

Nederlandse CAD Standaard voor de GWW (NLCS)

Formele beschrijving versie 1.2 (werkexemplaar)

16 december 2009

De wijzigingen t.o.v. versie 1.0 van 1 juni 2009 zijn in rood weergegeven.

De wijzigingen t.o.v. versie 1.1 van 9 december 2009 zijn in blauw aangegeven.

Inhoud

Inleiding.....	4
1. Definitie NLCS.....	7
2. Metadata.....	8
2.1 Definitie Metadata	8
2.2 Inhoud Metadata	8
3. Basisafspraken digitaal tekenen	11
3.1 Algemene basisafspraken.....	11
3.2 RD-stelsel	11
3.3 Eenheden	12
3.4 Plotschalen.....	12
3.5 Representatie van objecten	13
3.5.1 Algemeen.....	13
3.5.2 Lijndikte (lineweight)	13
3.5.3 Lijntype (<i>linetype</i>).....	14
3.5.4 Lijnkleur	15
3.5.5 Arceringen	18
3.5.6 Symbolen	18
3.5.7 Oppervlak	19
3.5.8 Samenvatting representatie van objecten in NLCS.....	19
4. Uiterlijk van de tekening	20
4.1 Tekenbladformaten	20
4.2 Tekenruimte, kader en rand	20
4.2.1 Algemeen.....	20
4.2.2 Merktekens in de rand.....	21
4.3 Indeling tekenblad	22
4.3.1 Algemeen.....	22
4.3.2 Titelblok	23
4.3.3 Verklaring.....	23
4.3.3 Noordpijl	24
4.3.4 Schaalbalk.....	24
4.3.5 Ordening van details en profielen	25
4.4 Verwijzingssymbolen	26
4.4.1 Verwijzingssymbolen algemeen	26
4.4.2 Verwijzing naar een doorsnede.....	26
4.4.3 Verwijzing naar een aanzicht.....	27
4.4.4 Verwijzing naar een detail	27
4.4.5 Verwijzing naar een wijziging	27

4.5	Maatvoering.....	28
4.5.1	Algemeen.....	28
4.5.2	Nauwkeurigheid.....	28
4.5.3	Maataanduiding van rechte delen	29
4.5.4	Maataanduidingen van cirkels/bogen (lengtemaat).....	31
4.5.5	Aanduiding van cirkels/bogen (diameter/straal)	31
4.5.6	Maataanduidingen van hoeken.....	32
4.5.7	Plaatsing van bemating	33
4.5.8	Peilmaten	33
4.5.9	Metreering	34
4.5.10	Alignementen.....	34
4.5.11	Coördinaten	35
4.6	Tekst.....	36
4.6.1	Lettertype	36
4.6.2	Teksthoogte en lijndikte.....	36
4.6.3	Bijzondere eisen voor tekstgebruik en -hoogte	37
4.6.4	Positioneren van de tekst	38
4.6.5	Onderschriften en schaal aanduidingen.....	38
4.6.6	Bijschriften en aanpijlingen	39
4.7	Oriëntatieaanduidingen.....	40
5.	Ordering/codering en representatie van objecten	42
5.1	Coderingssystematiek / lagenstructuur.....	42
h.	42
5.1.1	STATUS	43
5.1.2	DISCIPLINE	43
5.1.3	HOOFDGROEP	44
5.1.4	OBJECT en SUBOBJECT	46
5.1.5	ELEMENT	47
5.1.6	SCHAAL	48
5.2	Opbouw NLCS objectentabellen	48
5.2.1	Structuur	48
5.2.2	Naamgeving en plaatsing van arceringen.....	49
5.2.3	Naamgeving en plaatsing van symbolen	50

Inleiding

Partijen in de bouw bereiden zich voor op 3D modelleren en het werken met een BIM (Bouwwerk Informatie Model). Ondertussen wordt er nog veel in 2D getekend. De verwachting is dat dit bij het plannen en realiseren van infrastructuur nog geruime tijd zo zal blijven. Ook wanneer het werken met een BIM gemeengoed zal zijn, zullen 2D tekeningen nodig blijven om bepaalde informatie over het project te representeren en uit te wisselen tussen de betrokken partijen. Tegenwoordig worden 2D tekeningen bijna allemaal digitaal vervaardigd. Hergebruik van reeds aanwezige 2D CAD bestanden door de diverse projectpartners zou de gewoonste zaak van de wereld moeten zijn. In de praktijk blijkt echter dat vrijwel iedere partij een eigen systeem hanteert voor de opbouw van digitale tekeningen. Gevolg is dat hergebruik van 2D CAD bestanden van de ene partij door de andere heel moeilijk is. 2D tekeningen worden hierdoor vaak meerdere keren opgebouwd. Dat is inefficiënt, leidt tot misverstanden en fouten en maakt extra controles noodzakelijk. CUR Bouw & Infra is daarom in 2007 een project gestart om te komen tot een eenduidig afsprakenstelsel voor 2D tekenwerk in de GWW-sector: de “Nederlandse CAD Standaard voor de GWW-sector” of kortweg “NLCS” genaamd. De standaard ligt thans voor u. Het gaat om een “open” afsprakenstelsel, dat wil zeggen: systeemafhankelijk en vrij toegankelijk voor iedereen die er gebruik van wil maken. **Voor het gebruik van de standaard wordt wel een kleine bijdrage gevraagd in de dekking van de beheerkosten.**

Rijkwaterstaat (RWS) had al een aantal jaren een eigen standaard in gebruik, genaamd de “Richtlijn Tekeningenverkeer Waterstaat” (RTW). RWS schreef deze in haar projecten voor aan externe partijen. Steeds meer van die externe partijen gingen de RTW ook gebruiken als interne bedrijfsstandaard voor 2D tekenwerk. **Echter, nu RWS in principe al het (teken-)werk uitbesteedt, is het niet logisch dat de dienst nog langer een tekenstandaard onderhoudt. Dit was voor CUR Bouw & Infra aanleiding om in samenwerking met enkele grote opdrachtgevers uit de sector een onderzoek uit te voeren naar de behoefte aan en de haalbaarheid van een nieuwe 2D CAD standaard voor de GWW-sector. Daaruit bleek dat er goede mogelijkheden waren om, mede op basis van de RTW, in een relatief korte tijd tot een breed gedragen 2D CAD standaard te komen. Dat was voldoende reden om het NLCS-project te starten. Diverse overheidsopdrachtgevers, ingenieursbureaus en bouwbedrijven bleken bereid om eigen interne standaarden, ervaringen en inzichten in te brengen. Het resultaat is een geheel nieuwe 2D CAD-standaard, waarin de best practices van alle deelnemende organisaties en bedrijven zijn verwerkt.**

Objectgericht

Een belangrijk uitgangspunt voor NLCS is ‘objectgericht tekenen’. Dat houdt in dat de informatie die in een tekening wordt opgenomen, wordt gekoppeld aan de ‘objecten’ die het onderwerp zijn van GWW-projecten. **In de NLCS is dit opgelost door voor ieder te onderscheiden object in de GWW-sector een afzonderlijke laagdefinitie op te nemen.** Doel van de objectgerichte benadering is de NLCS een laagdrempelige opstap te doen zijn naar wat algemeen wordt gezien als de na te streven toekomst: het werken met een BIM. **Mede om deze reden is in de NLCS de mogelijkheid ingebouwd om een link te leggen met de objectdefinities uit de zogenaamde ‘basismodule’ van Cheobs (de objectenbibliotheek voor de GWW-sector die wordt ontwikkeld door CROW)**

Een tweede belangrijk uitgangspunt voor NLCS is, dat de standaard moet aansluiten op de huidige praktijk 2D CAD tekenen en -systemen. Die praktijk kenmerkt zich onder andere door een mechanisme van informatiescheiding door middel van een lagenstructuur. Verschillende brokjes informatie in een tekening

worden van elkaar gescheiden door ze op te slaan in verschillende lagen van de tekening. Informatiescheiding is noodzakelijk om hergebruik van de opgeslagen informatie mogelijk te maken, zonder gegevens opnieuw te moeten invoeren. Hergebruik van informatie betreft bijvoorbeeld het ‘automatisch’ bepalen van hoeveelheden uit een tekening, maar ook hergebruik van de tekeningen bij latere onderhouds- en reconstructieprojecten. Voor (overheids-)opdrachtgevers is in dit verband met name de herbruikbaarheid van digitale tekeningen van projecten ‘*as built*’ relevant. Steeds meer overheidsopdrachtgevers zullen de NLCS daarom voorschrijven in hun projecten.

Bij 3D modelleren en BIM wordt een fundamenteel ander mechanisme van informatiescheiding gehanteerd. In een 3D model wordt alle informatie in een databasestructuur direct gekoppeld aan de objecten waarop zij betrekking heeft. Ook uit een 3D-model kunnen en moeten vervolgens 2D-tekeningen worden gegenereerd. Door de verschillende mechanismen van informatiescheiding is het niet altijd mogelijk die 2D-tekeningen te laten voldoen aan de NLCS. Wanneer (overheids-)opdrachtgevers niettemin eisen dat alle tekeningen van een project *as built* moeten worden geleverd conform NLCS, kan dat een barrière opwerpen voor het gebruik van 3D modelleren en BIM. Dat is een ongewenste situatie. Daarom is besloten dat de NLCS vooralsnog niet geldt voor 2D tekeningen die worden gegenereerd uit een 3D model¹, mits de herbruikbaarheid van informatie in het kader van onderhoud en reconstructies op een andere wijze wordt gewaarborgd. Op dit moment ontbreken voor dit laatste nog de noodzakelijke afspraken. De projectgroepen van NLCS en COINS ontplooiën gezamenlijk initiatieven om tot afspraken te komen, die uiteindelijk kunnen uitmonden in een NLCS voor 3D modelleren.

Softwareleveranciers

De afspraken die samen de NLCS vormen, zullen slechts hun weg naar de praktijk vinden wanneer ze worden geïmplementeerd in en ondersteund door de CAD-applicaties die in de GWW-sector worden gebruikt. Daarom is de projectgroep van NLCS in een vroeg stadium het overleg gestart met de belangrijkste leveranciers van deze applicaties. **Diverse leveranciers hebben inmiddels hun 2D CAD-applicaties voor de GWW-sector aangepast voor de ondersteuning van NLCS.**

Deelnemers

De deelnemers die gezamenlijk de NLCS hebben opgesteld, zijn RWS, Dienst Vastgoed Defensie, Gemeentewerken Rotterdam, Oranjewoud, DHV, Grontmij, Ballast Nedam Engineering, Van Hattum en Blankevoort, BAM Infraconsult, **Royal Haskoning** en Breijne. CROW en STABU zijn bij het project betrokken vanuit hun betrokkenheid bij de ontwikkeling van objectenbibliotheken.

¹ Dit betreft met name 3D modellen van ‘Constructies’ (zie ook paragraaf 5.1.3). Voor civieltechnisch werk in de ‘Buitenruimte’ is het inmiddels goed mogelijk gebleken om op basis van 3D applicaties 2D CAD tekeningen te maken die volledig voldoen aan de NLCS.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Grontmij



ROYAL HASKONING

consultants architecten ingenieurs



Ballast Nedam

Van Hattum en Blankevoort



bam

infra

BAM Infraconsult bv



Gemeente Rotterdam

Gemeentewerken

Commando DienstenCentra



Dienst Vastgoed Defensie

STABU

BOUWBREED
INFORMATIESYSTEEM

1. Definitie NLCS

De “Nederlandse CAD Standaard” (NLCS) is een standaard voor het maken en overdragen van 2D digitale tekeningen in de GWW-sector.

Een belangrijk uitgangspunt van NLCS is dat getekende informatie *as built* zonder overtekenen moet kunnen worden hergebruikt voor latere reconstructies en onderhoud.

De NLCS is een open bouwafsprakenstelsel, dat afspraken bevat voor:

- A. *Metadata*: de (minimale) set van gegevens en/of onderdelen die moeten worden opgenomen in het titelblok van een tekening;
- B. *Basis digitaal tekenen*: afspraken met betrekking tot de wijze waarop digitaal wordt getekend, te hanteren eenheden, assenstelsels, peilen en tekenbladschalen;
- C. *Uiterlijk van de tekening*: afspraken met betrekking tot onder andere toegestane afmetingen van het tekenblad, kaders, tekststijlen, bematingstijlen en lettertypen;
- D. *Ordening/codering en representatie van objecten*: afspraken met betrekking tot de wijze waarop informatie binnen een tekening in lagen wordt geordend.

2. Metadata

2.1 Definitie Metadata

- Onder “Metadata” wordt in NLCS verstaan: de (minimale) set van informatie over een tekening die noodzakelijk is voor adequaat document management.
- Metadata worden als regel opgenomen in het titelblok van de tekening.
- Attribuutnamen die worden gebruikt voor Metadata, mogen zowel in het Nederlands als in het Engels zijn.

2.2 Inhoud Metadata

- Wat betreft de inhoud van de Metadata in digitale tekeningen conformeert de NLCS zich aan NEN-EN-ISO 7200:2004 “Gegevensvelden in titelblokken”. Deze norm onderscheidt identificerende en beschrijvende velden. Bepaalde gegevensvelden zijn verplicht, andere kunnen naar keuze wel of niet worden gebruikt. De informatie in de verplichte gegevensvelden is minimaal noodzakelijk voor het document management.
- NEN-EN-ISO 7200 onderscheidt de volgende identificerende gegevensvelden (*de tagnaam / attribuutnaam is een NLCS-specifieke toevoeging*).

Veldnaam	Tagnaam / attribuutnaam (NL, mag ook in Engels)	Taal-afhankelijk	Aanbevolen tekens	Verplicht	Verplicht voor document management.
Wettige eigenaar	NL_META_EIGENAAR	-	-	ja	ja
Identificatienummer	NL_META_ID_NUMMER	nee	16	ja	ja
Wijzigingsindex	NL_META_REVISIE	nee	2	nee	nee
Uitgavedatum	NL_META_UTGAVE	nee	10	ja	ja
Segment-/bladnummer	NL_META_DOCUMENTNR	nee	4	ja	ja
Aantal segmenten/bladen	NL_META_SEGM-BLADEN	nee	4	nee	nee
Taalcode	NL_META_TAAL	nee	4 per taal	nee	nee
Verantwoordelijke afdeling	NL_META_AFDELING	nee	10	nee	nee
Contactpersoon	NL_META_CONTACTPERSOON	nee	20	nee	nee
Verantwoordelijke persoon	NL_META_AUTORISATOR	nee	20	ja	ja
Auteur	NL_META_OPSTELLER	nee	20	ja	ja
Documentsoort	NL_META_DOCUMENTSOORT	ja	30	ja	ja
Classificatie/trefwoorden	NL_META_TREFWOORDEN	nee	-	nee	nee
Documentstatus	NL_META_DOCUMENTSTATUS	ja	20	nee	nee
Bladzijdennummer	NL_META_BLADENUMMER	nee	4	nee	nee
Aantal bladzijden	NL_META_AANTAL-BLADEN	nee	4	nee	nee
Papierformaat	NL_META_TEKENBLADFORMAAT	nee	4	nee	nee

Tabel 2.2-1

Verplichte gegevensvelden:

- Wettige eigenaar: de naam van de eigenaar van het document; dit mag de officiële naam, een afgekorte naam en/of een logo zijn.
 - Identificatienummer: dit nummer moet – tenminste binnen de organisatie van de wettige eigenaar – uniek zijn.
 - Uitgavedatum: de datum dat het document officieel voor het eerst wordt uitgegeven.
 - Segment-/bladnummer: hierdoor worden bladen van elkaar onderscheiden.
 - Verantwoordelijke persoon: naam van de persoon die het document heeft goedgekeurd.
 - Auteur: de persoon die het document heeft opgesteld of gewijzigd.
 - Documentsoort: de rol van het document met betrekking tot zijn inhoud en wijze van weergave.
- c. NEN-EN-ISO 7200 onderscheidt de volgende beschrijvende velden.

Veldnaam	Taalafhankelijk	Aanbevolen tekens	Verplicht	Verplicht voor document man.
Benaming	ja	25	ja	ja
Aanvullende benaming	ja	2x25	nee	nee

Tabel 2.2-2
Verplicht gegevensveld:

- Benaming: heeft betrekking op de inhoud van het document.
De benaming behoort te worden gekozen uit vastgelegde begrippen. Afkortingen moeten worden vermeden.

Voorbeeld van een titelblok

Auteur		Verantwoordelijke persoon		Bladnummer			
Getekend door J. JANSEN		Gecontroleerd door P. PIETERSE		Goedgekeurd	Blad 4	Aantal 4	Taal NL
Projectnr. 1234	Tekeningnummer 22-123-12345	Besteknummer GM20/07/32344	Schaal 1:200	Formaat A0	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 01-04-2008	Documentstatus CONCEPT
Project		Documentsoort		Uitgave datum		Identificatienummer	
RECONSTRUCTIE XXX							
Opdrachtgever GEMEENTE YYY							
Onderdeel RIOLERING FASE 1							
Benaming							
Wettige eigenaar							
BEDRIJFSNAAM + -LOGO							
BEDRIJFSGEGEVENS							

Formele beschrijving NLCS
Versie 1.2 werkexemplaar – 16 december 2009

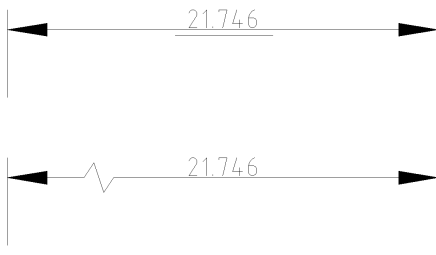
Voorbeeld van een titelblok met wijzigingsblok

B	PUT 456	04-04-2008	J. JANSEN	P. PIETERSE			
A	PUT 123	02-04-2008	J. JANSEN	P. PIETERSE			
Code	Omschrijving	Datum	Getekend	Gecontroleerd			
Getekend door J. JANSEN	Gecontroleerd door P. PIETERSE	Goedgekeurd	Blad 4	Aantal 4	Taal NL	Documentstatus CONCEPT	
Projectnr. 1234	Tekeningnummer 22-123-12345	Besteknummer GM20/07/32344	Schaal 1:200	Formaat A0	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 01-04-2008	Documentnummer D23456789
Project							
RECONSTRUCTIE XXX							
Opdrachtgever							
GEMEENTE YYY							
Onderdeel							
RIOLERING FASE 1							
BEDRIJFSNAAM + -LOGO							
BEDRIJFSGEGEVENS							

3. Basisafspraken digitaal tekenen

3.1 Algemene basisafspraken

- a. Het invoeren van gegevens in 2D digitale tekeningen moet gebeuren in schaal 1:1. Representaties van digitale tekeningen worden verschaald op het tekenblad weergegeven.
- b. De te hanteren eenheid binnen het CAD-systeem is afhankelijk van de discipline. 1 (master) unit is gelijk aan 1 meter (wegen, waterwegen e.d.) of 1 millimeter (constructies). De gehanteerde eenheden moeten in de opmerkingen in het kader worden weergegeven.
- c. Tekeningen dienen in het metrische stelsel te worden uitgevoerd.
- d. Tijdens de verwerking van het ontwerp **kan** gebruik **worden** gemaakt van Layout (AutoCAD) of Sheet Models (MicroStation) om de plotcompositie samen te stellen. **Het is essentieel om een zodanige werkmethode toe te passen, dat discrepanties in een ontwerp dat in meerdere kaderbladen wordt gepresenteerd, worden vermeden. Het is aan te bevelen om het digitale model van het ontwerp zoveel mogelijk één geheel te laten en niet op te delen in aparte bestanden voor de verschillende kaderbladen. Wanneer dit niet mogelijk is, zijn aanvullende borgingsmaatregelen noodzakelijk om discrepanties in het ontwerp, c.q. de kaderbladen te voorkomen.**
- e. Kleuren, lijnstijlen en –dikten moeten altijd in de lagenstructuur worden geregeld. Objecten hebben **inbeginsel** geen eigen kleur, lijnstijl of –dikte; **slechts bepaalde symbolen hebben een eigen kleur, lijnstijl en/of –dikte.**
- f. Dimensioneringen mogen nooit in geëxplodeerde stijl worden aangeleverd.
- g. Dimensioneringen moeten altijd in één geheel zijn opgebouwd en moeten associatief zijn.
- h. Indien de werkelijke maat afwijkt van de getekende maat, moet de op tekening ingeschreven maat worden onderstreept of voorzien van een afbreekteken in de maatvoerlijn.



3.2 RD-stelsel

- a. Alle objecten op een civieltechnische tekening die is gerelateerd aan een topologische ondergrond, moeten in het RD-stelsel worden geplaatst (toelichting: RD staat voor Rijks Driehoekmeting, een stelsel dat in Nederland wordt gebruikt bij kaartvervaardiging. RD-coördinaten geven objecten een unieke plaatsaanduiding in Nederland, rekening houdend met de aardkromming).
- b. RD-coördinaten in topografische ondergronden en/of daarop gebaseerde tekeningen moeten altijd gehandhaafd blijven.
- c. Het bewerken van kaartbestanden, bijvoorbeeld door er informatie aan toe te voegen, moet altijd gebeuren in het RD-coördinatenstelsel waarin het bestand is opgebouwd.
- d. Zie voor het aangeven van de oriëntatie ten opzichte van de wereldcoördinaten op terreinmodellen ook paragraaf 4.9 “Ruitkruisjes en coördinaten”.

3.3 Eenheden

- a. Eenheden moeten volgens NEN 3698:1997 worden toegepast voor de vermelding van:
 - eenheden van lengte, oppervlak en inhoud;
 - maat- en nauwkeurigheidsaanduidingen.
- b. Maataanduidingen moeten worden aangegeven in millimeters (mm) of in meters (m). Een uitzondering geldt voor de metring van wegen, spoorwegen en waterwegen; deze moet in kilometers (km) of hectometring (hm) worden aangegeven.
- c. De gebruikte eenheid voor maataanduidingen moeten als volgt in de het opmerking gedeelte van de strook voor de verklaring boven of links naast het stempel worden weergegeven:

Maten in ... , tenzij anders vermeld

Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., **tenzij anders vermeld**

Diameters in mm, **tenzij anders vermeld**

- d. Maataanduidingen in een van de standaard afwijkende eenheid (bijvoorbeeld meters in een mm tekening) moeten worden voorzien van deze eenheid.
- e. Zie verder ook paragraaf 4.7.6. Het te hanteren gradenstelsel is ~~naar keuze~~ het 400-gradenstelsel (~~meestal toegepast in~~ **voor** landmeetkundige projecten **(c.q. wanneer hoeken zijn of worden gerelateerd aan landmeetkundige coördinaten)** ~~of en~~ het 360-gradenstelsel **voor** constructieve en infraprojecten. Het gehanteerde gradenstelsel moet in de opmerkingen in het kader worden weergegeven.
 In het 400-gradenstelsel begint de 0-hoek in het Noorden, de rotatierichting is met de klok mee en het aantal graden van de hoek wordt in tekst op de tekening aangegeven (bijvoorbeeld: “80 graden”). In het 360-gradenstelsel begint de 0-hoek in het Oosten ten opzichte van de Noordpijl, de rotatierichting is tegen de klok in en het aantal graden wordt met het gradensymbool op de tekening aangegeven (bijvoorbeeld: “80°”)

3.4 Plotschalen

- a. Tekenobjecten worden 1:1 getekend en op schaal geplot.
- b. Conform NEN-EN-ISO 5455:1990/C1:1996 **mogen** de volgende **aanbevolen** plotschalen worden toegepast:

1:1	1:2	1:5
1:10	1:20	1:50
1:100	1:200	1:500
1:1000	1:2000	1:5000
1:10000		

- c. **Conform NEN-EN-ISO 5455:1990/C1:1996 mogen ook schalen worden toegepast die ontstaan door vermenigvuldiging van een aanbevolen plotschaal met een gehele macht van 10 (bijvoorbeeld 1:50000 of 1:100000).**
- d. **In uitzonderlijke gevallen, waarbij om functionele redenen geen van de aanbevolen schalen kunnen worden gebruikt, mogen tussengelegen schalen worden gekozen (bijvoorbeeld 1:250 of 1:2500).**
- e. Bij gebruik van verschillende schalen in één tekening moeten deze schalen zowel op tekening als in het titelblok worden aangegeven.

- f. Voor zowel de horizontale als de verticale richting moet dezelfde schaal worden gebruikt. Uitzonderingen kunnen worden gemaakt voor **lengte**profielen, waar de schalen in horizontale en verticale richting mogen verschillen.

3.5 Representatie van objecten

3.5.1 Algemeen

- a. Objecten worden in NLCS gerepresenteerd door middel van:
- lagen, waaraan per laag een lijndikte, lijntype en lijnkleur zijn gekoppeld;
 - arceringen;
 - symbolen.
- Representaties kunnen worden gecompleteerd en/of verduidelijkt met behulp van tekst en maatvoering.
- b. Objecten kunnen in een tekening worden gerepresenteerd in aanzicht en in doorsnede en kunnen worden verduidelijkt met details.
- c. De verschillende wijzen waarop objecten in NLCS kunnen worden gerepresenteerd, worden ELEMENTEN genoemd (zie ook paragraaf 5.1.5). De volgende ELEMENTEN worden onderscheiden:
- G = Geometrie in aanzicht (default)
 - GN = Geometrie Niet zichtbaar
 - GD = Geometrie in Doorsnede
 - A = Arcering
 - S = Symbool
 - SN = Symbool Niet zichtbaar
 - O = Oppervlak
 - T** = Tekst + teksthogte
 - M = Maatvoering
- d. Laagnamen en bijbehorende default waarden voor lijndikten, lijnkleuren en lijntypen (overwegend Geometrie in aanzicht) zijn gedocumenteerd in separate objectentabellen die deel uitmaken van de NLCS (zie ook hoofdstuk 5). Lijndikten en –kleuren variëren per STATUS (zie paragraaf 5.1.1).
- e. Lijndikte en lijntype van een object in aanzicht wijken af van lijndikte en lijntype van hetzelfde object in doorsnede of als ‘niet zichtbaar’. De lijndikten, de –kleuren en –typen van een object in doorsnede en ‘niet zichtbaar’ worden afgeleid van de lijndikte, de lijnkleur en het lijntype van het object in aanzicht volgens een vaste set van afspraken. Deze afspraken zijn samengevat in paragraaf 3.5.8.
- f. Voor tekst en maatvoering zie ook de paragrafen 4.6 en 4.7.

3.5.2 Lijndikte (lineweight)

- a. Alle objecten moeten in principe worden getekend met lijndikten uit de lijngroep (*linegroup*) 0,35 volgens NEN-ISO 128: 1999 (zie onderstaande tabel).

STANDAARD LIJNDIKTEN IN LIJNGROEP 0.35		
Alle typen dunne lijnen	Alle typen dikke lijnen	Alle typen extra dikke lijnen
0.18	0.35	0.70

- b. Lijndikten worden per OBJECT en per STATUS (dat wil zeggen: per laag) weergegeven in de NLCS objectentabellen (zie ook paragraaf 5.1.4).

- c. Alleen indien het de overzichtelijkheid of duidelijkheid van een tekening ten goede komt, mag van de standaard lijndikten worden afgeweken; per standaard lijndikte mag één lijndikte dunner (linegroup 0.25 volgens NEN-ISO 128-23:1999) of één lijndikte dikker (linegroup 0.50 volgens NEN-ISO 128-23:1999) worden toegepast (zie onderstaande tabel: **de waarden in de middelste kolom zijn de standaardwaarden in lijngroep 0.35, afwijken van deze waarden is alleen toegestaan in horizontale richting in de tabel, dus 0.35 mag 0.25 of 0.50 worden, maar nooit 0.18 of 0.70**).

TOEGESTANE AFWIJINGEN STANDAARD LIJNDIKTEN		
dunner (lijngroep 0.25)	standaard (lijngroep 0.35)	dikker (lijngroep 0.50)
0.13 ←	0.18 →	0.25
0.25 ←	0.35 →	0.50
0.50 ←	0.70 →	1.00

- d. Voor de lijndikten (*lineweights*) in Microstation geldt de volgende conversietabel:

CONVERSIETABEL LIJNDIKTEN - <i>LINEWEIGHTS</i>	
lijndikten	<i>lineweights</i> (Microstation)
0.13	0
0.18	1
0.25	2
0.35	3
0.50	4
0.70	5

- e. Algemeen geldt dat lijnen van het ELEMENT GD (Geometrie in doorsnede) moeten worden getekend met één pen dikker dan in de NLCS objectentabellen is aangegeven voor het ELEMENT G (Geometrie in aanzicht).
Op deze regel mag een uitzondering worden gemaakt daar waar lijnen dichtvloeien bij het afdrukken (bijvoorbeeld bij damwanden en staalprofielen). In dergelijke gevallen mag juist een pendikte dunner worden gebruikt. Ook voor het tekenen van wapeningstaven geldt een uitzondering: hiervoor kan zowel pendikte 0.5 als 0.7 worden toegepast, ongeacht of het gaat om een aanzicht of een doorsnede van een wapeningstaaf.
- f. Lijnen van het ELEMENT GN worden standaard met één pen dunner getekend dan in de objectentabellen is aangegeven voor het ELEMENT G.

3.5.3 Lijntype (*linetype*)

- a. Lijntypen worden per object (dat wil zeggen: per laag) weergegeven in de NLCS objectentabellen (zie ook paragraaf 5.1.4).
- b. In principe bestaat het lijntype voor een OBJECT met de STATUS V (Vervallen) uit het standaard lijntype voor dat OBJECT, met op regelmatige afstanden een dubbele schuine streep onder een hoek van 135°.

3.5.4 Lijnkleur

- a. ~~Het gebruik van kleur is vrij.~~ Kleur wordt in NLCS uitsluitend gebruikt om de tekening op het scherm overzichtelijk te maken. **In de NLCS wordt gebruik gemaakt van het kleurenschema te gebruiken dat is weergegeven op de volgende pagina's. Het gebruik van andere kleuren is toegestaan, maar wordt in verband met de gewenste uniformiteit van tekenwerk ontraden.**
- b. ~~Aanbevolen~~ Lijnkleuren worden per object (laag) en per STATUS (Nieuw, Bestaand, Verwijderen, Tijdelijk) weergegeven in de NLCS objectentabellen (zie ook paragraaf 5.1.4).
- c. ~~Aanbevolen wordt om~~ Per STATUS **worden** de volgende kleuren ~~te~~ gebruikt:

STATUS N (Nieuw) 7 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 90 - 130 - 150 - 170 - 210

STATUS B (Bestaand) 254 - 13 - 23 - 33 - 43 - 53 - 63 - 93 - 133 - 153 - 173 - 213

STATUS V (Verwijderen) 252 - 12 - 22 - 32 - 42 - 52 - 62 - 92 - 132 - 152 - 172 - 212

STATUS T (Tijdelijk) 251 - 14 - 24 - 34 - 44 - 54 - 64 - 94 - 134 - 154 - 174 - 214

- d. Uitgangspunt van het ~~aanbevolen~~ kleurenschema is een consequent kleurgebruik. Hiervan kan worden afgeweken, wanneer dat noodzakelijk is voor de overzichtelijkheid en/of duidelijkheid van de tekening.
- e. Kleuren worden niet gebruikt voor het bepalen van pendiktes bij het plotten.

Formele beschrijving NLCS

Versie 1.2 werkexemplaar – 16 december 2009

Conversietabel AutoCAD-kleuren – RGB-codes

Basisserie

	RGB		
CAD	R	G	B
1	255	0	0
2	255	255	0
3	0	255	0
4	0	255	255
5	0	0	255
6	255	0	255
7	255	255	255

Wit/grijs serie

	RGB		
CAD	R	G	B
255	255	255	255
254	190	190	190
253	130	130	130
252	105	105	105
251	80	80	80
250	51	51	51
0	0	0	0

Kleurenserie

	RGB		
CAD	R	G	B
254	190	190	190
13	189	126	126
23	189	141	126
33	189	157	126
43	189	173	126
53	189	189	126
63	173	189	126
93	126	189	126
133	126	189	189
153	126	157	189
173	126	126	189
213	189	126	189

	RGB		
CAD	R	G	B
7	255	255	255
10	255	0	0
20	255	63	0
30	255	127	0
40	255	191	0
50	255	255	0
60	191	255	0
90	0	255	0
130	0	255	255
150	0	127	255
170	0	0	255
210	255	0	255

252	105	105	105
12	189	0	0
22	189	46	0
32	189	94	0
42	189	141	0
52	189	189	0
62	141	189	0
92	0	189	0
132	0	189	189
152	0	94	189
172	0	0	189
212	189	0	189

251	80	80	80
14	129	0	0
24	129	31	0
34	129	64	0
44	129	96	0
54	129	129	0
64	96	129	0
94	0	129	0
134	0	129	129
154	0	64	129
174	0	0	129
214	129	0	129

3.5.5 Arceringen

- a. Wanneer objecten kunnen worden gerepresenteerd door middel van arceringen, is dit in de NLCS objectentabellen aangegeven.
- b. Bij NLCS hoort een basisset **van voorgeschreven** arceringen die, afhankelijk van de betreffende objecten, worden aangeboden als separate arceringen of als arceringenbibliotheken. Bij de samenstelling van de basisset is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van toepasselijke NEN-normen.
- c. Gebruikers kunnen desgewenst eigen arceringen **of arceringen van derden** toevoegen **aan de basisset**.
- d. **Wanneer gebruikers dit wensen, kan de basisset van arceringen die deel uitmaken van NLCS, bij volgende updates van de standaard worden uitgebreid.**
- e. Arceringen hebben een vaste lijndikte, kleuren volgens de objectentabellen en een vast lijntype:
 - o lijndikte: 0,18;
 - o kleur: zie de objectentabellen;
 - o lijntype: continuus.
- f. Voor de wijze waarop arceringen(-bibliotheken) zijn opgenomen in de NLCS objectentabellen en voor de regels voor het plaatsen van arceringen in de NLCS lagenstructuur: zie paragraaf 5.2.2.
- g. De betekenis van arceringen moet in een verklaring worden weergegeven.
- h. **Vlakkvullingen in grijs of kleur zijn toegestaan, al of niet in combinatie met arceringen.**

3.5.6 Symbolen

- a. Er wordt onderscheid gemaakt in ‘objectsymbolen’, ‘verwijzingssymbolen’ en ‘**schaalonaafhankelijke symbolen**’. Voor verwijzingssymbolen zie paragraaf 4.5. Voor **schaalonaafhankelijke** symbolen zie paragraaf 4.8.
- b. Wanneer objecten kunnen worden gerepresenteerd door middel van objectsymbolen, is dit in de NLCS objectentabellen aangegeven. Objectsymbolen zijn (sterk) vereenvoudigde weergaven van objecten; zij geven de locaties van de betreffende objecten in een tekening aan, maar niet de vorm (de vorm van het object is doorgaans niet herkenbaar in het symbool).
- c. Bij NLCS hoort een basisset van voorgeschreven symbolen die, afhankelijk van de betreffende objecten, worden aangeboden als separate symbolen of als symbolenbibliotheken. Bij de samenstelling van de basisset is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van toepasselijke NEN-normen.
- d. Gebruikers en/of CAD-leveranciers kunnen voor objecten waarvoor in NLCS geen voorgeschreven symbolen zijn opgenomen, eigen symbolen(-bibliotheken) **of symbolen(-bibliotheken) van derden** toevoegen.
- e. Symbolen zijn in principe in de schaal 1:1 opgebouwd.
- f. Symbolen (S) hebben **in de regel** een vaste lijndikte, kleuren volgens de objectentabellen en een vast lijntype:
 - o lijndikte: 0,25;
 - o kleur: zie de objectentabellen;
 - o lijntype: continuus.

Een beperkt aantal symbolen heeft vaste kleuren, die onafhankelijk zijn van de lagen waarin ze worden geplaatst. Deze symbolen mogen worden geplaatst *by object*. (Voorbeelden zijn symbolen van verkeersborden).
- g. Symbolen Niet zichtbaar (SN) hebben een vaste lijndikte en een vast lijntype:
 - o één pendikte dunner dan S (0,18);
 - o kleur: zie de objectentabellen;

- lijntype: hidden.
- h. Voor de wijze waarop symbolen(-bibliotheken) zijn opgenomen in de NLCS objectentabellen en voor de regels voor het plaatsen van symbolen in de NLCS lagenstructuur: zie paragraaf 5.2.3.
- i. De betekenis van symbolen moet in een verklaring worden weergegeven.

3.5.7 Oppervlak

- a. Het element **OPPERVLAK (O)** wordt met name gebruikt, wanneer voor (terrein-)oppervlakken met behulp van de tekening hoeveelheden moeten worden bepaald. Contourlijnen van oppervlakken moeten altijd worden getekend in lijndikte 0,18 in het lijntype *continuous*.

3.5.8 Samenvatting representatie van objecten in NLCS

- a. In de NLCS is vastgelegd, dat ieder (sub-)object op een aparte laag wordt geplaatst (*by layer*, c.q. *by level*).
- b. De representatie van een (sub-)object wordt in NLCS geregeld door de eigenschappen van de laag waarin het (sub-)object wordt geplaatst. De eigenschappen van lagen zijn in NLCS bepaald door het vastleggen van waarden voor de lijndikte, de kleur en het lijntype per laag. **Een uitzondering geldt voor een aantal symbolen, die *by object* mogen worden geplaatst.**
- c. Per (sub-)object zijn separate lagen – dus verschillende eigenschappen – gedefinieerd per STATUS (B, N, V en T) dat het betreffende (sub-)object kan hebben.
- d. In de onderstaande tabel is samengevat hoe de eigenschappen zijn/worden bepaald voor de verschillende ELEMENTEN waarin (sub-)objecten kunnen worden gerepresenteerd.

ELEMENT	LIJNDIKTE	KLEUR	LIJNTYPE
G	objectentabellen	objectentabellen	objectentabellen
GN	één pendikte dunner dan aangegeven in de objectentabellen voor G	objectentabellen	hidden
GD	één pendikte dikker dan aangegeven in de objectentabellen voor G ²	objectentabellen	objectentabellen
A	0.18	objectentabellen	continuous
S	0.25	objectentabellen	continuous
SN	0.18	objectentabellen	hidden
O	0.18	objectentabellen	continuous
T18	0.18	1	continuous
T25	0.25	7	continuous
T35	0.35	3	continuous
T50	0.50	4	continuous
T70	0.70	5	continuous
T30 ³	0.35	3	<i>continuous</i>
M	0.18	7	continuous

² Uitzondering op deze regel is dat daar waar lijnen dichtvloeien bij het afdrukken (bijvoorbeeld bij doorsneden van damwanden en staalprofielen) juist een pendikte dunner mag worden gebruikt.

Ook voor wapeningstaven geldt een uitzondering: deze kunnen worden getekend met zowel pendikte 0.5 als pendikte 0.7, ongeacht of het een staaf in aanzicht of in doorsnede betreft.

³ Letterhoogte T30 is optioneel, zie ook paragraaf 4.8.2

4 Uiterlijk van de tekening

4.1 Tekenbladformaten

- a. Afmetingen van tekenbladen zijn gebaseerd op NEN-EN-ISO 5457:1999 “Technische productdocumentatie - Formaten en inrichting van tekenbladen”. Dat houdt in dat wordt uitgegaan van standaard A-formaten:
 A4 210 mm x 297 mm;
 A3 297 mm x 420 mm;
 A2 420 mm x 594 mm;
 A1 594 mm x 841 mm;
 A0 841 mm x 1189 mm.
- b. Naast deze standaard A-formaten zijn verlengde A-formaten toegestaan (de norm heeft betrekking op verlengde formaten kleiner dan A0).

VERLENGDE A-FORMATEN		
aanduiding	nominale maat in mm	gebruikspositie
A1.0	594 x 1189	liggend
A2.1	420 x 841	liggend
A2.0	420 x 1189	liggend
A3.2	297 x 594	liggend
A3.1	297 x 841	liggend
A3.0	297 x 1189	liggend

- c. Verlengde formaten langer dan A0, moeten worden aangeduid met het oorspronkelijke A-formaat en de afmetingen, zoals: A0-841x1680. Daarbij geldt dat de lengtemaat altijd een veelvoud moet zijn van 210 mm. Bij NLCS worden de volgende symbolen geleverd voor tekenbladen: A0, A1, A2, A3 en A4 (5 stuks), A1.0, A2.1, A2.0, A3.2, A3.1, A3.0 (6 stuks), lange formaten A0, A1, A2 en A3 in 6*210, 7*210, 8*210, 9*210 en 10*210 mm (20 stuks). Voor nog langer formaten kunnen gebruikers desgewenst zelf symbolen toevoegen.
- d. De in de normen NEN 2302:1983 en NEN 379:1980 genoemde vouwmethoden zijn van toepassing. Dit houdt in dat de tekenbladen in opgevouwen toestand even groot zijn als het staande A4-formaat. Het titelblok is daarbij aan de voorzijde zichtbaar.

4.2 Tekenruimte, kader en rand

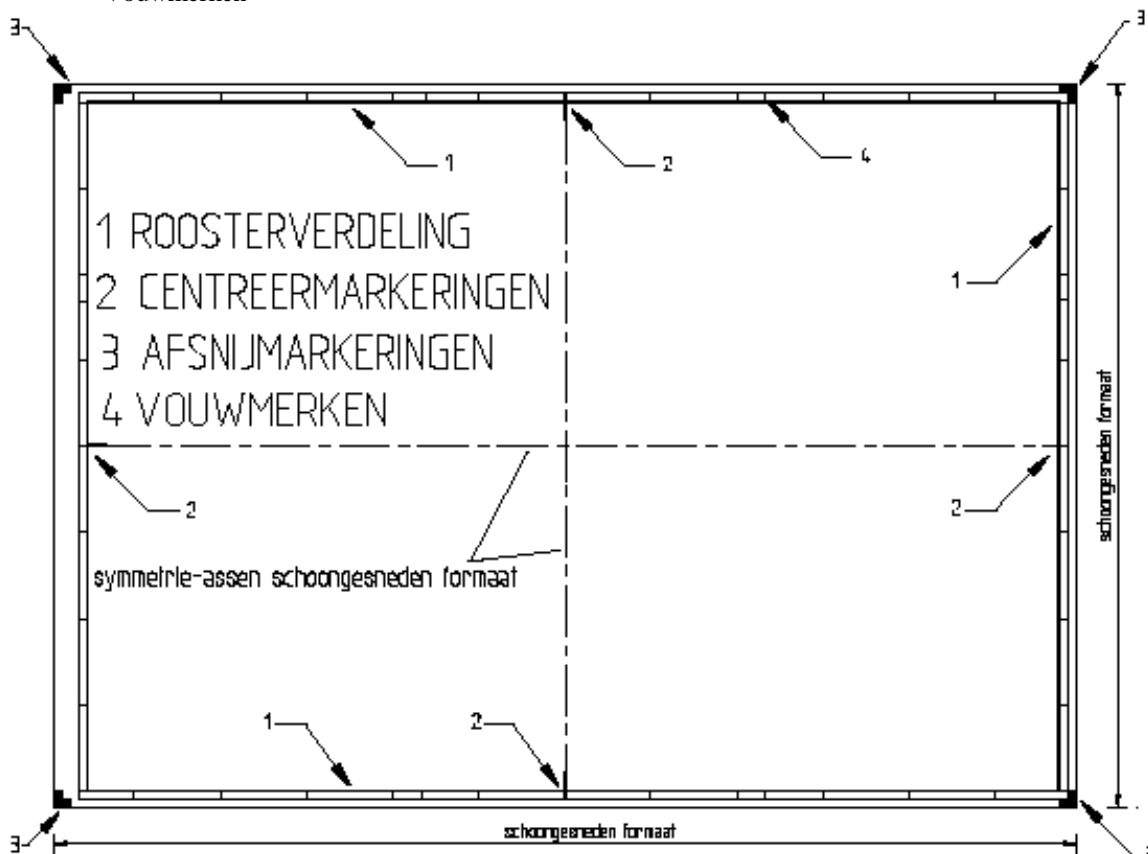
4.2.1 Algemeen

- a. Conform NEN-EN-ISO 5457:1999 geldt het volgende.
 - De tekening moet worden voorzien van kader en rand.
 - De tekenruimte wordt begrensd door het kader.
 - Het kader moet worden getekend met een lijn met een dikte van 0.7 mm
 - De rand wordt begrensd door het kader en de afsnijkanten.
 - De afsnijkanten worden getekend met een lijn met een dikte van 0.25 mm.
 - De rand heeft aan de linkerkant een breedte van 20 mm. Alle overige randen hebben een breedte van 10 mm.

4.2.2 Merktekens in de rand

a. De volgende merktekens worden onderscheiden:

- Roosterverdeling
- Centreermarkeringen
- Afsnijmarkeringen
- Vouwmerken



b. Roosterverdeling

- De roosterverdeling bestaat uit velden en moet worden begrensd door het kader en een lijn 5 mm buiten het kader. De lengte van de velden is 50 mm, te beginnen bij de symmetrieassen van het schoongesneden formaat (centreermarkeringen).
- De lijndikte van de roosterverdeling bedraagt 0,25 mm.
- Het toepassen van de roosterverdeling is optioneel.
- Optioneel: de roosterverdeling kan worden voorzien van letters en cijfers, letterhoogte 2.5.

c. Centreermarkeringen

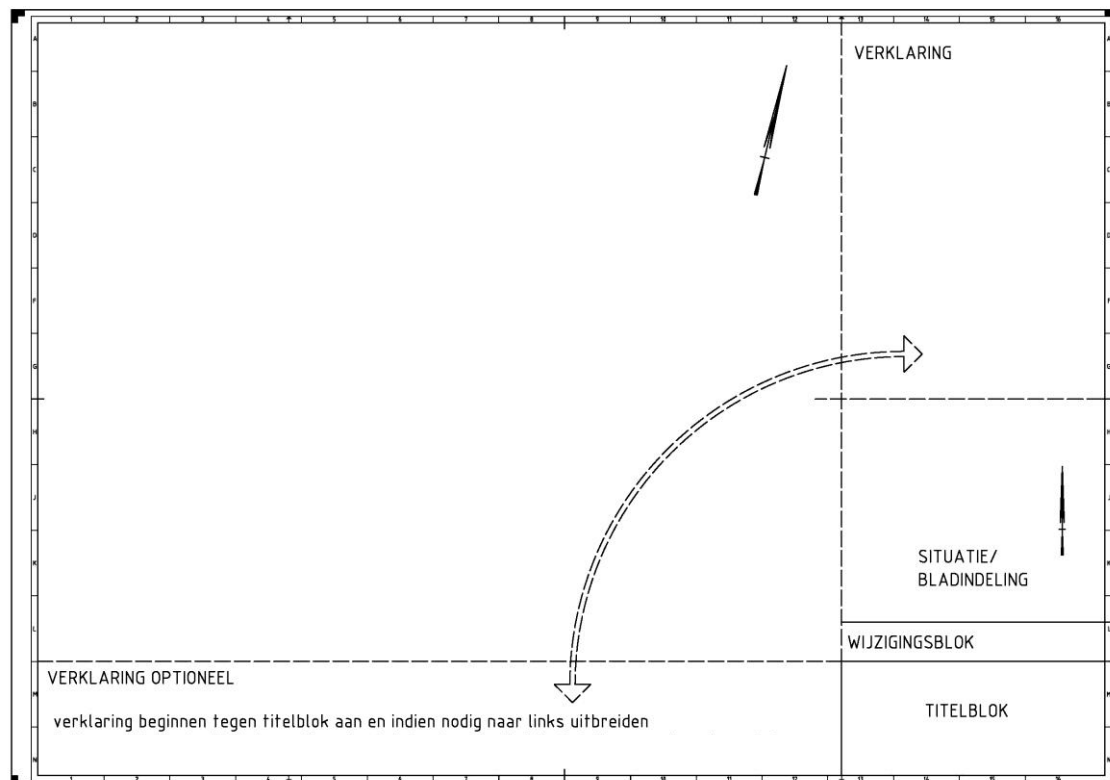
- Centreermarkeringen geven het midden van de tekening aan.
- Bij alle formaten, met uitzondering van A4 en A4 liggend, moeten deze markeringen beginnen bij de buitenkant van de roosterverdeling en eindigen 5mm voorbij het kader in de tekenruimte.
- Bij de formaten A4 en A4 liggend moeten de centreermarkeringen beginnen bij de buitenkant van de roosterverdeling en eindigen op het kader.
- Centreermarkeringen moeten op de symmetrie-assen van het schoongesneden formaat staan.
- Centreermarkeringen moeten een lijndikte hebben van 0.70 mm.

- Het toepassen van centreermarkeringen is optioneel.
- d. Afsnijmarkeringen
 - Afsnijmarkeringen geven aan waar de tekeningen afgesneden moet worden om het juiste formaat te krijgen.
 - Afsnijmarkeringen moeten op de vier hoeken van het schoongesneden formaat staan en hebben de vorm van twee elkaar gedeeltelijk overlappende rechthoeken met de afmetingen van 10 mm x 5 mm.
 - Het toepassen van de afsnijmarkeringen is optioneel.
- e. Vouwmerken
 - Vouwmerken geven aan waar de tekeningen moeten worden gevouwen om uiteindelijk het A4 formaat te krijgen.
 - Vouwmerken moeten in de rand staan en worden aangegeven met een lijn van 5 mm. De verdeling van de vouwmerken is in een patroon geplaatst met een onderlinge verticale afstand van 297 mm en een onderlinge horizontale afstand van 210 mm. De verdeling wordt gerekend vanuit de rechter onderhoek van de tekening.
 - Wordt een roosterverdeling toegepast dan worden de vouwmerken aangegeven met een lijn van 5 mm met een gesloten pijlpunt. Vouwmerken hebben een lijndikte van 0.18 mm.
 - Het toepassen van de vouwmerken is optioneel.

4.3 Indeling tekenblad

4.3.1 Algemeen

- a. Een tekening moet een titelblok hebben. Het titelblok moet altijd rechtsonder op het tekenblad staan, binnen een strook van 210 mm breed (breedte van een A4-formaat).



- b. De verklaring van lijnen, arceringen en symbolen wordt bij voorkeur boven het titelblok **en de situatie/bladindeling** geplaatst, in dezelfde strook van 210 mm. Een alternatief is om de verklaring linksonder tegen het titelblad te plaatsen en indien nodig naar links uit te breiden.

4.3.2 Titelblok

- a. Voorschriften voor de vormgeving en het gebruik van het titelblok zijn ontleend aan NEN-EN-ISO 5457:1999 “Technische productdocumentatie - Formaten en inrichting van tekenbladen”.
- b. Het titelblok heeft een rechthoekige vorm. De afmetingen, nadere vormgeving en exacte indeling van het titelblok en de velden daarbinnen zijn niet voorgeschreven, doch de maximale breedte is 180 mm. Dit opdat het titelblok volledig zichtbaar blijft wanneer een tekening op A4-formaat wordt gevouwen.
- c. Op alle papierformaten wordt – per bedrijf of organisatie – hetzelfde ‘standaard’ titelblok toegepast. Een uitzondering kan worden gemaakt voor **de formaten A3 en A4**, wanneer het standaard titelblok zoveel ruimte in beslag neemt dat er geen ruimte meer is voor de tekening. In **de titelblokken op een A4-formaat tekening** moeten evenwel minimaal de verplichte velden worden opgenomen als aangegeven in de tabellen 2.2-1 en 2.2-2.
- d. Bij de formaten A0 t/m A3 bevindt het titelblok zich in de rechter onderhoek van de tekenruimte (voor de formaten zie ook §3.1). Bij A4 formaat bevindt het zich aan de onderzijde.
- e. Het titelblok bestaat uit verschillende gegevensvelden.
- f. Ieder bedrijf en iedere organisatie kan – binnen de hier geschetste kaders – het titelblok naar eigen inzicht vormgeven en inrichten, mits minimaal de verplichte velden worden opgenomen als aangegeven in de tabellen 2.2-1 en 2.2-2.
- g. Het verdient aanbeveling om de gegevensvelden zodanig te groeperen, dat de velden die bedoeld zijn voor alle documenten, in het onderste deel van het titelblok worden geplaatst en dat de aanvullende velden die bedoeld zijn voor specifieke documenten, in het bovenste deel worden geplaatst.

4.3.3 Verklaring

- a. De verklaring is opgebouwd uit een algemeen deel en een projectdeel.
- b. Het algemene deel verklaart de betekenis van de situatie: bebouwing, kantverharding, waterlijn, insteektalud, symbolen, etc. die in de bestaande situatie voorkomen (GBKN)
- c. In het projectdeel wordt de betekenis van lijnen, symbolen etc. in de nieuwe situatie verklaard, onderverdeeld in bestemmingsplan, grondwerk, riolering, wegenbouw, etc.
- d. In het projectdeel kunnen combinaties worden gemaakt van diverse verklaringen. Bijvoorbeeld: de verklaring “bouwrijp” is een combinatie van riolering en wegenbouw.
- e. Het vak “OPMERKINGEN” (zie onderstaande figuur) dient voor algemene opmerkingen als:

Maten in ... , tenzij anders vermeld.
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P. , **tenzij anders vermeld**
 Diameters in mm, **tenzij anders vermeld**

ALGEMEEN	PROJECTDEEL
----------	-------------

OPMERKINGEN

4.3.3 Noordpijl

- a. In de gevallen waarin een ondergrond/topologie wordt toegepast, moet op een logische plaats een Noordpijl worden geplaatst, bij voorkeur in de rechterstrook van 210 mm boven het titelblok. De situering van de tekening (situatie) is bij voorkeur Noordgericht (de Noordpijl wijst naar de bovenkant van de tekening).
- b. Wanneer de tekening (situatie) niet Noordgericht in het kader staat, moet de Noordpijl in de situatie staan (in plaats van in de rechterstrook van 210 mm).

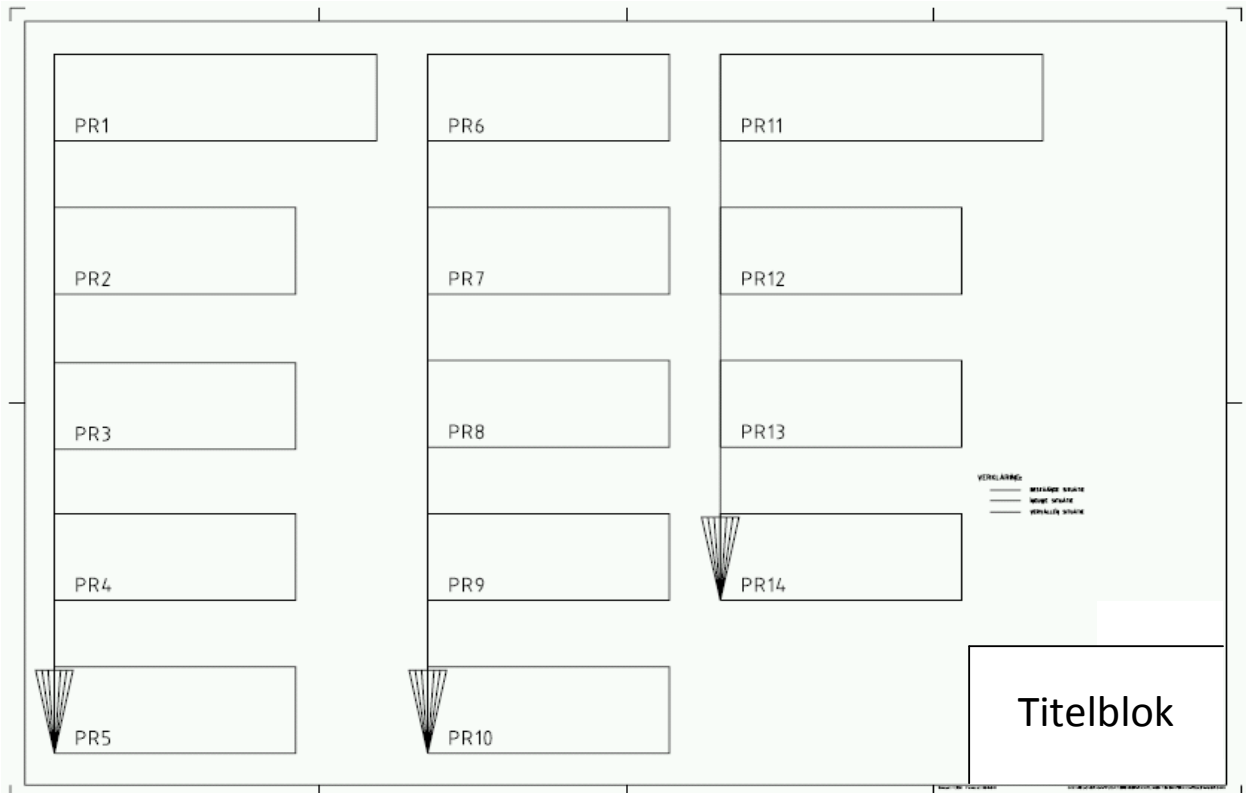
4.3.4 Schaalbalk

- a. Iedere tekening moet worden voorzien van een schaalbalk, behalve wanneer meerdere schalen op de tekening voorkomen, de tekening is aangemaakt met ‘vertrokken schaal’ (bij lengteprofielen) of wanneer het gaat om detailtekeningen.

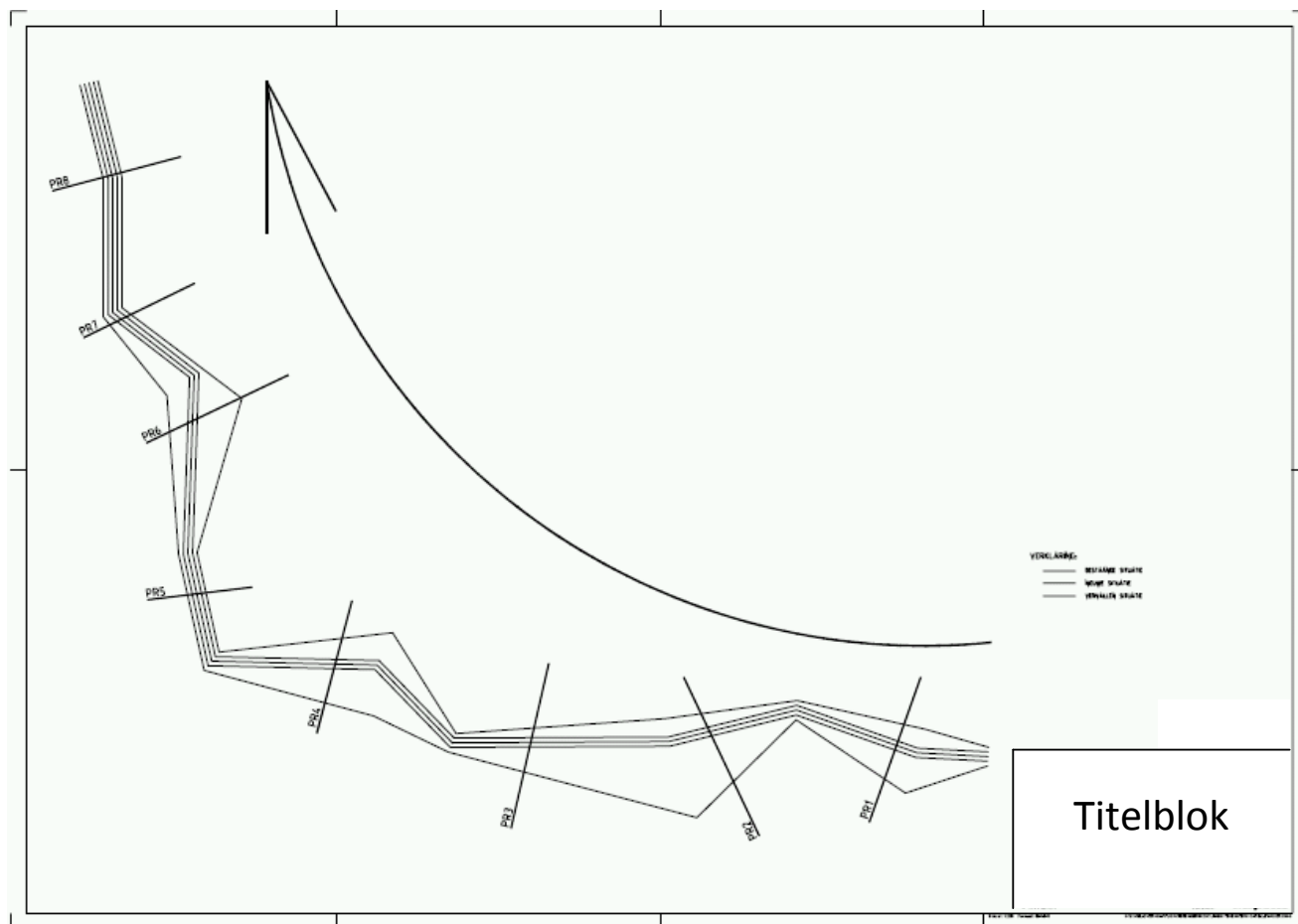


4.3.5 Ordening van details en profielen

- a. Details en/of profielen moeten op een tekenblad logisch worden gegroepeerd, in volgorde en op regelmatige afstanden van elkaar, inclusief nummering (zie het navolgende model; de volgorde kan in zowel verticale als horizontale richting worden aangegeven).



- b. Wanneer meerdere situaties achter elkaar worden getekend, bijvoorbeeld bij een tracé, moet als volgt rekening worden gehouden met de nummering van – bijvoorbeeld – dwarsprofielen:
- het tellen begint bij het tekeningshoofd en van daaruit naar links en naar boven (zie het onderstaande model), tenzij de situatie dwingt tot een andere indeling.



4.4 Verwijzingssymbolen

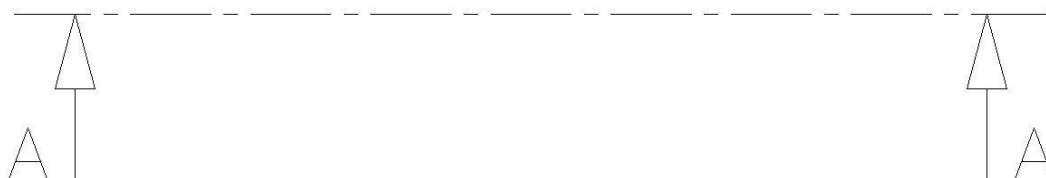
4.4.1 Verwijzingssymbolen algemeen

- a. Verwijzingssymbolen zijn aanwijzingen op de tekening, die helpen om de tekening goed leesbaar en interpreteerbaar te maken. Er zijn verwijzingssymbolen voor:
 - verwijzing naar een doorsnede;
 - verwijzing naar een aanzicht;
 - verwijzing naar details;
 - verwijzing naar een wijziging.
- b. NLCS verwijzingssymbolen zijn aanbevolen symbolen. Gebruik van eigen symbolen is toegestaan, mits consequent en volgens een consequente stijl toegepast.

4.4.2 Verwijzing naar een doorsnede

- a. Een verwijzing naar een doorsnede wordt aangegeven met een doorsnedensymbool. Dit bestaat uit een lijn van het type "gemengde streeplijn" met een lijndikte van 0.18 mm. Haaks op de lijn staan pijlen, die de kijkrichting aangeven. De pijlen zijn voorzien van een letter die de doorsnede specificeert. De (geplote) teksthooft is 5.0 mm.

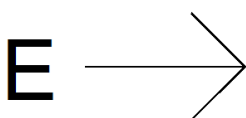
Voorbeeld aanbevolen doorsnedensymbool:



4.4.3 Verwijzing naar een aanzicht

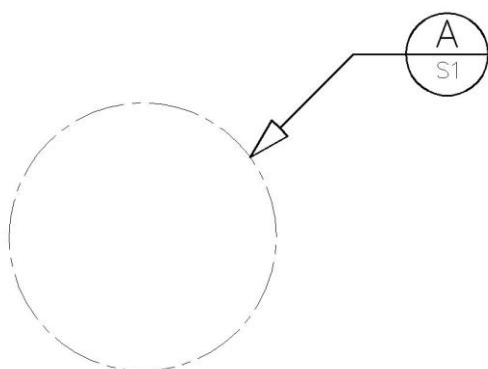
- a. Een verwijzing naar een aanzicht wordt aangegeven met een aanzichtsymbool. Dit bestaat uit een pijl volgens onderstaand model (conform NEN 3870) en een hoofdletter die het aanzicht specificeert. De lijndikte van de pijl bedraagt 0,35 mm. De (geplotte) teksthogte is 5,0 mm. Het is toegestaan om een aanzicht aan te geven met dubbele pijl en letters, zoals bij verwijzingen naar doorsneden.

Voorbeeld aanbevolen symbool:



4.4.4 Verwijzing naar een detail

- a. Een verwijzing naar een detail wordt aangegeven met een omkadering, die bestaat uit een cirkel, rechthoek of vierkant, lijntype “gemengde streeplijn”. De lijndikte van de cirkel/het rechthoek of vierkant bedraagt 0,35 mm.



- b. Een verwijzing naar een detail op een ander tekenblad wordt aangeduid met een verwijzingssymbool volgens nevenstaand model, voorzien van een open pijlpunt en een cirkel. In de cirkel wordt boven de lijn het detailnummer geschreven in letterhoogte 5,0. Onder de lijn wordt het tekeningreferentienummer geplaatst van de tekening waarnaar wordt verwezen, in letterhoogte 2,5 mm.
- c. Indien wordt verwezen naar een detail op hetzelfde blad, wordt in plaats van het tekeningreferentienummer een liggend streepje (koppelteken) geplaatst.

4.4.5 Verwijzing naar een wijziging

- a. Een verwijzing naar een wijziging wordt aangegeven met een wijzigingspijl. Deze bestaat uit een pijl met een ingeschreven wijzigingsletter of cijfer. Dezelfde letter of hetzelfde getal moet worden opgenomen in het wijzigingsblok. De (geplotte) teksthogte bedraagt 7,0 mm.

Voorbeeld aanbevolen symbool:



4.5 Maatvoering

4.5.1 Algemeen

- a. Wat betreft maatvoering worden eisen gesteld aan de nauwkeurigheid en aan maataanduidingen (maatvoeringsstijlen).
- b. Wat betreft maataanduidingen wordt onderscheid gemaakt in:
 - maataanduiding van rechte delen;
 - maataanduiding van cirkels/bogen (lengtemaat);
 - maataanduiding van cirkels/bogen (diameter/straal);
 - maataanduidingen van hoeken;
 - plaatsing en lettertype van bemating;
 - aanduiding van peilmaten;
 - aanduiding van metrerering;
 - aanduiding van alignementen;
 - aanduiding van coördinaten.

4.5.2 Nauwkeurigheid

- a. Bij het gebruik van een tekening moeten altijd de geschreven maten worden gebruikt. Opmeten en omrekenen via de schaal is niet toegestaan.
- b. De punt (.) wordt gebruikt als decimaalteken.
- c. De nauwkeurigheid van de aangegeven maten is afhankelijk van de eenheid:

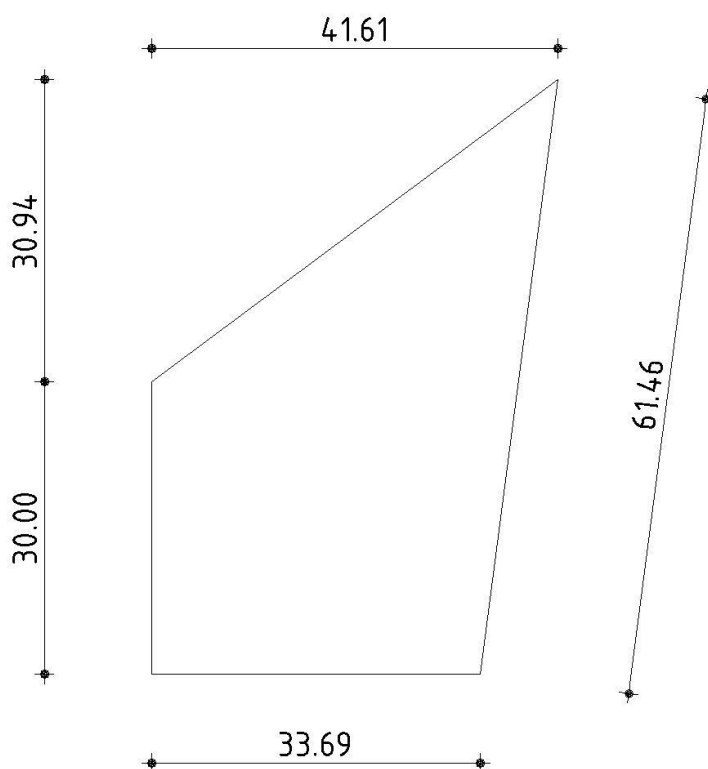
type bemating	eenheid	aantal significatie cijfers achter het decimaalteken	voorbeelden
lineair	millimeters (mm)	0	1260
lineair	meters (m)	0, 1, 2 of 3 *	110.23 1200.334
hoeken	graden (360)	0, 1, 2, 3, 4, 5 of 6 *	75.345667°
hoeken	graden (400)	0, 1, 2, 3, 4, 5 of 6 *	86.566554g
hoogtematen(peilmaten)	meters (m) t.ov N.A.P.	0, 1, 2 of 3*	+11.500 -1.350

type bemating	eenheid	aantal significatie cijfers achter het decimaalteken	voorbeelden
metrering	meters (m)	3	m 110.334
alignementen- horizontaal	meters (m)	0, 1, 2 of 3 *	Rh=10000 Rh=○○
alignementen-verticaal	meters (m)	0, 1, 2 of 3 *	Rv=5000 Rv= 500
coördinaten	meters (m)	3	x=123456 y=987654

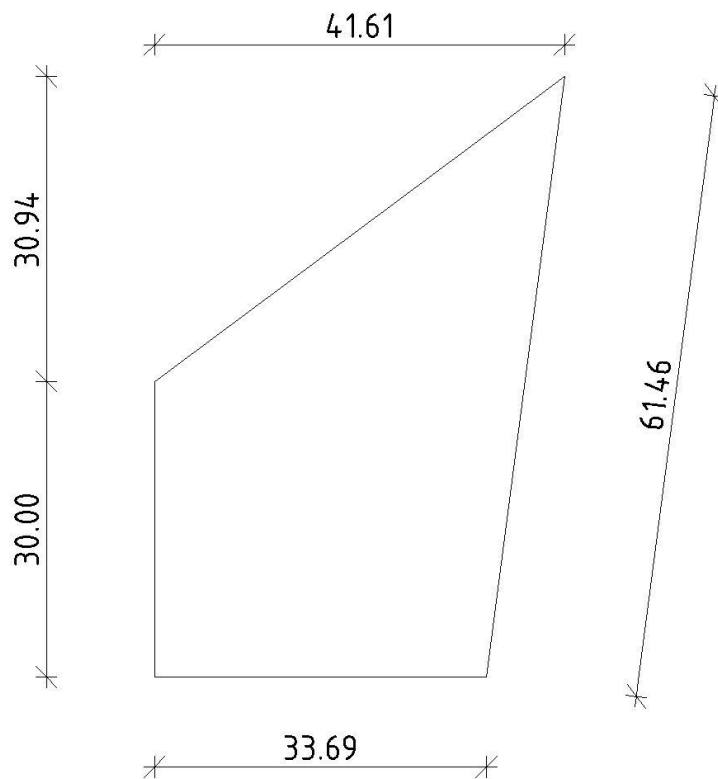
* De nauwkeurigheid is afhankelijk van de gemaakte (project) afspraken.

4.5.3 Maataanduiding van rechte delen

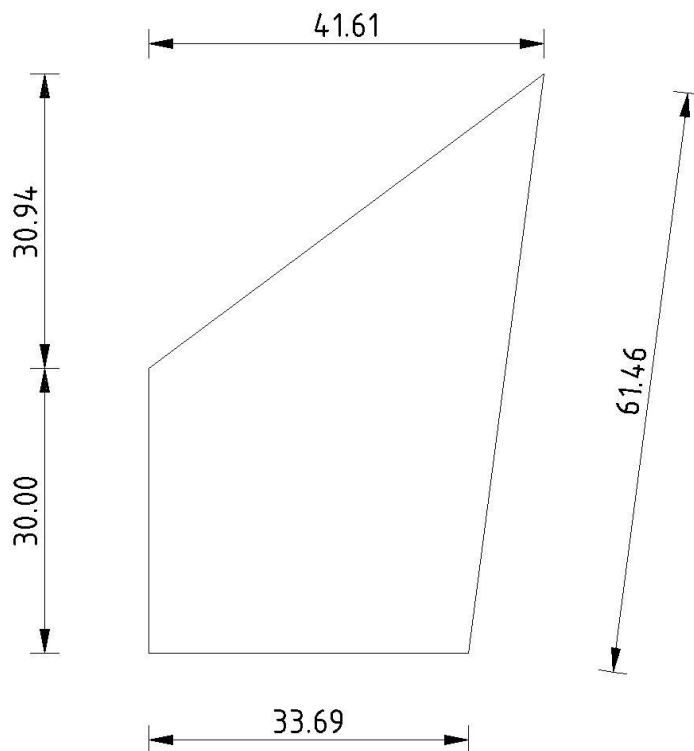
- a. Maten van rechte delen moeten met één van de onderstaande drie methoden worden aangegeven. Binnen een project dient consequent dezelfde methode te worden gebruikt.



1) De maat aangeven met een maatlijn met haaks daarop twee hulplijnen. De maatlijn en de hulplijn doortrekken tot 2 mm voorbij het snijpunt. Op het snijpunt een gesloten bolletje ("dot") van 1 mm plaatsen. De afstand tussen een hulplijn en het model is vrij te bepalen. Alle lijnen hebben een dikte van 0,18 mm.



2) De maataanduiding aangeven met een maatlijn met haaks daarop twee hulplijnen. De maatlijn en de hulplijn doortrekken tot 2 mm voorbij het snijpunt. Op het snijpunt een lijntje van 2 mm (een 'schrapp' of 'tick'), onder 50 g / 45° plaatsen. De afstand tussen een hulplijn en het model bedraagt is vrij te bepalen. Alle lijnen hebben een dikte van 0,18 mm.

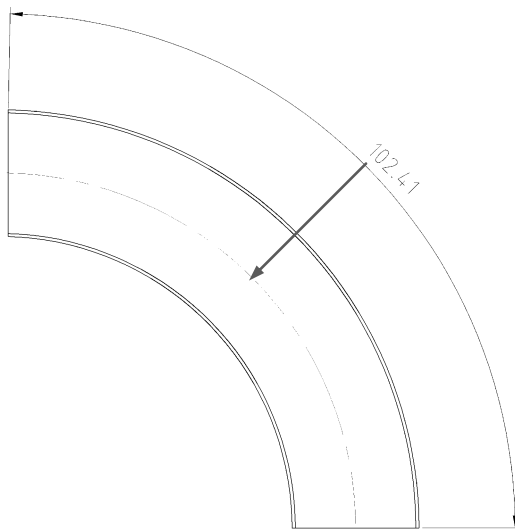


3) De maataanduiding aangeven met een maatlijn met haaks daarop twee hulplijnen. De hulplijn doortrekken tot 2 mm voorbij het snijpunt. Op het snijpunt een gesloten pijlpunt van 2.5 mm plaatsen. De afstand tussen een hulplijn en het model is vrij te bepalen. Alle lijnen hebben een dikte van 0,18 mm.

4.5.4 Maataanduidingen van cirkels/bogen (lengtemaat)

- a. De maataanduiding van de booglengte moet worden aangegeven met een maatlijn evenwijdig aan de boog - bij voorkeur buiten de afbeelding - met haaks daarop twee hulplijnen. De hulplijn doortrekken tot 2 mm voorbij het snijpunt. Op het snijpunt wordt een pijlpunt geplaatst van 2.5 mm. De afstand tussen een hulplijn en het model bedraagt 2 mm. Alle lijnen hebben een dikte van 0,18 mm.

Voorbeeld:

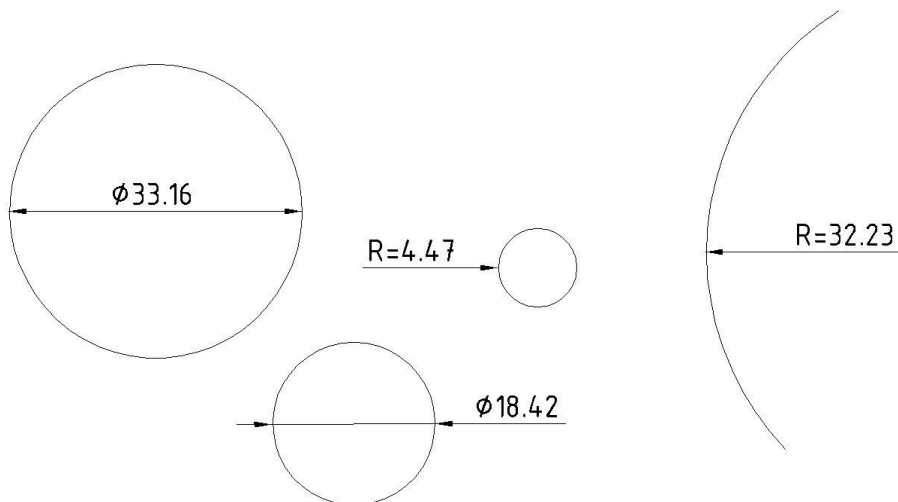


- b. Het moet duidelijk zijn voor welke boog de maataanduiding geldt. Dit kan bijvoorbeeld met een pijl die loodrecht op de maatlijn staat en die de boog aanwijst waarvoor de maataanduiding geldt (zie het voorbeeld). Een andere mogelijkheid is om de maat van de straal van de betreffende cirkel aan te geven met behulp van een straallijn (zie 4.5.5) en bij de maataanduiding van de cirkelboog aan te geven dat deze de boog betreft, waarvoor de straal is aangegeven.

4.5.5 Aanduiding van cirkels/bogen (diameter/straal)

- a. De maataanduiding van de straal van een cirkel moet worden aangegeven met een maatlijn vanuit het middelpunt en een pijlpunt rakend aan de cirkel. De maataanduiding van de diameter van een cirkel moet worden aangegeven met een maatlijn door het middelpunt en twee pijlpunten rakend aan de cirkel. Indien, bij een kleine straal of diameter, de ruimte voor de pijlpunt(en) en de getalswaarde ontbreekt, mogen deze ook aan buitenzijde van de cirkel of boog worden geplaatst. De getalswaarde bij een diameter moet worden voorzien van het symbool “ Ø “. De getalswaarde bij een diameter moet worden voorzien van het symbool: “ R “.

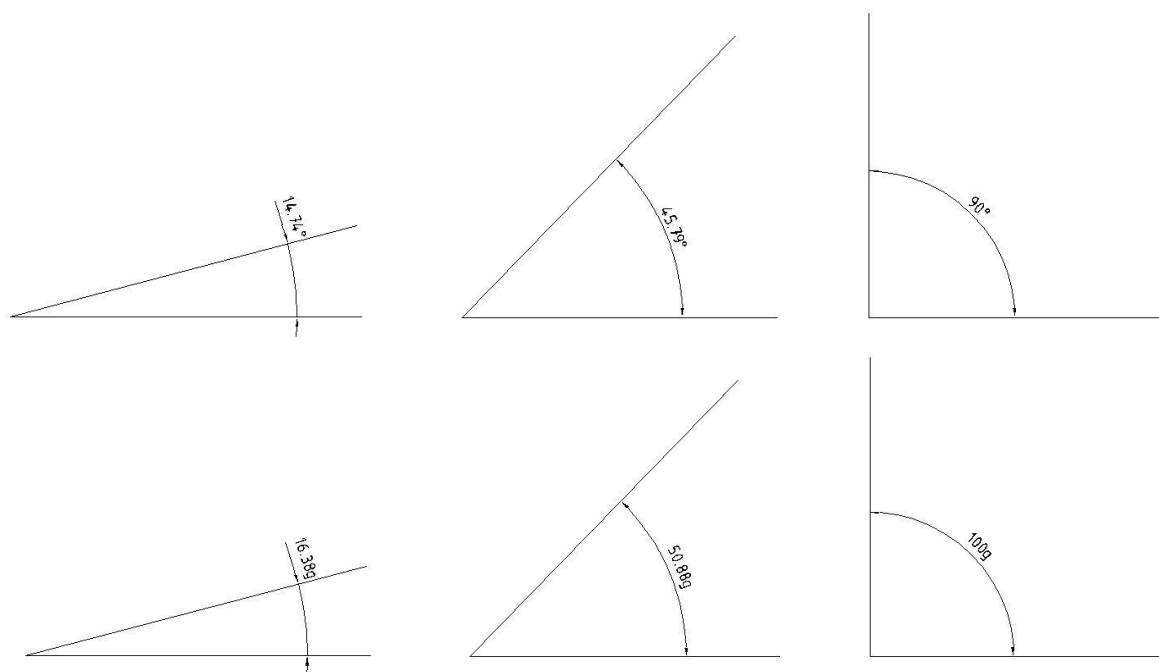
Voorbeelden:



4.5.6 Maataanduidingen van hoeken

- a. De maataanduiding van een hoek wordt aangeven met een boog voorzien van 2 pijlpunten van 2.5 mm. Alle lijnen hebben een dikte van 0,18 mm. De getalswaarde van de hoek moet worden aangegeven in het 360 gradenstelsel (voor constructies en in infraprojecten) of het 400 gradenstelsel (in landmeetkundig werk). De getalswaarde van de hoek moet worden aangevuld met "°", respectievelijk "g". Indien, bij een kleine hoek, de ruimte voor de pijlpunten en de getalswaarde ontbreekt, mogen deze ook aan buitenzijde van de hoek worden geplaatst. Naloopnullen mogen worden weggelaten.

Voorbeelden:



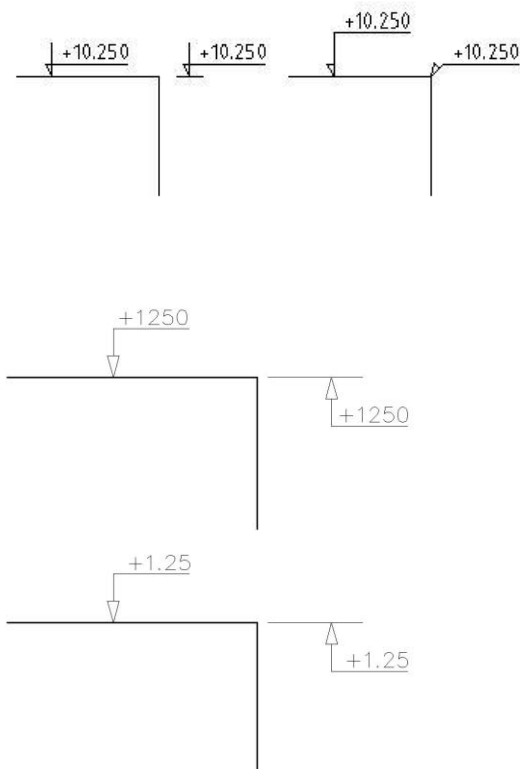
4.5.7 Plaatsing van bemating

- a. Waar mogelijk moet de getalswaarde van de maat van een recht deel of boog/cirkel gecentreerd op de maatlijn worden geplaatst. De getalswaarde moet 1 mm boven de maatlijn worden geplaatst. Een maat moet van links naar rechts of van onder naar boven leesbaar zijn. Het lettertype voor de bemating heeft een geplote teksthoogte van 2,5 mm.

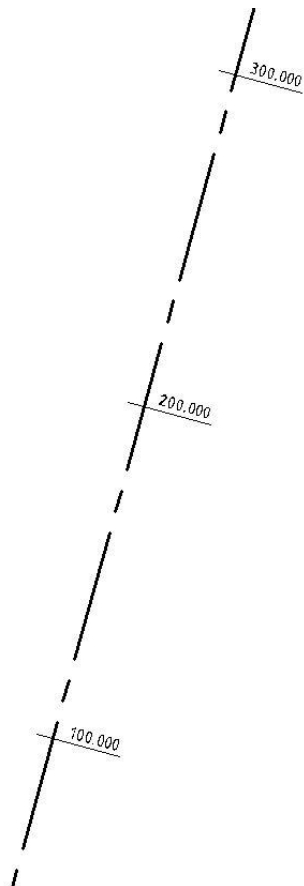
4.5.8 Peilmaten

- a. Hoogtematen boven een referentiepeil moeten worden aangeven met een plusteken (+) en beneden een referentiepeil met een minteken (-) voor de getalswaarde. Hoogtematen moeten worden aangeven in meters of in millimeters ten opzichte van N.A.P. of ten opzichte van een afgesproken peil. *De vorm van de pijl voor de hoogteaanwijzing is vrij, mits deze vorm consequent wordt gebruikt. In de onderstaande figuur zijn verschillende voorbeelden gegeven.* De verwijzingslijn met tekst wordt getekend d.m.v. een lijn met een lengte afhankelijk van de bijgeplaatste tekst met de tekst boven de verwijzingslijn. Het lettertype voor bemating heeft een (geplote) teksthoogte van 2,5 mm. Bestaande maten moeten in cursief lettertype worden weergegeven, nieuwe maten moeten in recht lettertype worden weergegeven.

Voorbeelden:

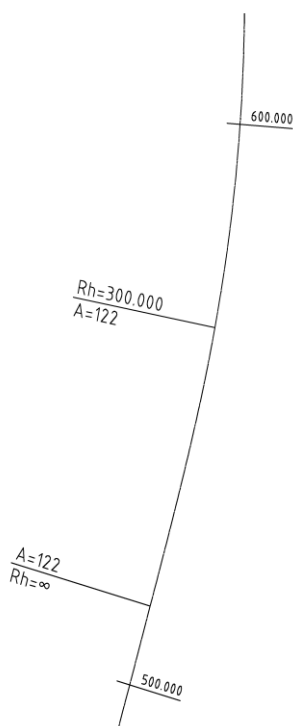


4.5.9 Metrering



- a. De metrering in een specifiek punt moet worden aangegeven met behulp van een lijn met tekst. Het snijpunt tussen deze lijn en de as van het object (bijvoorbeeld de weg) moet de locatie van het betreffende punt weergeven. De lijn moet in het betreffende punt loodrecht staan op de as van het object, waarop de metrering betrekking heeft. De lengte van de lijn is afhankelijk van de bijgeplaatste tekst, conform NEN-ISO 128-22:1999. Het lettertype voor bemating heeft een geplote teksthoogte van 2,5 mm.

4.5.10 Alignementen

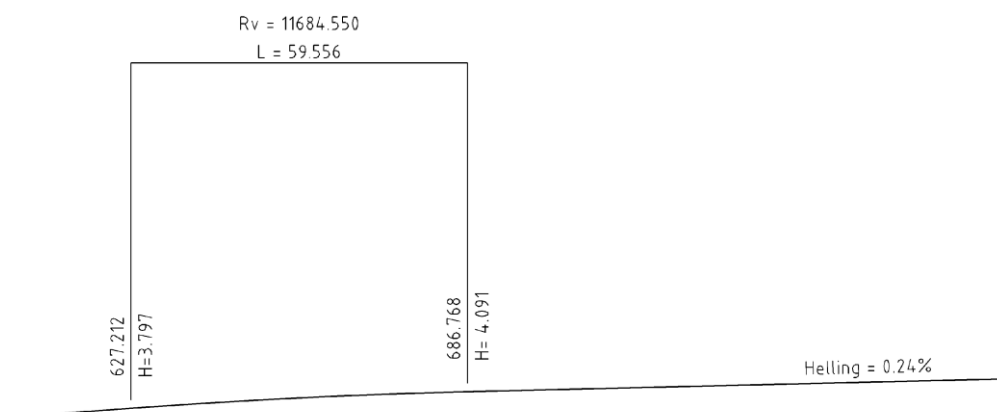


- a. Het horizontale alignement moet worden aangegeven met de stralen en toegepaste A-waarde indien een overgangsboog is gehanteerd. Hiervoor moet een rechte aanhaallijn worden gebruikt. De bijgeplaatste tekst moet boven of onder de aanhaallijn worden geplaatst. Het lettertype voor bemating heeft een geplote teksthoogte van 2,5 mm. De straal wordt voorafgegaan door Rh= en de A waarde door A=.

- b. Het verticale alignement moet worden aangegeven met de straal en lengte van de top- en dalbogen en met de metrerings en hoogte van de tangent en knikpunten. De straal en lengte van de boog worden aangegeven boven een horizontale lijn die aan weerskanten via twee verticale uithaallijnen naar het begin en einde van de boogeinden lopen. De straal heeft een voorlooptekst "Rv=", de lengte "L=" en de hoogte "H=".

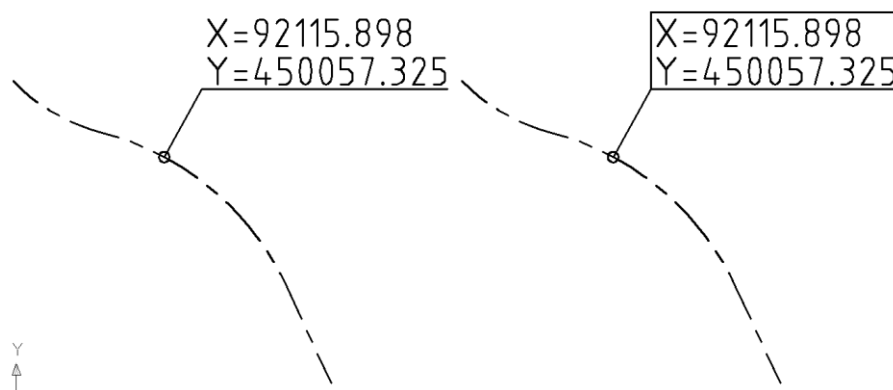
Boven het midden van de rechten moet een hellingpercentage worden geplaatst met een voorlooptekst "Helling=" en een percentage teken aan het eind.

Het lettertype voor bemating heeft een geplote teksthoogte van 2,5 mm.



4.5.11 Coördinaten

- a. Coördinaten moeten worden aangegeven in de relevante punten. Hiervoor moet een aanhaallijn met een **open bolletje** worden gebruikt. De verwijzingslijn met tekst wordt getekend d.m.v. een lijn met een lengte afhankelijk van de bijgeplaatste tekst met de tekst boven de verwijzingslijn, conform NEN-ISO 128-22:1999. Het lettertype voor bemating heeft een geplote teksthoogte van 2,5 mm.



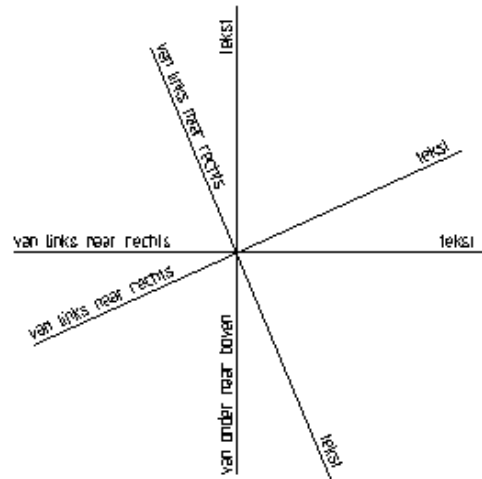
4.6.3 Bijzondere eisen voor tekstgebruik en -hoogte

aard van de tekst	hoogte (mm)	hoofdletters of kleine letters	opmerking	voorbeeld (niet op schaal)
onderschriften en titels	5.0	hoofd- of kleine letters	onderstreept	<u>DOORSNEDE A-A</u>
schaalaanduiding	2.5	hoofd- of kleine letters	direct onder of naast de modeltitel	SCHAAL 1:100
geografische aanduidingen (plaatsnamen, wijknamen, poldernamen, riviernamen etc.)	afhankelijk van het soort tekening	kleine letters, beginnend met een hoofdletter		Nootdorp
N.A.P.-aanduiding	3.5	hoofdletters		N.A.P.
asnamen	2.5	hoofdletters		As MP23
polderpeil, waterpeil, winterpeil en zomerpeil	2.5	kleine letters		zp = -2.60
wereldcoördinaten	2.5	cijfers		
overige teksten/ bijschriften t.a.v. nieuwe situatie	2.5	hoofdletters		
overige teksten/ bijschriften t.a.v. bestaande situatie	1.8	kleine letters, <i>cursief</i>		
teksten voor speciale doeleinden	7.0	hoofdletters of kleine letters		

- Afkortingen op tekening die niet zijn genormeerd, moeten in de verklaring worden verklaard.
- De titel van een onderdeel dat veelvuldig voorkomt, mag worden verklaard in de verklaring.

4.6.4 Positioneren van de tekst

- a. Teksten moeten zodanig worden geplaatst, dat ze links naar rechts en/of van onder naar boven te lezen zijn.

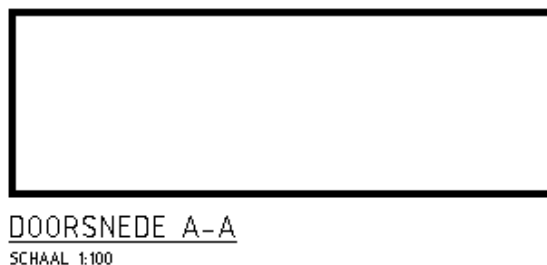
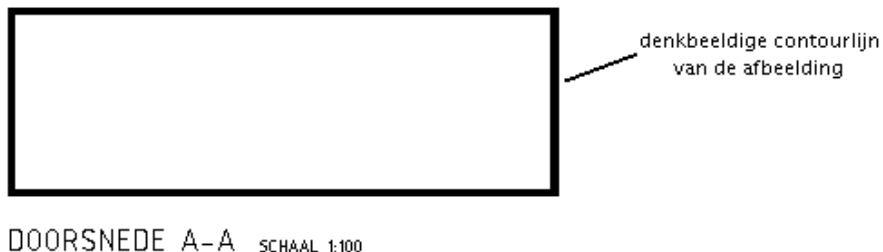


a.

4.6.5 Onderschriften en schaal aanduidingen

- a. De afbeeldingen (tekenobjecten) op een tekening moeten worden voorzien van een onderschrift en een schaal aanduiding. Onderschriften en schaal aanduidingen moeten zoveel mogelijk links onder het onderdeel worden geplaatst waarop ze betrekking hebben.
- b. De schaal aanduiding moet achter of onder het onderschrift worden geplaatst. Indien op een tekening één schaal wordt gebruikt, kan worden volstaan met de vermelding van de schaal in het titelblok.

Voorbeelden:

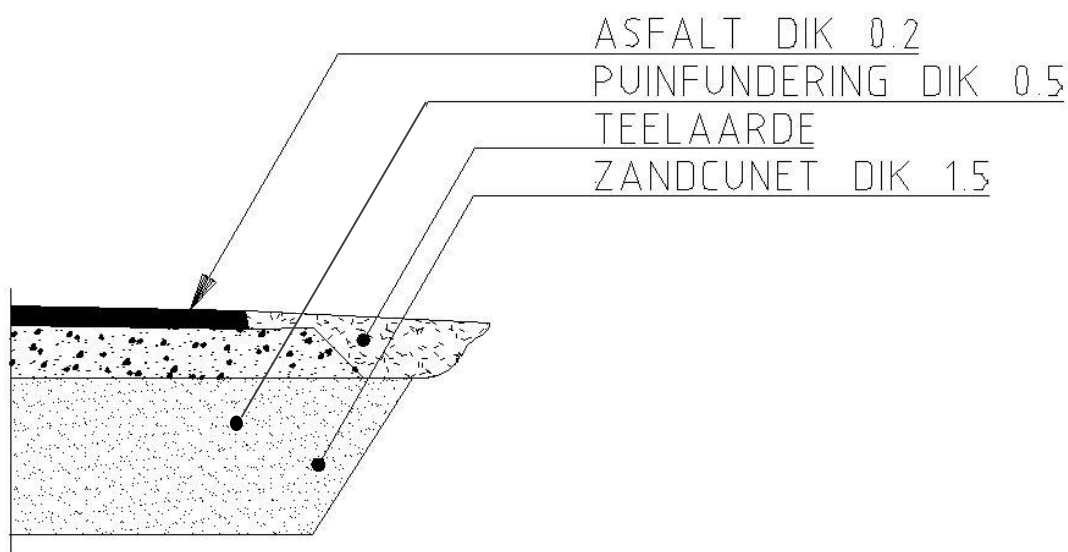


- c. Tevens kan in het onderschrift van een doorsnede worden aangegeven op welk blad de corresponderende doorsnede verwijzing is te vinden, met een bladaanduiding zoals hieronder aangegeven.

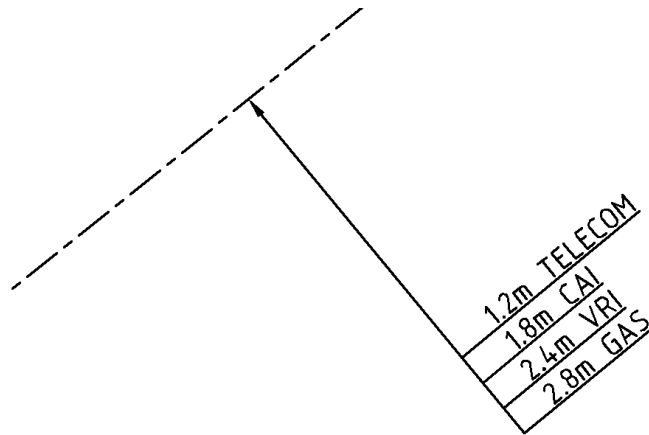


4.6.6 Bijschriften en aanpijlingen

- a. Bijschriften moeten horizontaal worden weergegeven. Als daarvoor geen ruimte is, bijvoorbeeld wanneer de tekst door de lijnen van de tekening zou moeten worden geschreven, is het bij uitzondering toegestaan om tekst evenwijdig aan de zijden van een afbeelding aan te geven.
- b. De verwijzingslijn met tekst wordt getekend d.m.v. een lijn met een lengte afhankelijk van de bijgeplaatste tekst of de positie van de tekst op het tekenblad. De tekst wordt boven de verwijzingslijn geplaatst conform NEN-ISO 128-22:1999.
- c. Bijschriften mogen niet door lijnen van de tekening worden geschreven, en **worden bij voorkeur** aangehaald onder een hoek van **60°**. ~~Bij uitzondering zijn ook aanhalingen toegestaan onder een hoek van 0 of 90°.~~

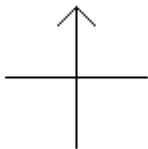


- d. Aanhaallijnen die een lijn op een tekening aanwijzen, moeten bij voorkeur worden voorzien van een gesloten pijlpunt van 2.5 mm. Voor de aanduiding van een vlak moet bij voorkeur een aanhaallijn met een bolletje met een diameter van 1 mm worden gebruikt.
- e. **Wanneer diverse kabels naast elkaar worden gepland, mag dit als 'wenstracé' worden aangegeven met één lijn en één aanpijling, waarbij een lijst van kabels wordt vermeld. Aanpijling en lijst moeten worden weergegeven als in onderstaand voorbeeld.**

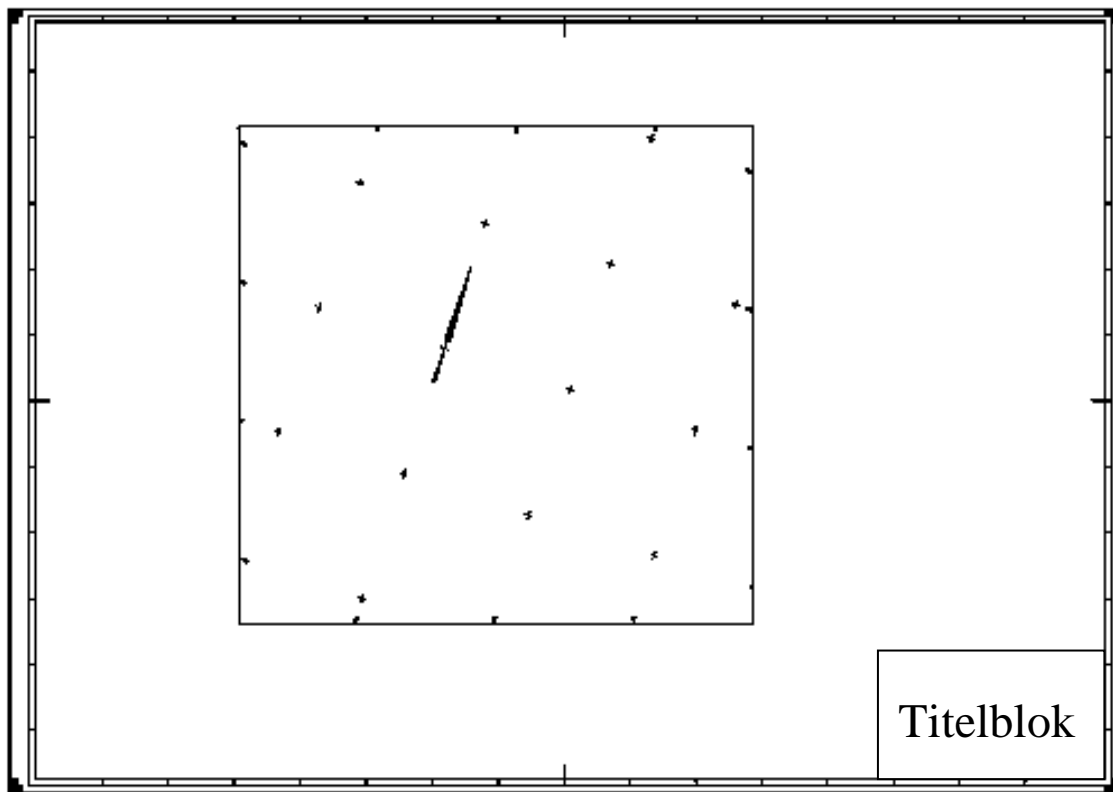


4.7 Oriëntatieaanduidingen

- Op terreinmodellen moet de oriëntatie ten opzichte van de wereldcoördinaten worden aangeven met een grid van ruitkruisjes.
- De numerieke waarden van de wereldcoördinaten moeten langs het kader van het terreinmodel worden geplaatst. De letterhoogte van deze tekst moet 1.8 mm bedragen.
- Het ruitkruisje moet volgens onderstaande vorm worden getekend.



d. Voorbeeld van tekening met noordpijl en ruitkruisjes:



e. De noordpijl en ruitkruisjes in het bovenstaande voorbeeld zijn ‘**schaalonafhankelijke** symbolen’. **Deze** symbolen hebben op een afgedrukte tekening altijd dezelfde afmetingen, **onafhankelijk van de voor de tekening gehanteerde schaal**.

5. Ordening/codering en representatie van objecten

5.1 Coderingssystematiek / lagenstructuur

- a. De basis voor de ordening van informatie in digitale 2D tekeningen (lagenstructuur) wordt gevormd door een coderingssystematiek. Laagnamen worden opgebouwd uit deelcodes, afkomstig uit verschillende, gestandaardiseerde tabellen in een vaste volgorde. Er zijn tabellen voor (in de voorgestelde volgorde):

STATUS –	
DISCIPLINE –	
HOOFDGROEP –	<i>ORDENING</i>
OBJECT _	
[SUBOBJECT 01] _	
[SUBOBJECT 02] _	
[SUBOBJECT 03] _	
[SUBOBJECT 04] _	
<i>OBJECTEN</i>	[SUBOBJECT 05] _
	[BEWERKING] –
	ELEMENT–
<i>TEKENEIGENSCHAPPEN</i>	[SCHAAL]

- b. De coderingssystematiek valt in drie delen uiteen, zoals hierboven in grijs is aangegeven: een deel ‘ordening’, een deel ‘objecten’ en een deel ‘tekeneigenschappen’.
- c. OBJECTEN kunnen tot maximaal vijf niveaus worden gedeconponeerd en/of gespecialiseerd in SUBOBJECTEN (“harmonicamodel”).
- d. De verschillende onderdelen van de codering worden gescheiden door een liggend streepje: “ – “.
- e. OBJECT en SUBOBJECT(en) worden van elkaar gescheiden door een *underscore*: “ _ “. Een BEWERKING is een kenmerk dat kan worden toegekend aan een (SUB)OBJECT en wordt ook met een *underscore* van dat (SUB)OBJECT gescheiden.
- f. De tussen rechte haken geplaatste elementen van de codering zijn **niet optioneel**.
- g. Tekst en bemating kunnen op elk niveau voorkomen (achter HOOFDGROEP, achter OBJECT, achter SUBOBJECT enzovoort), maar staan *default* achter HOOFDGROEP (zie ook paragraaf 5.1.4).
- h. Het is toegestaan om per HOOFDGROEP eigen laagnamen aan te maken tot zes niveaus diep (van OBJECT t/m SUBOBJECT 05). CAD-applicaties die NLCS ondersteunen, moeten zijn voorzien van een controletool die onder andere moet rapporteren welke eigen laagnamen in een tekening zijn aangemaakt.

5.1.1 STATUS

De tabel “STATUS” is als volgt opgebouwd:

STATUS	
Code	Verklaring
N	Nieuw werk
B	Bestaand werk
V	Verwijderd/vervallen werk
T	Tijdelijk werk

- De STATUS kan, indien nodig, worden voorzien van een SUBSTATUS in de vorm van een getal van 1-99. Dit kan bijvoorbeeld worden toegepast als ‘nieuw werk’ gefaseerd wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld “N3”) of bij ontwerpaanpassingen (bijvoorbeeld “V6”)

5.1.2 DISCIPLINE

- Een DISCIPLINE bevat een voor die DISCIPLINE relevante verzameling HOOFDGROEPEN. Iedere organisatie en ieder bedrijf dat de NLCS gebruikt, kan zelf de verzameling HOOFDGROEPEN per DISCIPLINE bepalen.
- De DISCIPLINE geeft de context van objecten aan, **geeft het vakgebied aan waarop de tekening betrekking heeft** en vormt voor de gebruiker de eerste logische ingang voor de ordening van informatie in een digitale tekening.
- Bij het benoemen van DISCIPLINES is aansluiting gezocht bij de NEN3610 “Basismodel Geo-informatie – Termen, definities, relaties en algemene regels voor de uitwisseling van informatie over aan het aardoppervlak gerelateerde ruimtelijke objecten”. Daarmee is bereikt dat in beginsel alle betrokken **vakgebieden** of afdelingen van organisaties (zoals gemeenten, provincies, ingenieursbureaus) gedekt kunnen zijn. Daardoor is overbodig dat organisaties die NLCS gebruiken, eigen elementen moeten toevoegen om **vakgebieden of** afdelingen herkenbaar te maken in de laagnamen.

DISCIPLINE		
Code	Verklaring	Omschrijving
WE	WEGENBOUW	Vormgeving van wegen en kunstwerken, bestaande situatie inclusief te verwijderen en toekomstige situatie met daarin opgenomen wegmeubilair, markering en geleideconstructies. Situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
WA	WATERBOUW	Vormgeving van waterwegen zoals: rivieren, kanalen, uiterwaarden, oeverbescherming en zeeweringen, inclusief kunstwerken, bestaande situatie inclusief te verwijderen en toekomstige situatie. Situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
SB	SPOORBOUW	Vormgeving van spoorwegen en kunstwerken, bestaande situatie inclusief te verwijderen en toekomstige situatie. Inclusief breedspoor, smalspoor, tram, metro en lightrail. Situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
GV	GROENVOORZIENING	Vormgeving van landschappelijke en stedelijk groene inrichting van de omgeving ten behoeve van beplantingsplannen,

DISCIPLINE		
Code	Verklaring	Omschrijving
		groenbeheerplannen, groenstructuurplannen en dergelijke. Situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
MI	MILIEU	Vormgeving van (water)bodemsaneringen, inclusief situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
RO	RUIMTELIJKE ORDENING	Vormgeving van matenplannen; stedenbouwkundige ontwerpen, ontwerpen ten behoeve van masterplannen, bestemmingsplannen, uitgiftегrenzen en dergelijke (<i>reservering, nog niet ingevuld in de huidige versie van NLCS</i>)
OI	ONDERGRONDSE INFRASTRUCTUUR	Vormgeving van de ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen). Bestaande situatie inclusief te verwijderen en toekomstige situatie. Situatie-, dwars- en lengteprofielen en detailtekeningen.
CO	CONSTRUCTIES	Vorm- en wapeningstekeningen van civieltechnische constructies, zoals: brug, tunnel, onderdoorgang, viaduct, sluizencomplex, spoortunnel, faunapassage.
BH	BEHEER	(<i>reservering, nog niet ingevuld in de huidige versie van NLCS</i>)

5.1.3 HOOFDGROEP

- Een HOOFDGROEP is een logische verzameling OBJECTEN.
- Een HOOFDGROEP kan in één of meerdere DISCIPLINES voorkomen.
- De HOOFDGROEPEN die in NLCS worden onderscheiden, zijn weergegeven in onderstaande tabel.
- Er is een splitsing gemaakt tussen HOOFDGROEPEN die deel uitmaken van de 'Buitenruimte' en HOOFDGROEPEN die deel uitmaken van 'Constructies'. De reden hiervoor is, dat het gaat om twee wezenlijk verschillende categorieën met verschillende gebruiksmogelijkheden voor 2D CAD tekeningen.
 - bij 'Buitenruimte' gaat het om de ordening van objecten in de buitenruimte. 2D CAD tekeningen worden hier onder andere gebruikt voor het geautomatiseerd bepalen van hoeveelheden en als instructie voor de uitvoering. Om dat mogelijk te maken, moeten veel OBJECTEN van elkaar kunnen worden onderscheiden. Binnen de HOOFDGROEPEN voor de Buitenruimte krijgt daarom ieder te onderscheiden (SUB-)OBJECT in principe een eigen laag;
 - bij 'Constructies' gaat het in de eerste plaats om het vastleggen van de vorm van constructies en – in het verlengde daarvan - (de berekening van) sterkte en stijfheid. Voor het geautomatiseerd bepalen van hoeveelheden in constructies is een digitale 2D tekening ongeschikt; daarvoor is altijd de derde dimensie noodzakelijk. Het toekennen van lagen aan te onderscheiden OBJECTEN binnen een constructie is voor dat doel dan ook niet noodzakelijk. Het betreft bovendien een veelheid van OBJECTEN (tunnels, bruggen, viaducten, sluizen e.d. en al hun samenstellende onderdelen), waarvoor nog geen operationele classificatie beschikbaar is. De HOOFDGROEPEN voor Constructies kennen daarom (vooralsnog) geen lagen voor verschillende (SUB)OBJECTEN, maar wel lagen voor bijvoorbeeld de vorm en de wapening van constructies en voor het aangeven van aangrenzende constructies.

De contouren van Constructies zijn bij de ordening van objecten in de Buitenruimte wel van belang. Het gaat hier om de plaats en de ruimte die constructies innemen in de buitenruimte.

Formele beschrijving NLCS
Versie 1.2 werkexemplaar – 16 december 2009

De plaats en vorm van de poeren van een portaal zijn bijvoorbeeld relevant voor grondwerk, de ligging van kabels en leidingen enzovoort. In NLCS wordt de link tussen constructies en buitenruimte gelegd met behulp van de HOOFDGROEP 'KUNSTWERKEN'. De OBJECTEN in deze HOOFDGROEP hebben met constructies de contourlijnen gemeen.

HOOFDGROEP	
Code	Verklaring
	<i>Algemeen</i>
AL	ALGEMEEN
	VOORALLEHOOFDGROEPEN
	<i>Buitenruimte</i>
AM	ASSEN EN METRERING
BV	BERMBEVEILIGINGSVOORZIENINGEN
FV	FAUNAVOORZIENINGEN
GK	GRONDKERING
GR	GROEN
GW	GRONDWERK
IE	INRICHTINGSELEMENTEN
IL	INSTALLATIES LUCHTHAVENS (gereserveerd, nog niet ingevuld in deze versie van NLCS)
IS	INSTALLATIES SPOORWEGEN (gereserveerd, nog niet ingevuld in deze versie van NLCS)
IV	INSTALLATIES VAARWEGEN (gereserveerd, nog niet ingevuld in deze versie van NLCS)
IW	INSTALLATIES WEGEN
KG	KADASTRALE INFORMATIE EN GRENZEN (was: ADMINISTRATIEVE INFORMATIE)
KL	KABELS EN LEIDINGEN
KW	KUNSTWERKEN (inclusief geluidwerende voorzieningen)
MO	MILIEU EN ONDERZOEK
OB	OEVER- EN BODEMBESCHERMING
OG	ONDERGRONDEN
RI	RIOLERING
VH	VERHARDINGEN
VS	VERKEERSKUNDE SPOORWEGEN (gereserveerd, nog niet ingevuld in deze versie)
VV	VERKEERSKUNDE VAARWEGEN
VW	VERKEERSKUNDE WEGEN
WH	WATERHUISHOUDING
	<i>Constructies</i>
BC	BETONCONSTRUCTIES
FC	FUNDERINGSCONSTRUCTIES
GC	GRONDKERENDE CONSTRUCTIES
HC	HOUTCONSTRUCTIES
HU	HULPCONSTRUCTIES
MC	MECHANISCHE CONSTRUCTIES
MW	METSELWERKCONSTRUCTIES
SC	STAALCONSTRUCTIES

5.1.4 OBJECT en SUBOBJECT

- a. Een OBJECT kan bestaan uit meerdere SUBOBJECTEN, die op hun beurt weer kunnen bestaan uit meerdere SUBOBJECTEN.
- b. Een SUBOBJECT is hetzij een decompositie (“een onderdeel”), hetzij een specialisatie (“een soort”) van het bovenliggende OBJECT of SUBOBJECT.
- c. OBJECTEN kunnen volgens het “harmonicamodel” tot maximaal vijf niveaus worden gedecomposeerd en/of gespecialiseerd. Alle vijf decompositie- en/of specialisatieniveaus kunnen, maar hoeven niet te worden gebruikt **in een tekening**. Dit is afhankelijk van de aard ~~van het OBJECT~~ en het gewenste detailniveau van een tekening of ~~in een~~ CAD bestand. **Bij RIOLERING kan het voor een bepaald gebruiksdoel bijvoorbeeld voldoende zijn om aan te geven waar transportleidingen van de vuilwaterafvoer (VWA) liggen. Dat kan dan in de laag: B-WE-RI-VWA_TRANSPORTLEIDING-G.**
Voor een ander gebruiksdoel kan het noodzakelijk of handig zijn om ook onderscheid te maken in de materialen of zelfs de diameters van de transportleidingen. Dan kunnen lagen worden gebruikt als: N-WE-RI-VWA_TRANSPORTLEIDING_PVC-G en N-WE-RI-VWA_TRANSPORTLEIDING_BETON_300-G.
Door dit “harmonicamodel” kan iedere gebruiker zelf bepalen of hij/zij een OBJECT in meer of minder detail wil tekenen.
- d. Op ieder niveau wordt een OBJECT of SUBOBJECT vertaald naar een CAD entiteit. De ondersteunde CAD entiteiten zijn: laag, arcering of symbool.
- e. Een SUBOBJECT kan een bibliotheek van arceringen of symbolen zijn (waaruit een tekenaar er één kiest en plaatst).
- f. Aan ieder OBJECT of SUBOBJECT kan optioneel een BEWERKING worden toegevoegd. Voorbeeld: B-WE-GR-BOOM_LOOFBOOM_SNOEIEN-S
- g. Aan ieder OBJECT of SUBOBJECT wordt een ELEMENT toegevoegd (zie paragraaf 5.1.5). Voorbeeld: N-WE-BV-BARRIERCONSTRUCTIE_STEPBARRIER-S
- h. De representatie van een (SUB)OBJECT kan bestaan uit één of meer grafische ELEMENTEN.

OBJECTEN en SUBOBJECTEN worden per HOOFDGROEP gepresenteerd in separate NLCS-objectentabellen, inclusief de opbouw van laagnamen en bijbehorende ELEMENTEN, lijntypes, lijndikten en aanbevolen lijnkleuren.

De NLCS-objectentabellen zijn in de vorm van Excel-files geplaatst op www.nlcs-gww.nl. Op termijn worden de tabellen beschikbaar gesteld in de vorm van een database.

De opbouw van de NLCS-objectentabellen wordt toegelicht in paragraaf 5.2

- i. Een beperkt aantal OBJECTEN komt voor in twee HOOFDGROEPEN. Zo komt een DRIP (Digital Road Information Panel) voor in zowel INSTALLATIES WEGEN als in VERKEERSKUNDE WEGEN. Het gaat hierbij om plaatsing van hetzelfde OBJECT in verschillende tekeningen die doorgaans door verschillende tekenaars voor verschillende gebruiksdoelen worden gemaakt (respectievelijk voor het ontwerpen/ uitvoeren van de installatietechniek en voor het ontwerpen/uitvoeren van verkeerskundige maatregelen. Andere voorbeelden zijn VDI en TDI. ~~en OV~~. Een ander voorbeeld is een lichtmast, die voorkomt in zowel de HOOFDGROEP

INRICHTINGSELEMENTEN (waar over de plaatsing van de lichtmast moet worden beslist in relatie tot alle andere inrichtingselementen) als in de HOOFDGROEP KABELS EN LEIDINGEN (waar de lichtmast een onderdeel is van het openbare verlichtingssysteem). Ook hier gaat het dus om hetzelfde OBJECT, gezien vanuit twee verschillende invalshoeken.

- j. Er is sprake van een zeker overlap tussen de HOOFDGROEPEN 'INSTALLATIES WEGEN' en 'KABELS EN LEIDINGEN'. Aanbevolen wordt om alle hoofdleidingen tot aan de verdeelkast op te nemen in de HOOFDGROEP 'KABELS EN LEIDINGEN' en alle kabels en leidingen vanaf de verdeelkast tot aan de eindtoestellen (DRIP, VRI e.d.) op te nemen in de HOOFDGROEP 'INSTALLATIES WEGEN'. De verdeelkast kan in beide HOOFDGROEPEN voorkomen.
- k. De NLCS voorziet per HOOFDGROEP in aparte lagen voor het plaatsen van tekst, maatvoering en 'hulpgeometrie' als aanpijlingen, afbreeklijnen, hoogtelijnen, constructielijnen en stramienlijnen. De betreffende standaard lagen zijn verzameld in een separate objectentabel, genaamd VOORALLEHOOFDGROEPEN. Deze standaard lagen volgen in de laagopbouw – indien van toepassing – direct achter de HOOFDGROEP, maar kunnen naar behoefte ook achter een OBJECT of SUBOBJECT worden geplaatst. Dit laatste heeft niet de voorkeur, omdat dan bijvoorbeeld zeer veel tekstlagen kunnen ontstaan binnen één tekening.

5.1.5 ELEMENT

- a. Een ELEMENT is een (onderdeel van de) grafische representatie van een (SUB)OBJECT, een maatvoeringstijl of een tekststijl.
- b. Een ELEMENT is onderdeel van een bibliotheek met de grafische elementen (symbolen, arceringen, lijntypes, maatvoeringstijlen, tekststijlen) welke in NLCS zijn gedefinieerd voor het betreffende OBJECT of SUBOBJECT.
- c. Zoals eerder vermeld, worden in NLCS de volgende elementen onderscheiden:

ELEMENT	
Code	Verklaring
G	Geometrie (zichtbaar = default)
GN	Geometrie Niet zichtbaar
GD	Geometrie in Doorsnede (langsprofielen, dwarsprofielen, details)
A	Arcering
S	Symbool
SN	Symbool Niet zichtbaar (bijvoorbeeld een heipaal onder een betonvloer)
O	Oppervlak
M	Maatvoering
T**	Tekst + teksthogte

- d. In de NLCS objectentabellen kan op het hoogste niveau in een HOOFDGROEP (de kolom "OBJECT") alleen een OBJECT, MAATVOERING, TEKST of 'hulpgeometrie' voorkomen. Dat wil zeggen: het OBJECT op het hoogste niveau in een HOOFDGROEP kan nooit een symbool of arcering zijn.
- e. Bepaalde (SUB)OBJECTEN kunnen in een tekening naar keuze worden weergegeven als Geometrie (G), Arcering (A) of Symbool (S). In de NLCS objectentabellen zijn deze (SUB)OBJECTEN herkenbaar aan de vermeldingen G/A, G/S of G/A/S in de kolom "Element" (G/A: kan Geometrie of Arcering zijn; G/S: kan Geometrie of Symbool zijn; G/A/S: kan Geometrie of Arcering of Symbool zijn).

5.1.6 SCHAAL

- a. Aan het ELEMENT kan bij arcering (A), symbool (S), tekst (T**), maatvoering (M) en bepaalde lijntypen optioneel een SCHAAL worden toegevoegd. Dit is het geval wanneer bij het betreffende ELEMENT sprake is van schaalafhankelijke of juist schaal~~on~~afhankelijke weergave.

Voorbeeld: N-WE-AM-AS-T25-1000

5.2 Opbouw NLCS objectentabellen⁴

5.2.1 Structuur

- a. De NLCS objectentabellen hebben een vaste structuur met 42 kolommen. De omschrijving van de inhoud per kolom is weergegeven in onderstaande tabel.

OPBOUW NLCS OBJECTENTABELLEN	
Kolommen	Inhoud
A	Omschrijving
B	STATUS (per tekening eenmalig in te voeren, in de objectentabellen aangeduid met “**”)
C	Koppelteken (‘liggend streepje’)
D	DISCIPLINE (per tekening eenmalig in te voeren, in de objectentabellen aangeduid met “**”)
E	Koppelteken (‘liggend streepje’)
F	HOOFDGROEP
G	Koppelteken (‘liggend streepje’)
H t/m R	OBJECTEN en (waar van toepassing) SUBOBJECTEN, per niveau gescheiden door een <i>underscore</i> : “_”
S	<i>Underscore</i> , scheiding tussen (SUB)OBJECT en BEWERKING
T	BEWERKING (moet worden gezien als een kenmerk dat kan worden meegegeven aan een (SUB)OBJECT)
U	Koppelteken (‘liggend streepje’)
V	ELEMENT
W	Koppelteken (‘liggend streepje’)
X	SCHAAL
Y	ARCERING: namen van arceringen of arceringenbibliotheken waarnaar wordt verwezen. Een arceringenbibliotheek is te herkennen aan een sterretje (“**”) voor de naam. De arceringen(bibliotheken) zijn opgenomen in separate tabbladen van de betreffende objectentabellen.
Z	SYMBOL: namen van symbolen of symbolenbibliotheken waarnaar wordt verwezen. Een symbolenbibliotheek is te herkennen aan een sterretje (“**”) voor de naam. De symbolen(bibliotheken) zijn opgenomen in separate tabbladen van de betreffende objectentabellen.
AA	Laagnaam, opgebouwd door het in een reeks plaatsen van de inhoud van de kolommen B t/m X
AB t/m AD	Specificatie van laageigenschappen voor de STATUS B: Bestaand werk (lineweight,

⁴ De objectentabellen worden vooralsnog gepresenteerd in de vorm van Excel sheet. Mogelijk worden deze op termijn vervangen door een database.

OPBOUW NLCS OBJECTENTABELLEN	
Kolommen	Inhoud
	color, linetype)
AE t/m AG	Specificatie van laageigenschappen voor de STATUS N: Nieuw werk (lineweight, color, linetype)
AH t/m AJ	Specificatie van laageigenschappen voor de STATUS V: Vervallen werk (lineweight, color, linetype)
AK t/m AM	Specificatie van laageigenschappen voor de STATUS T: Tijdelijk werk (lineweight, color, linetype)
AN	Object-ID van het corresponderende objecttype in Cheobs
AO	Naam van het corresponderende objecttype in Cheobs
AP	Versieaanduiding per laagnaam. Hieraan kunnen gebruikers en CAD-leveranciers snel en eenvoudig herkennen welke laagnamen ten opzichte van de vorige, officieel gepubliceerde versie van de objectentabel zijn gewijzigd.
AQ	Omschrijving van de wijziging.

- b. De inhoud van de cellen in de objectentabellen moet worden geïnterpreteerd als tekst, ook wanneer die inhoud bestaat uit getallen.
- c. De objectentabel voor de HOOFDGROEP AL – Algemeen bevat de laagnamen en –eigenschappen voor de opmaak van tekenbladen (kaders, hulplijnen, titelblok, verklaring, wijzigingsblok enzovoort), referenties, verwijzingen (naar doorsneden, details, aanzichten en wijzigingen), tekenbladgrens, bladverwijzingen en oriëntatie. Deze algemene zaken zijn onafhankelijk van de STATUS en/of DISCIPLINE. In de kolommen B en D van deze objectentabel is om die reden “X”, respectievelijk “XX” ingevuld.

5.2.2 Naamgeving en plaatsing van arceringen

- a. Voor objecten die (kunnen) worden gerepresenteerd door middel van arceringen, zijn binnen NLCS arceringen(-bibliotheken) beschikbaar. De naamgeving van arceringen is als volgt:

[STATUS]-BIBLIOTHEEK-ARCERINGNAAM-[OPT]

waarbij:

- STATUS kan zijn: B (Bestaand), N (Nieuw), T (Tijdelijk) of V (Vervallen). Het invullen van de STATUS is optioneel en wordt alleen toegepast als de arceringen per STATUS verschillen;
- BIBLIOTHEEK de naam representeert van de bibliotheek waarin de arcering is opgenomen. Een arceringenbibliotheek kan ook één enkele arcering bevatten.
- ARCERINGNAAM de naam is van de arcering. De opbouw van de arceringnaam is vrij. Er mogen scheidingstekens (liggend streepje “-“ of *underscore* “_”) worden toegepast om de arcering nader te specificeren (voorbeeld: GRONDEIGENDOM_RIJK_VROM);
- OPT extra informatie kan bevatten over de weergave van de arcering (optioneel). Hier kan bijvoorbeeld een D worden ingevuld als het gaat om een doorsnedearcering.

Voorbeelden van arceringennamen:

N-AVH-ASFALT-D

arcering nieuw asfalt in doorsnede uit de
bibliotheek AVH (Arceringen Verhardingen)

B-AVH-ASFALT-D

arcing bestaand asfalt in doorsnede uit de bibliotheek AVH (verschilt van de arcing van nieuw asfalt in doorsnede)

AKG-GRONDEIGENDOM_RIJK_DEFENSIE

arcing grondeigendom van Defensie uit de bibliotheek AKG (Arceringen Kadastrale Informatie en Grenzen)

- b. Een arcing wordt geplaatst op een NLCS laag en wel op de laag van het NLCS object **één niveau hoger** dan het NLCS object dat met de arcing wordt weergegeven.
Voorbeeld: de arcing die het object GRONDEIGENDOM_GEMEENTE representeert, wordt geplaatst op de laag N-WE-KG-GRONDEIGENDOM-A.
Hetzelfde object kan desgewenst ook worden gerepresenteerd door geometrie (G). Die geometrie wordt dan geplaatst in de laag:
N-WE-KG-GRONDEIGENDOM_GEMEENTE-G
- c. In principe bestaat een arcing van een OBJECT voor de STATUS V (Vervallen) uit de standaard arcing voor dat OBJECT, aangevuld met een streeparcing onder een hoek van 135°.

5.2.3 Naamgeving en plaatsing van symbolen

- a. Voor objecten die (kunnen) worden gerepresenteerd door middel van symbolen, zijn binnen NLCS symbolen(-bibliotheken) beschikbaar.
- b. De naamgeving van symbolen is als volgt:

[STATUS]-BIBLIOTHEEKNAAM-SYMBOLNAAM-[OPT]

waarbij:

- STATUS kan zijn: B (Bestaand), N (Nieuw), T (Tijdelijk) of V (Vervallen). Het invullen van de STATUS is optioneel en wordt alleen toegepast als de symbolen per STATUS verschillen;
- BIBLIOTHEEK de naam is van de bibliotheek waarin het symbool is opgenomen. Een symbolenbibliotheek kan ook één enkel symbool bevatten.
- SYMBOLNAAM de naam is van het symbool zelf. De opbouw van de symboolnaam is vrij. Er mogen scheidingstekens (liggend streepje “-“ of *underscore* “_”) worden toegepast om de arcing nader te specificeren (voorbeeld: TROTTOIRBAND_130150X250);
- OPT extra informatie kan bevatten over de weergave van het symbool (optioneel).
Mogelijkheden zijn:
 - SO als het een schaalonafhankelijk symbool betreft. Een schaalonafhankelijk symbool (SO) is een symbool dat wordt weergegeven op een vaste maat, onafhankelijk van de schaal van een tekening (voorbeelden zijn: noordpijl, grondboringsymbool, kader, titelblok, verkeersborden).
 - D als het een doorsnedesymbool betreft;
 - MM als de standaard eenheid van het symbool millimeter (mm) is.
- Het standaard symbool voor een OBJECT de weergave is van dat OBJECT in situatie met één representatie (dus zonder STATUS en/of OPT).

Voorbeelden van symboolnamen:

SVH-TROTTOIRBAND_130150X250

trottoirband in situatie uit de bibliotheek SVH (Symbolen Verhardingen)

- | | |
|-------------------------------|---|
| V-SVH-TROTTOIRBAND_130150X250 | trottoirband vervallen uit de bibliotheek SVH (is anders dan het standaard symbool voor trottoirband in situatie) |
| SVH-TROTTOIRBAND_130150X250-D | trottoirband in doorsnede uit de bibliotheek SVH |
| SVTB-A01-100-SO | verkeersbord A01 100km/uur als SO symbool uit de bibliotheek SVTB (Symbolen Verkeersteken Bord) |
| SAANKLEDING-PORSCHE_BOVEN | tekening aankleding: bovenaanzicht van een auto uit de bibliotheek SAANKLEDING (Symbolen Aankleding) |
- c. In principe bestaat een symbool voor een OBJECT met de STATUS V (Vervallen) uit het standaard symbool voor dat OBJECT met een kruis daar doorheen getekend.
 - d. Wanneer in de objectentabellen voor (SUB)OBJECTEN het ELEMENT 'S' (van Symbool) wordt vermeld, terwijl in de kolom 'SYMBOL' niet wordt verwezen naar een NLCS bibliotheek, kan een symbool uit de eigen bedrijfsbibliotheek of uit een symbolenbibliotheek van derden worden toegepast.
 - e. Standaard worden symbolen in schaal 1:1 geplaatst en daarna verschaald op tekening weergegeven. SO symbolen worden onafhankelijk van de schaal altijd op een vastgestelde, vast afmeting op de tekening weergegeven.
 - f. De standaard eenheid voor standaard symbolen is meter (m). De standaard eenheid voor schaalonafhankelijke symbolen (SO) is millimeter (mm).
 - e. Een symbool wordt geplaatst op een NLCS laag en wel op de laag van het NLCS object één niveau hoger dan het NLCS object dat met het symbool wordt weergegeven.
 Voorbeeld: het symbool dat het object MEUBILAIR_ABRI representeert, kan worden geplaatst op de laag N-WE-IE-MEUBILAIR-S.
 Een abri kan op een tekening ook worden weergegeven als getekend object, dus als geometrie (G). Die geometrie kan dan worden geplaatst op de laag:
 N-WE-IE-MEUBILAIR_ABRI-G (geometrie).
 - f. Kleur, lijnstijl en lijndikte (*weight/width*) in een symbool kunnen op 3 manieren worden toegepast:
 - f.1 de geometrie van het symbool wordt geplaatst op layer "0" (in AutoCAD) of level "Default" (MicroStation). Na plaatsing krijgt de geometrie van het symbool de kleur, de lijnstijl en lijndikte (*weight/width*) van de laag waarin het symbool is geplaatst. In sommige symbolen die volgens deze methode 1 zijn opgebouwd, kan het voorkomen dat bepaalde geometrie een vaste kleur, lijnstijl en/of -dikte hebben (bijvoorbeeld bij een symbool met een grijsarcering of een centerline. Alle andere geometrie past zich aan aan de laag waarop deze wordt geplaatst);
 - f.2 de geometrie van het symbool wordt geplaatst op NLCS lagen. Dit geldt meestal voor details en uitgebreide doorsneden;
 - f.3 de geometrie in het symbool heeft de eigenschappen "*color by object*", "*linetype by object*" en "*weight/width by object*". Geometrie met deze eigenschappen heeft een eigen kleur, en eigen lijnstijl en een eigen lijndikte, onafhankelijk van de laag waarin het symbool wordt geplaatst. Deze methode mag alleen worden toegepast bij symbolen waarvan de kleur, de lijnstijl en/of de lijndikte vast en onveranderlijk moeten zijn. Voorbeelden hiervan zijn verkeersborden of logo's van bedrijven.

