

Voor het structuur- en voorlopig ontwerp

Rekentools voor leidingwaterinstallaties

ISSO heeft een serie rekentools ontwikkeld voor het dimensioneren van collectieve leidingwaterinstallaties. Deze tools ondersteunen het gebruik van de richtlijnen in ISSO-publicatie 55 'Leidingwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen' en versnellen in hoge mate het proces van structuurontwerp tot en met het voorlopig ontwerp. Deze ontwerpfasen liggen ten grondslag aan het maken van een kostenraming of begroting in het offertestadium. Voor het uitvoeren van het definitief ontwerp is voor een aantal onderdelen ervan door gespecialiseerde bedrijven ontwikkelde technische rekensoftware beschikbaar.

W.J.H. (Will) Scheffer, Rehva Fellow/TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken

De vastlegging van de structuur van de collectieve leidingwaterinstallatie geschiedt op een zodanige wijze dat een integrale weergave ontstaat van de functionele en structurele opbouw ervan binnen het bouwwerk. Daartoe wordt een globale hoofdstructuur van de leidingwaterinstallatie opgezet waarin de horizontale en verticale zoneringen worden opgenomen en de integratie met de bouwkundige opzet. Daarbij komen onder meer aan de orde de infrastructuur (aansluiting op en leveringsmogelijkheden vanuit de openbare water- en energievoorziening), eventuele verschillende gebouwfuncties (gebouwdelen), warmtapwaterbereiding (centraal-decentraal), brandblus- en eventuele noodvoorzieningen, drukverhoging en drukzones, schetsmatige ontwerptekeningen, globale capaciteiten, plaatsbepaling en afmetingen van technische ruimten en leidingschachten. In het proces van structuurontwerp naar voorlopig ontwerp wordt de hoofdstructuur en -indeling van de leidingwaterinstallatie verder uitgewerkt. Dan gaat het onder meer om: een globale ordening in horizontale en verticale structuren van

gebouw en installatie (indeling technische ruimten, schachten, verlaagd plafonds, ed.); systeemkeuze met betrekking tot drukverhoging en warmtapwaterbereiding; dimensionering van hoofdcomponenten, leidingpakketten en energiebehoeften en energievormen. De installaties worden in een processchema weergegeven.

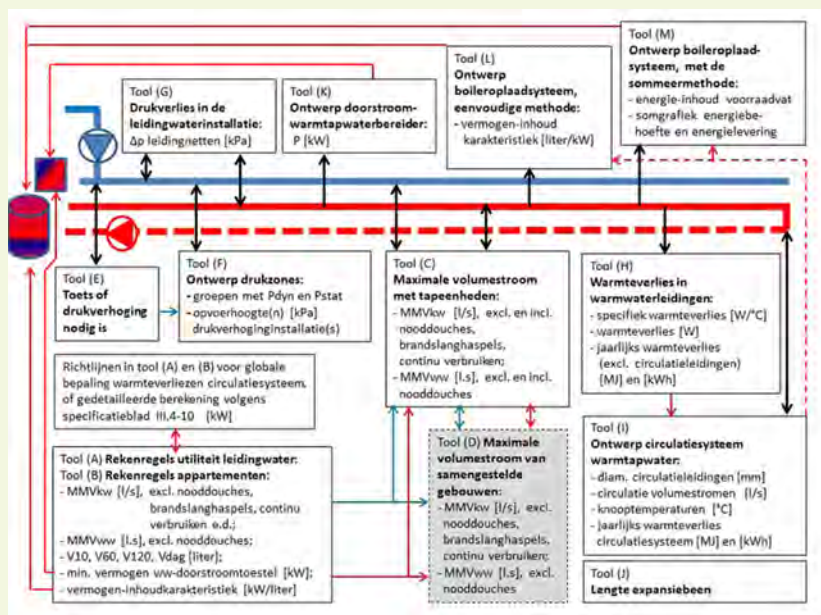
■ GEBRUIK REKENTOOLS

De rekentools voor het dimensioneren van leidingen, drukverhogingspompen en warmtapwatersystemen zijn bedoeld voor gebruik door professionals die zich bezighouden met het voorlopige ontwerp en de kostenraming/begroting van collectieve leidingwaterinstallaties. Kennis van de richtlijnen in ISSO-publicatie 55 is een absolute voorwaarde. De rekentools ondersteunen slechts het gebruik van die publicatie. Figuur 1 geeft een overzicht van de beschikbare rekentools (A) t/m (M). De zwarte pijlen geven de directe relatie aan tussen de rekentool en het leidingsysteem (drinkwaterleiding, warmtapwaterleiding, warmwatercirculatieleiding) van de collectieve

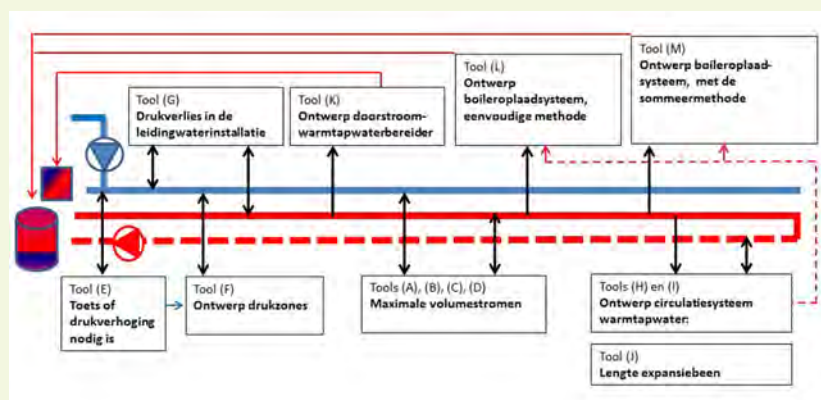
installatie. De dubbele zwarte pijl geeft aan dat voor het gebruik van de rekentool eerst informatie nodig is van(uit) het voorlopige ontwerp van het leidingsysteem, om vervolgens na het gebruik van de rekentool de resultaten te kunnen toevoegen aan het ontwerp van het leidingsysteem. Een enkele pijl geeft aan dat voor het gebruik van de rekentool eerst informatie nodig is van(uit) het voorlopige ontwerp van het leidingsysteem, om vervolgens na het gebruik van de rekentool de resultaten te kunnen toevoegen aan een component van de collectieve installatie of een andere rekentool.

■ EERSTE STAP BEPALING MMV

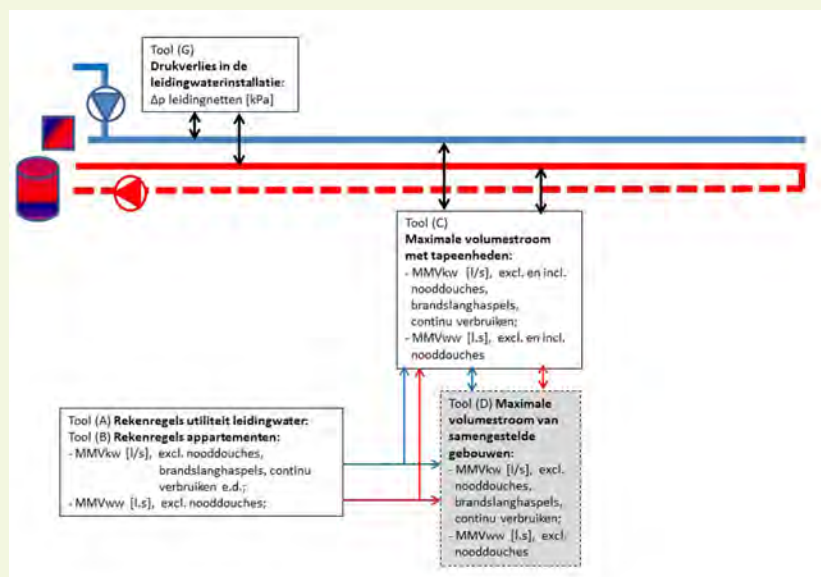
Om te kunnen bepalen of de leveringscapaciteiten van drinkwater en energie/warmte (vanuit de infrastructuur) voor de collectieve leidingwaterinstallatie toereikend zijn, moet men over de juiste kennis beschikken van de verschillende bepalingmethoden die daarvoor beschikbaar zijn en van de randvoorwaarden die daarbij van toepassing zijn. Voor het berekenen van de maximum momentvolumestroom (MMV) van de op



-Figuur 1- Totaal overzicht van de ISSO-rekentools leidingwaterinstallaties



-Figuur 2- Overzicht van de rekentools voor het voorlopig ontwerp van een collectieve leidingwaterinstallatie



-Figuur 3- Rekentools voor het bepalen van de maximale momentvolumestromen

het openbare drinkwaternet aan te sluiten collectieve leidingwaterinstallatie, wordt voor enkele categorieën utiliteitsgebouwen als eerste gebruik gemaakt van rekentool (A), zie figuur 2. Deze tool is gebaseerd op het

gebruik van rekenregels en is toepasbaar voor de gebouwfuncties hotel, zorg en kantoor. Die gebouwfuncties zijn vervolgens te onderscheiden in verschillende typen. Tool (A) genereert de MMV ($q_{v,tap}$) voor koud en warm water van

sanitaire tappunten/toestellen. Daarin zijn dus niet begrepen de volumestromen voor nooddouches, brandslanghaspels en continue verbruiken. Verder wordt de warmtapwaterbehoefte over een periode van 10, 60 en 120 minuten en een hele dag gegenereerd. (V_{10} , V_{60} , V_{120} en V_{dag}). Voor een doorstroom warmtapwaterbereider berekent de tool het minimale vermogen [kW] en voor het selecteren van een direct of indirect gestookte boiler wordt een vermogen-inhoudkarakteristiek gegeven, inclusief een veiligheidsfactor. De overwegingen die bij de selectie spelen zijn bijvoorbeeld het beschikbare vermogen of de beschikbare ruimte voor de boiler(s). Voor het genereren van de vermogen-inhoudkarakteristiek moet de hersteltijd en een factor voor de nuttige inhoud van de boiler worden ingevuld alsmede een schatting van het warmteverlies van het circulatiesysteem. De tool bevat richtlijnen voor het globaal bepalen van dat warmteverlies. Voor kantoren zijn geen rekenregels voor het warmwaterverbruik beschikbaar, omdat daar nauwelijks gebruik is. Tool (B) is ontwikkeld voor appartementen gebouwen en genereert dezelfde informatie als tool (A). Het invoerveld onderscheidt 6 appartementtypen.

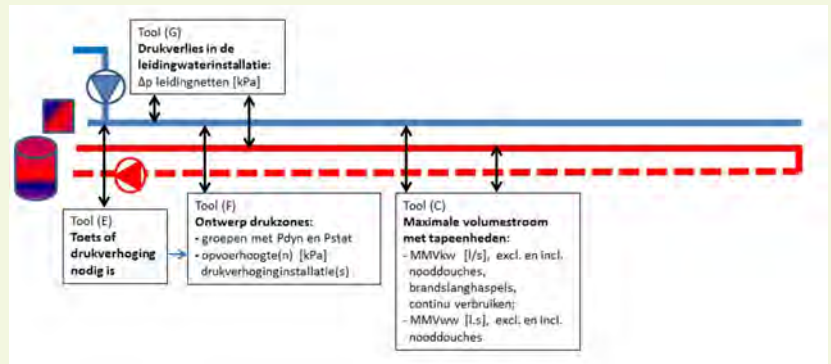
■ VERVOLGSTAPPEN

De MMV van sanitaire tappunten/toestellen ($q_{v,tap}$) in gebouwfuncties waarvoor geen rekenregels beschikbaar zijn wordt bepaald met tool (C) op basis van het aantal tapeenheden (TE). Deze tool is ook te gebruiken voor leidingsecties in gebouwfuncties waarvoor wel rekenregels beschikbaar zijn, maar die buiten de reikwijdte van de rekenregels vallen, zoals: <20 hotelkamers; <20 zorgbedden; <20 kantoormedewerkers; en in een appartement. De invoergegevens hebben betrekking op som tapeenheden (ΣTE), som spoelkraaneenheden (ΣSE), continuverbruik (gelijktijdig met $q_{v,tap}$), volumestroom nooddouches, volumestroom brandslanghaspels, en een factor (F) met betrekking tot de verwachte gelijktijdigheid van het gebruik van noodvoorzieningen met $q_{v,tap}$. Tool (C) genereert de MMV voor koud water, zowel exclusief als inclusief noodvoorzieningen. Deze tool wordt ook gebruikt voor het bepalen van de MMV van warm water maar genereert geen gegevens over de warmtapwaterbehoefte. De MMV die is bepaald met tool (A) of (B) is exclusief continuverbruiken en noodvoorzieningen. Om de MMV van een gebouwfunctie die met één van die tools is bepaald aan te passen met continuverbruiken en/of noodvoorzieningen, wordt tool (C) gebruikt. De uit tool (A) of (B) verkregen MMV ($q_{v,tap}$) wordt daartoe omgerekend in $\Sigma TE = (q_{v,tap} / 0,083)^2$. Appartementen gebouwen (tool B) zijn meestal niet voorzien van noodvoor-

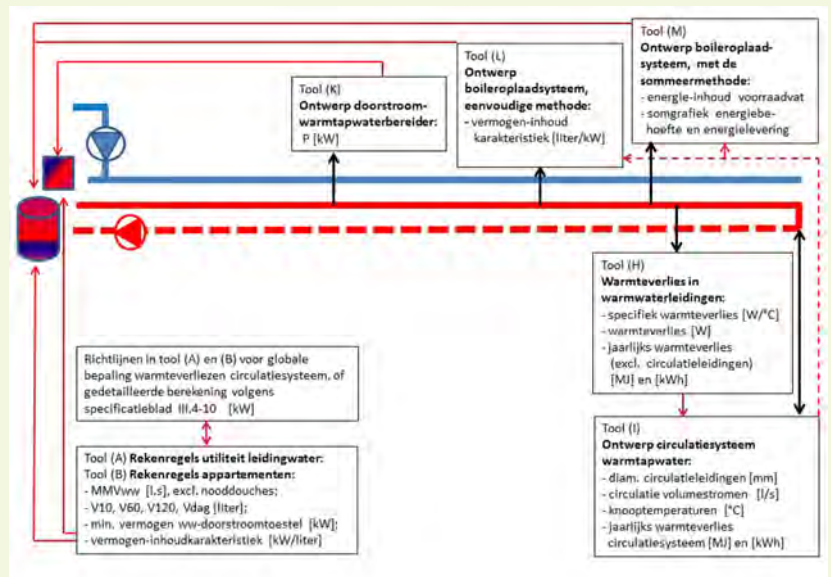
zeningen. Zijn op een waterleiding twee gebouwen of gebouwdelen met verschillende gebouwfuncties aangesloten, dan wordt met tool (D) de samengestelde volumestroom $q_{v,tap,totaal}$ bepaald. Per gebouw(deel) wordt de met tool (A), (B) of (C) berekende volumestroom $q_{v,tap}$ ingevuld. De in te vullen gelijkzijdigheidsfactor (t) wordt geschat op basis van de piekperiodes die elkaar niet, of deels of geheel overlappen. Om de MMV te bepalen inclusief de continuverbruiken en noodvoorzieningen wordt tool (C) weer gebruikt. Daartoe wordt $q_{v,tap,totaal}$ omgerekend in ΣTE . De verdere volgorde van het gebruik van de tools is een keuze van de ontwerper. ISSO geeft er de voorkeur aan om eerst invulling te geven aan de warmtapwaterbereiding. In dit overzicht is voor een andere volgorde gekozen. De reden hiervoor is dat de warmtapwaterbereiding dan pas bepaald kan worden als de drukzones/groepen bekend zijn. Dat bepaalt ook de toepassing van de warmtapwaterdeelsystemen met hun eigen warmtapwaterbereiding (met name bij hoogbouw). Vervolgens moet bekend zijn hoe het ontwerp van het warmtapwatercirculatiesysteem eruit ziet in verband met de warmteverliezen daarin. En die zijn weer nodig voor de capaciteit van de warmtapwaterbereiding.

■ DRUKVERHOOGING EN DRUKZONES

Met tool (E) wordt op eenvoudige wijze getoetst of in het ontwerp een drukverhogingsinstallatie moet worden opgenomen. Een belangrijk extern gegeven is de leveringsdruk. De infrastructuur van het openbare drinkwaternet bepaalt in belangrijke mate de beschikbare druk op het leveringspunt. De leveringsdruk wordt opgevraagd bij het drinkwaterbedrijf en als eerste ingevuld in het invoerveld. Van de overige in te vullen invoercellen is het gemiddelde drukverlies door wrijving in leidingen (kPa/m) de meest onzekere in het stadium van voorlopig ontwerp. Een aanwijzing daarvoor staat in specificatieblad II.4.2 van ISSO-55. Met wat 'spelen' met tool (G) kan eveneens een waarde worden bepaald. Na de opdracht 'bereken' wordt aangegeven of de leveringsdruk voldoende is, dan wel dat drukverhoging misschien nodig is, dan wel dat drukverhoging nodig is. Bij de melding 'misschien' staat: 'Wellicht kan een drukverhogingsinstallatie voorkomen worden door het verminderen van de dynamische drukverliezen.' Door opnieuw te spelen met tool (G) moet blijken of dat haalbaar is. Met tool (F) wordt de verdeling in drukgroepen bepaald op basis van verschillende concepten voor drukverhoging: a) zonder drukreducertoestellen; b) met enkelvoudige drukreducertoestel-



-Figuur 4- Rekentools voor drukverhoging en drukzones



-Figuur 5- Rekentools voor de collectieve warmtapwaterinstallatie

len; c) met twee drukreducertoestellen in serie. Ook in het invoerveld van deze tool is de invoercel voor het gemiddelde drukverlies door wrijving in leidingen (kPa/m) de meest onzekere. De invulling van het invoerveld en de interpretatie van de gepresenteerde tabel met 'tappunt'-gegevens (er is echter eerder sprake van 'aansluit'-gegevens van hotelkamers of appartementen) over de dynamische en statische drukken vereist de nodige deskundigheid op het gebied van ontwerpen van leidingwaterinstallaties in hoogbouw. Tool (F) presenteert verder een schema van de drukgroepen en de nodige drukverhogingsinstallaties met een opgave van de dynamische en statische druk direct na die installaties. De tool maakt het mogelijk om met het variëren van de drukverhogingsconcepten en het variëren van de minimale en maximale gebruiksdrukken aan de tappunten, snel inzicht te krijgen in de verschillende mogelijkheden van systeem- en leidingconfiguraties.

■ DRUKVERLIES LEIDINGNETTEN

Met tool (G) wordt het drukverlies van het leidingnet berekend. Dit kan per leidingdeel/-

sectie en voor toepassing van verschillende leidingmaterialen en watertemperaturen. Naast het invullen van de geschatte (inwendige) diameter, de gemeten lengte van de leidingsectie, een toeslag of de zèta-waarde voor hulpstukken, de k_{vs} -waarde van een appendage en/of het drukverlies van een toestel, wordt de MMV ingevuld die is berekend met de tools A t/m D. Tool (G) berekent naast het drukverlies per leidingsectie ook het totale drukverlies van het leidingnet dat is opgebouwd uit de in serie geschakelde leidingsecties. Het statische drukverlies moet daarbij worden opgeteld. Deze tool mag niet vergeleken worden met technische rekensoftware die worden toegepast bij de uitwerking van het definitieve ontwerp en waarmee de diameters worden bepaald op basis van een beschikbare waarde voor het drukverlies.

■ CIRCULATIESYSTEEM WARMTAPWATER

Tool (H) is het hulpmiddel waarmee het warmteverlies van de warmtapwaterleidingen wordt berekend die deel uitmaken van het circulatiesysteem. Dat kan met deze tool per leidingsectie ongeïsoleerd en geïsoleerd. Tool

(H) genereert de som van het warmteverlies (W) van de leidingsecties, het jaarlijkse warmteverlies (MJ en kWh) en het specifieke warmteverlies (W/°C). Het betreft dus slechts het deel van de warmtapwaterleidingen waarin het water circuleert. Met tool (I) worden de diameters van de circulatieleidingen, dus van het overige deel van het circulatiesysteem, berekend. Hierbij moet worden opgemerkt dat de tool voor het systeem van deelringen slechts voorziet in één leidingconfiguratie. Wel kunnen meerdere deelringen worden ingevoerd. De tool heeft twee invoervelden. Een veld voor de algemene gegevens (aantal deelringen, ontwerp temperatuur boiler, gegevens van de isolatie) en een veld dat uit twee parallel invoertabellen bestaat: a) voor de secties van de warmtapwaterleidingen uit tool (H) en b) voor de secties van de circulatieleidingen. Voor het invullen van tabel a) moet het warmteverlies van elke sectie uit tool (H) eerst worden omgerekend in een specifiek warmteverlies (P [W/°C]). Tool (I) genereert de diameter van elke circulatieleidingsectie, de warmwatertemperatuur aan het begin en einde van elke leidingsectie (knooppunten) en het jaarlijks warmteverlies van het gehele circulatiesysteem (kWh). De gepresenteerde diameters van de circulatieleidingsecties kunnen eenvoudig worden aangepast waarna de tool een herberekening maakt. Zijn de diameters

van de warmtapwaterleidingen (met tool G) en de circulatieleidingen (met tool I) bepaald, dan wordt zo nodig met tool (J) de juiste lengte van de expansiebenen in die leidingen berekend.

■ WARMTAPWATERBEREIDING

Tot slot wordt in het proces van het voorlopige ontwerp het vermogen en de inhoud van de warmtapwaterbereiding bepaald. De hiervoor beschikbare tools worden ook gebruikt voor de uitwerking van het definitieve ontwerp. De tools (A) en (B) genereren, zoals eerder beschreven, op basis van rekenregels het minimale vermogen [kW] voor een doorstroomwarmtapwaterbereider en voor het selecteren van de boiler een vermogen-inhoudkarakteristiek. Tool (K) is het hulpmiddel voor het bepalen van het vermogen van een doorstroomwarmtapwaterbereider wanneer de volumestroom op een andere wijze dan met rekenregels is bepaald. Voor gebouwen met een eenvoudig afnamepatroon, bestaande uit één of meer dezelfde piekbehoefteblokken (= gemiddelde volumestroom $q_{v, \text{piek}}$ tijdens een piekduur t_p) en dezelfde hersteltijden voor het opladen van de boiler (t_r), genereert tool (L) een vermogen-inhoudkarakteristiek voor een boileroplaadsysteem. Aan het tappatroon wordt voor het overig gebruik een constant gemiddeld gebruik $q_{v, \text{cont}}$ toegevoegd. Voor een complex afnamepatroon met verschil-

lende piekbehoefteblokken en hersteltijden genereert tool (M), na het invullen van onder meer het geschatte of beschikbare vermogen en de geschatte of beschikbare boilerinhoud, een somgrafiek en ter illustratie grafieken van de energie-inhoud van de boiler en van het afnamepatroon. De somgrafiek toont de cumulatieve warmtebehoefte op basis van het afnamepatroon en de cumulatieve warmtelevering door het oplaadsysteem. Het systeem voldoet als de grafiek van de warmteafname nergens onder de grafiek van de warmtebehoefte komt. Voor alle methoden geldt dat de eventueel extra benodigde warmtapwaterbehoefte voor thermische desinfectie in verband met legionellapreventie moet worden verdisconteerd in het afnamepatroon. Via ISSO-digitaal zijn de rekentools te raadplegen.



-Figuur 6- Collectieve warmtapwatervoorziening

Uw water, onze zorg!

LUBRON
WATERBEHANDELING

Al ruim 30 jaar is Lubron dé specialist in waterbehandeling. Met hedendaagse technieken ontwikkelen wij voor iedere specifieke toepassing een optimale oplossing.

Onze werkwijze is een goed samenspel tussen apparatuur, additieven en service. Daarmee zijn wij uniek, want wij:

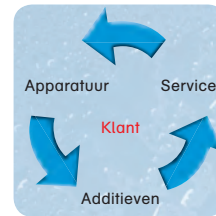
- ontwikkelen en maken zelf apparatuur op maat voor uw toepassing;
- formuleren zelf de additieven voor een optimale conditionering;
- hebben zelf ons eigen serviceteam dat uw installatie 24 uur per dag en in heel Nederland in optima forma kan houden. Dat geeft zekerheid.

Lubron heeft de kennis en de middelen om voor u vrijblijvend systeemscans uit te voeren voor bestaande of nieuwe te realiseren systemen. Daarmee krijgt u een goed beeld of het systeem (nog) voldoet aan de huidige regelgeving en de laatste stand der techniek.

Uw eerste stap: www.lubron.eu



UW WATERMERK



Lubron Waterbehandeling B.V.
Mechelaarstraat 38
4903 RE Oosterhout
Tel 0162 426931
Fax 0162 459192
www.lubron.eu