

**NEN**

C E N T R U M   V A N   N O R M A L I S A T I E

Nederlandse norm

# **NEN 7171-1**

(nl)

Ordering van ondergrondse netten - Deel 1:  
Criteria

Underground utility networks planning - Part 1:  
Criteria

Vervangt NEN 7171-1:2008 Ontw.

ICS 93.010; 93.020  
januari 2009

## Inhoud

<b>Voorwoord</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Onderwerp en toepassingsgebied</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Normatieve verwijzingen</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Termen en definities</b> .....	<b>7</b>
<b>4 Symbolen en afkortingen</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Uitgangspunten voor de ordening van ondergrondse netten</b> .....	<b>10</b>
5.1 Inleiding .....	10
5.1.1 Werken aan ondergrondse netten.....	10
5.1.2 Benodigde en beschikbare ruimte.....	10
5.1.3 Factoren die de ordening van ondergrondse netten beïnvloeden .....	10
5.1.4 Mogelijke gevolgen van slechte ordening van ondergrondse netten .....	11
5.2 Beïnvloeding van netten door of via de ondergrond .....	11
5.2.1 Zetting van de ondergrond .....	11
5.2.2 Fysieke belasting van de ondergrond .....	12
5.2.3 Bovengrondse voorzieningen.....	12
5.3 Bereikbaarheid van ondergrondse netten.....	12
5.4 Beïnvloeding van netten onderling.....	12
5.4.1 Het voorkomen van beïnvloeding van netten onderling.....	12
5.4.2 Mogelijke gevolgen van beïnvloeding van ondergrondse netten.....	13
5.4.3 Soorten beïnvloeding van ondergrondse netten.....	13
<b>6 Functionele eisen voor de ordening van ondergrondse netten</b> .....	<b>14</b>
6.1 Vertaling uitgangspunten naar functionele eisen voor ordening van de leidingstrook.....	14
6.2 Algemene eisen.....	14
6.2.1 Dekking .....	14
6.2.2 Kruisingen .....	15
6.3 Eisen aan het voorkomen van beïnvloeding van de ondergrond.....	15
6.3.1 Zetting van de ondergrond .....	15
6.3.2 Fysieke belasting.....	15
6.3.3 Bovengrondse voorzieningen.....	16
6.4 Eisen aan de bereikbaarheid .....	16
6.5 Eisen aan het voorkomen van beïnvloeding van netten onderling .....	17
6.5.1 Thermische beïnvloeding .....	17
6.5.2 Mechanische beïnvloeding.....	17
6.5.3 Elektrische beïnvloeding .....	17
6.6 Eisen aan specifieke netten .....	18
6.6.1 Gasleidingen .....	18
6.6.2 Elektriciteitskabels.....	18
6.6.3 Telecommunicatie- en CAI-kabels .....	19
6.6.4 Rioolleidingen.....	19
6.6.5 Waterleidingen .....	19
6.6.6 Warmteleidingen .....	19
<b>7 Dwarsprofielen</b> .....	<b>20</b>
7.1 Voorbeeldprofiel .....	20
7.2 Onvoldoende beschikbare ruimte .....	20
7.3 Voorwaarden voor het dichter dan $B + 0,5$ bij elkaar leggen van netten .....	21
<b>Bijlage A (informatief) Mogelijke onderlinge beïnvloedingen</b> .....	<b>23</b>
A.1 Mogelijke onderlinge beïnvloedingen onder normale omstandigheden.....	23
A.2 Mogelijke onderlinge beïnvloedingen onder storingsomstandigheden .....	24
<b>Bijlage B (informatief) Voorbeelden van dwarsprofielen voor enkele veelvoorkomende situaties</b> .....	<b>25</b>
B.1 Vier veelvoorkomende ordeningssituaties .....	25
B.2 Beperkingen standaardordeningssituaties en voorbeelddwarsprofiel .....	25

Teneinde de noodzakelijke wrijving tussen warmteleidingen en de grond te waarborgen moet rondom de leidingen een goed verdicht zandbed van 200 mm aanwezig zijn.

Het toepassen van lichte funderingsmaterialen rond of boven warmteleidingen moet worden vermeden. Naast een slechte bereikbaarheid geven ook sprongzettingen (mechanische belasting), verminderde grondwrijving (meer uitzetting) en hogere isolatiewaarde (temperatuurverhoging kunststof buitenmantel) problemen.

Warmteleidingen worden bij voorkeur ontworpen als rechte tracé's (zowel horizontaal als verticaal) met haakse bochten. Indien stompe bochten toch noodzakelijk zijn, dan moeten die tussen expansielussen worden aangebracht.

In aftakkingen moet binnen 6 m vanaf de hoofdleiding een haakse bocht aanwezig zijn. De haakse bocht is nodig om uitzetting van de aftakkende leiding in de richting van de hoofdleiding mogelijk te maken.

Bij bochten en soms bij aftakkingen moeten rondom de buizen expansiekussens worden aangebracht. Afhankelijk van de middellijn worden expansiekussens over een lengte van 3 m tot 6 m toegepast. Expansiekussens zijn doorgaans ongeveer 100 mm dik.

## **7 Dwarsprofielen**

### **7.1 Voorbeeldprofiel**

De aanleg van netten moet geordend plaatsvinden. In veel gevallen zal het dan gaan om leidingstroken in de berm naast een weg of in een voet- of fietspad, bij voorkeur met open verharding. Een uitzondering hierop vormen rioolleidingen, warmteleidingen en transportleidingen, die doorgaans in de rijbaan worden gelegd. In de planfase moet goed worden overwogen hoeveel kabels en leidingen, zowel op het moment van ontwerpen als in de toekomst, zijn benodigd. Leidingstroken moeten optimaal worden benut teneinde de mogelijkheden tot bijleggen te maximaliseren. In bijlage B is een voorbeeldprofiel gegeven.

### **7.2 Onvoldoende beschikbare ruimte**

Indien de beschikbare ruimte in de leidingstrook te klein is om aan de eisen van deze norm of aan de eisen van specifieke netbeheerders te voldoen, moeten andere oplossingen worden gevonden. Dit moet altijd in overleg met en met instemming van de betrokken partijen (netbeheerders, gemeenten en eventuele tijdelijke grondeigenaars) gebeuren. De gemaakte afspraken en dergelijke moeten schriftelijk worden vastgelegd en vervolgens door alle betrokken partijen voor akkoord worden ondertekend. NPR 7171-2 gaat nader in op dit proces.

Acties die in het geval van te weinig beschikbare ruimte kunnen worden genomen met inachtneming van de eisen uit 6.6, zijn onder andere:

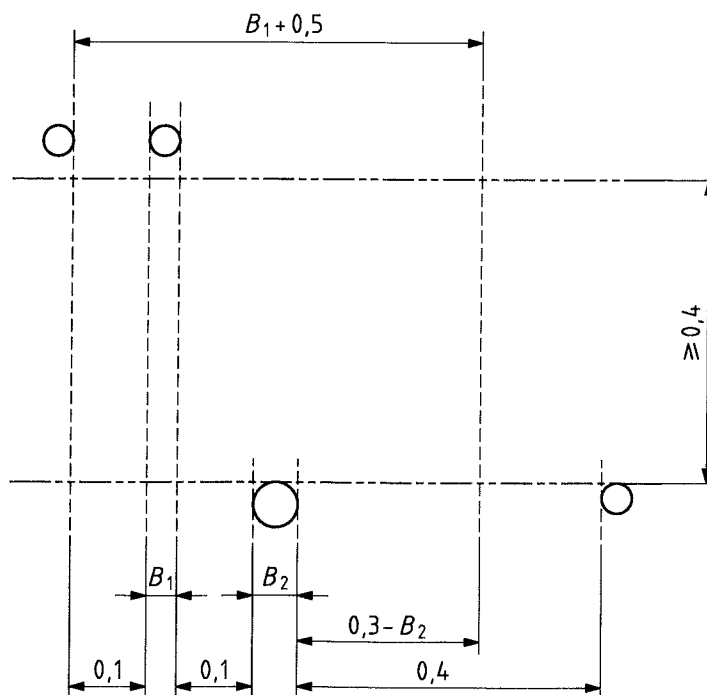
- overleg met de grondbeheerder/-eigenaar voor de reservering van meer ruimte;
- het bundelen van CAI kabels;
- het stapelen van kabels en buizen voor telecommunicatie;
- het boven elkaar leggen van elektriciteitskabels, indien daar ten minste 15 mm tussen zit. Elektriciteitskabels mogen niet worden gebundeld, tenzij toestemming van de netbeheerder is verkregen;
- het op een kortere afstand dan 50 cm van elkaar leggen van de aanvoerleiding en retourleiding van leidingen voor stadsverwarming;
- het onder voorwaarden dichter bij elkaar leggen van netten dan  $B + 50$  (zie 7.3);

- het dicht bij elkaar leggen van hoogspanningskabels c.q. middenspanningskabels en telecommunicatiekabels met kopergeleiders indien ze in metalen buizen worden gelegd en om de 100 m goed worden geaard.
- het gebruik maken van enkelzijdige netten met aansluitleidingen onder de weg door, waarbij de verschillende thema's aan verschillende kanten van de weg kunnen worden gelegd, waardoor de leidingstroken aan weerszijden van de weg smaller kunnen worden gemaakt;
- het leggen van (een deel van) de netten in kabelgoten of leidingtunnels;
- het aanpassen van de volgorde van de ligging van de netten, indien dat ruimte oplevert;
- het maken van afspraken over het toepassen van speciale beschermingsmaatregelen bij het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden bij zowel de eerste aanleg als in de toekomst.

**OPMERKING** Na overeenstemming met de betrokken partijen, valt te denken aan toepassing van ondersteuning met palen en/of wanden/bekisting wanneer netten worden aangelegd of anderszins werkzaamheden worden uitgevoerd. Een andere optie is het ophangen van hoger gelegen netten aan steunconstructies of het tijdelijk verschuiven van deze netten.

### 7.3 Voorwaarden voor het dicht dan $B + 0,5$ bij elkaar leggen van netten

Uitgangspunt blijft dat er een voldoende vrije werkruimte is om aan netten te kunnen werken. Indien netten op ongelijke hoogte liggen, kan onder voorwaarden extra werkruimte worden gecreëerd door ruimte boven andere netten. De andere, dieper gelegen netten mogen daarbij niet worden beschadigd. Indien er ten minste een gronddekking van 0,4 m boven een net bestaat, mag een ruimte boven een net als werkruimte worden gebruikt voor werkzaamheden zonder gebruikmaking van machines of materieel. Figuur 3 beschrijft de situatie waarin op dergelijke wijze meer werkruimte wordt gecreëerd.



**Figuur 3 — Variatie in vrije werkruimte met gebruikmaking van ruimte boven netten**

**TOELICHTING** De eis voor een werkruimte van  $B + 0,5$  voor de leiding met middellijn  $B_1$  wordt gevormd door ruimte boven de leiding met middellijn  $B_2$ . Hoewel er dus twee netten op 0,1 m afstand liggen van het net met een middellijn  $B_1$ , is er voldoende werkruimte voor dat net en is het voldoende bereikbaar.

Tabel B.1 — Ingeschatte benodigde capaciteit en meest gangbare dekking van de gebruikelijke thema's in enkele veelvoorkomende situaties

	CAI <sup>1)</sup>		Telecom		Elektriciteit			Water			Gas			Warmte				Riolering <sup>2)</sup>				
	Aantal	Middellijn <sup>3)</sup> (in mm)	Dekking (in m)	Aantal	Middellijn (in mm)	Dekking (in m)	Aantal	Middellijn (in mm)	Dekking <sup>4)</sup> (in m)	Vrije ruimte <sup>5)</sup> (in m)	Aantal	Middellijn <sup>6)</sup> (in mm)	Dekking (in m)	Aantal	Middellijn <sup>7)</sup> (in mm)	Dekking <sup>8)</sup> (in m)	Vrije ruimte <sup>5)</sup> (in m)	Aantal	Middellijn <sup>9)</sup> (in mm)	Dekking <sup>8)</sup> (in m)	Vrije ruimte <sup>5)</sup> (in m)	
<b>Woonstraat</b>	1	200 * 100	0,60	4	40	0,60	1 LS	70	0,60	0,05	1	110	1,00	2	225	0,80	0,20	2	450	1,20	0,50	
				3	50	0,60	1 OV	20	0,60	0,05												
<b>Hoofdstraat</b>	1	200 * 100	0,60	8	40	0,60	2 LS	70	0,60	0,05	1	160	1,00	2	225	0,80	0,20	2	600	1,20	0,50	
				7	50	0,60	1 OV	20	0,60	0,05				1	450	0,80	0,30					
							1 MS	100	0,90	0,05												
<b>Weg in industriegebied</b>	1	200 * 200	0,60	13	40	0,60	3 LS	70	0,60	0,05	1	160	1,00	2	450	0,80	0,30	2	800	1,20	0,50	
				13	50	0,60	2 OV	20	0,60	0,05												
							3 MS	100	0,90	0,05												
<b>Weg in buitenstedelijk gebied</b>	1	200 * 200	0,60	8	40	0,60	1 LS	70	0,60	0,05	1	500	1,00	-	-	-	-	-	2	1200	1,20	0,50
				13	50	0,60	1 OV	20	0,60	0,05	1	63	1,00									
							1 MS	100	1,00	0,05												

1) Voor CAI wordt een vrije werkruimte van 0,30 m uit de gevel aangehouden.

2) Riolering met gescheiden stelsel.

3) Voor CAI geen middellijn maar een pakketbreedte x pakkethoogte.

4) Het is toegestaan om MS te projecteren onder LS, indien MS op 0,90 m dekking ligt.

5) Deze vrije ruimte moet tussen de leidingen van hetzelfde thema worden aangehouden.

6) Voor de situatie woonstraat en hoofdstraat is uitgegaan van een min of meer gemiddelde middellijn; in de praktijk varieert deze tussen de 63 mm en de 500 mm (water) of 300 mm (gas).

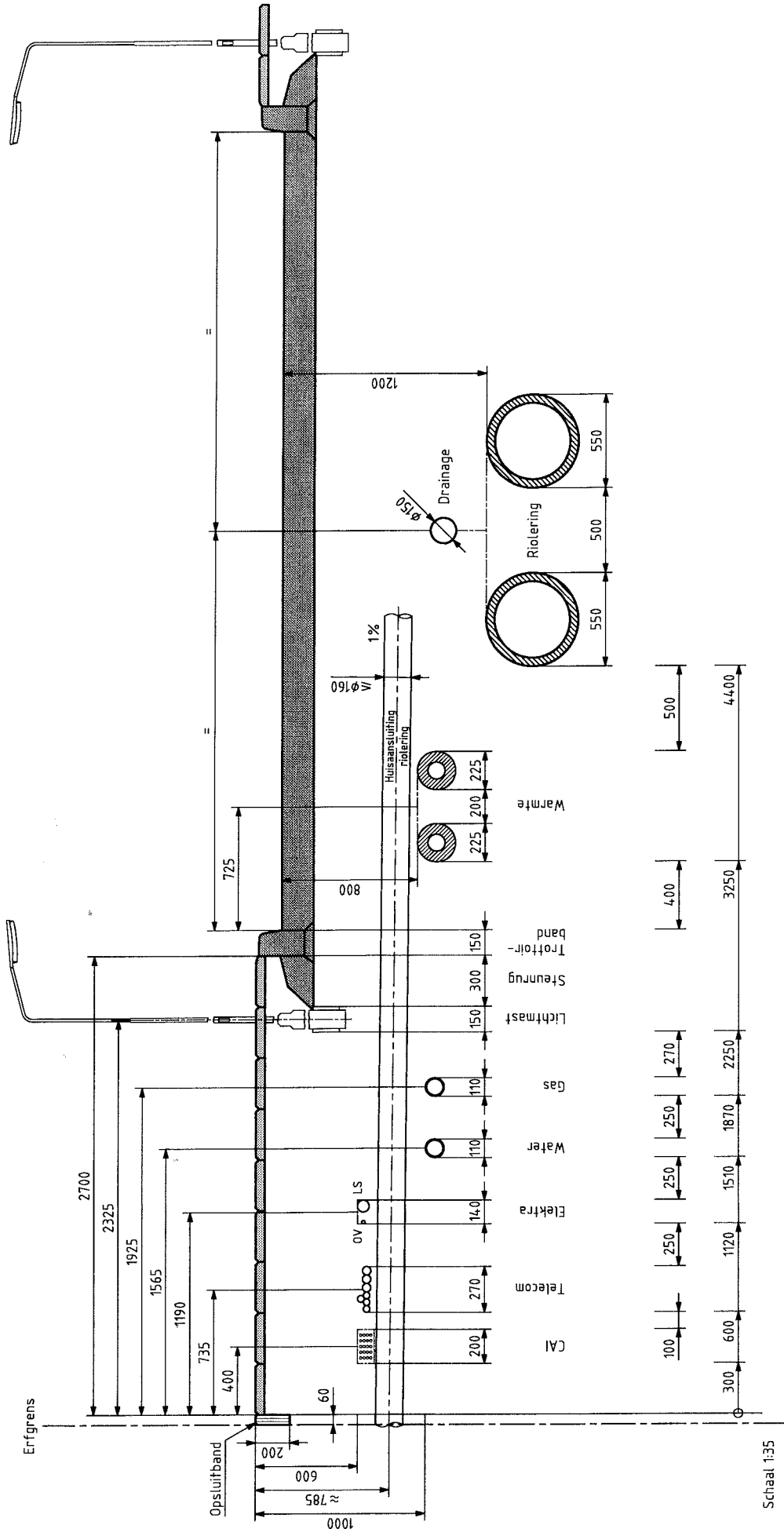
7) Voor de warmteleiding is bij een buitenmiddellijn van 225 mm de binnenmiddellijn 100 mm, bij een buitenmiddellijn van 450 mm is de binnenmiddellijn 300 mm.

8) Deze dekking is ten opzichte van de rijbaan; bij ligging onder het trottoir moet een dekking van 0,90 m worden aangehouden vanwege de kruisende huisaansluiting voor de riolering. Als de huisaansluitingen voor riolering onder de andere netten doorgaan kan een andere dekking nodig zijn.

9) Voor riolering is de binnenmiddellijn opgegeven. Bij een betonbuis tot 600 mm een wanddikte van 50 mm aanhouden, bij grotere middellijnen is een wanddikte van 80 mm standaard.

De vrije werkruimte tussen twee thema's bedraagt 0,25 m. Voor afsluiters, appendages en dergelijke moet een bodembreedte van tweemaal de middellijn worden aangehouden. Met een vrije werkruimte van 0,25 m wordt hier aan voldaan.

**B.4 Voorbeeld dwarsprofiel voor een woonstraat**



**TOELICHTING** Dit dwarsprofiel is slechts als voorbeeld opgenomen in de norm. De in tabel 1 opgenomen capaciteiten en dekkingen, gecombineerd met de in hoofdstuk 5 en 6 genoemde uitgangspunten en specifieke eisen kunnen tot zeer uiteenlopende dwarsprofielen leiden, waarvan dit een voorbeeld is.