
5 Tekenen en tekeningen lezen

Oriëntatie

In de techniek vindt veel communicatie plaats door middel van technische tekeningen. De tekeningen worden meestal op schaal getekend en van symbolen en coderingen voorzien. Na het realiseren van een gebouw of technische voorziening blijven de tekeningen belangrijk. Vaak vinden onderhoud en controles in bestaande gebouwen plaats aan de hand van tekeningen.

Tekeningen moeten informatie bevatten die voor iedereen hetzelfde betekent. Daarover zijn afspraken gemaakt, Normen genoemd. In Nederland geldt de *NEN* (Nederlands Norm). Ieder land had zijn eigen Normen maar voor internationale contacten is dat niet makkelijk. Daarom komen er steeds meer normen in Europees en internationaal verband. De zogenaamde *CEN* (Comité Europeën de Normalisation) en *ISO* (International Organization for Standardization). De *ISO* geldt in een beperkt aantal landen. Dat aantal landen kan per norm verschillend zijn.

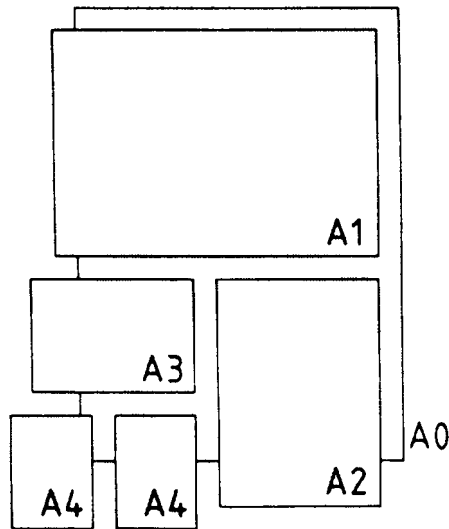
Wordt een Norm in het Nederlands vertaald dan noemen we dat de *NEN-EN* of *NEN-ISO* norm. Het is dus belangrijk om op de hoogte te blijven van veranderingen betreffende de geldende normen.

Voor tekeningen zijn verschillende Normen van belang. Er zijn onder andere Normen voor bouwkunde, werktuigbouw, installatietechniek en elektrische installatie. Daarom is het onmogelijk alle Normen in dit hoofdstuk te behandelen. De meest voorkomende bouwkundige afspraken uit Normen zijn weergegeven. De Normen voor andere tekeningen zijn hetzelfde van opzet.

5.1 Bouwkundige tekeningen

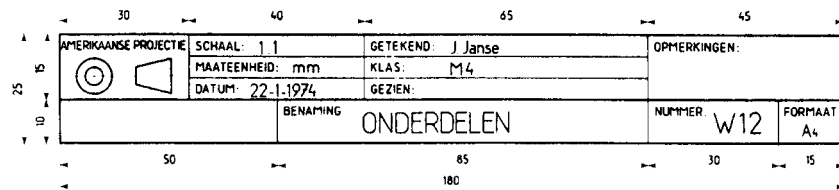
De afmetingen (formaten) van technische tekeningen zijn genormaliseerd. De genormaliseerde afmetingen zijn hieronder weergegeven.

Fig. 5.1
Overzicht formaten
tekeningen



De ruimte rechtsonder op een tekening is bestemd voor het vermelden van de noodzakelijke gegevens. Figuur 5.2 geeft een voorbeeld.

Fig. 5.2
Voorbeeld kader



op schaal Technische tekeningen worden niet vaak *op schaal* getekend. De schaal van de tekening wordt vermeld in de rechterhoek. De volgende schalen worden veel gebruikt.




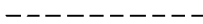




Fig. 5.3
Tabel met toepassingen
van schalen

schaal	toepassing
1:1	detailtekening
1:2	detailtekening
1:5	detailtekening
1:10	verzameltekening van kozijnen
1:20	werktekeningen
1:50	werktekening en bestektekening
1:100	ontwerp en bestektekening
1:500	situatietekening
1:1000	situatietekening

In tekeningen kom je verschillende lijnsorten tegen. De dikte van de lijnsorten wordt gekozen in overeenstemming met de grootte en aard van de tekening. Voor alle aanzichten wordt per lijnsort dezelfde dikte aangehouden.

- lijndikten* De keuze van de *lijndikten* kan afhankelijk zijn van:
- het aan te brengen onderscheid op de tekening;
 - het te gebruiken formaat;
 - de te gebruiken schaal;
 - mogelijke verkleiningen, vergrotingen of microverfilming.

Fig. 5.4 Tabel met lijnsoorten

lijnsoort	benaming	toepassingen
A 	dikke lijn	1 begrenzingslijnen van doorsneden 2 aanduiding van details
B 	middelmatige dikke lijn	zichtbare begrenzingslijn
C 	dunne lijn	1 maatlijnen 2 hulplijnen en stramienlijnen 3 arceerlijnen 4 begrenzingslijnen van aangrenzende delen 5 begrenzingslijnen van gekantelde aanzichten en van gekantelde doorsneden
D 	middelmatig dikke streeplijn	niet zichtbare begrenzingslijnen
E 	middelmatig dikke gemengde streeplijn	afbreeklijnen van gedeeltelijke aanzichten en van gedeeltelijke doorsneden
F 	dunne gemengde streeplijn	hartlijnen
G 	dunne gemengde streeplijn, aan de einden verdikt	doorsnijdingsvlakken
H 	dikke gemengde streeplijn	aanduiding van gedeelten van oppervlakken met een aanvullende of een afwijkende behandeling of bewerking

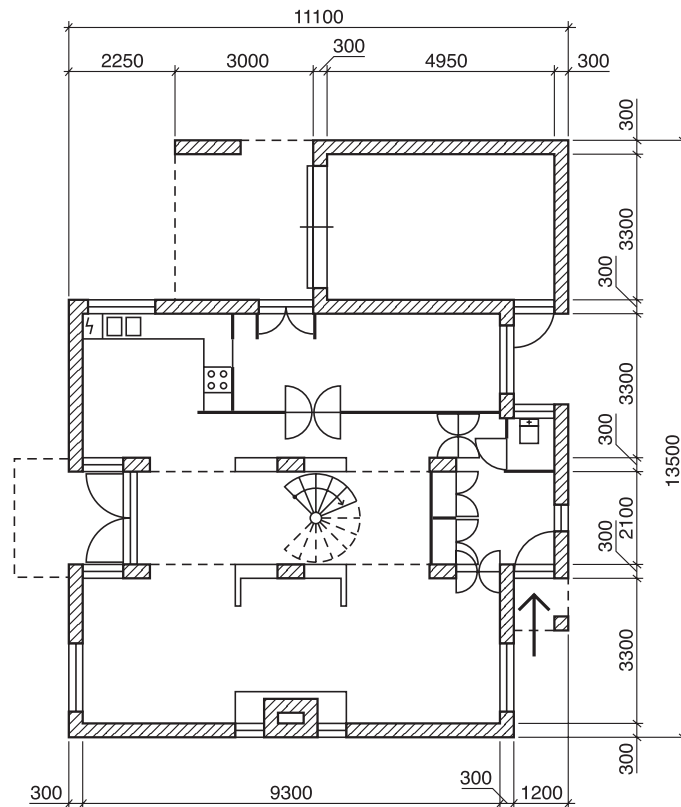
maatlijn Een maat moet zijn aangegeven met behulp van een *maatlijn* en twee hulplijnen. De maatlijn moet haaks op de hulplijn staan. Zowel de maatlijn als de hulplijnen moeten iets zijn doorgetrokken en het snijpunt van beide lijnen moet zijn voorzien van een streepje of een stip.

In de horizontale richting van de tekening moeten de maatlijnen onder of boven de afbeeldingen zijn getekend. In de verticale richting van de tekening moeten de maatlijnen rechts van de afbeeldingen zijn getekend.

Maten moeten boven de maatlijn worden geplaatst, bij voorkeur in het midden tussen de hulplijn, en zodanig dat de maat niet wordt doorkruist door andere lijnen van de tekening. De maten moeten van links naar rechts en van onder naar boven op de tekening zijn ingeschreven.

Het is het beste om de maten zoveel mogelijk buiten de afbeeldingen aan te geven.

Fig. 5.5
Voorbeelden van het
inschrijven van maten



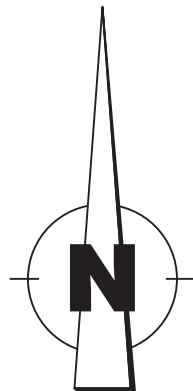
In tegenstelling tot hierboven worden in tekeningen van het kadaster de maten loodrecht op de meetlijn aangegeven.

riooltekening Een *riooltekening* is een weergave van de rioolleiding met informatie over alle facetten die belangrijk zijn.

Op een *riooltekening* wordt het volgende aangegeven:

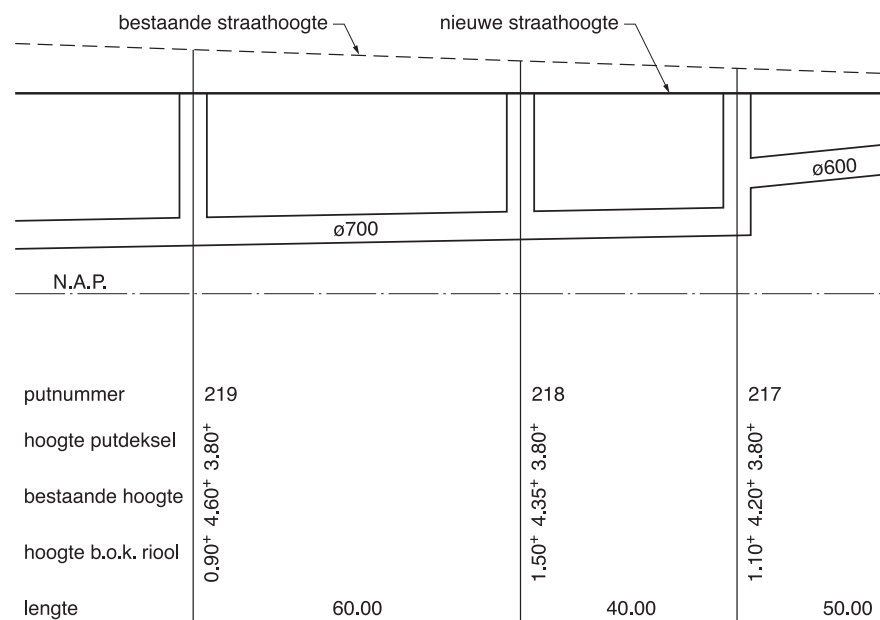
- de ligging van de leidingen ten opzichte van de gebouwen of bestrating;
- de hoogte ten opzichte van het NAP;
- de plaats van kolken, controleputten, toegangskokers, nooduitlaten en dergelijke;
- details van de belangrijkste onderdelen (vaak op aparte tekeningen).

Fig. 5.6
N of Z?



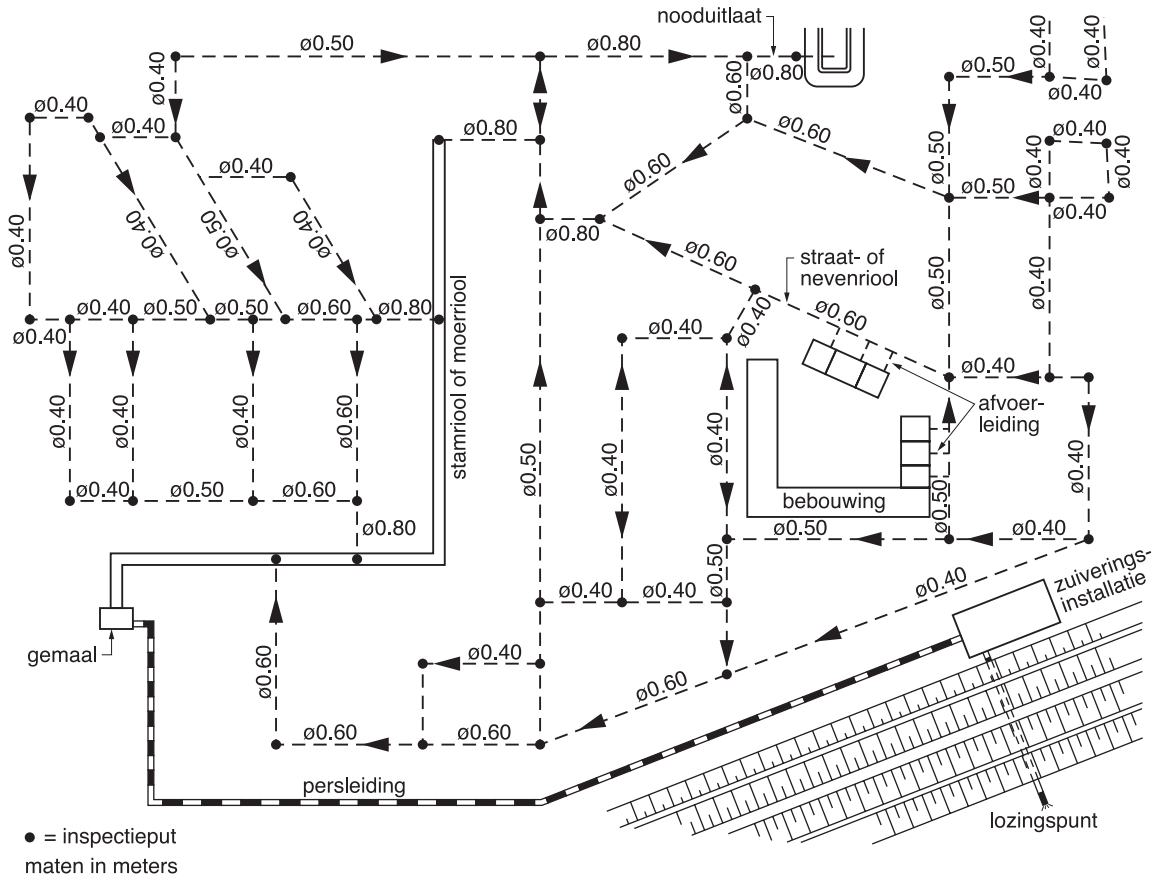
Wanneer op een riooltekening een situatieschets of plattegrond is getekend, moet het noorden aan de bovenzijde van de tekening liggen. Ook moet er een noordpijl op de tekening staan die aangeeft in welke richting het noorden ligt. Een situatietekening bevat gegevens in het horizontale vlak. Het is ook mogelijk hierop dieptematen aan te geven, maar het is beter hiervoor een dwarsdoorsnede of lengteprofiel te maken (zie figuur 5.7).

Fig. 5.7
Dwarsdoorsnede
riolleiding



De hoogtematen van de rioolleiding worden op de riool- of situatietekening altijd aangegeven ten opzichte van NAP. We moeten echter wel weten welk punt van de leiding wordt bedoeld met de aangegeven hoogtemaat. Zo kan het gaan om de hoogte van de bovenkant van de fundering, de onderkant van de fundering of de binnenkant van de buis (bob).

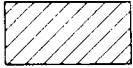


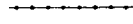
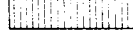
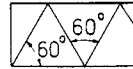
Fig. 5.8 Maataanduidingen in tekening van opbouw rioolstelsel






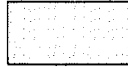


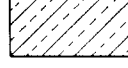
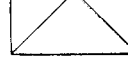



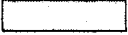


arceringen


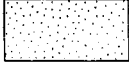



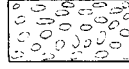

Voor *arceringen* wordt een dunne lijn gebruikt. In de tabellen zie je op welke manier en op welke schaal een materiaal in doorsnede moet worden aangegeven. In sommige gevallen kun je de aangegeven arceringen niet voor kleinere schalen gebruiken. Dit is het geval wanneer bijvoorbeeld de afmetingen van het materiaal te klein zijn. Dan wordt de doorsnede niet gearceerd maar blijft deze open. Alle schuine arceringlijnen worden onder een hoek van 45 graden getekend, tenzij anders wordt aangegeven. Soms wordt de doorsnede van verschillende materialen met hetzelfde symbool aangegeven. Die materialen verschillen dan onderling echter zozeer in vorm, aard en toepassing dat in de praktijk verwarring is uitgesloten.

Fig. 5.9 Tabel met arceringen

Timmermaterialen		arcering	schaal							opmerkingen
nr.	omschrijving		1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	
1	naaldhout		●	●	●	●	●			
2	loofhout		●	●	●	●	●			
3	naald- en loofhout (langshout)		●	●	●	●				
4	lijmnaad		●	●	●	●				
5	bekledingsplaat		○	○	○	○				
6	isolatieplaat		○	○	○	○				

Steenachtige materialen		arcering	schaal							voorbeelden
nr.	omschrijving		1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	
7	metselwerk van baksteen							●	●	
7a	metselwerk van baksteen		●	●	●	●	●	●		
8	speciale steenachtige materialen		○	○	○	○	○	○	○	cementraam
9	metselwerk van niet gebakken kunststeen		○	○	○	○	○	○	○	kalkzandsteen betonblokken
10	niet dragende lichte scheidingswanden					●	●			
11	gewapend beton (in het werk gestort)		●	●	●	●	●	●		
12	gewapend beton (niet in het werk gestort)		●	●	●	●	●	●	●	
13	ongewapend beton		○	○	○	○	○	○	○	vulbeton, lichtbeton, werkvloeren
14	natuursteen		●	●	●	●	●	●	●	
15	enkele vloer- en wandafwerking		○	○	○					pleisterwerk

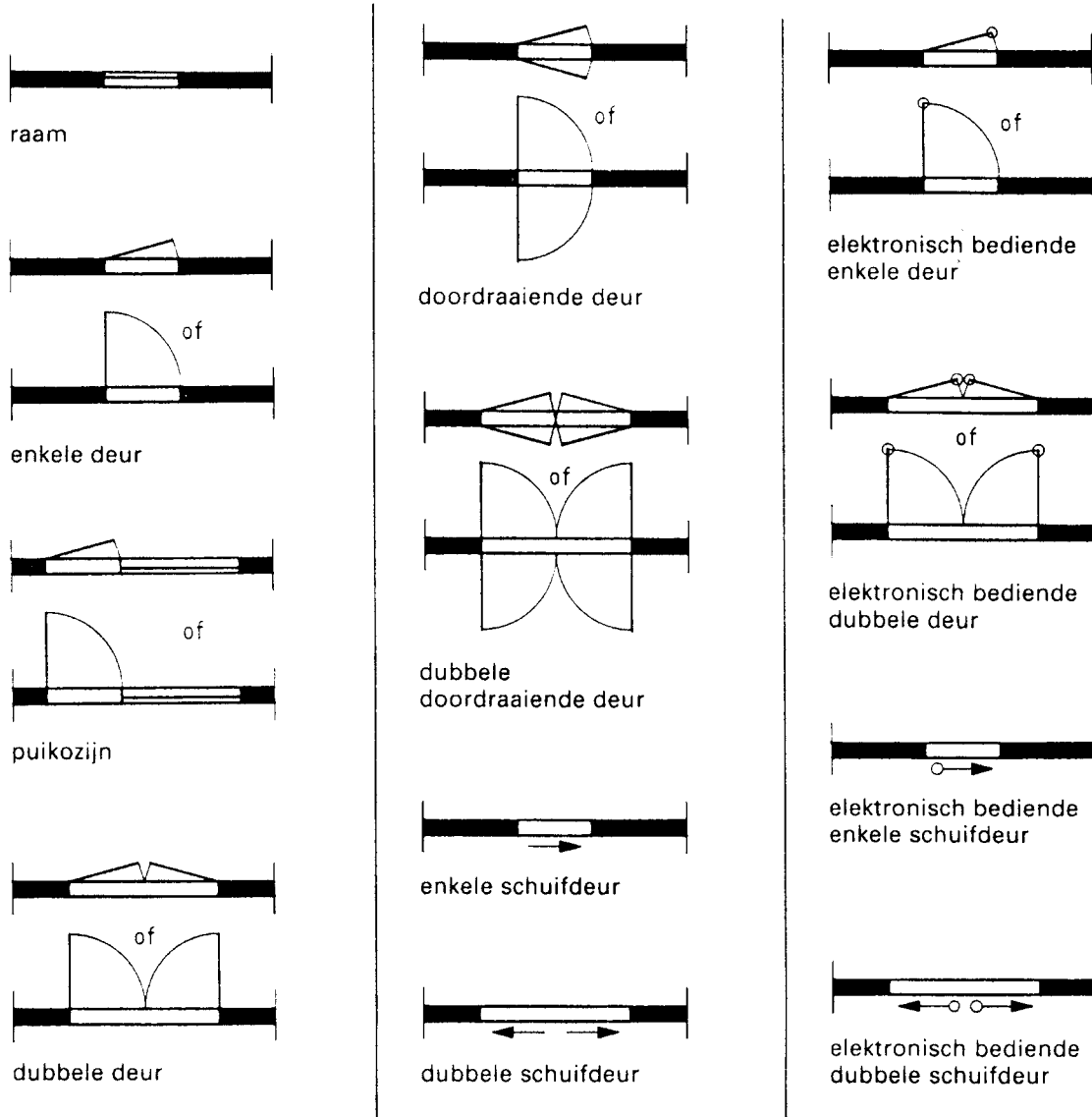
Metalen		arcering	schaal							opmerkingen
nr.	omschrijving		1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	
16	staal		●	●	●					
17	aluminium, brons, koper, e.d.		○	○	○	○	○			
18	lood		○	○	○	○	○			met vermelding van zwaarte
19	zink		○	○	○	○	○			met vermelding van nummer

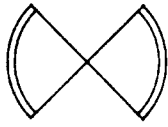
Diversen		arcering	schaal							opmerkingen
nr.	omschrijving		1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	
20	kunststof		○	○	○					
21	afdichtingsmiddel		○	○	○					
22	bitumenweefsel, folie		○	○	○					
23	maaiveld		●	●	●	●	●	●	●	
24	zand		●	●	●	●	●	●	●	
25	grind		●	●	●	●	●	●	●	
26	glas		○	○	○	○				

Om de communicatie te vergemakkelijken wordt in tekeningen gebruik gemaakt van *symbolen* *symbolen*. In figuur 5.10 zijn de belangrijkste symbolen weergegeven.

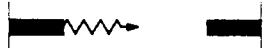
Fig. 5.10 Symbolen in tekeningen

Muurdoorbrekingen





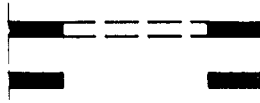
tourniquet



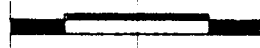
vouwwand of vouwdeur



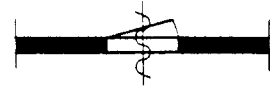
niet steenachtige lichte scheidingwand



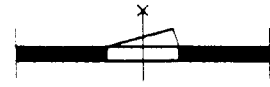
muurdoorbrekingen
zonder afsluiting



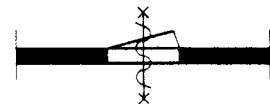
bijzondere deur met
vermelding van bijv.:
gasdichte deur
kanteldeur e.d. voor
garages
liftdeur



zelfsluitende deur ¹⁾

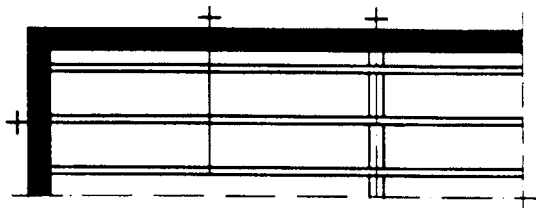


aan één zijde brandwerend
beklede deur ¹⁾



zelfsluitende en aan twee zij-
den brandwerend
beklede deur ¹⁾

Balklaag en vloeren



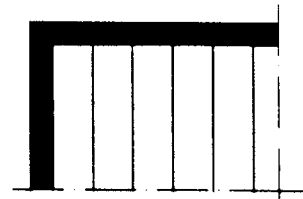
houten balklaag met verankering



houten balk



stalen balk



elementenvloer



gestorte vloer

Kanalen



ventilatiekanaal



rookkanaal
gasafvoerkanaal



kanaal met aanduiding
van uitblaasopening



kanaal met aanduiding
van afzuigopening



leidingkoker



vuilstorkoker

BT

afvoerleiding met aanduiding van een van de volgende materiaalsoorten als bijschrift:

BT = beton
 CU = koper
 GR = gres
 GIJ = gietijzer
 PE = polyetheen
 ST = staal (verzinkt, roestvast of met kunststof bekleed)
 PVC = polyvinylchloride
 ABS = acrylnitrilbutadienstyreen

bp

bp = beerput
 oa = olie-afscheider
 svp = slibvangput
 st = szeptictanck (rottingsput)
 va = vetafscheider
 zp = zinkput
 ba = benzine-afscheider
 za = zetmeelafscheider

HWA

hemelwaterafvoerleiding

ontspanningsleiding

ontstoppingsstuk

verloopstuk

standleiding

AWZI

AWZI = afvalwaterzuiveringsinrichting van beperkte omvang



doorgaande standleiding



naar beneden gaande standleiding



naar boven komende standleiding



ontspanningsleiding

Keukeninrichting, sanitair

Opmerking

De hieronder gegeven aanduidingen zijn in overeenstemming met NEN 3214 en ISO 4067/2. Voor het opnemen van overige aanduidingen op installatietekeningen voor binnenriolering zie NEN 3214.



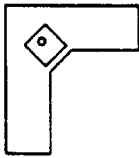
spoelbak, algemeen



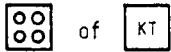
(keuken) werkblad met enkele spoelbak



werkblad met dubbele spoelbak



L-vormig werkblad



kooktoestel



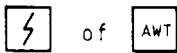
koel- of vrieskast



boven elkaar gelegen koel- en vrieskast



was- en/of droogtoestel



afwastoestel



warmwatertoestel (elektrisch)



gasboiler

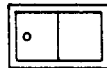


gasgeiser

} warmwater
toestel (gas)



ligbad



zitbad



douche



badwascombinatie



wastafel



handwasbak



closet



bidet



urinoir



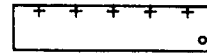
slophopper



uitstortgootsteen



waszuil



wastrog



afvoer (vuilwater)



elektriciteit



kraan (schoon water) ¹⁾

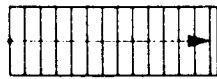


kranen voor koud- en warm ¹⁾
water

1) Het aangeven van dit symbool bij andere lozingstoestellen dan wastrog is facultatief

Trappen

De stip geeft het begin van de stijging aan, de pijl de stijgrichting.



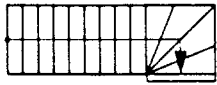
rechte steektrap



twee boven elkaar gelegen rechte steektrappen (symbolen voor boven elkaar gelegen overige trappen kunnen op analoge wijze worden samengesteld)



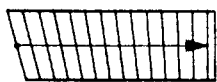
trap met onderkwart



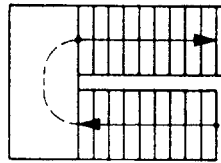
trap met bovenkwart



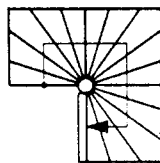
trap met onder- en bovenkwart



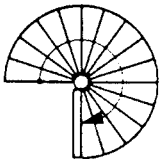
scheluw trap



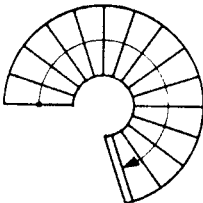
bordestrap



spiltrap (rechthoekig)



spiltrap (rond)



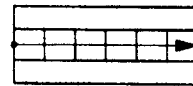
wenteltrap



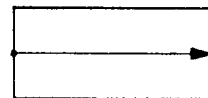
schuiftrap met luik



roltrap



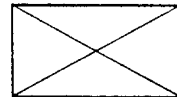
trap met rijstroken



helling



klimbeugels

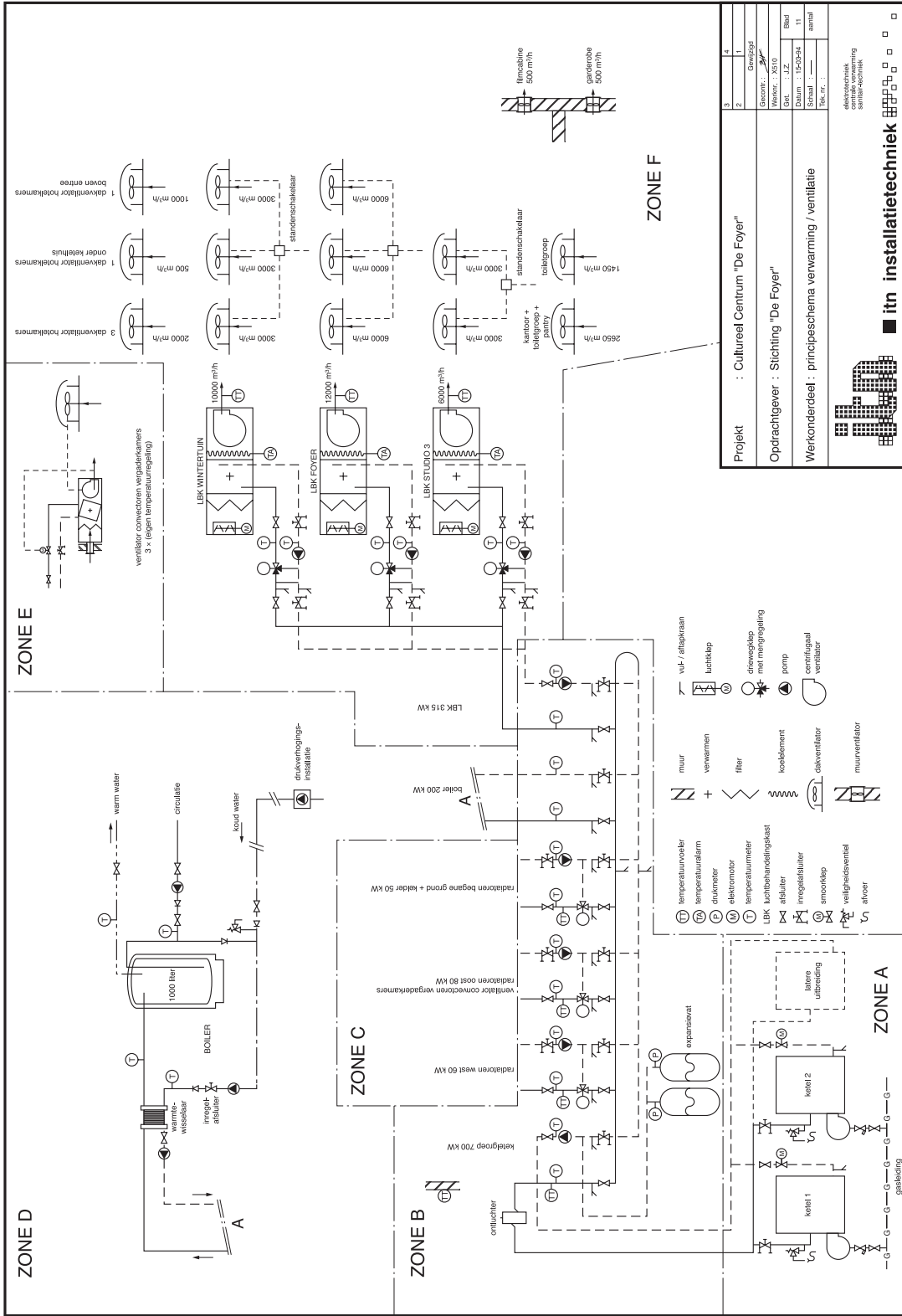


vloersparing, vide

Tot nu toe is een aantal punten van bouwkundige tekeningen behandeld. Maar ieder vakgebied zoals werktuigbouw, elektrotechniek en installatietechniek zijn heeft zijn eigen Normen voor het maken van tekeningen.

In figuur 5.11 staat een tekening van een schema van een verwarmings-/ ventilatiesysteem. In de tekening staat de verklaring van de symbolen. Dit is echter niet gebruikelijk. Er wordt verwacht dat je de betekenis van de symbolen kent als je de tekening als informatiebron gebruikt.

Fig. 5.11 Het warmtedistributieschema van het centrale verwarmingssysteem



-
- Vragen 5.1**
- a Waarom is de manier waarop een tekening is opgebouwd en de aanduiding op de tekening in normen vastgelegd?
 - b Wanneer kunnen doorsneden op tekeningen niet worden gearceerd?
 - c Hoe moeten maten op tekeningen worden aangegeven?

5.2 Afsluiting

Tekeningen zijn in de techniek een onmisbaar middel voor informatie uitwisseling. Bij het voorbereiden van inspecties is een tekening een goed hulpmiddel. Tijdens of na de inspectie moet vaak informatie worden vastgelegd en een tekening kan hierbij ook uitkomst bieden.

Een zelf gemaakte tekening is alleen nuttig als men op een later tijdstip de informatie die de tekening bevat nog begrijpt. Nog meer waarde krijgt de tekening als ook andere personen die informatie kunnen lezen. Daarom zijn er nationaal en internationaal afspraken gemaakt en is in zogenaamde Normen vastgelegd hoe informatie op tekeningen wordt aangegeven.