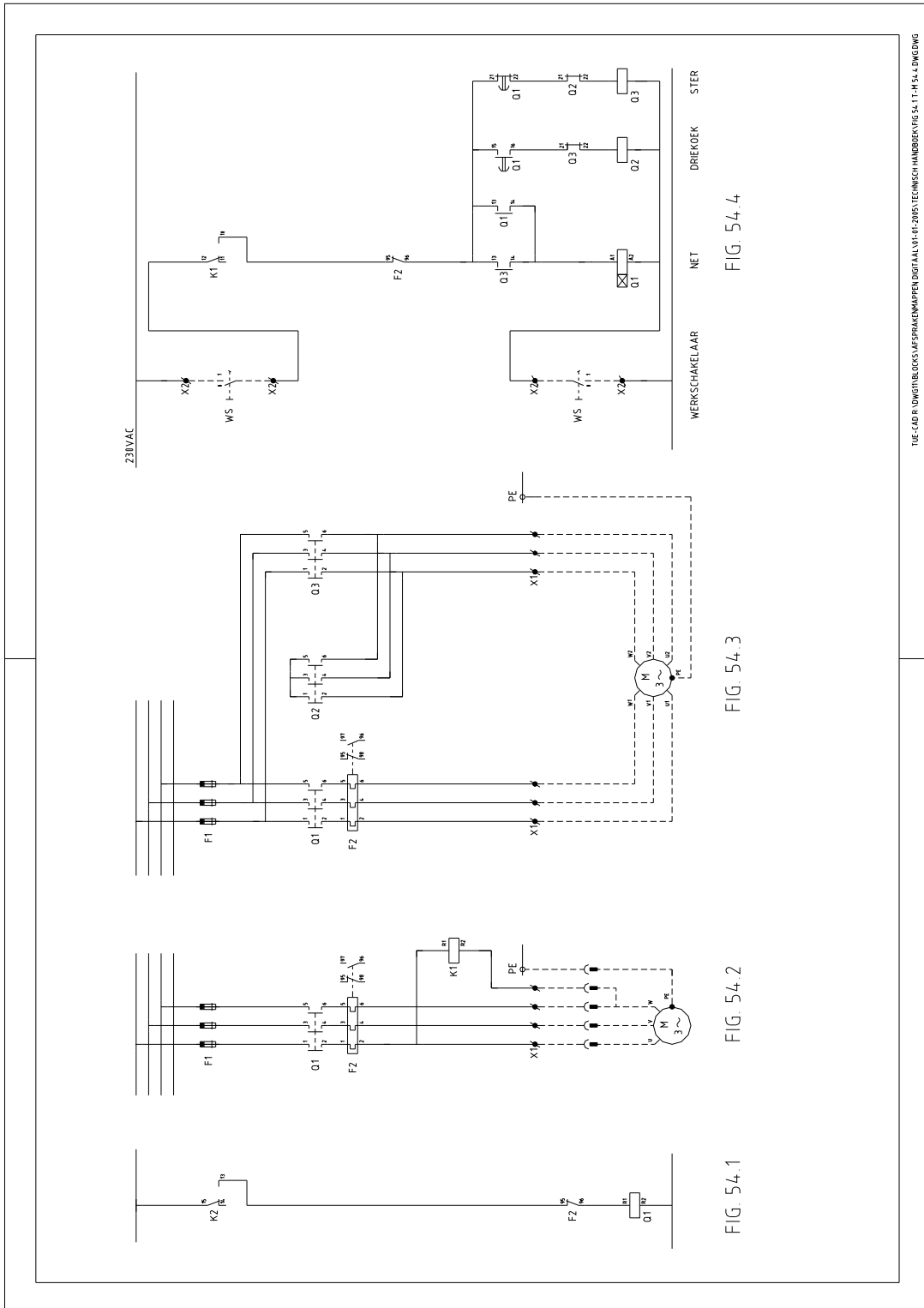
### **3.8.2: Regelkasten: uitvoering bij aanpassing bestaande schakelkasten**

Uitbreiding op bestaande schakelkasten, dienen uitgevoerd te worden, comfort de uitvoering van de bestaande situatie. Indien gebruikte materialen niet meer leverbaar zijn, in overleg met de afdeling B&O, vervangend materiaal selecteren.

### 3.8.3: Regelkasten: materialen

Schakelkast: Eldon, Rittal  
400mm diep, 2000mm hoog, sokkel van 100mm  
Installatieautomaat: ABB  
Magneetschakelaar: ABB  
Thermischpakket: ABB  
Hulprelais: Omron, Smitt  
Laagwaterbeveiliging: Wolter & Dros  
Frequentieregelaar: Emotron  
Niet omschreven materialen zijn in overleg met de afdeling B&O te kiezen.

Opmerking behorende bij onderstaande tekening:  
De beveiliging van een motorgroep hoeft niet per se met een zekering.



TUE-CAD 0.01/01/01/0005/MS-SPRAKELWAPPEN/DIGITALE-01-01-2005/TECHNISCH-HANDBOEK/FIG.54.1-54.4.DWG

### 3.8.4 Veldapparatuur

#### **Buitentemperatuuropnemer:**

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

Type: Honeywell T7416A1014 of gelijkwaardig.

#### **Ruimtetemperatuuropnemer**

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

Type: Honeywell; T7412A1018 of gelijkwaardig.

Type: Honeywell; T7412B1016 met instelpotmeter of gelijkwaardig.

#### **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: Honeywell; T7411A1001 125mm of gelijkwaardig.

Type: Honeywell; T7411A1019 300mm of gelijkwaardig.

#### **Dompeltemperatuuropnemers**

Dompeltemperatuuropnemers dienen tegen de stromingsrichting, van de te meten vloeistof, in gemonteerd te worden.

Type: Honeywell; T7a13A1009 of gelijkwaardig.

#### **Drukopnemer**

Voor water:

Type: Siemens; QBE-serie of gelijkwaardig.

Voor lucht:

Type: Honeywell of gelijkwaardig.

#### **Motoren regelkleppen**

Type: Siemens; SQS, SQX, SKD, SKC, of SKB of gelijkwaardig

#### **Motoren voor luchtklep**

Type: Siemens, Belimo of gelijkwaardig.

### 3.8.5 Software: omschrijving software

#### **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 buitentemperatuuropnemer aanwezig te zijn. Deze moet gericht zijn op het noorden. Deze opnemer dient voor alle regelingen, die een buitentemperatuur nodig hebben, gebruikt te worden. 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.

**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.

**Bedrijfsurentelling:**

De bedrijfsurentelling dient gebaseerd te zijn op de terugmelding van het betreffende apparaat.

**Drukverhoginginstallaties:**

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

**Ketelregelingen:**

De ketel dient geregeld te worden op uittredetemperatuur. De setpoint van de uittredetemperatuur wordt bepaald op basis van de buitentemperatuur. Bij kleine installaties, waar zich achter de ketels geen geregelde verwarmingsgroepen bevinden, wordt de setpoint van de uittredetemperatuur geregeld op basis van de buitentemperatuur met windcompensatie en/of ruimtetemperatuurcompensatie. Voor de ruimtetemperatuurcompensatie dienen afhankelijk van de situatie 1 of meerdere ruimtetemperatuuropnemers gebruikt te worden. Boven een in te stellen buitentemperatuur dient de vrijgave van de ketels weggehaald te worden. Bij gebruik van meerdere ketels dient de cascade regeling in de regelbaar geprogrammeerd te worden.

**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.

**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.

**Koelmachines:**

Koelmachines hebben hun eigen regeling, wel kan het nodig zijn de instellingen en de vrijgave vanuit de regeling te beïnvloeden.

**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 uit gezet te worden. Het dicht laten lopen van de luchtklep en het uitzetten van de ventilator dient hardware matig te gebeuren. Bij luchtbehandelingskasten specifiek voor cleanrooms en behandeling van ruimten met gevaarlijke stoffen kan voor een afwijkend protocol gekozen worden.

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

Over filters dient een dP-opnemer geplaatst te worden.

**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.

**Pompen:**

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 indien de status van de vrijgave niet overeenkomt met de terugmelding van het betreffende apparaat.

**Verbruiksmeting:**

Afhankelijk van de te verwachte capaciteit dient het aantal pulsen per te meten eenheid bepaald te worden. Maximaal 1 puls per minuut bij maximale capaciteit, maar minimaal 1 puls per uur. Energiemetingen dienen weergegeven te worden in kWh of MWh niet in J of GJ.

**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 ruimtetemperatuuropnemers 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.

**Vuilwaterputten:**

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

**Warmtepomp:**

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 gebouw aanvoer temperatuur (secundaire zijde). Waarbij de volgende randvoorwaarde geldt: minimale teruglever temperatuur aan de warme ringleiding en/of maximale teruglevertemperatuur 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.

### **3.8.6 Software: I/O-punten en software punten**

#### **Drukverhoginginstallatie:**

- 1 digitale ingang t.b.v. statusmelding per pomp.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling per pomp.

#### **Druk(verschil)opnemer:**

- 1 analoge ingang t.b.v. meting.

#### **Fancoilunit/splitunit (met eigen regeling) voor MER/CER-ruimte**

- 1 analoge ingang t.b.v. temperatuurmeting.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. bedrijfsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. waterdetectie.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.

#### **Fancoilunit/splitunit (met eigen regeling) voor comfort.**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 analoge ingang t.b.v. temperatuurmeting.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. bedrijfsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. waterdetectie.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.

#### **Ketels:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelsignaal ketelcapaciteit.
- 1 analoge ingang t.b.v. buitentemperatuuropnemer.
- 1 analoge ingang t.b.v. aanvoertemperatuur.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperatuur.
- 1 analoge ingang t.b.v. drukopnemer.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

Bij toepassing van ruimtecompensatie:

- 1 of meerdere analoge ingangen t.b.v. ruimtetemperatuur.

**Koelbatterij:**

- 1 Pomp voor IO zie pompen (bij toepassing driewegklep).
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelklep.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperatuuropnemer

Indien gebruikt voor naregeling:

- 1 analoge ingang ruimtetemperatuuropnemer
- 1 softwarepunt t.b.v. setpoint ruimtetemperatuur

**Koelmachine:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 analoge uitgang t.b.v. setpointverstelling capaciteitsregeling.
- 1 analoge ingang t.b.v. intredetemperatuur verdamper (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. uittredetemperatuur verdamper (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. drukopnemer in verdampercircuit (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. drukopnemer in condensorcircuit (waterzijdig).
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

**Luchtbehandelingkast:**

- E.v.t. warmteterugwinning voor IO zie warmterugwinning.
- E.v.t. verwarmingsbatterij voor IO zie verwarmingsbatterij.
- E.v.t. koelbatterij voor IO zie koelbatterij.
- 1 toevoerventilator voor IO zie ventilatoren.
- 1 afvoerventilator voor IO zie ventilatoren.
- 1 digitale uitgang t.b.v. luchtklep (automatische veerteruggang)
- 1 analoge ingang t.b.v. drukverschilopnemer per filter.
- 1 analoge ingang t.b.v. inblaastemperatuur.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperatuur.
- E.v.t. 1 of meerdere analoge ingangen t.b.v. ruimtemperatuuropnemers

Bij toepassingen van bevochtiging:

- E.v.t. 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelsignaal
- 1 analoge ingang t.b.v. van inblaasvochttopnemer
- E.v.t. 1 analoge ingang t.b.v. van ruimtevochttopnemer

**Open-dicht klep:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. aansturing.
- 1 digitale ingang t.b.v. eindschakelaar dicht.
- 1 digitale uitgang t.b.v. eindschakelaar open.

**Persluchtinstallatie:**

Per compressor:

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 analoge ingang t.b.v. drukmeting.
- 1 softwarepunt t.b.v. setpoint.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

**Pompen:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentellingen.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

Pompen met frequentie omvormer bovendien met:

- 1 analoge uitgang t.b.v. het regelsignaal.
- 1 analoge ingang t.b.v. de frequentie terugmelding (alleen als de FO daarvan voorzien is)

**Temperatuur opnemer:**

- 1 analoge ingang op de regelaar t.b.v. de meting

**Ventilator:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentellingen.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

Ventilatoren met frequentie omvormer bovendien met:

- 1 analoge uitgang t.b.v. het regelsignaal.
- 1 analoge ingang t.b.v. van de frequentie terugmelding (alleen als de FO daarvan voorzien is)

**Verbruiksmetingen:**

- 1 totalizer ingang t.b.v. de pulstelling

**Verwarmingsbatterij:**

- 1 Pomp voor IO zie pompen (bij toepassing driewegklep).
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelklep.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperatuuropnemer

Indien gebruikt voor naregeling:

- 1 analoge ingang ruimtetemperatuuropnemer
- 1 softwarepunt t.b.v. setpoint ruimtetemperatuur

**Verwarmingsgroep:**

- 1 pomp voor IO zie pompen.
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelklep.
- 1 analoge ingang t.b.v. aanvoertemperatuur.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperatuur.
- 1 analoge ingang of global t.b.v. buitentemperatuur.
- 1 softwarepunt voor setpoint aanvoertemperatuur
- 1 softwarepunt voor buitentemperatuur blokkade

**Vorstthermostaat:**

- 1 digitale ingang t.b.v. vorstgevaarmelding.

**Vuilwaterput installatie/fecaliënput installatie:**

- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding
- 1 digitale ingang t.b.v. hoog niveau.

**Warmte terugwinning:**

Twincoilsysteem:

- 1 pomp voor IO zie pompen.
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelklep.
- 1 analoge ingang t.b.v. retourtemperaturopnemer.
- 1 analoge ingang t.b.v. drukopnemer.

**Warmtewiel:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding
- 1 analoge uitgang t.b.v. regelsignaal
- 1 analoge ingang t.b.v. terugmelding toerental of frequentie
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.

**Warmtepomp:**

- 1 digitale uitgang t.b.v. vrijgave.
- 1 digitale uitgang t.b.v. bedrijfsmode (verwarmen/koelen).
- 1 digitale ingang t.b.v. storingsmelding.
- 1 digitale ingang t.b.v. terugmelding.
- 1 analoge uitgang t.b.v. setpointverstelling capaciteitsregeling.
- 1 analoge ingang t.b.v. intredetemperatuur verdamper (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. uittredetemperatuur verdamper (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. intredetemperatuur condensor (waterzijdig).
- 1 analoge ingang t.b.v. uittredetemperatuur condensor (waterzijdig).
- 1 softwarepunt t.b.v. bedrijfsurentelling.
- 1 softwarepunt t.b.v. het statusalarm.
- 1 analoge uitgang t.b.v. drukopnemer in verdampercircuit (waterzijdig).
- 1 analoge uitgang t.b.v. drukopnemer in condensorcircuit (waterzijdig).

**Warmtewisselaar:**

- 1 analoge ingang t.b.v. de intredetemperatuur primair.
- 1 analoge ingang t.b.v. de uittredetemperatuur primair.
- 1 analoge ingang t.b.v. de intredetemperatuur secundair.
- 1 analoge ingang t.b.v. de uittredetemperatuur secundair.

**Wateroverlastdetectie:**

- 1 digitale ingang t.b.v. de melding.

### 3.8.7 Software: keyname omschrijving

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 de volgende pagina's. Bij bijzondere installatie onderdelen waarvoor geen codering te vinden is in overleg treden met TU/e.

Coderingen van totaliseeringen t.b.v. van pulstelling worden als volg gecedeerd:

Posities 1-2 : gebouwnummer.  
Posities 3-5 : medium  
Positie 6 : -  
Positie 7-8 : regelaarnummer  
Positie 9-10 : modulenummer  
Positie 11-12 : ingangnummer  
Positie 13 : -  
Positie 14-16 : DAT  
Positie 17 : -  
Positie 18-20 : COL

Gebouw nr. adres. 1-2	Omschrijving	Installatie soort Adresc. 3-4	Omschrijving	Procesnummer Adresc. 5-7	Regelorgaan/Opnemer Adresc. 8-10	Omschrijving	Voignummer Adresc. 11-13 type sensor/pomp/klep enz.	Adresc. 14-16	Omschrijving	Funciecode Adresc. 17-18	Omschrijving
01	Paviljoen (incl. Z Vleugel)	AQ	Aquifers		BC-	Brandmeldcentrale		BLO	blokkade	AL	alarm
		BB	brandbeveiliging		CD-	luchtklep motorbediend		BMC	brandmeldcentrale	BP	berekend setpoint
04	Paviljoen NP	BW	bronwater		CP-	Circulatiepomp		BRD	brand	BS	bedieningsschakelaar
06	Loopbruggen	CV	centrale verwarming		CPU	Regelaar		CAV	CAV-box	BU	bedrijfsuren
07	Sportcentrum	DW	drinkwater		CV-	Regelafsluiter		DAL	druk afvoerlucht	DB	dagbedrijf (tijdschema)
		EW	energie wisselaar		DP-	Drukverhogingspomp		DBW	druk bronwater	DI	dicht
10	Fontys H4	FC	Fancoil		FD-	brandklep motor bediend		DCW	druk consumptiewater	DF L	drukfilter
11	Hoofdgebouw	KK	Koeling		FP-	Vuilwaterpomp		DFL	druk filterbeveiliging	DO	dicht/open besturing
12	Traverse	LB	luchtbehandeling		FQ-	Verbruiksmeter		DKW	druk koelwater	DP	delta P
13	Auditorium	MC	multi controller		FS-	stromingsschakelaar		DPL	druk perslucht	HD	hoge druk
14	IPO-gebouw	NR	naregeling		FT-	Flowtransmitter		DPW	druk proceswater	HN	hoog nivo
15	Fontys S1 & Fontys S2	PL	Perslucht		KM-	Koelmachine		DRL	druk ruimtelucht	HS	handschakelaar
		PW	proceswater		KS-	timer tijd- klokschakelaar		DST	druk stoom	HT	hoge temperatuur
17	Arubahal	RR	ruimteregeling I.R.C.		LS-	niveau schakelaar		DTL	druk toevoerlucht	IM	in-melding
18	Fontys H3	SK	stoomketel		LT-	niveau opnemer		DWW	druk warmwater	KV	koelvraag
21	Ceres	ST	stikstofinstallatie		MS-	R.V. schakelaar		EXP	expansievat	LD	lage druk

22	Energiestation	VW	Vuilwater		MT-	R.V. transmitter		FCU	fancoil unit	LH	laag/hog besturing
23	Multimediapaviljoen	ZW	zonwering		NW-	Netwachter		FLS	flow	LN	laag nivo
24	Twinning Center				PDS	Drukverschilchakelaar		HG-	hoog	LT	lage temperatuur
27	Gebouw G (garage)				PDT	Drukverschiltransmitter		HIK	rv inblaasluchtkanaal	MA	maximum
28	Connector				PK-	persluchtcompressor		HRK	rv retourluchtkanaal	MI	minimum
31	Potentiaal				PS-	Drukschakelaar		HRL	rv ruimtelucht	NA	Nacht
33	Impuls				PT-	Druktransmitter		KET	ketel	NS	nachspoelen
34	Corona				SB-	Stoombevochtiger		KLK	klok	RG	regeling
35	Vestide				SK-	Smookklep		KWA	koelwater	RS	regelsignaal
38	Meulenstein Art Centre				STK	Stoomketel		LG-	laag	RT	Reset
43	Koeltorens WKO				TE-	temperatuur opnemer		LVW	liintverwarming	SA	statusalarm
44	MetaForum				TP-	Transportpomp		MRK	melding rook	SB	snaarbreuk
51	Vertigo				TS-	Thermostat		MTN	R.V. transmitter noord	SP	setpoint
					TT-	temperatuur transmitter		NAV	naverwarmer	SS	start/stop besturing
53	Matrix				TZ-	Thermostaat (beveiliging)		NIV	nivo	ST	storing
54	Gaslab				VA-	afvoerventilator		NSP	nulspanning	TH	terugmelding hoog
55	Zwarte Doos				VE-	Verwarming elektrisch		NUR	niet urgent	TL	terugmelding laag
56	BBC				VT-	toevoerventilator		OSP	overspanning	TM	terugmelding
58	Helix				WP-	warmtepomp		PAS	persluchtafsluiter	TT	toerental
62	Athene				WTW	warmte terugwin batterij		PBW	pomp bronwater	UM	uit-melding
63	TNO Industrie				WW-	warmtewisselaar T.S.A.		PDW	pomp drinkwater	VG	vorstgevaar
68	FOM				WWK	warmwater ketel		PFW	pomp fecaliënwater	VR	Vrijgave
69	Catalyst							PKW	pomp koelwater	VS	verzamelstoring
70	Flux							PPW	pomp proceswater	WV	warmtevrraag
71	Cyclotron							PTW	pomp warmteterugwinning	ZD	zuigdruk
73	Lab voor akoestiek							PVW	pomp vuilwater	PV	proces waarde
74	Cascade							PWW	pomp warmwater		

								RAL	regelluchtkl.afvoer		
75	Spectrum							RBL	regelluchtkl. buitenlucht		
76	Tennispaviljoen							RBV	regelafsl.bevochtiger		
77	Werfgebouw sporthal							RBW	regelafsl.bronwater		
78	Energiestation sporthal							RCV	regelafsl. centr.verwarming		
81	Gemini zuid							RCW	regelsfsl. consumptie water		
82	Gemini noord							RKW	regelafsl.koelwater		
83	La Place-gebouw							RPW	regelafsl.proceswater		
84	Spaceboxen							RRA	regelafsl.radiatoren		
86	Roeiloods THETA							RRL	regelluchtkl. toevoerlucht		
87	Studentencentrum							RST	regelafsl.stoom		
88	Kennispoort							RTL	regelluchtkl.toevoerl.		
91	Terrein Campus (WKO)							RTW	regelafsl. warmteterugwinning		
92	Terrein Noord (sportcomplex)							RVV	regelafsl. vloerverwarming		
93	Terrein MMS							RWH	regelklep warmhoud		
94	Terrein Studentencentrum							RWW	regelafsl.warm water		
99	Interne punten XFI							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.uitrede		
							URG	urgent		
							VAH	ventilator afvoerlucht hoogtoeren		
							VAL	ventilator afvoerlucht laagtoeren		
							VEL	verwarmingselement		
							VTL	ventilator toevoerlucht		
							WOL	wateroverlast		
							WTW	warmte terugwinning		



### 3.10 Vaste sanitaire voorzieningen

NL/SfB: 74

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 mindervalide toiletten moet voldoen aan de meest recente ITS-criteria (zie hoofdstuk 1.2).
2. Diepspoel closetpotten in vrij hangende uitvoering toepassen.
3. Closetpotten die op de vloer worden gemonteerd, vastzetten met RVS schroeven.
4. Urinoirs uitvoeren met automatische doorspoeling. Deze doorspoeling realiseren met een vaste elektra voeding (dus niet met batterij). Het urinoir uitvoeren met een 'richtvliegje'.
5. Per toiletgroep dienen de volgende benodigheden aanwezig te zijn:
  - 1 handdoekautomaat per 2 wastafels. Hoogte op 1,4 meter vanaf onderkant vloer;
  - 1 zeepautomaat per wastafel. Montage aan de linkerzijde op circa 10 cm naast de wastafel;
  - 1 dubbele toilethouder per toilet;
  - 1 spiegel;
  - Urinoirs scheiden door middel van schaamschotten.
6. Een douchecombinatie uitvoeren met een kunststof douchebak, mengkraan met douchekop, glijstang en met een verchroomd metalen ommantelde doucheslang.
7. De wateraansluiting van de douche zo uitvoeren dat deze aftapbaar is, dit ter voorkoming van bacteriegroei.
8. In het kader van legionellapreventie, dienen niet frequent gebruikte douches droog weggezet te kunnen worden. Dit betekent: de waterleidingen voor de douche dienen voorzien te worden van een afsluiter met aftapper nabij de hoofdleiding. De afsluiters dienen op een goed bereikbare plaats gemonteerd te worden.
9. Bij nieuwe en te vervangen sanitaire toestellen dienen waterbesparende varianten toegepast te worden. Bijvoorbeeld door toepassen van toestellen voorzien van KIWA-klasse Z keurmerk, automatische kranen bij frequent gebruikte kranen, doorstroombegrenzers, perlators, e.d.
10. Er mogen geen waterbesparende toiletreservoirs en urinoirs toegepast worden. Dit in verband met het voorkomen van verstoppingen.
11. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Closetpot</li> <li>• Closetzitting</li> <li>• Closetreservoir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sphinx</li> <li>Pressalit zonder deksel</li> <li>WISA, XS 7½ ltr (art.nr: 8050452701), aan te sluiten met een 15 mm leiding aansluiten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wand inbouwelement</li> <li>• Urinoir</li> <li>• Automatische urinoirspoeler</li> <li>• Kraan</li> <li>• Wastafel</li> <li>• Douchebak</li> <li>• Douchestang</li> <li>• Uitstortgootsteen</li> <li>• Wastrog inclusief rek en emmer</li> <li>• Aanrechtblok</li> <li>• Handdoekautomaat</li> <li>• Zeepautomaat</li> <li>• Toilethouder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geberit</li> <li>Sphinx – Keramag</li> <li>Geberit</li> <li>Grohe</li> <li>Sphinx – Keramag</li> <li>Riho</li> <li>Grohe</li> <li>Sphinx (keramisch) – Franke (RVS)</li> <li>Sphinx (keramisch) – Franke (RVS)</li> <li>Bruynzeel</li> <li>levering door Dienst Interne Zaken</li> <li>levering door Dienst Interne Zaken</li> <li>levering door Dienst Interne Zaken</li> </ul>

### 3.11 Terreinvoorzieningen W

NL/SfB: 90

KBE: 43

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

1. Om 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 plaatjes op de gebouwen de voorkeur heeft. 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 in materiaal kringloopkunststof met als kleur zwart, afmeting 150x150x1400 mm 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 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 de onderstaande codering aanhouden:
 

<b>DW</b>	drinkwater
<b>GLD</b>	lage druk aardgas
<b>GHD</b>	hoge druk aardgas
<b>PLD</b>	lage druk perslucht
<b>WKO W</b>	WKO warme ring
<b>WKO K</b>	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. Als op een bepaalde plaats voor het bijplaatsen van markeringsplaatjes al een markeringspaal aanwezig is, moet in overleg met de DH worden bepaald op de paal kan worden gehandhaafd of dat een nieuwe paal geplaatst moet worden.
8. Afsluiter straatpottenhuis uitvoeren in materiaal HDPE met standaard zwarte deksel GG-20, compleet met RVS bouten A2. De straatpotten aanbrengen met bijpassende kunststof ondertegel, materiaal HDPE. In de daarvoor bestemde uitsparing een messing inlegplaatje aanbrengen. De plaatjes zullen door de installateur in overleg met DH worden voorzien van de navolgende teksten:
 

Lage druk aardgas	<b>GLD</b>
Hoge druk aardgas	<b>GHD</b>
Drinkwater	<b>DW</b>
Perslucht lage druk	<b>PLD</b>
WKO warme ring	<b>WKO W</b>
WKO koude ring	<b>WKO K</b>
9. Toepassen brandkraan straatpotten met huis van HDPE in standaard kleur zwart met deksel GG-20, compleet met RVS bouten A2 en een standaard nylon 6 inlegplaatje met het opschrift BRANDKRAAN (rood). De straatpotten aanbrengen met een bijpassende kunststof ondertegel van materiaal HDPE.

10. Straatpotten in het veld rondom zodanig van een bestrating voorzien, dat het totale verharde oppervlak inclusief straatpot minimaal 1 m<sup>2</sup> is. Straatpotten moeten uit het oogpunt van mogelijke calamiteiten altijd goed bereikbaar zijn.
11. Straatpotten in doorrij routes en parkeerplaatsen (bijvoorbeeld in de loop- of parkeerverharding) dienen te worden afgeschermd zodat er geen voertuigen op geparkeerd kunnen worden. Meestal is het plaatsen van twee zwarte kringloopkunststof markeringspalen voldoende. De gekozen oplossing moet ter goedkeuring aan DH worden voorgelegd.
12. Bij oplevering moet de spindel van de afsluiter voldoende lang zijn, recht in de straatpot gemonteerd zijn en moet de straatpot zonder zandvulling worden opgeleverd.  
Bovenzijde van spindel: 5 tot 25 cm ten opzichte van onderkant deksel.
13. De leegloop van een brandkraan moet worden garandeert met behulp van een flexdrain.
14. Voor de onderstaande componenten schrijft de TU/e de volgende voorkeursfabricaten voor:
  - Markeringspalen Verhees Products
  - Markeringsplaatje Lovink Enertech (PB-120-80)
  - Afsluiter straatpotten AVK
  - Brandkraan straatpotten AVK, serie 80/41 type purbra
  - Brandkraan AVK, ondergrondse brandkraan, serie 35/56-R7 met insluitbeveiliging

## **4. Elektrotechnische installaties**

## 4.1 Verlichtingsinstallatie

NL/SfB: 63

### 1. Verlichtingsarmaturen

- Metalen armaturen.
- Het aantal armaturentype moet zoveel mogelijk worden beperkt.
- Elektronische VSA (indien van toepassing).
- Daar waar mogelijk is moet de verlichtingsarmatuur in het verlaagde plafond worden geïntegreerd.
- Bij waterdichte armaturen dient kapsluiting uitgevoerd te zijn in RVS.
- Het verlichtingsniveau dient te voldoen aan de norm NEN-EN 12464: De installateur dient dit aan te tonen d.m.v. lichtberekeningen.
- 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.
- Bij daglichtregelingen dienen de daglichtsensoren in de armatuur ingebouwd te zijn.

### 2. Verlichtingslampen

Voor de verlichtingsinstallaties moet uitgegaan worden van een maximaal gebruik van hoogfrequent fluorescentie-verlichting: LED, TL5 in de kleuren 830 NG en 840 NG.

LED of TL5 bepalen via TCO-berekening.

Verblijfsgebieden worden voorzien van kleur 830 NG of 840 NG. Ruimten aan de gevels worden altijd van dezelfde lichtkleur voorzien, bij voorkeur 840 NG.

Spot-, accentverlichting, gang/trap en Atria verlichting: **altijd** uitvoeren met LED-lampen.

LED-lampen/armaturen: - Cosinus phi armatuur groter dan 0,9.

- LED-armaturen: extra maatregelen nemen tegen verblinding: toepassing van Spiegeltechniek of diafragma.

- LED-lampen/armaturen dienen geschikt te zijn voor veelvuldig schakelgedrag. Het max. aantal schakelingen mogen niet levensduurverlagend zijn

PL-, PLC-, SL, mogen enkel voor speciale doeleinden worden gebruikt, na overleg met DH.

**Alle soorten gloeilampen en halogeenlampen mogen niet meer worden toegepast.**

In ruimten voor bereiding of verkoop van voedingsmiddelen dienen lampen te worden toegepast voorzien van een beschermfolie.

### 3. Schakelprincipe verlichting

#### Verlichting algemeen:

Bij nieuwbouw en grote renovatie dient een verlichtingsmanagementsysteem te worden toegepast voor het gehele gebouw. Verlichtingsmanagementsysteem wordt geïntegreerd met het gebouwbeheersysteem.

Aan het schakelgedrag van het verlichtingsmanagementsysteem worden de volgende eisen gesteld:

#### Kantoren:

In kantoren wordt zoveel mogelijk gewerkt met een afwezigheidsdetectie: d.m.v. een pulsschakelaar wordt handmatig de verlichting ingeschakeld. Door middel van een bewegingsmelder wordt gedetecteerd wanneer niemand meer in de ruimte is en waarna de verlichting automatisch wordt uitgeschakeld. De verlichting moet ook altijd d.m.v. de pulsschakelaar kunnen worden uitgeschakeld. In kantoren met voldoende daglicht worden de armaturen voorzien van een daglichtregeling.

**Gangen, trappen en toiletten:**

Gangen en trappen zijn schakelbaar vanuit de receptie van het gebouw. 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: schakelen d.m.v. een aanwezigheidsschakeling Hierbij rekening houden (en mogelijk opdelen in zones) bij grote toiletgroepen.

**Loopbruggen:**

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

**Kantines:** In een kantine wordt verlichting zoveel als mogelijk (afhankelijk van de positie in het gebouw) daglichtafhankelijk geschakeld

**Overige ruimten:**

In onderwijsruimten dient de verlichting in twee groepen geschakeld te kunnen worden, evenwijdig met de raamzijde.

In ruimten groter dan 50 m<sup>2</sup> dient de mogelijkheid te bestaan om slechts een deel van de verlichting te schakelen.

**Daglichtregeling:**

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

#### 4. Transparantverlichting (vluchtwegaanduiding)

- Pictogrammen conform NEN 3011 (2015).
- Transparantverlichting op basis van LED-verlichting (eisen LED-verlichting zie paragraaf 2). Fabrikant: Van Lien, type: Serenga of gelijkwaardig.
- Schakelgedrag transparantverlichting: zie schakelgedrag noodverlichting.
- 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.
- Revisie van de vluchtwegaanduiding dient verwerkt te zijn in het logboek voor de noodverlichting.

#### 5. Noodverlichting

- De NEN 1838 wordt van toepassing verklaart met uitzondering van de “5-seconden”-regel.
- Schakelgedrag noodverlichting:  
Noodverlichting dient ingeschakeld te worden bij een spanningsval van de desbetreffende verlichting (zie bouwbesluit 2012)

**Bij nieuwbouw en renovatie:**

Door zowel de standaard verlichting en noodverlichting via het verlichtingsmanagementsysteem te laten schakelen, kan het verlichtingsmanagementsysteem de voeding van de noodverlichting, welke afkomt van het centrale noodnet gewoon met de standaardverlichting meeschakelen. Bij een spanningsval van de voeding van de standaardverlichting (netbewaking per afgaande lichtgroep van vluchtwegen,) blijft de noodverlichting gewoon branden. Het schakelprincipe voor de noodverlichting dient fail-safe uitgevoerd te worden.

**Bij verbouwingen:**

Bij verbouwingen wordt de noodverlichting standaard geschakeld met de gewone verlichting, bij spanningsonderbreking inschakelen via DLS-module fabrikaat Blessing art.code: C71.343.620.

“**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.

- Aansluiten op het centrale noodnet; echter indien door de brandweer een extra decentrale noodvoeding wordt vereist (vb. hoorcollegezalen), moet de voeding een No-break-installatie worden waarop de desbetreffende noodverlichtingen worden aangesloten. De No-breakinstallatie voorzien van externe bypass.
- Noodverlichtingsarmaturen voorzien van sticker: NV continu of NV schakel
- Het vereiste lichtniveau van de noodverlichting dient door de installateur aangetoond te worden d.m.v. lichtberekeningen.
- 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

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

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.  
De reeks 501-576 geschakelde noodverlichting/pictogrammen.

## 6. Schakelmaterialen

Gira-standaard 55 met kleur: crème wit glanzend.

Alle schakelaars voorzien van codering: vb L2/3 (zie ook bij codering hoofdstuk 4.2 Krachtinstallatie).

## 7. Schakelprincipe hoorcollegezalen

Volgende principes moeten worden gehanteerd:

- Voorbereidingsdrukker: De eerste persoon drukt op de drukker, waardoor de verlichting op 100% gaat; 100 % verlichting = TL-verlichting.

- D.m.v. een afwezigheidsschakeling wordt de verlichting volledig uitgeschakeld wanneer niemand meer aanwezig is in de hoorcollegezaal.
- Ruimten dienen voorzien te zijn van een dimbare verlichting.
- De bordverlichting apart schakelbaar maken.
- Indien het gebouw geen centrale UPS heeft t.b.v. noodstroomvoorziening, in iedere collegezaal een noodverlichtingsarmatuur met decentrale noodvoeding voorzien.
- In collegezalen met projectorfaciliteiten dient de zaalverlichting/dimverlichting schakelbaar te zijn bij de projectorplaats.

## 8. Verlichting technische ruimten en schachten

- De verlichting in de technische ruimten krijgt de voeding steeds van eindgroepen van twee verschillende trafo's. (lichttrafo en 3kV-noodnettrafo).
- In een laagspanningsruimte moet een noodverlichtingsarmatuur worden aangebracht met decentrale voedingsunit. Dit armatuur is aangesloten op de lichttrafo.
- In schachten waar loopborden zijn en in schachten waar vanuit beheers- en onderhoudstaken men in deze schachten moet zijn dient verlichting aanwezig te zijn conform de NEN-EN 12464.

## 9. Openbare verlichting (OV)

### Ontwerpcriteria netwerk:

- De voedingskabels worden in lusvorm gelegd. In iedere mast is een aankomende en afgaande voedingskabel aanwezig.
- Er mogen geen verbindingsmoffen en/of aftakmoffen worden gemaakt.
- Toe te passen bekabeling voor de lus: VO-YmvK-as 4x10 met hulpaders 2x1,5; voor aftakkingen: VO-YmvK-as 3x2,5.
- Toepassen van aparte enkele 25mm<sup>2</sup> CU aarddraad in de ring. Aftakking van aarde naar mast via klemverbinding op ringaarde (dus niet in/uit principe).
- 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

### Aansluitkasten in de masten:

Fabriek langmatz, type:

Masten zonder aftakking: Ek18-P1166/K + Ek18-G1s-1a

Masten met aftakking: EK18-P1214 + Ek18-G1s-1a

### Criteria verlichting:

Hoofdweg: gemiddeld 20 lux Uh 0,3.

Secundaire weg: gemiddeld 10 lux Uh 0,3.

Verblijfsgebied: gemiddeld 5 lux Uh 0,3.

Parkeerplaats: gemiddeld 10 lux Uh 0,3

Bij grote gebiedswijzigingen op de campus van de TU/e dient de openbare verlichting te voldoen aan de Lichtvisie "TU/evening". Deze lichtvisie is opvraagbaar bij Dienst Huisvesting.

## 4.2 Krachtinstallatie

NL/SfB: 61/62

### 1. 10kV-transformatoren

- Elke trafo moet worden geplaatst in een trafo-cel en voorzien van een LS-rek aan de secundaire zijde van de trafo.
- Aanleg 10 kV-bekabeling in overleg met Dienst Huisvesting.
- De groepen van de 10 kV-installatie worden steeds in lusvorm uitgevoerd.
- Alle transformatorcellen worden zowel in afmetingen als beschikbare vermogen uitgerust voor 1000 kVA. Afwijking in overleg met Dienst Huisvesting.
- De TU/e huurt zijn 10kV-apparatuur (Trafo's en schakelaars) bij de openbare netbeheerder.
- Het slot van de deur van de trafocel is een hoogspanningsslot welke in overleg met DH/B&O/E wordt geleverd.
- Vanaf de secundaire kant van de transformator wordt aan de hoofdverdeelinrichting een voeding aangeboden volgens het TN-S-stelsel
- Trafo- en HS-schakelruimten voorzien op begane grond niveau (niveau 0)
- Vloerpeil trafo- en HS-schakelruimten minimaal 10 cm boven aangrenzend maaiveld.
- Trafodeuren: fabrikaat Jazo of gelijkwaardig
- Ventilatioeroosters steeds in overleg met Dienst Huisvesting.
- Ventilatie traforuimten gebaseerd op natuurlijke ventilatieprincipe.
- Aantal transformatoren:  
Minimaal 2 transformatoren. De vermogens moeten zodanig worden gekozen dat altijd één transformator kan worden uitgeschakeld zonder dat capaciteitsproblemen ontstaan.
- 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.
- Bij toepassing 10kV-schakelinstallatie type SVS, dient de 110V-voeding t.b.v. de beveiligingen van de installatie bewaakt te worden op het GBS van het gebouw.
- 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.

• Verdeling trafo's	<b>trafo 1:</b>	<b>trafo 2:</b>	<b>trafo 3 en/of 4:</b>
<b>2 trafo's</b>	Verlichting/OK	Kracht	
of	Verlichting/OK	RK	
<b>3 trafo's:</b>	Verlichting/OK	OK	RK
of	Verlichting/OK	OK	Kracht
<b>4 trafo's:</b>	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 Dienst Huisvesting een indeling te worden gekozen

Rustige kracht-trafo: Hier worden installaties op aangesloten welke gevoelig zijn voor netvervuiling. De rustige kracht trafo mag nooit meer dan 75 % worden belast. Alle installaties welke gevoelig zijn voor hoger harmonische op het net worden aangesloten op de rustige kracht transformator. 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

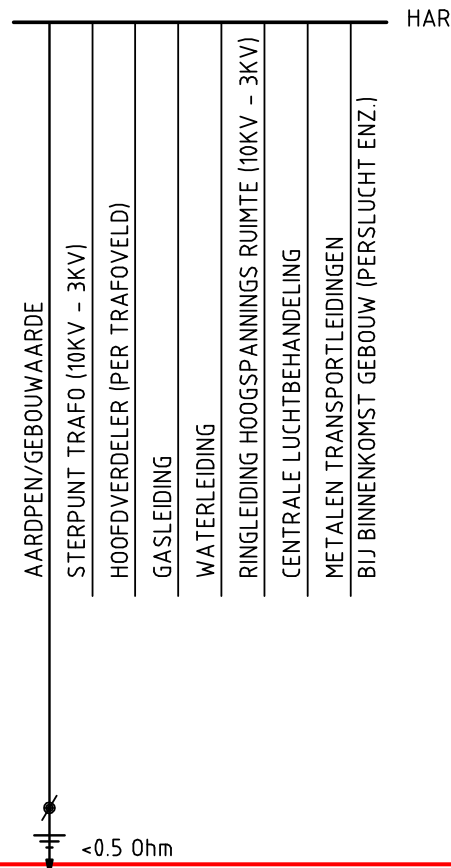
worden aangesloten op de onrustige kracht transformator. Indien deze eindgebruikers meer vervuilen dat de norm NEN-EN 50160 dienen in de voeding van de eindgroepen maatregelen te worden genomen zodanig dat ze voldoen aan de norm. Maatregelen dienen zo dicht mogelijk bij de bron te worden genomen.

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

- Type trafo: DY5.  
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 Dienst Huisvesting.

## 2. Aarding

- De trafo-sterpunts-aarde (aangebracht door de Openbare netbeheerder in opdracht van de DH) moet kleiner zijn dan 1 ohm. De installateur moet een gebouw-aarde aanbrengen kleiner dan 0,5 ohm (onafhankelijk van de trafo-sterpunts-aarde).
- Verplicht aanleveren meetrapporten aardsystemen door erkende firma. Bij meting moeten de twee aardsystemen losgekoppeld zijn.
- 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.
- De trafo-sterpunts-aarde en gebouw-aarde worden na meting gekoppeld op de HAR.
- 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 gecodeerd.
- Aardingsprincipe:



### 3. Hoofdverdeelinrichting

- Hoofdverdeelinrichting:
  - Fabrikant Eaton, type Power Xpert CX of gelijkwaardig;
  - gecompartmenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-2 Editie 2.0 2011;
  - Bouwvorm 4a middels metalen schoten en scheidingen volgens IEC61439-2;
  - Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
  - Schakel- en verdeelinrichting dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-2;
  - Verificatie voedende, koppel en afgaande panelen middels beproeving met stroom, getuigd door KEMA/DEKRA als onafhankelijke derde partij;
  - Factory assembled systeem;
  - De oorspronkelijke fabrikant dient een levensduurverklaring te overleggen voor een periode van ten minste 25 jaar;
  - Verticale rail onderling geïsoleerd d.m.v. glasvezelversterkte polyester;
  - Het verticale railsysteem dient voorzien te zijn van een IP2X afscherming;
  - Afgaande groepen voorzien van QSA veiligheidslastscheider en verzilverde/zelfreinigende plug-inrailcontacten;
  - IP klasse: IP41;
  - TN-S rail stelsel;
- Reserve ruimte vaste afgaande panelen
  - Leeg compartiment voorzien van aansluit set naar de distributierail, IPXXB afgeschermd.
  - Leeg compartiment met IPXXB afscherming naar de distributierail.
  - Leeg compartiment voorzien van plug-in adapter met IPXXB afscherming.
  - Reserve ruimte voorzien van een frontafdekking.
- Vermogensschakelaar:
  - Fabrikant Eaton, type NRX of gelijkwaardig;
  - Alle vermogensschakelaars voorzien van een besturings / meetblok type Digitrip 520 LSI of gelijkwaardig en afhankelijk van geëiste kortsluitvastheid;
  - Uitrustbaar.
  - Voorzien van een positieve vergrendeling (zie ook 10 kV-transformatoren).
  - Van de vermogensschakelaars van de trafo's wordt 1 extra reserve schakelaar als spare-part aan de TU/e beschikbaar gesteld en in de LS-ruimte van het gebouw in bewaring gelegd. (opslagvorm in overleg met de afdeling B&O/DH van de TU/e)
- Meetinstrument:
  - Fabrikant: GMC.
  - Type: AM2000
  - Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspelen klasse 0,2S;
  - Voorzien van een Mod-bus(RTU) module

kWh-meters voor doorberekening aan Derden worden de kWh-meting gehuurd bij het Meetbedrijf van de TU/e en niet in de hoofdverdeelinrichting maar in een aparte schakelkast geplaatst in de LS-ruimte.

Zie ook Hoofdstuk: "9 diverse" van onderdeel 4.2 Krachtinstallaties.
- 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 de koppelschakelaar is voorzien dat een hangslot de koppelschakelaar kan blokkeren (hangslot wordt geleverd door Afdeling B&O). Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot.

- Hoofdverdeelinrichting/vermogensschakelaars/stroomspoelen zodanig uitvoeren dat de trafo's altijd een stap kunnen worden verhoogd:  
315 kVA trafo naar 630 kVA trafo  
630 kVA trafo naar 1000 kVA trafo  
Mits de trafocellen geschikt zijn voor verzwaring van de trafo's (voor informatie DH).
- 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).
- 25 % reserve-groepen/vermogen aanwezig na oplevering. Eventuele reserveruimte wordt altijd op het laatste compartiment van de voedende trafo voorzien.
- Boven op het reserve, een extra afgaand veld voor koppeling met centraal noodstroomvoorziening.
- Alle afgaande groepen uitleggen als TN-S-stelsel en 4 polig uitvoeren.
- Afgaande groepen minimaal 125 A en voorzien van lastscheider en mespatronen: De lastscheider schakelt aan beide zijde van de mespatronen. Vanaf 400 A mag ook (i.p.v. Mespatronen) als afgaande groepen een MerlinGerin/Schneider Compact worden gebruikt.
- 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.
- De deuren van de veld-compartimenten moeten in alle schakelstanden geopend kunnen worden.
- Nummering afgaande groepen in logische volgorde laten oplopen (niet de paneelnummering gebruiken).
- Aan de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een duidelijke visualisering van de koperrails, koppelschakelaars en trafoscheidingen aanbrengen (kwalitatieve montage, stickers niet toegestaan)
- Laagspanningsruimte voorzien van kruipruimte.
- De laagspanningsruimte is voorzien van linoleum.
- De laagspanningsruimte voorzien van blokschema hoofdverdeelinrichting - onderverdeelinrichtingen, opgedeeld per niveau gebouw.
- De verlichting in de laagspanningsruimte krijgt zijn voeding steeds van eindgroepen van twee verschillende trafo's. (lichttrafo en 3kV-noodnettrafo). Voor schakelprincipe zie H.4-1-8 "lichtinstallatie".
- De kWh-meter t.b.v. een eindgebruiker of afgaande groep moet plaatsvinden in de onderverdeelinrichting of in een speciale tussenkast.
- Laagspanningsruimte voorzien van voldoende ventilatie.
- 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.
- Overspanningsbeveiligingen van hoofdverdeelinrichtingen aansluiten op het GBS (d.m.v. NC-contact) en voorzien van signaleringslampje op het paneel.
- Bij nieuwe Hoofdverdeelinrichting of vervangende Hoofdverdeelinrichting wordt op de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een resopalplaatje voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar en de kortsluitvastheden van de onderverdeelinrichting in gekoppelde toestand van alle transformatoren.
- Alle kruipruimten onder de laagspanningsruimten en hoogspanningsruimten voorzien van waterdetectie welke is aangesloten op het GBS (zie hoofdstuk 3.8)

#### 4. Onderverdeelinrichtingen

- **Nieuwbouw:** Fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, 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
- **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 of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, 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.
- Hoofdschakelaars in de kast (indien wettelijk toegestaan).
- Alle 3 fasen groepen uitvoeren als 4-polige schakelaars.
- Iedere onderverdeelinrichting dient voorzien te zijn van aparte voeding (parallel- kasten zijn niet toegestaan);
- Verdeelkasten horizontaal (naast elkaar) monteren, montage boven elkaar niet toegestaan.
- Verlichting en kracht onderverdeelinrichtingen zijn in de gebouwen gescheiden.
- Onderverdeelinrichting in een technische ruimte of laagspanningsruimte hoeven niet voorzien te worden van een slot.  
Onderverdeelinrichtingen in publieke ruimten dienen bij voorkeur weggewerkt te worden in bouwkundige nissen welke voorzien zijn van een toegangsdeur welke voorzien is van een CV-slot. Indien dit niet kan worden gerealiseerd dienen de onderverdeelinrichtingen voorzien te zijn van een slot:
  - eerste keus Emka 3121E
  - Alternatief: Ronis 3222E
- 20 % reserve-groepen aanwezig na oplevering.
- 20 % reserve ruimte aanwezig na oplevering t.b.v. uitbreidingsmogelijkheden.
- Invoer kabels d.m.v. wartels met wartelplaat: ook wartels voorzien voor reservegroepen en deze afdichten. Membraamplaten zijn niet toegestaan.
- Opbouw afgaande groep (gezien vanaf de hoofdschakelaar): eerst zekering, daarna lastscheider.
- Indien secundaire kWh-meting: GMC type U 18X A/B (waarbij X afhankelijk is van de meetsituatie)+ modbus communicatiemodule U180A. Bij kWh-meting groepen van 3x125A of hoger: toepassen fabrikant GMC type A230 of gelijkwaardig. kWh-meters voorzien van pulsuitgang en Modbus(RTU). Zie ook Hoofdstuk: “9 diverse” van onderdeel 4.2 Krachtinstallaties.  
Indien stroomspoelen noodzakelijk zijn dient de kwaliteit 0,2S te worden toegepast.
- Onderverdeelinrichting dienen te zijn voorzien van aansluitklemmen.
- Iedere kast voorzien van tekeninghouder.
- Naamgeving/codering: zie **laatste pagina van dit hoofdstuk**.
- Bij nieuwe installaties of vervangende installaties welke een voeding krijgen in bestaande gebouwen vanaf de hoofdverdeelinrichting of bij nieuwbouw/renovatie wordt op de buitenzijde van de verdeelkast een resopalplaatje voorzien van: de aanwezige max. kortsluitvermogen van het net bij de hoofdschakelaar en de kortsluitvastheden van de onderverdeelinrichting in gekoppelde toestand van alle transformatoren.
- Een Laboratorium wordt altijd gevoed vanaf één eigen verdeelkast. Vanuit deze verdeelkast vertrekken alle elektrotechnische voedingen voor dit laboratorium. Enkel de

verlichting van het Lab komt uit de dichtstbijzijnde algemene verlichtingsverdeelkast. Voor noodstopstelsel zie p 8 van dit hoofdstuk.

- Elektrotechnische verdeel- en schakelkasten voor buitenopstelling dienen te voldoen aan:
  - Fabricaat GE Power Control, type voetpadkast RVS, afmetingen projectafhankelijk, verwarmingselement incl. thermostaat, gemonteerd op een RVS-sokkel.
  - Voorzien van een slot gelijksluitend met standaard van de TU/e: BKS-slot, type: opvraagbaar bij afdeling Beheer en Onderhoud van Dienst Huisvesting

Schakelkasten (= combinatie onderverdeelinrichting met schakelfuncties): moeten aan dezelfde kwaliteit voldoen als de onderverdeelinrichtingen;

## 5. Wandcontactdozen

- Voor het bepalen van het aantal wandcontactdozen per eindgroep bij onbekende vermogens, rekening houden met 300 VA per wandcontactdoos. Bij wandcontactdozen t.b.v. studentenwerkplekken kan uitgegaan worden van 200 VA per wandcontactdoos indien ze op aparte groepen zitten.
- 1-fase < 16 A : Gira standaard 55 met kleur: crème wit glanzend.
- 1-fase ≥ 16 A : Cee-norm blauw
- 3-fase : 5 polig Cee-norm

### Codering:

#### kleurcodering

- Wandcontactdozen op nood: codering gele achtergrond met zwarte letters/cijfers.
- Wandcontactdozen achter UPS (+ op nood): codering rode achtergrond met zwarte letters/cijfers.
- Wandcontactdozen op rustige kracht: codering groene achtergrond met witte letters/cijfers.
- Wandcontactdozen op onrustige kracht of licht: codering witte achtergrond met zwarte letters/cijfers.

Alle wandcontactdozen moeten gecodeerd worden.

Voor codering: Kast/groep vb.: OK2/3.

(zie ook paragraaf 9 van dit hoofdstuk)

#### Aardlekautomaten:

- Een aardlekautomaat mag maar 1 eindgroep beveiligen.
- Aardlekautomaten in Laboratoria dienen van het type Si te zijn (levert minder overlast bij netvervuiling)

In de gangen op onderlinge afstanden van ca. 15 meter een WCD aanbrengen voor schoonmaakdoeleinden.

Voedingen specifieke wandcontactdozen t.b.v. gebouwgebonden apparatuur dienen functioneel op een aparte eindgroep van een onderverdeelinrichting aangesloten te worden: vb boilers, WIFI-accespoint, automatische deuren, Fire-screens, printers enz.

## 6. Kabelgoten/wandgoten

Na oplevering van een project dient er in de kabelgoten 50 % reserve ruimte aanwezig te zijn. Tevens de goot voorzien van scheidingschot t.b.v. signaalbekabeling/-datacommunicatie en/of telefonie.

Kabelgoten en wandgoten moeten voorzien worden van een aarding.

De kabelgoten en wandgoten als volgt afwerken:

- zichtwerk: gelakt, kleur gebroken wit
- geen zichtwerk: verzinkte goot
- fabricaat: Van Geel of gelijkwaardig.

Doorvoeringen naar naastliggende ruimten geluidswerend uitvoeren conform de geluidseisen gesteld voor de ruimte.

## 7. Railkokersystemen

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

- Het bijmaken van aftakkingen dienen conform de geldende wetgeving onderspanning uitgevoerd kunnen worden.
- Het railkokersysteem dient onderhoudsvrij te zijn.
- Railkokersystemen dienen te voldoen aan eisen TN-S-stelsel: 4 polig + Aarde.
- Codering verdeelkasten op verdeelkoker: doornummers conform aansluitmogelijkheden op de railkoker, zie paragraaf 9 van dit hoofdstuk.
- 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 %.
- De TU/e geeft bij werkplaatsen en laboratorium de voorkeur aan railkokersystemen als distributiesysteem.

## 8. Zonnepanelen en andere terugvoedende installaties

- De installatie dient te voldoen aan alle geldende wetgeving/normen
- Wanneer het voedende net uitvalt, dient de PV-installatie zich los te koppelen van het voedende net. Dit dient gerealiseerd te worden door toepassing van een lastscheider met nulspanningspoel.
- Uit oogpunt van brandveiligheid dient bij uitval van het net of calamiteit schakelt het systeem zich spanningsvrij tot aan het zonnepaneel (moduuloptimalisatie)
- 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 aanbidding dient een beschrijving van de aangeboden kwaliteit van het installatiewerk toegevoegd te zijn.
- Alle 3 fase omvormers dienen binnen het gebouw te worden geplaatst.
- De terug geleverde elektrische energie dient een cosinus Phi te hebben van minimaal 0,96.
- De zonnepanelen mogen geen netvervuiling/hoger harmonischen veroorzaken die slechter is/zijn dan wat toegestaan is in de NEN-EN 50160.
- Bij de aanbidding dient de inschrijvende partij advies uit te brengen over noodzakelijke mutatie van de aanwezige bliksembeveiligingsinstallatie/overspanningsbeveiliging. Naast een technische omschrijving dient hieraan door de installateur ook een kostprijs gekoppeld te zijn.
- Door de aanbiddende partij dient aangegeven te worden welke mutaties aan de dakrandbeveiliging noodzakelijk zijn en nemen dit als separatie kostenpost mee in de aanbidding.
- 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.
- De bemetering voor PV panelen moet bestaan uit een elektrische energiemeter welke ook voorzien is van een piekmetering. De kWh-meter heeft naast een pulsuitgang ook een Mod-bus(RTU) uitgang en is aangesloten op het Gebouwautomatiseringssysteem van de TU/e.

## 9. Diversen

### Centraal systeem kWh-meters:

Bij nieuwbouw dienen alle kWh-meters (en na overleg ook de gasmeters, watermeters en warmtemeters) via Modbus (RTU) aangesloten te worden op een Smartcontrole van GMC inclusief programmeren en visualiseren op centraal systeem van GMC, conform TU/e-standaard.

### Standaard draaiveld:

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

### Kabelberekeningen:

Dienst Huisvesting 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). Deze worden door Dienst Huisvesting steekproefsgewijs gecontroleerd. In de kabelberekening dienen de uitgangspunten helder te zijn geformuleerd:

- $I_b$ ,  $I_n$ ,  $\cos \Phi$ , hoger harmonischen, omgevingstemperatuur en montagemethode
- Spanningsverliezen: 5 % totaal met als opsplitsing: 2 % tot aan de laatste onderverdeelinrichting en 3 % voor de eindgroep.
- aantal stroomketens, al dan niet gebundeld.
- 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. Bij kabelberekeningen voedingen verdeelkasten: altijd  $I_B = I_N$

Bij nieuwbouw of grote renovaties: alle elektrotechnische bekabeling en mogelijke buiswerk van licht-/kracht-/nood-/regelinstallaties uitvoeren als LSOH (Low Smoke Zero Halogeen).

### Indelingsgebieden/kastleveringsgebieden:

De elektrotechnische installatie zodanig ontwerpen dat de onderverdeelinrichtingen logisch ingedeelde gebieden voorzien van elektrische energie (Een zogenaamde kastleveringsgebied). Dit geldt zowel voor licht, kracht en nood (230 en 400V) installaties. 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.

### Bevestiging buizen en kabels:

Beugelafstand conform NEN 1010 2003:

### Voor buizen:

- 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 <a href="#">NEN 3530</a>	0,4	0,3

- voor kunststofbuis met een grotere weerstand tegen doorbuigen dan de buizen genoemd in NEN 3174 gelden de afstanden genoemd voor stalen buis;
- bij flexibele en PVC-buis moet een bevestigingsmiddel aan weerszijden van de bocht zijn aangebracht;
- buigzame metalen beschermsslant kan in het algemeen niet worden gelijkgesteld met stalen buis, PVC-buis of flexibele buis.
- 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:**

- 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;
- bij kabels zonder bewapening met een koperdoorsnede van 6 mm<sup>2</sup> 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;
- bevestigingsmiddelen mogen geen beschadiging van de kabels kunnen veroorzaken.

Flex-leidingen/buizen maximaal 0,5 meter met uitzondering van bekabeling in systeemwanden.

**Selectiviteit:**

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.

**Nood-uitschakelsystemen:**

Ieder laboratoria/werkplaats waar nood-uitschakelsystemen dienen te komen i.v.m. veiligheid, moet de schakeling zodanig worden uitgevoerd dat alle wandcontactdozen (1fase en 3fase) van deze ruimte (opgelet geen verlichting) achter deze noodstop-schakeling komen en dat enkel de spanning van deze ruimte wordt uitgeschakeld. Dit wordt gerealiseerd door deze ruimte te voorzien van een aparte verdeelkast waarvan de noodstop-systeem de hoofdschakelaar van deze verdeelkast uitschakelt. De plaats van de noodstoppen wordt in overleg met de Arbo & Milieuoördinator en/of labverantwoordelijke bepaald.

**10. Buitenbekabeling**

- Om de 2,5 meter een kunststofzegel met de volgende tekst:

- Standaard** wordt hier het traject opgegeven in gebouwnummers vb. "23-21" Er zijn echter twee uitzonderingen:  
**Hoogspanning:** i.p.v. traject wordt nu de lusnummer (3kV = TU/e-lusnummer, 10kV = NRE-lusnummer )gemeld: vb. "lus 3"  
**Openbare verlichting:** i.p.v. traject wordt nu het voedingspunt aangegeven in gebouwnummer: vb. "vanaf 09" + lusnummer.
- Functie: vb.
  - 3 kV
  - 10 kV
  - sign
  - glasvezel
  - OV
- Soort: vb.
  - 4 x 95 mm<sup>2</sup>
  - 24 x 0,8 mm<sup>2</sup>

Enkele voorbeelden:

Lus 3 - 10kV - 4x95 mm<sup>2</sup>

09 lus 3 - OV - 4 x 10mm<sup>2</sup> + 2x1,5 mm<sup>2</sup>

Codering altijd ter goedkeuring voorleggen aan Dienst Huisvesting.

- 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.

#### 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

#### Minimale horizontale onderlinge afstand

	H.S.	L.S.	D	T	W	G
M.S.	25	30	100	100	100	100
L.S.	30	0	60	60	100	100
D	100	60	0	0	100	100
T	100	60	0	0	100	100
W	100	100	100	100	25	50
G	100	100	100	100	50	25

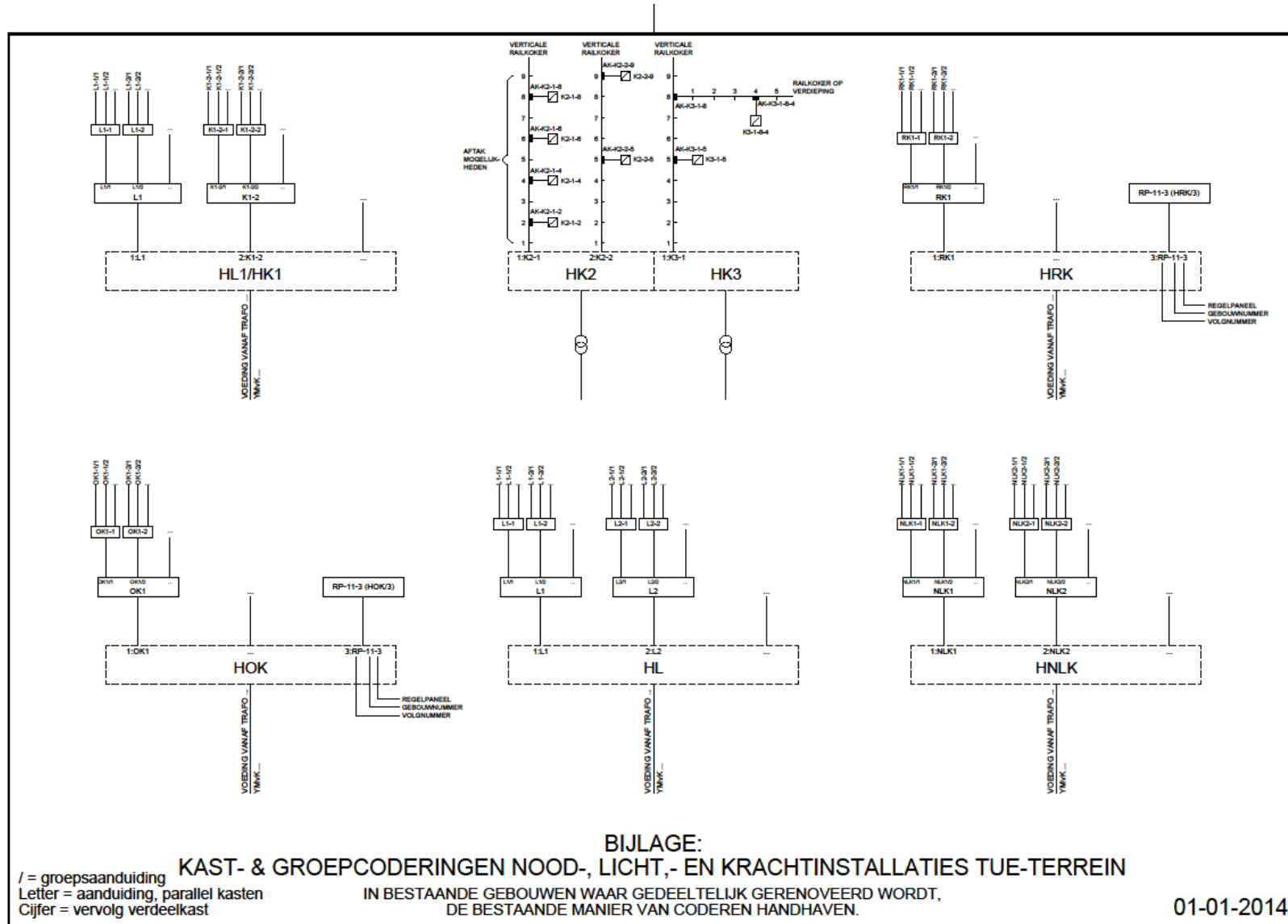
M.S.= Middenspanningskabel  
 L.S.= Laagspanningsbekabeling  
 D= Data-bekabeling  
 T = PTT-bekabeling  
 W= Waterleiding  
 G= Gasleiding  
**(maten in cm's)**

- De afstand tussen elkaar kruisende kabels en leidingen moet minstens 10 cm zijn.
- Kabels en leidingen moeten zoveel mogelijk in bermstroken, onder trottoirs of onder parkeerstroken worden gelegd.
- De kabelbedding moet van zodanige kwaliteit zijn dat verzakking niet kan plaatsvinden.
- Langs gebouwen is een strook ter breedte van 2,5 meter bestemd voor rioleringsputten en rioolleidingen. Het leggen van andere leidingen en het leggen van kabels in deze strook moet vermeden worden.
- Alle doorvoeringen dienen waterdicht te worden opgeleverd.
- Bij oversteeek van een weg, moet gebruik worden gemaakt van een mantelpijp.
- Bij uitbreiding van bestaande infrastructuur dient rekening gehouden te worden met bestaande tracé.

- Op de TU/e-terrein dient altijd eerst een tracégoedkeuring te worden verleend door Dienst Huisvesting 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.

Bij aanpassingen/uitbreidingen aan 3kV- en 10kV-infrastructuur moet het capaciteitbeheerssysteem van de TU/e worden bijgewerkt (informatie te verkrijgen bij Dienst Huisvesting).

11. Codering E-installaties



## 4.3 Noodstroomvoorziening

NL/SfB: 61/62

### 1. 3kV-ruimte

- Hoogspanningslastscheiders: fabrikant Holec; type Magnefix MD4.
- Trafo: fabrikant Smitt, Pauwels of gelijkwaardig, 160 of 250 kVA, DY5 en voorzien van:
  - kabelkap;
  - droge eindsluitingen;
  - vooralarm temperatuur en aansluiten op het GBS;
  - Echter **geen** Bucholsbeveiliging.
- De nieuwe 3kV-ruimten moeten voorzien worden van een kruipruimte.
- De 3kV-ruimte voorzien van blok/principeschema 3kV-lussen.
- Het slot van de 3kV-deur is een hoogspanningsslot welke door Dienst Huisvesting geleverd.
- Ventilatie van de 3kV-ruimte: roosters in overleg met de Dienst Huisvesting.
- Afmetingen standaard 3kV-ruimte: 2,5 x 2,5 meter;
- Uitvoeren als TN-S-stelsel.
- 3kV-ruimte voorzien van "benaming van het 3kV-stations": bepaling in overleg met afdeling B&O van Dienst Huisvesting.

Demarcatielijn werkzaamheden van de installateur van het gebouw en de werkzaamheden van de derden bij inrichten van een 3kV-ruimte:

#### Werkzaamheden door installateur van het gebouw:

- Leveren Magnefix MD4 inclusief eindsluitingen, scheiders, zekeringen enz.
- 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 door derden (bepaald door Dienst Huisvesting):

- 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.

### 2. Hoofdverdeelinrichting

- Hoofdverdeelinrichting:
  - Fabrikant Eaton, type Power Xpert CX of gelijkwaardig;
  - gecompartmenteerde schakel- en verdeelinrichting overeenkomstig IEC 61439-2 Editie 2.0 2011;
  - Bouwvorm 4a middels metalen schoten en scheidingen volgens IEC61439-2;
  - Bouwvorm voedende veld: 4b volgens IEC61439-2;
  - Schakel- en verdeelinrichting dienen geverifieerd te zijn middels testen volgens IEC61439-2;
  - Verificatie voedende, koppel en afgaande panelen middels beproeving met stroom, getuigd door KEMA/DEKRA als onafhankelijke derde partij;
  - Factory assembled systeem;

- De oorspronkelijke fabrikant dient een levensduurverklaring te overleggen voor een periode van ten minste 25 jaar;
- Verticale rail onderling geïsoleerd d.m.v. glasvezelversterkte polyester;
- Het verticale railsysteem dient voorzien te zijn van een IP2X afscherming;
- Afgaande groepen voorzien van QSA veiligheidslastscheider en verzilverde/zelfreinigende plug-inrailcontacten;
- IP klasse: IP41;
- TN-S rail stelsel;
- Reserve ruimte vaste afgaande panelen
  - Leeg compartiment voorzien van aansluit set naar de distributierail, IPXXB afgeschermd.
  - Leeg compartiment met IPXXB afscherming naar de distributierail.
  - Leeg compartiment voorzien van plug-in adapter met IPXXB afscherming.
  - Reserve ruimte voorzien van een frontafdekking.
- Vermogensschakelaar:
  - Fabrikant Eaton, type NRX of gelijkwaardig;
  - Alle vermogensschakelaars voorzien van een besturings / meetblok type Digitrip 520 LSI of gelijkwaardig en afhankelijk van geëiste kortsluitvastheid;
  - Uittrekbaar/uittrekbaar.
- Meetinstrument:
  - Fabrikant: GMC.
  - Type: AM2000
  - Stroomspoelen: eigen gebruik: stroomspelen klasse 0,2S;
  - Voorzien van een Mod-bus(RTU) module.
- 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).
- 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 Dienst Huisvesting, afdeling Beheer en Onderhoud E).
- De afgaande groepen bestaan minimaal uit:
  - 3 x 3 fase 25 A;
  - 2 x 3 fase 63 A (mespatronen) ;
  - 1 x 3 fase 125 A (mespatronen);
  - 2 x 3 fase 250 A (waarvan 1 afgaande groep t.b.v. koppeling) (mespatronen);
- Er moet echter 25 % reserve groepen/vermogen aanwezig zijn na oplevering.
- Alle schakelaars moeten 4 polig worden uitgevoerd.
- Tekening standaard HNLK: paragraaf 6 van dit hoofdstuk.
- Afgaande groepen zijn voorzien van zekeringen/mespatronen en lastscheider.
- Invoer kabels altijd via de onderzijde.
- 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 B&O). Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot.  
Het cilinderslot moet zodanig worden uitgevoerd dat de sleutel vergrendelbaar en uitneembaar is in beide standen van het slot.
- De deuren van de veldcompartimenten moeten in alle schakelstanden kunnen worden geopend.

- Nummering afgaande groepen in logische volgorde laten oplopen (niet de paneelnummering gebruiken).
- Aan de buitenzijde van de hoofdverdeelinrichting een duidelijke visualisering van de koperrails, koppelschakelaars en trafoscheidingen aanbrengen (kwalitatieve montage, stickers niet toegestaan)
- Overspanningsbeveiligingen van hoofdverdeelinrichtingen aansluiten op het GBS (d.m.v. NC-contact) en voorzien van een signaleringslampje op het paneel.
- In paragraaf 6 van dit hoofdstuk is het standaard schema van een standaard HNLK weergegeven.

### 3. Onderverdeelinrichting noodstroomvoorzieningen

- **Nieuwbouw:** Fabrikant: Eaton, type: xEnergy Basic type EWP of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, 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
- **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 of gelijkwaardig: Anti-corrosie behandeld plaatstaal, Plaatstaaldikte 1,5mm, deur 2mm, 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.
  - Hoofdschakelaars in de kast (indien wettelijk toegestaan).
  - Alle 3 fasen groepen uitvoeren als 4-polige schakelaars.
  - Iedere onderverdeelinrichting dient voorzien te zijn van aparte voeding (parallel- kasten zijn niet toegestaan).
  - Verdeelkasten horizontaal (naast elkaar) monteren, montage boven elkaar niet toegestaan.
- Onderverdeelinrichting in een technische ruimte of laagspanningsruimte hoeven niet voorzien te worden van een slot.  
Onderverdeelinrichtingen in publieke ruimten dienen bij voorkeur weggewerkt te worden in bouwkundige nissen welke voorzien zijn van een toegangsdeur welke voorzien is van een CV-slot. Indien dit niet kan worden gerealiseerd dienen de onderverdeelinrichtingen voorzien te zijn van een slot:
  - eerste keus Emka 3121E,
  - Alternatief: Ronis 3222<sup>E</sup>.
- 20 % reserve-groepen aanwezig na oplevering.
- 20 % reserve ruimte aanwezig na oplevering t.b.v. uitbreidingsmogelijkheden.
- Invoer kabels d.m.v. wartels met wartelplaat: ook wartels voorzien voor reservegroepen en deze afdichten. Membraamplaten zijn niet toegestaan.
- Opbouw afgaande groep (gezien vanaf de hoofdschakelaar): eerst zekering, daarna lastscheider.
- Indien secundaire kWh-meting: GMC type U 18X A/B (waarbij X afhankelijk is van de meetsituatie)+ modbus communicatiemodule U180A. Bij kWh-meting groepen van 3x125A of hoger: toepassen fabrikant GMC type AM2000.  
kWh-meters voorzien van pulsuitgang en Modbus(RTU) uitgang.  
Indien stroomspoelen noodzakelijk zijn dient de kwaliteit 0,2S te worden toegepast.
- Onderverdeelinrichting dienen te zijn voorzien van aansluitklemmen.
- Iedere kast voorzien van tekeninghouder.
- Naamgeving/codering: zie **laatste pagina van hoofdstuk 4.2 laatste paragraaf**.

### 4. Installatiesoorten welke op het noodnet mogen worden aangesloten

**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 mogen op het noodnet worden aangesloten:

- Alle noodverlichting en transparantverlichting t.b.v. veiligheid; zie ook deel 4.1;
- Brandmeldinstallaties;
- Ontruimingsinstallaties;
- Indien wettelijk verplicht: sprinklerinstallatie/brandweerliften
- Gasdetectie;
- Firescreens;
- Vluchtdeurinstallatie en BSP
- Klokkeninstallatie;
- Inbraakbeveiliging;
- CMP
- MER/SER's na overleg met Dienst Huisvesting en gevraagde vermogen

Voor codering: zie hoofdstuk 4.2 onderdeel 9.

Faculteitsapparatuur mag enkel na overleg 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.

## **5. UPS**

- UPS voorzien van externe bypass;
- Storingsmelding aansluiting op het GBS d.m.v. NC-contact.
- Fabricaat: Van iedere UPS dient een onderhoudscontract te kunnen worden afgesloten.
- Eenvoudige en duidelijke bedienings- en bedrijfsvoorschriften dienen in de directe nabijheid van de UPS te hangen.

## **6 Standaard schema HNLK**

Zie schema op de volgende pagina.

Schema is ook opvraagbaar bij afdeling Gegevensbeheer van Dienst Huisvesting.



## 4.4 Blikseminstallatie

NL/SfB: 61

### 1. Algemeen

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.

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.

Hoofdverdeelinrichting altijd voorzien van overspanningbeveiliging. In de onderverdeelinrichtingen alleen aanbrengen na positief advies uit de risicoanalyse.

Alle overspanningsbeveiligingen status vermelden op het Gebouwbeheersysteem:

- De overspanningsbeveiligingen van de Hoofdverdeelinrichting: individueel per beveiliging;
- De overspanningsbeveiligingen van de onderverdeelinrichtingen: geclusterd in herkenbare gebieden: voorstel herkenbare gebieden dienen goedgekeurd te worden door Dienst Huisvesting.

Alle objecten van staal dienen op de bliksembeveiligingsinstallatie gekoppeld te worden.

Om de bliksembeveiligingsinstallatie te kunnen inspecteren dient bij iedere afgaande leiding een losneembare doorlopende meetkoppeling geplaatst te worden.

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

## 4.5 Liftinstallatie

NL/SfB: 66

### 1. 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:

Keuze fabrikaat: één van bovengenoemde liftfabrikanten aangevuld met Lödige of Otto Ooms.

### 2. Extra eisen TU/e

- Toepassen liftmachinekamerloze liften i.o.m. Dienst Huisvesting.
- Lift en liftmachinekamer moeten voorzien zijn van telefoon (aparte lijnen).
- Spiegel in de kooi (t.b.v. vandalisme).
- Toegankelijkheid liftmachinekamer conform sluitplan TU/e.
- Lift moet voldoen aan de ITS-criteria zie hoofdstuk 1.2 .
- 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.
- De lift/goederenheffer/hefplateau dient bij oplevering gekeurd te worden door het Liftinstituut.
- Potentiaal vrij contact (per lift) t.b.v. storings algemeen.
- 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 Dienst Huisvesting ter beschikking gesteld.
- Automatisch communicatiesysteem tussen liftgebruikers met de onderhoudsdienst van de liftenfabrikant niet aansluiten/toepassen. Communicatie loopt via telefoon met CMP.

### 3. Energieverbruik liften:

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.

### 4. Verdere aandachtspunten bij nieuwe liften

- In overweging nemen of de lift vloeroppervlak geschikt moet zijn voor ziekentransport: (v.b. brancards).
- Bij meerdere liften, één lift uitvoeren als goederen/personenlift.

## 4.6 Glazenwasinstallatie

NL/SfB: 75

### 1. Keuze firma glazenwasinstallatie

Manntech of gelijkwaardig.

### 2. Eisen TU/e

- Vrij opgelegde railbaan.
- Bewegingen: Hijzen, strijken, rijden en toppen zijn elektrisch uitgevoerd en te bedienen zowel vanaf de dakwagen als vanuit de gondel.
- Gondel moet voorzien zijn van:
  - Stootrollen tussen gondel en gevel.
  - Nuttige belasting van minimaal 240 kg.
- Zowel over de gehele railbaan als op de kabeltrommel moeten rijafslagen voorzien worden, dit ter bescherming van de voedingskabel.
- De glazenwasinstallatie heeft dermate lange staaldraden dat de gondels tot straatniveau kunnen strijken.
- De besturing van de gondel gebeurt via een stuurkabel in de kern van de staaldraad.
- Alle onderdelen van de glazenwasinstallatie moeten voorzien zijn van roestvast staal, verzinkte staal of aluminium.
- Steeds opleveren na keuring door Liftinstituut.
- Bij oplevering dient de fabrikant een duidelijke gebruiksinstructie te monteren, zowel in de gondel als op de dakwagen (beide op weerbestendige plaat).
- Installatie voorzien van voldoende parkeerplaatsen met vastzetinrichting.
- Aarding installatie + rail niet op de gebouwaarde maar verplicht op een blikseminstallatie.

## **4.7 Hijsinstallaties**

**NL/SfB: 66**

### **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

### **2. Eisen TU/e**

De hijskranen moeten zodanig worden uitgevoerd dat het periodiek beproeven van de hijskranen met gewichten op een zo eenvoudig mogelijke manier kan plaatsvinden.

Iedere nieuwe hijskraan dient voorzien te worden van een officieel TU/e hijskraannummer. Dit nummer kan aangevraagd worden bij Dienst Huisvesting, afdeling B&O, en dient goed zichtbaar op de kraanbalk te worden aangebracht.

Bij een hefvermogen van > 1000kg wordt zowel het hijsen, het kraanrijden en katrijden elektrisch uitgevoerd.

Aanbrengen van nieuwe hijskranen alsmede het doen van aanpassingen/modificaties aan bestaande hijskranen dient te worden uitgevoerd door EKH-gecertificeerde firma's. Bij iedere nieuwe hijskraan dient door de leverancier een officieel kraanboek (volgens de TU/e standaard) worden geleverd.

Indien na renovatie of verbouwing de hijskraan niet meer wordt gebruikt, moet de hijskraan geheel worden weggehaald of formeel buiten gebruik worden gesteld.

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.)

## 4.8 Ontruimingsinstallatie

NL/SfB: 64/65

### 1. Fabricaat van omroep/ontruimingsinstallatie:

Indien in een gebouw een omroep/geluidsinstallatie en een ontruimingsinstallatie conform de norm 2575 type A moet worden geïnstalleerd, moet dit altijd worden gecombineerd tot één installatie.

Om het aantal fabricaten te beperken kan op de TU/e gekozen worden tussen de volgende fabricaten: Astrea/Siemens, Uniton AG (NEM), Notifier by Honeywell type: IDA4 of gelijkwaardig.

### 2. Eisen TU/e

Voor elke omroep/ontruimingsinstallatie wordt een standaard Programma van Eisen opgesteld. Dit standaard PvE is verkrijgbaar bij Dienst Huisvesting. Alle ontruimingsinstallaties dienen gecertificeerd te worden en minimaal voorzien te zijn van een "Ja"-conclusie van een erkend inspectiebedrijf (vb. R2B) alvorens oplevering kan plaatsvinden.

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 DH als WAV-bestand ter beschikking worden gesteld.

In ruimte waar een achtergrondgeluid is van meer dan 80 dB(A) dienen optische alarmgevers en oplichtende tekstvakken te worden aangebracht. 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".*

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.

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).

Wanneer een handmelder wordt ingeslagen wordt altijd het gehele gebouw ontruimd. Wanneer een automatische melder wordt aangesproken, wordt enkel in de gebouwen waar gangen met doodlopende einden aanwezig zijn, de ontruimingsinstallatie automatisch gestart voor het desbetreffende deel waar de doodlopende eind is.

Bij een vaste geluidsinstallatie van een gebouw wordt de voeding bij ontruimingsalarm uitgeschakeld via de brandmeldinstallatie (zie ook hoofdstuk 4.11)

Indeling van het gebouw in ontruimingszones wordt altijd in overleg met brandweer TU/e bepaald.

De plaats van het bedieningspaneel dient door brandweer TU/e i.o.m. de beheerder van het gebouw worden bepaald.

Alle omroep/ontruimingsinstallaties dienen op het centrale noodnet van de TU/e te worden aangesloten.

Technische storing via NC-contact aansluiten op het GBS.  
Op de tekening ook ingestelde vermogens per speaker vermelden.

### **3. Codering luidsprekers**

Steekgroepen

Vb: 24-3

24 = groepsnummer

3 = fysieke volgorde in de groep

Lussen

Vb: 1-25

1 = lus 1

25 = fysieke volgorde in de lus

Coderingen ook gebruiken op de tekeningen.

### **4. Onderhoud**

Bij een offerteaanvraag dient een beschikbaarheidsovereenkomst afgegeven te worden en een garantie van 1 jaar. Na garantieremijn van 1 jaar dient de verantwoordelijkheid overgedragen te worden aan de vaste onderhoudspartij welke door de TU/e aan te wijzen is. 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.

## 4.9 Klokkeninstallatie

NL/SfB: 64

### 1. Algemene eisen

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.  
Enkel op vraag van de bewoners/gebruikers worden er klokken aangebracht in een gebouw.

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.

In nieuwbouw/renovatie wordt per gebouw voor slechts 1 principe gekozen.

Als gekozen wordt voor decentrale klokken, zijn deze voorzien van een DCF-ontvanger en vast aangesloten op een 230V voeding.

Als gekozen wordt voor een centraal systeem, wordt op de TU/e standaard fabrikaat Nedklok type: ETC 05 of gelijkwaardig toegepast.

De diameter van de klokken is afhankelijk van de leesafstand. Standaard wordt op de TU/e de wijzerplaat zonder cijfers toegepast.

#### **4.10 CAI**

**NL/SfB: 64**

Op termijn zal de CAI-installatie van de TU/e worden afgebouwd. Wanneer bij een nieuwbouw op grote renovatie een centrale antenne installatie gewenst is, kan deze niet meer op de CAI van de TU/e worden aangesloten en dient dit op een andere manier te worden gerealiseerd: vb data-installatie.

## 4.11 Brandmeldinstallatie

NL/SfB: 65

### 1. Algemeen

Voor elke brandmeldinstallatie wordt een Programma van eisen volgens het TU/e-standaard opgesteld. Deze standaard is verkrijgbaar bij Dienst Huisvesting. Het Programma van Eisen dient voor aanbesteding goedgekeurd te worden door alle eisende partijen, de gebruiker: Brandweer TU/e en de eigenaar: Dienst Huisvesting.

Alle brandmeldinstallaties dienen bij oplevering voorzien te zijn van een inspectiecertificaat of formeel voorzien te zijn van een "ja"-conclusie van een erkend inspectiebedrijf (vb. R2B), alvorens de oplevering van de installatie plaats kan vinden. De opleveringsfrequentie van de brandmeldinstallatie is altijd hoog.

Er mag nooit aan een brandmeldinstallatie worden gewerkt zonder toestemming van Dienst Huisvesting en Brandweer TU/e.

### 2. Brandmeldcentrale

Fabrikaat Siemens, type centrale: Sinteso.

De nieuwe brandmeldcentrale moet in de toekomst met de overige Sinteso brandmeldinstallaties van de TU/e gekoppeld kunnen worden in een managementsysteem.

Bij de brandweeringang dient altijd een brandweerpaneel met volledige bediening aangebracht te worden.

Indeling in zones, meldergroepen met bijhorende teksten op uitleestableau dienen in overleg met Brandweer TU/e te worden bepaald en vastgesteld.

De brandmeldinstallatie is altijd een aparte centrale: combinatie met sprinklercentrale is niet toegestaan.

### 3. Doorgelivering storingen/alarmen

Op de TU/e worden storingen en brandalarmen op een twee manieren doorgemeld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen gebouwen die formeel een doormelding naar Brandweer Eindhoven moeten realiseren en gebouwen waarbij een formele doormelding wettelijk niet verplicht is.

#### **Gebouwen met een wettelijke verplichte doormelding:**

De doormelding dient plaats te vinden conform het goedgekeurde PvE van het doormeldsysteem. Dit dient volgens de TU/e standaard te worden gerealiseerd. Technische informatie en goedgekeurde PvE van het doormeldsysteem zijn opvraagbaar bij Dienst Huisvesting. De volgende informatie moet worden doorgemeld: Brandalarm handmelder, brandalarm automatische melder, storing brandmeldinstallatie en functies uitgeschakeld brandmeldinstallatie.

In het project van de nieuwe brandmeldinstallatie dienen de kosten van de herinspectie en de herkeuring van het doormeldsysteem te worden meegenomen.

#### **Gebouwen zonder wettelijk verplichte doormelding:**

De brandmeldinstallatie dient volgens de TU/e standaard de brandalarmen door te melden naar het Centrale Meldpost in het Hoofdgebouw van de TU/e. De storingen dienen via een bewaakte lijn op het Gebouwbeheersysteem te worden aangesloten.

Technische specificaties van deze TU/e standaard zijn opvraagbaar bij Dienst Huisvesting.

### 4. Stopventilatie in gebouwen

Ieder gebouw heeft een bedieningspaneel voor de brandweerschakeling. Dit is een schakelpaneel in een stalenkast waarop de brandweer de ventilatie kan bedienen. In de stalenkast moet naast het bedieningspaneel ook een A4 ordner kunnen met tekeningen en

gegevens van de installatie. De stalenkast is voorzien van CV-slot (= uniformslot conform het sluitplan van de TU/e). Graag overleg bij keuze van stalenkast.

- De plaats van het paneel/kast wordt in overleg met de Brandweer vastgelegd.
- Op het paneel (in de kast) kan de ventilatie van een gebouw worden geschakeld. Dit is altijd het volledige gebouw, behalve indien de Brandweer anders aangeeft.
- Op het paneel worden twee schakelaars voorzien:
  - aan/automatisch/uit ventilatie toevoer;
  - aan/automatisch/uit ventilatie afzuig.

Er komt op het GBS een statusmelding of de brandweerschakeling wel of niet automatisch staat.

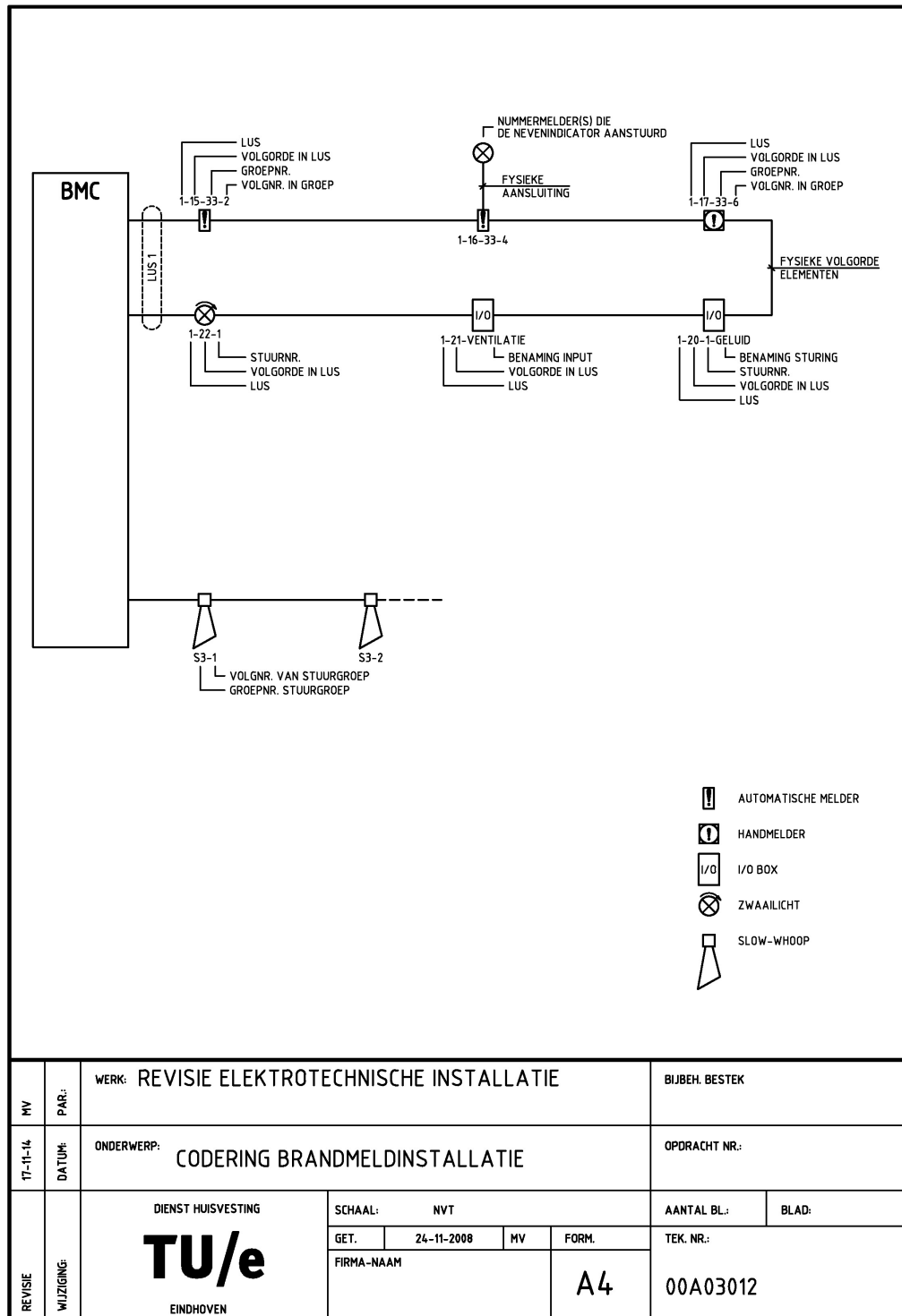
- De stalenkast wordt voorzien van een rode resopalplaat: “brandweerschakeling: stopventilatie”.
- Vanaf het paneel van de brandweerschakeling wordt bekabeling gelegd tot de dichtstbijzijnde Excel of Peer regelaar. Het gebouwbeheerssysteem regelt de verdere afhandeling: afschakelen van toe- en/of afvoer.
- In sommige bestaande gebouwen is de stopventilatieschakeling verwerkt op het bedieningspaneel van de portiersloge van het gebouw. Bij vervanging kan deze plaats meestal worden gehandhaafd. De bedieningsschakelaars dienen afgeschermd te worden door een afschermkap met bijhorende CV-slot.

## 5. Overige eisen

- Boven de brandweeringang moet een rood flitslicht worden aangebracht, dat vanaf de aanvalsroute zichtbaar is.
- De plaatsbepaling van het uitleestableau en de brandmeldcentrale moet door Brandweer TU/e worden goedgekeurd.
- In de receptie/portiersloge en bij het uitleespaneel bij de brandweeringang is altijd een handbrandmelder aanwezig.
- Bij de brandweeringang komen verduurzaamde plattegronden van de installatie en haar gebouw. Deze dienen conform de TU/e-standaard te worden getekend.
- Branddetectie in liftschachten gebeurt d.m.v. een ASD-melder waardoor het branddetectiebedrijf niet meer in de liftschachten hoeft te komen voor onderhoud/beheersactiviteiten.
- 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.
- De brandmeldcentrale wordt aangesloten op het centrale noodnet van de TU/e.
- Per bouwdeel of verdieping een GTV-voeding voor de bijhorende kleefmagneten.
- Brandmeldcentrale zodanig programmeren dat periodiek een centrale veegfunctie t.b.v. kleefmagneten plaats vindt. Afstemming periode/tijd met Dienst Huisvesting en is afhankelijk van functie/installaties van het gebouw zelf.
- De brandmeldinstallatie en/of het brandweerpaneel dient uitgerust te zijn met een knop t.b.v. OP-taken: afgeschermd knop met bedieningsniveau 2 om stuurfuncties uit te kunnen schakelen.
- De koppeling tussen de BMI en de AOI zodanig uitvoeren dat in de toekomst de TU/e altijd de mogelijkheid heeft om te ontruimen per verdieping.
- Het uitschakelen van de voedingen van vaste geluidsinstallaties bij ontruiming van het gebouw vindt plaats via een sturing van de BMI. Bij handmatige ontruiming vanaf het ontruimingspaneel, dient het uitschakelen van de voedingen van de vaste geluidsinstallaties ook door de brandmeldcentrale te worden uitgevoerd.
- 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 4.8 .

## 6. Codering melders

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. Deze codering wordt d.m.v. het onderstaande schema verduidelijkt.



TUE-CAD \\\DHTECH2\DATA\TEK\0000\00A03012.DWG

## 6. Onderhoud

Bij een offerteaanvraag dient een beschikbaarheidsovereenkomst afgegeven te worden en een garantie van 1 jaar. 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. Ook de licentiecodes moeten na één jaar worden overgezet aan Siemens dan wel aan een door de TU/e aan te wijzen onderhoudspartij. 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. De kosten voor het overschrijven van de licentie na één jaar dienen eveneens in deze offerte inbegrepen te zijn.

## **5. Gebouwenautomatisering**

**1. Algemeen**

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

Een gestructureerd bekabelingssysteem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Backbonebekabeling
- Horizontale of werkplekbekabeling
- Bekabeling tbv Wireless Lan
- Data- of telecommunicatieruimtes

Het bekabelingssysteem dient aan de volgende standaarden te voldoen:

ANSI/TIA-568-C.0; 1; 2:2009 and applicable addenda (Category 6A)  
Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.

EIA/TIA 569 rev.B  
Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

ISO 11801:2002 Ed.2.2: Amendment 1:2008, en ISO/IEC 11801 Ed.2.0, Amendment 2:2010 (class E<sub>A</sub>)  
Information Technology-Generic Cabling for Customer Premises Cabling of ITE, 2002 2<sup>nd</sup> ed. Amendment 1 en 2 specificaties class E<sub>A</sub>

EN 50173:2011  
Information Technology-Generic cabling systems, 2011

EN50174-1:2009/A1:2011  
Information Technology-Cabling installation, Specification and quality assurance.

EN50174-2:2009/A1:2011/A2:2014  
Information Technology-Cabling installation, Installation planning and practices inside buildings.

IEC 60794-5 :2008  
Microduct cabling for Installation by Blowing.

Het netwerkbekabelingssysteem dient m.b.t. bovengenoemde norm minimaal link Class D, link Class E en Class E<sub>A</sub> applicaties te ondersteunen zoals beschreven staat in 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 iedere afzonderlijke component binnen het netwerk aan de Category 6<sub>A</sub> volgens ISO/IEC 11801 Ed.2.2,

Amendment 2:2010 (class E<sub>A</sub>) specificaties voldoet. De fabrikant dient dit aan te tonen middels een testrapport van een onafhankelijk laboratorium.

Als aanvulling bovenstaande geldt dat voor OM4 bekabeling de standaarden 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 10Gbase-SR, 10Gbase-LRM, 40Gbase-SR4 en 100Gbase-SR10 volledig ondersteund worden.

Voor OS1 dient 1000Base-LX/LH, 10Gbase-LR, 40Gbase-LR4, 40Gbase-ER4, 100Gbase-LR4 en 100Gbase-ER4 volledig ondersteund worden.

## 2. Backbonebekabeling

De backbone bestaat uit twee onderdelen, te weten:

De campusbackbone  
De verticale of gebouwenbackbone

### 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. In de periode van 2015-2018 zullen de beide sterpunten verplaatst gaan worden. De nieuwe lokaties zijn naar verwachting het gerenoveerde Hoofdgebouw/P3. Het tweede sterpunt zal naar verwachting aan de oostzijde van de "Compacte Campus" gesitueerd worden. In de ontwerpfase van projecten zal bepaald worden op welke sterpunten aangesloten gekoppeld dient te worden. Uitbreiding van de campusbackbone dient te voldoen aan de volgende eisen:

Glasvezel: Singlemode 9/125u, minimaal G652  
Glasvezel in 5 mm tubes van een modulair systeem van bv Emtelle.  
Grondkabel in terrein type direct burial reinforced (DBR) met minimaal 19 tubes.  
Twee extra 50 mm HDPE slangen voor toekomstige uitbreiding.  
Per gebouw of gebouwencomplex twee geografisch gescheiden in- en uitgangen voor de campusbackbone. In de traceés mogen geen gezamenlijke paden voorkomen. Dit in verband met eventuele beschadigingen aan de glasvezelkabels.  
Afmonteren met LC connectoren in een glasvezelbak/patchpaneel met trekcontlastingen.

### Verticale of gebouwenbackbone

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

Glasvezel: Multimode OM4.  
Glasvezel: Singlemode 9/125u, G652.  
De keuze van het type glasvezel wordt in overleg bepaald en is afhankelijk van het formaat en functie van het gebouw.  
Glasvezel in 5 mm tubes van een modulair systeem van bv Emtelle.

De SER's of FDR meervoudig koppelen via verschillende tracees. Dit in verband met kabelbeschadigingen. (Minimaal LSZH 4x5).  
Voldoende vrije tubes van een modulair systeem van bv Emtelle.  
Afmonteren met LC connectoren bij Multimode OM4 bekabeling en LC connectoren bij Singlemode kabel. De glasvezelbekabeling afmonteren in een glasvezelbak/patchpaneel met trekontlastingen.

De bekabeling dient minimaal doorgemeten te worden op demping en lengte.  
Het glasvezelpatchpaneel bevat 24 stuks LC connectoren.

## Codering

De codering van de HDPE slangen en Modulaire Fibreflow slangen middels labels dient aan de volgende eisen te voldoen:

- Labels om de 2 meter.
- Vermelding van de naam "TU/e".
- Vermelding van de doorvoerpunten resp. koppelboxen van de gebouwen waar tussen de HDPE slang of Modulaire Fibreflow slang ligt.
- Vermelding van het type slang.
- Vermelding van de diameter in mm van de HDPE slang.
- 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"

### 3. Horizontale of werkplekbekabeling

Voor de horizontale of werkplekbekabeling :

Cat 6A F/UTP of U/FTP, Foiled Twisted Pair voor alle nieuwe omgevingen van bv Siemon, R&M en Nexans.

Voor dit type kabel geldt dat het dient te voldoen aan de eisen beschreven in ISO/IEC 11801 Ed.2.2, Amendment 1:2008 en in ISO/IEC 11801 Ed.2.2, Amendment 2:2014.

Bestaande situaties uitbreiden met reeds toegepaste kwaliteit of EIA/TIA-568A Cat 5e(nhanced) bij een gebruiksduur minder dan 5 jaar.

Bij toepassing van afgeschermd bekabeling dient de gehele bekabelingsinfrastructuur, dus ook de patchpanelen, volgens de geldende standaarden te worden geaard.

De toegepaste connectoren en jacks zijn van het type RJ45 die voldoen aan de specificaties voor Cat5e in geval van Cat5e bekabeling en Cat6A in geval van Cat6A bekabeling.

Het aantal aansluitingen per werkplek bij nieuwe installaties wordt in overleg bepaald.

De patch- en aansluitsnoeren voldoen aan de standaard die gespecificeerd is voor installatiekabeling. De lengte van de patchkabels is afhankelijk van de indeling en type van de datacomkast. De standaard lengte bedraagt 3 meter.

Het aantal en de lengte van de aansluitsnoeren wordt in overleg bepaald. Het aantal patchsnoeren is gelijk aan het aantal gerealiseerde netwerkaansluitingen. De standaard kleur, grijs of wit, wordt gehanteerd voor snoeren voor data toepassingen. Voor speciale toepassingen worden afwijkende kleuren zoals geel toegepast. De snoeren maken deel uit van het project en dienen voor oplevering geleverd te worden.

De netwerkbekabeling tbv de Wireless LAN accesspoints dient van dezelfde kwaliteit te zijn als de bekabeling die toegepast wordt voor de werkplek.

## **Codering**

De codering wordt opgebouwd uit Gebouwnummer.volgnummer SER, het volgnummer van de kast indien er meerdere aanwezig of gepland zijn, het paneelnummer en het positienummer op het paneel.

Een voorbeeld is : 83.01.1-02-12 (Laplace Gebouw, SER 1, kast 1-paneel 2, positie 12)

Dubbele outlets mogen als volgt gecodeerd worden : 83.01.1-02-11/12

## **Wand- en kabelgoten**

De bekabeling dient in aparte datakabelgoten en wandgoten te worden gelegd. Deze kabelgoten dienen volgens de geldende NEN 1010 normen te worden geaard. Er dient bij voorkeur gewerkt te worden met aparte kabelgoten voor netwerkbekabeling. Indien dit niet mogelijk is dan kunnen in overleg goten met metalen scheidingschotjes toegepast worden, waarbij de afstand tussen de (sterk)stroomkabels en de netwerkbekabeling volgens de geldende standaarden wordt aangehouden.

De wandgoten waarin zowel data- als voedingskabels liggen dienen van metalen scheidingschotjes voorzien te zijn. De voedingskabels dienen beperkt te blijven tot enkelfase 230V, max. 2 kVA.

De kabel- en wandgoten voor databekabeling mogen na aanleg een vullingsgraad van maximaal 50% te hebben.

## **Tele- en datacommunicatieruimtes**

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

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

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

In de MER wordt de centrale netwerkapparatuur van het gebouw geplaatst.

In een gebouw kunnen naast de MER 1 of meerder SER's voorkomen. De SER is de ruimte waar de stervormige bekabeling van meestal 1 verdieping is afgemonteerd.

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

- Per MER/SER niet meer dan 720 aansluitingen en per kast niet meer dan 240.
- In de MER dienen de kasten vrijstaand geschakeld te worden opgesteld.
- De ruimte achter de datacomkast dient minimaal 90 cm te zijn.
- De ruimte voor de datacomkast dient minimaal 150 cm te zijn.
- In de SER worden de kasten zodanig opgesteld dat de voor- en achterkant benaderbaar zijn.
- Er dient voldoende ruimte te zijn voor een uitbreiding met 50% van het aantal initieel benodigde datacomkasten. Bij 1 of 2 kasten extra ruimte voor een 3<sup>de</sup> kast. Bij 3 kasten ruimte voor een 4<sup>de</sup> en een 5<sup>de</sup> kast.
- 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.
- De ruimte dient voldoende stofvrij te zijn en te blijven tijdens normaal gebruik.
- De MER of SER dient per kast een standaard 230V/16A groep te hebben.
- De MER of SER dient per kast een 230V/16A noodstroomaansluiting (groep) te hebben.
- Voorzieningen voor de installatie van een UPS met noodstroomaansluiting.
- Per kast moet rekening gehouden worden met een warmte dissipatie van 2.5 kW.
- 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 en uitgevoerd dat het risico van nadelige beïnvloeding tot een minimum wordt beperkt. (Kans op lekkages, geen leidingen boven kasten, etc.)
- 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 gecombineerde verlichting, sensoren en draadloze communicatie.

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

Bij grote gebouwen dient uit redundantie overwegingen een tweede MER gerealiseerd te worden. Deze MER is ook opgenomen in de Campus glasvezelinfrastructuur.

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

- Afmetingen (HxBxD) 2000/2200x800x800.
- Stalen kast, fabrikaat Rittal.
- Koppelbaar.
- Druipwatervast

- Afsluitbare deuren en zijwanden voorzien van een uniek cilinderslot van goede kwaliteit.
- Voorzien van hulpmiddelen voor het rangeren van de patchkabels langs de patchpanelen.
- Sokkel, hoogte 100 mm.
- 2 legborden.
- 2 stel 19” profielen met alleen boven- en onderbevestiging, 47 HE.
- Diepte stelprofielen.
- 2 spanningsstroken per kast voorzien van minstens 10 WCD's met RA onder een hoek van 45 graden, zonder afdekklepjes.
- Verlichtingsarmatuur met (deur)schakelaar.
- Transparante tekeninghouder aan binnenzijde kast.
- Deuren, boven- en zijpanelen moeten worden geaard (met VD 6 mm<sup>2</sup>, soepel) op een per kast op te nemen PE-strook.
- Ventilatievoorzieningen zoals roosters, verhoogde daken en een thermostatisch geregelde ventilatorarray bestaande uit 4 ventilatoren boven in de kast, afgestemd op de mogelijke warmte dissipatie van de apparatuur in de kast van 2.5 kW per kast.
- 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
- Rangeerbeugels aan voorste verticale profielen, staal (2 x 5).
- Rangeerbeugels aan apparatuur, staal (front 10x)

De datacomkast in de MER dient voorzien te zijn van een “Managementmodule” (b.v. Rittal CMC) met sensoren voor het meten van de temperatuur, de spanningsvoorziening e.d. in de kast. De “Managementmodule” dient minimaal voorzien te zijn van een 10/100 Mbps Ethernetpoort, een TCP/IP stack en SNMP software.

Indien de kwaliteit van de MER- of SER-ruimte het toestaat mag in overleg ook gebruik gemaakt worden van open frames.

De verplichte indeling van de datacomkast is weergegeven in een bijgevoegde tekening. Hierbij is de maximale vulling van de datacomkast weergegeven.

## Metingen

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

De metingen van de glasvezelbekabeling dienen minimaal te bestaan uit:

- Damping van het traject.
- Multimode golflengte 850 en 1300 nm
- Singlemode golflengte 1310 en 1550 nm
- Lengte van het traject.

De metingen dienen verricht te worden met een OTDR meter. Tevens dient een demping meting per verbinding te worden verricht. Dit in 1 richting te geschieden met gebruikmaking van een "power meter" en lichtbron. 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.

De metingen van de koperbekabeling dienen als volgt uitgevoerd te worden:

Meting op basis van Class E<sub>A</sub> permanent link  
De meetapparatuur dient minimaal aan Level IV eisen te voldoen.

De gemeten parameters bestaan minimaal uit:

- Lengte
- Wiremap
- Attenuation
- Delay Skew
- Return Loss
- NEXT
- PSNEXT
- ACR
- PS-ACR
- ELFEXT
- PS-ELFEXT

Alle aderparen dienen gemeten te worden.

De resultaten van de metingen dienen verwerkt te worden in een meetrapport.

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 10 jaar zal blijven voldoen aan de gestelde eisen. Hierbij zal sprake moeten zijn van materiaal-, arbeid- en applicatiegarantie.

## **Documentatie**

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

Tekeningen van de installatie in AutoCad volgens DH norm  
Meetrapporten op diskette of CDROM zowel in Full text als in CSV formaat.

## **Wireless LAN**

De gebouwen dienen voorzien te worden met een Wireless LAN volgens de IEEE 802.11a/g/n/ac standaard (2.4 en 5 GHz). Bij het beschikbaar zijn van IEEE 802.11/ad/ax apparatuur het gebouw voorzien van een wireless netwerk dat zowel de nieuwe standaard als de bestaande IEEE 802.11a/g/n/ac standaarden ondersteund. 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.

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.

De voeding van de accesspoints vindt plaats via de netwerkaansluiting (Power over Ethernet).

De ontwerpeisen dienen in overleg met Dienst ICT vastgesteld te worden. In de ontwerpfase dient predictive sitesurvey gedaan te worden op basis van tekeningen en informatie over de te gebruiken bouwmaterialen. De verkregen informatie over de lokatie van en het aantal accesspoints wordt benut voor het ontwerp van het Wlan.

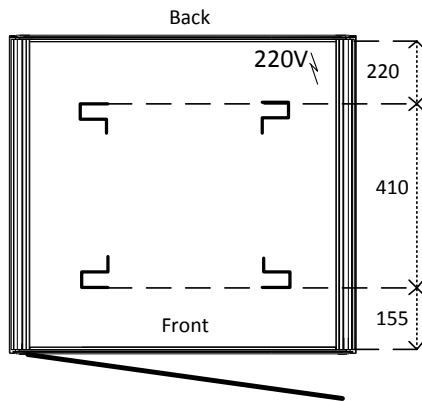
Het Wlan ontwerp dient na oplevering getest te worden. In de test dient aangetoond te worden dat aan de ontwerpeisen zijn voldaan.

Het ontwerp van het gebouw en de keuze van de bouwmaterialen dienen "Wireless LAN vriendelijk" te zijn.

#### 4. Projecten

Bij aanvang van een project of het bij het afwijken van bovenstaande eisen dient contact te worden opgenomen met Dienst ICT van de TU/e. De toe te passen actieve apparatuur zowel vast als wireless wordt in overleg met Dienst ICT geselecteerd.

Als contactpersoon voor datacommunicatie geldt: Coördinator netwerken of diens vervanger en is bereikbaar via het Secretariaat van Dienst ICT, telefoonnummer 040-2474089, email: [Secretariaat.Dienst.ICT@tue.nl](mailto:Secretariaat.Dienst.ICT@tue.nl)



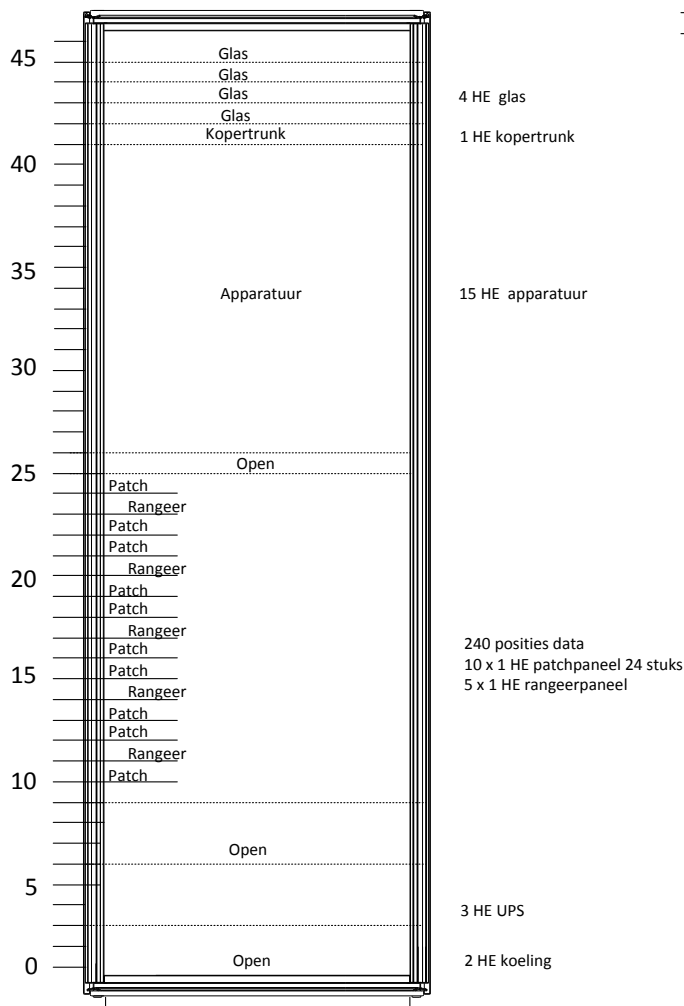
## 19 " Kast 47 HE

### Kast

- Formaat 800x800x2200
- Op sokkel en verhoogd dak
- 4x staanders montage volgens schets
- Druipwaterdicht
- Mechanische ventilatie mogelijk
- Enkelvoudige deuren(omzetbaar)

### Inbouw volgorde:

- Glas
- Kopertrunk
- Apparatuur
- Patchpaneel
- UPS(noodspannings voorziening)
- Rangeerbeugels aan voorste staanders staal (2x4)
- Rangeerbeugel aan apparatuur staal(front 10x)
- Spannings voorziening 10 voudig/ 45°
- Verlichting TL armatuur front midden boven



## 5.2 GebouwBeheerSysteem (GBS)

NL/SfB: 64,67

### 1. Algemeen

Bij alle nieuwbouw activiteiten, renovaties of verbouwingen aan de TU/e gebouwen moeten de gebouwgebonden installaties aangesloten- en geïntegreerd worden op het centrale GBS. De kosten voor het aansluiten en integreren met bijbehorende licenties moet de aannemer die het werk gaat uitvoeren meenemen in zijn project.

Op de managementlaag van het GBS wordt gebruik gemaakt van een totaal geïntegreerde SCADA oplossing van Honeywell, de EBI Enterprise Building Integrator. Hierin moeten alle gebouwgebonden installaties geïntegreerd worden en de functies bedienen, bewaken en beheren moeten vanuit het centrale GBS uitvoerbaar zijn.

Het EBI systeem maakt gebruik van een Windows platform. EBI is ingedeeld in 6 disciplines. Elke discipline heeft zijn eigen identiteit. Onderstaand de disciplines:

- EBI: **(BM)** Building management: Luchtbehandeling, CV, koeling, specifieke lab installaties en verlichting.
- EBI: **(BSM)** Building signal management: vluchtdeuren, invalide toiletten, nooddrukkers, liften.
- EBI: **(SM)** Security management: toegangscontrole, inbraakbeveiliging, beveiliging media apparatuur.
- EBI: **(LSM)** Life & Safety management: brandmeld-, ontruiming- en gasdetectie installaties.
- EBI: **(DVM)** Digital Video management: camera bewaking.
- EBI: **(EM)** Energy management, valideren en optimaliseren van energie gebruik.

Bovenstaande disciplines worden op aparte servers geïnstalleerd en onderling gekoppeld via "Distributed Server Architecture DSA" software, zodat het geheel als één GBS gezien mag worden.

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van apparatuur welke via het GBS netwerk gekoppeld wordt, dient het IP adres aangevraagd te worden bij Dienst Huisvesting. Indien er gebruik wordt gemaakt van Open Standaarden waarvan BACnet, OPC en LON onze voorkeuren hebben, is het raadzaam Dienst Huisvesting van te voren te raadplegen.

Voor de implementatie van projecten (gebruik key-names) in het GBS, dient Dienst Huisvesting geraadpleegd te worden. Hetzelfde geldt ook voor het visualiseren van projecten. Wordt er afgeweken van bovenstaande, dient hier eerst overleg over te worden gevoerd.

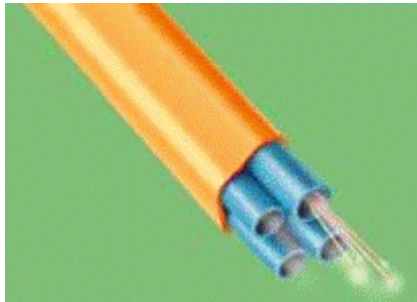
### 2. GBS data netwerk

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

#### Communicatie in het gebouw:

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. De scheiding tussen deze twee netwerken vindt plaats in de buisjes. Een vezelbundel is of geheel voor het Data netwerk, of geheel voor het GBS netwerk.



Voorbeeld Mini-duct systeem.

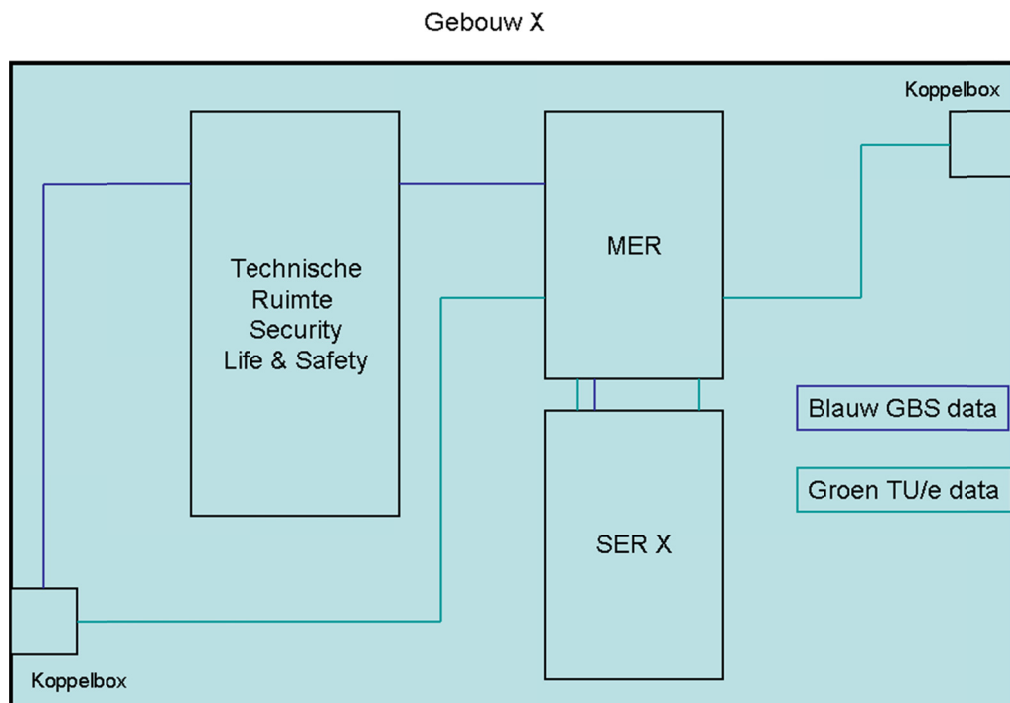
Het Data- en GBS netwerk worden bij binnenkomst in het gebouwen gescheiden door middel van een koppelbox. Vanuit de koppelbox vertrekken de vezelbundels voor het GBS naar de GBS communicatie kast.

Indien het gebouw voorzien wordt van een receptiepost of voorzien van laboratoria waar gasdetectie benodigd is, dient er een koppeling gemaakt te worden naar de MER.

De GBS communicatie kast wordt door middel van vier vezels gekoppeld aan de MER op een herkenbare glasvezellade (afwijkende kleur t.o.v. de andere). Onder deze glasvezellade wordt GBS switch-2 geplaatst. Afhankelijk van de grote van het gebouw geldt deze situatie ook voor een SER ruimte.

Vanuit de GBS switch-2 is elke vaste data aansluiting in het gebouw beschikbaar.

Onderstaand een schematische weergave.



**Netwerk aansluitingen in de technische ruimten en receptie:**

Elke technische ruimte dient voorzien te worden van minimaal twee vaste netwerkaansluitingen die bedraad zijn naar de MER voor gebruik van het GBS. Receptie ruimten dienen minimaal voorzien te worden van twee vaste netwerkaansluitingen die bedraad zijn naar de MER voor gebruik van het GBS.

**Voor laboratoria wordt maatwerk geleverd.**

**GBS communicatie kast:**

Op dit moment zijn 25 gebouwen voorzien van een zogenaamde GBS communicatie kast. Alle GBS communicatie kasten zijn verbonden m.b.v. glasvezel na een van de twee knooppunten, één knooppunt in CERES en één in Laplace. *Vanwege de renovatie van het Glasvezelnetwerk waarin beide knooppunten verplaatst worden gaat er in de komende jaren veel veranderen. Neem daarom altijd eerst contact op met Dienst Huisvesting voor het plannen en uitvoeren van werkzaamheden!*

Elke nieuwbouw dient in een technische ruimte voorzien te worden van een GBS communicatie kast, voorzien van eigen vezels naar een van de boven genoemde knooppunten. De GBS communicatie kasten worden geplaatst in de technische ruimte waar de hoofdpanelen voor security- en life & safety apparatuur wordt opgesteld. Onderstaand een foto van een GBS communicatie kast.



GBS communicatie kast

De gehele GBS communicatie kan plaatsvinden via deze structuur in eigen subnetten binnen het TU/e Netwerk m.b.v. eigen vezels "Single-mode".

Momenteel dient voor de glasvezelbekabeling rekening gehouden te worden met een datasnelheid 1Gb/s.

Door deze structuur is de flexibiliteit en de beschikbaarheid van het GBS gigantisch toegenomen en wordt voldaan aan de marktontwikkelingen waarbij er steeds meer apparatuur verschijnt die IP geschikt is. Bijkomend voordeel is dat door te kiezen voor eigen subnetten de beveiliging optimaal is ingericht. (Middels meerdere gateways is gecontroleerde communicatie mogelijk met het TU/e netwerk).

**Onderlinge communicatie met:**

Centrale GBS servers, camera's en camera controllers, intercomposten, DDC regelaars voor HVAC, inbraakpanelen, toegangscontrole panelen, parkeersysteem, bedienplaatsen, HRM systeem, Personen oproepsysteem, gasdetectie en GBS bedienterminals. In de toekomst mogelijk met Brandmelding installaties, Ontruimingsinstallaties en licht management systemen.

Een GBS communicatie kast is standaard voorzien van een glaslade die voorzien dient te worden van LC connectoren, geschikt voor 24 vezels, waarvan er standaard 8 (single-mode) aangesloten zijn naar het knooppunt in Laplace of in Ceres. Verder beschikt deze kast standaard over één of meerdere gemanagede GBS switchen. Bij projecten worden deze switchen geleverd en geconfigureerd door de TU/e. Kosten voor deze switchen dienen als projectkosten te worden meegenomen.

Vezel 1 + 2 worden standaard gebruikt voor GBS switch-1.

Vezel 3 + 4 worden standaard gebruikt voor de MER GBS switch-2.

Vezel 5, 6, voor overige toepassingen en doorlussen naar SER ruimte.

Vezel 7, 8, reserve.

### 3. Buscommunicatie & CARE programmering

Daar waar buscommunicatie nog benodigd is, start deze in het gebouw (GBS busenkast) waar benodigde apparatuur wordt geïnstalleerd.

Voor de Honeywell Excel DDC familie voor BM dient de buscommunicatie te starten in het gebouw middels een Building Network Adapter (BNA) met dubbele poort, voor BSM kan volstaan worden met een enkele poort. Deze BNA's dienen opgesteld te worden in de GBS busenkast van betreffend gebouw.

**Wanneer een BNA benodigd is bij een werk, dan behoren de kosten voor deze BNA door de aannemer meegenomen te worden. Dit geldt ook voor overige netwerkapparatuur.**

Uitbreiding op bestaande bussen altijd i.o.m. Dienst Huisvesting.

Voor het programmeren van de Excel DDC familie dient men gebruik te maken van de Care versie 8.03.01 of hoger. Bij gebruik van Web regelaars versie 9.05.00 of hoger.

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van apparatuur welke via het GBS netwerk gekoppeld wordt, dient het IP adres aangevraagd te worden bij Dienst Huisvesting.

## 5.3 Security, Life & Safety

NL/SfB: 67,65,54

KBE: 54,21,38

### 1. Algemeen

Binnen het GBS van de TU/e zijn 6 disciplines ondergebracht. Onderstaand worden deze disciplines verder uitgewerkt (zie ook 5.1). 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 systeem. Licentie kosten en kosten voor visualisatie dienen meegenomen te worden in de projecten.

Deursituaties: De TU/e kent vier deursituaties

- Vluchtdeuren
- Toegangsdeuren
- Beveiligde deuren/luiken
- Binnendeuren

**Vluchtdeuren** worden aangesloten op de BSM regelaar. Deze deuren dienen voor het GBS voorzien te worden van een magneet contact en een zoemer. Software matig hebben deze deuren drie statussen dicht (normaal stand), open (alarm stand) en transport (vrijgave stand).

**Toegangsdeuren** worden aangesloten op het toegangscontrole paneel. Deze deuren zijn minimaal voorzien van een kaartlezer, elektrisch slot, deurcontact, vrijgave knop en een breekglas knop.

**Beveiligde deuren** zijn deuren die niet als toegangscontrole deur of vluchtdeur werken. Deze deuren aansluiten op inbraakpaneel. Voorbeelden, magazijn deuren, rolluiken e.d. Deuren voorzien van magneetcontact.

**Binnendeuren** zijn deuren van kamers, vergaderzalen, technische ruimte ed. Deze deuren kunnen worden uitgerust met een Off-line kaartlees systeem.

### Building Management

Voor Building Management HVAC wordt verwezen naar hoofdstuk 3.8 regelinstallatie, klimaat en sanitair. Voor het schakelen van verlichting is er momenteel geen standaard, dit wordt komend jaar nader uitgewerkt, gangbaar is te schakelen via ruimteregelingen indien aanwezig.

### Building Signal Management

Building Signal Management (BSM) is bedoeld om gebouwalarmen van algemene aard en specifiek bedoeld voor de faculteit, via het Gebouw Beheer Systeem (GBS) door te melden naar eigen recepties en bij afwezigheid naar de Centrale Meld Post (CMP).

Voor deze discipline is een standaard ontwikkeld. Elk gebouw m.u.v. Kennispoort beschikt over deze standaard uitgevoerd met één Honeywell regelaar uit de Excel5000 familie, of meerdere regelaars met standaard software voor het doormelden van:

- Vluchtdeuren
- Brandalarmen (niet formele brandalarmen)
- Ontruimingsalarmen (niet standaard, enkel voor specifieke toepassingen)
- Alarmen van invalidentoiletten
- Nooddrukknoppen
- Faculteitsapparatuur (op verzoek van de faculteit)

Voor toepassing en uitbreidingen van dit systeem altijd in overleg treden met Dienst Huisvesting.

## Security Management (SM)

### 2. Toegangscontrole

Standaard worden de voordeuren van de gebouwen op de TU/e voorzien van toegangscontrole. Reden 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

De bestaande gebouwen met uitzondering van het gebouw Flux zijn voorzien van één toegangscontrole paneel met de mogelijkheid voor het aansluiten van 8 kaartlezers. Twee kaartlezers zijn nodig om de in- en uitgang van een hoofddeur te bedienen. De overige kaartlezers kunnen waar nodig vrij gebruikt worden.

Voor bestaande gebouwen wordt als toegangspaneel het Nexsentry Star-II paneel van Westing House met interne terminal server (micro cobox) gebruikt. De panelen dienen via de GBS communicatie kasten gekoppeld te worden aan het GBS netwerk. Door middel van het Scada pakket EBI worden de punten gevisualiseerd, bediend en gelogd.

Voor nieuwbouw en renovatie projecten wordt overgegaan naar Honeywell Identipoint. Honeywell Identipoint welke is toegepast in gebouw Flux wordt de nieuwe standaard voor online kaartlezers.

Voor off-line kaartlezers (deursituaties binnen de gebouwschil wanneer niet gekozen voor mechanisch hang en sluitwerk) wordt gebruik gemaakt van Assa Abloy type Aperio. Vanwege de beperkingen van dit systeem staat dit systeem ter discussie! Komend jaar wordt gekeken naar een alternatief.

Per situatie wordt er maatwerk geleverd betreffende de toe te passen deurcontacten, sloten en kleeplaten. Het type kaart wat standaard door de TU/e wordt gebruikt is Mifare-Desfire EV1. De bron gegevens voor deze kaart staan in het kaartmanagementsysteem. De sleutels tot deze kaart worden beheerd door het Security Center.

Een standaard voordeursituatie is voorzien van een toegangscontrole zuil met intercomfunctie naar de Centrale MeldPost (CMP) en indien aanwezig eigen receptie. In de zuil is tevens een IP camera gemonteerd voor videoverificatie. Het camerabeeld wordt bij het aanbieden van de pas of wanneer er gebruik wordt gemaakt van de intercom verbinding, middels de GBS communicatie kast via een switch en glasvezel (TCP/IP verbinding) naar de centrale matrix verzonden en automatisch weergegeven in de CMP.

**Voor toepassing en uitbreidingen van dit systeem altijd in overleg treden met Dienst Huisvesting.**

### 3. 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.

**Voor toepassing en uitbreidingen van dit systeem altijd in overleg treden met Dienst Huisvesting.**

#### 4. Inbraakbeveiliging

In 2010 is er gekozen voor een nieuw inbraakpaneel, de Honeywell Galaxy-Dimension. Dit paneel dient standaard voor nieuwe projecten ingezet te worden. Uitbreidingen in bestaande gebouwen kunnen plaatsvinden op de bestaande panelen van Aritech, in de meeste gevallen de ATS4000 panelen. De keuze van inbraakdetectoren, alarmgevers is vrij. Indien men gebruik wil maken van draadloze melders, gaarne dit vooraf te bespreken. Omdat diverse gebouwen voorzien zijn van centrale panelen, geniet het de voorkeur hierop aan te sluiten. Raadpleeg in deze altijd Dienst Huisvesting.  
**Voor toepassing en uitbreidingen van dit systeem altijd in overleg treden met Dienst Huisvesting.**

#### Digital Video Management (SM)

#### 5. Camera bewaking

In de GBS structuur valt Camera bewaking onder "Digital Video Management (DVM)". De TU/e beschikt over een digitale (IP) video matrix.

De voorkeur gaat uit om IP-camera's van het fabricaat AXIS toe te passen. IP camera's worden in een eigen VLAN geplaatst en voorzien van eigen Gigabit Ethernet switch in de gebouwen. De gebruikte PTZ camera's moeten gebruik maken van het H.264 compressie protocol. Camera projecten dienen inclusief videosever met bijbehorende licenties te worden geleverd. Power over Ethernet is toegestaan, mits de juiste devices die hiervoor nodig zijn worden meegeleverd in het project.  
**Voor toepassing en uitbreidingen van camera's altijd in overleg treden met Dienst Huisvesting.**

#### Life & Safety Management (LSM)

#### 6. Gasdetectie

##### Algemeen:

Om in aanmerking te komen voor een gebruikersvergunning dienen gebouwen waar gebruik wordt gemaakt van speciale/bijzondere gassen te voldoen aan artikel 14 van de gemeentelijke bouwverordening. Het ARBO-besluit, beleidsregel 4.4 omschrijft het vereiste aangaande gasdetectie systemen in de vorm van ruimtedetectie. Als aanvullende eis, heeft de gemeente aangegeven, dat de gasdetectie systemen 24 uur/dag bewaakt dienen te worden (zelfde situatie als brandmelding). Dit vanwege het feit dat als er een lekkage optreedt, dit in een vroeg stadium gesignaleerd wordt waardoor de schade aan mens, omgeving en gebouw beperkt blijft. De SRE Milieudienst namens gemeente Eindhoven ziet toe op bovenstaande en vraagt openheid en melding van de gebruikte gassen. Melding van de gebruikte gassen worden verwerkt in de Milieu vergunning. Arbo en Milieu coördinatoren van de faculteiten bepalen eventueel volgens richtlijnen en ARBO-besluit welke ruimte wel of niet voorzien dienen te worden van ruimte gasdetectie en

zijn dus verantwoordelijk aangaande dit onderwerp. DH kan adviseren in de te kiezen gasdetectie systemen en de doormelding vanwege de opgedane expertise sinds 2002. Om aan de 24 uren bewaking te voldoen, is er voor gekozen om de status meldingen van sensoren en gasdetectie systemen via het Gebouw Beheer Systeem (GBS) te melden bij de Centrale Meld Post (CMP). Voor gasdetectie is een GBS LIFE & SAFETY server ingericht.

#### **Soorten gasdetectie:**

Er zijn op de TU/e twee soorten gasdetectie:

- Gasdetectie als opstellingsdetectie.
- Gasdetectie als ruimte detectie.

**Gasdetectie als opstellingsdetectie:** is voornamelijk bedoeld om een opstelling, een veilige shutdown te geven, zodat gebruikte componenten niet defect kunnen geraken. Deze installaties zijn niet gebouwgebonden, waardoor ze niet onder verantwoording van Dienst Huisvesting vallen.

**Gasdetectie als ruimte detectie** dient de mens, gebouw en de omgeving te beschermen voor de gevaren die er optreden als er gas vrijkomt. Deze installaties zijn alleen gebouwgebonden indien ze voldoen aan de TU/e standaard. Faculteit bespreekt de mutaties met DH zodat doormelding gegarandeerd blijft. DH zet contracten uit voor controle van de juiste werking van de systemen met de daarbij behorende sensoren. Toleranties van sensoren dienen twee maal per jaar gecontroleerd te worden met behulp van een ijkgas.

#### **Signalering en sturing:**

Gasalarmen dienen zowel opties als akoestisch in de desbetreffende laboratorium ruimte te worden gesignaleerd. Er is gekozen voor signaal armatuur van Siemens.

- Onderste lens groen, situatie veilig
- Middelste lens oranje, situatie laag alarm. (akoestisch alarm)
- Bovenste lens rood, situatie hoog alarm. (led zwaailicht en akoestisch alarm)

Gasalarmen dienen ook optisch bij de toegangsdeuren van de laboratorium ruimte te worden gesignaleerd. Er is gekozen voor signaal armatuur van Siemens.

- Onderste lens groen, situatie veilig
- Middelste lens oranje, situatie laag alarm.
- Bovenste lens rood, situatie hoog alarm. (led zwaailicht)

Status gasalarmen: veilig; laag alarm; hoog alarm.

Gasalarmen worden middels 24 uren bewaking via het GBS bij de CMP gemeld.

Gaswaarden worden per gasdetector 24 uur per dag continu gemeten en zijn op het gasdetectie systeem en het GBS on-line uitleesbaar.

Bij een gasalarm dient de gastoevoer automatisch te worden afgesloten.

Bij een ontruimingsalarm dienen alle gassen automatisch te worden afgesloten.

Bij de toegangsdeur (en) dient naast de optische signalering een duidelijke verklaring te zijn aangebracht aangaande de signalering in Nederlands en Engelse tekst.

Het genereren van alarmen dient rechtstreeks en automatisch door de gasdetectie systeem te worden uitgevoerd.

Voor gasdetectie systemen is een onderhoudscontract verplicht, gasdetectoren dienen twee maal per gecontroleerd te worden.

Omdat er op de TU/e meerdere gasdetectie fabrikanten voorkomen zijn er per situatie oplossingen bedacht aangaande de doormelding naar het GBS.

- Voor Siemens systemen (PLC's) is er één standaard gedefinieerd. Hier wordt gebruik gemaakt van Profinet, gekoppeld aan een OPC-server applicatie op het GBS.
- Voor Dräger en Honeywell Analytics systemen worden de I/O's rechtstreeks gekoppeld op een DDC regelaar van het GBS.

Voor het aansluiten en uitbreiden van ruimte gasdetectie systemen op de centrale gasdetectie server altijd contact opnemen met Dienst Huisvesting.

## 6. Terreintechniek

## 6.1 Terrein

NL/SfB: 90

### 1. Het verrichten van grondwerk

- a. 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.
- b. De aannemer dient er rekening mee te houden dat bij alle ontgravingen teelaarde, bruikbaar zand en overige specie gescheiden is te ontgraven en vervolgens gescheiden is te verwerken c.q. in depot te plaatsen.
  - Bovengenoemd kwaliteitsonderscheid is ter bepaling van de DH en globaal als volgt te omschrijven:
  - teelaarde: de vrijkomende teellaag ter plaatse van de voormalige beplantingen, bestaande uit licht humeuze zandgrond;
  - zand: voornamelijk uit voormalige cunetten
  - overige specie: met puin verontreinigde grond c.q. gemengde grond welke niet voldoet aan bovengenoemde specifieke omschrijvingen.
- c. Ter plaatse van leidingen de verdichting gelijkmatig aan weerszijden met handstampers uitvoeren
- d. Ter plaatse van te realiseren boomgaten, plantvakken en gazonstroken het navolgende grondwerk verrichten:
  - t.p.v. nieuw te planten bomen het aanwezige profiel doorspitten met behoud van bouwvoor, ter diepte van 0,80 m, in de afmeting van minimaal 2,00 x 2,00 m;
  - t.p.v. beplantingsvakken, het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,70 m met behoud van bouwvoor
  - t.p.v. te realiseren grasvlakken het aanwezige profiel machinaal doorspitten ter diepte van 0,50 m.Na het spitten dienen minimaal de volgende lagen teelaarde te zijn gerealiseerd:
  - t.p.v. bomen : 0,80 m
  - t.p.v. beplantingsvakken : 0,60 m
  - t.p.v. grasvlakken : 0,30 m
- e. Eventuele tekorten aan teelaarde dient de aannemer bij te leveren in de navolgende kwaliteit. De teelaarde dient afkomstig te zijn uit de bouwvoor, gelijkmatig van kwaliteit en vrij van wortel- onkruiden en verontreinigingen. De teelaarde dient te zijn een lichte zavel (15-17%) lutum dan wel een humeuze zandgrond (org. stofgehalte min. 7%) e.e.a. volgens goed te keuren monster. Veengrond is niet toegestaan. De directie verlangt een certificaat van herkomst van de toe te passen teelaarde, dan wel een analyserapport met bijbehorend beoordelingsadvies terzake van een toepassing van de teelaarde voor plantsoenen.
- f. 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.
- g. Alle gazons c.q. plantvakken langs verhardingen aansluiten op een blijvende hoogte van 2cm onder bovenkant aansluitende verharding, resp. 1 cm onder aansluitende opsluitband.

### 2. Het leveren en aanbrengen van verhardingen

#### Cunetten:

- a. 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.

- b. Ter plaatse van de verhardingen zijn indien niet reeds aanwezig de navolgende verdicht gemeten funderingen aan te brengen;
  - loopverharding van betonstraatstenen en betontegels: 0,2 m straatzand.
  - fietsverharding van betonstraatstenen 0,30 m straatzand.
  - rijverharding van straatklinkers: 0,30 m menggranulaat 0/40 en 5 cm straatzand.
- c. 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.
- d. Indien cunetzand of ongebonden steenmengsel te weinig vocht bevat, moet zoveel water worden toegevoegd dat een goede verdichting mogelijk is.
- e. De verdichting van een laag straatzand moet ten minste 100% te bedragen.  
De verdichting van een verhardingslaag van menggranulaat moet ten minste 98% bedragen.
- f. Indien het zand te nat is voor het verkrijgen van een goede verdichting moet het verdichten worden uitgesteld tot een goed vochtgehalte is verkregen. Hierdoor ontstane vertraging zal geen aanleiding geven tot enige verrekening; eventueel slechts tot aanpassing van de werkplanning.

#### **Bestratingen:**

- a. De bestratingen aanbrengen in de formaten, verbanden en patronen conform omliggende bestrating of conform overleg met DH.
- b. Alle passtukken van tegels en opsluitbanden dienen te worden gezaagd. Passtukken van betonstraatstenen knippen met een door de directie goed te keuren knipinstallatie.
- c. Het vleien van betonstraatstenen is toegestaan.
- d. Gebakken klinkers moeten zo sluitend worden gezet en met de hamer aangedreven, dat zij voordat de voegen zijn gevuld, niet met de voet heen en weer kunnen worden bewogen.
- e. Het vleien van betontegels is toegestaan. Betontegels op zodanige wijze vastkloppen, dat zij over het gehele oppervlak dragen en behoorlijk sluiten.
- f. Alle verhardingen van betonstraatstenen en betontegels afstrooien en invegen met rivierzand. Gebakken klinkerverharding afstrooien en invegen met brekerzand.
- g. De aldus gereed gekomen bestrating per dagproductie afdekken met een laagje rivierzand, dik 0,01 m en aldus 14 dagen bedekt houden. Gedurende dit tijdvak het zand, waar nodig, bijvegen en vochtig houden.
- h. Na het afrillen eventueel gebroken of verbrijzeld bestratingmateriaal vervangen door passend nieuw materiaal.
- i. Na het verdichten mag de bestrating onder de rei van 3,00 m lengte en de mal nergens een grotere afwijking vertonen dan 5 mm.
- j. Alle hoogtecijfers in paden zoals aangegeven op tekening zijn kruinhoogten. De paden worden tonrond gelegd, te weten 2 cm/m.
- k. De verhardingen opsluiten met opsluitbanden en trottoirbanden volgens NEN 7015.
- l. 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.
- m. 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.
- n. Bijpassende hoekstukken, passtukken en bochtbanden in de voorgeschreven maten en stralen bijleveren.

- o. Behoudens de trottoirbanden zijn alle verzonken opsluitbanden grenzend aan plantvakken en grasvlakken 1 cm verdiept stellen ten opzichte van de op te sluiten verhardingen. Aansluitend maaiveld vervolgens aanleggen op een blijvende hoogte van 1 cm onder bovenkant band.

### **3. Gehandicapten parkeerplaatsen**

Gehandicapten parkeerplaatsen moeten volgens de ITS-criteria (zie hoofdstuk 1.2) worden voorzien van een kruismarkering of pictogram; om op het gehele TU/e-terrein eenduidigheid te creëren wil DH dat de parkeerplaatsen worden voorzien van een pictogram.

### **4. 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.

- a. Bescherm de stam en wortels.  
Plaats voor de aanvang van werkzaamheden bouwhekken rond de boom ter grootte van de kroonprojectie.
- b. 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.
- c. Geen materialen en bouwketen onder bomen.  
Plaatsen van materialen en bouwketen leidt tot verdichting van de bodem en beschadigen van de wortels.
- d. Voorkomen van schade aan wortels door graven.  
Indien graven binnen de kroonprojectie noodzakelijk is dit zoveel mogelijk handmatig uitvoeren.
- e. Kabels en leidingen zorgvuldig aanleggen.  
Kabels en leidingen niet dicht bij de stam leggen dan 2 meter. Zoveel mogelijk gebruik maken van sleufloze technieken binnen de kroonprojectie.

## 6.2 Terreinvoorzieningen en meubilair NL/SfB: 90

### 1. Markering terreinleidingen

- 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.
- 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.
- Bij een knooppunt van 3 afsluiters in een zelfde medium dienen de aanduidingen op één paal te worden aangebracht.
- 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.
- Voor de aanduiding van het medium dient een keuze gemaakt te worden uit de navolgende mogelijkheden:
 

<b>DW</b>	Drinkwater voorzieningen
<b>GLD</b>	Lagedruk aardgas voorzieningen
<b>GHD</b>	Hogedruk aardgas voorzieningen
<b>PLD</b>	Lagedruk perslucht voorzieningen
<b>WKO W</b>	WKO warme ring
<b>WKO K</b>	WKO koude ring
- 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.
- Indien op een bepaalde plaats voor het bijplaatsen van markeringsplaatjes reeds een markeringspaal aanwezig is, dient in overleg met de DH te worden bepaald of de paal kan worden gehandhaafd of dat tot plaatsing van een nieuwe paal moet worden overgegaan.

### 2. Afsluiter en brandkraan(hydrant) straatpotten

- 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 DH ter beschikking te stellen messing inlegplaatje aan te brengen. De plaatjes zullen door de installateur in overleg met DH worden voorzien van de navolgende teksten:
 

Lage druk aardgas	<b>GLD</b>
Hoge druk aardgas	<b>GHD</b>
Drinkwater	<b>DW</b>
Perslucht hogedruk	<b>PHD</b>
Perslucht lagedruk	<b>PLD</b>
WKO warme ring	<b>WKO W</b>
WKO koude ring	<b>WKO K</b>

- 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.
- 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.
- 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.
- De gekozen oplossing dient ter goedkeuring aan DH te worden voorgelegd.

### 3. Algemeen

- Bij het toepassen van voorzieningen zoals bijvoorbeeld plaatsbepaling van markeringsplaatsjes dient ten allen tijde advies te worden ingewonnen bij DH.
- 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 DH.
- 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.

### 4. Onderhoud

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 de DH 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 DH worden opgevraagd.

### 5. Fabrikanten componenten

Bij elke aanschaf/vervanging van onderdelen van de terreinvoorzieningen dient een keuze te worden gemaakt uit onderstaande fabrikaten. Indien wordt overwogen over te gaan tot toepassing van een gelijkwaardig of beter product van een ander fabriek, dient hierover eerst tijdig overleg plaats te vinden met DH.

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| • Markeringspalen         | Verhees Products te Leende  |
| • Markeringsplaatjes      | Lovink Enertech (PB-120-80) |
| • Afsluiter straatpotten  | AVK (PURA of PURDIE)        |
| • Brandkraan straatpotten | AVK (PURBRA)                |

## **6.3 Bodembeheer en bodemactiviteiten NL/SfB: 90**

### **1. Algemeen**

Op het terrein van de TU/e vinden regelmatig werkzaamheden plaats waarbij aanpassingen van de bodem noodzakelijk zijn. Het besluit Bodemkwaliteit is van toepassing. Bij vrijwel elke handeling in de bodem moet onderzoek plaatsvinden en dienen vervolghandelingen afgestemd te worden met het bevoegd gezag.

Vanaf 22 april 2014 is het raamsaneringsplan TU/e Science Park in werking. Naast het raamsaneringsplan bestaat er een instructie werken in basisklasse (bodemklasse industrie) en asbest in de bodem.

**Alle activiteiten die handelingen met grond betreffen en voor planvorming waarbij grondhandelingen aan de orde zijn dient e.e.a. nadrukkelijk afgestemd te worden met Accountmanager Terrein van de Dienst Huisvesting, afdeling Beheer en Onderhoud. Elke activiteit in de bodem dient tevens aangemeld te zijn bij het bevoegd gezag. Per saneringsgeval wordt bekeken of de bodemactiviteiten binnen de werking van het saneringsplan vallen.**

## 6.4 Riolering buiten de gebouwen

NL/SfB: 52

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 diameter verandering. In een rechte leiding op een afstand van maximaal 60 meter.
4. Inspectieputten uitvoeren in kunststof bij PVC leidingen. In Betonleidingen uitvoeren in beton.
5. Dekfels inspectieputten voorzien van tekst Vwa in DWA systeem en Hwa in HWA systeem.
6. Bij het toepassen van vetafscheiders moet het leidingdeel tussen het gebouw en de vetafscheider vanuit de vetafscheider ontstopt kunnen worden (= intredezijde van de vetafscheider).
7. Condensafvoeren (bijvoorbeeld van koelbatterijen, stoomleidingen, fancoil units, afvoer van buitenlucht aanzuigplenums) met tussenplaatsing van een sifon, op de vuilwater afvoer aansluiten.
8. Aansluitingen op het hoofdriool altijd aanbrengen op een bestaande inspectieput of tussenplaatsen van een nieuwe inspectieput

## 7. Arbo- en Milieuzaken

## 7 Arbo- en Milieuzaken

NL/SfB: nvt

### 1. Algemeen

De TU/e streeft ernaar dat alle werkomgevingen voldoen aan de geldende eisen uit arbo-en milieuwetgeving en arbocatalogus VSNU en de daarbij behorende normen en praktijkrichtlijnen. Alle nieuwbouw- en verbouwprojecten, inclusief V&G plannen, worden hieraan expliciet getoetst door de TU/e. Er dient op dit punt goedkeuring aanwezig te zijn van het hoofd AMVS of namens deze een medewerker van AMVS voordat met de (ver)bouw kan worden gestart.

Daarnaast kan de TU/e waar noodzakelijk aanvullende eisen stellen.

### 2. Nieuwbouw

Nieuwbouw dient onder andere voorzien te worden van een rust/kolf-ruimte en een toilet voor stoma-patiënten (eventueel te combineren met een toilet voor mindervaliden). De specifieke uitvoeringseisen van deze ruimtes zijn verkrijgbaar bij Dienst Huisvesting.

#### Collegezalen

Voor nieuw te bouwen collegezalen met vast meubilair gelden aanvullende eisen, omdat de TU/e populatie niet goed beschreven wordt door antropometrische gegevens uit de DINED-tabel (gebaseerd op DIN 33402 uit 1986 en/of DINED 2003). De gemiddelde TU/e-student is langer dan in deze tabel wordt beschreven. Dientengevolge moet in ieder geval een deel van het meubilair in collegezalen met vast meubilair meer beenruimte, een hogere zithoogte en een grotere zitdiepte bieden. De TU/e heeft de vereiste specificaties nader laten onderzoeken en de resultaten zijn vastgelegd in de rapportage 'Ergonomie beoordeling vaste inrichting W-hal Eindhoven' van VHP ergonomie in opdracht van Dienst Huisvesting (6 april 2011). De resultaten van dit onderzoek zijn bij Dienst Huisvesting verkrijgbaar.

### 3. Risico-inventarisatie en evaluatie

#### Projecten die lopen via het projectenburo van DH

Voorafgaand aan projecten waarbij ruimtes opnieuw worden ingericht of nieuwe (lab)ruimtes worden gemaakt moet door de opdrachtgever van het project een risico-inventarisatie en – evaluatie (RI&E) worden uitgevoerd met het oog op de werkzaamheden waar de nieuwe ruimte(n) voor bestemd is/zijn. Deze RI&E kan ter beoordeling worden voorgelegd aan AMVS.

Doel is om te zorgen dat de verbouw / nieuwbouw voldoet aan de arbo- en milieueisen die het gebruik van de ruimte(n) daaraan stelt. Extra aandacht is nodig voor werkzaamheden aan opstellingen en in laboratoria. Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden kunnen bijzondere eisen ten aanzien van de voorzieningen in de ruimte gesteld worden (bijvoorbeeld ten aanzien van afzuiging of explosieveiligheid).

Voor een volledige RI&E is het aan te raden de Good Practice nummer 6 te gebruiken van de RIE- Arbocatalogus van de VSNU.

. Wanneer deze goed wordt gedaan, komen de speciale eisen naar voren voor de ruimte waar de opstelling wordt geplaatst of waar het experiment wordt uitgevoerd.

#### Projecten die lopen via Beheer en Onderhoud van DH

De projectleider van het betreffende project stelt een RIE op ten aanzien van arbo- en milieurisico's. Deze RIE wordt voor advies voorgelegd aan AMVS.

### 4. Laboratoria

Bij de verbouwing of de nieuwbouw van laboratoria wordt uitgegaan van de wettelijke regels.

Tevens dient waar mogelijk de Good Practice 4 van de Gevaarlijke stoffen- Arbocatalogus gevolgd te worden. De meest recente versie hiervan is beschikbaar via [SAAZUnie](#) en AMVS. Verder worden de praktijkrichtlijnen gevolgd, die zijn vastgelegd in Arbo-Informatieblad 18 'Laboratoria'. Dit wordt indien nodig aangevuld met specifieke eisen, bijvoorbeeld op gebied van explosieveiligheid (Arbo-Informatieblad 34 'veilig werken in een explosieve atmosfeer'), genetisch gemodificeerde organismen en/of biologische agentia (Arbo-Informatieblad 9 'Biologische agentia').

## 5. Bodem

De TU/e beschikt over een bodembeheerplan. Dit bodembeheerplan dekt niet het gehele terrein af. Alle grondwerkzaamheden op locaties die onder het bodembeheerplan vallen, dienen uitgevoerd te worden in overeenstemming met het plan. Het bodembeheerplan is verkrijgbaar bij Dienst Huisvesting.

Op de overige locaties moeten de grondwerkzaamheden uitgevoerd worden in overeenstemming met de Wet bodembescherming en het Bouwbesluit.

## 6. Gasdetectie

Arbo en Milieu coördinatoren van de faculteiten bepalen volgens TU/e-richtlijnen en Arbo- en milieuwetgeving welke ruimte wel of niet voorzien dienen te worden van ruimte gasdetectie en zijn dus verantwoordelijk aangaande dit onderwerp.

Uitbreiding van gasgebruik of gebruik van andere, brandbare en/of giftige gassen, dient vooraf door middel van een deelvergunning te worden aangevraagd bij de beheerorganisatie van de complex-omgevingsvergunning milieu (/AMVS).

De gasdetectie systemen dienen 24 uur/dag bewaakt te worden (zelfde situatie als brandmelding). De eisen met betrekking tot gasdetectie zijn als volgt opgenomen in milieuvergunningen voor TU/e gebouwen (deelvergunningen per gebouw):

- De ruimten en opstellingen waar (zeer) giftige gassen worden gebruikt, moeten zijn voorzien van gasdetectie. De ruimtedetectie moet zijn voorzien van een automatische doorschakeling naar de Centrale Meldpost van de TU/e.

- In de ruimte waarin met (zeer) giftige gassen wordt gewerkt dient een continue lekdetectie systeem op het betreffende toegepaste (zeer) giftige gas aanwezig te zijn.

Dit vanwege het feit dat als er een lekkage optreedt, dit in een vroeg stadium gesignaleerd wordt waardoor de schade aan mens, omgeving en gebouw beperkt blijft.

DH kan adviseren in de te kiezen gasdetectie systemen en de doormelding vanwege de opgedane expertise sinds 2002 en is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud.

Om aan de 24 uren bewaking te voldoen, is er voor gekozen om de status meldingen van sensoren en gasdetectie systemen via het Gebouw Beheer Systeem (GBS) te melden bij de Centrale Meld Post (CMP).

Voor gasdetectie is een GBS LIFE & SAFETY server ingericht.

## 8. Overdracht projecten

## 8.1 Procedure revisietekeningen en overdracht projectgegevens

### 1. Procedure met betrekking tot tekenwerk voor projecten

1. De procedure voor revisietekeningen en overdracht van projectgegevens is aanvullend op de UAV2012 en het opleveringsprotocol dat gehanteerd wordt door Dienst Huisvesting TU/e.
2. Bij start van een project wordt door de desbetreffende “klant” (intern, extern of Beheer en Onderhoud) een Bon Aanvraag werkzaamheden DH ingezet. Binnen DH wordt een projectleider toegewezen aan het project. Het Bedrijfsbureau vraagt een Projectnummer aan bij Financiële Zaken en zorgt voor een standaard startbudget.
3. Door de projectleider van DH (al dan niet ondersteund door Gegevensbeheer DH) worden de relevante tekeningen beschikbaar gesteld, inclusief bijbehorende schema's.
4. Voor de tekenprocedure wordt naar de TU/e AutoCAD-afsprakenmap verwezen. Daarin zijn tekeninstructies opgenomen welke gehanteerd worden binnen Dienst Huisvesting. Met betrekking tot de AutoCAD-afsprakenmap geldt:
  - a. Huisaannemers hebben de afsprakenmap blijvend in hun bezit.
  - b. De afsprakenmap is geldig in de versie zoals hij op het moment van gunning is uitgegeven, tenzij anders afgesproken. Voor contracten Ondernemend Samenwerken is de laatste versie altijd geldend.
  - c. Niet-huisaannemers kunnen contact opnemen met Gegevensbeheer voor het inwinnen van tekentechnische informatie. Indien gewenst kan een eerste proeftekening worden ingediend bij de afdeling Gegevensbeheer welke deze CAD-technisch beoordeelt en de bevindingen terugkoppelt.
  - d. De uiteindelijk complete set van tekeningen dient aangeboden te worden aan de betreffende projectleider van Dienst Huisvesting.

Door deze werkwijze – directe communicatie tussen Gegevensbeheer en leverancier - kunnen faalkosten vermeden worden. De projectleider blijft echter het formele aanspreekpunt voor de leverancier. Gegevensbeheer handelt namens en in opdracht van de projectleider.

5. Bij ontvangst van de tekeningen worden deze driedelig gecontroleerd; op compleetheid, inhoudelijk en tekentechnisch. De projectleider controleert op de compleetheid van de aangeleverde revisie, waarbij uitdrukken 1 op 1 overeen dienen te komen met de digitale bestanden. Pas wanneer het gehele revisiepakket als 1 geheel compleet is, zorgt de projectleider er voor dat de inhoudelijke controle per installatiesoort door Beheer & Onderhoud wordt gedaan en de tekentechnische controle door Gegevensbeheer.
6. Bij het niet juist zijn van de informatie wordt:
  - a. Dit gemeld bij de projectleider,
  - b. De projectleider stuurt de revisiestukken terug naar de installateur c.q. aannemer met evt. een CAD controlerapport (bijlage 1) 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 DH.

Na goedkeuring van de revisiestukken wordt de restant aanneemsom betaalbaar gesteld.

7. Om de aannemers te verplichten volgens de TU/e AutoCAD-afsprakenmap te werken dient de volgende tekst in het bestek cq. technische omschrijving worden opgenomen:

*De aannemer maakt van alle nieuw aangebrachte c.q. gewijzigde bouwdelen/installaties revisietekeningen, volgens de 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 revisietekeningen in enkelvoud als afdruk geleverd, waarbij duidelijk op witdruk (bijvoorbeeld door plaatsing van een revisiewolk) is aangegeven wat er is gewijzigd. Indien de revisietekening een AutoCAD bestand betreft worden alleen de gewijzigde tekeningen incl. bijbehorende reference-files ook digitaal in enkelvoud aangeleverd op DVD, CD of USB-stick, samen met de in enkelvoud afgedrukte revisietekeningen.*

Revisiebescheiden worden door de aannemer per werk aan de projectleider ter controle aangeboden. Definitieve revisietekeningen worden uiterlijk vier weken na de opleveringsdatum aangeleverd.

Bij grote renovatie- en/of nieuwbouwprojecten dienen de tekeningen van de architect betreffende de bouwkundige plattegronden zo vroeg mogelijk aangeleverd te worden als dwg-file. Dit zijn bij voorkeur de Definitief Ontwerp (DO) tekeningen. Aanlevering van de tekeningen dient te gebeuren direct na goedkeur van het DO. Deze tekeningen worden gebruikt voor het aangeven van de ruimtenummering conform de procedure van Dienst Huisvesting. Daarnaast kunnen ze ook ter informatie beschikbaar gesteld worden wanneer betrokkenen daar om verzoeken.

Bij grote renovatie- en/of nieuwbouwprojecten dienen de bouwkundige tekeningen zo vroeg mogelijk, doch uiterlijk 9 maanden voor opleverdatum aangeleverd te worden als dwg-file en conform TU/e AutoCAD afsprakenmap. Deze tekeningen worden vervolgens beschikbaar gesteld om vluchtwegplattegronden en de elektrische en werktuigbouwkundige installaties op in te tekenen. Daarnaast worden de tekeningen gekoppeld aan het TU/e systeem Planon.

***Bij grote renovatie- en/of nieuwbouwprojecten dienen:***

- ***De architecttekeningen betreffende bouwkundige plattegronden z.s.m. na goedkeur van het Definitief Ontwerp aangeleverd te worden als dwg-file.***
- ***De bouwkundige tekeningen z.s.m, doch uiterlijk 9 maanden voor opleverdatum aangeleverd te worden aan de projectleider, overeenkomstig de tekenwijze zoals vastgelegd in de TU/e AutoCAD afsprakenmap.***

## 2. Tekeninstructie voor installateurs, aannemers en adviseurs

De bouwkundige plattegronden zijn getekend in Autocad versie 2010. Installatietekeningen en schema's zijn ofwel AutoCAD tekeningen (\*.dwg-files) of scans (\*.tiff- of \*.cg4-files).

Voor wijzigingen op basis van AutoCAD tekeningen geldt:

- Na de betreffende controles en na goedkeuring verwerkt Gegevensbeheer DH de aangeleverde tekeningen in de moederbestanden van de TU/e.
- Alle revisie tekenwerk voor projecten onder de € 2.000,- wordt digitaal verwerkt door het tekenbureau waarmee DH een overeenkomst heeft afgesloten. Deze gegevens worden als rood revisie aangeleverd aan de projectleider, welke ze uiteindelijk aanlevert bij Gegevensbeheer DH.
- Voor projecten boven de € 2.000,- dient de aannemer het revisietekenwerk digitaal aan te leveren aan de projectleider, welke ze uiteindelijk aanlevert bij Gegevensbeheer DH.
- 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 Beheer en Onderhoud.

Voor wijzigingen op basis van scans geldt:

- Bij kleinschalige wijzigingen worden de uitgevoerde werkzaamheden als rode revisie aangeleverd bij de betreffende projectleider. Deze wordt verwerkt door het tekenbureau waarmee DH een overeenkomst heeft afgesloten.
- Bij grootschalige wijzigingen wordt op basis van de aanleverde scan een volledige digitale tekening overeenkomstig AutoCAD-afsprakenmap aangeleverd bij de projectleider. De projectleider geeft, in overleg met Gegevensbeheer, aan of het een kleinschalige of een grootschalige wijziging betreft
- Indien het een plattegrond betreft, levert men digitaal het gewijzigde deel aan. Gegevensbeheer DH verwerkt dit deel in het moederbestand van de TU/e.
- Op één aparte afdruk dient de demontage binnen het project te worden aangegeven. De demontagegegevens worden door Gegevensbeheer DH verwerkt.

### 3. Bijlagen

1. CAD controlerapport t.b.v. projecten
2. Overdrachtsformulier van Projectleider naar DH Beheer en Onderhoud/DFEZ en BB
3. Revisietekenwerk t.b.v. elektrische installaties, gebouwen en terreinen
4. Revisietekenwerk t.b.v. werktuigbouwkundige installaties, gebouwen en terreinen
5. Revisietekenwerk t.b.v. bouwkundige gegevens
6. Revisietekenwerk t.b.v. civiele techniek
7. Revisietekenwerk t.b.v. datanetwerken, gebouwbeheersysteem, security en Life & Safety installaties in gebouwen en terreinen

**Bijlage 1 – CAD controlerapport t.b.v. projecten**

**CAD controlerapport**

Controlerapport Digitale aanlevering tekeningen

Versie 01 d.d. 16-03-2010

Betreft:

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

Akkoord

Coördinator gegevensbeheer:

Datum

Aangeleverd door:

Projectleider :  
Uitvoerder extern (Firma):

Tel.  
Tel.

E-mail :

**Controle elementen**

**1. Algemeen:**

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

**Opmerkingen**

**2. Blocks:**

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

**3. Lagengebruik:**

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

**4. Model space & Paper space:**

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

**5. Tekeningsinstellingen:**

- Tekeningsinstellingen 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 2 - Overdrachtsformulier van Projectleider naar DH Beheer en Onderhoud/DFEZ en BB**

**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: <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> GA <input type="checkbox"/> TT		
Opmerking			
Datum revisie overgedragen door projectleider/ interne coördinator aan accountmanager B&O:			

<b>Technische controle Beheer en Onderhoud</b>				
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 3 - Revisietekening t.b.v. elektrische installaties, gebouwen en terreinen

**Het volledige pakket revisietekeningen voor de elektrotechnische installaties moet voldoen aan de NPR 5310 blad 50. Omdat bij de TU/e het altijd om installaties van voldoende omvang gaat, dienen van alle elektrotechnische installaties alle noodzakelijke grondschemas, installatieschema's, installatietekeningen, stroomkringschema's en indeling van de eindgroepen aangeleverd te worden.**

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:

- Meetrappen;
- Productgegevens;
- Blokschema E-installatie;
- Hoofdverdeelinrichting met aanverwante gegevens: meetrappen, aanzichttekeningen enz.

### 2. Revisietekeningen: opbouw conform de elementencodering:

#### 2.1 Lichtinstallatie algemeen

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);

#### 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;
- Blokschema hoofdverdeelinrichting en onderverdeelinrichtingen, rekening houdend met verdiepingsniveau;
- Hoofdverdeelinrichtingen, onderverdeelinrichtingen en schakelkasten:
  - Aanzichttekening front buitenzijde en binnenzijde;
  - Klemmenstrooktekeningen

Voor codering zie 4.2 Krachtinstallatie van het Technisch Handboek DH.

#### 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 4.1.

#### **2.4 Blikseminstallatie**

De gehele koper tracé, inclusief vrijstaande opvangsers, koppeling gebouw-aarding en/of zakleidingen;  
Geheel voorzien van de meetwaarden;

#### **2.5 Liftinstallatie**

Tekeningen zoals de fabrikant van de liften deze heeft meegeleverd in witdruk.  
Licht en krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;

#### **2.6 Glazenwasinstallatie**

Tekeningen zoals de fabrikant van de glazenwasinstallatie deze heeft meegeleverd in witdruk.  
Licht en krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;

#### **2.7 Hijsinstallatie**

- Tekeningen zoals de fabrikant van de hijsinstallatie deze heeft meegeleverd in witdruk;
- 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.
- Tekeningen zoals de fabrikant van de omroepinstallatie deze heeft meegeleverd in witdruk.
- Krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;
- Blokschema luidspreker met volgorde van de luidspreker en vermelding ingestelde vermogens.
- Codering op tekening conform omschrijving Technische specificaties hoofdstuk 4.8 brandmeldinstallaties

#### **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 in witdruk worden ingeleverd.

### 2.11 Brandmeldinstallatie

- Tekeningen van de apparatuur zoals de fabrikant van de brandmeldcentrale deze heeft meegeleverd in witdruk.
- Blokschema van de brandmeldcentrale met alle in- en uitgangen, sturingen en aangesloten apparatuur.
- Meldertekening met schematische weergave van alle melders en randapparatuur.
- Krachtinstallatie conform bovengenoemde afspraken;
- Installatietekening (plattegrond): alle componenten, moeten op de juiste plaats worden ingetekend.
- Codering op tekening conform omschrijving Technische specificaties hoofdstuk 4.11 brandmeldinstallaties.

***Alle tekeningen afdrukken op schaal, waarbij een goede leesbaarheid gegarandeerd is. Uiteindelijk moeten alle revisietekeningen voldoen aan de TU/e AutoCAD-afsprakenmap.***

## Bijlage 4 - Revisietekening t.b.v. werktuigbouwkundige installaties, gebouwen en terreinen

### 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.

Bovenstaande gegevens aan te leveren volgens de procedures als omschreven in de TU/e AutoCAD-afsprakenmap. Alle werktuigbouwkundige gegevens in AutoCAD opgezet moeten worden aangeleverd op DVD, CD-ROM of USB-stick en in enkelvoud als witdruk .

### 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
- Omzeters 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, ontluichters, manometers, thermometers, expansievaten, regelkleppen, volumeregelaars, dempers, etc. dienen duidelijk in de principeschema's te worden meegenomen. Principeschema's dienen aanwezig te zijn voor alle installaties zoals bijvoorbeeld drinkwater, warmwater, centrale verwarming, aardgas, koelwater, luchtbehandeling in zijn geheel, bijzondere gassen en stoom.

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

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

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

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

### 3. Plattegrond (Lay-out)

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

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

Scans elimineren:

- ***Bij het aanpassen van een gebouw of gehele verdieping dient direct de scan projectmatig te worden omgezet naar een AutoCAD tekening, overeenkomstig de TU/e AutoCAD-afsprakenmap.***

### 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, instelwaarden, 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 DH, dan wordt enkel het fabrikaat en type gewijzigd in het Bedienings- en bedrijfsvoorschrift.

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

## 5. Inregelrapporten

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

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

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

## 6. Gegevens van luchtbehandelingskasten

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

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

## Bijlage 5 - Revisietekenwerk t.b.v. bouwkundige gegevens

### 1. Ten aanzien van bouwkundig revisietekenwerk zijn minimaal vereist:

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

- draagconstructie
- gevelopbouw met pui indeling
- soorten binnenwanden uitgesplitst in dragend en niet dragend
- kozijnen/deuren met draairichting
- brand- en rookcompartimentering (zie ook Hfdst. 8.2)
- sanitaire toestellen
- stramienlijnen
- maatvoering
- vloerbelasting
- materiaaltoepassing
- Asbest (zie ook Hfdst. 8.3)
- doorsneden
- gevels, incl. indeling, ramen en deuren
- hoofd-details van gevels, daken etc.
- ruimtenummers overeenkomstig TU/e standaard (zie punt 3).

Bovenstaande gegevens aan te leveren volgens de procedures als omschreven in de TU/e AutoCAD-afsprakenmap

Verdere relevante informatie, waaronder bestek, overige technische en onderhoudsvoorschriften, wordt bewaard in de projectmappen.

Alle gegevens in AutoCAD opgezet moeten worden aangeleverd op DVD, CD-ROM of USB-stick en in enkelvoud als witdruk (zie punt 2).

### 2. Witdrukken

De afdrukken in enkelvoud aanleveren op schaal 1:100 en details 1:5. (max. op formaat. A0)

### 3. De ruimte- en objectnummering

Voor toekenning, wijziging of uitbreiding van de ruimtenummeringen of objectnummering, dient men zich te wenden tot de projectleider. De projectleider wendt zich in een zo vroeg mogelijk stadium tot Gegevensbeheer DH voor de uitgifte van ruimte- en/of objectnummers volgens de 'procedure Ruimte- en objectnummering'. De projectleider geeft terugkoppeling aan de installateur, aannemers en leveranciers aan welke nummering van toepassing is, welke zij moeten hanteren en welke verwerkt dient te worden in de bouwkundige plattegronden.

### 4. Ruimtegebruik

Indien er nieuwe ruimten worden gecreëerd, worden opgedeeld, bestaande ruimten worden samengevoegd, of het ruimtegebruik van een ruimte wordt aangepast, dan dienen gegevens van de betreffende ruimte(n) tezamen met de revisiebescheiden aangeleverd te worden aan Gegevensbeheer DH middels het Mutatieformulier Ruimte- en Ruimtegebruik. Dit formulier is digitaal beschikbaar bij DH. Het gaat hierbij om de gegevens;

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

## Bijlage 6 - Revisietekening t.b.v. civiele techniek

Als Dienst Huisvesting zijn we gedelegeerd terreineigenaar van de TU/e campus. In deze functie behoren we een actueel totaalbeeld van de kabels en leidingen te hebben. Als uitgever van graafbrieven verstrekken we derden toestemming voor graafwerkzaamheden 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 mm<sup>2</sup>, CU 25mm<sup>2</sup>, HDPE 32 blauw, PVC Ø200, GR 200.
- Functie van kabels en/of leidingen: CAI, signaalkabels, voedingen, afvoer, drainage enz.
- Materiaal: beton, soort kabel, enz.
- Exacte ligging met maten (in mm) vanaf vaste punten (gebouwen enz.).
- Kleur van de kabel of leiding, m.n. de HDPE's.
- Diepte t.o.v. peil in mm, incl. B.O.B. maten (Binnenkant Onderkant Buis).
- (Externe) gebruikers van kabel of leiding.
- Ligging en diameters van de mantelbuizen (evt. gebruik gemaakt van bestaande mantelbuis).
- Aangesloten, verwijderde of verplaatste objecten zoals lichtarmaturen, koppelkastjes, verdeelkasten, trafostations, evenement aansluitingen, putten, afsluiters, kunstobjecten of pompen.
- Hoofdafsluiters met 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 dus op afgestemd zijn.***

## **Bijlage 7 - Revisietekening t.b.v. datanetwerken, gebouwbeheersysteem, security en Life & Safety installaties in gebouwen en terreinen**

Het volledige pakket revisietekeningen (witdrukken en digitaal) voor de bovenstaande installaties dient voor oplevering ingeleverd te worden.

Onderstaand een overzicht van de aan te leveren documenten:

### **1. Data Network**

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

### **2. Toegangscontrole, inbraak en camera bewaking**

- Installatietekening (plattegrond): alle componenten (onderstations, kaartlezers, pirren, camera's enz.), moeten op de juiste plaats worden ingetekend.
- Tekeningen, blokschema's en bedieningsvoorschriften van de fabrikant in witdruk en digitaal.
- 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 in witdruk en digitaal.
- 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.

***Alle tekeningen afdrukken op schaal, waarbij een goede leesbaarheid gegarandeerd is. Uiteindelijk moeten alle (revisie-)tekeningen voldoen aan de TU/e AutoCAD-afsprakenmap.***

## 8.2 Gebruiks-/Omgevingsvergunning/Gebruiksmelding en logboeken brandveiligheid

*De door het bevoegd gezag afgestempelde tekeningen met begeleidend schrijven van de omgevingsvergunning dienen digitaal (ingescand) en als witdruk exemplaar aangeleverd te worden.*

**EN**

*Een copy van de ingediende omgevingsvergunning inclusief bijlagen, de daarbij horende briefwisselingen en informatieverstrekking dienen als witdruk exemplaar aangeleverd te worden.*

### 1. Logboeken

#### a. Procedure met betrekking tot logboeken

Naast de goedkeuring door het bevoegd gezag, zoals opgenomen in hoofdstuk 1.3 van het Technisch Handboek, dient bij de oplevering een logboek te worden overgedragen waarin opgenomen hoe de werkzaamheden zijn uitgevoerd.

Het logboek dient als volgt aangeleverd te worden aan de TU/e:

- In enkelvoud afgedrukt met de afdrucken in kleur, en
- Digitaal in enkelvoud op CD, DVD of USB-Stick.

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 tevens als excel-file opgenomen te zijn. Zie verder ook het onderstaande overzicht.

Het logboek bestaat uit:

- Tekeningen van het gebouw met daarop aangegeven de brandscheidingen.
- Sparingslijsten van de brandwerende afdichtingen.
- Foto's van alle brandwerende puien.
- Foto's van alle brandwerende afdichtingen/puilen in situaties die uit zicht en niet bereikbaar zijn.
- Productspecificatie van het toegepaste materiaal, certificaten en rapporten van expert judgement.
- Garantieverklaringen.
- Onderhoudscontracten.
- Aanvraag gebruiksvergunning/gebruiksmelding (aanvraag inclusief tekeningen).

#### 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 4.1.5. van dit Technisch Handboek.

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

### a. Tekening gebruiksvergunning / omgevingsvergunning / gebruiksmelding algemeen

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

De gebruiksvergunningtekening is opgebouwd uit een kadertekening met een bouwkundige ondergrond en een situatieschets (zie Bijlage 1).

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

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

- Gebouwplattegrond;
  - Per nivo
  - Incl. ruimtenummering
  - Noordpijl
  - Schaal 1:100 (of passend op A0 met logische schaal)
  - Vaste inrichting
- Situatieschets;
  - Met duidelijke markering van gebouw t.o.v. terrein
  - Noordpijl
  - Schaal minimaal 1:1000
- Ruimtetaal van het gebouw met onderverdeling (ruimtetaal dient volledig ingevuld te zijn);
  - Ruimte
  - Functie ruimte
  - Oppervlakte [m<sup>2</sup>]
  - 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

Bovenstaande gegevens aan te leveren volgens de procedures als omschreven in de TU/e AutoCAD afsprakenmap.

### c. Aanleveren gegevens

Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten in enkelvoud worden aangeleverd op DVD, CD-ROM of USB-stick **en** in enkelvoud een afdruk in kleur. De afdrukken aanleveren op schaal 1:100 (of passend op A0 met logische schaal) en op maximaal papierformaat A0.

### 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 dienen te worden opgesteld 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 dienen bij oplevering in het betreffende object geplaatst te zijn. Hiervoor moeten de volgende stappen in acht worden genomen:

- 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 uitgewerkte ontruimingsplattegronden dienen ter controle aangeboden te worden aan de projectleider. Aanlevering gebeurt door deze in enkelvoud digitaal op DVD, CD of USB-stick te verstrekken en in enkelvoud een afdruk in kleur op A3 formaat. De projectleider laat de ontruimingsplattegronden inhoudelijk controleren door brandweer TU/e (eventueel in overleg met afdeling B&O). CAD-technisch worden de bestanden gecontroleerd door Gegevensbeheer van DH.
- Na akkoord door brandweer TU/e en Gegevensbeheer DH dient de projectleider (eventueel in overleg met de brandweer TU/e) er zorg voor te dragen 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 in enkelvoud worden aangeleverd op DVD, CD-ROM of USB-stick en in enkelvoud een afdruk in kleur op A3-formaat. De afdrukken moeten goed leesbaar zijn.

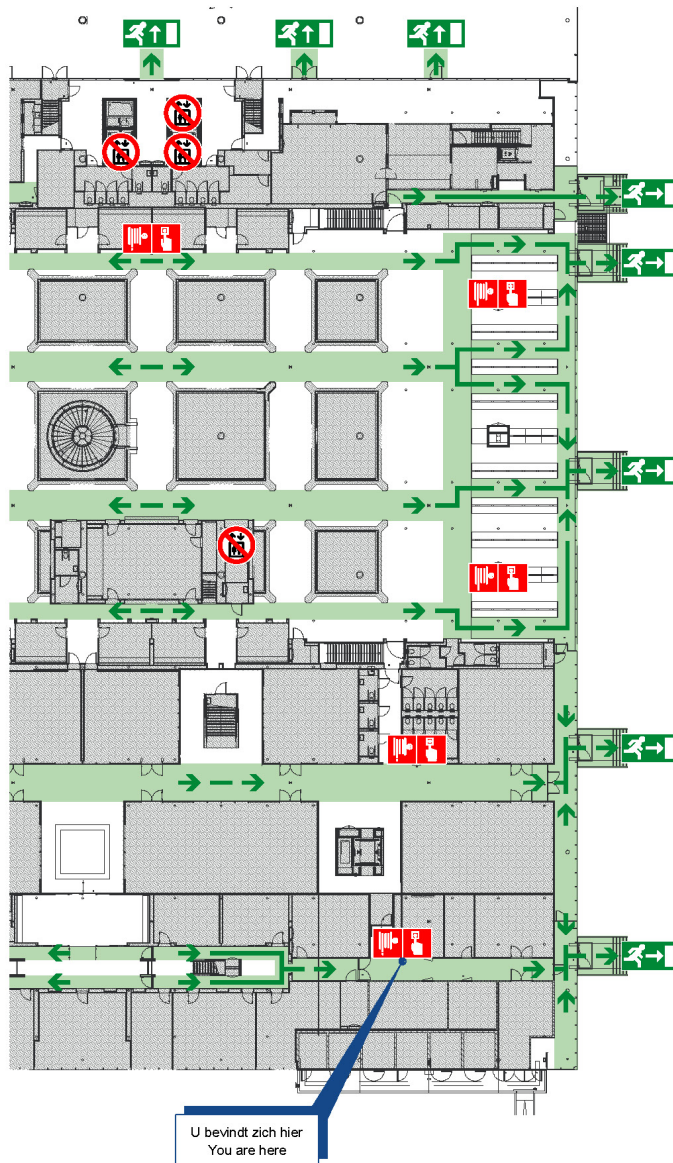
### 4. Bijlagen

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



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





**ONGEVALLEN / ACCIDENTS**

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

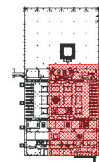
**ONTRUIMING / EVACUATION**

-  Bij 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 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**



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

## 8.3 Asbest

### 1. Procedure met betrekking tot revisie en tekenwerk van asbeststukken

Asbest saneringswerkzaamheden dienen uitgevoerd te worden volgens de “Beleidsnotitie Asbest” en “Procedures behorend bij beleidsnotitie asbest”. Deze zijn opvraagbaar via de betreffende projectleider.

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

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

Aangeleverde stukken worden in enkelvoud aangeboden als witdruk en in enkelvoud op DVD, CD-ROM of USB-stick. Alle afdrucken moet goed leesbaar zijn.

Alle gegevens in AutoCAD opgezet, moeten eveneens in enkelvoud worden aangeleverd op DVD, CD-ROM of USB-stick en in enkelvoud een afdruk in kleur op A3-formaat. De afdrucken moeten goed leesbaar zijn.

### 2. Bijlagen

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



## 8.4 Onderhouds- en bedieningsvoorschriften

### 1. Procedure met betrekking tot revisie van onderhouds- en bedieningsvoorschriften.

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

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

#### **Bouwkundig/Civiel:**

- Garantie certificaten;
- KOMO attest;
- Documentatie van toegepaste materialen;
- De laatste gereviseerde werktekeningen met detailleringen;
- Het V&G dossier;
- Gebruikers handleiding;
- Contacten met service telefoonnummers;
- Materiaalstaten met hoeveelheden;
- Kleuren schema's;
- Constructie tekeningen met berekeningen;
- Vloerbelasting documenten;
- Overzicht met brandcompartimenteringen;
- Werkomschrijving.
- Mutaties conform P.O.-lijst inventaris mutaties (zie bijlage)

#### **Werktuigbouwkundig:**

- Bestek / Programma van Eisen;
- Overzicht van alle toegepaste installatiedelen;
- Opgave van alle inhouden van cv-, gekoeldwater-, perslucht-, luchttechnische-, waterzijdige en gassystemen;
- Ontwerpcriteria;
- 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 Dienst Huisvesting;
- Alle logboeken, keuringsrapporten en certificaten;
- Legionella – risico analyse en beheerplan;
- Garantieverklaringen.
- Mutaties conform P.O.-lijst inventaris mutaties (zie bijlage)

#### **Regelinstallaties klimaat en sanitair:**

- Schema's regelpaneel (in enkelvoud);
- Regelomschrijving (in enkelvoud en digitaal);
- Digitale versie van schema's regelpaneel;
- Digitale versie van regelaarsoftware;
- FAT test.
- Mutaties conform P.O.-lijst inventaris mutaties (zie bijlage)

**Elektrotechnisch:**

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

**Gebouw Automatisering:**

- Software
- FAT test
- Mutaties conform P.O.-lijst inventaris mutaties (zie bijlage)

## 2. Bijlagen

1. Lijst Preventief Onderhoud (P.O.-lijst) inventaris mutaties

## Bijlage 1 - Lijst Preventief Onderhoud (P.O.-lijst) inventaris mutaties

20111114 Opleverlijst tbv Planon inventarisatie.xls

Sheet1

	Elementcode	Property	Space	NL-sfb	Unieke element code contractor	Omschrijving
Voorbeeld:	81.5121-01	8100	6.T03a	51.21.200	81.5121-01	1KE1 Warmwaterketel
Verplicht	ja	ja	nee	ja	nee	ja
Type	tekst	getal	tekst	tekst	tekst	tekst
Indeling	xx.xxxx-xx	geen decimalen	x.xxxxx	xx.xx.xxx	xx.xxxx-xx	Volgens standaard
Toelichting	gebnr.4NISfBposities-volgnr	gebouwnummer	etage.ruimte		zelfde als asset, maar mag ook anders	

Fabrikaat	Type	Capaciteit/vermogen	Aantal elementen	Dimensie	Bouwjaar	PLC-conditie 2767
Viessmann	Vitoplex 100-SX1	1750 kW	1	STK	2003	3
ja	nee	ja	ja	ja	ja	ja
tekst	tekst	na capaciteit spatie eenheid	getal	tekst	getal	getal
Volgens standaard		Volgens standaard	geen decimalen	Volgens standaard	geen decimalen	geen decimalen

## 8.5 Garantiebepaling

### 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.

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; KOMO attest met productcertificaat
Vliesgevels	Aluminium / staal: conform algemene voorwaarden 2003 VMRG
Zonwering	Luiken / schermen: product: 5 jr op verkleuring en probleemloze werking
Dakbedekking	10 jaar verzekerde garantie; toplaag voorzien van certificaat met 25 jaar verwachte levensduur
Gevelbekleding	10 jaar op verkleuring, kromtrekken, delamineren, 5 jaar op materiaal- en bevestigingsfouten
Kitvoegen	2 jaar op hechting en waterdichtheid
Tegelwerk/natuursteen	5 jaar op hechting

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

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

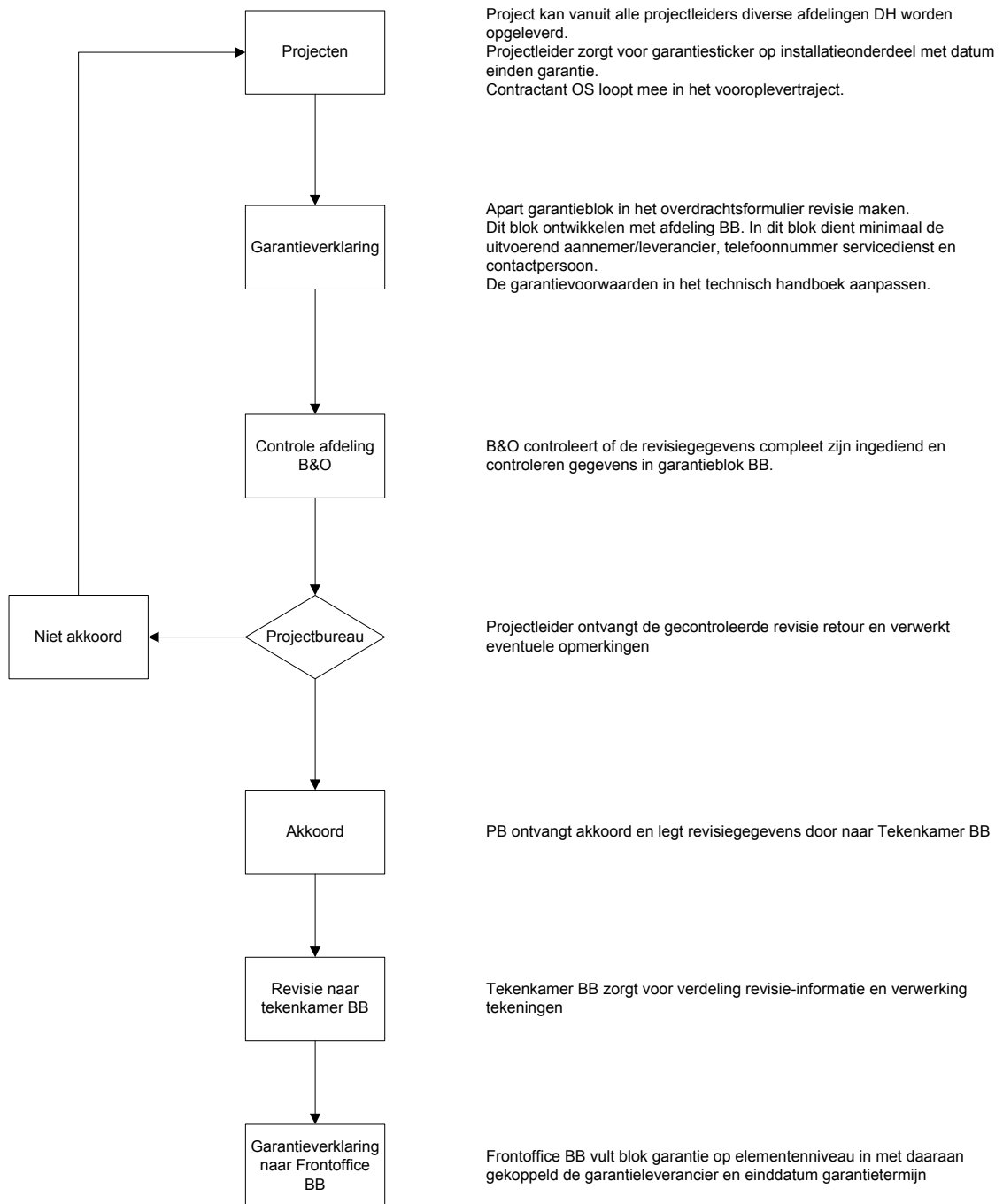
### 2. Bijlagen

1. Flowschema garantieverplichtingen projecten
2. Flowschema garantieverplichtingen storingen
3. Garantiesticker

**Bijlage 1 - Flowschema garantieverplichtingen projecten**

# Flowschema Garantieverplichtingen

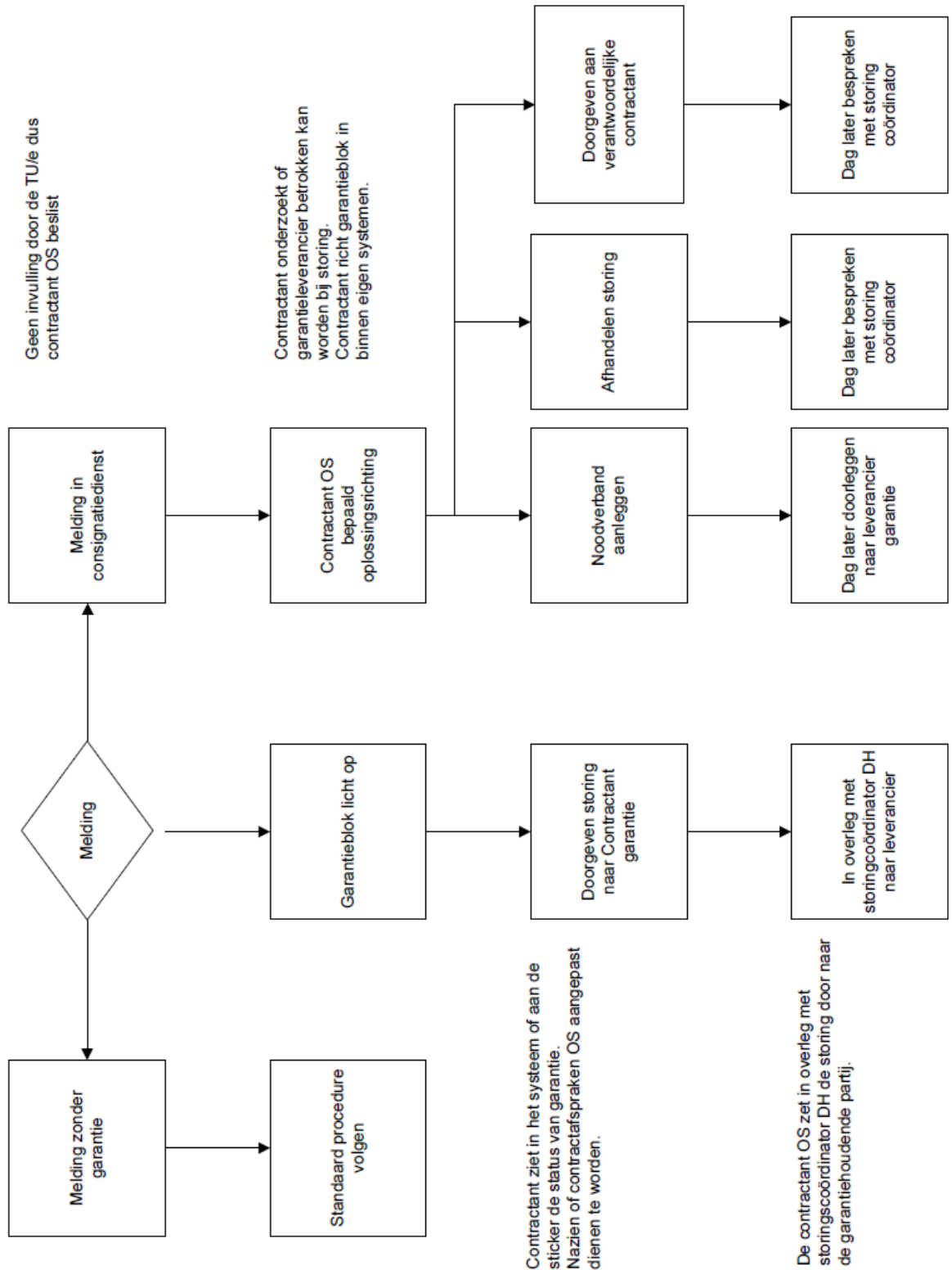
versie 2 d.d. 23 februari 2011



**Bijlage 2 - Flowschema garantieverplichtingen storings**

**Flowschema opvolging garantie bij storingsmelding**

versie 2 d.d. 21 februari 2011



**Bijlage 3 - Garantiesticker**

