

TEKENINGEN IN DE BOUW

algemene regels

CONSTRUCTION
DRAWINGS –
GENERAL RULES

Vervangt NEN 3535 t.m. NEN 3538

NEDERLANDSE NORM

NEN 2302

1e druk, november 1983

UDC 744.4:624:69.001

NEDERLANDS NORMALISATIE-INSTITUUT

Normcommissie 352 01 „Tekeningen voor de bouw“

Niets uit deze norm mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NNI.
Het NNI noch de leden van de normcommissie zijn aansprakelijk voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van door het NNI gepubliceerde normen.

Nederlands Normalisatie-Instituut

Kalfjeslaan 2, Postbus 5059, 2600 GB Delft, telefoon (015) 61 10 61*, telex 38144, postrekening 25301

Trefwoordenregister

<i>term</i>	<i>plaatsen in de norm</i>
aanhaallijnen	tabel 11 van 4.1, 6.2.3
aanzicht	opmerkingen 2 t.m. 5 van 3.3, tabel 12 van 4.2
afbreeklijnen	tabel 11 van 4.1, opmerking 1 van tabel 11
arceringslijnen	opmerkingen 1 en 4 van 2.5, tabel 10 van 4.1
basismoduul	voetnoot 1 bij opmerking 1 van 5.2.1
begrenzingslijnen	opmerking 2 van 2.4, tabel 10 van 4.1
cabinet	tabel 9 van 3.4
cavalier	tabel 9 van 3.4
centreermerk	opmerking 8 van 3.1
coördinaten	opmerking 3 van 5.1.1
dikke lijnen	opmerking van 4.1
doorsnede	opmerkingen 3 en 5 van 3.3, tabel 12 van 4.2, opmerking 1 van tabel 12
dunne lijnen	opmerking van 4.1
eenheden van lengte	opmerking 1 van 5.2.1
gemengde stipstreëplijnen	opmerking 3 van 2.4
gemengde streeplijnen	tabel 5 van 2.4, tabel 10 van 4.1
getrokken lijnen	tabel 5 van 2.4, tabel 10 van 4.1
gewoon schrift	opmerking 3 van 2.8
grootheden	5.2.1
hulplijnen	opmerking van 4.1, 5.1
identificatiestrook	2.7.1
isometrisch	tabel 9 van 3.4
maatbalk	opmerking 8 van 3.1
modulaire roosters	opmerking van tabel 10 van 4.1, opmerking 3 van 5.1.1
multimoduul	opmerking 2 van 5.2.1
noordpijl	3.2, figuur 25 bij opmerking 5 van 3.3
originele tekeningen	opmerking 2 van 2.1.1
planimetrisch	tabel 9 van 3.4
plattegrond	3.2, figuur 25 bij opmerking 5 van 3.3, tabel 12 van 4.2
peil	5.3.2
referentiepunt	tabel 11 van 4.1
roosterlijnen	opmerking van tabel 10 van 4.1
schaalbalk	opmerking 9 van 3.1
schaalverandering	opmerking 7 van 3.1
sjablonen	opmerking 1 van 2.8
smal schrift	opmerking 3 van 2.8
stippellijnen	tabel 5 van 2.4, opmerking 4 van 2.4, opmerking van tabel 10 van 4.1
stramienaanduiding	tabel 11 van 4.1
stramienlijnen	opmerking 2 van tabel 11 van 4.1
streeplijnen	tabel 5 van 2.4, tabel 10 van 4.1
vergroete schaal	opmerking 2 van 3.1
verklaring	4.3, 6.1
verkleinde schaal	opmerking 2 van 3.1
vouwstreepjes	opmerking 4 van 2.2
werkelijke lijnen	opmerking van 4.1
wijzigingspijl	opmerking 2 bij tabel 12 van 4.2
wijzigingsstaat	opmerking 2 van 2.7.2, 4.2

Inhoud

	blz.
Inleiding	5
1 Onderwerp en toepassingsgebied	9
2 Vorm en grafische presentatie	10
2.1 Formaten	10
2.2 Vouwen	12
2.3 Lijndikten	15
2.4 Lijnsoorten	16
2.5 Arceringen en rasters	17
2.6 Kader en rand	19
2.7 Stroken voor gegevens over de tekening	20
2.8 Schrift (letters, cijfers en leestekens)	22
3 Meetkundige weergave	24
3.1 Schalen	24
3.2 Oriëntatie	26
3.3 Ordening van afbeeldingen	27
3.4 Parallele projectie	28
4 Symbolische informatie	30
4.1 Toepassingen van lijnsoorten en lijnsymbolen	30
4.2 Verwijzingsymbolen	33
4.3 Symbolen van bouwwerken, hun omgeving en hun delen	34
4.4 Bestaande en ontworpen situaties	35
5 Maataanduiding	36
5.1 Maatlijn en bijbehorende hulplijnen	36
5.2 Maten	37
5.3 Maatinschrijving	39
6 Geschreven informatie	42
6.1 Afkortingen	42
6.2 Titels en bijschriften	42
Bijlagen als voorbeelden van tekeningen:	44
A Stedebouw	45
B Landschaps- en tuinarchitectuur	47
C Civiele techniek	49
D Utiliteitsbouw	51
E Woningbouw	54
F Interieurarchitectuur	59
Trefwoordenregister	60

Inleiding

Het doel

Deze norm is bedoeld voor:

- producenten en consumenten van tekenmiddelen;
- tekenaars en gebruikers van tekeningen in de bouw;
- studerende en docenten in het bouwkundige tekenvak.

De norm biedt producenten en consumenten inzicht in de behoefte en het gebruik van tekenmiddelen. Verwacht mag worden dat dit inzicht tot betere afstemming leidt en dat kostenverlaging op basis van de in de norm aangegeven beperkingen mogelijk wordt.

De norm biedt tekenaars en gebruikers een referentiebasis voor communicatie. Met behulp van de norm en de bijbehorende tekeningvoorbeelden kunnen tekenaars de voor de gebruikers relevante gegevens sneller op papier brengen en beter leesbare tekeningen maken. De regels in de norm voor presentatie, vorm en indeling van de tekeningen zijn gericht op een doelmatig gebruik.

De norm biedt studerende en docenten bij het instuderen van de juiste tekenroutines een instructie-, consultatie- en beoordelingsbasis.

Uitgangspunten

De norm regelt veel van wat reeds algemeen goed is bevonden. NEN 2302 is een herziening van NEN 3535 t.m. NEN 3538 en vervangt deze dan ook.¹⁾ Bovendien is NEN 2302 t.o.v. de vervangen normen veel uitgebreid, althans op algemeen niveau, waarbij raadpleging van overige normen op hetzelfde niveau nauwelijks noodzakelijk is. Voor bepaalde toepassingen in de bouw gelden echter specifieke normen, tezamen met NEN 2302.²⁾

Voor de herzieningen hebben de volgende uitgangspunten gediend:

- uitbreiding van het toepassingsgebied over de deelgebieden stedenbouw, landschaps- en tuinarchitectuur, civiele techniek, utiliteitsbouw, woningbouw en interieurarchitectuur;
- opstelling van regels, met aanwijzingen opgenomen in opmerkingen, geldend in het algemeen voor al deze deelgebieden en tevens als basis dienend voor uitwerking in normen per deelgebied;
- bijeenbrenging van de in NEN 3535 t.m. NEN 3538 eerder behandelde onderwerpen, met toevoeging van andere onderwerpen en in overeenstemming met bestaande Nederlandse en ISO-normen, voor zover van belang voor verschillende deelgebieden in de bouw.³⁾

1) NEN 3535 (1972): Bouwkundige tekeningen - Maatinschrijving en maataanduiding
NEN 3536 (1969): Bouwkundige tekeningen - Lijnsoorten
NEN 3537 (1969): Bouwkundige tekeningen - Arcering
NEN 3538 (1972): Bouwkundige tekeningen - Aanzichten en doorsneden

2) Zie titels van normen aan het eind van deze inleiding.

Opbouw en vormgeving

De hoofdstukken en paragrafen zijn opgezet volgens een aannemelijke volgorde in het nemen van beslissingen en het verrichten van handelingen bij het tekenen. Er is van uitgegaan dat een tekenaar eerst zijn tekenmiddelen uitzoekt (hoofdstuk 2), uiteraard in relatie met wat hij op een bepaalde schaal geordend, en eventueel volgens een bepaalde projectie wil tekenen (hoofdstuk 3). Bij het in inkt zetten zal hij allerlei betekenissen geven aan lijnsoorten, arceringen en andere aanduidingen waaruit de tekening wordt opgebouwd (hoofdstuk 4).

Tenslotte zal de tekenaar de tekening op de daartoe gereserveerde plaatsen voorzien van maten (hoofdstuk 5), van titels en bijschriften (hoofdstuk 6).

Bij de paragrafen zijn opmerkingen opgenomen ter motivatie, toelichting en als aanbeveling. De status als regel dan wel als daaronder vallende opmerking is bovendien in de grootte van de letters tot uitdrukking gebracht.

Het verband tussen tekst en figuren of tabellen is per kolom aangegeven, terwijl een onderstreepte nummering specifieke details uit tekst en figuren of tabellen met elkaar in verbinding brengt.

Met de plaatsing van figuren en tabellen in de bovenste helft van de bladzijden is beoogd tegemoet te komen aan de veelal visueel ingestelde en opgeleide gebruikers van NEN 2302.

Bijlagen

De bijlagen bij de norm bevatten een groot aantal tekeningen, die vanwege de afmetingen van de norm tot formaat A4 zijn verkleind. Ze bestrijken alle hier genoemde deelgebieden van de bouw.

De tekeningen zijn als het ware „standaarden”, die, als ze onverkleind zijn, voor vergelijking en beoordeling kunnen worden gebruikt. Bij het NNI kunnen per deelgebied onverkleinde afdrukken worden besteld.

De voorbeelden zijn getekend volgens de algemene regels en aanwijzingen van NEN 2302.

Omdat de tekeningvoorbeelden ook uitwerking daarvan zijn op bepaalde deelgebieden in de bouw, waarvoor Nederlandse en ISO-normen bestaan, zijn deze normen geraadpleegd.

Voor zover normen ontbraken is teruggegrepen op andere documenten die het tekenen in een bepaald deelgebied, zoals stedenbouw, regelen. Bij het ontbreken daarvan is de gangbare bouwpraktijk gevolgd.

Zie verder de toelichting die aan de tekeningvoorbeelden voorafgaat.

3) De relatie met overige Nederlandse normen is in de regels en opmerkingen van de norm, waar het nodig werd geacht, aangegeven. De overeenstemming van de norm met normen van de ISO (International Organization for Standardization) is in voetnoten op de desbetreffende plaatsen van de norm vermeld.
Zie de titels van de vermelde normen aan het einde van deze inleiding.

Verdere uitwerking

Niet alle deelonderwerpen van NEN 2302 zijn in overige normen uitgewerkt. Te denken valt aan een meer gedetailleerde behandeling van de identificatiestrook en de strook voor aanvullende gegevens over de tekening, dan wel aan aanvullende normen of praktijkrichtlijnen per deelgebied of aspect.

Voor het tekenen met behulp van de computer dient ten slotte nog te worden nagegaan voor de gevallen die economisch en kwalitatief interessant zijn of aanpassing, c.q. uitbreiding van het bestaande normenpakket nodig is.

Titels van normen

Hieronder zijn in numerieke volgorde het nummer en de titel van de Nederlandse normen (NEN of N) en praktijkrichtlijnen (NPR), alsmede van de internationale normen (ISO) genoemd, die:

- (a) - mede geheel of gedeeltelijk van toepassing zijnde normen in de normtekst zijn vermeld;
 - (b) - ter informatie in de opmerkingen bij de normtekst zijn vermeld;
 - (c) - als verantwoording in voetnoten zijn vermeld;
 - (d) - niet in de norm zijn vermeld, maar naast de met (b) aangemerkte normen geldig zijn voor specifieke deelgebieden en hierop naar behoefte kunnen worden toegepast.
- (b) NEN 13 Technische tekeningen. Schalen
 - (d) N 45 Bouw- en waterbouwkundige tekeningen. Hout- of steenstaat
 - 1) NEN 47 Technische tekeningen. Doorsnede-aanduidingen van materialen op bouwkundige tekeningen
 - (d) NEN 114 Technische tekeningen. Aanduidingen van onderdelen en inrichting van bouwwerken op tekeningen 1:50 en 1:100
 - (b) NEN 115 Technische tekeningen. Aanduidingen op kaarten en tekeningen van uit te voeren werken
 - (d) NEN 270 Draairichting van deuren, ramen en luiken
 - (b) NEN 379 Technische tekeningen. Formaten voor tekenbladen en richtlijnen voor het vouwen en inhechten
 - (a) NEN 381 Papierformaten
 - (b) NEN 449 Weg- en waterbouwkundige tekeningen. Aanduidingen van lengte- en dwarsprofielen
 - 1) NEN 916 Technischetekeningen. Tekeningen voor meubelen en betimmeringen
 - (d) V 969 Indeling en benaming van grondsoorten. Signaturen en tekensymbolen

- (d) NEN 1000 Regels voor het hanteren van het Internationale Stelsel van Eenheden (SI)
- (d) NPR 1099 Microverfilming van technische tekeningen (in voorbereiding)
- (d) N 1180 Deuren voor gebouwen. Aanduiding van draairichting en beweegbaarheid
- (d) N 1181 Ramen. Aanduiding van draairichting en beweegbaarheid
- (d) NEN 1330 Aanduidingen van waterbouwkundige kunstwerken op kaarten
- (d) NEN 1395 Griekse lettertekens voor toepassing als symbolen
- (d) NEN 1413 Symbolen van brandveiligheidsvoorzieningenoptekeningen (in voorbereiding)
- (d) NEN 1738 Plaats van leidingen en kabels in wegen buiten de bebouwde kom
- (d) NEN 1739 Plaats van leidingen en kabels in wegen binnen de bebouwde kom
- (b) NEN 2119 Technische tekeningen. Inrichting van tekenbladen
- (d) NEN 2322 Technische tekeningen. Symbolen voor warmte- en luchttechnische installaties
- (d) NPR 2570 Tekeningen in de bouw. Coördinatie van gegevens in tekeningen voor gebouwen (in voorbereiding)
- (d) NEN 2571 Tekeningen in de bouw. Aanduiding van maattoleranties (in voorbereiding)
- (d) NEN 2572 Tekeningen in de bouw. Aanduidingen voor het uitzetten van maten (in voorbereiding)
- (b) NEN 2880 Modulaire coördinatie bij het bouwen. Begripsomschrijvingen en regels voor de plaats- en maatbepaling van modulaire elementen
- (d) NEN 2883 Regels voor gecontracteerde experimenten met modulaire coördinatie in de woningbouw
- (b) NEN 3069 Grootheden, eenheden en getallen. Schrijf- en zetwijzen
- (b) NEN 3094 Technische tekeningen. Schrift (letters, cijfers en leestekens)
- (d) NEN 3116 Technische tekeningen. Aanduidingen voor leidingen op leidingkaarten
- (d) NPR 3143 Tekeningen in de bouw. Indeling van de identificatiestrook en strook voor aanvullende gegevens (in voorbereiding)
- (d) NEN 3157 Technische tekeningen. Symbolen voor de meet- en regeltechniek. Basissymbolen voor de procesinstrumentatie
- (d) NEN 3214 Binnenriolering in woningen en woongebouwen. Aanduidingen van onderdelen op tekeningen (in voorbereiding)

- (b) NEN 3256 Technische tekeningen. Aanduidingen op kaarten en tekeningen van bestaande situaties op schaal 1:2500 en groter
- (d) NEN 3526 Microfilmtechniek. Verfilmen van technische tekeningen
- (d) NEN 3539 Aanduidingen op landschap- en tuintekeningen
- (d) NEN 3546 Technische tekeningen. Tekeningen voor staalconstructiewerk
- (a) NEN 3698 Grootheden in de bouw. Lengte, oppervlakte en inhoud
- (d) NEN 3870 Tekeningen voor betonconstructies
- (d) NPR 5161 Elektrotechnische tekeningen. Voorbeelden voor de energietechniek
- (d) NEN 6146 Wapeningsstaven voor gewapend beton. Vormen, codering en buigstaat
- (c) ISO 128 Technical drawings. General principles of presentation
- (c) ISO 2595 Building drawings. Dimensioning of production drawings. Representation of manufacturing and work sizes
- (c) ISO 5455 Technical drawings. Scales
- (c) ISO 5457 Technical drawings. Sizes and layout of drawing sheets.

1 ONDERWERP EN TOEPASSINGS- GEBIED

Deze norm geeft algemene regels voor de presentatie van gegevens op tekeningen van bouwwerken, hun omgeving en hun delen, alsmede voor de vorm en indeling van deze tekeningen.

Opmerking

Toepassingsgebied

De norm is van toepassing op tekeningen op het gebied van de bouw, te weten: stedenbouw, landschaps- en tuinarchitectuur, civiele techniek, utiliteitsbouw, woningbouw en interieurarchitectuur.

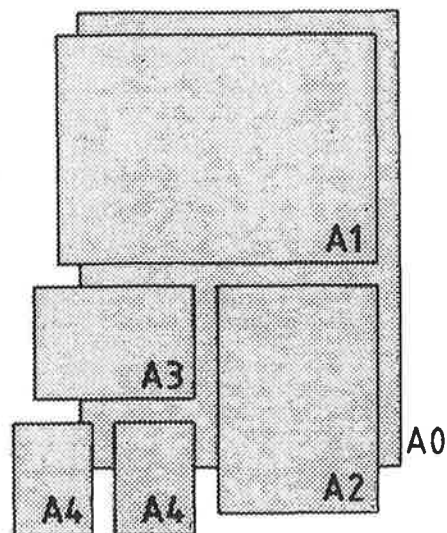
ALLE MATEN IN mm

In de norm zijn alle vermelde maten uitgedrukt in mm, behoudens op de plaatsen waar een andere eenheid is aangegeven.

Tabel 1 – A-formaten

aanduiding	nominale afmetingen ¹⁾
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

1) De maattoleranties voor de afmetingen dienen aan NEN 381 te worden ontleend.



Figuur 1 – Verdeling van ieder A-formaat in kleinere A-formaten

2 VORM EN GRAFISCHE PRESENTATIE

2.1 Formaten

2.1.1 A-formaten

De afmetingen van tekeningen dienen overeen te komen met de A-formaten, zoals weergegeven in tabel 1.

Opmerkingen

Reeks van A-formaten

De reeks van A-formaten is zodanig vastgesteld dat, uitgaande van $A_0 = 1 \text{ m}^2$, ieder daarvan door opeenvolgende halveringen in kleinere A-formaten kan worden verdeeld (zie figuur 1).

De oppervlakte van tekeningen op formaten A3, A2, A1 en A0 is een veelvoud van de oppervlakte van een tekening op formaat A4:

$$A_3 = 2 \times A_4$$

$$A_2 = 4 \times A_4$$

$$A_1 = 8 \times A_4$$

$$A_0 = 16 \times A_4$$

De lineaire verhouding tussen drie opeenvolgende A-formaten is $1 : \sqrt{2} : 2$.

Tabel 1 is als eerste keuze in NEN 379 opgenomen.¹⁾

Originele tekeningen

De originele tekeningen kunnen grotere afmetingen hebben dan de A-formaten, waardoor een extra rand voor het opbergen daarvan kan worden gebruikt.

Bundeling van formaten A4 en A3

De formaten A4 en A3 zijn geschikt om te bundelen tot boekwerken of om in boekwerken (zoals bestekken) te worden opgenomen.

Gebruik van formaat A0

Het verdient aanbeveling het gebruik van formaat A0 zoveel mogelijk te beperken, omdat tekeningen op dit formaat over het algemeen lastig zijn te hanteren.

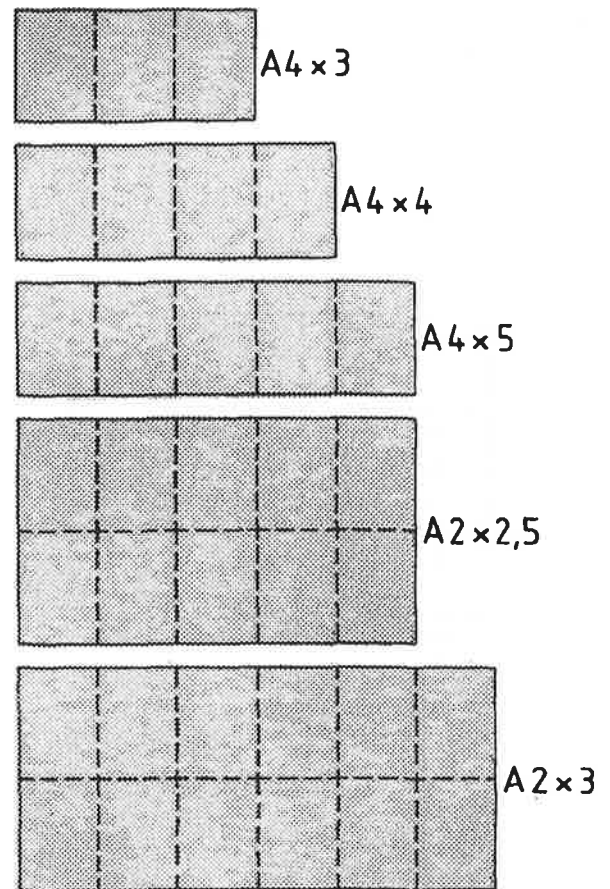
Keuze van het formaat

De keuze van het formaat houdt verband met de keuze van de schaal en de afmetingen van de afbeeldingen (zie eerste opmerking onder 3.1).

Tabel 2 – Verlengde A-formaten

aanduiding ¹⁾	nominale afmetingen ²⁾
A4 × 3	297 × 630
A4 × 4	297 × 841
A4 × 5	297 × 1051
A2 × 2,5	594 × 1051
A2 × 3	594 × 1261

- 1) Het laatste cijfer van de aanduiding komt overeen met het veelvoud van de korte zijde van het basisformaat.
 2) De maattoleranties voor de afmetingen dienen aan NEN 381 te worden ontleend.



Figuur 2 – Overzicht van verlengde A-formaten

2.1.2 Verlengde A-formaten

Verlengde formaten mogen uitsluitend, overeenkomstig de afmetingen uit tabel 2, worden gebruikt.

Opmerkingen

Overzicht van verlengde A-formaten

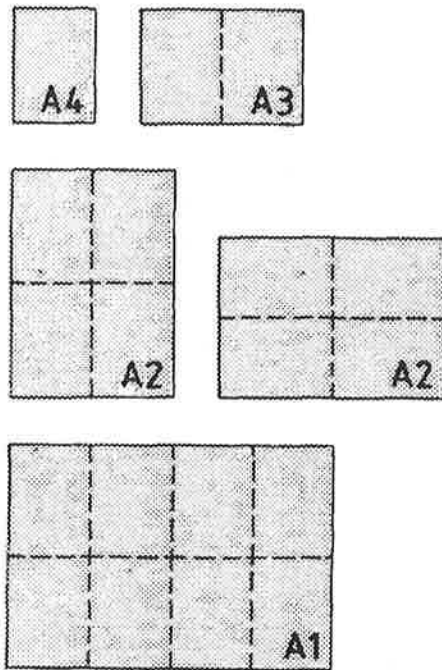
Zie figuur 2. Hierin is met streeplijnen aangegeven hoe deze formaten uit A4 zijn opgebouwd. Tevens is uitgegaan van een verlengd formaat A1 in liggende positie. Zie ook figuur 3, onder 2.1.3, formaat A1 in liggende positie.

Selectie uit NEN 379

De verlengde A-formaten zijn, met uitzondering van A2 × 2,5, een selectie uit de in NEN 379 vastgelegde formaten.

Toepassing van formaat A2 × 2,5

Dit formaat vindt onder andere toepassing bij topografische tekeningen die zijn gerelateerd aan het ruitennet van het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting.



Figuur 3 – Te gebruiken staande en liggende A-formaten

2.1.3 Gebruikspositie van de formaten

De A-formaten, volgens 2.1.1, mogen zowel in staande als in liggende positie worden gebruikt.

Opmerking

Voorkeurspositie

Het verdient aanbeveling om de A-formaten in de volgende posities te gebruiken (zie figuur 3):

- A4: staand
- A3: liggend
- A2: staand of liggend
- A1: liggend

De verlengde A-formaten, volgens 2.1.2, mogen uitsluitend in liggende positie worden gebruikt.

2.2 Vouwen

Tekeningen met formaat A3 of groter, in liggende of staande positie, dienen zodanig te zijn gevouwen, dat het staande formaat A4 is verkregen. Hierbij dient in de gevouwen toestand de identificatiestrook (2.7.1) zichtbaar te zijn op het voorste gevouwen gedeelte.

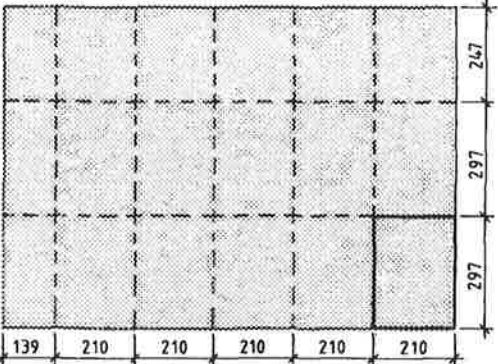
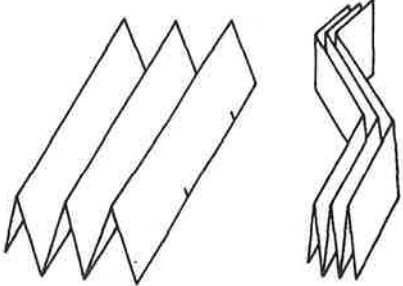
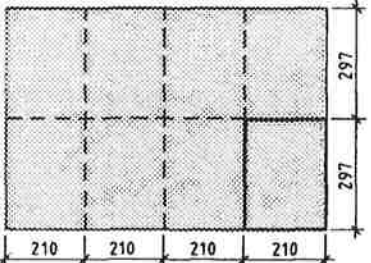
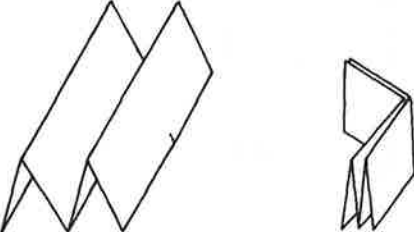
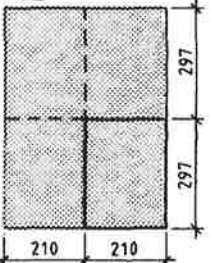
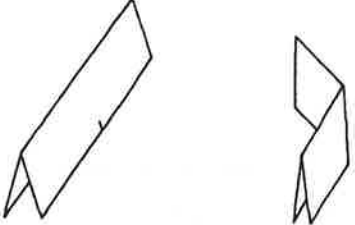
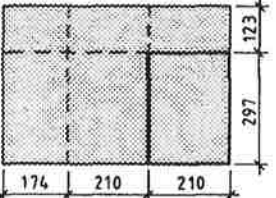
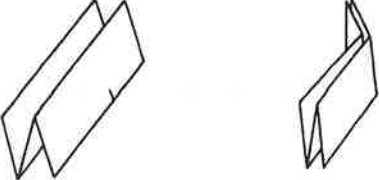
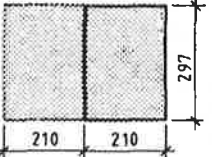

Opmerkingen

Originele tekeningen

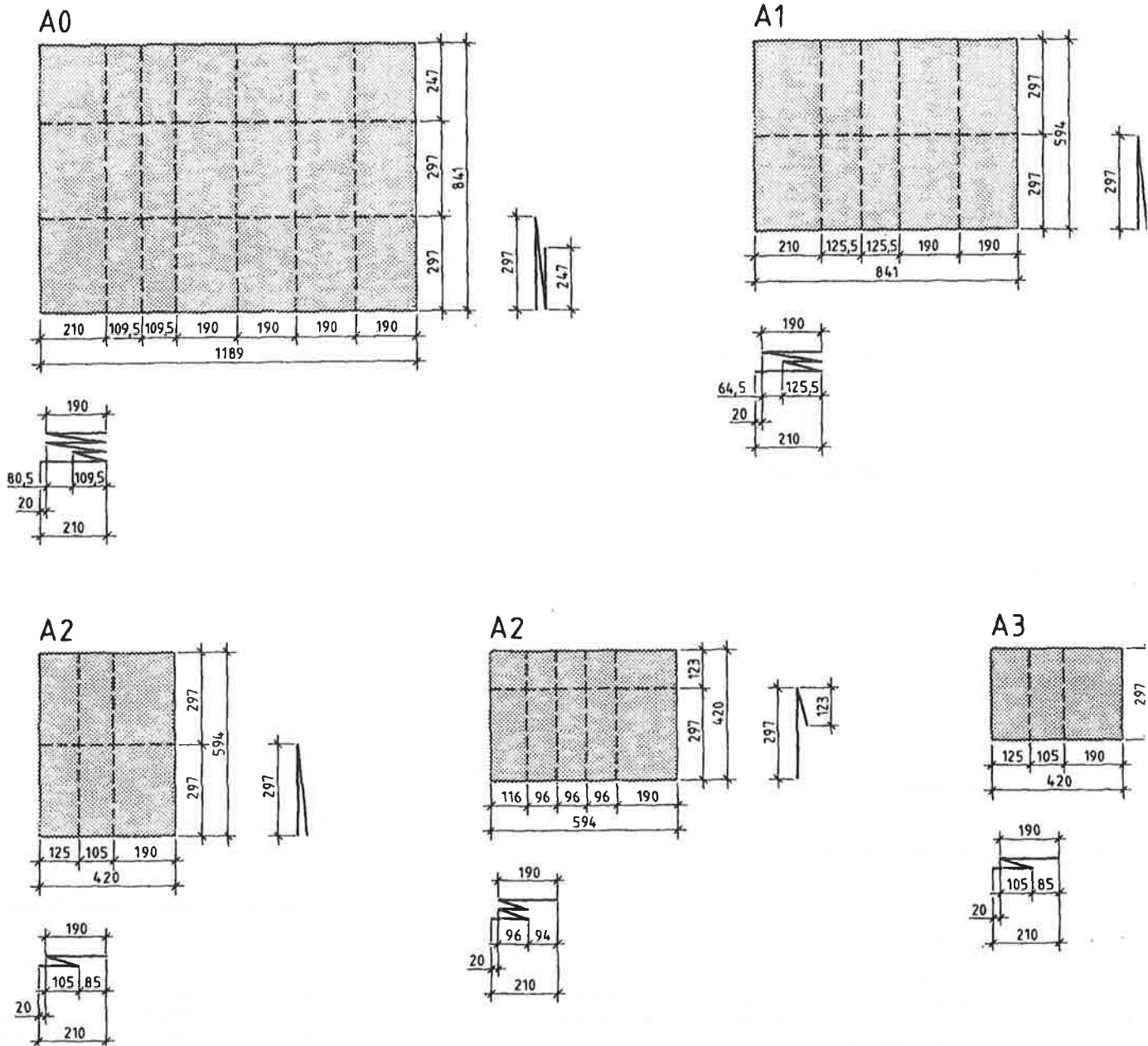
Het vouwen betreft uiteraard de afdrucken van originele tekeningen. Originele tekeningen worden niet gevouwen.

Vouwen zonder hechtrand

Volgens tabel 3 kunnen de tekeningen op formaten A1, A2 en A3 op eenvoudige wijze op formaat A4 worden gevouwen. Dit geldt ook voor een groot gedeelte van het formaat A0. In tegenstelling tot de methode volgens NEN 379 blijft er in dit geval geen rand over voor het inhechten.

formaten met vouwlijnen	wijze van vouwen
<p>A0</p> 	
<p>A1</p> 	
<p>A2</p> 	
<p>A2</p> 	
<p>A3</p> 	

Tabel 3 – Vouwen op formaat A4











Figuur 4 – Vouwen volgens NEN 379

Vouwen met hechtrand

Tekeningen, gevouwen volgens NEN 379, kunnen worden inge-hecht, doordat er na het vouwen een hechtrand van 20 mm over-blijft (zie figuur 4).

Vouwstreepjes

Het verdient aanbeveling om, indien wordt gevouwen, aan alle zijden vouwstreepjes aan te brengen.

lijndikte (in mm)	lijnen
0,18	
0,25	
0,35	
0,5	
0,7	
1	
1,4	
2	

Tabel 4 – Lijndikten¹⁾

2.3 Lijndikten

Op iedere tekening moeten de lijndikten overeenkomen met de lijndikten van tabel 4.

Opmerkingen

Zwarting van lijnen

Als gevolg van onvoldoende zwarting kunnen, bij gebruik van verschillende lijndikten, de lijnen na reproductie onvoldoende zichtbaar worden. Dit is in het bijzonder het geval wanneer dunne lijnen worden gebruikt naast veel dikke lijnen.

Gebruik van lijndikten 0,13 mm en 0,18 mm

De lijndikte 0,13 mm kan worden gebruikt voor bepaalde doeleinden, maar ze is niet in de tabel opgenomen omdat deze lijndikte niet geschikt is voor reproductie. De lijndikte 0,18 mm kan bij microverfilming nog problemen opleveren.

Keuze van 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.

Ingeval van het gebruik van meer dan één lijndikte op eenzelfde tekening of onderdeel daarvan, wordt aanbevolen, ter wille van een duidelijk verschil, de nodige lijndikten te kiezen met een verhouding van de opeenvolgende dikten van ten minste 2 : 1. Deze aanbeveling geldt niet voor schrift (letters, cijfers en leestekens).

Samenhang lijndikte en afstand tussen de lijnen

Bij de keuze van de lijndikte verdient het aanbeveling rekening te houden met een minimale afstand tussen de te tekenen lijnen. In het bijzonder bij microverfilming dient te worden rekening gehouden met de afstand tussen evenwijdige lijnen.





Bij voorkeur moet de kleinste afstand tussen 2 lijnen ten minste gelijk zijn aan de som van de dikten van die lijnen en minimaal 0,5 mm bedragen.

Consequent gebruik van lijndikten

Het verdient aanbeveling de (gekozen) lijndikte(n) consequent te gebruiken:

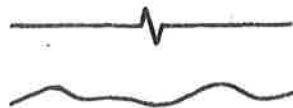
- voor dezelfde tekening;
- binnen hetzelfde project;
- voor gelijksoortige projecten;
- over hetzelfde onderwerp.

1) Overeenkomstig ISO 128.

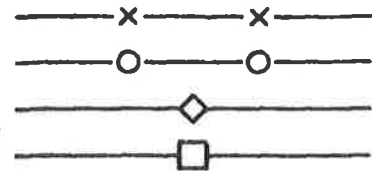
lijnsoort	benaming
	getrokken lijn
	streeplijn
	gemengde streeplijn ¹⁾
	stippellijn

1) Verhouding tussen lange en korte streep minimaal 3 : 1.

Tabel 5 – Lijnsoorten



Figuur 5 – Voorbeelden van varianten uit tabel 5



Figuur 6 – Voorbeelden van toegevoegde symbolen in lijnen



Figuur 7 – Vergroting van een begrenzingslijn van een object en van een lijn die een greppel symboliseert



Figuur 8 – Vergroting van een begrenzingslijn, waarbij de meetkundige plaats op de buitenzijde van de lijn ligt

2.4 Lijnsoorten

In het algemeen dienen de lijnsoorten te zijn getekend en te worden benoemd volgens tabel 5.

Opmerkingen

Combinaties en varianten van lijnsoorten

Uit de in tabel 5 gegeven lijnsoorten kunnen combinaties of varianten worden gemaakt (zie voorbeelden in figuur 5).

Het toevoegen van symbolen, zoals kruisjes, cirkeltjes, vierkantjes enz. is ook mogelijk (zie figuur 6). Het gebruik daarvan wordt in normen voor specifieke vakgebieden vastgelegd.

Meetkundige plaats van lijnen

- Bij gebruik van een begrenzingslijn van een object of van een enkele lijn die als symbool bepaalde informatie weergeeft, ligt de meetkundige plaats hiervan in het algemeen in het midden van de lijn (zie figuur 7).
- Indien een begrenzingslijn van een object wordt geaccentueerd, mag de meetkundige plaats op de buitenzijde van de lijn worden gelegd (zie figuur 8). Het verdient dan aanbeveling dit in een verklaring op de tekening te vermelden.

- Indien voor de uitvoering van een bepaalde tekening gebruik wordt gemaakt van de onder a. omschreven lijn, maar daarnaast andere informatie wordt toegevoegd met begrenzingslijnen, zoals omschreven in b., verdient het aanbeveling dit uitdrukkelijk op de tekening te vermelden.

Bijvoorbeeld:

ondergrondinformatie: hart getekende lijn;

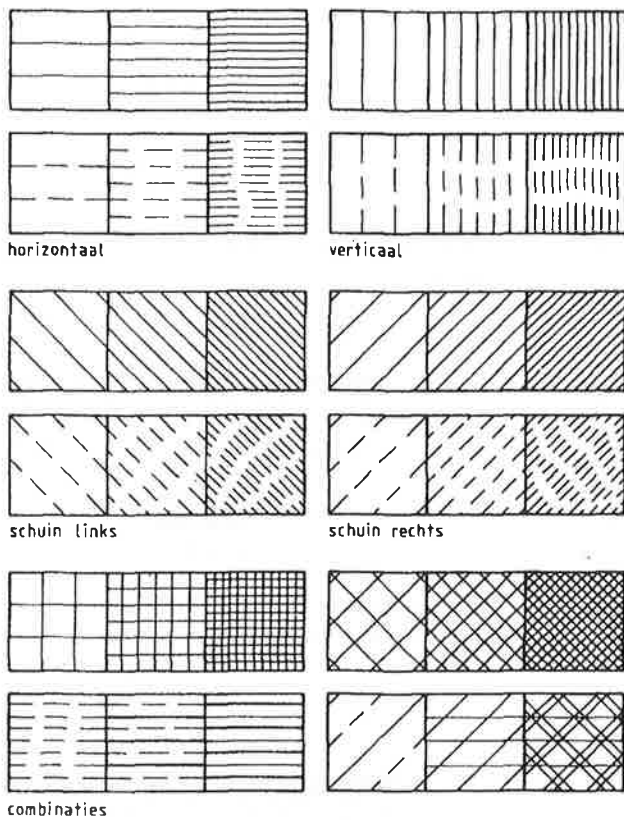
toegevoegde informatie: buitenzijde begrenzingslijn.

Gemengde stip-streeplijnen niet gebruiken

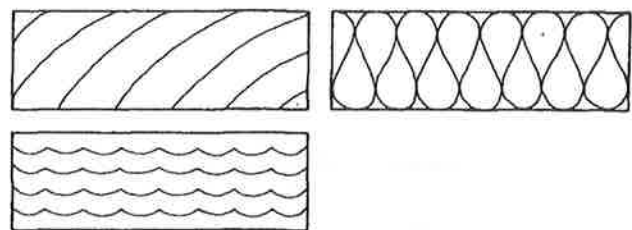
Het gebruik van een gemengde stip-streeplijn (alternerende stip en streep) wordt ontraden. Bij het tekenen van een dergelijke lijn kunnen stippen ontstaan die veel op strepen lijken. Deze lijn kan met de gemengde streeplijn, die een eigen betekenis heeft, worden verward.

Stippellijnen

Stippellijnen kunnen worden gebruikt wanneer roosters, achtergronden, bestaande situaties enz. moeten worden getekend.



Figuur 9 – Rechte arceringslijnen en combinaties daarvan



Figuur 10 – Niet-rechte arceringslijnen

2.5 Arceringen en rasters

In verschillende gebieden in de bouw mogen betekenissen worden toegekend aan aanduidingen, opgebouwd uit arceringen of rasters, voor oppervlakten en doorsneden. Op iedere tekening dient in een verklaring de toegekende betekenis van de gebruikte aanduidingen te zijn aangegeven. Indien de desbetreffende betekenis in een bepaald document, bijv. norm, is vastgelegd, mag worden volstaan met een verwijzing op de tekening naar dat document.

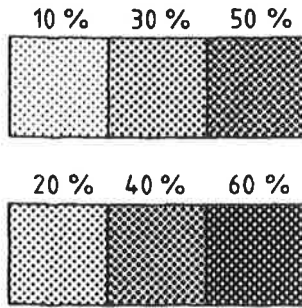
Opmerkingen

Arceringen

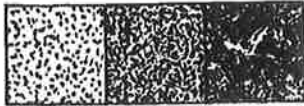
In figuur 9 zijn verschillende mogelijkheden van rechte arceringslijnen (horizontale, verticale en schuine lijnen), alsmede combinaties daarvan gegeven. In figuur 10 zijn drie mogelijkheden van niet-rechte arceringslijnen gegeven.

De afstand tussen arceringslijnen mag variëren, afhankelijk van de desbetreffende toepassing en van de schaal van de tekening.

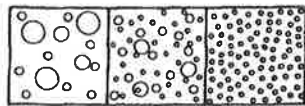
De arceringslijnen dienen bij voorkeur ten hoogste half zo dik te worden getekend als de begrenzingslijnen van doorsneden en oppervlakten. Voor de minimale afstand tussen arceringslijnen zie de vierde opmerking onder 2.3.



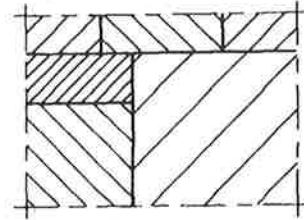
Figuur 11 – Puntrasters



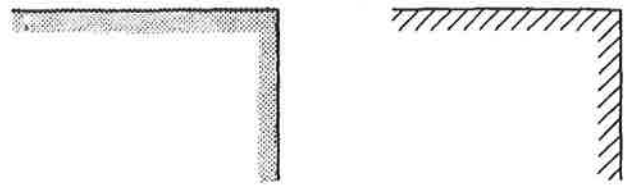
Figuur 12 – Spatrasters



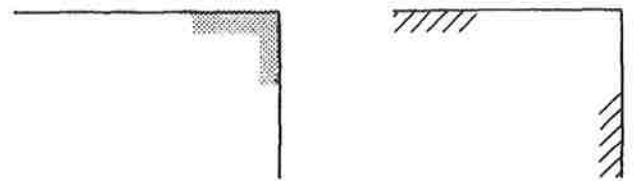
Figuur 13 – Korrelrasters



Figuur 14 – Arcering bij aansluiting van verschillende delen



Figuur 15 – Voorbeelden van beperkt gebruik van raster en arcering



Figuur 16 – Voorbeelden van gebruik van delen van raster- en arceringstrook

Rasters

Behalve uit lijnen kunnen rasters bestaan uit punten, spatten of korrels (zie figuren 11, 12 en 13).

De keuze van punt- en spatrasters is in het bijzonder afhankelijk van de reproduceerbaarheid hiervan. Indien meer dan één raster op dezelfde tekening wordt gebruikt, verdient het aanbeveling te letten op de dichtheid van de rasters, met het oog op een duidelijk verschil in de tekening, ook indien de tekening bij reproductie zal worden verkleind.

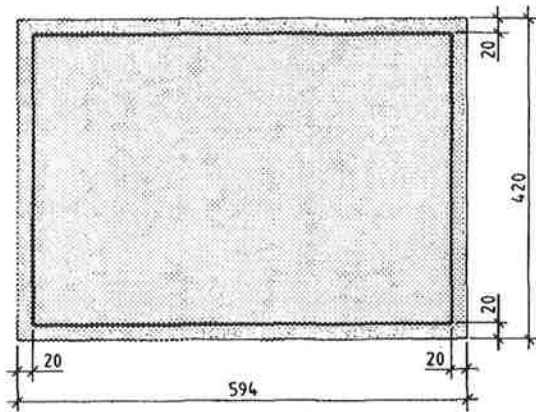
Arcering bij aansluiting van verschillende delen

Ingeval van aansluiting van verschillende delen kan arcering nuttig zijn (zie figuur 14).

Beperkt gebruik van arceringen en rasters

In grote doorsneden of oppervlakken mag een raster of arcering worden beperkt tot een strook langs de begrenzingslijnen en/of afbreeklijnen (zie figuur 15).

Lange begrenzings- of afbreeklijnen hoeven niet over de volle lengte van een raster- of arceringstrook te worden voorzien (zie figuur 16).



Figuur 17 – Voorbeeld van een kader op formaat A2

2.6 Kader en rand

Iedere tekening dient te zijn voorzien van een kader. Dit kader moet zijn getekend met een lijndikte van ten minste 0,5 mm en dient vanaf de snijkant van het tekenvel op een afstand van 20 mm te liggen.

Opmerkingen

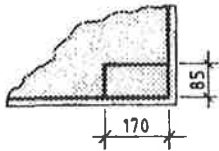
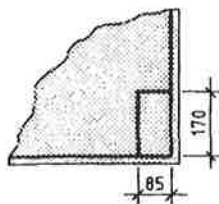
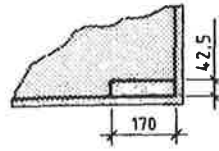
Voorbeeld van een kader

Figuur 17 geeft een illustratie van het kader op het formaat A2.

Gebruik van de rand van 20 mm

De rand van 20 mm kan worden gebruikt:

- voor het opspannen (o.a. voor microverfilming);
- voor het opnemen van gegevens, nodig voor het terugvinden van de tekening, die hangend wordt opgeborgen;
- voor het tweezijdig kopiëren, in het bijzonder voor het formaat A4;
- voor het opnemen van archiefgegevens, microverfilmingmerken enz.;
- om bij lichtdruk machines en het gebruik van kleinoffset onnauwkeurigheden in de invoer en doorvoer op te vangen;
- ten behoeve van de mogelijke toepassing van inpassystemen bij het gebruik van zgn. „overlay”; de randbreedte van 20 mm biedt dan de mogelijkheid inpasgaten en referentie-gaten aan te brengen.

identificatiestrook		bijbehorende formaten	
maximale afmetingen	posities van de strook	A-formaten	verlengde A-formaten
170 × 85	liggend 	A0, A1, A2	A2 × 2,5 A2 × 3 A4 × 3 A4 × 4 A4 × 5
	staand 	A0, A1, A2, A3	
170 × 42,5	liggend 	A3, A4	

Tabel 6 – Maximale afmetingen en posities van de identificatiestrook, met bijbehorende formaten

2.7 Stroken voor gegevens over de tekening

2.7.1 Identificatiestrook

De identificatiestrook is een in de tekening opgenomen strook die voor de identificatie van de tekening de volgende basisgegevens moet bevatten:

- nummer en eventuele code van de tekening, alsmede de code van gewijzigde versies hiervan achter het tekeningnummer;
- nummer en eventuele code van het werk of project;
- naam van de tekening;
- schaal- en formaataanduiding;
- herkomst van de tekening (bureau, bedrijf, instelling e.d.);
- naam van het werk of project;
- datum waarop de tekening is gereed gekomen.

De identificatiestrook moet in de rechteronderhoek van de tekening, tegen het kader, zijn opgenomen.

In tabel 6 zijn de maximale afmetingen en de posities voor deze strook gegeven, met vermelding van de bijbehorende formaten.

Opmerkingen

Breedte van de strook in liggende positie voor formaten A0, A1 en A2

Als maximale breedte is 170 mm genomen, omdat alle basisgegevens op de tekeningen in gevouwen toestand moeten kunnen worden gelezen. Een aanvaardbaar minimum is 85 mm, waarbij een vierkant ontstaat.

Hoogte van de strook in liggende positie voor formaten A0, A1 en A2

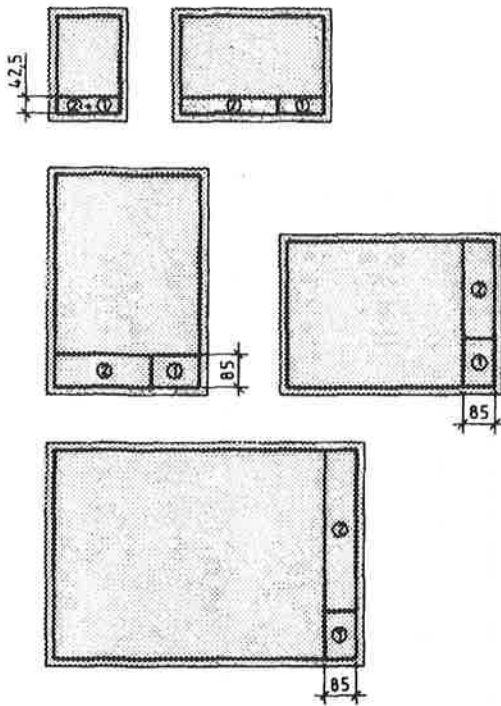
Het verdient aanbeveling de hoogte van de strook in liggende positie tot bijv. 60 mm, beperkt te houden, om zoveel mogelijk ruimte voor het tekenwerk ter beschikking te hebben.

Hoogte van de strook in staande positie

Voor de maximale hoogte is ook 170 mm aangehouden. Een aanvaardbaar minimum is 85 mm, waarbij een vierkant ontstaat.

Strook voor formaten A3 en A4

Voor de formaten A3 en A4 geldt een strook met een maximale hoogte van 42,5 mm. Om zoveel mogelijk ruimte voor het tekenwerk ter beschikking te hebben, verdient het aanbeveling deze hoogte tot bijv. 30 mm beperkt te houden.



Figuur 18 – Voorbeelden van stroken voor aanvullende gegevens ② naast of boven de identificatiestrook ①

Strook voor verlengde formaten

Voor de verlengde formaten kan een keuze worden gemaakt uit de drie mogelijkheden van tabel 6, rekening houdende met de in vorige opmerkingen gegeven aanbevelingen.

2.7.2 Strook voor aanvullende gegevens

Indien aanvullende gegevens in de tekening worden opgenomen, moeten deze in een eigen strook, in de verlenging van de identificatiestrook, zijn opgenomen.

De strook voor de aanvullende gegevens mag tot het kader zijn verlengd.

Opmerkingen

Voorbeelden

Figuur 18 geeft illustraties van stroken voor aanvullende gegevens.

De breedte van de strook in liggende positie en de hoogte van de strook in staande positie zijn vrij.

Naar behoefte kan de strook voor aanvullende gegevens tussen de identificatiestrook en het kader eindigen.

Soorten aanvullende gegevens

De aanvullende gegevens kunnen o.a. zijn:

- vermelding van de eenheid waarmee maten worden uitgedrukt;
- naam van de opdrachtgever;
- wijzigingsstaat met bijbehorende datums en initialen van de tekenaar;
- schema van het totale project;
- verklaringen (symbolen, afkortingen e.d.);
- vermelding van materiaalkwaliteit, bijv. van betonkwaliteit;
- diensten;
- gegevens over externe bureau's;
- paraaf accoordbevinding;
- fase van de tekening of het project.

h	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
$d = \frac{1}{10} h$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
$d = \frac{1}{14} h$	—	0,18	—	—	—	—	—	—

Tabel 7 – Reeks van letter- en cijferhoogten (h) met bijbehorende lijndikten (d)

2.8 Schrift (letters, cijfers en leestekens)

De combinatie van letter- en cijferhoogte met lijndikte dient te zijn gekozen overeenkomstig tabel 7.

Opmerkingen

Gebruik van sjablonen

Het gebruik van sjablonen wordt aanbevolen.

Afstemming tussen lijndikte en lettergrootte

Door een juiste afstemming tussen buisjesspennen en sjablonen zal bij iedere pendikte één bijpassende sjabloon horen.

Zonder sjablonen aan te brengen schrift

Ook indien met de hand (zonder sjablonen) letters, cijfers en leestekens worden geschreven, verdient het aanbeveling de letter- en cijferhoogte in combinatie met lijndikte volgens tabel 7 zo goed mogelijk aan te houden.

Keuze van letter- en cijferhoogte

Voor de keuze van de letter- en cijferhoogte, waarbij volgens tabel 7 een eigen lijndikte hoort, wordt aanbevolen om met het volgende rekening te houden:

- de gekozen lijndikte(n) voor de afbeeldingen (zie derde en vijfde opmerking, onder 2.3);
- onderlinge relatie van de afbeeldingen;
- differentiatie ter wille van de leesbaarheid (zie 6.2).

Verschillen ten opzichte van NEN 3094

In NEN 3094 worden aanwijzingen gegeven voor de stand, soorten, vorm en afmetingen van het schrift.

Uit vergelijking van tabel 7 met de in NEN 3094 gegeven letterhoogten en bijbehorende lijndikten blijkt dat:

- voor de letterhoogte $h = 3,5, 5, 7, 10, 14$ en 20 mm alleen gewoon schrift (type B), met lijndikte $1/10 h$, volgens tabel 7 dient te worden gebruikt;
- wat betreft de letterhoogte $h = 2,5$ mm de tabel 7 in overeenstemming is met NEN 3094; dit houdt in dat zowel smal schrift (staand en schuin) met lijndikte $1/14 h$, als gewoon schrift met lijndikte $1/10 h$, mag worden gebruikt;
- de letterhoogte $1,8$ mm met bijbehorende lijndikte $0,18$ mm is toegevoegd.

Over smal schrift is in NEN 3094 vermeld dat dit schrift bijzonder geschikt is voor reproductie op microfilm.

De overige aanwijzingen in NEN 3094 verdienen aanbeveling.

Invulling van de identificatiestrook en strook voor aanvullende gegevens

Door het gebruik van verschillen in grootte van letters en cijfers kan de belangrijkheid van de gegevens in de identificatiestrook (2.7.1) en in de strook voor aanvullende gegevens (2.7.2) worden geaccentueerd.

Inschrijvingen op arceringen en rasters

Het verdient aanbeveling arceringen en rasters te onderbreken op plaatsen waar schrift wordt opgenomen.

benaming	aanduiding		
ware grootte	1 : 1		
schalen voor verkleiningen	1 : 2 ¹⁾	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10 000
	1 : 20 000		

1) Zie voor het gebruik van deze schaal zevende opmerking van deze paragraaf.

Tabel 8 – Schalen

3 MEETKUNDIGE WEERGAVE

3.1 Schalen

Iedere tekening dient te zijn vervaardigd op één of eventueel meer van de in tabel 8 gegeven schalen.

De schaal 1 : 2500 mag worden gebruikt ten behoeve van de continuïteit van werken, waarvoor projecten op de schaal 1 : 2500 zijn getekend voordat deze schaal in NEN 115, NEN 449 en NEN 3256 is komen te vervallen.

Opmerkingen

Keuze van de schaal

Aanbevolen wordt de schaal te kiezen rekening houdend met de volgende aspecten:

- duidelijke en ondubbelzinnige weergave van het object;
- de mogelijkheid om de tekening op zo doelmatig mogelijke wijze te produceren en te reproduceren;
- de aard en de afmeting van het onderwerp;
- de wenselijkheid het aantal en de grootte van formaten van tekeningen zoveel mogelijk te beperken;
- de wenselijkheid dezelfde soort informatie steeds op dezelfde schaal weer te geven.

De schaal en de afmetingen van afbeeldingen, die op één tekening worden opgenomen, bepalen uiteindelijk het formaat van de tekening.

Vergrote en verkleinde schaal

Een vergrote schaal is een schaal waarbij de verhouding van de maat op de tekening tot de maat in werkelijkheid groter is dan 1 : 1, bijv. 5 : 1.

Een verkleinde schaal is een schaal waarbij deze verhouding kleiner is dan 1 : 1, bijv. 1 : 5.

Bij vergroting van de verhouding spreekt men van een grotere schaal, bijv. 1 : 5 is groter dan 1 : 10.

Bij verkleining van de verhouding spreekt men van een kleinere schaal, bijv. 1 : 10 is kleiner dan 1 : 5.

Schalen voor verkleiningen

Behoudens de uitbreiding met de schaal 1 : 20 000, zijn de schalen voor verkleiningen in tabel 8 in overeenstemming met NEN 13.¹⁾

Schalen voor vergrotingen

Ten opzichte van NEN 13 zijn schalen voor vergrotingen niet in tabel 8 opgenomen.

Indien schalen voor vergrotingen wenselijk zijn, wordt aanbevolen een keuze te maken uitsluitend uit de volgende schalenreeks, die in NEN 13 is vastgesteld:

50 : 1 20 : 1 10 : 1 5 : 1 en 2 : 1

Eén afbeelding op verschillende schalen

In één afbeelding of onderdeel van de tekening kunnen twee verschillende schalen zijn toegepast, wanneer hoogteverschillen gering zijn vergeleken met de lengtematen. Dit is bijv. het geval bij weg- en terreinprofielen en tekeningen van afvoerleidingen in het terrein. Deze schalen dienen duidelijk bij de afbeelding te worden aangegeven.

Verskillende schalen op één tekening

Indien twee of meer afbeeldingen op verschillende schalen op één tekening voorkomen, verdient het aanbeveling om niet alleen bij iedere afbeelding de desbetreffende schaal aan te geven, maar ook alle toegepaste schalen in de identificatiestrook te vermelden. Wanneer overwegend veel afbeeldingen op de tekening voorkomen, waarbij een bepaalde schaal voor de meeste afbeeldingen is gebruikt, kan de vermelding in de identificatiestrook worden beperkt tot de aanduiding van deze schaal met de toevoeging: e.a.

Herkenning van een gebruikte schaal

Wanneer verwarring mogelijk is over de schaal van een afbeelding verdient het aanbeveling extra aandacht te vestigen op deze schaal, bijv. door nadrukkelijke vermelding in de identificatiestrook en bij het desbetreffende onderdeel.

Dit kan in het bijzonder het geval zijn wanneer de schaal 1 : 2 naast of in plaats van de schalen 1 : 1 en/of 1 : 5 wordt gebruikt. Niettemin is de schaal 1 : 2 geschikt voor toepassing op formaat A4.

Nauwkeurigheid bij schaalveranderingen

Ten behoeve van de presentatie kan het voorkomen, dat een lineaire vergroting wordt gemaakt van een originele kaart of tekening, die op een bepaalde schaal was vervaardigd.

Hoewel in 5.2.2 is opgenomen dat de gegevens over maatvoering uit de vermelde maten moeten worden afgelezen, is een waarschuwing voor het interpreteren van gemeten maatlijnen toch op zijn plaats.

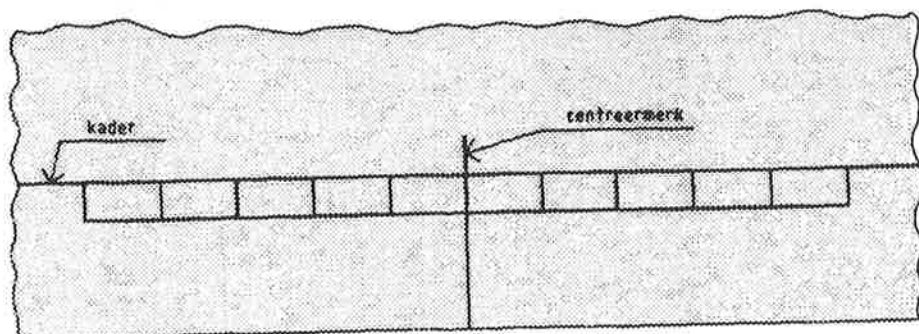
Zo blijft een tekening, die werd vervaardigd op de schaal X heft met de nauwkeurigheid die bij deze schaal hoort, ondanks een eventuele vergroting naar de schaal Y.

Voorbeeld: relatieve nauwkeurigheid van een maat uit
 een tekening op schaal 1 : 1000 is ca. 300 mm
 op schaal 1 : 500 is ca. 150 mm

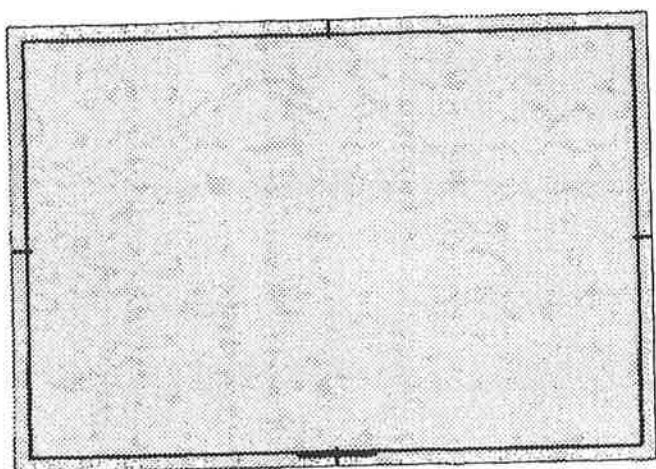
De relatieve nauwkeurigheid van een gemeten maatlijn uit een tekening op de schaal 1 : 500, ontstaan als vergroting van de schaal 1 : 1000, blijft ca. 300 mm.

Het verdient aanbeveling om dit tot uitdrukking te brengen door vermelding in de identificatiestrook van de tekening, bijv.:

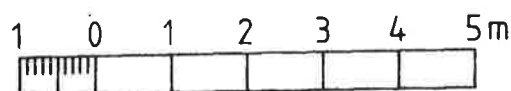
Schaal 1 : Y (originele schaal 1 : X).



Figuur 19 – Maatbalk symmetrisch geplaatst t.o.v. een centreermerk op schaal 1:1



Figuur 20 – Centreermerken op formaat A1



Figuur 21 – Voorbeeld van een schaalbalk

Maatbalk volgens NEN 2119 voor onder andere microverfilming

De tekening kan worden voorzien van een maatbalk waarmee de verkleiningsverhouding van een microfilmbeeld of de vergrotingsverhouding van een afdruk kan worden bepaald. Volgens NEN 2119 dient de maatbalk te worden getekend met een breedte van 5 mm, een lengte van 100 mm verdeeld in cm (zonder maatgetallen) en met een lijndikte van ten minste 0,5 mm (zie figuur 19). De maatbalk wordt symmetrisch geplaatst t.o.v. een centreermerk (zie de figuren 19 en 20). Het verdient aanbeveling het kader, de maatbalk en de centreermerken met dezelfde lijndikte te tekenen.

Schaalbalk

Een schaalbalk kan in tekeningen, binnen de identificatiestrook, worden aangebracht. De schaalbalk kan als hulpmiddel fungeren voor het aflezen van lengten in bepaalde tekeningen, c.q. kaarten, om een indruk te hebben van de omvang van deze lengten waarbij geen maten zijn vermeld, in het bijzonder wanneer de tekening is verkleind of vergroot. Een voorbeeld van een schaalbalk is in [figuur 21](#) gegeven.

3.2 Oriëntatie

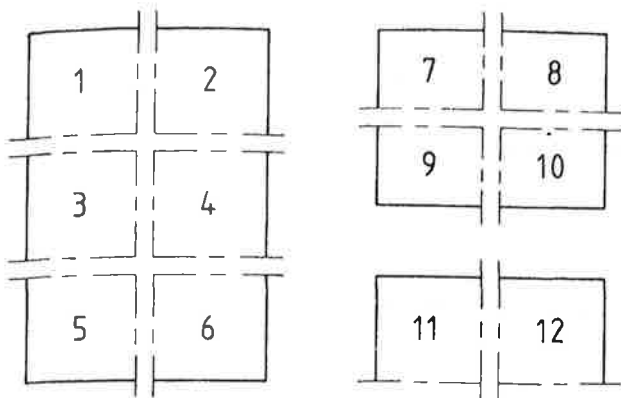
Op de plattegrond van een bouwwerk, van zijn situering of van de omgeving van bouwwerken, dient door middel van een noordpijl de oriëntatie van het bouwwerk, situering of omgeving te zijn aangegeven.

Opmerking

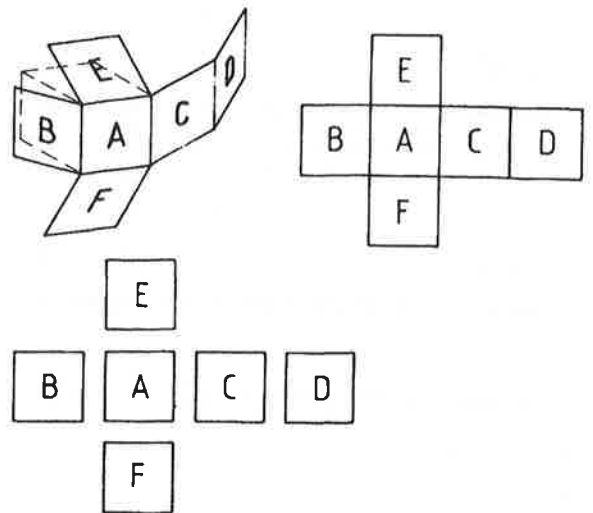
Plaatsing van de noordpijl en plattegrond in de tekening

Het verdient aanbeveling de tekening ten opzichte van het noorden zo te oriënteren dat de noordpijl bij benadering naar de bovenkant van de tekening is gericht.

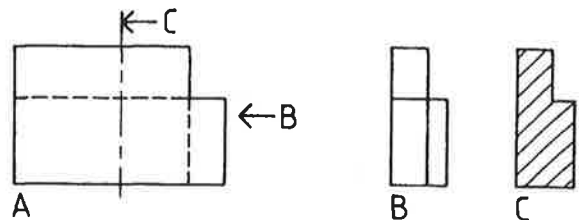
Indien dit in tekeningen van een gebouw, bijv. door de vorm of de omvang van de plattegrond problemen oplevert, kan de afbeelding zo worden georiënteerd dat de hoofdingang van het gebouw naar de onderkant van de tekening is gericht.



·Figuur 22 – Overzicht van verschillende delen die onderlinge relaties hebben



Figuur 23 – Het uitklappen van een doos



Figuur 24 – Aanzicht B en doorsnede C aangegeven met behulp van pijlen, ten opzichte van aanzicht A

3.3 Ordening van afbeeldingen

Afbeeldingen dienen ordelijk en systematisch naast en onder elkaar op de tekening te zijn geplaatst.

Iedere afbeelding moet op de tekening zodanig zijn georiënteerd, dat onderlinge relaties ten opzichte van andere afbeelding(en), duidelijk zijn.

Iedere afbeelding dient overeenkomstig 6.2.2 van titel te zijn voorzien.

Opmerkingen

Onderlinge relaties van verschillende delen

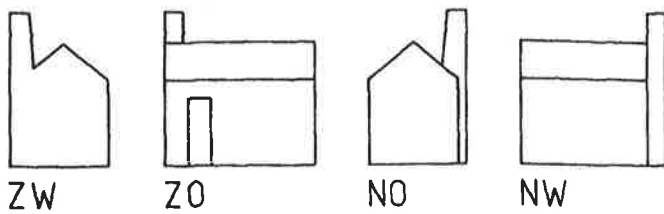
In figuur 22 is aangegeven hoe verschillende delen, die een onderlinge relatie hebben, overzichtelijk kunnen worden geordend.

Gebruik van een „buitendoos”

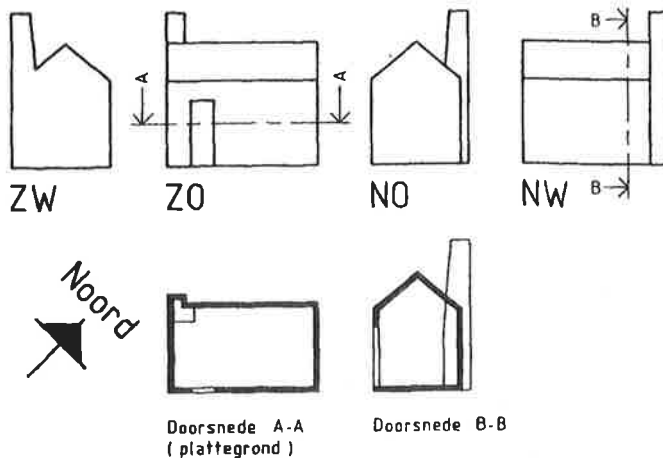
In figuur 23 is aangegeven hoe door middel van het uitklappen van een doos, aanzichten van een voorwerp, door de doos heen op de buitenkant geprojecteerd, ten opzichte van elkaar kunnen worden geordend.

Gebruik van pijlen voor het aangeven van aanzichten en doorsneden

Door middel van pijlen kunnen aanzichten en doorsneden worden aangegeven (zie figuur 24). De pijl geeft de kijkrichting aan.



Figuur 25 – Aanzichten naast elkaar en voorzien van oriëntatie



Figuur 26 – Voorbeeld van opzet van zijaanzichten, doorsnede en plattegrond

Gebruik van ondertitels voor de oriëntatie

Met behulp van ondertitels kan de oriëntatie ten opzichte van een bepaald onderdeel (bijv. links, rechts) of van het noorden (bijv. zuidoost, noordwest) worden aangegeven (zie figuur 25).

Combinatie van het gebruik van „buitendoos”, pijlen en ondertitels

Door gebruik te maken van een aantal hulpmiddelen kunnen afbeeldingen overzichtelijk en in relatie met elkaar worden getekend.

In figuur 26 zijn de aanzichten getekend overeenkomstig de aanzichten B, A, C en D van figuur 23 („buitendoos”) en voorzien van ondertitels volgens de oriëntatie ten opzichte van noordrichting. De pijlen zijn gebruikt voor het aangeven van de kijkrichting in doorsneden.

3.4 Parallele projectie

Indien afbeeldingen van bouwwerken, onderdelen en voorwerpen in drie dimensies nodig zijn, dienen deze afbeeldingen te zijn gemaakt overeenkomstig één van de methoden voor parallelle projectie volgens tabel 9.

Opmerkingen

Verhouding van de ribben van een parallellepipedum getekend in parallelle projectie

Het getekende voorbeeld in tabel 9 stelt een parallellepipedum voor. Bij alle projecties zijn de tegenover elkaar liggende ribben evenwijdig getekend (parallelle projectie).

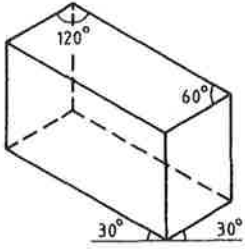
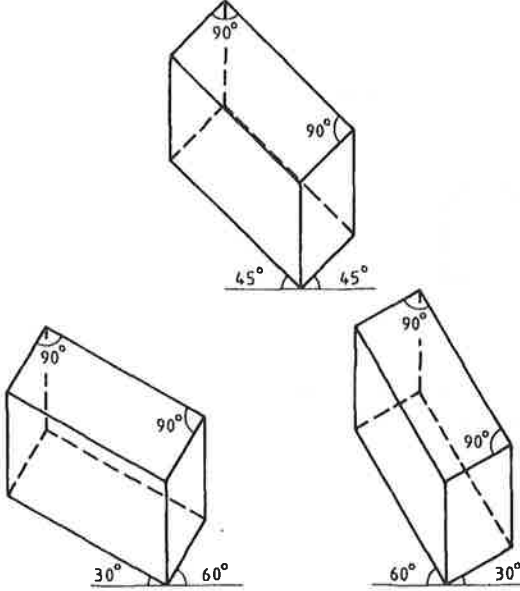
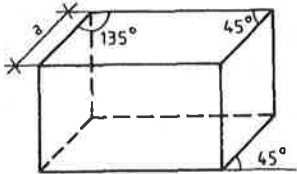
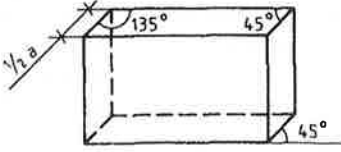
Behalve bij de methode Cabinet zijn alle ribben bij iedere projectie op dezelfde schaal getekend. Bij de methode Cabinet zijn de ribben onder hoeken van 45° en 135° getekend gehalveerd.

Vorm van plattegronden

Bij de isometrische projectie worden plattegronden met hoeken van 60° en 120° getekend.

Bij de planimetrische projectie is uitgegaan van rechthoekige plattegronden.

Bij de methoden Cavalier en Cabinet worden plattegronden met hoeken van 45° en 135° getekend.

naam van soort projectie	illustraties
isometrisch	
planimetrisch	
cavalier	
cabinet	

Tabel 9 – Methoden voor parallelle projectie

4 SYMBOLISCHE INFORMATIE

4.1 Toepassingen van lijnsoorten en lijnsymbolen

Voor de toepassingen die in tabel 10 (a t.m. j) en tabel 11 zijn aangegeven, mogen uitsluitend de daar vermelde lijnsoorten en lijnsymbolen worden gebruikt.

De in tabel 10 (a t.m. j) en tabel 11 gegeven lijnsoorten en lijnsymbolen mogen voor andere toepassingen worden gebruikt, mits daardoor geen verwarring ontstaat en een verklaring van de desbetreffende betekenis in de tekening is opgenomen.

Indien stramienlijnen worden voorzien van codes of merktekens, dienen deze consequent te worden gehanteerd en dezelfde te zijn als de eventueel gebruikte codes of merktekens in eerder, al dan niet van dezelfde herkomst, gemaakte tekeningen van hetzelfde project.

Opmerking

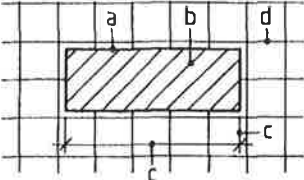
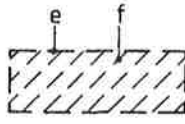
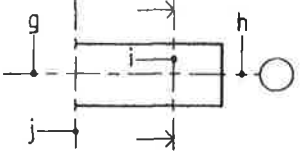
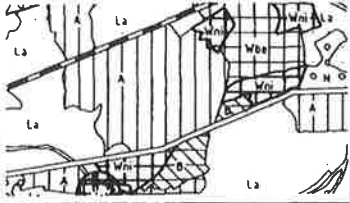
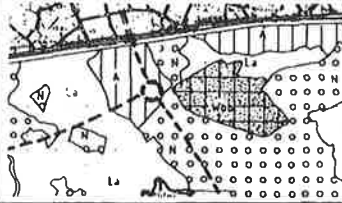
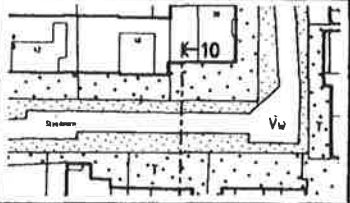
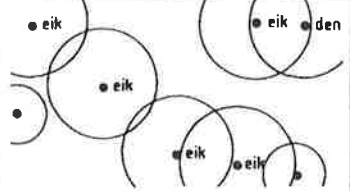
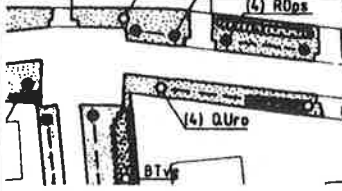
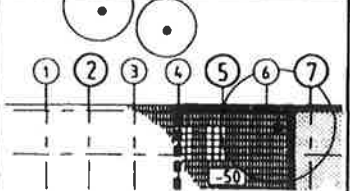
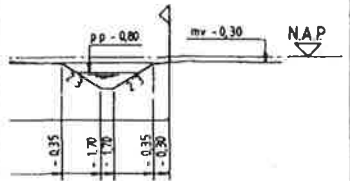

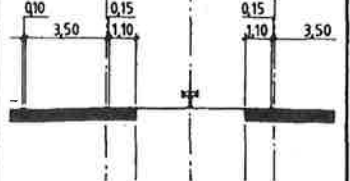
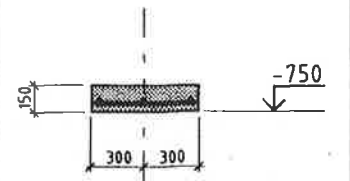
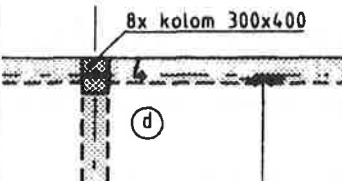
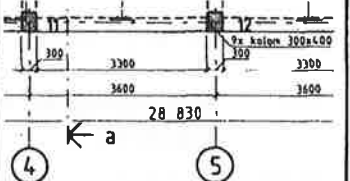
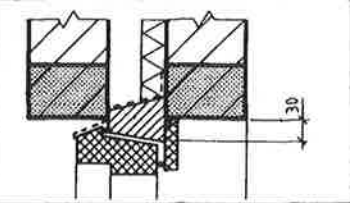
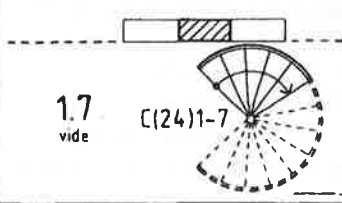
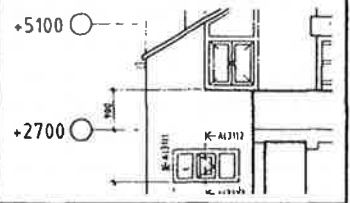
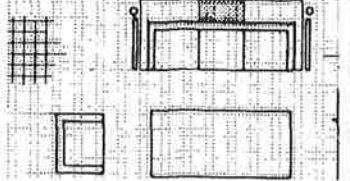

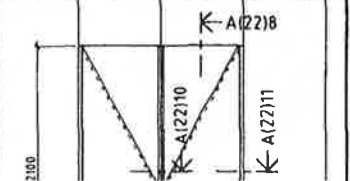
Lijndikte voor werkelijke lijnen en hulplijnen

In het algemeen kunnen de lijnen worden onderscheiden in *werkelijke lijnen* en *hulplijnen*.

De *werkelijke lijnen* zijn bestemd om de begrenzing van het materiaal of de bedoelde werkelijkheid aan te geven.

De *hulplijnen* corresponderen niet met de werkelijkheid en fungeren als lijnen ten behoeve van de duidelijkheid van de informatie op de tekening, zoals arceringslijnen, afbreeklijnen, maatlijnen enz.

De *werkelijke lijnen* kunnen dikker zijn dan de *hulplijnen*. Voor beide soorten lijnen gelden in dit geval respectievelijk de aanduidingen *dikke lijnen* en *dunne lijnen*, alsmede een verhouding in lijndikte van 2:1¹⁾.

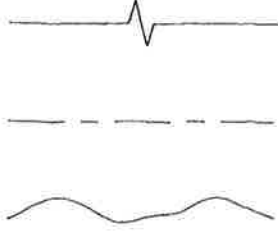
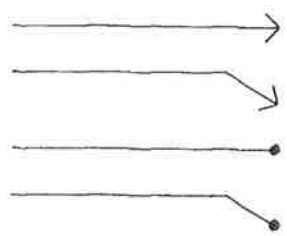
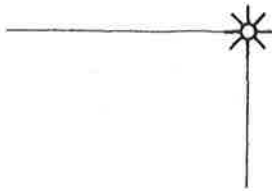
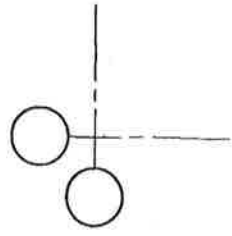
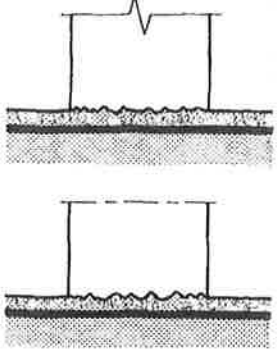
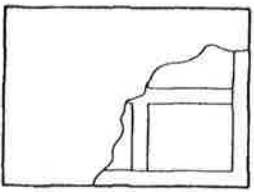
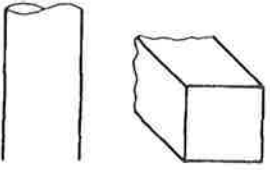
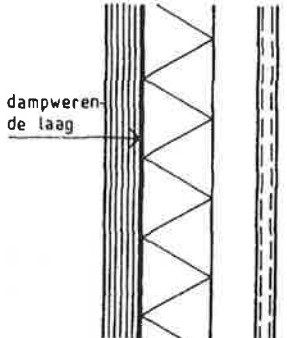
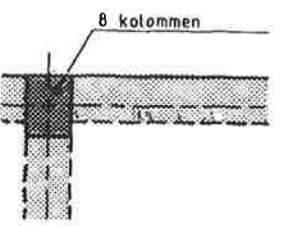
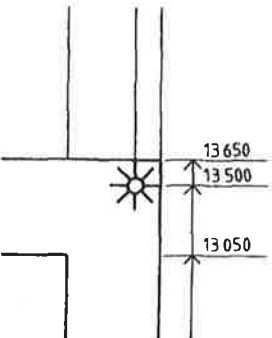
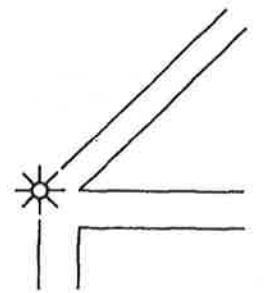
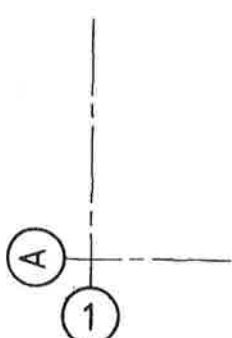
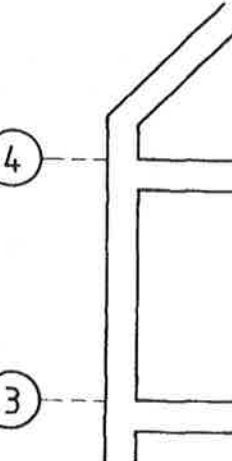
lijnsorten	getrokken lijn	streeplijn	gemengde streeplijn	
toepassingen a t.m. j	<p>a zichtbare begrenzingslijn b arceringslijn c maatlijn en hulplijnen d roosterlijn</p> 	<p>e niet-zichtbare begrenzingslijn f arceringslijn</p> 	<p>g hartlijn en/of stramienlijn h doorsnedelij i doorsnedelij j afbreeklijn</p> 	
toepassingen in verschillende deelgebieden	stedebouw			
	landschaps- en tuinarchitectuur			
	civiele techniek			
	utiliteitsbouw			
	woningbouw			
	interieurarchitectuur			

Tabel 10 – Toepassingen van lijnsorten met voorbeelden

Opmerking

Gebruik van stippellijnen als roosterlijnen in plaats van getrokken lijnen

Roosters, opgebouwd uit stippellijnen, kunnen bijvoorbeeld worden voorbedrukt. Dit voorbedrukte papier is zeer geschikt voor het tekenen op modulaire roosters.

afbreeklijn	aanhaallijn	referentiepunt	stramienaanduiding
			
 <p>bij doorsneden</p>  <p>bij oppervlak</p>  <p>bij buis of staaf bij parallelle projectie</p>	 <p>dampwerende laag</p> <p>aanhaallijn die eindigt op de begrenzingslijn</p>  <p>8 kolommen</p> <p>aanhaallijn die eindigt binnen de begrenzingslijnen</p>	 <p>13 650 13 500 13 050</p> <p>horizontaal</p>  <p>verticaal</p>	 <p>horizontaal</p>  <p>verticaal</p>

Tabel 11 – Lijnsymbolen met voorbeelden

Opmerkingen

Afbreeklijnen

De zigzaglijn verdient als afbreeklijn de voorkeur. Aanbevolen wordt de gemengde streeplijn alleen als afbreeklijn te gebruiken wanneer op de tekening geen verwarring met de hartlijn ontstaat. De gegolfde getrokken lijn is als afbreeklijn meer geschikt voor

aanzichten waarop doorsneden evenwijdig aan het tekenvlak worden aangegeven en voor het afbreken van een parallelle projectie.

Cirkels van stramienlijnen

De cirkels van de stramienlijnen zijn bestemd voor het inschrijven van een code.

naam	symbool	voorbeeld
verwijzing naar doorsnede		
verwijzing naar aanzicht		
verwijzing naar gedeelte van plattegrond		
verwijzing naar gedeelte van doorsnede of aanzicht		
verwijzing naar een wijziging op de tekening ¹⁾		

1) De wijzigingscode dient in overeenstemming te zijn met de code die voorkomt op de in de strook voor aanvullende gegevens op te nemen wijzigingsstaat (zie 2.7.2).

Tabel 12 – Verwijzingssymbolen met voorbeelden

4.2 Verwijzingssymbolen

Voor het verwijzen in afbeeldingen naar andere afbeeldingen op eenzelfde tekening of andere tekeningen en voor het verwijzen naar wijzigingen op de tekening, dienen de in tabel 12 aangegeven symbolen te worden gebruikt.

Opmerkingen

Pijlen

De pijl voor het aangeven van doorsneden geeft de kijkrichting aan.

De vorm van de pijl is vrij.

Aanbevolen wordt bij de pijlen alleen letters te gebruiken, indien van te voren bekend is dat het aantal doorsneden niet groter is dan het aantal letters van het alfabet.

Indien wenselijk, mag een verdikking aan het eind of de einden van de doorsnijdingslijnen worden aangebracht. In dit geval moet de pijl verdikt worden getekend.

Bij voorkeur dient de lijndikte van de letter of het getal bij de pijlen, gelijk te zijn aan de lijndikte van de desbetreffende pijlen.

Het aangeven van de plaats van de wijziging

Op de tekening dient bij voorkeur te zijn aangegeven op welke plaats de wijziging is aangebracht. Dit kan geschieden door middel van een duidelijk zichtbare pijl gericht naar de plaats van de wijziging. In of bij de pijl aan te geven code kan bestaan uit een getal of letter.

De pijl kan worden getekend, gestempeld of geplakt.

Geheel gewijzigde tekening

Indien een wijzigingscode is opgenomen, maar geen wijzigingspijl aanwezig is, wordt de tekening of afbeelding beschouwd als in het geheel te zijn gewijzigd.

4.3 Symbolen van bouwwerken, hun omgeving en hun delen

Bouwwerken, hun omgeving en hun delen mogen in gesymboliseerde vorm zijn getekend. De betekenis van de niet op zichzelf begrijpelijke symbolen, die in één tekening of in verschillende tekeningen van een project zijn gebruikt, dient in het algemeen in een verklaring op de desbetreffende tekening(en) te zijn gegeven. Ter voorkoming van herhaling van verklaringen op verschillende tekeningen, mogen de symbolen in een aparte staat zijn verklaard, mits op de desbetreffende tekening naar deze staat is verwezen. Indien de betekenis van de symbolen in een bepaald document, bijv. norm, is vastgelegd, mag worden volstaan met een verwijzing op de desbetreffende tekening(en) naar dit document.

Opmerkingen

Nabootsing van de werkelijkheid en sterk vereenvoudigde symbolen

Onderscheiden worden:

- a. symbolen waarbij vorm, materiaal of structuur van het onderdeel of waarbij gedeelten van het bouwwerk of de omgeving vereenvoudigd zijn nagebootst;
- b. symbolen die op zichzelf niet begrijpelijk zijn, omdat ze sterk vereenvoudigd zijn getekend.

De symbolen kunnen ook door middel van tekenmallen en plak materiaal op de tekening worden aangebracht.

Reeds vastgelegde symbolen

In een aantal normen zijn symbolen van onderdelen en inrichtingen van bouwwerken vastgelegd.

4.4 Bestaande en ontworpen situaties

Bestaande situaties en ontworpen situaties dienen op een tekening voldoende te worden onderscheiden. Indien dit niet mogelijk is of kans op vergissingen aanwezig is, dienen de bestaande en de ontworpen situaties op afzonderlijke tekeningen te zijn weergegeven.

Opmerkingen

Afzonderlijke tekeningen

In het algemeen verdient het aanbeveling de bestaande en de ontworpen situaties op afzonderlijke tekeningen weer te geven, wanneer het project het gedeeltelijk vernieuwen, het veranderen of vergroten van een bouwwerk betreft.

Middelen voor het onderscheiden tussen bestaande en ontworpen situaties

Om een onderscheid te maken tussen bestaande en ontworpen situaties op één tekening kunnen verschillende middelen en reproductietechnieken worden gebruikt, zoals:

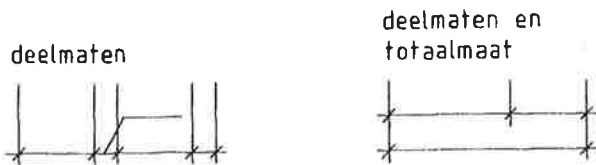
bestaande situaties

grijs
puntrasters
stippellijnen
dunne lijnen
open getekende symbolen
lichte kleur

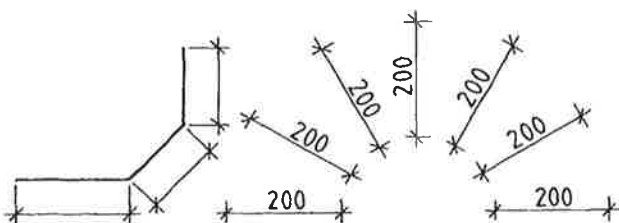
ontworpen situaties

zwart
lijntrasters
getrokken lijnen
dikke lijnen
dicht getekende symbolen
donkere kleur

De laatst genoemde mogelijkheid is niet geschikt voor bepaalde reproductiemethoden.



Figuur 27 – Maatlijnen en bijbehorende hulplijnen



Figuur 28 – Voorbeelden van maatlijnen en bijbehorende streepjes (hulplijnen) in verschillende standen

5 MAATAANDUIDING

5.1 Maatlijn en bijbehorende hulplijnen

5.1.1 Vorm

Een maat moet zijn aangegeven met behulp van een maatlijn en twee hulplijnen. De maatlijn dient haaks op de hulplijnen te staan. Zowel de maatlijn als de hulplijnen moeten iets zijn doorgetrokken. Beide snijpunten van de maatlijn met de hulplijnen dienen te zijn voorzien van een streepje of een stip. Streepjes of stippen moeten consequent worden gebruikt.

Hartlijnen en begrenzijnslijnen mogen niet als maatlijnen worden gebruikt. Hartlijnen mogen wel als hulplijnen voor de maataanduiding worden gebruikt.

Opmerkingen

Voorkeur van streepjes ten opzichte van stippen

Het gebruik van streepjes heeft de voorkeur.¹⁾

Stand van de streepjes

De streepjes op het snijpunt van maatlijn en hulplijnen dienen bij voorkeur steeds naar rechts gedraaid, onder een hoek van 45°, ten opzichte van de maatlijn en de hulplijnen te worden getekend (zie ook de figuren 27 en 28).

Andere middelen voor maataanduiding

Maataanduiding kan, behalve door middel van maatlijnen en hulplijnen, ook geschieden door middel van bijvoorbeeld coördinaten of modulaire roosters.

5.1.2 Plaats en richting

In de horizontale richting van de tekening moeten maatlijnen in het algemeen onder de afbeeldingen zijn getekend. In de verticale richting van de tekening moeten de maatlijnen in het algemeen rechts van de afbeeldingen zijn getekend. De maatlijn dient te zijn getekend in de nabijheid van en evenwijdig aan de afbeeldingszijde die van een maat wordt voorzien.

Opmerkingen

Maatlijnen aan de bovenzijde en/of aan de linkerzijde van de afbeelding

Indien er weinig ruimte is aan de onderzijde en/of aan de rechterzijde van de desbetreffende afbeelding op de tekening of indien bij de verschillende zijden van de afbeelding bepaalde maten behoren, kunnen ook maatlijnen binnen of aan de bovenzijde en/of aan de linkerzijde van die afbeelding worden getekend.

Afstand van de maatlijnen

Aanbevolen wordt de onderlinge afstanden tussen de evenwijdige maatlijnen gelijk te houden en iets kleiner te maken dan de afstand tussen de eerste maatlijn en de afbeelding.

5.2 Maten

5.2.1 Eenheden en getalwaarden

Voor het gebruik en de vermelding op tekeningen van eenheden van lengte (zoals breedte, dikte, hoogte, afstand), oppervlakte en inhoud, en voor de bij deze grootheden behorende getalwaarden, maat- en nauwkeurighedaanduidingen, dient NEN 3698 te worden toegepast.

Symbolen voor grootheden moeten met cursieve letters worden aangegeven. Symbolen voor eenheden en getalwaarden moeten rechtop worden geschreven.

Opmerkingen

Gebruik van eenheden van lengte

Te hanteren eenheden van lengte zijn volgens NEN 3698 de volgende:

micrometer (μm)

millimeter (mm)

meter (m)

kilometer (km)

en, uitsluitend voor modulaire maten:

de basismoduul (M)¹⁾.

Volgens NEN 3698 is het gebruik van cm en dm niet toegestaan.

Maten in twee richtingen

Voorbeeld in twee richtingen: 50 mm \times 240 mm of 50 \times 240. Indien 50 \times 240 mm wordt geschreven betekent dit 50 maal de lengte van 240 mm. Dit geldt eveneens voor modulaire maten, bijv. 10 M \times 3 M. Indien 10 \times 3 M wordt geschreven betekent dit 10 maal de multimoduul 3 M, d.w.z. $n = 10$ bij de aanduiding $n.3 M$.

Nullen achter de komma

Nullen achter de komma van een decimaal maatgetal suggereren de gewenste nauwkeurigheid.

Bijvoorbeeld:

1,0 m: een maat op dm nauwkeurig;

1,70 m: een maat op cm nauwkeurig;

1,770 m: een maat op mm nauwkeurig.

Indien deze nauwkeurigheid niet wordt bedoeld, wordt aanbevolen geen overtoollige nullen achter de komma te schrijven.

Bijvoorbeeld:

niet 1,0 maar 1;

niet 1,70 maar 1,7;

niet 1,770 maar 1,77.

1) Zie NEN 2880. Volgens deze norm is $M = 100$ mm (basismoduul).

Het weglaten van de eenheid

Overeenkomstig NEN 3698 mag de eenheid van maten, die op de tekening in dezelfde eenheid zijn uitgedrukt, worden weggelaten, mits op een opvallende wijze in de tekening, bijv. naast of boven de identificatiestrook, de desbetreffende eenheid is vermeld.

Voorbeelden: Alle maten in mm; Alle maten in M ($M = 100$ mm), tenzij ter plaatse anders is vermeld.

Symbolen voor grootheden, eenheden en getalwaarden

In NEN 3069 zijn regels opgenomen voor het schrijven en het drukken van namen van en symbolen voor fysische grootheden, eenheden en getallen.

Daarin is gesteld:

grootheid is getalwaarde maal eenheid;

grootheid: Iets dat men direct of indirect kan meten;

eenheid: Maat waarmee men de grootheid meet;

getalwaarde: Getal dat aangeeft, hoeveel maal de eenheid op de grootheid is begrepen.

Bijv.:

$l = 400$ mm

$h = 30$ mm

Hierbij zijn l en h de symbolen respectievelijk voor de grootheden lengte en hoogte, terwijl de getallen en de eenheden rechttop zijn geschreven.

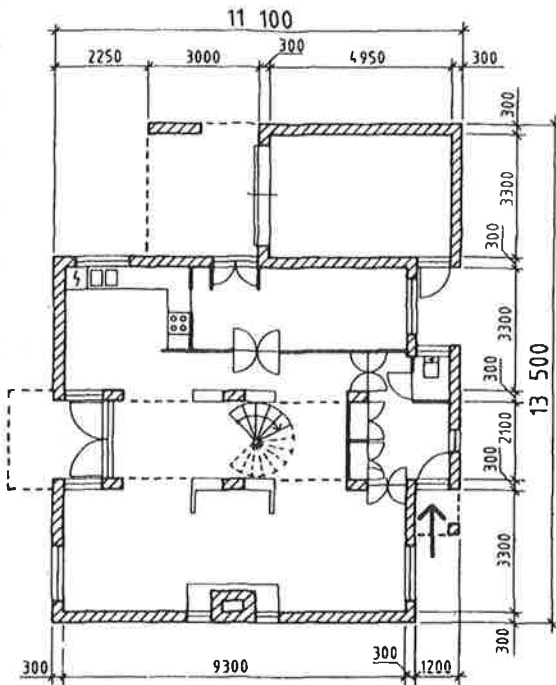
5.2.2 Af te lezen gegevens over maatvoering

De gegevens over de maatvoering van bouwwerken, onderdelen of voorwerpen en terreinen dienen uit de daarbij vermelde maten te worden afgelezen.

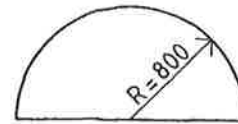
Opmerking

Opmeten van maatlijnen en afbeeldingen

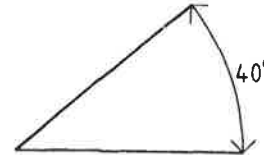
Gegevens verkregen uit het opmeten van maatlijnen en afbeeldingen zijn niet maatgevend.



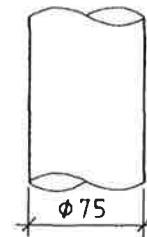
Figuur 29 – Voorbeelden van het inschrijven van maten (algemeen)



Figuur 30 – Voorbeeld van het inschrijven van de straal van een cirkelboog



Figuur 31 – Voorbeeld van het inschrijven van een hoek



Figuur 32 – Voorbeeld van het inschrijven van de middellijn van een cilindervormig onderdeel

5.3 Maatinschrijving

5.3.1 Inschrijving bij maatlijnen

Waar mogelijk, moet een maat boven de maatlijn zijn geplaatst, bij voorkeur in het midden tussen de hulplijnen, en zodanig dat de maat niet wordt doorkruist door andere lijnen van de tekening.

De maten dienen van links naar rechts en van onder naar boven op de tekening te zijn ingeschreven.

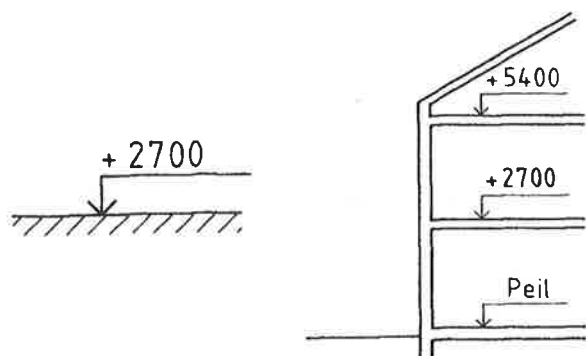
Opmerkingen

Maatinschrijving buiten en binnen de afbeeldingen

Het verdient aanbeveling maten zoveel mogelijk buiten de afbeeldingen aan te geven. In bepaalde gevallen zal hiervan worden afgeweken; in deze gevallen wordt aanbevolen maten in te schrijven op een plaats waar zo min mogelijk is getekend of waarin de maten nog voldoende duidelijk kunnen worden afgelezen.

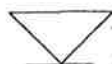
Voorbeelden

Voorbeelden van het inschrijven van maten zijn in de figuren 29 t.m. 32 gegeven.



Figuur 33 – Het inschrijven van hoogtematen ten opzichte van het vastgestelde peil

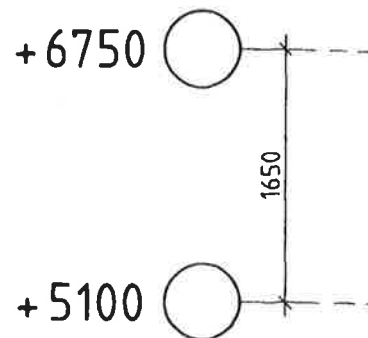
hoogteaanduiding referentievlak



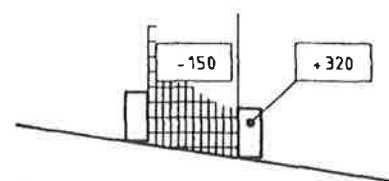
N.A.P.



hoogtemaat tov referentievlak



hoogtemaat in plattegronden



Figuur 34 – Voorbeeld van het aanduiden van de referentie N.A.P. en voorbeelden van hoogtematen ten opzichte van het vastgestelde peil

5.3.2 Hoogtematen

De maten van de hoogte van punten, lijnen of vlakken ten opzichte van het vastgestelde peil dienen te zijn ingeschreven met de maat, voorafgegaan door een plusteken of door een minteken, ingeval het punt, de lijn of het vlak respectievelijk boven of beneden het peil ligt.

De hoogte van het peil ten opzichte van N.A.P. dient op de tekening en in de werkschrijving te zijn vermeld.¹⁾

Opmerkingen

Inschrijving van hoogtematen

Voor het inschrijven van hoogtematen ten opzichte van het vastgestelde peil kan gebeuren op de wijze die in figuur 33 is aangegeven. Voor het inschrijven van hoogtematen in lengte- en dwarsprofielen op het gebied van de weg- en waterbouw zie NEN 449.

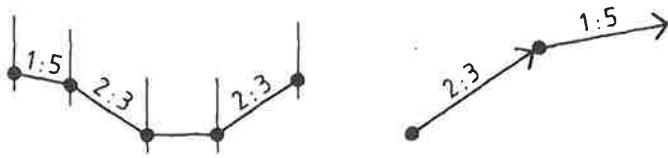
Toevoegingen bij hoogtematen

Bepaalde aanduidingen kunnen worden toegevoegd aan de hoogtematen, mits daardoor de tekening duidelijker wordt en de aanduidingen consequent worden gehanteerd.

Een hoogtemaat ten opzichte van het vastgestelde peil kan worden geplaatst:

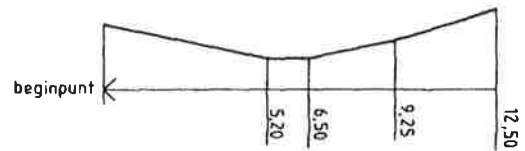
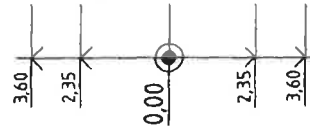
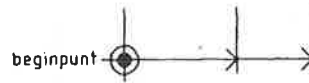
- in het verticale vlak op een driehoek boven de werkelijk lijn of naast deze lijn, boven een streep, op de desbetreffende hoogte;
- in het horizontale vlak binnen een rechthoek op het denkbeeldige vlak van het onderdeel van de tekening, dat overeenkomt met de desbetreffende hoogte.

Zie voorbeelden in figuur 34.



Figuur 35 – Voorbeelden van het aanduiden van hellingen (de pijl geeft altijd de bovenkant van de helling aan)

Alle maten in m



Figuur 36 – Voorbeeld van het aangeven van de afwateringsrichting

Figuur 37 – Voorbeelden van het aanduiden van doorgetelde maten

Hellingaanduiding

De steilte van een helling kan worden aangeduid met de desbetreffende hellingsverhouding. Ter ondersteuning kan de richting van de helling met een pijl worden aangegeven (zie figuren 35 en 36).

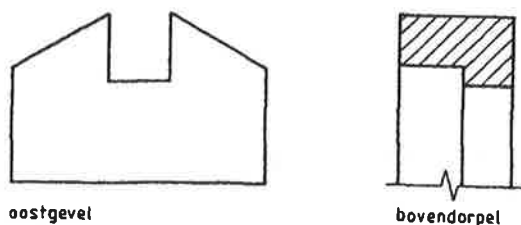
5.3.3 Doorgetelde maten

Indien in een bepaalde richting doorgetelde maten zijn ingeschreven, dienen in het algemeen de desbetreffende maatlijnen van pijlen te zijn voorzien.

Opmerking

Voorbeelden

In figuur 37 zijn voorbeelden gegeven van doorgetelde maten.

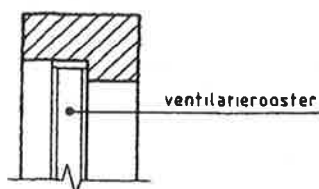


Figuur 38 – Voorbeelden van titels

PROFIELEN



Figuur 39 – Voorbeeld van ondertitels en boven(hoofd)titel



Figuur 40 – Voorbeeld van een bijschrift

Opmerkingen

Voorbeelden, algemeen

Voorbeelden van titels in het algemeen zijn in figuur 38 gegeven.

Titel van verschillende afbeeldingen

Een titel die betrekking heeft op twee of meer afbeeldingen of onderdelen, kan daarboven worden geplaatst (zie figuur 39).

Opneming van titel van afbeelding(en) in de identificatiestrook

Indien een tekening uitsluitend één afbeelding of een aantal afbeeldingen met één titel bevat, kan worden volstaan met de vermelding van de desbetreffende titel in de identificatiestrook van de tekening.

6.2.3 Bijschriften

Bijschriften dienen voor verduidelijking of aanvullingen bij of in afbeeldingen, in het bijzonder wanneer ze niet door getekende vorm kunnen worden vervangen.

Bijschriften mogen in het algemeen niet door lijnen van de tekening zijn doorkruist en dienen door de in tabel 11 gegeven aanhaallijnen naar het desbetreffende deel van de tekening te verwijzen.

Opmerkingen

Plaats en onderlinge afstand van bijschriften

Aanbevolen wordt:

- bijschriften horizontaal of evenwijdig aan de zijden van de afbeelding weer te geven;
- bijschriften die bij maatlijnen of aanhaallijnen horen, evenwijdig aan deze lijnen weer te geven (zie figuur 40);
- als afstand tussen twee bijschriften ten minste éénmaal de letterhoogte aan te houden.

Andere soorten bijschriften

Onder bijschriften worden ook verstaan bestaande of aan te brengen gegevens over bouwwerken, zoals straatnamen en huisnummers, die op bepaalde kaarten voorkomen.

Bijlagen als voorbeelden van tekeningen

De bijlagen A t.m. F zijn voorbeelden van tekeningen op de volgende deelgebieden in de bouw:

- A - Stedebouw;
- B - Landschaps- en tuinarchitectuur;
- C - Civiele techniek;
- D - Utiliteitsbouw;
- E - Woningbouw;
- I - Interieurarchitectuur.

Bij het maken van de tekeningen zijn documenten in de volgende voorrangsvolgorde gebruikt:

1. ISO-normen;
2. NEN 2302;
3. bestaande en in voorbereiding zijnde Nederlandse normen (NEN's) specifiek per deelgebied of aspect;
4. bestaande en in voorbereiding zijnde Nederlandse praktijkrichtlijnen (NPR's), specifiek per deelgebied of aspect;
5. niet zijnde NNI-documenten;¹⁾
6. tekeningenverzamelingen, waaruit de gangbare praktijk is afgeleid, voor zover geen oplossingen in de soorten documenten 1 t.m. 5 waren te vinden.

De tekeningen zijn ontleend aan reële praktijkvoorbeelden in de bouw, waarbij het ontwerp en de nadere uitwerking zijn bijgesteld ter wille van het beoogde doel als voorbeelden en om aan bepaalde normen te kunnen voldoen. Niet gelet moet worden op de inhoud van de tekeningen maar eerder op de vorm van de over te dragen informatie.

Bij de selectie van de tekeningen is, voor zover dat mogelijk en zinvol was, uitgegaan van steeds hetzelfde gebied met als voorbeeld een gepland woonhuis. De tekeningen van het woonhuis zijn in een veel uitgebreidere versie weer terug te vinden in NPR 2570.²⁾

Naast NEN 2302 kunnen de bijlagen als hulpmiddel dienen bij het programmeren en naderhand bij het controleren van tekeningpakketten. Hierbij dient te worden gelet op:

- de volledigheid, geschiktheid en relevantie van de over te dragen informatie in relatie met het doel waartoe ze wordt geboden;
- de juistheid, ondubbelzinnigheid en nauwkeurigheid van de geboden informatie;
- de mogelijkheid tot opsporen en identificeren van de gegevens, bij het sorteer- en zoekproces (bij een aantal tekeningen is daartoe gekozen voor de NL-SfB-codering, waarvan toepassingsvoorbeelden zijn te vinden in NPR 2570).²⁾

Het schrift (letters, cijfers en leestekens) is niet uitgevoerd met de gebruikelijke sjablonen, doch met een numeriek gestuurde schrijver. Het geheel levert een technisch-zakelijke afbeeldingswijze op met bijbehorende anonieme gevoelswaarde. Aangezien de hoofdfunctie van dit soort tekeningen puur beschrijvend en referentieel is, kan dat eer-

der als een voordeel dan als nadeel worden gezien. Een persoonlijk handschrift vergt veel grotere tekensvaardigheid en kost meer tijd dan het geroutineerde gebruik van sjablonen.

Om aan de eisen voor de leesbaarheid en reproductie tegemoet te komen, zijn de tekeningen vervaardigd met zo groot mogelijke contrastverschillen, zoals:

- verdubbeling of halvering tussen twee opeenvolgende lijndikten;
- verdubbeling of halvering van de grootte van letters of cijfers (1 : $\sqrt{2}$ verhouding tussen twee opeenvolgende letterhoogten en pendikten);
- sprongen van 20 % in plaats van 10 % in de onderlinge helderheidsverschillen (zwarting per oppervlak) bij arceringen en rasters.

Dergelijke verschillen moeten het waarnemen daarvan mogelijk blijven maken, onder ongunstige omstandigheden. Te denken valt aan:

- het overbruggen van variaties in pendikten, die ontstaan bij de produktie of door slijtage;
- het opvangen van contrastzwakke achtergronden, die bijv. ontstaan bij vergeelde of donkere afdrukken;
- het doorstaan van sterke verkleiningen en microverfilmingsbewerkingen;
- het zichtbaar blijven onder slechte lichtomstandigheden, zoals dat wel eens op de bouwplaats het geval kan zijn.

Aan de verschillen en de volgorde van contrasten zijn betekenissen verbonden. Bovendien is gewaakt tegen te zwakke of te krachtige afbeeldingen op de tekeningen. Dikke en dunne lijnen, grote en kleine letters of cijfers, donkere en lichte oppervlakken zijn gebruikt voor het aangeven van respectievelijk van:

- belangrijk/minder belangrijk;
- dichtbij/veraf;
- zwaar/licht;
- ontworpen/bestaand;
- schaduw/geen schaduw.

De toepassing van een verklaring van de symbolen in de strook voor aanvullende gegevens (aansluitend op de identificatiestrook) vergemakkelijkt het interpreteren van de desbetreffende tekening. Daarbij wordt verwezen naar de norm die is geraadpleegd en toegepast.

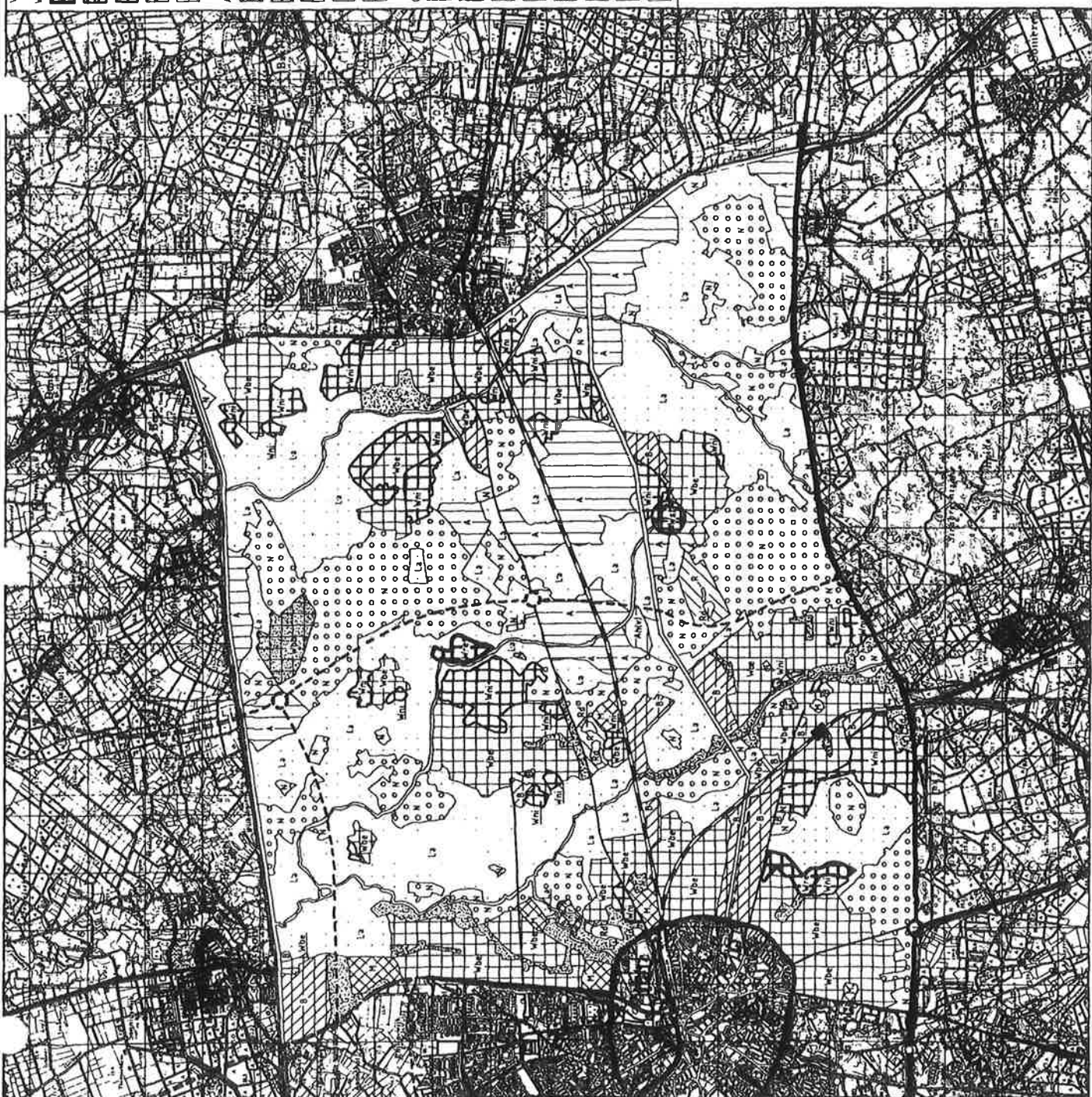
1) O.a. zijn gebruikt:

„Bestemmingsplankaarten, codering, arcering en kleur”, van het Nederlands Instituut voor Ruimtelijke Ordening en Volkshuisvesting, 's-Gravenhage, september 1980;
NL-SfB classificatiesysteem rapport no. 1, Basistabellen en folderbeheer, Bouwcentrum, Rotterdam, 1978.

2) NPR 2570: Tekeningen in de bouw. Coördinatie van gegevens op tekeningen van gebouwen (in voorbereiding).

Verklaring: oppervlakte aanduidingen WOONBEBOUWINGEN Wre in reserve Wstf in studie Wni nieuw Wbb bestaand in bossen Wbz bestaand ANDERE BEBOUWINGEN Mh(v) melwaterzuiveringsbedrijf H zakelijk en maatschappelijk B industriële bedrijven A agrarische bedrijven Ah(v) afvalverwerking ONBEOUWDE GEBIEDEN R recreatie Rd water en oever-recreatie N bos en natuur La landschappelijk en agrarisch G stedelijk groen	Verklaring: lijnsoorten weg van de 1e orde bestaand weg van de 1e orde in studie weg van de 3e orde bestaand weg van de 3e orde in studie spoorwegin met haktoplaats kanaal waterloop

	bijlage A.1 NEN 2302
1:50.000 A2	STRUCTUURPLAN AGGL. EINDHOVEN structuurschets Eindhoven-Helmond



SYMBOL	VERKLARING
	gebouwkantlijn
	overstekende gebouwelementen
	te bebouwen perceel
	Tuimuur (zie specificatie in bestek)
	rooilijn
	ingang woning
	meetpunt
	gebouw
	betegeling (zie bestek)
	bomen (zie bestek)
	bodembedekkers (zie bestek)
	speelweide (zie bestek)
	heide (zie bestek)
	ontworpen NEN 2302/3539
	bestaand NEN 2302/3539

Maten in mm

bijlage B.1
NEN 2302

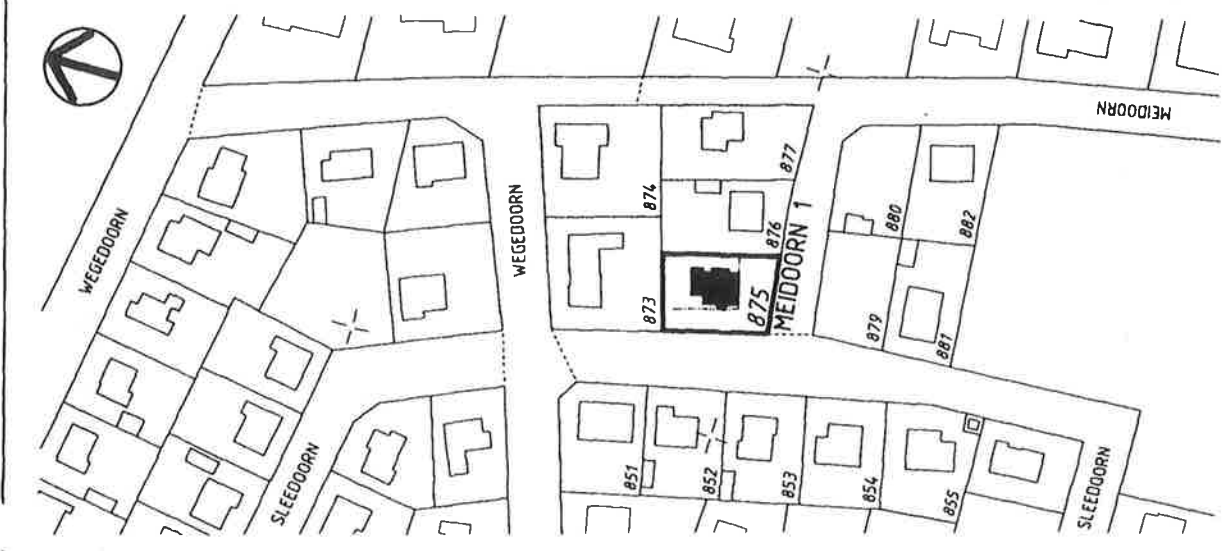
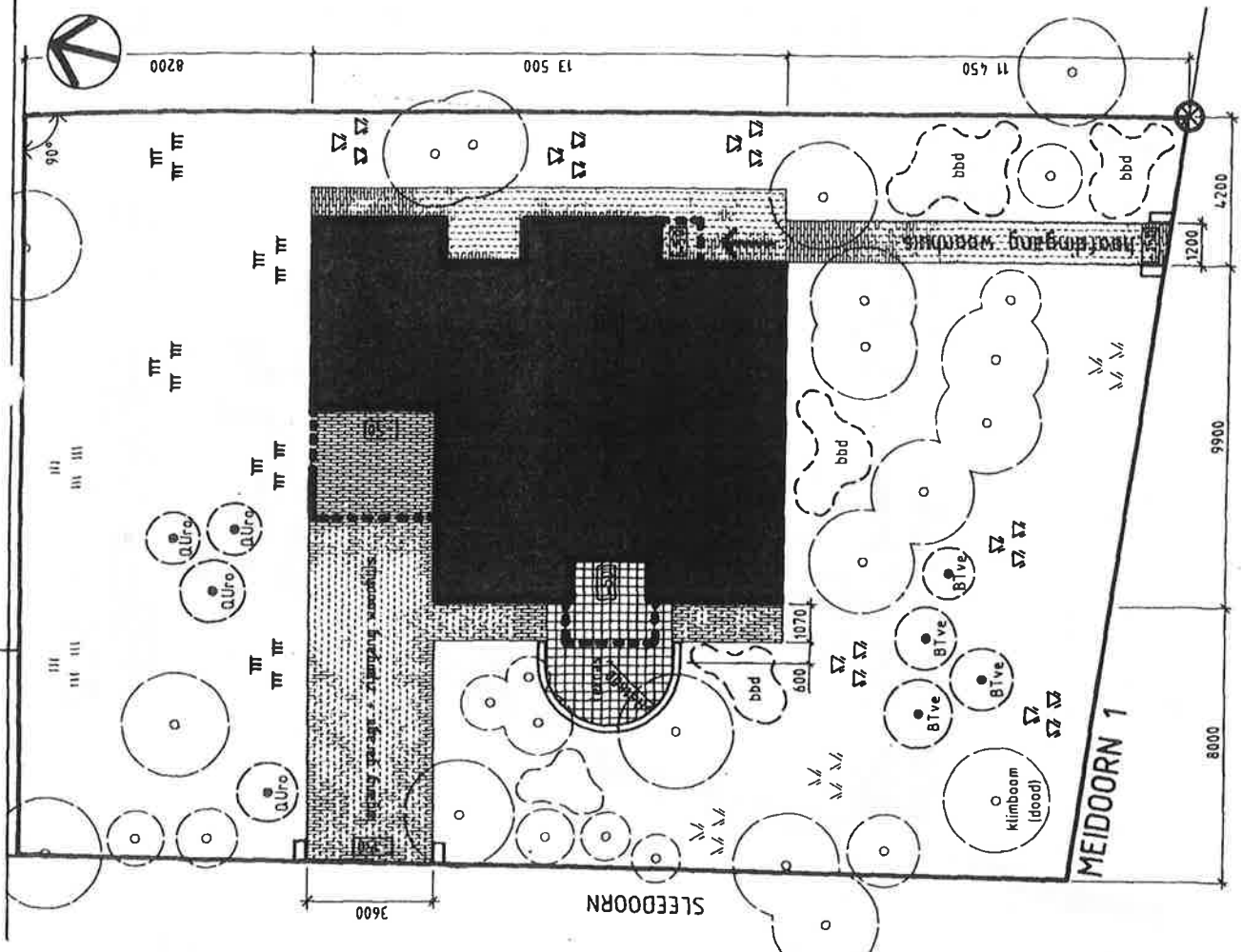
ZA
101

1:1000
1:100
A2

WOONHUIS
GELDROF

situatie en
tuin-tekening

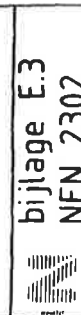
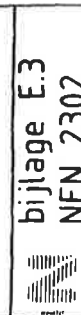
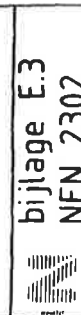
L (--) 1-2

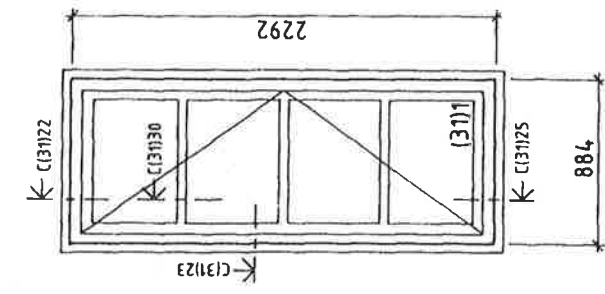


KADKAART GEM. GELDROF
SEKTIE F BLAD 4 (nr 875)

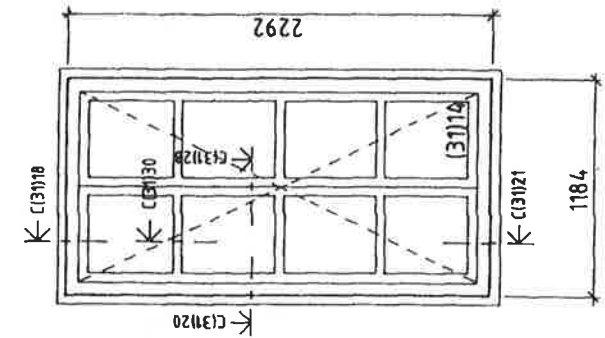
situatie 1:1000 L(--)1

terrein 1:100 L(--)2

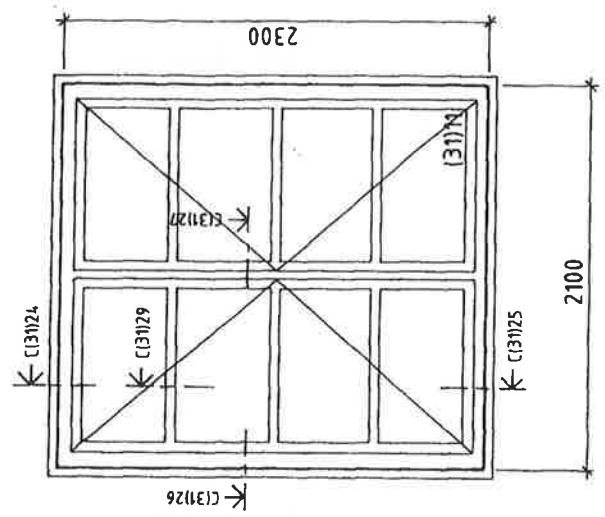
SYMBOOL	VERKLARING								
OPMERKING	maten zijn streefmaten buitenkant kozijn (zonder stelkozijn)								
Maten in mm	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1212 89 1292 403">  </td> <td data-bbox="1292 89 1372 403"> bijlage E.3 NEN 2302 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1372 89 1452 403"> ZA 101 </td> <td data-bbox="1452 89 1532 403"> WOONHUIS GELDROP </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1532 89 1596 403"> 1:20 A2 </td> <td data-bbox="1596 89 1596 403"> kozijnenoverzicht mach. timmerwerk </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1596 89 1596 403"> C (31) 1-8 </td> <td data-bbox="1596 89 1596 403"> </td> </tr> </table>		bijlage E.3 NEN 2302	ZA 101	WOONHUIS GELDROP	1:20 A2	kozijnenoverzicht mach. timmerwerk	C (31) 1-8	
	bijlage E.3 NEN 2302								
ZA 101	WOONHUIS GELDROP								
1:20 A2	kozijnenoverzicht mach. timmerwerk								
C (31) 1-8									



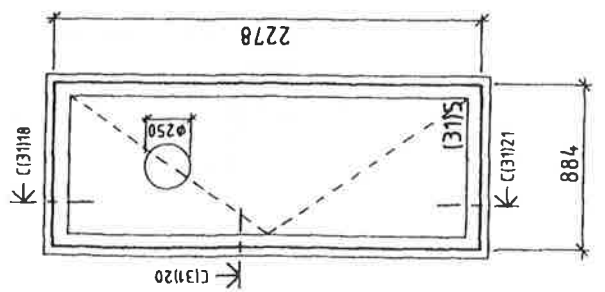
C(31)12



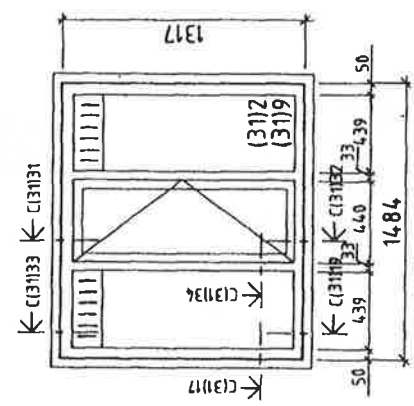
C(31)13



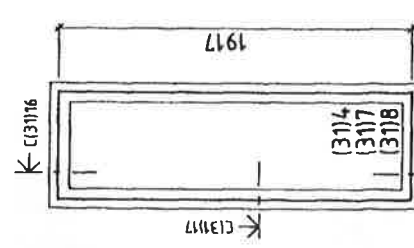
C(31)14



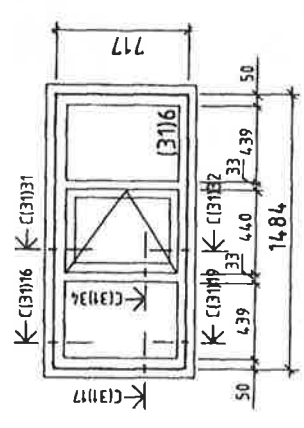
C(31)15



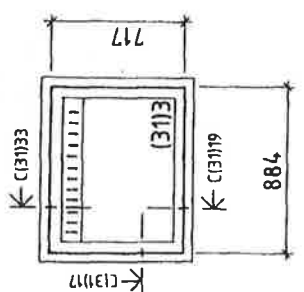
C(31)16



C(31)17

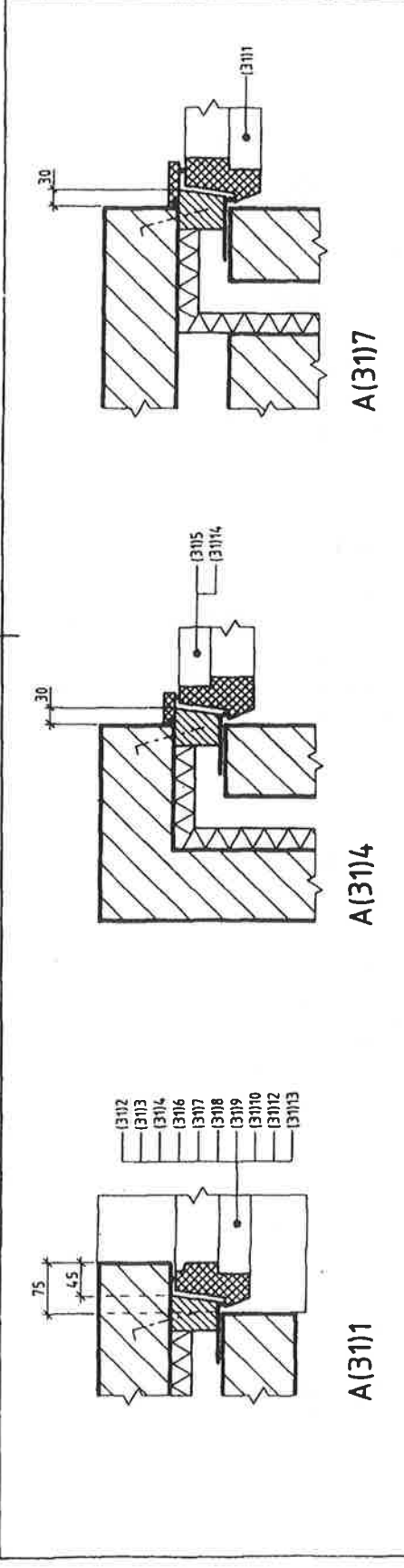


C(31)18

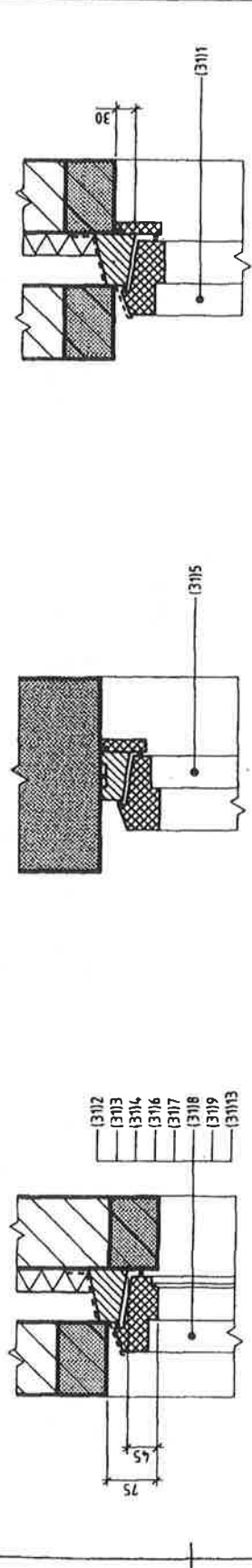


C(31)19

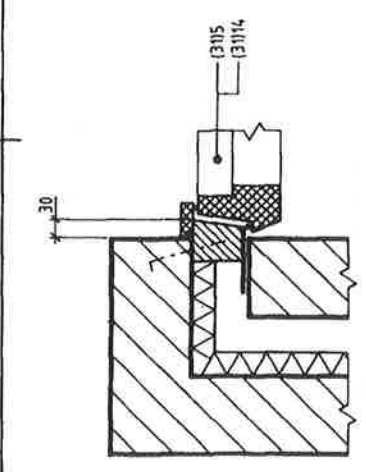
SYMBOOL	VERKLARING
	betonsteen
	naaldhout
	hardhout
	asfalttegels
	glasvol
	bitumenweefsel
	lood
	afdichtingsband
	kozijnanker Ø8



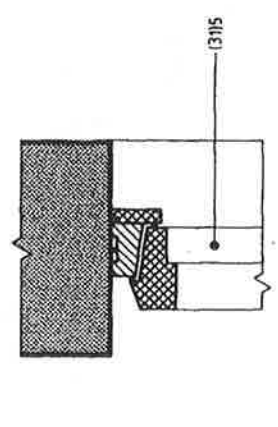
A(311)



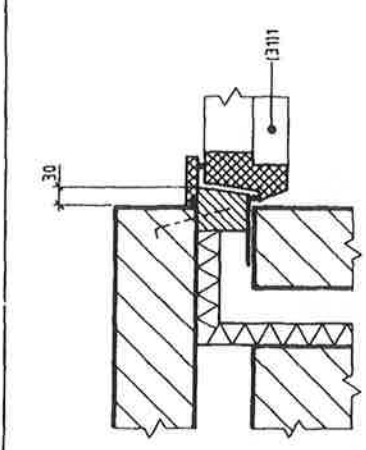
A(312)



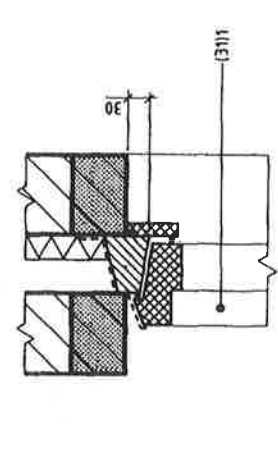
A(314)



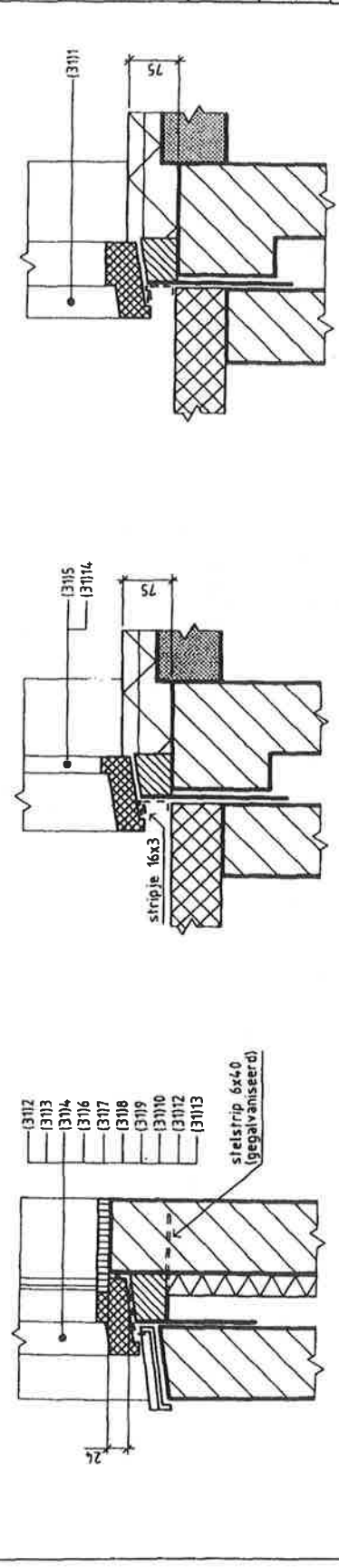
A(315)



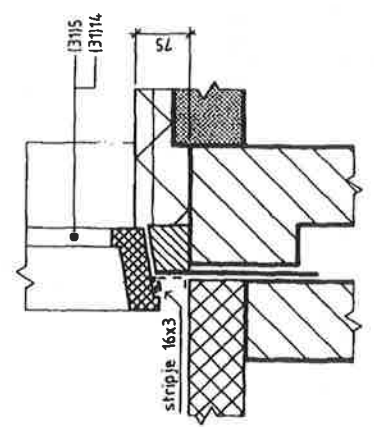
A(317)



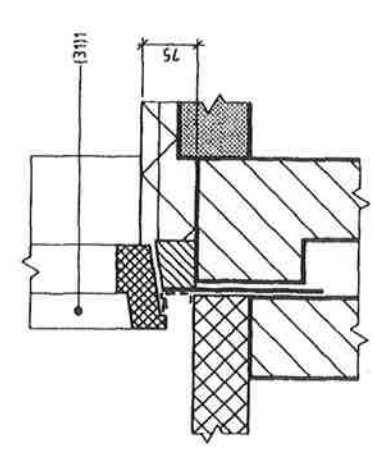
A(318)



A(313)



A(316)

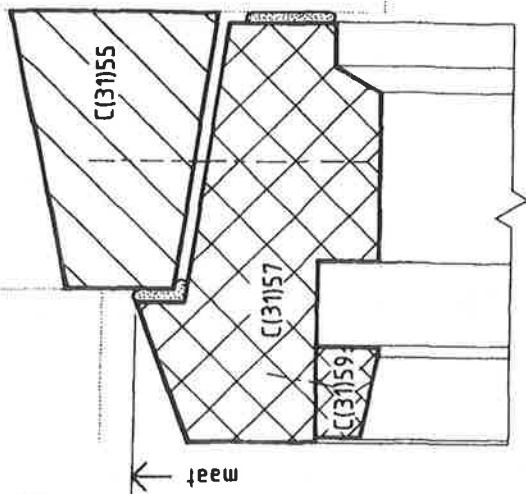


A(319)

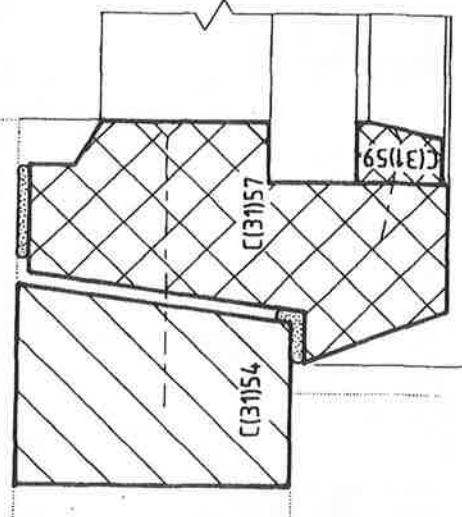
Maten in mm

		bijlage E.4 NEN 2302	
ZA	WOONHUIS		
101	GELDROP		
1:5	buitenkozijn		
A2	assemblages		
		A (31) 1-9	

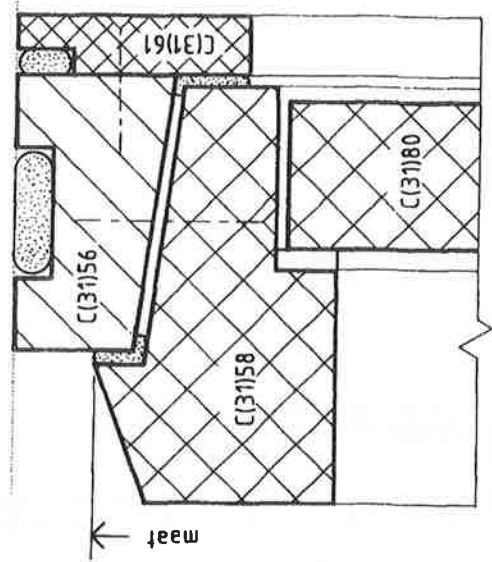
SYMBOOL	VERKLARING
	afdichtingsband
	gegalv. schroef in het werk aanbrengen aangrenzende muur delen



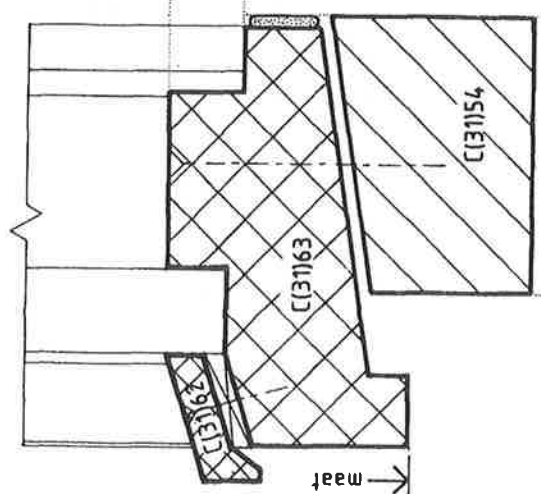
C (31)16



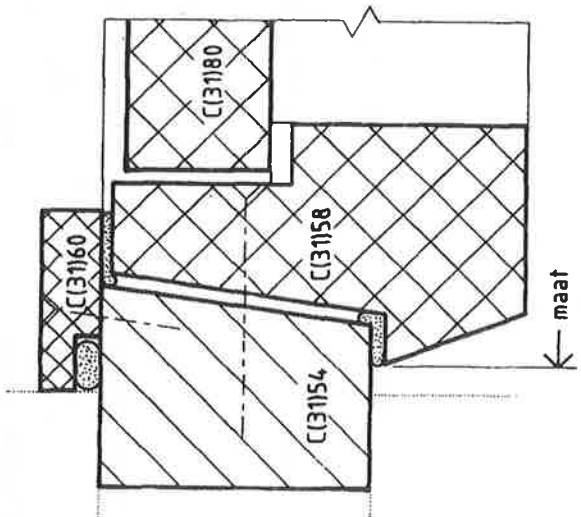
C (31)17



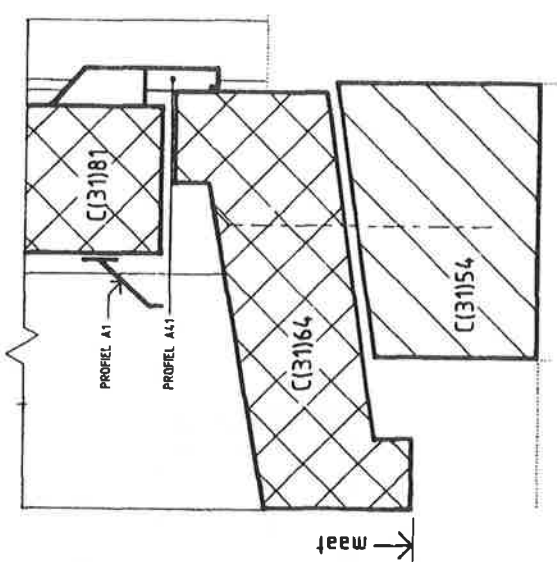
C (31)18



C (31)19



C (31)20

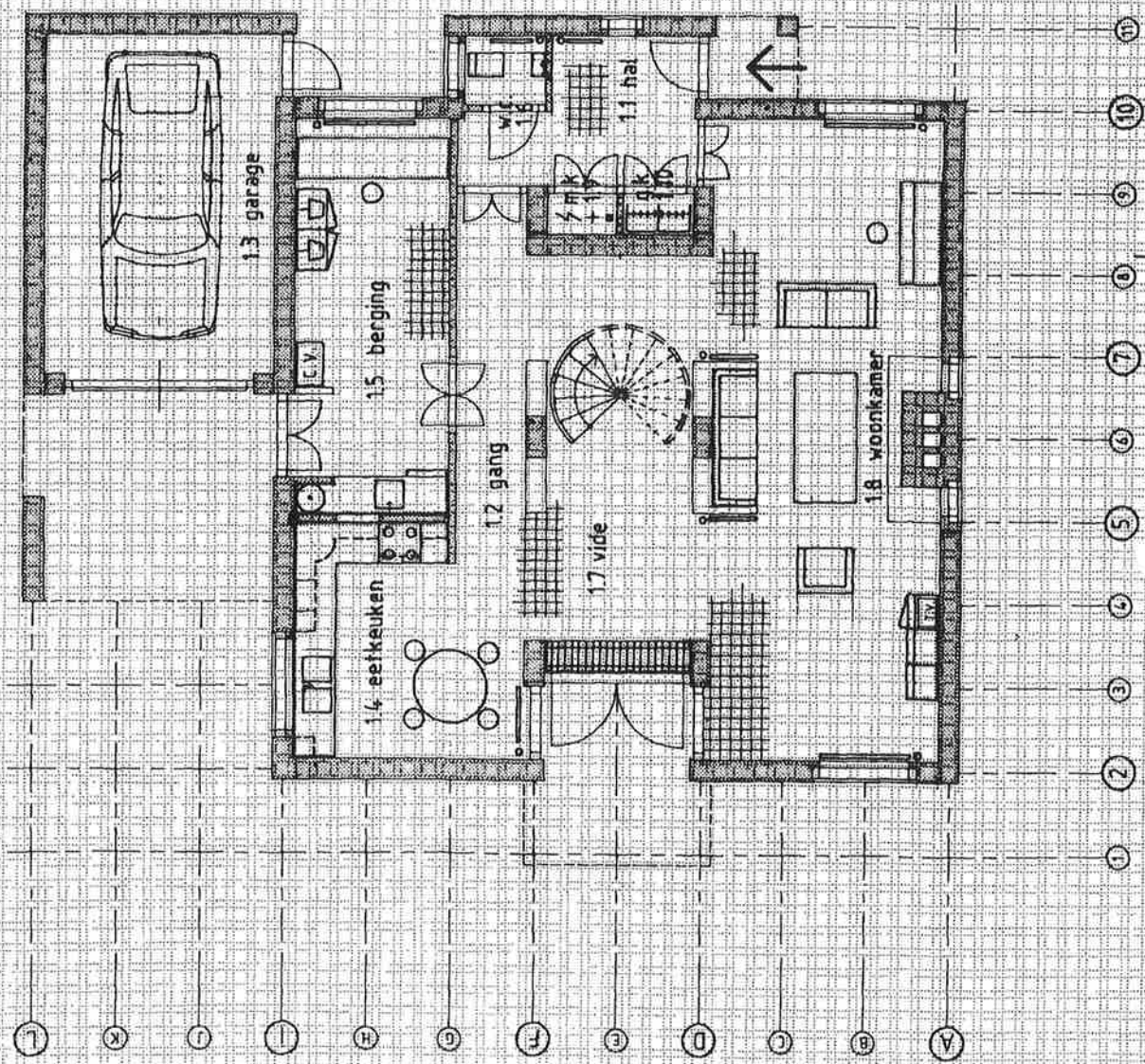


C (31)21

	bijlage E.5	
	NEN 2302	
ZA 101	WOONHUIS	GELDROP
1:1	kozijn details	
A2		
		C (31) 16-21

SYMBOOL	VERKLARING
m.k.	meterkast
g.k.	garderobekast
c.v.	centrale verwarming
	bestaand werk

bijlage F.1	
NEN 2302	
ZA 101	WOONHUIS GELDROEP
1:50 A2	inrichting begane grond
L (8-1) 1	



KWALITEITEN

soort cement : p.c.
 cementklasse : A
 consistentiegebied : 3
 betonkwaliteitsklasse : B22.5
 betonklasse : I
 X₃
 betonsoort : grindbeton
 staal : ϕ : FeB 400
 H.W. NR.

BETONDEKKING

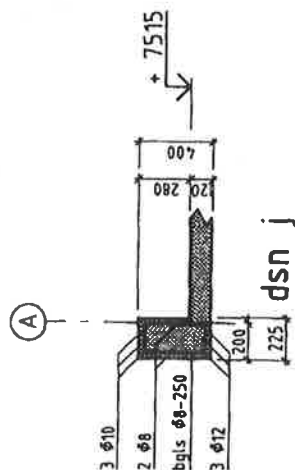
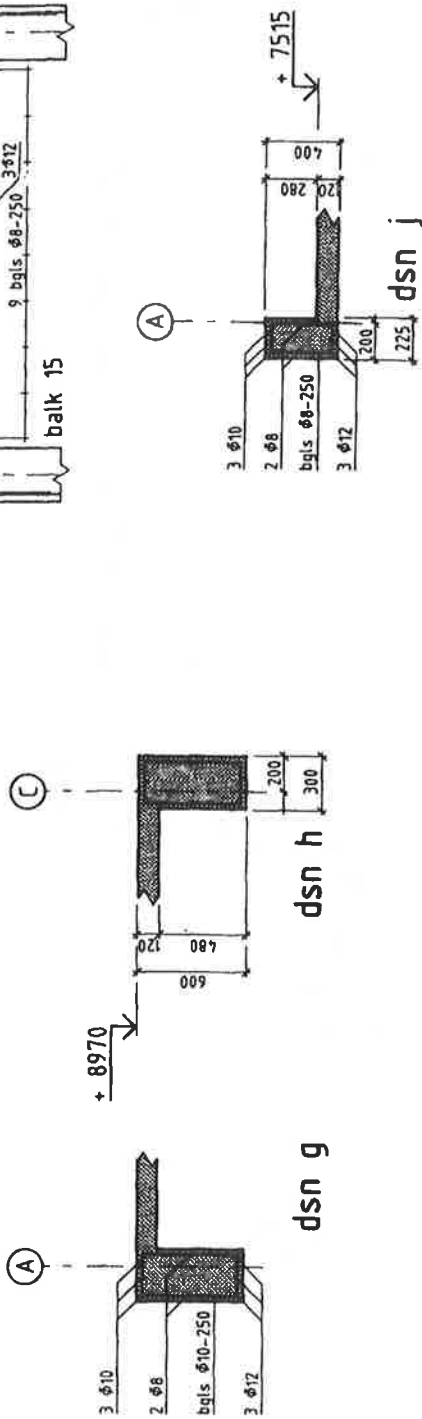
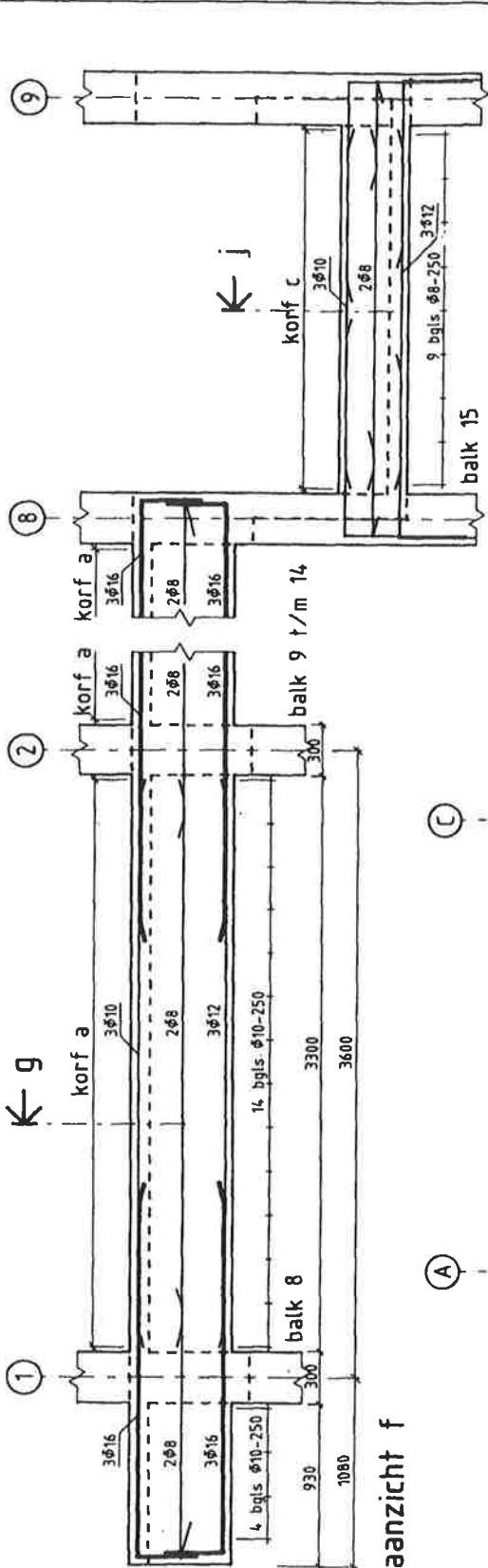
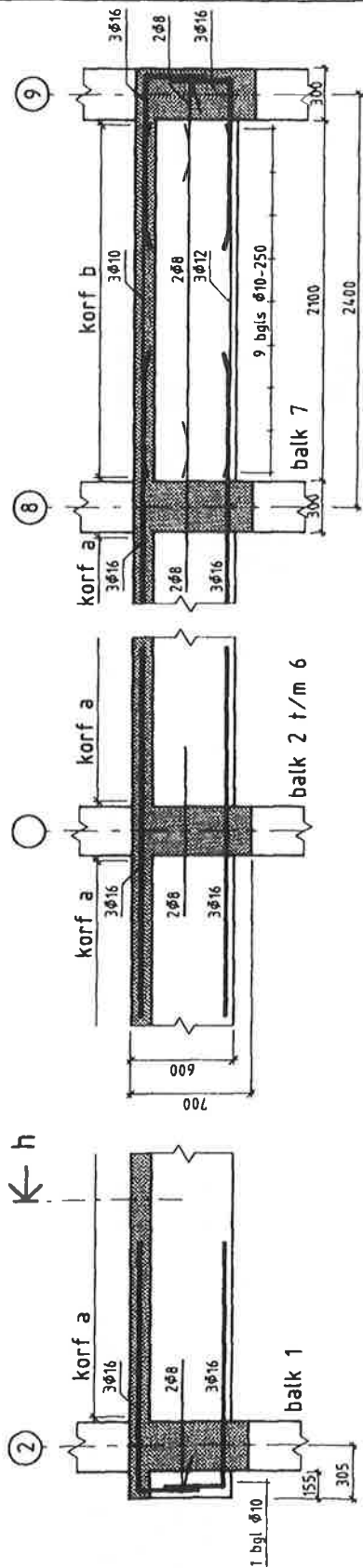
droog : vochtig
 vloer : 15 mm
 wand : 15 mm
 balk : 20 mm
 kolom : 25 mm
 onzichtbaar : 5 mm extra

Maten in mm

bijlage D.3
NEN 2302

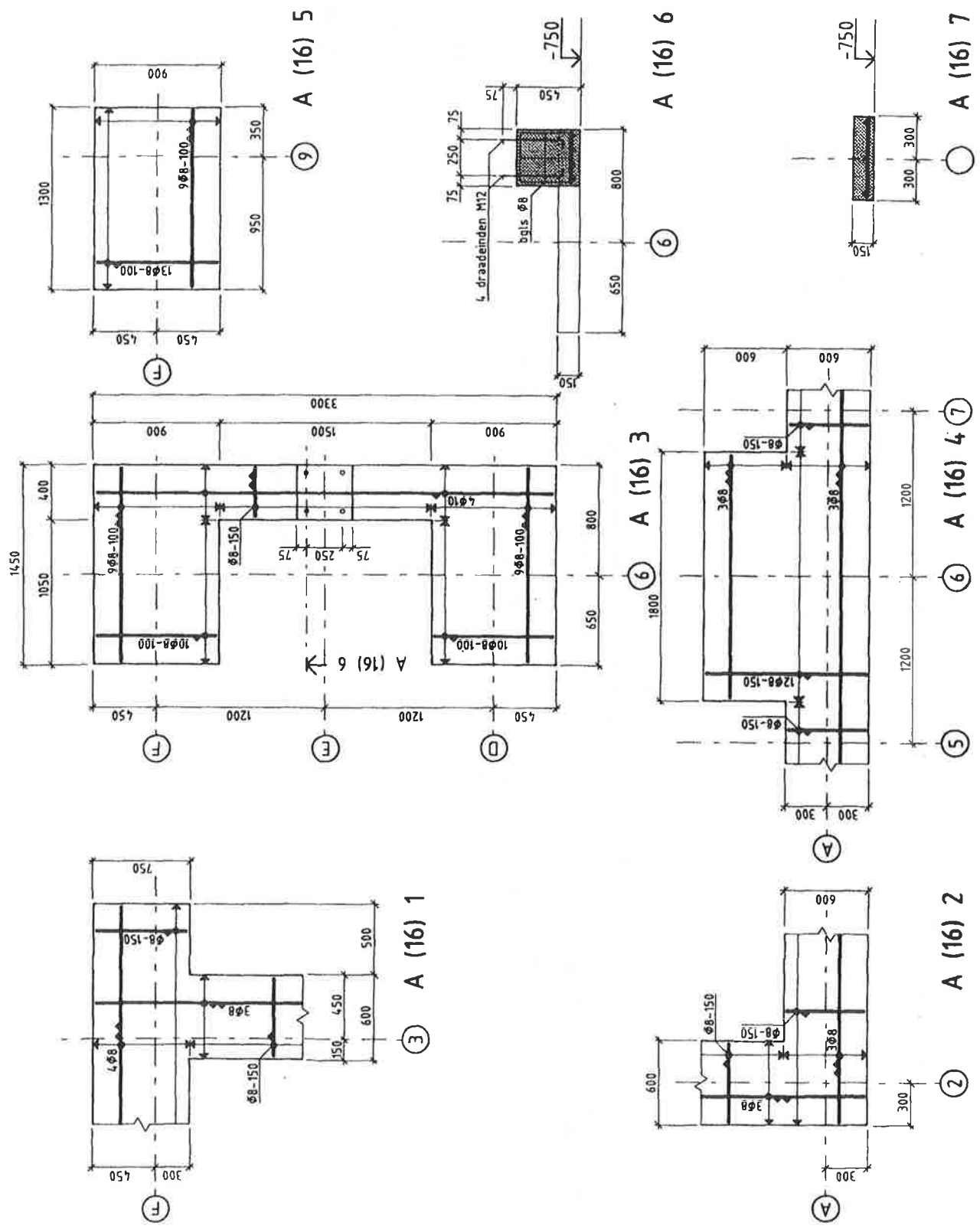
1:20
 A2
 langsbalen
 beton

B-12



SYMBOOL	VERKLARING (NEN 3870)
	wapeningsstrook
	wapening in de buitenste laag
	wapening in de 2e laag van buitenaf
ϕ	betonstaal FeB 400

Maten in mm	
	bijlage D.1 NEN 2302
ZA 101	WOONHUIS GELDROP
1:20 A2	wapening fundering
	A (16) 1-7



KWALITEITEN	
soort cement	p c
cementklasse	A
consistentiegebied	3
betonkwaliteit	B22.5
betonklasse	23.5 N/mm ²
betonsoort	gietbeton
S'324	K14 NR
	F48 L00
	F48 S00
	netten

BETONDEKKING	
vloer	draag vechtig
wand	15 mm 15 mm
balk	15 mm 20 mm
kolom	20 mm 25 mm
onsichtbaar	25 mm 30 mm
	5 mm esotra

SPARINGEN	
zie tek. B-6'	

NETGEGEVENS	
nummer	1
lengte (loofdruppel)	1 3500 x 2500
breedte (verdwijf)	2 3500 x 1750
aanpak	3 1600 x 2500
aanpak	4 2300 x 2500
aanpak	5 1100 x 1250
aanpak	6 3 1600 x 2500
aanpak	7 1 3500 x 2500
aanpak	8 1 3500 x 2500
aanpak	9 1 3500 x 2500
aanpak	10 1 3500 x 2500
aanpak	11 1 3500 x 2500
aanpak	12 1 3500 x 2500
aanpak	13 1 3500 x 2500
aanpak	14 1 3500 x 2500
aanpak	15 1 3500 x 2500
aanpak	16 1 3500 x 2500
aanpak	17 1 3500 x 2500
aanpak	18 1 3500 x 2500
aanpak	19 1 3500 x 2500
aanpak	20 1 3500 x 2500
aanpak	21 1 3500 x 2500
aanpak	22 1 3500 x 2500
aanpak	23 1 3500 x 2500
aanpak	24 1 3500 x 2500
aanpak	25 1 3500 x 2500
aanpak	26 1 3500 x 2500
aanpak	27 1 3500 x 2500
aanpak	28 1 3500 x 2500
aanpak	29 1 3500 x 2500
aanpak	30 1 3500 x 2500
aanpak	31 1 3500 x 2500
aanpak	32 1 3500 x 2500
aanpak	33 1 3500 x 2500
aanpak	34 1 3500 x 2500
aanpak	35 1 3500 x 2500
aanpak	36 1 3500 x 2500
aanpak	37 1 3500 x 2500
aanpak	38 1 3500 x 2500
aanpak	39 1 3500 x 2500
aanpak	40 1 3500 x 2500
aanpak	41 1 3500 x 2500
aanpak	42 1 3500 x 2500
aanpak	43 1 3500 x 2500
aanpak	44 1 3500 x 2500
aanpak	45 1 3500 x 2500
aanpak	46 1 3500 x 2500
aanpak	47 1 3500 x 2500
aanpak	48 1 3500 x 2500
aanpak	49 1 3500 x 2500
aanpak	50 1 3500 x 2500
aanpak	51 1 3500 x 2500
aanpak	52 1 3500 x 2500
aanpak	53 1 3500 x 2500
aanpak	54 1 3500 x 2500
aanpak	55 1 3500 x 2500
aanpak	56 1 3500 x 2500
aanpak	57 1 3500 x 2500
aanpak	58 1 3500 x 2500
aanpak	59 1 3500 x 2500
aanpak	60 1 3500 x 2500
aanpak	61 1 3500 x 2500
aanpak	62 1 3500 x 2500
aanpak	63 1 3500 x 2500
aanpak	64 1 3500 x 2500
aanpak	65 1 3500 x 2500
aanpak	66 1 3500 x 2500
aanpak	67 1 3500 x 2500
aanpak	68 1 3500 x 2500
aanpak	69 1 3500 x 2500
aanpak	70 1 3500 x 2500
aanpak	71 1 3500 x 2500
aanpak	72 1 3500 x 2500
aanpak	73 1 3500 x 2500
aanpak	74 1 3500 x 2500
aanpak	75 1 3500 x 2500
aanpak	76 1 3500 x 2500
aanpak	77 1 3500 x 2500
aanpak	78 1 3500 x 2500
aanpak	79 1 3500 x 2500
aanpak	80 1 3500 x 2500
aanpak	81 1 3500 x 2500
aanpak	82 1 3500 x 2500
aanpak	83 1 3500 x 2500
aanpak	84 1 3500 x 2500
aanpak	85 1 3500 x 2500
aanpak	86 1 3500 x 2500
aanpak	87 1 3500 x 2500
aanpak	88 1 3500 x 2500
aanpak	89 1 3500 x 2500
aanpak	90 1 3500 x 2500
aanpak	91 1 3500 x 2500
aanpak	92 1 3500 x 2500
aanpak	93 1 3500 x 2500
aanpak	94 1 3500 x 2500
aanpak	95 1 3500 x 2500
aanpak	96 1 3500 x 2500
aanpak	97 1 3500 x 2500
aanpak	98 1 3500 x 2500
aanpak	99 1 3500 x 2500
aanpak	100 1 3500 x 2500

warping bordes en oversiek	
zie tek. B-11	

vloerwarping	
zie tek. B-12/13	

Maten in mm	
bijlage D2	
NEN 2302	
1:50	onderwarping
A1	vloerplan
B-6'	

