

**BEREKENINGSGRONDSLAGEN
ALGEMEEN EN OVERZICHT**

DATUM: April 2021

Auteursrechten voorbehouden

Met betrekking tot de berekening van leidingwaterinstallaties, is in NEN 1006: 2015 + A1: 2018 het volgende gesteld:

1.4.2 Een leidingwaterinstallatie moet zo zijn uitgevoerd dat:

- a) de voor het doel beoogde volumestroom, gebruiksdruk en temperatuur aan de desbetreffende tappunten en aansluitpunten voor toestellen beschikbaar is;
- b) het water bij de tappunten – met het oog op de volksgezondheid – betrouwbaar is voor het gebruiksdoel. Het water aan de tappunten aan de normen voor fysische, chemische en microbiologische kwaliteit voldoet;
- c) deze veilig is voor leven en/of eigendommen van de gebruiker en derden;
OPMERKING 1 Gebruiker is een ieder die gebruik maakt van een leidingwaterinstallatie.
- d) de levering van leidingwater bij de niet-eigen installatie niet nadelig wordt beïnvloed;
- e) geluidhinder en te hoge stroomsnelheden wordt vermeden;
OPMERKING 2 Ten aanzien van de beperking van geluidhinder van leidingwaterinstallaties gelden wettelijke eisen
- f) deze geen aanleiding geeft tot verspilling van leidingwater en/of energie;
- g) een langdurig en ongestoord gebruik moet kunnen worden verwacht;
- h) de kwaliteit van de verschillende soorten leidingwater niet door verbindingen onderling of anderszins nadelig wordt beïnvloed;
- i) deze gemakkelijk kunnen worden bediend, beheerd en onderhouden.

2.1.1 Druk en volumestroom

De leidingwaterinstallatie moet zo worden ontworpen en uitgevoerd dat de gebruiksdruk op de aansluit- of tappunten onder normale gebruiksomstandigheden groter is dan 100 kPa. Hierbij moeten de in tabel 2 vermelde minimale volumestromen voor drinkwater en warmtapwater bij 100 kPa worden gehaald. Voor de bepalingsmethode, zie 5.1.

De statische druk op een tappunt mag maximaal 500 kPa bedragen. Een te hoge druk kan worden voorkomen door het toepassen van drukverminderingstoestellen en/of ontlastvoorzieningen.

Bij het ontwerp moet worden uitgegaan van een minimale gebruiksdruk van 100 kPa aan de tappunten.

Tabel 2 — Minimale volumestromen tappunten bij een gebruiksdruk van 100 kPa

Soort tappunt	Minimale volumestroom drinkwater in [l /s]	Minimale volumestroom warmtapwater in [l /s]
Vlotterkraan	0,042	—
Fonteinkraan	0,07 (klasse Z) *	—
Wastafelkraan	0,07 (klasse Z) *	—
Wastafelmengkraan	0,07 (klasse Z) *	0,042
Douchemengkraan	0,07 (klasse Z) *	0,042
Bidetmengkraan	0,07 (klasse Z) *	0,042

Soort tappunt	Minimale volumestroom drinkwater in [l /s]	Minimale volumestroom warmtapwater in [l /s]
Soort tappunt	Minimale volumestroom drinkwater in [l /s]	Minimale volumestroom warmtapwater in [l /s]
Keukenmengkraan	0,10 (klasse S) *	0,083
Badmengkraan	0,15 (klasse B) *	0,100
Tapkraan ½" (slangwartel)	0,167	—
Tapkraan ¾" (slangwartel)	0,250	—
Tapkraan 1" (slangwartel)	0,500	—
Closet spoelkraan	0,992	—
Urinoir spoelkraan	0,235	—
* Gebaseerd op (klassieke) kraan + schuimstraalmondstuk.		

Bij de aansluiting van toestellen moet rekening worden gehouden met mogelijk optredende drukken in de leidingwaterinstallatie en de toelaatbare druk in het toestel. Als in enig deel van de leidingwaterinstallatie toestellen (zoals warmtapwatertoestellen, drankautomaten, waterbehandelingstoestellen, enz.) worden toegepast waarvan de maximaal toelaatbare druk lager is dan de ter plaatse heersende werkdruk, dan moet dat deel zo zijn beveiligd, dat de toelaatbare druk niet kan worden overschreden.

Warmtapwatertoestellen (uitgezonderd geisers) die werken onder hogere dan atmosferische druk, moeten ter beveiliging tegen te hoge druk zijn voorzien van een op of nabij het toestel aangesloten ontlastklep. Deze moet zijn aangebracht in de drinkwaterleiding.

2.1.2 Temperatuur

De temperatuur van het water in leidingdelen van drinkwater- en huishoudwaterinstallaties mag ten hoogste 25 °C bedragen. (Voor de bepalingsmethode zie 5.2.1.a).

OPMERKING 1: Er zijn omstandigheden waarin een overschrijding van de grens van 25 °C niet te voorkomen is, zoals bij een hittegolf. Een kortdurende overschrijding van de grens is niet direct een gevaar voor de gezondheid. Warmwater in leidingen die geen onderdeel zijn van een circulatiesysteem, moet als geen water wordt getapt, binnen 45 min, afkoelen tot een temperatuur gelijk aan of lager dan 25 °C. (Voor de bepalingsmethode zie 5.2.1.b).

Materialen, componenten en toestellen voor warmtapwaterinstallaties moeten bestand zijn tegen de voorkomende temperaturen en tijden dat deze temperaturen aanhouden. Bij storingen moeten ze bestand zijn tegen watertemperaturen tot 95 °C, tenzij anders vermeld in de desbetreffende productnormen.

4.1.6 Inhoud

De inhoud van het reservoir moet zijn afgestemd op de aanvoermogelijkheden en op het verbruik.

- 4.4 a De constructie en het vermogen van een warmtapwatertoestel met de aangesloten warmtapwaterleidingen met hun tappunten moeten beantwoorden aan het doel dat met de bereiding van warmtapwater wordt beoogd.
Met het beperken van energie- en waterverlies moet rekening zijn gehouden.

5. Bepalingsmethoden

5.1 Druk en volumestroom

5.1.1 Uitgangspunt

Hieronder staan de bepalingmethoden voor de eisen gesteld aan de druk en volumestroom in 2.1.1 en 4.3.1.

De druk en volumestroom kan worden berekend met onderstaande methode. Hierbij wordt uitgegaan van de minimumeisen die het Bouwbesluit [6] aan druk en volumestroom stelt. Deze minimumeisen vertalen zich in de kleine volumestromen die zijn vermeld in tabel 1. Hierbij geldt dat de capaciteit van de leidingwaterinstallatie, bepaald volgens 5.1.6 ten minste gelijk is aan de ontwerpvolumestroom van de leidingwaterinstallatie, bepaald volgens 5.1.2.

5.1.2 Ontwerpvolumestroom

De ontwerpvolumestroom van de leidingwaterinstallatie of in een leidingdeel(sectie) ervan is gelijk aan de grootste van de volgende waarden:

- de maximum moment volumestroom van de aangesloten tappunten, bepaald volgens 5.1.3;
- de maximum moment volumestroom van de aangesloten brandslanghaspels, bepaald volgens 5.1.4;
- de samengestelde maximum moment volumestroom van de aangesloten tappunten, brandslanghaspels en nooddouches, bepaald volgens 5.1.5.

5.1.3 Maximum moment volumestroom van tappunten en continuverbruiken

5.1.3.1 De maximum moment volumestroom van de tappunten en continu verbruiken is gelijk aan:

$$q_{v;\max} = q_{v;\text{tap}} + q_{v;\text{cv}}$$

waarbij:

$$q_{v;\text{tap}} = 0,083\sqrt{\sum TE} + 0,4174\sqrt{\sum SE}$$

waarin:

$q_{v;\max}$ is de maximum volumestroom van (meer) tappunten [l/s];

$q_{v;\text{tap}}$ is de volumestroom van meer tappunten [l/s];

$q_{v;\text{cv}}$ is de volumestroom van continuverbruiken [l/s];

TE is het aantal tapeenheden van een tappunt, bepaald volgens 5.1.3.2 [-];

SE is het aantal spoelkraaneenheden van een spoelkraan, bepaald volgens 5.1.3.3 [-].

5.1.3.2 Het aantal tapeenheden van het tappunt is gelijk aan:

$$TE = \left(\frac{q_v}{0,083} \right)^2$$

waarin:

q_v is de volumestroom van het tappunt [l/s].

5.1.3.3 Het aantal spoelkraaneenheden van de spoelkraan is gelijk aan:

$$SE = \left(\frac{q_v}{0,417} \right)^4$$

5.1.4 Maximum moment volumestroom van brandslanghaspels en continuverbruiken

De maximum moment volumestroom voor het gebruik van brandslanghaspels en continuverbruiken is gelijk aan:

$$q_{v,max} = q_{v,bsh} + q_{v,cv}$$

waarin:

$q_{v,max}$ is de maximum moment volumestroom bij gebruik van brandslanghaspels [l/s];

$q_{v,bsh}$ is de volumestroom van brandslanghaspels bij een gebruiksdruk, bepaald volgens het Bouwbesluit [6] [l/s];

$q_{v,cv}$ is de volumestroom van continuverbruiken [l/s].

5.1.5 Samengesteld maximum moment volumestroom van tappunten, continuverbruiken, brandslanghaspels en nooddouches

De samengestelde maximum moment volumestroom van tappunten, continuverbruiken, brandslanghaspels en nooddouches ($q_{v,max}$) is gelijk aan de grootste waarde van:

a) $q_{v,tap} + q_{v,cv}$

b) $q_{v,bsh} + q_{v,cv}$

c) $f \times q_{v,tap} + q_{v,cv} + q_{v,bsh} \times f + q_{v,nd}$

waarin:

$q_{v,max}$ is de maximum moment volumestroom [l/s];

$q_{v,tap}$ is de volumestroom van tappunten [l/s];

$q_{v,bsh}$ is de volumestroom van brandslanghaspels bij een gebruiksdruk bepaald volgens het Bouwbesluit [6] [l/s];

$q_{v,bsh}^*$ is de volumestroom van brandslanghaspels waarbij op basis van de gelijktijdigheidsbepaling 0, 1 of 2 brandslanghaspels gelijktijdig werken bij het in gebruik zijn van een nooddouche [l/s];

$q_{v,cv}$ is de volumestroom van continuverbruiken [l/s];

$q_{v,nd}$ is de volumestroom van nooddouches [l/s];

f is het deel van de moment volumestroom van tappunten dat wordt afgenomen op het moment dat (elders in het gebouw) water wordt afgenomen door nooddouches; standaard $f = 0,25$. Afhankelijk van gebouwfunctie en/of leidingsectie ten opzichte van het leveringspunt, wordt op basis van een risico-inschatting gekozen voor $f = 0,50$ of $f = 0,75$.

Bij aansluiting van meer nooddouches op de leidingwaterinstallatie of leidingdeel(sectie) wordt door middel van een risicoanalyse het gelijktijdige gebruik van de nooddouches bepaald.

OPMERKING De moment volumestroom van brandslanghaspels is vastgelegd in het Bouwbesluit [6]: per brandslanghaspel 1,3 m³/h (0,361 l/s), bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels aangesloten op dezelfde drinkwatervoorziening en met een minimale gebruiksdruk van 100 kPa aan het straalmondstuk. De gebruiksdruk bij de afsluiter van de brandslanghaspel is dan 150 kPa. De moment volumestromen van nooddouches zijn vastgelegd in tabel 5, die is gebaseerd op het TVVL/UNETO-VNI rapport ST 16 "Criteria voor waterleidinginstallaties ten behoeve van nooddouches" [14].

Tabel 5 — Minimale volumestroom veiligheidsvoorzieningen bij een gebruiksdruk van 100 kPa

Veiligheidsvoorziening	Minimale volumestroom [l/s]
Oogdouche	0,20
Gelaatsdouche	0,40
Lichaamsdouche I	0,50
Lichaamsdouche II	1,33
Brandslanghaspel	0,36

5.1.6 Capaciteit van tappunten en spoelkranen

De capaciteit van drinkwater aan een bepaald tappunt of spoelkraan voldoet ten minste aan tabel 6.

De capaciteit van warmtapwater aan een bepaald tappunt voldoet ten minste aan tabel 7.

Tabel 6 — Minimum capaciteit drinkwater van tappunten en spoelkranen bij een gebruiksdruk van 100 kPa

Soort tappunt / spoelkraan	Minimum volumestroom drinkwater [l/s]		TE (SE)
Vlotterkraan closetreservoir		0,042	0,25
Fonteinkraan	Klasse Z*	0,07	0,75
Wastafelkraan	Klasse Z*	0,07	0,75
Wastafelmengkraan	Klasse Z*	0,07	0,75
Douchemengkraan	Klasse Z*	0,07	0,75
Bidetmengkraan	Klasse Z*	0,07	0,75
Keukenmengkraan	Klasse S*	0,10	1,50
Badmengkraan	Klasse B*	0,15	3,25
Tapkraan 1/2"		0,167	4,00
Tapkraan 3/4"		0,25	9,00
Tapkraan 1"		0,50	36,00
Cloetspoelkraan		0,992	(32)
Urinoirspoelkraan		0,235	(0,1)

* Gebaseerd op (klassieke) kraan + schuimstraalmondstuk.

Tabel 7 — Minimum capaciteit warmtapwater van tappunten bij een gebruiksdruk van 100 kPa

Soort tappunt	Minimum volumestroom warmtapwater van 60 °C [l/s]	TE
Wastafelmengkraan	0,042	0,25
Douchemengkraan	0,042	0,25
Bidetmengkraan	0,042	0,25
Keukenmengkraan	0,083	1,00
Badmengkraan	0,100	1,50

5.1.7 Gebruiksdruk

De gebruiksdruk aan een tappunt bedraagt ten minste 100 kPa en wordt berekend met de formule:

$$p_{\text{tap}} = p_{\text{ivr}} - (h \times \rho \times g) \times 0,001 - \Delta p_{\text{id}} - \Delta p_{\text{app}}$$

waarin:

p_{tap} is de gebruiksdruk aan het tappunt [kPa];

p_{ivr} is de druk aan het begin van de leidingwaterinstallatie direct benedenstrooms van het leveringspunt van het drinkwaterbedrijf of direct benedenstrooms van de drukverhogingsinstallatie) of leidingsectie, aangeduid met het referentiepunt [kPa];

h is de hoogte van het tappunt, de brandslanghaspel of nooddouche, ten opzichte van het referentiepunt [m];

g is de gravitatieversnelling [m/sec²];
 $g = 9,81$;

Δp_{id} is het drukverlies in leidingen ten gevolge van wrijvingsweerstand in de buizen en plaatselijke weerstanden in hulpstukken, bepaald volgens 5.1.8 [kPa];

Δp_{app} is het drukverlies in appendages en toestellen, bepaald volgens 5.1.8 [kPa];

ρ is de massadichtheid van water [kg/m³];
 $\rho = 1\,000$.

5.1.8 Gemiddeld drukverlies per meter leiding

Het gemiddelde drukverlies per meter wordt bepaald met de formule:

$$R_{\text{gem}} = \frac{\Delta p_{\text{bschkb}}}{(l + l_{\text{tslg}})}$$

waarbij:

$l_{\text{tslg}} = l \times (100 + \text{perc})$ of $l_{\text{tslg}} = l \times (1 + \text{factor})$; te bepalen volgens tabel 7;

waarin:

R_{gem} is het gemiddelde drukverlies per meter leiding over het betreffende leidingtracé [kPa/m];

Δp_{bschkb} is de beschikbare druk voor $\Delta p_{\text{id}} + \Delta p_{\text{app}}$, bepaald volgens de vergelijking:

$$\Delta p_{\text{beschkb}} = p_{\text{ivr}} - (h \times \rho \times g) \times 0,001 + p_{\text{tap}} \quad [\text{kPa}];$$

l is de lengte van de leidingsectie [m];

l_{tslg} is de toeslag op de lengte van de leidingsectie ten gevolge van drukverliezen in hulpstukken en appendages.

Op basis van de complexiteit van het leidingnet tussen de 20 % en de 40 % van de leidinglengte,

bepaald, volgens tabel 8

[m].

OPMERKING Als in het leidingtracé bijzondere of meer dan gebruikelijke appendages en/of toestellen zijn opgenomen dan wordt het drukverlies ervan afzonderlijk bepaald. Dit kan worden berekend met $\zeta \times 0.5 \times \rho \times v^2$ of met de k_v -waarde.

Tabel 8 — Toeslag op de leidinglengte

Gemiddeld aantal hulpstukken per 10 m leidinglengte over het maatgevende tracé	Toeslagpercentage op lengte leidingtracé voor drukverliezen		Toeslagfactor voor lengte leidingtracé voor drukverliezen	
	Hulpstukken	Appendages	Hulpstukken	Appendages
1	10 %	10 %	0,1	0,1
2	20 %	10 %	0,2	0,1
3	30 %	10 %	0,3	0,1

5.1.9 Middellijn van leidingen

De middellijn van een leiding(sectie) wordt bepaald bij een maximum moment volumestroom, bepaald volgens 5.1.3, 5.1.4 of 5.1.5 en bij een wrijvingsweerstand (R) die gelijk of kleiner is dan het gemiddelde drukverlies per meter leiding (R_{gem}), bepaald volgens 5.1.8.

Opmerking1 Voor de verschillende buismaterialen is de middellijn te bepalen met behulp van de tabellen in Waterwerkblad WB 2.1 G.

5.1.10 Drukverlies in leidingwaterinstallatie

Het drukverlies in de leidingwaterinstallatie wordt bepaald door de som van drukverliezen in de leidingsecties, in het tracé vanaf het referentiepunt tot aan het maatgevende tappunt, de brandslanghaspel of de nooddouche:

$$\Delta p_{\text{ld}} = \sum \Delta p_{\text{ld-sct}}$$

waarin:

Δp_{ld} is het drukverlies in de leidingen [kPa];

$\Delta p_{\text{ld-sct}}$ is het drukverlies in een leidingsectie bepaald door $R_{\text{gem}} \times (l + l_{\text{tslg}})$ [kPa];

R is het wrijvingsverlies per meter leiding bepaald volgens 5.1.8 [kPa/m];

l is de lengte van de leidingsectie [m];

l_{tslg} is de toeslag op de lengte van de leidingsectie bepaald volgens tabel 8 [m].

5.2 Temperatuurmetingen

5.2.1 Eisen en bepalingsmethoden

De bepalingsmethoden behorend bij de eisen gesteld aan de watertemperatuur, volgens 2.1.2 en 4.4.2, zijn:

a) de temperatuur van het water in leidingdelen van drinkwater- en huishoudwaterinstallaties (2.1.2), zie 5.2.2;

b) de temperatuur van het warme water in leidingen geen onderdeel van een circulatiesysteem (2.1.2), zie 5.2.3;

c) de warmtapwatertemperatuur (4.4.2), zie 5.2.4.

Voor het bepalen van de watertemperatuur moet de thermometer een bereik hebben van 10 - 75 °C, een afleesbaarheid van 1 °C en een nauwkeurigheid van 2 °C.

5.2.2 *Temperatuurbepaling van het water in leidingdelen van drinkwater- en huishoudwaterinstallaties*

Bepaal, als voorbereiding, de relevante tappunten voor het doen van de temperatuurmeting.

OPMERKING 1: Relevante tappunten zijn veelal het verst van het leveringspunt gelegen tappunten. Dit geldt zowel voor een (deel van de) installatie, als ook voor (een groep) tappunten gevoed via een leiding die door een warme ruimte loopt. De keuze van de tappunten is verder afhankelijk van omgevingsfactoren, seizoensinvloeden enz.

Open een relevant tappunt dat minimaal 3 h niet is gebruikt. Laat 1 l water wegstromen. Meet hierna de temperatuur. Herhaal dit voor alle andere relevante tappunten.

Bepaal of de gemeten temperaturen voldoen aan de eis in 2.1.2.

OPMERKING 2: De temperatuurmeting is geen meting om eventueel aanwezige hot spots aan te tonen. Met de temperatuurmeting wordt alleen nagegaan of aan de eis in 2.1.2 wordt voldaan.

5.2.3 *Temperatuurbepaling van het warme water in leidingen die geen onderdeel van een circulatiesysteem zijn*

Stel, als voorbereiding, de relevante warmtapwaterleidingen vast, die geen onderdeel vormen van een circulatiesysteem. Relevante leidingen zullen naar verwachting na gebruik langzaam afkoelen.

Open het verst gelegen tappunt aangesloten op een relevante warmtapwaterleiding volledig. Laat het warmtapwater doorstromen tot minimaal de vereiste warmtapwatertemperatuur wordt bereikt. Sluit de kraan. Controleer na 45 min de temperatuur van de leiding of na het aftappen van maximaal 1 l water de uitstroomtemperatuur van het water. Herhaal dit voor alle andere relevante tappunten.

Bepaal of de gemeten temperaturen voldoen aan de eis in 2.1.2.

1. **Titels van de vermelde normen, wetgeving en overige publicaties**

Drinkwaterbesluit

NEN 1006 Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (2015 + A1: 2018)

ISSO 30 Leidingwaterinstallaties in woningen (2020)

ISSO 55 Leidingwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen (2013)

ISSO Instructieboek Ontwerpen van Sanitaire installaties (2008)

2. **Algemeen**

Voor het berekenen van leidingwaterinstallaties kan men niet volstaan met één uniforme methode. Door de diversiteit van de leidingwaterinstallaties en de comfortverschillen, veroorzaakt door de veelzijdigheid aan gebruiksmogelijkheden en het verschil in gebruik door de gebruiker, ontstaan tappatronen welke moeilijk met elkaar zijn te vergelijken.

Opmerking: uitgangspunt voor het berekenen van de installatie is dat in de periferie van het distributienet de minimale leveringsdruk na de watermeter op maaiveldniveau 200 kPa is, en om en nabij 250 kPa elders in het net bij een volumestroom van 1000 liter

per uur.

(In het kader van leveringszekerheid en continuïteit staat in artikel 45 van het Drinkwaterbesluit een minimum dynamische druk, tijdens maximaal één uur per jaar, van 150 kPa bij een volumestroom van 1.000 liter per uur).

Met een berekeningsmethodiek wordt beoogd de juiste balans te vinden tussen het gebruikscomfort, de investeringskosten en het beperken van de onvermijdelijke kwaliteitsvermindering ten gevolge van een te lange verblijftijd van het leidingwater in het leidingnet.

Een leidingwaterinstallatie moet wat betreft de uitvoering zijn afgestemd op het gewenste gebruik.

Een leidingwaterinstallatie wordt geacht aan NEN 1006 art. 1.4.2 lid a te voldoen wanneer de berekeningsmethodiek van WB 2.1 C wordt gevolgd.

De berekeningsmethodiek van WB 2.1 C is gebaseerd op de $q\sqrt{n}$ methode.

De $q\sqrt{n}$ methode is uitgebreid tot de zogenaamde "samengestelde methode" die voorkomende volumestromen welke een andere gelijktijdigheid bezitten zoals brandslanghaspels, continu verbruiken en spoelkranen voor toilet- en urinoirspoeling mede in acht neemt.

De $q\sqrt{n}$ methode is geschikt voor eengezinswoningen en woongebouwen tot een aantal van 150 tapeenheden ($TE=150$). Daarnaast kan deze methode gebruikt worden voor kantoorgebouwen tot 100 werknemers.

Momenteel zijn voor woongebouwen en specifieke utiliteitsgebouwen (kantoren, hotels en zorginstellingen) rekenregels opgesteld voor de bepaling van het maximum moment waterverbruik. Deze regels sluiten aan op de berekeningswijze van het distributienet van het drinkwaterbedrijf. In het model SIMDEUM zijn niet alleen de installatie en aantal tappunten van belang, maar ook de mensen die er gebruik van maken. De rekenregels geven een betere benadering van het maximum moment verbruik dan de $q\sqrt{n}$ methode. Tevens vormt het verbruik van warmtapwater in verschillende tijdsperiodes hier een onderdeel van. Bij gebruik van de rekenregels zal (in veel gevallen) tot aan de tappunten ook gebruik gemaakt worden van de $q\sqrt{n}$ methode. Ontwerpen zal steeds meer een combinatie van deze methoden zijn, welke zijn geïntegreerd in de software van de leveranciers. Voor meer informatie over de rekenregels zie ISSO 55.

In situaties zullen de comforteisen van de opdrachtgever medebepalend zijn voor q_v (maximum moment volumestroom).

Comforteisen kunnen bijvoorbeeld zijn dat men:

- een ander tappatroon verwacht;
- meer gelijktijdig gebruik van meerdere warmtapwaterpunten wenst.

Opmerking 1

Voor het berekenen van leidingwaterinstallaties kan naast ISSO 55 ook gebruik gemaakt worden van het ISSO Instructieboek Ontwerpen van sanitaire installaties en ISSO 30.

Opmerking 2

In NEN 1006 zijn de vermelde volumestromen gebaseerd op de wettelijke minimale eisen vanuit het Bouwbesluit. In de praktijk wordt bij het ontwerp rekening gehouden met de volumestromen genoemd in WB 2.1 A. Dit zijn meer gangbare (minimale) volumestromen. Voor meer comfort worden vaak nog hogere volumestromen aangehouden, zie de ISSO-publicaties. Houd altijd rekening met de wens van de opdrachtgever, alsmede latere aanpassing in volumestroom.

Voor de berekening zijn de volgende waterwerkbladen in de serie WB 2.1
Berekeningsgrondslagen van toepassing:

WB 2.1 A

Berekeningsgrondslagen - Druk, volumestroom en temperatuur voor tappunten en toestellen.

WB 2.1 B

Berekeningsgrondslagen - Gemiddelde waterverbruik per etmaal voor mens, dier en plant.

WB 2.1 C

Berekeningsgrondslagen Berekening en ontwerpcriteria.

WB 2.1 D

Berekeningsgrondslagen - Berekeningsmethode voor waterreservoirs.

WB 2.1 E

Berekeningsgrondslagen - Berekeningsmethode voor bepalen inhoud en vermogen warmtapwatertoestel. (Voor nadere voorschriften warmtapwaterinstallaties zie ook WB 4.4 A, WB 4.4 B en WB 4.4 C).

WB 2.1 F

Berekeningsgrondslagen - Berekeningsmethode in verband met waterslag.

WB 2.1 G

Berekeningsgrondslagen - Tabellen voor het bepalen van drukverliezen in buizen.