Auteur Joppe Zeilstra en Onno Leever, Leever installatie adviseurs B.V.

q√n-methode en op SIMDEUM gebaseerde rekenregels naast elkaar gezet

Right-sizing van drinkwaterinstallaties

De dimensionering van leidingwaterinstallaties beïnvloedt niet alleen capaciteit en druk, maar ook materiaalgebruik, kosten en de hoeveelheid water die in het systeem aanwezig is. In dit artikel worden de q√n-methode en op SIMDEUM gebaseerde rekenregels naast elkaar gezet. De q√n-methode is momenteel de standaard en SIMDEUM is de "right-sizing"-methodiek. Een praktijkvergelijking voor een collectief woongebouw laat zien dat right-sizing kan leiden tot kleinere leidingdiameters, circa 34% minder leidinginhoud en ruim 27% lagere geraamde aanlegkosten.

Highlights

- De keuze van de berekeningsmethode werkt door in diameter, leidinginhoud, materiaal en arbeid.
- Bij de onderzochte casus daalt de grootste toegepaste buismaat van 90 naar 63 mm.
- De berekende waterinhoud van de rechte leidingen neemt met circa 34% af.
- De geraamde aanlegkosten dalen in deze casus met € 7.455,61, ruim 27%.
- Right-sizing verbetert de voorwaarden voor verversing, maar is geen garantie voor microbiologische veiligheid.

Het dimensioneren van een drinkwaterinstallatie lijkt op het eerste gezicht vooral een hydraulische ontwerpopgave, bij een maximale stroomsnelheid (momenteel 2 meter per seconde volgens de NEN 1006). Op ieder tappunt moet voldoende water beschikbaar zijn en ook bij gelijktijdig gebruik moet voldoende druk resteren. Daarvoor wordt eerst bepaald welke maximale momentane volumestroom in een leidingdeel kan optreden. Vervolgens worden de leidingdiameters gekozen. Met die diameterkeuze wordt echter meer vastgelegd dan alleen de capaciteit van de installatie.

Een grotere diameter betekent meer leidingmateriaal, grotere hulpstukken en doorgaans hogere aanlegkosten. Tegelijkertijd neemt de waterinhoud van het leidingnet toe. Bij hetzelfde werkelijke gebruik is dan meer water nodig om het aanwezige volume te vervangen. Daarmee raakt leidingdimensionering rechtstreeks aan een tweede ontwerpopgave: het beperken van onnodig lange verblijftijden.

Dat wordt relevanter nu waterbesparende kranen, douches, toiletten en apparatuur het gebruik verminderen en gebruikspatronen veranderen. Een installatie die op een theoretische pieksituatie wordt ontworpen, functioneert gedurende het grootste deel van haar levensduur bij een veel lagere belasting. De ontwerpvraag is daarom niet alleen of een leiding groot genoeg is voor de berekende piek, maar ook of zij niet groter is dan voor het reële gebruik noodzakelijk is. Die benadering wordt internationaal aangeduid als right-sizing.

q√n: een vertrouwde ontwerpmethode

Voor het bepalen van de maximale momentane volumestroom (MMV) wordt in Nederland veel gebruikgemaakt van de q√n-methode. De kracht van deze methode ligt mede in de eenvoud: de ontwerper hoeft niet exact te voorspellen wanneer ieder afzonderlijk tappunt wordt gebruikt. Met een relatief eenvoudige rekenregel wordt een ontwerpwaarde voor de gelijktijdige belasting bepaald. Voor individuele woningen is deze benadering goed bruikbaar. Bij collectieve woongebouwen en verschillende utilitaire functies valt de op deze manier berekende piekvraag echter hoger uit dan de pieken die uit gemeten gebruikspatronen volgen. Simulaties met SIMDEUM laten wel een goede match zien met de gemeten gebruikspatronen in woongebouwen. Hiervoor zijn in Nederland rekenregels ontwikkeld op basis van SIMDEUM [1]. Volgens Waterwerkblad WB 2.1 is de q√n-methode geschikt voor eengezinswoningen en woongebouwen tot 150 tapeenheden. Het Waterwerkblad geeft daarnaast aan dat de op SIMDEUM gebaseerde rekenregels een betere benadering van het maximum momentverbruik bieden dan de q√n-methode en verwijst hiervoor naar ISSO 55.

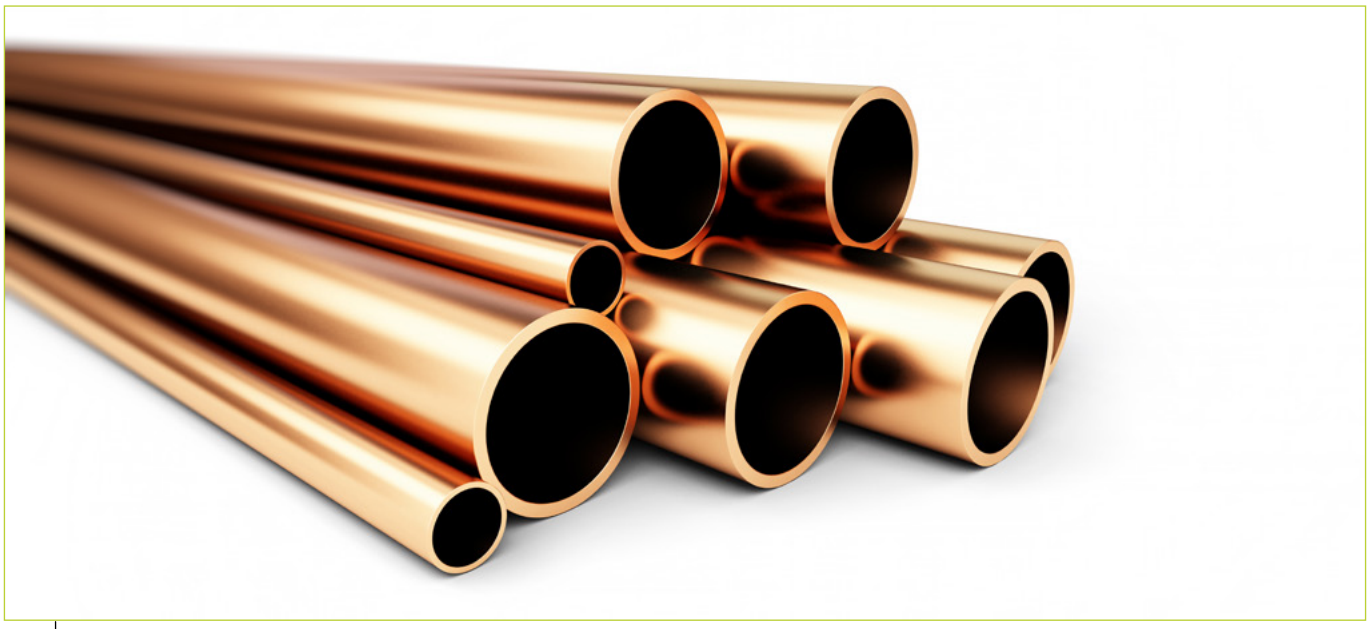


Foto 1. *De berekende piekwatervraag bepaalt mede de leidingdiameter. Een realistischer dimensionering kan leiden tot kleinere diameters, minder materiaal en een kleiner leidingvolume.*

SIMDEUM: het gebruik als vertrekpunt

SIMDEUM kiest een andere benadering. Het model beschrijft drinkwatergebruik op kleine ruimtelijke en temporele schaal en bouwt de watervraag op uit afzonderlijke gebruiksgebeurtenissen. Daarbij spelen onder andere volumestroom, gebruiksduur en het moment waarop een tappunt wordt gebruikt een rol, die veelal bepaald worden door de bewoners. Omdat het model stochastisch is, verloopt niet iedere gesimuleerde dag hetzelfde. Door veel mogelijke gebruikspatronen te genereren ontstaat inzicht in zowel de verwachte vraag als de variatie daarin. Op die manier kan ook de MMV als bijvoorbeeld het maximum per jaar worden bepaald.

Tijdens het CIB W062 Symposium 2026 in Maribor presenteerde Blokker een geactualiseerd overzicht van toepassingen van SIMDEUM [2]. Het model wordt inmiddels toegepast voor onder meer hydraulica, verblijftijden, temperatuur, waterkwaliteit en leidingdimensionering.

Het belangrijke verschil met een generieke traditionele rekenregel is daarom niet simpelweg dat SIMDEUM 'een lager getal' produceert dan $q\sqrt{n}$. De $q\sqrt{n}$-methode is namelijk gebaseerd op uitgangspunten voor watergebruik en gelijktijdigheid op basis van de kennis van meer dan een halve eeuw geleden. Sindsdien zijn zowel het aantal tappunten per woning als de huishoudensamenstelling en het watergebruik veranderd. Dit roept de vraag op in hoeverre de methode nog aansluit bij de huidige praktijk en of een op actuele gebruikspatronen gebaseerde methode, zoals SIMDEUM, niet de voorkeur verdient.



Foto 2. *De werkelijke watervraag ontstaat uit afzonderlijke gebruiksmomenten. SIMDEUM modelleert deze vraag op basis van gebruikspatronen en de kans op gelijktijdig gebruik.*

Van lager ontwerpdebiet naar kleinere leidinginhoud

Wanneer een op SIMDEUM gebaseerde berekening voor een bepaalde installatie een lagere MMV oplevert dan q√n, betekent dat niet automatisch dat ieder leidingdeel een maat kleiner kan worden. Beschikbare voordruk, drukverlies, minimale gebruiksdruk van toestellen, leidinglengte, appendages en toelaatbare stroomsnelheden blijven bepalend. Een lager berekend ontwerpdebiet kan wel ruimte creëren om kleinere diameters te selecteren.

Dat effect werkt kwadratisch door in de leidinginhoud. De doorsnede van een ronde leiding is evenredig met het kwadraat van de inwendige diameter. Een beperkte reductie van de diameter kan daardoor een relatief grote afname van het aanwezige watervolume betekenen. Right-sizing gaat uitdrukkelijk niet over het zo klein mogelijk maken van leidingen, maar over het voorkomen van onnodig grote leidingen.

Vanuit waterkwaliteit is dat relevant. Als twee installaties hetzelfde gebruik hebben, maar installatie A aanzienlijk meer water bevat dan installatie B, is voor een theoretische volledige volumevervanging van installatie A meer water nodig. De werkelijkheid is complexer: water stroomt niet overal evenveel en tappunten worden niet gelijkmatig gebruikt. Toch blijft het basisprincipe overeind dat onnodige leidinginhoud de voorwaarden voor snelle verversing niet verbetert.

Een kleinere diameter maakt een installatie overigens niet automatisch microbiologisch veilig, maar vergroot wel de kans op een toename van veiligheid. Waterkwaliteit wordt mede bepaald door temperatuur, materiaal, watergebruik, leidingbeloop, verblijfstijd, stroomsnelheid, gebruiksfrequentie en beheer. De relatie die hier wordt gelegd is daarom bewust hydraulisch: realistischer ontwerpdebiet kan leiden tot een passende diameter, minder leidinginhoud en daarmee betere voorwaarden voor verversing.

Praktijkvergelijking: hetzelfde gebouw, twee berekeningen

Om het effect zichtbaar te maken zijn voor hetzelfde leidingstelsel twee ontwerpvarianten doorgerekend: een conventionele variant op basis van q√n en een variant met de SIMDEUM-rekenregels uit de ISSO-publicatie 55. De praktijkcasus betreft een geanonimiseerd collectief woongebouw met 96 appartementen. In de SIMDEUM-berekening is voor de woningen de typologie 'seniorenappartement (120 m²)' toegepast. De berekening is uitgevoerd in VABI Tapwaterberekening VA109, versie 11.72.

De totale beschouwde leidinglengte is in beide varianten gelijk: 518,1 meter. Het verschil zit dus niet in een korter leidingnet, maar in de verdeling van de diameters. In de conventionele variant komen uitwendige diameters tot 90 mm voor (zie tabel 1). De SIMDEUM-variant blijft in deze calculatie beperkt tot maximaal 63 mm. Tegelijkertijd verschuift een groter deel van het net naar 25 en 32 mm. Dus hetzelfde gebouw en dezelfde leidinglengte worden met andere ontwerpdiameters uitgevoerd. Op basis van de opgegeven leidinglengten en de inwendige diameters van de toegepaste kunststofbuis bedraagt de berekende waterinhoud van de rechte leidingdelen circa 501 liter in de q√n-variant en circa 330 liter in de SIMDEUM-variant. Dat is een afname van ongeveer 171 liter, ofwel 34,2%. Deze volumevergelijking betreft de rechte buisleidingen uit de calculatie; de inhoud van appendages en toestellen is hierin niet meegenomen.

Juist dit resultaat maakt zichtbaar waarom alleen naar de grootste diameter kijken onvoldoende is. Niet ieder leidingdeel wordt één maat kleiner en sommige kleinere diameters komen in de SIMDEUM-variant juist over grotere lengten voor. Het totale effect ontstaat uit de nieuwe diameterverdeling over het hele stelsel. Voor deze casus resulteert dat in ongeveer een derde minder stilstaand leidingvolume op het moment dat geen water wordt gebruikt.

Buismaat (uitwendig/ inwendig)	q√n [m]	SIMDEUM [m]	Verschil [m]
25/20 mm	133,5	186,0	+52,5
32/26 mm	151,5	239,0	+87,5
40/32 mm	133,0	21,0	-112,0
50/41 mm	28,0	27,1	-0,9
63/51 mm	14,0	45,0	+31,0
75/60 mm	27,1	0,0	-27,1
90/73 mm	31,0	0,0	-31,0

Tabel 1. *Verdeling van de leidinglengte per buismaat in beide ontwerpvarianten.*

Kostenpost	q√n	SIMDEUM	Besparing
Materiaal incl. toeslagen	€ 17.287,13	€ 10.835,61	€ 6.451,52 (37,3%)
Arbeid	€ 10.273,31	€ 9.269,22	€ 1.004,09 (9,8%)
Totaal	€ 27.560,44	€ 20.104,83	€ 7.455,61 (27,1%)

Tabel 2. *Kostenvergelijking van de twee ontwerpvarianten volgens de voorcalculatie.*

De economische uitkomst

De tweede vraag is of de kleinere diameters ook financieel voordeel opleveren. Voor beide varianten is met dezelfde uitgangspunten een voorcalculatie gemaakt. Daarbij zijn kunststof buisleidingen en relevante appendages meegenomen. Inclusief materiaaltoeslagen en montage-uren. De geraamde totale kosten van de conventionele variant bedragen € 27.560,44; voor de SIMDEUM-variant is dat € 20.104,83. Het verschil bedraagt daarmee € 7.455,61, oftewel 27,1% van de geraamde kosten van de conventionele variant. Het grootste deel van de besparing komt uit materiaal en materiaaltoeslagen, maar ook de geraamde arbeid neemt af omdat aan elke diameter een andere montagetijd is gekoppeld.
Het materiaalverschil inclusief toeslagen bedraagt circa € 6.451,52 (37,3%). De arbeidscomponent daalt met circa € 1.004,09 (9,8%).
De praktijkcasus laat daarmee zien dat right-sizing hier niet vraagt om een financiële meerinvestering; de variant met minder leidinginhoud is juist goedkoper. Deze bedragen zijn projectspecifiek en mogen niet zonder meer naar andere gebouwen worden geëxtrapoleerd, maar onze ervaring is dat dit soort besparingen voor veel gebouwen in dezelfde ordegrootte liggen.

Hydraulica, economie en waterkwaliteit komen samen

De vergelijking laat een keten zien die in het ontwerp vaak in afzonderlijke stappen wordt behandeld. De gekozen methode bepaalt het ontwerpdebiet. Dat ontwerpdebiet beïnvloedt de diameterselectie. De diameters bepalen vervolgens zowel het materiaalgebruik en de montagekosten als de totale leidinginhoud. Daarmee werkt een keuze aan het begin van de berekening door tot in de gebruiksfase van het gebouw.
Voor de onderzochte casus zijn de uitkomsten opvallend: dezelfde totale leidinglengte, maar geen 75- en 90-mm-leidingen meer in de SIMDEUM-variant, circa 34% minder waterinhoud in de rechte leidingen en circa 27% lagere geraamde aanlegkosten.
Voor de waterkwaliteit is vooral de vermindering van onnodig volume interessant. Minder volume betekent niet dat elk leidingdeel automatisch goed wordt ververst. Werkelijk gebruik blijft lokaal en ongelijk verdeeld. Een kort tappuntgebruik kan bijvoorbeeld slechts een deel van een leidingvolume vervangen. Ook kan een groot collectief systeem zones bevatten die weinig worden gebruikt. Right-sizing neemt die problemen niet weg, maar voorkomt wel dat het ontwerp ze door onnodig grote diameters verder versterkt.

Wat betekenen de cijfers tijdens gebruik?

De reductie van ongeveer 171 liter leidinginhoud zegt op zichzelf nog niets over de exacte verblijftijd op ieder punt in het gebouw. Daarvoor is kennis nodig van de gebruiksfrequentie, de route die het water aflegt en de hydraulische verdeling tijdens verschillende bedrijfstoestanden. Wel verandert de schaal waarop verversing moet plaatsvinden. Om 501 liter leidinginhoud theoretisch éénmaal te vervangen is immers meer water nodig dan voor 330 liter. Bij een gelijk gebruikspatroon is de kleinere installatie daarom in het voordeel.
Dat verschil wordt nog relevanter wanneer het gebruik verder afneemt. Waterbesparing is gewenst, maar verlaagt tegelijk de natuurlijke doorspoeling van het leidingnet. Een ontwerp dat historisch ruime diameters combineert met moderne, zuinige tappunten kan daardoor steeds verder af komen te staan van de gebruikssituatie waarop de dimensionering ooit was gebaseerd. Right-sizing en waterbesparing moeten daarom niet los van elkaar worden beschouwd.
Ook de stroomsnelheid verdient aandacht. Bij hetzelfde tappuntgebruik is de snelheid in een kleinere leiding hoger dan in een grotere leiding. Dat kan de hydraulische uitwisseling ondersteunen, maar de snelheid mag uiteraard niet boven de voor materiaal, geluid, drukverlies en comfort geldende ontwerpgrenzen uitkomen. In de praktijkcasus zijn de diameters daarom niet rechtstreeks uit een volumevergelijking afgeleid, maar hydraulisch doorgerekend in VABI. De SIMDEUM-berekening resulteert in een berekende systeemdruk van 463,8 kPa bij een gewenste systeemdruk van 465 kPa. De dimensionering blijft daarmee een integrale hydraulische controle en niet alleen een exercitie in volumeverkleining.
De kern is dus niet 'kleiner is altijd beter', maar 'niet groter dan nodig'. Juist die formulering maakt right-sizing bruikbaar als ontwerpprincipe: capaciteit en comfort blijven randvoorwaarden, terwijl onnodige materiaalhoeveelheid en onnodig leidingvolume actief worden vermeden.



Foto 3. *Waterbesparende tappunten verlagen de watervraag. Daardoor verandert niet alleen het benodigde ontwerpdebiet, maar ook de hoeveelheid water waarmee het leidingnet tijdens gebruik wordt ververst.*

Right-sizing is een internationale ontwikkeling

Nederland staat met deze ontwikkeling niet alleen. In de Verenigde Staten wordt de traditionele dimensionering op basis van Hunter's Curve al geruime tijd heroverwogen. IAPMO ontwikkelde daarvoor de Water Demand Calculator, een statistisch gebaseerde methode waarin actuele sanitaire toestellen en hedendaagse gebruikspatronen worden betrokken [3]. De methode is inmiddels opgenomen als alternatief in Amerikaanse regelgeving en standaarden.

Ook in Australië worden bestaande sizing-methoden onderzocht en worden probabilistische benaderingen en praktijkmetingen betrokken bij de discussie [4]. De exacte methoden zijn niet onderling uitwisselbaar: SIMDEUM, de Amerikaanse Water Demand Calculator en Australische benaderingen hebben elk hun eigen uitgangspunten en toepassingsgebied. De ontwikkelingsrichting is echter vergelijkbaar: de ontwerpvraag verschuift van historische aannames over theoretische gelijktijdigheid naar een realistischer onderbouwde piekvraag én een toename in aandacht voor waterkwaliteit en leidingmateriaal.

Tijdens CIB W062 2026 in Maribor kwam dat onderwerp vanuit verschillende landen terug. Presentaties over Belgische dimensioneringsmethoden, gemeten watergebruik in Australië, watergebruiksdata in zorggebouwen en de geactualiseerde toepassingen van SIMDEUM stonden inhoudelijk dicht bij elkaar [2,5]. Dat onderstreept dat right-sizing geen uitsluitend Nederlands aandachtspunt is, maar onderdeel van een bredere internationale herijking van leidingdimensionering.



Niet blind verkleinen

Right-sizing mag niet ontaarden in under-sizing. Een leidingwaterinstallatie moet ook bij ongunstige omstandigheden voldoende capaciteit en druk leveren. Wijzigingen in gebouwfunctie, bezetting of tappunten kunnen het gebruik gedurende de levensduur bovendien veranderen. Ook individuele tappunten kunnen lokaal bepalend zijn. Een actuele berekeningsmethode ontslaat de ontwerper daarom niet van technisch inzicht; zij maakt dat inzicht juist belangrijker.

De uitkomst van deze praktijkcasus moet daarom niet worden gelezen als een generieke opdracht om iedere leiding een of twee maten te verkleinen. De boodschap is anders: gebruik een berekeningsmethode die past bij het gebouw en het gebruik, controleer vervolgens druk, snelheid en capaciteit en voorkom overdimensionering waar die technisch niet nodig is.

Conclusie

In een voorbeeldproject komt een combinatie samen die vaak als tegenstelling wordt gezien: een realistischer gedimensioneerde installatie kan minder materiaal bevatten, goedkoper zijn én betere voorwaarden bieden voor verversing. Dat is geen bewijs dat een kleinere installatie automatisch microbiologisch veilig is. Het is wel een sterk argument om overdimensionering niet langer als vanzelfsprekende veiligheidsmarge te beschouwen.
Right-sizing is daarmee meer dan een nieuwe manier van rekenen. Het verbindt hydraulica, economie en waterkwaliteit en verschuift de ontwerpvraag van 'hoe groot kunnen we het maken?' naar 'hoe groot moet het werkelijk zijn?'. ■

Referenties

[1] Moerman, A., Blokker, E.J.M., Betere dimensionering van leidingwaterinstallaties. Rekenregels waterverbruik op basis van SIMDEUM, TVVL Magazine, 2017.
[2] Blokker, E.J.M., Updated Review of Applications for SIMDEUM, a Stochastic Drinking Water Demand Model with a Small Temporal and Spatial Scale, Proceedings CIB W062 Symposium 2026, Maribor, 2026.
[3] IAPMO, Water Demand Calculator, Water Efficiency and Sanitation Standard (WE•Stand), IAPMO.
[4] Australian Building Codes Board, Sanitary Plumbing and Drainage Pipe Sizing Report, ABCB.
[5] CIB W062, Proceedings 2026 Symposium, Maribor, Session Water Demand and Distribution Systems, 2026.