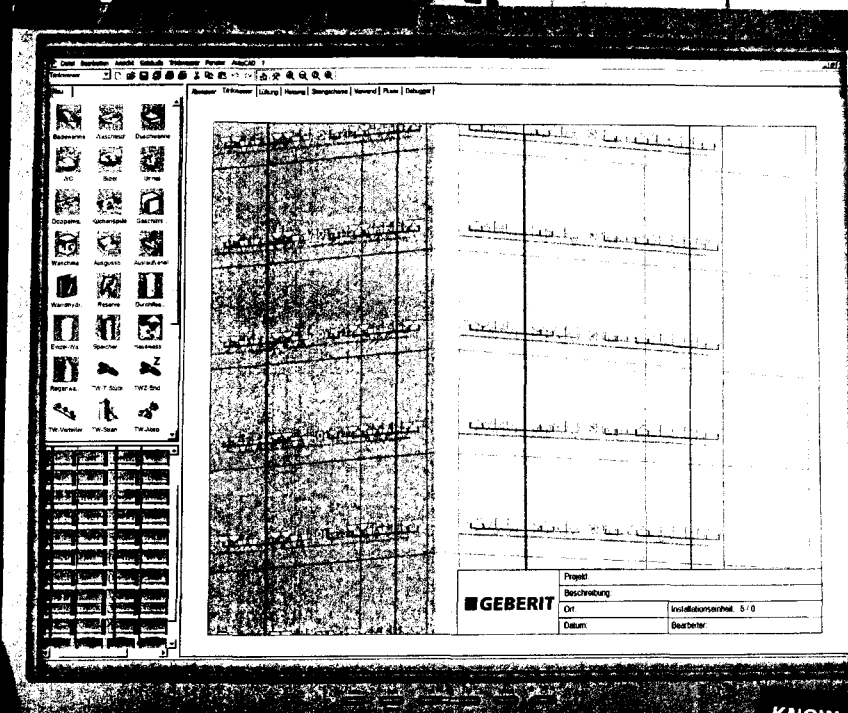


■ GEBERIT

Hogeschool
van Utrecht

PROPLANNER

BI



KNOW
HOW
INSTALLED

Mediatheek HvU

0300 525 7800

Juni 2005
R. den Blanken
J. Batteram

HOGESCHOOL van UTRECHT
Natuur en techniek

BIJLAGE

Juni 2005, Nieuwegein

Auteurs:

Roland den Blanken

Jelmer Batteram

Afstudeerbegeleider Geberit:

Ir. Joost Jongen

Afstudeerbegeleider HvU:

Dhr. Cees Dingemans

Fultonbaan 15

■ GEBERIT

3430 AR Nieuwegein

Inhoud

Samenvatting	1
voorwoord	3
Afkortingen en symbolen	5
1 Inleiding	9
1.1 Probleemsituatie.....	9
1.2 Probleemstelling.....	10
1.3 Doelstellingen.....	10
2 De achtergrond	11
2.1 Riolering	11
2.2 Drinkwaterinstallaties.....	13
2.3 Normen.....	14
2.4 Werkwijze	15
3 De normen beschreven	16
3.1 De Nederlandse afvoernorm (NEN 3215).....	16
3.2 De Nederlandse drinkwaterinstallatie Norm (NEN 1006).....	17
3.3 De Duitse afvoernorm (DIN 1986).....	17
3.4 De Duitse drinkwaternorm (DIN 1988).....	18
3.5 Onderzoek naar de verschillen tussen de DIN 1986 en NEN 3215.....	18
3.6 Onderzoek naar de verschillen tussen de DIN 1988 en NEN 1006.....	22
4. Beschrijving van Proplanner	27
4.1 Proplanner.....	27
4.2 Eigenschappen programma	27
5 Advies documenten voor softwarematige aanpassingen	32
5.1 Toelichting op de advies documenten	32
5.2 Het toelichten van de stroomschema's	33
6 Database Proplanner (Geberit Express Data System).....	34
6.1 Resultaat configuraties voor sanitaire toestellen	36
6.2 Conclusie.....	46
7. Analyse van vergelijkbare programma's	47
7.1 De programma's	47
7.2 Omschrijving proefberekeningen.....	48
7.3 Uitvoer handberekeningen	50
7.4 Programma uitvoer van het woontype.....	59
7.5 Programma uitvoer van het schooltype	60
7.6 Programma uitvoer van het sporthaltype.....	62
7.7 Resultaten van het onderzoek.....	63
7.8 Conclusies.....	65
Conclusies en Aanbevelingen	66
Conclusies.....	66
Aanbevelingen.....	68
literatuurlijst	69
Bijlage A (Plan van aanpak)	75
Bijlage B (Geberit het bedrijf)	84
Bijlage C (Berekeningen/formules)	86
Bijlage D (Tabellen).....	92
Bijlage E (Uitvoer programma's en handberekening)	98
Bijlage F (Advies voor softwarematige aanpassing (riolering)).....	203
Bijlage G (Advies voor softwarematige aanpassingen (drinkwater))	221

Bijlage A (Plan van aanpak)

INHOUD

Bijlage A (Plan van aanpak)	75
1 Achtergronden	78
1.4 Projectomgeving	78
1.5 Doelstelling van project	78
2. Opdrachtformulering	79
2.1 Proplanner, volgens de Nederlandse norm (NEN 3215 en 1006)	79
2.3 Opdrachtgever	79
2.4 Opdrachtnemers	79
3 Projectactiviteiten	80
4 Projectgrenzen en randvoorwaarden	81
4.1 Eisen en beperkingen	81
4.1.1 Hogeschool van Utrecht (conform afstudeerhandleiding)	81
4.1.2 Geberit	81
4.1.3 Afstudeerder	81
4.1.4 Cruciale succesfactoren	81
4.1.5 Specifieke inhoud afstudeeropdracht	81
5 Kwaliteitsbewaking	82
5.1 Tijdens Afstudeerstage;	82
5.2 Na Afstudeerstage	82
5.2.1 Het afstudeerverslag	82
5.2.2 Voordracht (openbaar)	82
5.2.3 Verdediging (besloten)	83
5.2.4 Beoordeling	83
5.2.5 De uitvoering:	83
5.2.7 De presentatie	83



1 Achtergronden

1.1 Aanleiding

Na het afronden van de theorie zal onze opleiding worden afgesloten door het uitvoeren van een afstudeeropdracht.

1.2 De organisatie

De opdracht zal worden uitgevoerd bij Geberit. dit bedrijf is gespecialiseerd in afvoersystemen, toevoersystemen en sanitaire producten op de sanitaire markt. Het van origine Zwitserse bedrijf heeft inmiddels 5500 werknemers wereldwijd en met zo'n 60 werknemers heeft het zijn eigen vestiging in Nieuwegein. Vanuit hier wordt de verkoop van de Geberit producten gecoördineerd. Onze opdracht zal worden uitgevoerd op de afdeling product management (P.M.). Dit onderdeel van Geberit ondersteunt de buitendienst, en heeft de kennis van alle technische zaken betreffende alle producten. Hoofd van deze afdeling is dhr. T. van der Zwam, onze afstudeer begeleider op het bedrijf is dhr. J. Jongen, welke actief is binnen P.M.

1.3 Project

Geberit Zwitserland ontwikkelt op dit moment het computerprogramma "Proplanner" Met dit programma is men in staat een sanitaire ruimte te ontwerpen en te visualiseren. Het programma berekent hierbij de benodigde componenten voor het afvoersysteem en het waterleidingsysteem. Buiten sanitair is het met het programma ook mogelijk een Pluvia systeem en een CV systeem te ontwerpen en te berekenen, maar dat terzijde. Voor afvoer en water rekent het Programma tot voor kort met de Duitse norm. Voor afvoer is dat de VDI en de DIN 1986. Dit uit zich bijvoorbeeld in het dimensioneren van een leidingsysteem afhankelijk van de afvoercapaciteit van de verschillende toestellen.

Daar Proplanner in de loop van het volgende jaar ook in Nederland operationeel moet zijn, wil Zwitserland snel beginnen met het maken van een Nederlandse versie. De belangrijkste aanpassing die daar voor nodig zijn is het programma te laten rekenen volgens de Nederlandse Norm. Voor afvoer is dit de NEN3215, voor water is dit NEN1006.

1.4 Projectomgeving

Als afstudeerders van de Hogeschool van Utrecht zijn we werkzaam binnen Geberit te Nieuwegein. We hebben met drie verschillende partijen te maken. Het project zal vooral vanuit het oogpunt van het bedrijf worden bekeken. Echter dient er wel degelijk rekening mee gehouden te worden dat de eisen die de hogeschool aan het afstuderen stelt gehaald worden.

1.5 Doelstelling van project

We hebben te maken met drie verschillende partijen. Al deze partijen hebben een eigen doel. Met de volgende partijen hebben we te maken;

1.5.1 Hogeschool van Utrecht

(conform afstudeerhandleiding)

- Doelstellingen m.b.t. overdragen van kennis;
- Doelstellingen m.b.t. de relatie tussen mens, maatschappij en techniek;
- Doelstellingen m.b.t. kennis en inzicht in het vakgebied;
- Doelstellingen m.b.t. vaardigheden in het oplossen van problemen;

1.5.2 Geberit

- Onderzoek laten uitvoeren over bepaald onderwerp;
- Praktijk en theorie koppelen;
- Resultaat moet nuttige informatie voor de toekomst zijn;

1.5.3 Afstudeerder

- Kennis vergaren;
- Nieuwe contacten opdoen;
- Goed product afleveren;
- Samenwerken met een gerenommeerd installatiebedrijf;
- Toetsen van mijn HBO vaardigheden;
- Het afronden van mijn studie.

2. Opdrachtformulering

2.1 Proplanner, volgens de Nederlandse norm (NEN 3215 en 1006)

De opdracht is om in eerste instantie de verschillen tussen de twee normen bloot te leggen. Dit voor de NEN 3215 en NEN 1006. Daarna zouden een aantal goed geplande voorbeeld berekeningen in Proplanner gemaakt worden die goed beschreven dienen te worden. Ook zal Proplanner vergeleken worden met concurrerende programma's die momenteel op de markt zijn. Waarschijnlijk gaan we dan 2 dagen naar Zwitserland, of komen de programmeurs hierheen om de verschillen te bespreken. Nadat de softwarematige aanpassingen zijn gedaan, volgt er nog een test sessie waarbij de eerdere berekeningen opnieuw gedaan worden. De resultaten dienen nu te stroken met de Nederlandse normen. Het geheel dient dan goed beschreven te worden in een rapport en een presentatie.

Samengevat komen we tot de volgende probleemstelling;

"Hoe kan Proplanner aangepast worden zodat het programma volgens de Nederlandse norm (NEN 3215 en NEN 1006) werkt."

2.3 Opdrachtgever

Bedrijf; Geberit

Verantwoordelijke namens bedrijf dhr. J. Jongen

2.4 Opdrachtnemers

De volgende personen zijn verantwoordelijk voor het uitvoeren van de opdracht;

Dhr. J. Batteram, Hogeschool van Utrecht,

Dhr. R. den Blanken, Hogeschool van Utrecht.

3 Projectactiviteiten

4 Projectgrenzen en randvoorwaarden

4.1 Eisen en beperkingen

Tijdens het afstuderen hebben we te maken met drie partijen. Al deze partijen stellen weer aparte eisen en beperkingen.

4.1.1 Hogeschool van Utrecht (conform afstudeerhandleiding)

- Het onderwerp moet liggen in de gedoceerde vakgebieden;
- Het verdient aanbeveling dat het onderwerp multidisciplinair is, d.w.z. dat er naast de technische probleemstelling en oplossing ook facetten in voorkomen van bijvoorbeeld bedrijfskundige, proceskundige, of informatica aard;
- Het project dient een probleemoplossend of vernieuwend karakter te hebben (beschrijven of inventariseren van een bestaand proces of product alleen, is niet voldoende);
- Het project moet gelegenheid bieden tot zelfstandig werk en het nemen van initiatief;
- De eigen bijdrage van de kandidaat moet zichtbaar kunnen zijn, ook als het gaat om een groter project waaraan anderen meewerken.

4.1.2 Geberit

- Het eindresultaat moet een toegevoegde waarde hebben;
- Het eindresultaat moet gebruiksvriendelijk zijn (vooral de overzichten);
- Er dient gewerkt te worden met en volgens de bestaande normen die van toepassing zijn op het onderwerp.
- Het verslag dient vertrouwelijk behandeld te worden

4.1.3 Afstudeerder

- Het zo goed mogelijk uitvoeren van de opdracht;
- Te allen tijde slagen voor het afstuderen.

4.1.4 Cruciale succesfactoren

- Voor de hogeschool is het belangrijk dat de gestelde doelstellingen gehaald worden. Voor het bedrijf en de afstudeerder is het belangrijk dat de opdracht zo goed mogelijk wordt gerealiseerd.

4.1.5 Specifieke inhoud afstudeeropdracht

De inhoud van de afstudeeropdracht hebben wij omschreven in de onderstaande punten. Hierin worden de projectgrenzen afgebakend, waardoor duidelijk is wat er van ons verwacht wordt.

De onderwerpen zijn;

- I. De opdracht wordt uitgevoerd in de periode 1 februari 2005 tot en met 31 mei 2005 op het kantoor van Geberit Nederland te Nieuwegein.
- II. Het opstellen van een pakket met gegevens met daarin de volgens de Nederlands geldende normen 3215 en 1006. Deze gegevens bevatten de informatie die nodig is om het programma Proplanner volgens de Nederlandse norm te laten werken.



- III. Het programma zal worden vergeleken met de Duitse DIN 1986 en de DIN 1988, hier wordt het programma mee vergeleken, de belangrijke verschillen hierin met de Nederlandse normen zullen worden beschreven in het verslag.
- IV. Om een goed beeld van de markt te krijgen zal het programma qua inhoud vergeleken moeten worden met programma's die soortgelijke handelingen verrichten.
- V. Nadat het programma is geprogrammeerd door de software schrijvers in Zwitserland zullen een 3 tal proefberekeningen gemaakt (denk hierbij aan de 3 verschillende gelijktijdigheids coëfficiënten) worden of het programma daadwerkelijk volgens de Nederlandse norm berekend. Deze berekeningen zullen ook met de hand gemaakt worden en met een aantal concurrerende software programma's.
- VI. Het programma maakt heel vlug een materiaal lijst met calculatie, het is de bedoeling dat er een digitale database wordt gemaakt waarin alle sanitaire producten met hun aansluitmateriaal komen te staan die Geberit op de markt heeft.
- VII. Alle opgedane kennis verwerken in een rapport.
- VIII. Het uiteindelijke resultaat mondeling presenteren.

5 Kwaliteitsbewaking

5.1 Tijdens Afstudeerstage;

Door gebruik te maken van de beschikbare normen en regelgevingen wordt inhoudelijk een gedeelte van de kwaliteit gewaarborgd. Dit zorgt ervoor dat er met werkelijke cijfers wordt gewerkt. Doordat er wekelijks contact is met de bedrijfsbegeleider en tweewekelijks met de docentbegeleider kunnen zij het proces in de gaten houden. Hierdoor kunnen zij tijdig het proces bijsturen mocht het dreigen verkeerd te lopen.

5.2 Na Afstudeerstage

Dan wordt het gehele proces beoordeeld. Dit gebeurt op de volgende manier: (conform afstudeerhandleiding)

5.2.1 Het afstudeerverslag

Van het afstudeerwerk wordt een afstudeerverslag (de scriptie) geschreven. Dit verslag dient voor of op 24 mei 2005 te worden ingeleverd. Het aantal in te leveren exemplaren bedraagt vier (4), bestemd voor: de 1e examinerator, de 2e examinerator, de lid van het College van Toezicht en voor de bibliotheek. Indien er sprake is van geheimhouding of vertrouwelijkheid, kan worden volstaan met drie (3) exemplaren, die na afloop van het examen teruggaan naar het betreffende bedrijf.

5.2.2 Voordracht (openbaar)

Enkele weken na het inleveren van het afstudeerverslag vindt de afstudeerzitting plaats (het mondelinge examen). Bij deze gelegenheid presenteert en verdedigt de student de aanpak en de resultaten van zijn onderzoek. De afstudeerzitting bestaat dus uit een voordracht en een verdediging. Hierbij zijn in de regel aanwezig: de 1e examinerator, de 2e examinerator, de bedrijfsbegeleider en een lid van het College van



Toezicht. Minimaal aanwezig zijn de twee examinatoren of een examiner en een lid van het College van Toezicht. De voordracht (presentatie) is openbaar, dat wil zeggen dat familie, vrienden en collega-studenten daarbij mogen aanwezig zijn, tenzij er sprake is van vertrouwelijkheid. Voor de presentatie is ca 15 minuten beschikbaar per afstudeerder; De presentatie dient te worden ondersteund met visuele middelen. Hoewel het is steeds meer gebruikelijk is dat hiervoor een programma als PowerPoint wordt gebruikt, is dat niet noodzakelijk. "Gewone ", overheadsheets zijn ook goed.

5.2.3 Verdediging (besloten)

De mondelinge verdediging is besloten, dat wil zeggen dat behalve de kandidaat alleen de 1e en 2e examiner, de bedrijfsbegeleider en het lid van het College van Toezicht aanwezig zijn. Na de presentatie worden de kandidaat vragen gesteld over het onderwerp van het onderzoek. Ook bij deze verdediging wordt van samenwerkende kandidaten gevraagd de eigen bijdrage toe te lichten. Voor de verdediging zijn ca 20 minuten beschikbaar.

5.2.4 Beoordeling

Na afloop van de verdediging stelt de 1e examiner de eindbeoordeling vast, in het bijzonder lettend op het oordeel ten aanzien van de in hoofdstuk 2 vermelde doelstellingen. De aanpak: Getuigt de werkwijze van het vereiste probleemoplossend vermogen?

5.2.5 De uitvoering:

Blijkt dat de student inhoudelijk boven de materie staat?

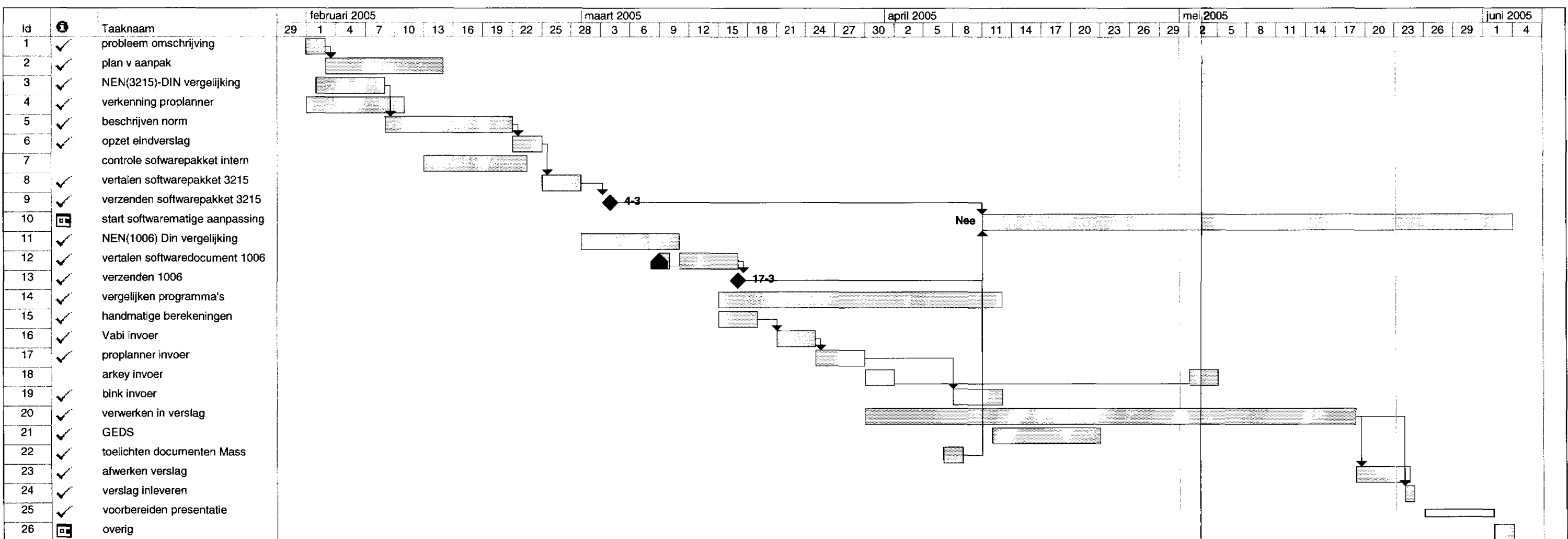
Het verslag: wordt in het verslag een helder en overtuigend beeld gegeven van het onderzoek en de bijdrage van de student?

5.2.7 De presentatie

Wordt in de presentatie en bij het beantwoorden van vragen een helder en overtuigend beeld gegeven van het onderzoek en de bijdrage van de student?

Bij dit oordeel betreft de examiner het oordeel van de tweede examiner, de bedrijfsbegeleider en een advies van het lid van het College van Toezicht. De beoordeling wordt vastgelegd in een proces-verbaal. Ze wordt in het algemeen direct na de verdediging aan de student meegedeeld, maar uiterlijk aan het eind van de dag waarop de mondelinge verdediging is gehouden.

Bij een onvoldoende beoordeling zal de examenvergadering beslissen of het als onvoldoende beoordeelde afstudeeronderzoek geheel of gedeeltelijk moet worden overgedaan, dan wel kan worden aangevuld.



Bijlage B (Geberit het bedrijf)

Geberit is ruim 125 jaar geleden als loodgieterbedrijf in Zwitserland gestart. Inmiddels is zij de status van familiebedrijfje ruimschoots ontgroeid; wereldwijd werken er meer dan 5.500 mensen bij Geberit en zijn Geberit producten al miljoenen malen toegepast in woningen, theaters, vliegvelden, hotels en andere prestigieuze bouwwerken over de hele wereld. Door de jaren heen heeft Geberit dan ook een aantal belangrijke nieuwe producten ontwikkeld die op dit moment standaard in badkamers worden toegepast. Zo bracht Geberit o.a. in 1950 het eerste kunststof spoelreservoir en in 1965 het eerste inbouwreservoir op de markt, waardoor het wandhangende toilet mogelijk gemaakt werd.

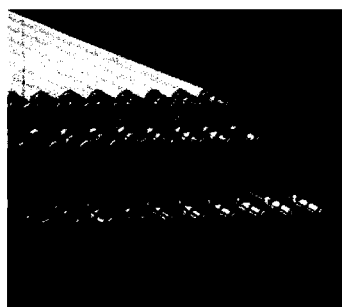
Afvoersystemen



Als het gaat om de afvoer van water biedt Geberit voor zowel de woningbouw als industrie vele totaaloplossingen. Naast rioleringsleidingen bieden de geluiddempende PE en roestvrijstalen leidingen een oplossing. Het Pluvia systeem behoort tot het meest efficiënte hemelwaterafvoersystemen momenteel verkrijgbaar. Natuurlijk ontbreken sifons die garant staan voor een optimale stroomsnelheid niet in het assortiment.

Toevoersystemen

Ook toevoersystemen zitten in het assortiment van Geberit. Een nieuwe perstechnologie die tijd en kosten bespaart is Geberit niet onbekend. De verbindingen worden gemaakt door middel van vervorming. Op plaatsen waar vroeger geschroefd of gesoldeerd werd, ontstaan dankzij Geberit persverbindingssystemen nu betrouwbare leidingverbindingen. Een snel, veilig en schoon



alternatief voor traditionele installatiemethodes. Systeemleiding inkorten, ontbramen, in de persfitting steken, persen en de installatie is klaar. Persverbindingen zijn niet alleen eenvoudig, maar ook snel. Dit levert extra economische voordelen op; hoe meer installaties men op een dag kan maken, des te rendabeler. Een ander voordeel van persverbindingen: men hoeft niet meer te werken met methodes die brandgevaar opleveren. Alles wat nodig is: een pijpsnijder, een ontbramer en een persmachine.



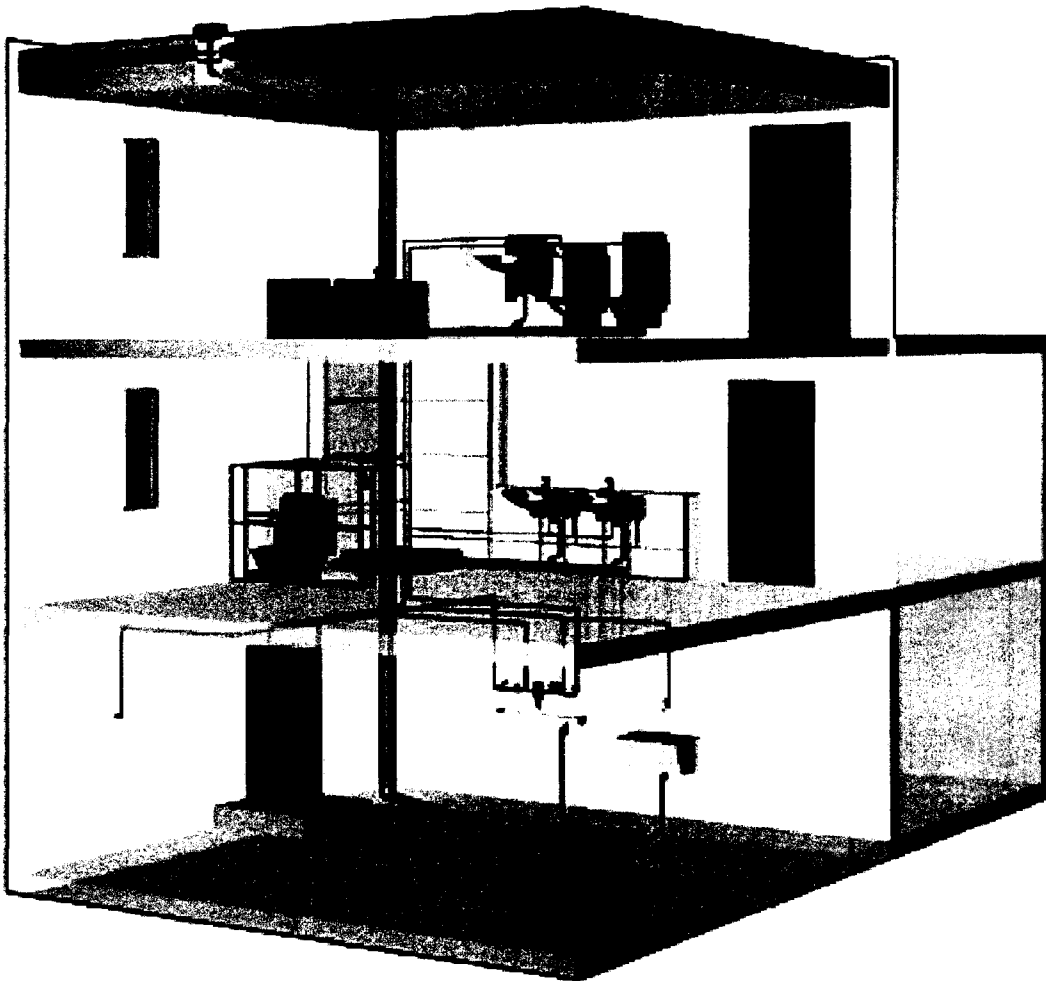
Sanitairsystemen

In de meeste badkamers en toiletruimten zijn producten van Geberit verwerkt. Omdat de sanitaire producten van Geberit veelal installatieproducten zijn die achter wanden zijn weggewerkt. Bekend is het Geberit inbouw reservoir, maar Geberit heeft meerdere systemen voor iedere badkamer en toilet zoals:

- Inbouwsystemen: betrouwbaarheid achter de wand
- Opbouwsystemen: betrouwbaarheid voor de wand
- Bedieningssystemen: bedieningsplaten voor elk systeem
- Sifons: voor wastafel, aanrecht, bad en douchebak
- Balena DoucheWC: hygiënisch toilet met bidet in één
- Public: producten voor het inrichten van (half) openbare sanitaire ruimtes



Alle Geberit componenten en onderdelen zijn, samen met Geberit leidingsystemen, te combineren tot één systeem dat voldoet aan de hoogste technische eisen



Figuur B.1, Organisatie structuur Geberit

Bijlage C (Berekeningen/formules)

In deze bijlage zijn alle formules weergegeven

Formule C1

De leidingen kunnen volgens de Duitse norm iets meer fecaliën afvoeren dan volgens de Nederlandse norm. Dit komt door andere waarden ingevuld in de Colebrook formule.

De DIN gaat uit van de Prandl-Colebrook vergelijking.

$$V = -2 \times \sqrt{(2g \times D \times I)} \times \log\left(\frac{K}{3,7D} + \frac{2,51 \times \nu}{D \times I}\right)$$

$$Vr = V \times A \text{ [l/s]}$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

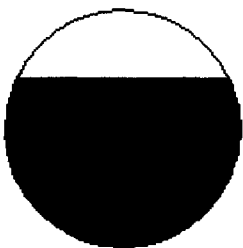


Prandl-Colebrook

Voor de oppervlakte van een cirkel met een vullinghoogte van 70% hebben we de volgende formules:

$$\text{Oppervlaktecirkel} = 2 \times \int_0^{1 \times D} \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{D}{2}\right)^2} dx$$

D = Diameter



$$\text{Oppervlaktecirkel}(70\%) = 2 \times \int_0^{0,7 \times D} \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{D}{2}\right)^2} dx$$

Formule C2

De Nederlandse norm heeft een afgeleide van de Colebrook- White vergelijking. De vergelijking is gestandaardiseerd naar formule E1, in deze formule wordt wel rekening gehouden met bochten wat op de Duitse manier niet gebeurt.

Om de juiste diameter te krijgen dient de diameter 2 maal berekent te worden, de eerste maal met een vaste waarde.

$$D_1 = \left(\frac{Q_a}{(315 \times f \times c \times I^{0.5})} \right)^{0.4}$$

f = 1 (als tabel D6 overeen komt)

0,85 (als niet tabel D6 overeen komt)

c = in eerste instantie 44,51

I = afschot leiding [m/m]

Nu met D₁ Nogmaals de berekening toepassen.

$$C = y \times \log \left(3 \times \frac{D_1}{(k)} \right)$$

$$\text{Ontwerpmiddellijn} = \left(\frac{Q_a}{(315 \times f \times C \times I^{0.5})} \right)^{0.4}$$

f = 1 (als tabel D6 overeen komt)

0,85 (als niet tabel D6 overeen komt)

I = afschot leiding [m/m]

y = constante [y=18]

k = systeemwandruwheid (0,001)

$$\text{ontwerpmiddellijn} = \left(\frac{Q_a}{315 \times f \times y \times \log \left(3 \times \left(\frac{Q_a}{(315 \times f \times 44.51 \times I^{0.5})} \right)^{0.4} \right)} \right)^{0.4} \times 1000 [\text{mm}]$$

Deze formule ingevuld mag een leiding van 100mm 4,44 l/s afvoeren. In Duitsland zijn dus iets kleinere diameters buis toegestaan voor dezelfde hoeveelheid fecaliën. Dit geldt alleen voor de buitenleidingen. Binnen leidingen zijn in Nederland kleiner omdat de vullinghoogte in Nederland 0,7 is en in Duitsland maar 0,5.

Volume stroom bepalen:

$Q_a = P \times \sqrt{Q_i}$

$Q_a = \text{Grootse } Q_i \text{ wanneer } P \times \sqrt{\sum Q_i} < \text{als de grootste } Q_i$

Q_i = Opgetelde basisafvoer (zie tabel D4, bijlage D)

P = gelijktijdigheid coëfficiënt

Type gebouw	P (gelijktijdigheidcoëfficiënt)
Woonfunctie en vergelijkbaar	0.5
Overige functies (school, kantoor enz.)	0.7
Sport- en bijeenkomstfuncties	1.0

Formulelabel C3

Tabel met de formules

	$V_r \leq 20 \text{ l/s}$	$V_r > 20 \text{ l/s}$
Woongebouw	$= 0.682 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.45} - 0.14$	$= 1.7 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.21} - 0.7$
Kantoor	$= 0.698 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.5} - 0.12$	$= 0.4 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.54} + 0.48$
Hotels	$= 0.698 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.5} - 0.12$	$= 1.08 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.5} - 1.83$
Warenhuis	$= 0.698 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.5} - 0.12$	$= 4.3 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.27} - 6.65$
Ziekenhuis	$= 0.698 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.5} - 0.12$	$= 0.25 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.65} - 1.25$
Scholen	$= 4.4 \times (\sum \dot{V}_R)^{0.27} - 3.41$	$= -22.5 \times (\sum \dot{V}_R)^{-0.5} + 11.5$

Formule C4

Maximale leidingwachtijd voor een tappunt is 20 seconde.

Maximale temperatuur verschil tussen WW en WWC standaard instellen op 5°C

WWC ≥ 60°C

$$U_b = \frac{\pi}{\frac{1}{25 \times D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,43} \times \ln \frac{D_{uit}}{D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2}}$$

$$\theta_b = \frac{\theta_{bo} + 60}{2}$$

$$Q_v = \frac{[\sum(L \times U_b)] \times (\theta_b - \theta_L) \times 1,2}{(\theta_{bo} - \theta_c) \times c \times \rho}$$

$$V = \frac{Q_v}{\frac{\pi}{4} D_{in}^2}$$

$$V = \frac{[\sum(L \times \left(\frac{\pi}{\frac{1}{25 \times D_{in}} + \frac{1}{2 \times \lambda_{buis}} \times \ln \frac{D_{uit}}{D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2}} \right))] \times \left(\left(\frac{\theta_{bo} + 60}{2} \right) - \theta_L \right) \times 1,2}{(\theta_{bo} - 60) \times c \times \rho \times \frac{\pi}{4} D_{in}^2}$$

V = snelheid [m/s]

Duit = diameter uitwendig. [m]

Din = diameter inwendig [m]

L = lengte leiding [m]

λ_{buis} = warmtedoorgang coëfficiënt [$\frac{W}{m \times k}$]

Iso = isolatie dikte (Keuze knop maken [0,10,15,20,25 mm dik] in het tabblad van de circulatieleiding, standaard op 10 mm zetten) [in meters invullen]

θ_L = gemiddelde luchttemperatuur (in te voeren in Proplanner)

θ_{bo} = boiler temperatuur. (in te voeren in Proplanner)

C = soortelijke warmte van water ($4,182 \frac{kJ}{Kg \times k}$)

$\rho = 982,7 \frac{Kg}{M^3}$

Ub = warmteverlies van de buis.



Om de diameter van de circulatieleiding te bepalen beginnen we met het invullen van de kleinste mogelijke diameter. Is de snelheid gelijk of kleiner dan 0,7 m/s dan voldoen we aan de eis. Is de snelheid hoger, dan gaan we een grotere diameter toepassen.

In het stroom schema is schematisch weergegeven hoe we te werk gaan met Mepla buizen

Formule

$$0,7 \geq \frac{\left[\sum \left\{ L \times \left(\frac{1}{25 \times D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,43} \times \ln \frac{D_{uit}}{D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2} \right) \right\} \times \left(\frac{\theta_{bo} + 60}{2} \right) - \theta L \right] \times 1,2}{\frac{\pi}{4} d_{in}^2} \left[\frac{M}{S} \right]$$

Duit = diameter uitwendig. [m]

Din = diameter inwendig [m]

d_{in} = diameter inwendig (dunste leiding) [m]

L = lengte leiding [m]

Iso = isolatie dikte [m] (Keuze knop maken [10,15,20,25 mm dik] in het tabblad van de circulatieleiding, standaard op 10 mm zetten (de leiding moet worden voorzien van isolatie))
[in meters invullen]

Warmte geleidingcoëfficiënt = 0.035 W/(k*m)

θL = Gemiddelde luchttemperatuur (in te voeren in Proplanner)

θ_{bo} = boilertemperatuur. (in te voeren in Proplanner)

Formule C5

$$Leidingwachtijd(s) = \frac{\frac{\pi}{4} D^2 \times L \times (dhw70\%)}{q_v}$$

D = diameter inwendig warmwaterleiding [dm]

L = lengte [dm]

dhw70% = 1,55

q_v = volumestroom [l/s] (alleen de volumestroom nemen van het tappunt waarvan je de wachttijd berekend). Is de warmwater hoofdleiding gedimensioneerd met een grotere volumestroom dan toch de toestel volumestroom gebruiken.)

Bijlage D (Tabellen)

Tabel D1

Hoogte van hoogste aansluiting op standleiding		Aansluitvrije zone La	Aansluit vrije zone Lb
1	$H \leq 10$	≥ 1 meter	≥ 1 meter
2	$10 < H \leq 20$	≥ 2 meter	≥ 1 meter
3	$20 < H \leq 50$	≥ 3 meter	≥ 1 meter
4	$50 < H \leq 80$	≥ 6 meter	≥ 1 meter
5	$H > 80$	≥ 9 meter	≥ 1 meter

Tabel D2

Beperkingen	Model I	Model II	Model III	Model IV
Maximale leidinglengte (L)	4,0 m	10,0 m	Zie tabel 6 12056-2	10,0 m
Maximaal aantal 90° bochten	3*	1*		3*
Maximaal verval (H) (45° of een steilere helling)	1,0 m	**6,0 m DN>70 **3,0 m DN=70		1,0 m
Minimum verhang	1 % (1:100)	1,5 %		1 %

* aansluitbocht niet inbegrepen
** als DN <100 mm, en er is een WC aangesloten op de afvoerleiding, mogen geen andere voorzieningen worden aangesloten op meer dan 1m boven de aansluiting op een ontspannen stelsel.

Tabel D3

	Nederland		Duitsland (model III)		Duitsland (model II)		Proplanner Duitse versie	
	l/s	Ø Binnen	l/s	Ø Binnen	l/s	Ø Binnen	l/s	Ø Binnen
Wastafel	0,5	44	0,3	40	0,3	30	0,5	50
Bidet	0,5	44	0,3	40			0,5	57
Douche	0,5	44	1,3	40	0,5	40	1	57
Wasmachine	0,75	57	0,6 / 1,2	40	0,6		0,8	57
Vaatwasmachine	0,75	57	0,6 / 1,2	40	0,6		0,8	57
Vloerput < 40 mm	0,75	57						
Spoelbak	0,75	57	1,3	40			0,5	57
Urinoir	0,75	57	0,4	50	0,5		0,75	57
Uitstortgootsteen	0,75	57					0,75	57
Spoelbak >30l	1	57						
Vloerput < 50 mm	1	57			0,9	50		
Bad	1	57	1,3	40	0,6		1	57
Douche	1	57	1,3	40			1	57
Wasfontein ≤ 8 pers	1	57						
Vloerput < 70 mm	1,5	69			0,9	69		
Wasfontein > 8 pers	1,5	69						
WC < 7	1,75	84		75-100	1,8	84		84
WC ≥ 7	2	100		75-100	1,8	84		100
Vloerput < 100 mm	2	100			1,2	100		
Afzuigcloset	2,5	100						
Bedspanspoeler	2,5	100						
Slophopper	2,5	100						

Tabel D4

Aansluittabel	Nederland		
	Basisafvoer Q _i	Ontwerpmiddellijn (leidingdeel II)	Gereduceerde ontwerpmiddellijn (Leidingdeel III)
Ontwerpmiddellijn ± 5%	l/s	Ø MM	Ø MM
Mondspoelbak	0	34	27
Drinkfontein	0	34	27
Lekwater/condensafvoer	0	34	27
Overstorttrechter	0	34	27
-	0	34	27
Wastafel	0,5	44	34
Bidet	0,5	44	34
Douche	0,5	44	34
Handwasbak	0,5	44	34
-	0,5	44	34
Wasmachine	0,75	57	44
Vaatwasmachine	0,75	57	44
Vloerput < 40 mm	0,75	57	44
Spoelbak	0,75	57	44
Urinoir	0,75	57	44
Uitstortgootsteen	0,75	57	44
Keukengootsteen (enkel+dubbel)	0,75	57	44
-	0,75	57	44
Voetenwasbak	0,75	57	44
Spoelbak >30l	1	57	44
Vloerput < 50 mm	1	57	44
Bad	1	57	44
Douche	1	57	44
Wasfontein ≤ 8 pers	1	57	44
-	1	57	44
Vloerput < 70 mm	1,5	69	-
Wasfontein > 8 pers	1,5	69	57
-	1,5	69	57
WC < 7	1,75	84	-
WC ≥ 7	2	100	84
Vloerput < 100 mm	2	100	-
-	2	100	84
Afzuigcloset	2,5	100	84
Bedspanspoeler	2,5	100	-
Slophopper	2,5	100	-

Tabel D5

Aansluittabel	Nederland		
	Basisafvoer Q _i	Ontwerpmiddellijn (leidingdeel II)	Gereduceerde ontwerpmiddellijn (Leidingdeel III)
	l/s	Ø MM	Ø MM
Ontwerpmiddellijn ± 5%			
Overstorttrechter	0	34	27
Bidet	0,5	44	34
Vloerput < 40 mm	0,75	57	44
Spoelbak >30l	1	57	44
Vloerput < 70 mm	1,5	69	-
WC < 7	1,75	84	-
WC ≥ 7	2	100	84
Slophopper	2,5	100	-

Tabel D6
Leidingafschot (tabel 2.1)

Max gesommeerde
richtingsverandering

Vanaf			Tot en met			
		mm/m			mm/m	
2%	1:50	20	1,3%	1:75	13	22° 30
1,3%	1:75	13	1%	1:100	10	45°
1%	1:100	10	0,7%	1:140	7	67° 30
0,7%	1:140	7	0,55%	1:180	5,5	90°
0,55%	1:180	5,5	0,5%	1:200	5	112° 30

Tabel D7

Aangesloten toestellen	Binnen middellijn	Leidingafschot		Maximum- leidinglengte aansluit- puls verzamelleiding	Maximum- gesomeerde richtings- verandering
	[mm]	[-]	[mm]	[m]	[°]
1 closet, spoelvolum ≥ 7, plus 1 lozingstoestel <0,75 l/s	100	1:200	5	5	135
	100	1:100	10	8	135
	100	1:50	20	12	135
1 closet, spoelvolum < 7 en ≥ 6, plus 1 lozingstoestel <0,75 l/s	84	1:200	5	5	135
	84	1:133	7,5	8	180
	84	1:100	10	12	180
1 closet, plus 1 lozingstoestel <0,75 l/s	-	-	-	Geen beperking	-
2 lozingstoestellen, geen closet zijnde waarvan een lozingstoestel ≤ 0,5 l/s	-	-	-	12	-
1 lozingstoestel, geen closet zijnde	-	-	-	12	-

Tabel D8

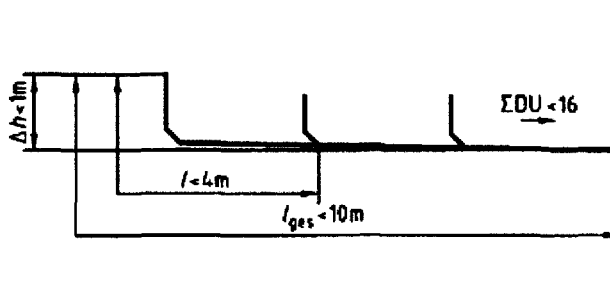
8.3.2.2 Sammelanschlussleitungen

In Ergänzung zu DIN EN 12056-2:2001-01, Tabellen 4 und 5 sind Sammelanschlussleitungen nach Tabelle 5 und unter Berücksichtigung der folgenden Anwendungsgrenzen zu bemessen.

Tabelle 5 — Bemessung von Sammelanschlussleitungen

DN	$d_{l,min}$ mm	$K = 0,5$	$K = 0,7$	$K = 1,0$	max. Rohrlänge m
		ΣDU l/s	ΣDU l/s	ΣDU l/s	
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0
56/60	49/56	2,0	2,0	1,0	4,0
70 ^a	68	9,0	4,6	2,2	4,0
80	75	13,0 ^b	8,0 ^b	4,0	10,0
90	79	13,0 ^b	10,0 ^b	5,0	10,0
100	96	16,0	12,0	6,4	10,0

^a keine Klosetts
^b maximal zwei Klosetts



Tabel D9

Soort tappunt	Koud TE	Warm TE	Koud Qv	Warm Qv
Vlotterkraan stortbak	0,25		0,042	
Fonteinkraan	0,25		0,042	
Wastafelkraan	1		0,083	
Wastafelmengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Douchemengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Bidetmengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Keukenmengkraan	4	1	0,167	0,083
Badmengkraan	4	1	0,167	0,083
Tapkraan 1/2"	4		0,167	
Tapkraan 3/4"	9		0,249	
Tapkraan 1"	36		0,498	

Tabel D10

Tabelle 11. Richtwerte für Mindestfließdrücke und Berechnungsdurchflüsse gebräuchlicher Trinkwasserentnahmestellen

Mindest- fließdruck $p_{min FI}$ bar	Art der Trinkwasser-Entnahmestelle		Berechnungsdurchfluß bei der Entnahme von		
			Mischwasser*)		nur kaltem oder erwärmtem Trink- wasser
			$\dot{V}_R$ kalt l/s	$\dot{V}_R$ warm l/s	$\dot{V}_R$ l/s
0,5	Auslaufventile				
0,5	ohne Luftsprudler**)	DN 15	-	-	0,30
0,5		DN 20	-	-	0,50
0,5		DN 25	-	-	1,00
1,0	mit Luftsprudler	DN 10	-	-	0,15
1,0		DN 15	-	-	0,15
1,0	Brauseköpfe für Reinigungsbrausen	DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1	DN 15	-	-	0,70
1,2	Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1	DN 20	-	-	1,00
0,4	Druckspüler nach DIN 3265 Teil 1	DN 25	-	-	1,00
1,0	Druckspüler für Urinalbecken	DN 15	-	-	0,30
1,0	Haushaltsgeschirrspülmaschine	DN 15	-	-	0,15
1,0	Haushaltswaschmaschine	DN 15	-	-	0,25
1,0	Mischbatterie für				
1,0	Brausewannen	DN 15	0,15	0,15	-
1,0	Badewannen	DN 15	0,15	0,15	-
1,0	Küchenspülen	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Waschtische	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Sitzwaschbecken	DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Mischbatterie	DN 20	0,30	0,30	-
0,5	Spülkasten nach DIN 19 542	DN 15	-	-	0,13
1,0	Elektro-Kochendwassergerät	DN 15	-	-	0,10***)
*) Den Berechnungsdurchflüssen für Mischwasserentnahme liegen für kaltes Trinkwasser 15 °C und für erwärmtes Trinkwasser 60 °C zugrunde.					
**) Bei Auslaufventilen ohne Luftsprudler und mit Schlauchverschraubung wird der Druckverlust in der Schlauchleitung (bis 10 m Länge) und im angeschlossenen Apparat (z. B. Rasensprenger) pauschal über den Mindestfließdruck berücksichtigt. In diesem Fall erhöht sich der Mindestfließdruck um 1,0 bar auf 1,5 bar.					
***) Bei voll geöffneten Drosselschraube.					
Anmerkung: in der Tabelle nicht erfaßte Entnahmestellen und Apparate gleicher Art mit größeren Armaturendurchflüssen oder Mindestfließdrücken als angegeben sind nach Angaben der Hersteller bei der Ermittlung der Rohrdurchmesser zu berücksichtigen.					

Bijlage E (uitvoer programma's en handberekening)

Deze bijlage is een uitgebreide uitwerking van hoofdstuk 7 "analyse Programma's". Hier kan men terug vinden wat de uitvoer van de handmatige- berekening, Arkey- berekening, VABI- berekening en Proplanner- berekening is voor het woonhuis, school en sportgebouw.

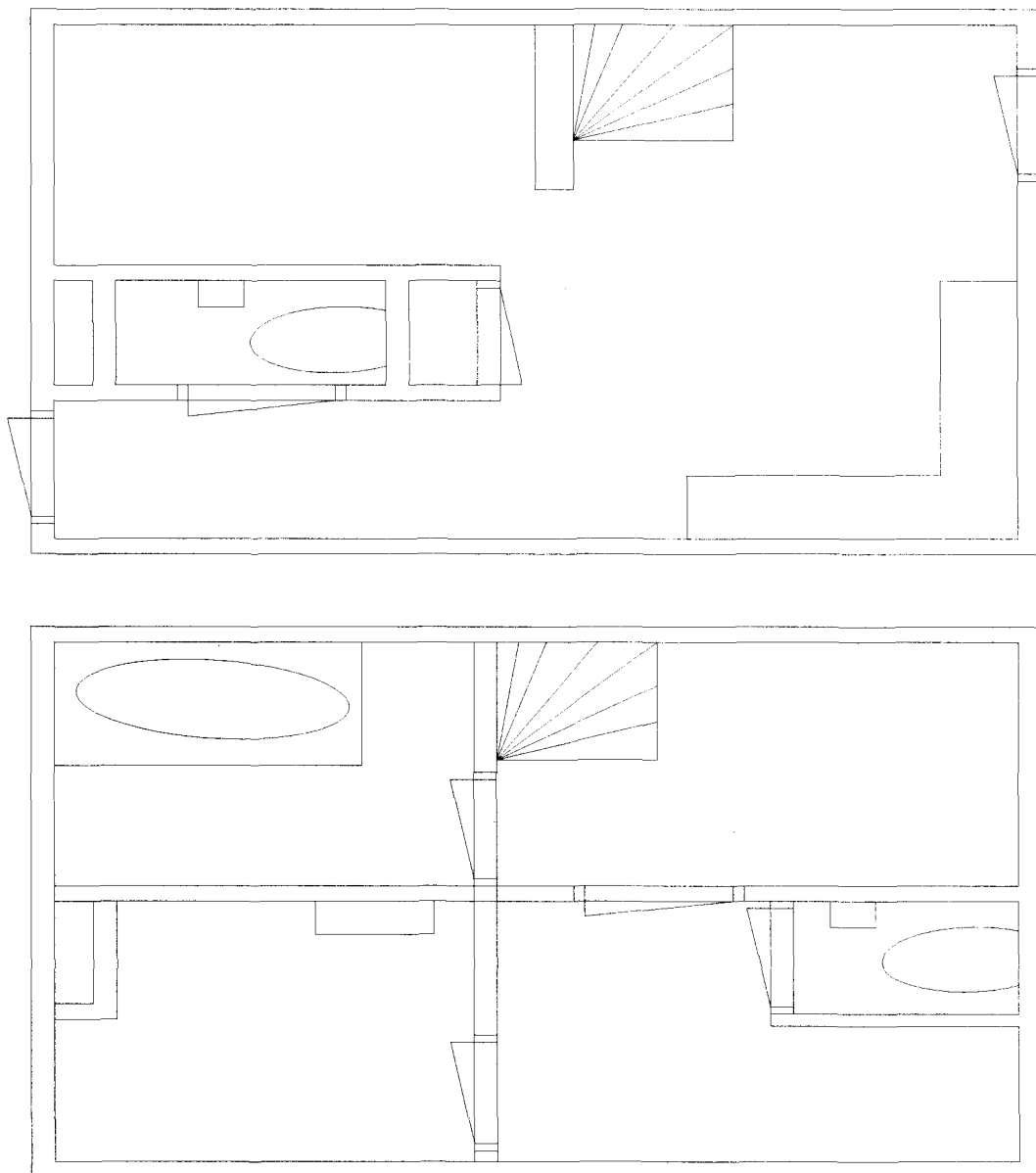
Inhoud

1 Riolering woonhuis.....	100
1.1 Inleiding.....	100
1.2 Handmatige berekening	101
1.3 VABI.....	103
1.4 Proplanner oude versie	106
1.5 Arkey.....	108
2 Riolering school.....	112
2.1 Inleiding.....	112
2.2 Handmatige berekening.	113
2.3 VABI.....	116
2.4 Proplanner oude versie	120
2.5 Arkey.....	124
3 Riolering sportaccommodatie.....	127
3.1 Inleiding.....	127
3.2 Handmatige berekening	128
3.3 VABI.....	131
3.4 Proplanner oude versie	135
4 Waterleiding woonhuis.....	137
4.1 Inleiding.....	137
4.2 Handmatige berekening	137
4.3 Vabi.....	145
4.4 Proplanner oude versie	149
4.5 Arkey.....	154
4.6 Bink.....	157
5. Waterleiding school.....	162
5.1 Inleiding.....	162
5.2 Handmatige berekening	162
5.3 Vabi.....	170
5.4 Proplanner oude versie	174
5.5 Bink.....	179
6 Waterleiding sportaccommodatie.....	183
6.1 Inleiding.....	184
6.2 Handmatige berekening	184
6.3 VABI.....	189
6.4 Proplanner oude versie	194
6.5 Bink.....	196

1 Riolering woonhuis

1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de vergelijkingen van de 4 verschillende programma's met elkaar vergeleken. Het woonhuis (figuur E1) is gekozen zodat kan worden bekeken hoe de programma's omgaan met de gelijktijdigheidfactor van 0.5. Om te kijken of er rekening is gehouden met voldoende ontluchting volgens de norm is een toilet (aansluiting < 1 meter) benedenstrooms op een verzamelleiding aangesloten, hierachter komen nog toestellen dus zou er een ontluchting geplaatst moeten worden. Het 2^e deel van de standleiding mag 1 maal gereduceerd worden. Verder zal er bekeken worden of de programma's de juiste t- stukken selecteren met de goede verlopen. Belangrijk is ook of die diameters van de buizen juist bepaald zijn.



Figuur E.1, woonhuis begane grond en 1^e verdieping.

1.2 Handmatige berekening



Figuur E.2, Isometrische weergave afvoer woning

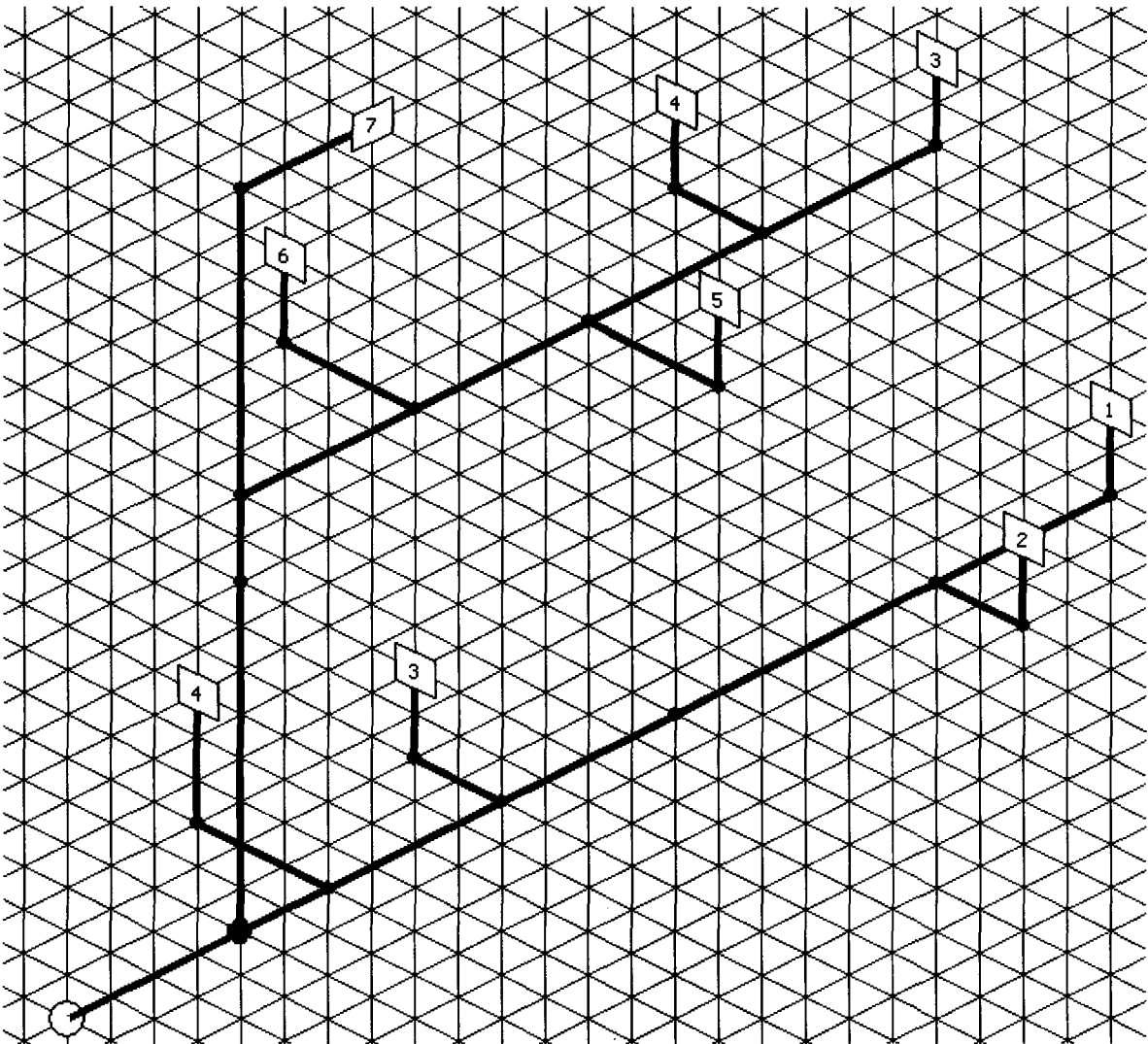
code	Toestel	l/s	Ø	GereduceerdeØ
C	Handwasbak	0.5	50	40
E	WC	2	110	90
H	Vaatwasser	0.75	63	50
I	keukengootsteen	0.75	63	50
M	Bad	1	63	50
O	Wastafel	0.5	50	40
Q	Handwasbak	0.5	50	40
R	WC	2	110	90
T	Overstorttrechter	0	40	32
	Totaal	8		

In de isometrische projectie is de totale afvoerinstallatie te zien, hiernaast staan de codes van de toestellen met de gegevens. In excelsheet op de volgende pagina wordt per leidingdeel berekend wat de diameter wordt. In deze sheet zijn alle berekeningen volgens de NTR 3216 ingevoerd. Vervolgens is er een materiaalstaat van de totale installatie.

In het Excel- sheet hieronder is de handmatige berekening van het woonhuis weergegeven, waarin de diameters berekend worden volgens de NTR 3216.

Dimensioneringsstaat		conform bijlage F		NTR 3216																	
DIMENSIONEERINGSSTAAT BINNENRIOLERING				MODEL 1		blad															
type gebouw (tbv bepaling gelijktijdigheid P)				keuze [j/-]		gelijktijdig- heid P		type leiding:													
woning						0,5		al aansluitleiding													
school/kantoor/hotel/restaurant/ziekenhuis								vl verzamelleiding													
labrotorium								sl standleiding													
				Gelijktijdigheid P		0,5		gl grondleiding													
						0,5		(ol ontspanningsleiding)													
stand- en ontluuchtingsleiding langer dan 10 meter						1,4 (faktor s)		(ve vereveningsleiding)													
leiding-type		som basis		grootste		sameng.		leiding-		richtings- richtings-		berekend		uitwend.		correctie		ontwerp-			
trajekt leiding		afvoeren		basisafv.		afvoer		afschot		verander.		faktor f		diameter		diameter		diameter		diameter	
		ΣQi [l/s]		Qi [l/s]		Qa [l/s]		[mm/m]		[°]		[-]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]	
1 2		3 4		5		6		7a		7b		8		9		10		11			
XA gl		8 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
AB gl		4 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
BC al		0,5 0,5		0,5						0		44,0 50				50					
BD gl		3,5 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
DE al		2 2		2,0						0		100,0 110				110					
DF gl		1,5 0,75		0,8 5						1		56,4 63		58,33016		75					
FJ ol				-						0		63,0				63					
FG gl		1,5 0,75		0,8 5						1		56,4 63		58,33016		75					
GH al		0,75 0,75		0,8						0		57,0 63				63					
GI al		0,75 0,75		0,8						0		57,0 63				63					
AK sl		4 2		2,0						0		110				110					
KL vl		4 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
LM al		1 1		1,0						0		57,0 63				63					
LN vl		3 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
NO al		0,5 0,5		0,5						0		44,0 50				50					
NP vl		2,5 2		2,0 5						1		83,5 90		84,10945		110					
PQ al		0,5 0,5		0,5						0		44,0 50				50					
PR al		2 2		2,0						0		100,0 110				110					
KS sl		0 0		-						0		-		90		90					
ST al		0 0		-						0		34,0 40				40					
SU ol				-								90				90					

1.3 VABI



Figuur E.3, VABI weergave woonhuis.

code	Toestel
1	Keukengootsteen
2	Vaatwasser
3	WC
4	Handwasbak
5	Wastafel
6	Bad
7	Overstorttrechter

Uitvoer VABI

Omschrijving : Woonhuis												
RESULTATEN						Woonhuis						
nr.	naam	toestel	Q	leid	lengte	Qm	drukval	lengte	diameter	afm	ontwerp	
		nr	Srt inv	Srt	m	kg/s	kPa	equi.	mat	mm	red	mm
1	X-A			VL	1.00	2.00			PE	103.2		102.9
2	A-B			VL	0.50	2.00			PE	103.2		102.9
3	B-D			VL	1.00	2.00			PE	103.2		102.9
4	D-F			VL	1.00	0.75			PE	69.0		68.5
5	F-G			VL	1.50	0.75			PE	69.0		68.5
6	G-I			AL	1.00	0.75			PE	44.0	JA	43.5
7	G-I	1	TE	45.0	AL	0.50	0.75		PE	44.0	JA	43.5
8	G-H			AL	0.50	0.75			PE	44.0	JA	43.5
9	G-H	2	TE	45.0	AL	0.50	0.75		PE	44.0	JA	43.5
10	D-E			AL	0.50	2.00			PE	84.0	JA	83.5
11	D-E	3	TE	120.0	AL	0.50	2.00		PE	84.0	JA	83.5
12	B-C			AL	1.00	0.50			PE	34.0	JA	32.5
13	B-C	4	TE	30.0	AL	0.50	0.50		PE	34.0	JA	32.5
14	A-J			SL	2.00	2.00			PE	103.2		102.9
15	J-K			SL	0.50	2.00			PE	103.2		102.9
16	K-L			VL	1.00	2.00			PE	103.2		102.9
17	L-N			VL	1.00	2.00			PE	103.2		102.9
18	N-P			VL	1.00	2.00			PE	103.2		102.9
19	P-R			AL	0.80	2.00			PE	84.0	JA	83.5
20	P-R	3	TE	120.0	AL	0.20	2.00		PE	84.0	JA	83.5
21	P-Q			AL	1.00	0.50			PE	34.0	JA	32.5
22	P-Q	4	TE	30.0	AL	0.50	0.50		PE	34.0	JA	32.5
23	N-O			AL	0.50	0.50			PE	34.0	JA	32.5
24	N-O	5	TE	30.0	AL	1.00	0.50		PE	34.0	JA	32.5
25	L-M			AL	1.30	1.00			PE	44.0	JA	43.5
26	L-M	6	TE	60.0	AL	0.20	1.00		PE	44.0	JA	43.5
27	K-S			SL	2.00	0.00			PE	26.0	JA	25.5
28	S-T	7	LOZ	0.0	VL	2.50	0.00		PE	26.0		25.5

Omschrijving : Woonhuis												
MATERIAALSTAAT						Woonhuis						
afmeting												
soort			pijp		aantal					totaal		oppervlakte
			diameter		delen							
PE	NEN 7008	- S16	32.0 / 26.0 mm		2					4.50 m		0.45 m2
PE	NEN 7008	- S16	40.0 / 34.0 mm		6					4.50 m		0.57 m2
PE	NEN 7008	- S16	50.0 / 44.0 mm		6					4.00 m		0.63 m2
PE	NEN 7008	- S16	75.0 / 69.0 mm		2					2.50 m		0.59 m2
PE	NEN 7008	- S16	90.0 / 84.0 mm		4					2.00 m		0.57 m2
PE	NEN 7008	- S16	110.0 / 103.2 mm		8					8.00 m		2.76 m2
oppervlakte leidingen										totaal		5.57 m2

Omschrijving : Woonhuis

APPENDAGES

Woonhuis

Nr	afmeting soort	vorm	aantal auto	afmetingen (mm) van naar
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	1	1 32.0/ 26.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	3	3 40.0/ 34.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	3	3 50.0/ 44.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	Verloop	1	1 75.0/ 69.0 - 75.0/ 69.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 75.0/ 69.0 - 50.0/ 44.0 - 50.0/ 44.0
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	2	2 90.0/ 84.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	2 110.0/103.2 -110.0/103.2 -110.0/103.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	2	2 110.0/103.2 -110.0/103.2 - 40.0/ 34.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 - 75.0/ 69.0 - 90.0/ 84.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 -110.0/103.2 - 32.0/ 26.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 -110.0/103.2 - 50.0/ 44.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 - 90.0/ 84.0 - 40.0/ 34.0

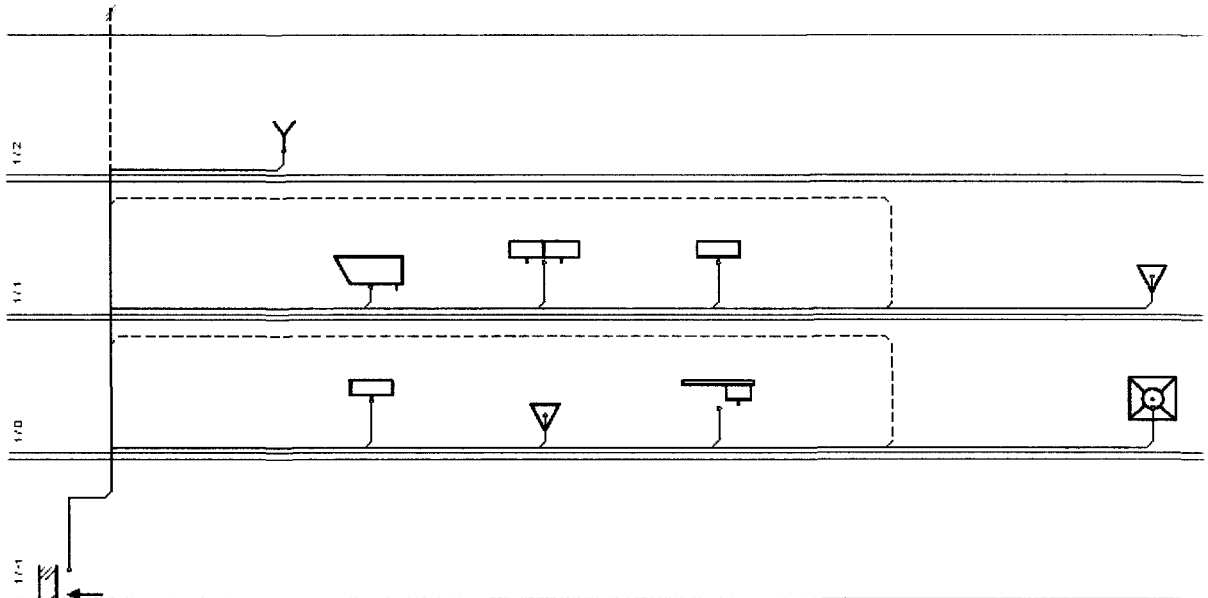
Conclusie VABI

Achter de wc op de begane grond dient een ontluuchting te komen omdat de wc een aansluitleiding heeft kleiner dan 1 meter. VABI geeft geen melding dat deze hier dient te komen. Het is ook niet mogelijk om deze ontluuchting in te tekenen. Het programma houdt wel rekening met de gereduceerde diameter in de aansluitleiding van een toestel (horizontale aansluitleidingen worden ook bepaald met een gereduceerde diameter). Wat wel erg fout gaat is dat de standleiding K-S verder gededuceerd wordt dan 1 diameter. Deze leiding dient diameter 90 te hebben maar VABI geeft hem diameter 32 (veel te klein).

De materiaallijst komt qua leidingdiameters en lengtes goed overeen. Afgezien van het feit dat in VABI geen ontluuchting is meegenomen komen de andere leidingdiameters met hun lengtes goed overeen. Opmerkelijk is dat voor de standleiding geen 90° t- stukken geselecteerd zijn. Voor de horizontale verlopen in aftakkingen worden geen excentrische verlopen geselecteerd.

1.4 Proplanner oude versie

Door het ontwerp van het woonhuis in te voeren in de oude Proplanner versie krijgt men een idee wat het programma nu al kan en waar het mis gaat. Ook wordt het duidelijk dat zeker veranderingen moeten komen voor de Nederlandse versie. Proplanner geeft een materiaallijst en een berekeningstaat die niet is opgebouwd volgens de NTR 3216. Ook is er een mogelijkheid om door calculatie een offerte te krijgen, deze zijn niet in dit hoofdstuk opgenomen omdat de concurrerende programma's deze mogelijkheden niet bezitten.



Figuur E.4, vooraanzicht woonhuis.

Uitvoer Proplanner

Projectmedewerker: RB

Pagina: 1/1

Projectnaam: Woonhuis

Projectomschrijving:: Test oude versie

Datum: 9-3-2005

Document: woonhuisafvoer oude versie

Tijd: 16:12:47

Vuilwater Materiaallijst

HoeveelheidEhd.	Artikelnr.	Artikelomschrijving
-----------------	------------	---------------------

Vuilwaterleidingen

16 m	367.000.16.0	Buis d 110 mm, lengte 5 meter
10 m	366.000.16.0	Buis d 90 mm, lengte 5 meter
9 m	364.000.16.0	Buis d 63 mm, lengte 5 meter
13,5 m	363.000.16.0	Buis d 56 mm, lengte 5 meter

Vuilwaterhulpstukken

1 Stk.	367.185.16.1	T-stuk 88½° d 110/110
1 Stk.	367.135.16.1	T-stuk 45° d 110/110
1 Stk.	367.180.16.1	T-stuk 88½° d 110/90
3 Stk.	367.046.16.1	Bocht 45° met lang been, d 110
1 Stk.	367.165.16.1	T-stuk 88½° d 110/56
1 Stk.	366.120.16.1	T-stuk 45° d 90/63
3 Stk.	366.115.16.1	T-stuk 45° d 90/56
1 Stk.	367.771.16.1	Electromof 110 mm
1 Stk.	367.571.16.1	Verloopstuk excentrisch d 110/63
3 Stk.	367.115.16.1	T-stuk 45° d 110/56

1 Stk.	366.055.16.1	Bocht 90° d 90
2 Stk.	364.045.16.1	Bocht 45° d 63
2 Stk.	363.055.16.1	Bocht 90° d 56
7 Stk.	363.045.16.1	Bocht 45° d 56
2 Stk.	152.682.00.1	Gummi voor buis in buis verbinding d 50/32
1 Stk.	152.692.00.1	Gummi voor buis in buis verbinding d 63/40
1 Stk.	364.558.16.1	Verloopstuk excentrisch d 63/40
1 Stk.	364.771.16.1	Electromof 63 mm
1 Stk.	364.120.16.1	T-stuk 45° d 63/63
2 Stk.	364.055.16.1	Bocht 90° d 63
1 Stk.	364.115.16.1	T-stuk 45° d 63/56

Overige artikelen

1 Stk.	152.768.11.1	Opbouwsifon 40 mm v. was- en vaatwasmachine
--------	--------------	---

Vuilwater Hydraulieklijst

Nr.	Type	Lengte	DU	K	Qww	Qc	Qp	Qtot	J	d	di	h/di	v
[1]	[1]	[m]	[l/s]	[1]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[1]	[mm]	[1]	[m/s]

Stroomrichting 8

19	EA	5	2	0,5	2	0	0	2	1	90	79	---	---
16	SA	1,5	2,5	0,5	2	0	0	2	1	90	79	---	---
12	SA	1	3	0,5	2	0	0	2	1	90	79	---	---
7	SA	2,5	4	0,5	2	0	0	2	1	90	79	---	---
4	F	2,5	4	0,5	2	0	0	2	---	100	96	---	---
2	F	2,5	8	0,5	2	0	0	2	---	100	96	---	---
1	S/G	2,5	8	0,5	2	0	0	2	1	100	96	0,45	0,66

EA = Aansluitleiding
SA = Verzamelleiding
S/G = Verzamel-/grondleiding
F = Standleiding
D = Drukleiding

De hydraulistieklijst genereert Proplanner, helaas komt er nog geen tekening mee over welk leidingdeel gesproken wordt. Hierdoor is niet altijd duidelijk waar het fout gaat in de berekeningen, in het verdere verslag zal de hydraulistieklijst niet meer getoond worden wegens de onduidelijkheden.

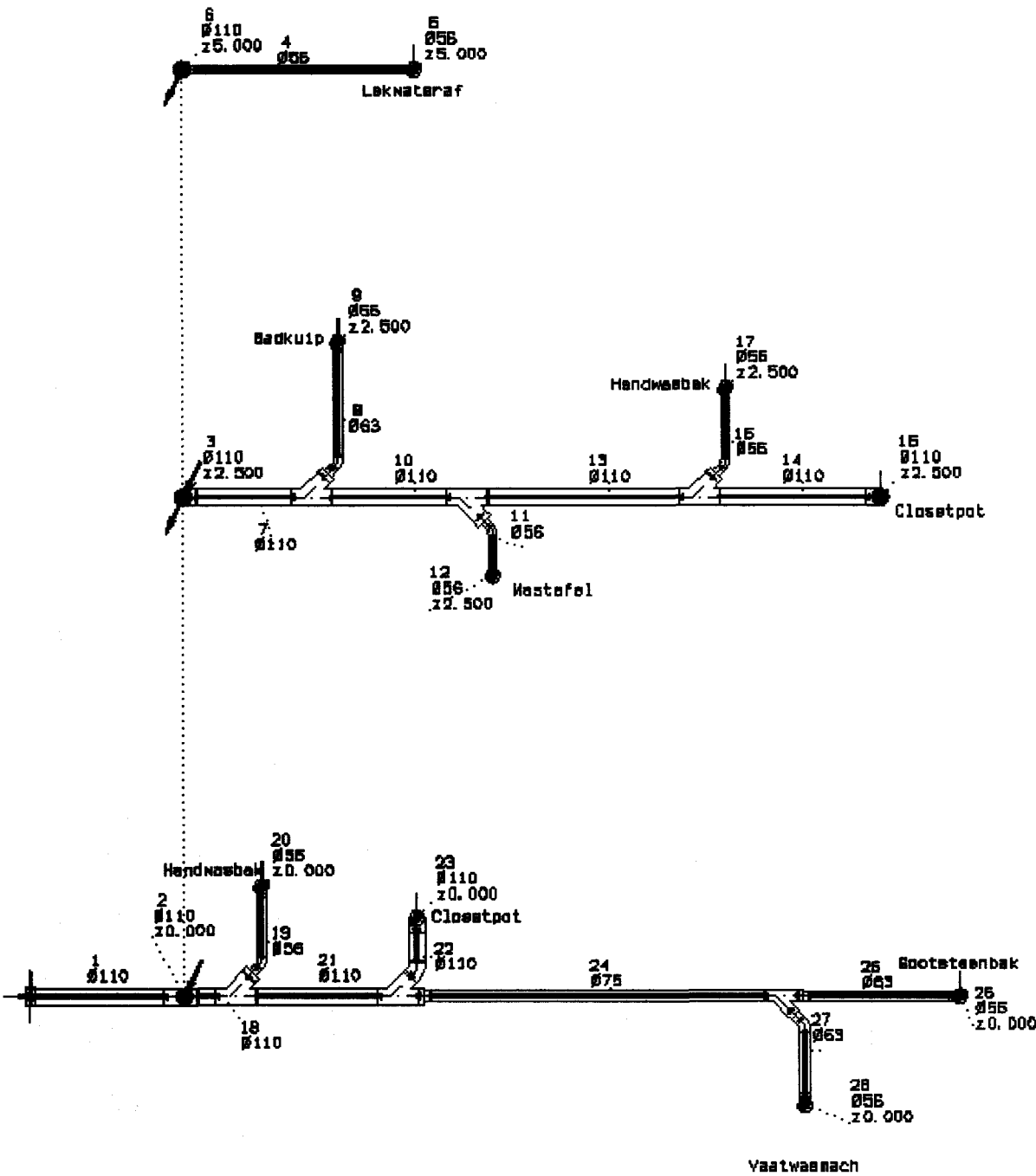
Conclusie Proplanner

Op dit moment wordt er een verkeerde foutmelding gegeven over de ontluchting die na een wc dient te komen. Als een verzamelleiding binnen 4 meter leidinglente ontluicht wordt dan is er geen foutmelding voor het ontbreken van de ontluchting, is een leiding langer (zoals bij punt A-I) dan komen er foutmeldingen dat er geen ontluchting geplaatst is. De diameters op de 1^e verdieping worden niet juist berekend, op het einde van de verzamelleiding is een wc aangesloten met 2 l/s. Toch wordt diameter 90 gekozen voor de aansluitleiding en verzamelleiding. Terwijl dit volgens de handberekening 110 moet worden. Het bovenste stuk van de ontluchting (vanaf punt K) kan 1 diameter gereduceerd worden naar 90, dit gebeurt niet in Proplanner. Op zolder staat een cv ketel die een condensleiding nodig heeft, volgens de Nederlandse norm kan deze leiding 40 mm worden, Proplanner berekent een te grote diameter voor deze leiding.

Doordat Proplanner andere diameters berekent dan de handmatige berekening klopt die materiaalijst niet met de handmatige berekening. Wel opmerkelijk is dat Proplanner geen excentrische verlopen calculeert terwijl dit wel nodig is bij liggende leidingen die verlopen. Er worden wel verloop T-stukken bepaald die in Nederland niet liggend gebruikt mogen worden.

1.5 Arkey

cumentatie\berekeningen\arkey\riool-woonhuis.AWF



Figuur E.5, Arkey woonhuis riolering

* Zaagstaat van ARKEY RIOLERING *

* *

* Project: 50503 *

* Tekening: Hogeschool Utrecht *

1	0.864	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
2	2.500	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
3	2.500	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
4	1.351	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
5	0.500	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
6	1.500	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
7	0.616	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
8	0.672	m1	buis	63x3	(dn-di:63-57)	Geberit	PE	364.000.16
9	0.100	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
10	0.744	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
11	0.186	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
12	0.500	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
13	1.240	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
14	0.945	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
15	0.500	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
16	0.386	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
17	0.800	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
18	0.122	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
19	0.386	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
20	0.900	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
21	0.784	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
22	0.189	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
23	0.500	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
24	2.160	m1	buis	75x3	(dn-di:75-69)	Geberit	PE	365.000.16
25	0.906	m1	buis	63x3	(dn-di:63-57)	Geberit	PE	364.000.16
26	0.600	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
27	0.399	m1	buis	63x3	(dn-di:63-57)	Geberit	PE	364.000.16
28	0.500	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16

* Datum: 3-5-2005 *

* Tijd: 13:36 *

Per leidingdeel is aangegeven hoe lang de buis moet zijn om prefab materiaal klaar te maken in de werkplaats.



ARKEY RIOLERING leidingberekening

Gelijktijdigheidsfactor : 0.5

K -systeemwandruwheid : 1.0 mm

Tolerantie diameter selectie: 5 %

Regenintensiteit : 0.03 l/(s.m2)

Sectie	BrutoL	Orien	Loost	Afsch	P-Fac	Afvalw	Belast	Berek	Selec
Materiaal									
nr	meter	H/V	op	1m/.m	l/s	l/s	diam	diam	
1	1.000	H	0	200	0.85	8.00	2.00	100	110 PE
2	2.500	V	1	-	-	4.00	2.00	100	110 PE
3	2.500	V	2	-	-	0.00	0.02	34	110 PE
4	1.500	H	3	200	0.85	0.00	0.02	34	56 PE
5	0.500	V	4	-	-	0.00	0.02	34	56 PE
Lekwaterafvoer	V	5							
6	1.500	V	3	Ontluchtingsleiding					110 PE
7	1.000	H	2	200	0.85	4.00	2.00	100	110 PE
8	1.000	H	7	200	0.85	1.00	1.00	57	63 PE
9	0.100	V	8	-	-	1.00	1.00	44	56 PE
Badkuip	V	9							
10	1.000	H	7	200	0.85	3.00	2.00	100	110 PE
11	0.500	H	10	200	0.85	0.50	0.50	44	56 PE
12	0.500	V	11	-	-	0.50	0.50	34	56 PE
Wastafel	V	12							
13	1.500	H	10	200	0.85	2.50	2.00	100	110 PE
14	1.000	H	13	200	0.85	2.00	2.00	100	110 PE
15	0.500	V	14	-	-	2.00	2.00	100	110 PE
Closetpot	V	15							
16	0.700	H	13	200	0.85	0.50	0.50	44	56 PE
17	0.800	V	16	-	-	0.50	0.50	34	56 PE
Handwasbak	V	17							
18	0.500	H	1	200	0.85	4.00	2.00	100	110 PE
19	0.700	H	18	200	0.85	0.50	0.50	44	56 PE
20	0.900	V	19	-	-	0.50	0.50	34	56 PE
Handwasbak	V	20							
21	1.000	H	18	200	0.85	3.50	2.00	100	110 PE
22	0.500	H	21	200	0.85	2.00	2.00	100	110 PE
23	0.500	V	22	-	-	2.00	2.00	100	110 PE
Closetpot	V	23-1-1900							
24	2.500	H	21	200	0.85	1.50	0.75	62	75 PE
25	1.000	H	24	200	0.85	0.75	0.75	57	63 PE
26	0.600	V	25	-	-	0.75	0.75	44	56 PE
Gootsteenbak	V	26							
27	0.700	H	24	200	0.85	0.75	0.75	57	63 PE
28	0.500	V	27	-	-	0.75	0.75	44	56 PE
Vaatwasmachine	V	28							

*	Tellijst	van	ARKEY	RIOLERING	*		
*	*						
*	Project:	50503	*				
*	Tekening:	Hogeschool Utrecht	*				

1.000	st	bocht	45°	110	Geberit PE	367.045.16	
3.000	st	bocht	45°	56	Geberit PE	363.045.16	
2.000	st	bocht	45°	63	Geberit PE	364.045.16	
2.000	st	bocht	88,5°	110	Geberit PE	367.088.16	
4.000	st	bocht	88,5°	56	Geberit PE	363.088.16	
3.000	st	bocht	88,5°	63	Geberit PE	364.088.16	
13.004	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit PE	367.000.16	
6.209	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit PE	363.000.16	
1.977	m1	buis	63x3	(dn-di:63-57)	Geberit PE	364.000.16	
2.160	m1	buis	75x3	(dn-di:75-69)	Geberit PE	365.000.16	
1.000	st	elektromof	110		Geberit PE	367.771.16	
5.000	st	t-stuk	45°	110/110	Geberit PE	367.135.16	
1.000	st	t-stuk	45°	75/75	Geberit PE	365.125.16	
2.000	st	t-stuk	88,5°	110/110	Geberit PE	367.185.16	
1.000	st	t-stuk	88,5°	110/56	Geberit PE	367.165.16	
3.000	st	verloop	excentrisch	110/56	Geberit PE	367.566.16	
1.000	st	verloop	excentrisch	110/63	Geberit PE	367.571.16	
1.000	st	verloop	excentrisch	110/75	Geberit PE	367.576.16	
3.000	st	verloop	excentrisch	63/56	Geberit PE	364.566.16	
2.000	st	verloop	excentrisch	75/63	Geberit PE	365.571.16	

*	Datum:	3-5-2005	*				
*	Tijd:	13:36	*				

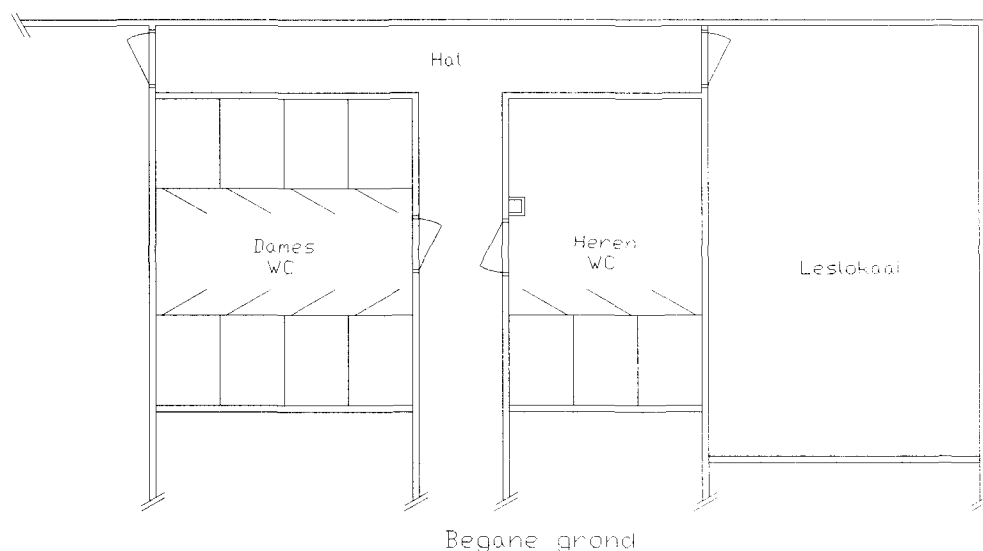
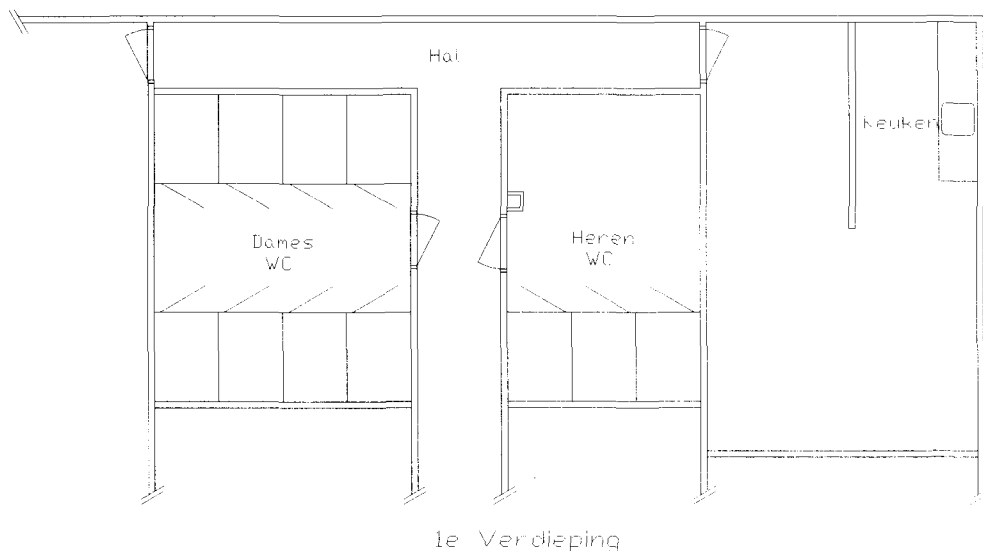
Conclusie Arkey

De aansluithoogtes van de toestellen zijn anders berekend met Arkey dan in de handberekening. Dit komt waarschijnlijk omdat Arkey vanuit een plattegrond rekent en bij de handberekening wordt uitgegaan van een isometrisch leidingstelsel. In de uitvoer van Arkey staat dat er 13 meter Ø110 nodig is, in de handberekening is 3 meter hiervan 90 mm, dit komt omdat er in Arkey niet gereduceerd is. Voor kleine diameters wordt in Arkey 56 mm gecalculleerd. Volgens de NEN 3215 zouden sommige leidingdelen kleiner mogen. De secondaire ontspanning is in Arkey niet getekend, hiervan zal dan ook geen foutmelding komen dat hij wel geplaatst moet worden. Doordat deze ontspanning niet getekend is zijn in de materiaalijst 2 T-stukken te weinig opgenomen. De overige materialen kloppen, zelfs zijn er excentrische verlopen geselecteerd zoals de norm ook voorschrijft. (Arkey is het enige programma dat dit goed doet)

2 Riolering school

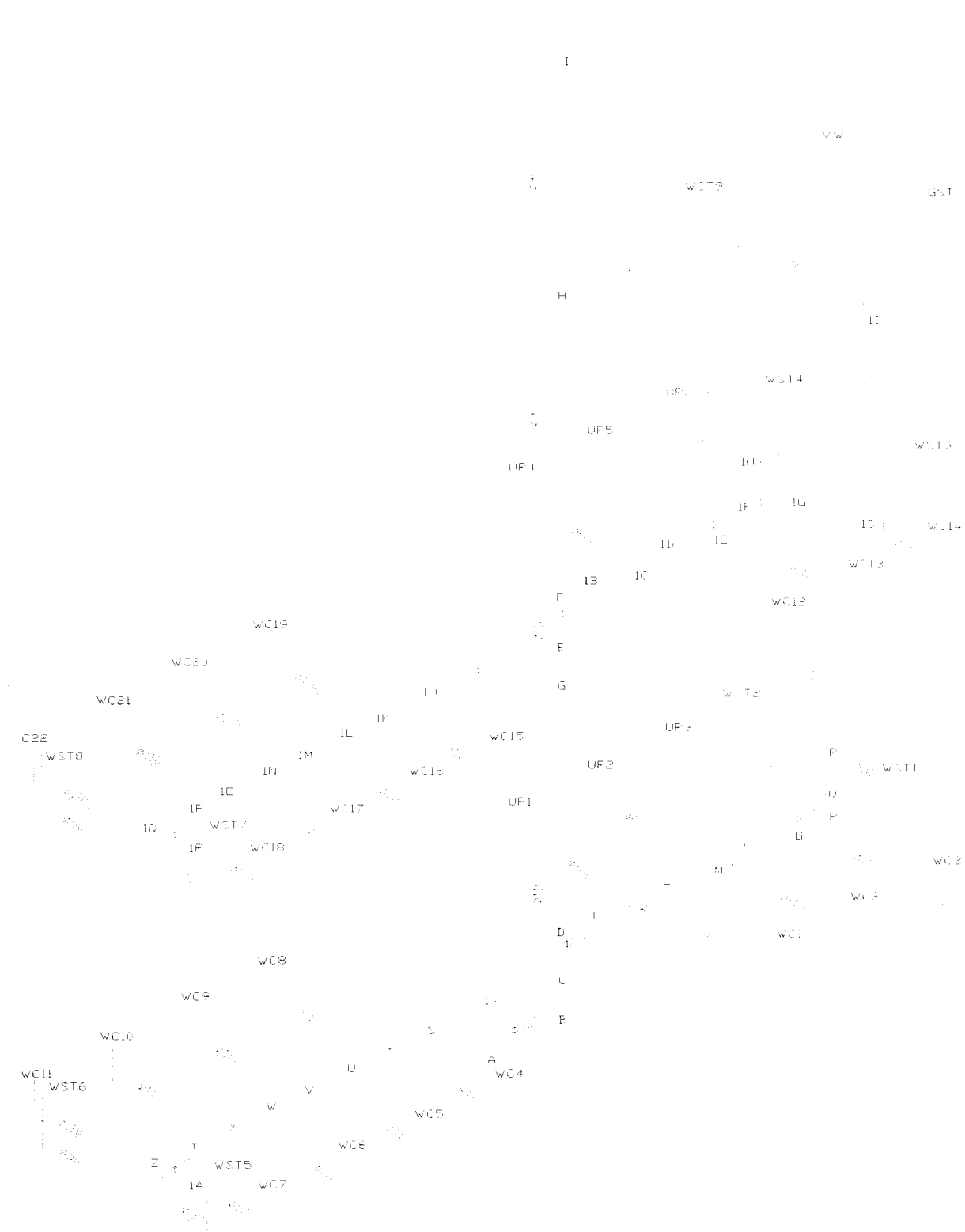
2.1 Inleiding

Er is een deel van een schoolgebouw nagetekend en ontworpen. Een school heeft een gelijktijdigheid van 0,7. Er zijn op 2 verdiepingen 4 toiletgroepen en een keuken van de lerarenkamer ontworpen. De toiletten hebben een volumestroom van 2 l/s zodat er in de hoofdleiding een grote afvoercapaciteit komt. Verder zijn de toestellen zo geplaatst dat het bovenste stuk van de standleiding 1 diameter gereduceerd kan worden. Een standleiding dient altijd ontlucht te worden, daarom is leidingdeel P-R zo gemaakt dat de programma's hierop een ontluchtungsleiding dienen te ontwerpen.



Afbeelding E6, bouwkundige weergave school.

2.2 Handmatige berekening.



Afbeelding E.7, isometrische projectie afvoer school



Dimensioneringsstaat conform bijlage F NTR 3216

DIMENSIONEERINGSSTAAT BINNENRIOLERING MODEL 1 blad

type gebouw (tbv bepaling gelijktijdigheid P)

keuze

gelijktijdig-

type leiding:

woning
school/kantoor/hotel/restaurant/ziekenhu
laboratorium/sportgebouw

[x/-]

0,7

Gelijktijdigheid P

0,7

0,7

stand- en ontfluchtingsleiding langer dan 10 meter

1,4 (faktor s)

al aansluitleiding
vl verzamelleiding
sl standleiding
gl grondleiding
(of ontspanningsleiding)
(ve vereveningsleiding)

leiding- trajekt	type leiding	som basis afvoeren Σ Qi [l/s]	grootste basisafv. Qi [l/s]	sameng. afvoer Qa [l/s]	leiding- afschot [mm/m]	richtings- verander. [°]	richtings- faktor f	berekend diameter [mm]	uitwend. diameter [mm]	correctie diameter [mm]	ontwerp- diameter [mm]
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
A-B	gl	54,5	2	5,2	5		1	122,0	160	118,238	160
B-C	sl	54,5	2	5,2			0	96,1	110		110
C-D	sl	54,5	2	5,2			0	96,1	110		110
D-G	sl	54,5	2	5,2			0	96,1	110		110
G-E	sl	54,25	2	5,2			0	96,0	110		110
E-F	sl	28,25	2	3,7			0	81,5	90		110
F-H	sl	28,25	2	3,7			0	81,5	90		90
H-I	ol						0				90
P-Q	sl	1	0,5	0,7			0	35,4	50		50
Q-R	sl	0,5	0,5	0,5			0	29,9	50		50
R-G	ol										50
C-S	vl	17	2	2,9	5		1	96,7	110	96,0382	110
S-T	vl	15	2	2,7	5		1	94,3	110	93,66396	110
T-U	vl	13	2	2,5	5		1	91,6	110	91,02128	110
U-V	vl	11	2	2,3	5		1	88,6	110	88,03042	110
V-W	vl	9	2	2,1	5		1	85,1	110	84,56736	110
W-X	vl	7	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
X-Y	vl	5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
Y-Z	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
Z-1A	vl	2,5	2	2,0	5	90	1	83,5	90	84,10945	110
D-J	vl	9,25	2	2,1	5		1	85,6	110	85,03204	110
J-K	vl	7,25	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
K-L	vl	6,5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
L-M	vl	4,5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
M-N	vl	3,75	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
N-O	vl	1,75	0,75	0,9	5		1	61,4	75	62,63704	75
O-P	vl	1	0,5	0,7	5		1	54,9	63	56,74242	63
E-1J	vl	17	2	2,9	5		1	96,7	110	96,0382	110
1J-1K	vl	15	2	2,7	5		1	94,3	110	93,66396	110
1K-1L	vl	13	2	2,5	5		1	91,6	110	91,02128	110
1L-1M	vl	11	2	2,3	5		1	88,6	110	88,03042	110
1M-1N	vl	9	2	2,1	5		1	85,1	110	84,56736	110
1N-1O	vl	7	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1O-1P	vl	5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1P-1Q	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1Q-1R	vl	2,5	2	2,0	5	90	1	83,5	90	84,10945	110
F-1B	vl	10,75	2	2,3	5		1	88,2	110	87,6266	110
1B-1C	vl	8,75	2	2,1	5		1	84,7	110	84,09223	110
1C-1D	vl	8	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1D-1E	vl	6	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1E-1F	vl	5,25	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
1F-1G	vl	2,75	0,75	1,2	5		1	67,2	75	68,56305	75
1G-1H	vl	1,25	0,75	0,8	5	90	1	57,4	75	58,56061	75
1G-1I	vl	1,5	0,75	0,9	5	180	0,85	63,5	75	64,81481	75
1F-1S	vl	2,5	2	2,0	5	90	1	83,5	90	84,10945	110
J-WC1	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
L-WC2	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
N-WC3	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
T-WC4	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
V-WC5	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
X-WC6	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1A-WC7	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
S-WC8	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
U-WC9	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
W-WC10	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
Y-WC11	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1B-WC12	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1D-WC13	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1S-WC14	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1K-WC15	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1M-WC16	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1O-WC17	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1R-WC18	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1J-WC19	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1L-WC20	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1N-WC21	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
1P-WC22	al	2	2	2,0			0	100,0	110		110
K-UR1	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
M-UR2	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
O-UR3	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
1C-UR4	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
1E-UR5	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
1H-UR6	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63
R-WST1	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
Q-WST2	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1S-WST3	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1H-WST4	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1A-WST5	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
Z-WST6	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1R-WST7	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1Q-WST8	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
H-WST9	al	0,5	0,5	0,5			0	44,0	50		50
1I-GST	al	1	1	1,0			0	57,0	63		63
1I-VV	al	0,75	0,75	0,8			0	57,0	63		63

2.2.1 Volumestromen.

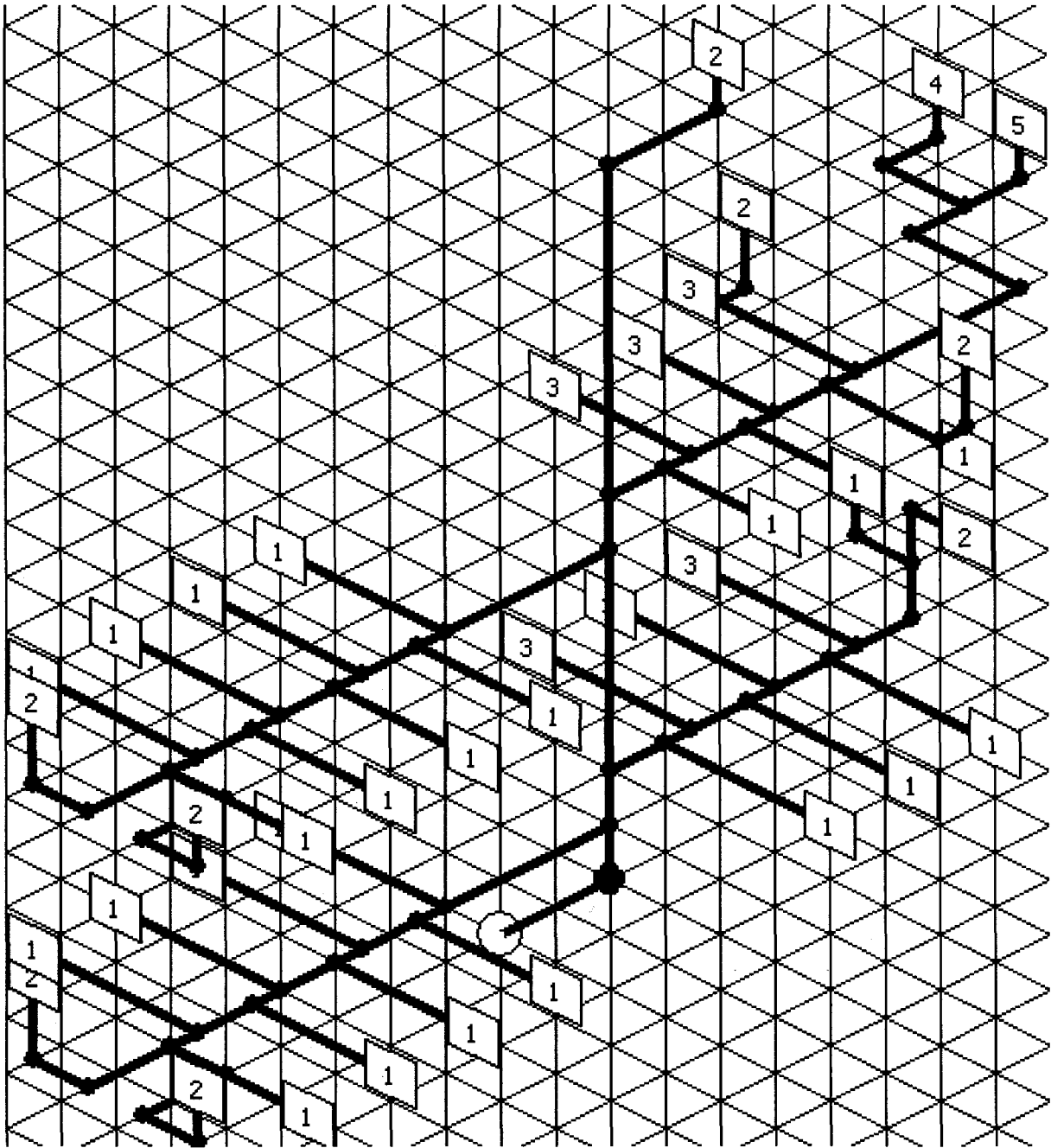
Code	Toestel	l/s	Ø [mm]	Geredu- ceerdeØ
WST	Wastafel	0,5	50	40
VW	Vaatwasser	0,75	63	50
GST	Gootsteen	0,75	63	50
UR	Urinoir	0,75	63	50
WC	Toilet	2	100	90

2.2.2 Materiaalstaat handmatige berekening.

Materiaal staat			
Aantal	Eenheid	Diameter [mm]	soort
1	meter	160	PE buis
64	meter	110	PE buis
9	meter	90	PE buis
6	meter	75	PE buis
16,5	meter	63	PE buis
12,5	meter	50	PE buis
27	st.	110-110-110	PE t-stuk 45°
3	st.	75-75-75	PE t-stuk 45°
1	st.	63-63-63	PE t-stuk 45°
4	st.	110-110-110	PE t-stuk 90°
1	st.	90-50-90	PE t-stuk 90°
1	st.	63-63-63	PE t-stuk 90°
1	st.	50-50-50	PE t-stuk 90°
1	st.	110/90	Verloop
2	st.	110/75	verloop excen.
6	St.	110/50	verloop excen.
5	St.	75/63	verloop excen.
1	St.	75/50	verloop excen.
2	St.	63/50	verloop excen.
22	St.	110	PE bocht 45°
22	St.	110	PE bocht 90°
5	St.	75	PE bocht 45°
8	st.	63	PE bocht 45°
9	st.	63	PE bocht 90°
4	st.	50	PE bocht 45°
11	st.	50	PE bocht 90°

2.3 VABI

De leidingsectie is isometrisch in VABI ingetekend. Het is gemakkelijk dat er een hele sectie gekopieerd kan worden naar een bovenliggende verdieping. De leidinglengtes en volumestromen van de toestellen worden automatisch mee genomen.



Afbeelding E.8, VABI afvoer weergave school

Code	Toestel
1	Toilet
2	Wastafel
3	Urinoir
4	Vaatwasser
5	Gootsteen



Burgers Ergon bv Installatietechniek

Programma : VABI - HEMELWATER VUILWATER BEREKENING VA120 - Versie 1.21

Projectnummer:

Pagina 8

Projectnaam : SCHOOL.PRJ

Technicus :

Datum : 21 maart 2005 Tijd : 15:50:50

Omschrijving : School

RESULTATEN

School

nr.	naam	toestel	Q	leid	lengte	Qm		diameter	afm	ontwerp
	nr	Srt	inv	Srt	m	kg/s		mm	red	mm
1	A-B			VL	1.00	5.51	PE	150.2		149.9
2	B-C			SL	0.50	5.51	PE	103.2		102.9
3	C-S			VL	1.50	2.89	PE	103.2		102.9
4	S-T			VL	0.50	2.71	PE	103.2		102.9
6	T-U			VL	0.50	2.52	PE	103.2		102.9
7	U-V			VL	0.50	2.32	PE	103.2		102.9
8	V-W			VL	0.50	2.10	PE	103.2		102.9
9	W-X			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
10	X-Y			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
11	Y-Z			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
12	Z-WST			AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
13	Z-WST			AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
14	Z-WST	2	LOZ 30.0	AL	0.60	0.50	PE	34.0	JA	32.5
15	Z-1A			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
16	1A-WS			AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
17	1A-WS			AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
18	1A-WS	2	LOZ 30.0	AL	0.60	0.50	PE	34.0	JA	32.5
19	1A-WC	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
25	Y-WC	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
20	X-WC6	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
24	W-WC	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
21	V-WC5	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
23	U-WC9	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
22	T-WC4	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
5	S-WC8	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
26	C-D			SL	0.50	4.70	PE	103.2		102.9
27	D-J			VL	0.50	2.52	PE	103.2		102.9
28	J-K			VL	0.50	2.32	PE	103.2		102.9
29	K-L			VL	0.50	2.10	PE	103.2		102.9
30	L-M			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
31	M-N			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
32	N-O			VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
33	O-P			VL	0.50	0.70	PE	69.0		68.5
34	O-P			SL	0.50	0.70	PE	34.0	JA	32.5
35	Q-WST			AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
36	Q-WST	2	LOZ 30.0	AL	0.60	0.50	PE	34.0	JA	32.5
37	Q-R			AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
38	R-WST	2	LOZ 30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
44	O-UR3	3	TE 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
41	O-WC3	1	LOZ 120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5



43	M-UR2	3	TE	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
40	L-WC2	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
42	K-UR1	3	TE	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
39	J-WC1	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
45	D-E				SL	4.00	3.96	PE	103.2		102.9
46	E-F				SL	0.50	2.71	PE	103.2		102.9
70	F-1B				VL	0.50	2.67	PE	103.2		102.9
71	1B-1C				VL	0.50	2.47	PE	103.2		102.9
72	1C-1D				VL	0.50	2.27	PE	103.2		102.9
73	1D-1E				VL	0.50	2.04	PE	103.2		102.9
74	1E-1F				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
75	1F-1G				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
82	1G-1H				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
83	1H-UR	3	TE	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
84	1H-WS				AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
85	1H-WS	2	LOZ	30.0	AL	0.60	0.50	PE	34.0	JA	32.5
88	1G-1I				VL	2.00	0.86	PE	69.0		68.5
89	1G-1I				VL	1.00	0.86	PE	69.0		68.5
90	1G-1I				VL	1.00	0.86	PE	69.0		68.5
91	1I-GS				AL	1.00	0.75	PE	44.0	JA	43.5
95	1I-GS	5	TE	45.0	AL	0.50	0.75	PE	44.0	JA	43.5
92	1I-VW				AL	1.00	0.75	PE	44.0	JA	43.5
93	1I-VW				AL	1.00	0.75	PE	44.0	JA	43.5
94	1I-VW	4	TE	45.0	AL	0.50	0.75	PE	44.0	JA	43.5
78	1G-1S				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
79	1S-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
80	1S-WS				AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
81	1S-WS	2	LOZ	30.0	AL	0.60	0.50	PE	34.0	JA	32.5
86	1E-UR	3	TE	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
77	1D-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
87	1C-UR	3	TE	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
76	1B-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
96	F-H				SL	4.00	0.50	PE	57.0		56.9
97	H-WST				VL	2.00	0.50	PE	57.0		56.9
98	H-WST	2	LOZ	30.0	VL	0.50	0.50	PE	57.0		56.9
47	E-1J				VL	1.50	2.89	PE	103.2		102.9
48	1J-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
49	1J-1K				VL	0.50	2.71	PE	103.2		102.9
50	1K-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
51	1K-1L				VL	0.50	2.52	PE	103.2		102.9
52	1L-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
53	1L-1M				VL	0.50	2.32	PE	103.2		102.9
54	1M-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
55	1M-1N				VL	0.50	2.10	PE	103.2		102.9
56	1N-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
57	1N-1O				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
58	1O-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
59	1O-1P				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
60	1P-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.50	2.00	PE	84.0	JA	83.5
61	1P-1Q				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
62	1Q-1R				VL	0.50	2.00	PE	103.2		102.9
63	1R-WC	1	LOZ	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
64	1R-WS				AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5
65	R1-WS				AL	0.50	0.50	PE	34.0	JA	32.5



66	1R-WS	2	LOZ	30.0	AL	0.60		0.50	PE	34.0	JA	32.5
67	1Q-WS				AL	0.50		0.50	PE	34.0	JA	32.5
68	1Q-WS				AL	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
69	1Q-WS	2	LOZ	30.0	AL	0.60		0.50	PE	34.0	JA	32.5

afmeting soort	pijp diameter	aantal delen	totaal
PE NEN 7008 - S16	40.0 / 34.0 mm	21	13.20 m
PE NEN 7008 - S16	50.0 / 44.0 mm	5	4.00 m
PE NEN 7008 - S16	63.0 / 57.0 mm	15	16.50 m
PE NEN 7008 - S16	75.0 / 69.0 mm	4	4.50 m
PE NEN 7008 - S16	90.0 / 84.0 mm	28	40.50 m
PE NEN 7008 - S16	110.0 / 103.2 mm	36	28.50 m
PE NEN 7008 - S16	160.0 / 150.2 mm	1	1.00 m

Nr	afmeting	vorm	aantal	afmetingen
PE NEN 7008 - S16	Bocht	12	12	40.0/ 34.0 hoek 90
PE NEN 7008 - S16	T-45	1	1	40.0/ 34.0 - 40.0/ 34.0 - 40.0/ 34.0
PE NEN 7008 - S16	Bocht	3	3	50.0/ 44.0 hoek 90
PE NEN 7008 - S16	Bocht	2	2	63.0/ 57.0 hoek 90
PE NEN 7008 - S16	Bocht	3	3	75.0/ 69.0 hoek 90
PE NEN 7008 - S16	T-45	1	1	75.0/ 69.0 - 50.0/ 44.0 - 50.0/ 44.0
PE NEN 7008 - S16	T-45	4	4	110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 110.0/103.2
PE NEN 7008 - S16	T-45	23	23	110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 90.0/ 84.0
PE NEN 7008 - S16	T-45	2	2	110.0/103.2 - 40.0/ 34.0 - 110.0/103.2
PE NEN 7008 - S16	T-45	4	4	110.0/103.2 - 40.0/ 34.0 - 90.0/ 84.0
PE NEN 7008 - S16	T-45	1	1	110.0/103.2 - 75.0/ 69.0 - 90.0/ 84.0
PE NEN 7008 - S16	T-45	1	1	110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 63.0/ 57.0
PE NEN 7008 - S16	T-45	1	1	110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 75.0/ 69.0
PE NEN 7008 - S16	Bocht	1	1	160.0/150.2 hoek 90

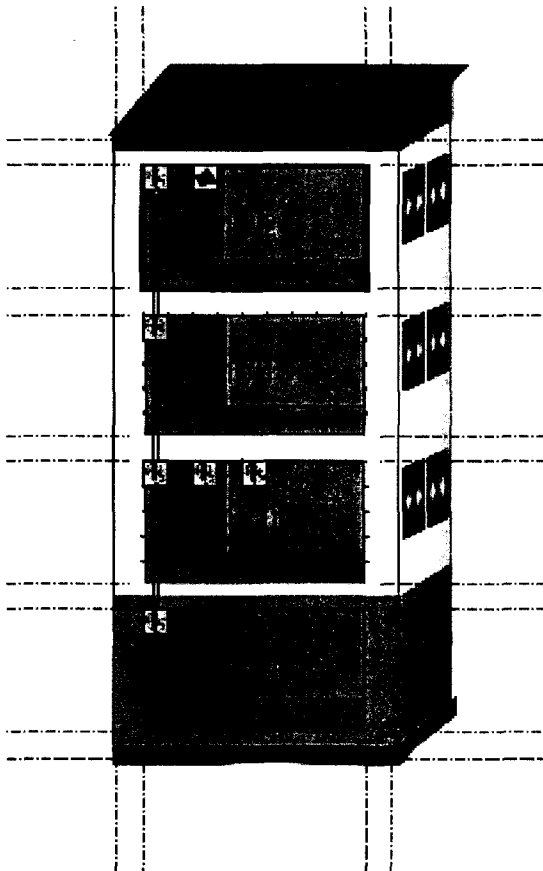
Conclusie VABI

De ontluchting op standleiding P-R is niet te tekenen in VABI. Ook komt er geen foutmelding dat deze leiding niet ontluicht is terwijl dit volgens de norm wel dient te gebeuren. De aansluitleidingen worden gedimensioneerd met gereduceerde diameters, dit betekent dat de horizontale diameters 1 maat te klein zijn volgens de Nederlandse norm. De standleiding F-H wordt te ver gereduceerd, VABI geeft als diameter 63 mm terwijl deze niet kleiner mag worden dan 90 mm. Het is zelfs zo dat minimaal 1 stand/ontluhtleiding 75 mm of groter is in een gebouw.

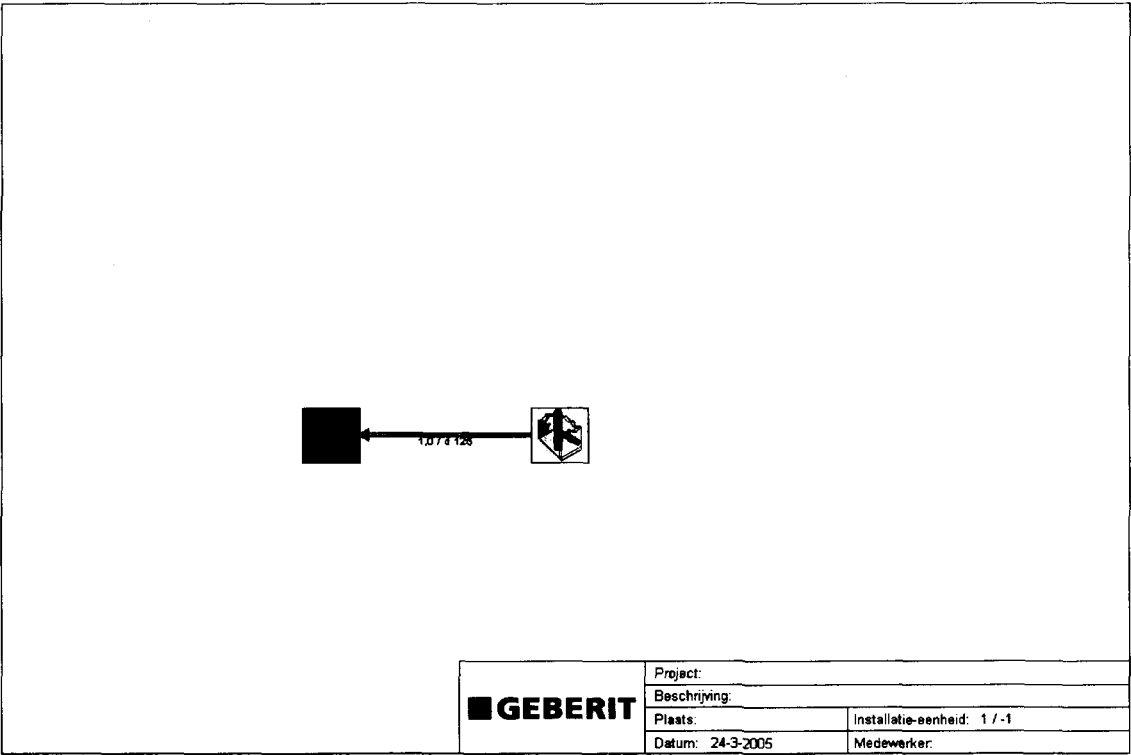
VABI calculeert geen 45° bochten onder aan de voet van een standleiding. Voor aftakkingen op de standleiding zijn geen 90° t- stukken opgenomen in de materiaallijst. De 45° t- stukken zijn verlopend uitgevoerd, maar er is geen rekening gehouden met excentrische verlopen. De leidinglengtes komen wel overeen nagelaten dat VABI gereduceerde aansluitleidingen berekend voor liggende leidingen. Ook zijn er op een aantal plaatsen diameter 90 berekend terwijl dit 110 moet zijn volgens de Nederlandse norm.

2.4 Proplanner oude versie

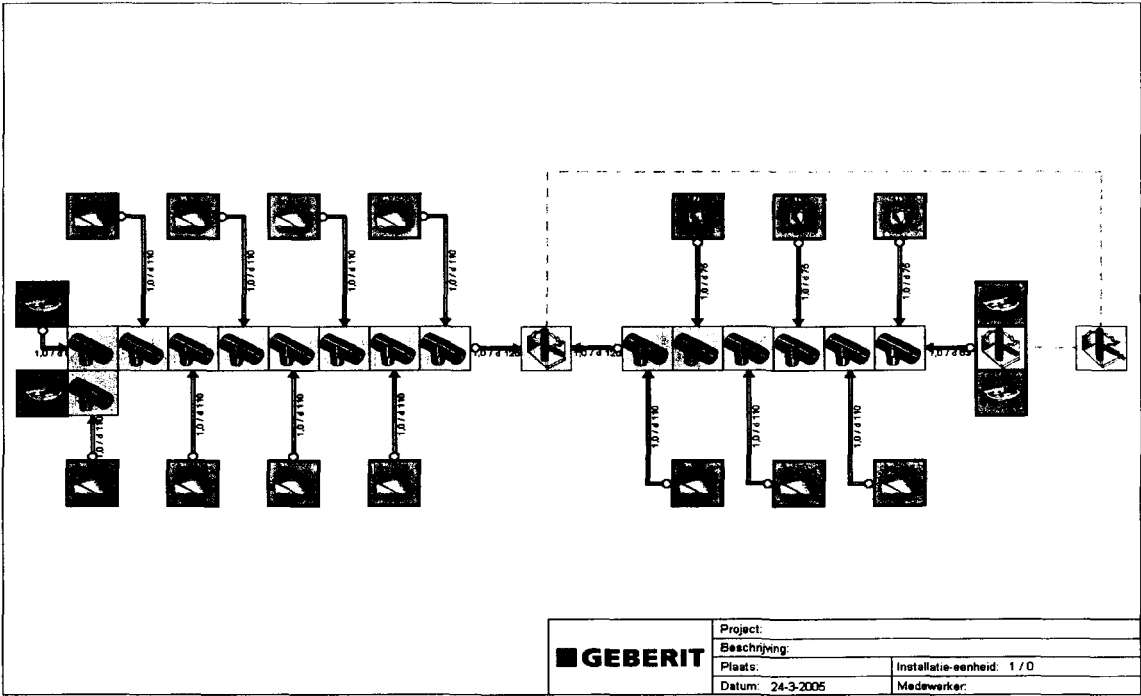
De versie van Proplanner is aangepast nadat het woonhuis berekend is. Het gaat vooral om kleine aanpassingen omdat er niet voldoende capaciteit in Zwitserland is. Proplanner heeft nu ook buis 75 in zijn assortiment wat in de vorige versie nog niet was. Ook zijn een paar foutmeldingen en bugs uit het programma gehaald die verder niet ter sprake komen in deze berekening. Het schoolgebouw in Proplanner invoeren is behoorlijk snel gebeurd. De gelijktijdigheid van 0,7 is eenvoudig in te voeren. Het is ook een voordeel dat je een verdieping kan kopiëren naar een bovenliggende verdieping, alle volumestromen en leidinglengte worden dan meegenomen. Er kan niet per leidingdeel worden aangegeven hoe deze genoemd wordt. Hierdoor is de uitvoer van Proplanner niet ideaal, omdat Proplanner niet duidelijk weergeeft in zijn uitvoer over welke leiding gesproken wordt, is de hydraulieklijst weg gelaten. (in de uitvoer van het woonhuis is deze hydraulieklijst wel weergegeven zodat men een idee krijgt hoe deze eruit ziet).



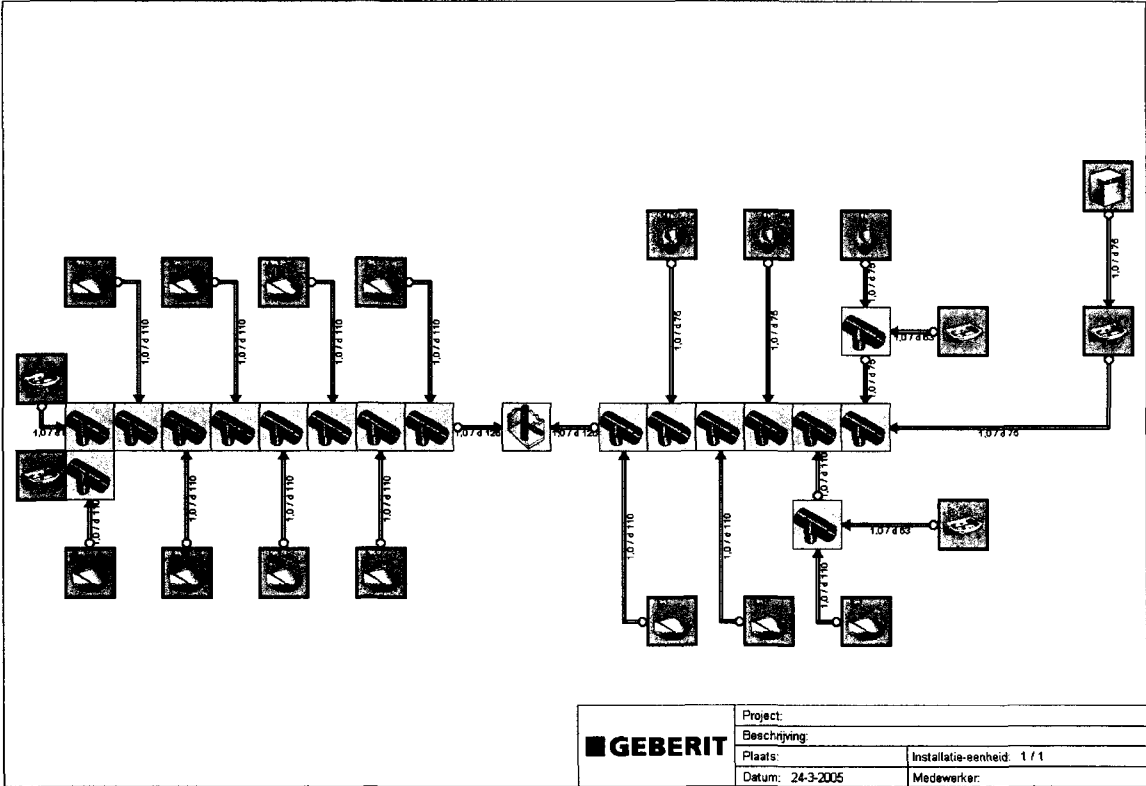
Afbeelding E.9, gebouwschets Proplanner



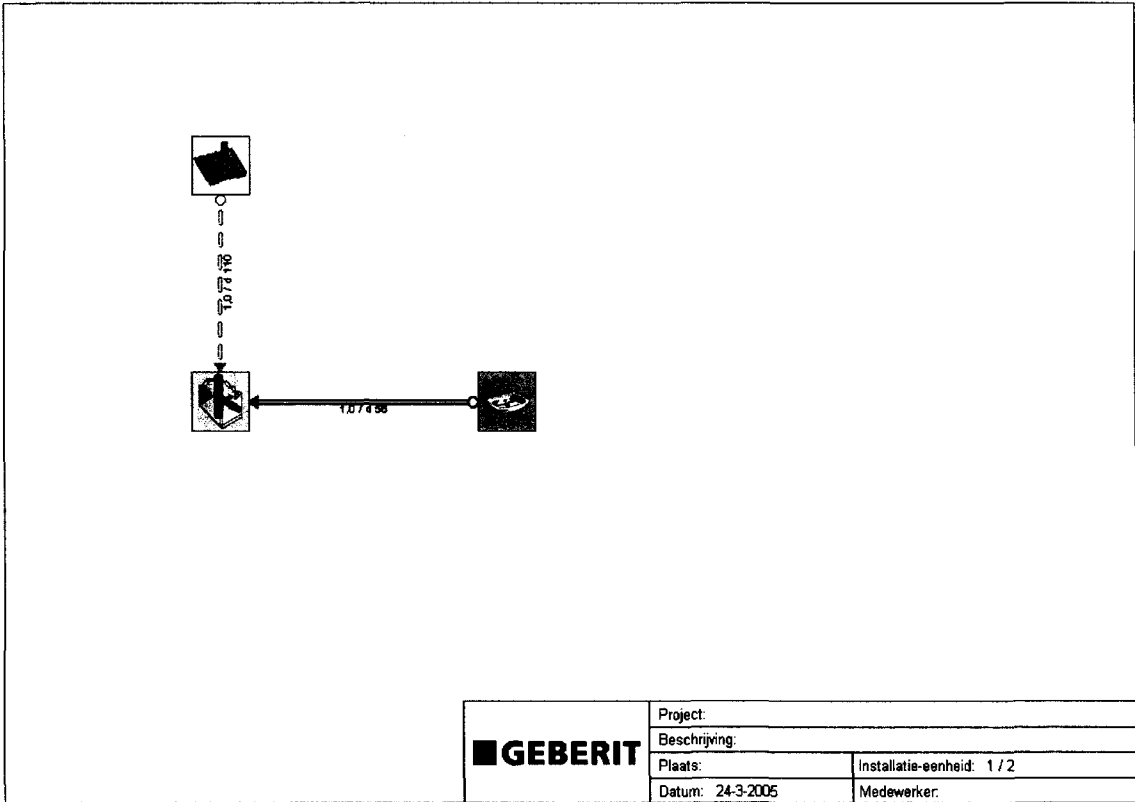
Figuur E.10, Proplanner kruipruimte



Figuur E.11, Proplanner begane grond



Figuur E.12, eerste verdieping



Figuur E.13 ,zolder

Uitvoer Proplanner

Vuilwaterleidingen

27 m	368.000.16.0	Buis d 125 mm, lengte 5 meter
66,6 m	367.000.16.0	Buis d 110 mm, lengte 5 meter
1 m	366.000.16.0	Buis d 90 mm, lengte 5 meter
21 m	365.000.16.0	Buis d 75 mm, lengte 5 meter
19,5 m	364.000.16.0	Buis d 63 mm, lengte 5 meter

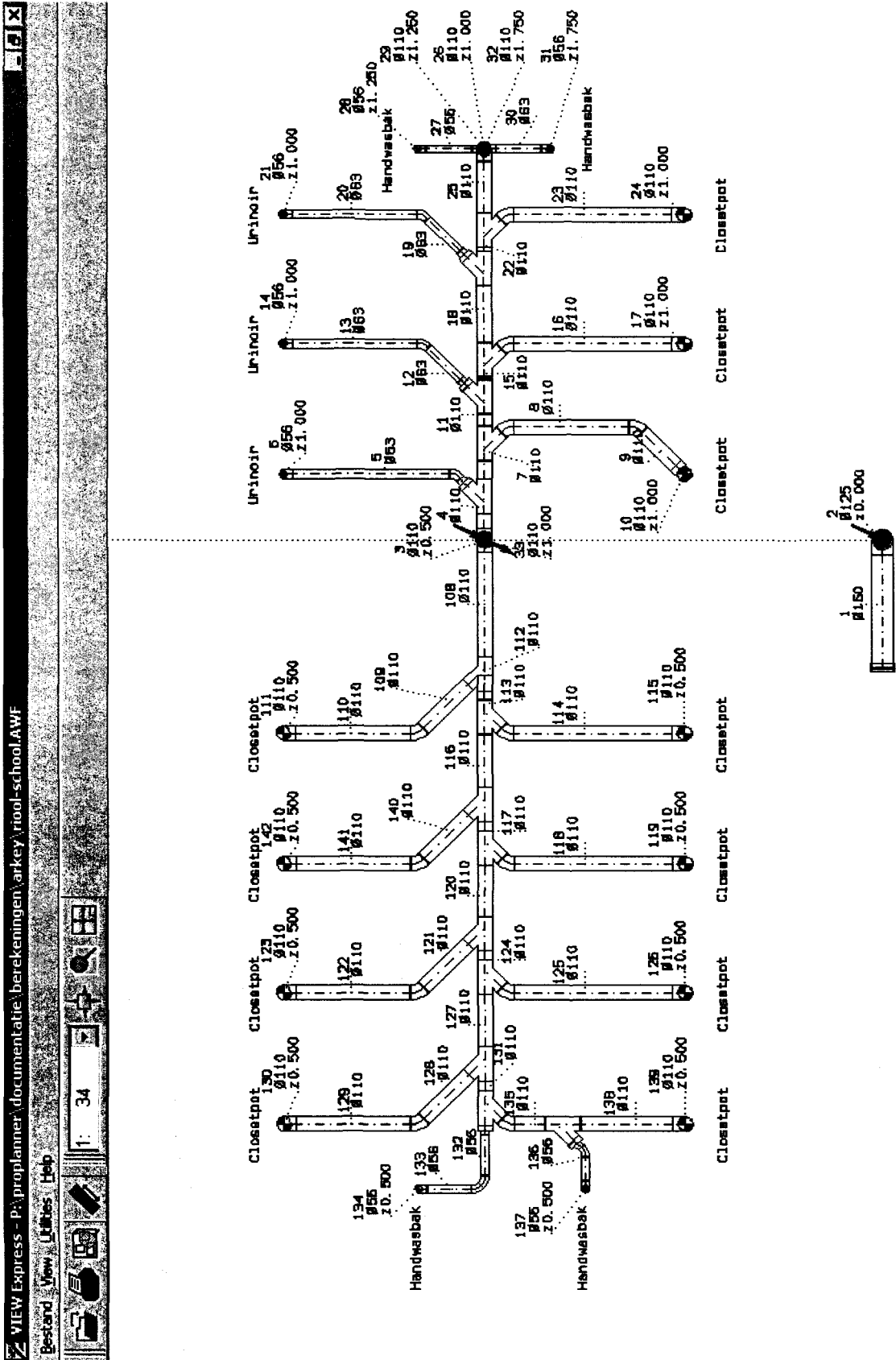
Vuilwaterhulpstukken

15 Stk.	368.135.16.1	T-stuk 45° d 125/110
2 Stk.	368.125.16.1	T-stuk 45° d 125/75
2 Stk.	368.045.16.1	Bocht 45° d 125
1 Stk.	368.120.16.1	T-stuk 45° d 125/63
3 Stk.	367.135.16.1	T-stuk 45° d 110/110
1 Stk.	367.130.16.1	T-stuk 45° d 110/90
3 Stk.	367.125.16.1	T-stuk 45° d 110/75
4 Stk.	368.586.16.1	Verloopstuk excentrisch d 125/110
1 Stk.	367.170.16.1	T-stuk 88½° d 110/63
7 Stk.	365.055.16.1	Bocht 90° d 75
9 Stk.	364.055.16.1	Bocht 90° d 63
5 Stk.	367.120.16.1	T-stuk 45° d 110/63
1 Stk.	364.045.16.1	Bocht 45° d 63
1 Stk.	366.575.16.1	Verloopstuk centrisch d 90/75
22 Stk.	367.055.16.1	Bocht 90° d 110
1 Stk.	366.125.16.1	T-stuk 45° d 90/75
3 Stk.	365.120.16.1	T-stuk 45° d 75/63

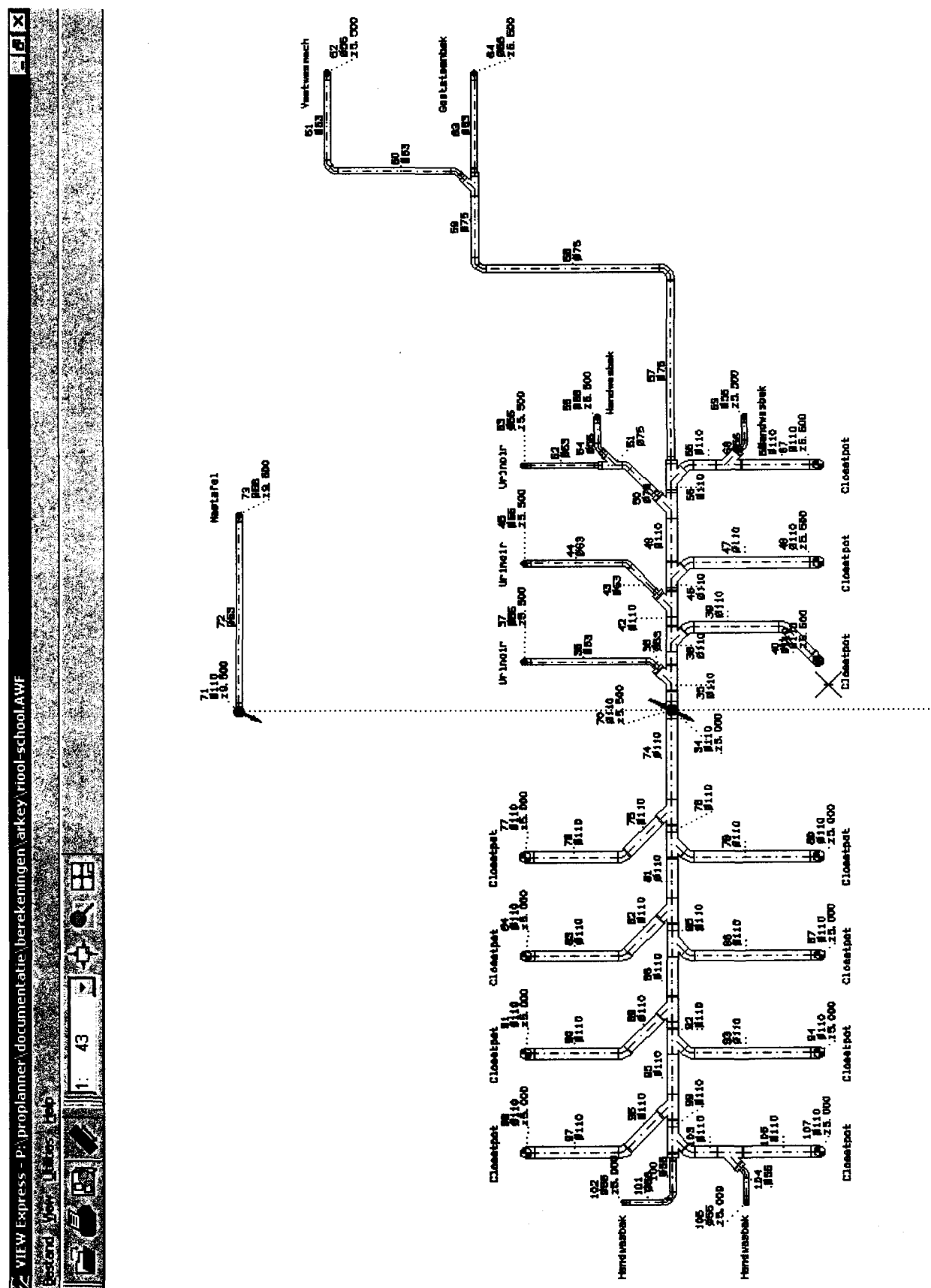
Conclusie Proplanner

Proplanner geeft nog steeds verkeerde foutmeldingen die met de Duitse norm te maken hebben. De materiaallijst is niet goed, er is wel buis Ø75 gecalculeerd maar de dimensionering van de buizen gaat behoorlijk fout. Zo moet er minimaal 1 meter Ø160 gecalculeerd worden, dit is niet gedaan door Proplanner. Het programma geeft aan dat er 27 meter buis van Ø125 nodig is terwijl de handberekening geen buis Ø125 calculeert (deze leidingdelen kunnen volgens de Nederlandse norm Ø110 worden). Dat Proplanner verkeerd dimensioneert komt omdat de Duitse norm volgens verschillende modellen werkt, het programma pakt automatisch een model voor een leiding, in Nederland wordt met 1 berekening de diameter bepaald. Komt het Duitse model niet overeen met de Nederlandse berekening dan wordt door Proplanner een verkeerde diameter gedimensioneerd. De standleiding wordt niet gereduceerd, wat wel zou mogen volgens de Nederlandse norm. Proplanner geeft wel aan dat op de standleiding P-R(fig. 7.3.2a) een ontluchting geplaatst moet worden, dit is in overeenstemming met de Nederlandse norm. Helaas wordt deze ontluchting niet gedimensioneerd in Proplanner en kan er geen conclusie getrokken worden over de dimensionering van een secundaire ontluchting.

2.5 Arkey



Figuur E.14, begane grond



* Tellijst van ARKEY RIOLERING *
* Project: 050503 *
* Tekening: Hogeschool Utrecht *

24.000	st	bocht	45°	110	Geberit	PE	367.045.16
8.000	st	bocht	45°	56	Geberit	PE	363.045.16
8.000	st	bocht	45°	63	Geberit	PE	364.045.16
5.000	st	bocht	45°	75	Geberit	PE	365.045.16
23.000	st	bocht	88,5°	110	Geberit	PE	367.088.16
1.000	st	bocht	88,5°	160	Geberit	PE	369.088.16
7.000	st	bocht	88,5°	56	Geberit	PE	363.088.16
10.000	st	bocht	88,5°	63	Geberit	PE	364.088.16
63.524	m1	buis	110x4,3	(dn-di:110-101,4)	Geberit	PE	367.000.16
0.883	m1	buis	160x6,2	(dn-di:160-147,6)	Geberit	PE	369.000.16
13.412	m1	buis	56x3	(dn-di:56-50)	Geberit	PE	363.000.16
11.891	m1	buis	63x3	(dn-di:63-57)	Geberit	PE	364.000.16
4.542	m1	buis	75x3	(dn-di:75-69)	Geberit	PE	365.000.16
1.000	st	elektromof		160	Geberit	PE	369.771.16
31.000	st	t-stuk	45°	110/110	Geberit	PE	367.135.16
2.000	st	t-stuk	45°	75/75	Geberit	PE	365.125.16
4.000	st	t-stuk	88,5°	110/110	Geberit	PE	367.185.16
1.000	st	t-stuk	88,5°	110/56	Geberit	PE	367.165.16
2.000	st	t-stuk	88,5°	110/63	Geberit	PE	367.170.16
5.000	st	verloop	excentrisch	110/56	Geberit	PE	367.566.16
5.000	st	verloop	excentrisch	110/63	Geberit	PE	367.571.16
2.000	st	verloop	excentrisch	110/75	Geberit	PE	367.576.16
1.000	st	verloop	excentrisch	160/110	Geberit	PE	369.588.16
10.000	st	verloop	excentrisch	63/56	Geberit	PE	364.566.16
1.000	st	verloop	excentrisch	75/56	Geberit	PE	365.566.16
3.000	st	verloop	excentrisch	75/63	Geberit	PE	365.571.16

Bij dit ontwerp is een zaagstaat uit te voeren. Deze zaagstaat is niet opgenomen omdat hij niet te vergelijken is met de andere berekeningen en rekenprogramma's, voor een voorbeeld van een zaagstaat van Arkey: zie berekening "rioleringwoonhuis"

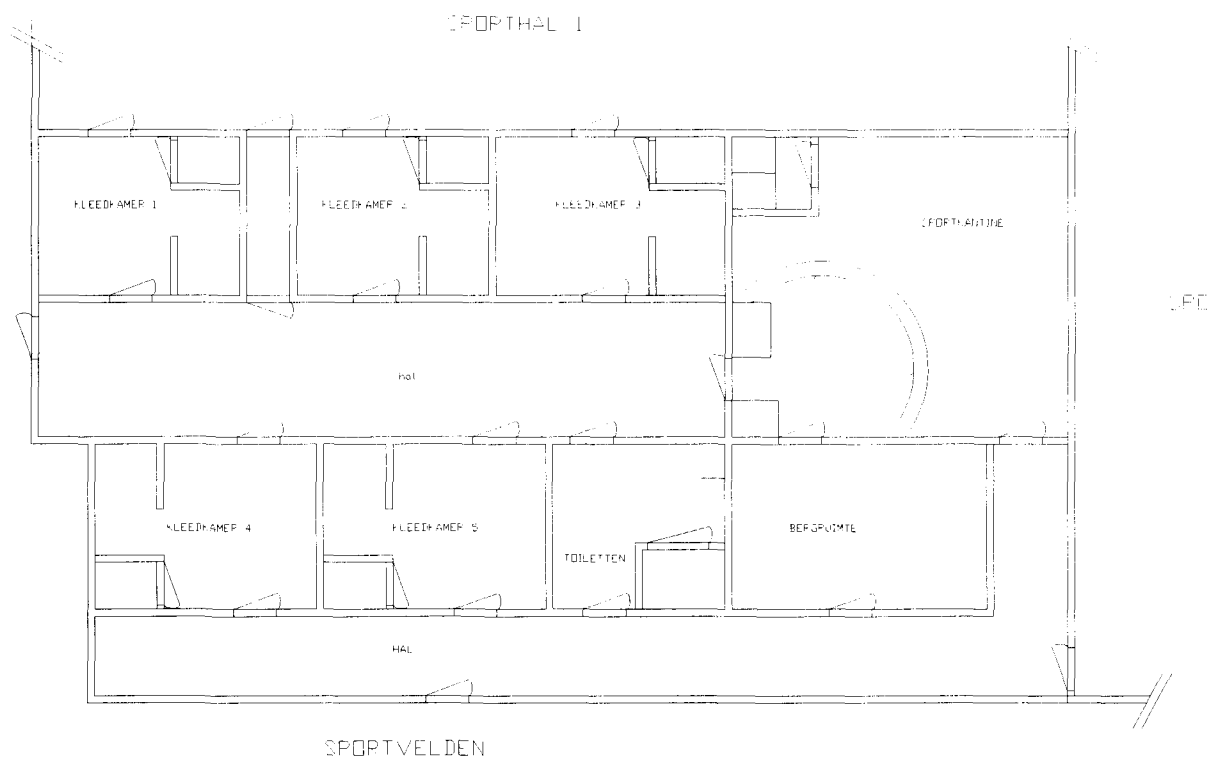
Conclusie Arkey

De leidinglengtes komen aardig overeen met de handberekening. Er is alleen geen buis 90 mm geselecteerd, dit kan komen omdat deze niet in het assortiment van Arkey is opgenomen of dat dit de gereduceerde leidingen zijn die Arkey niet gereduceerd heeft. Zodra men een wc met 1,75 l/s afvoervolume selecteert zou de aansluitleiding 90 mm mogen worden maar het programma blijft Ø110 dimensioneren. Net als met de uitvoer van het woonhuis is er geen kleinere diameter dan 56 mm geselecteerd terwijl dit wel zou mogen. De T-stukken zijn perfect geselecteerd. De 88,5° T-stukken zijn verlopend uitgevoerd (wat ook wenselijk is) en de overige liggende T-stukken zijn met een extra excentrisch verloop geselecteerd. Over de secundaire ontspanning die nodig is, is geen melding gekomen. Aan de voet van een standleiding dienen 2 45° bochten te komen, Arkey heeft in plaats van de 2 bochten een 88,5° bocht geselecteerd. Dit is niet volgens de norm. Op wat kleine foutjes na is de materiaallijst er goed uitgekomen.

3 Riolering sportaccommodatie

3.1 Inleiding

Het ontwerp van de sporthal heeft als eigenschap dat hier een gelijktijdigheidfactor van 1 wordt toegepast. Dit heeft als reden dat er doordat er door een groot gelijktijdig gebruik van de douchestraten een grote hoeveelheid afvalwater tegelijk in de installatie komt. Hierop moet de afvoerinstallatie berekend worden. Er wordt tevens gekeken of de programma's melding geven dat er ontluchting toegepast dient te worden. Doordat de sporthal geen verdieping heeft en geen echte standleidingen kent, is de kans groter dat programma's geen melding geven dat er minimaal 1 ontluchting toegepast dient te worden van Ø75mm in een gebouw.



Figuur E.16, sporthal bouwkundig.

3.2 Handmatige berekening

Figuur E.17, riolering sportcomplex.



Dimensioneringstaat conform bijlage F NTR 3216

DIMENSIONEERINGSSTAAT BINNENRIOLERING MODEL 1

blad

type gebouw (tbv bepaling gelijktijdigheid P)

keuze

gelijktijdig-

type leiding:

woning
school/kantoor/hotel/restaurant/ziekenhuis
laboratorium/sportgebouw

Gelijktijdigheid P

1

1

1

1,4

stand- en ontluuchtingsleiding langer dan 10 meter

(faktor s)

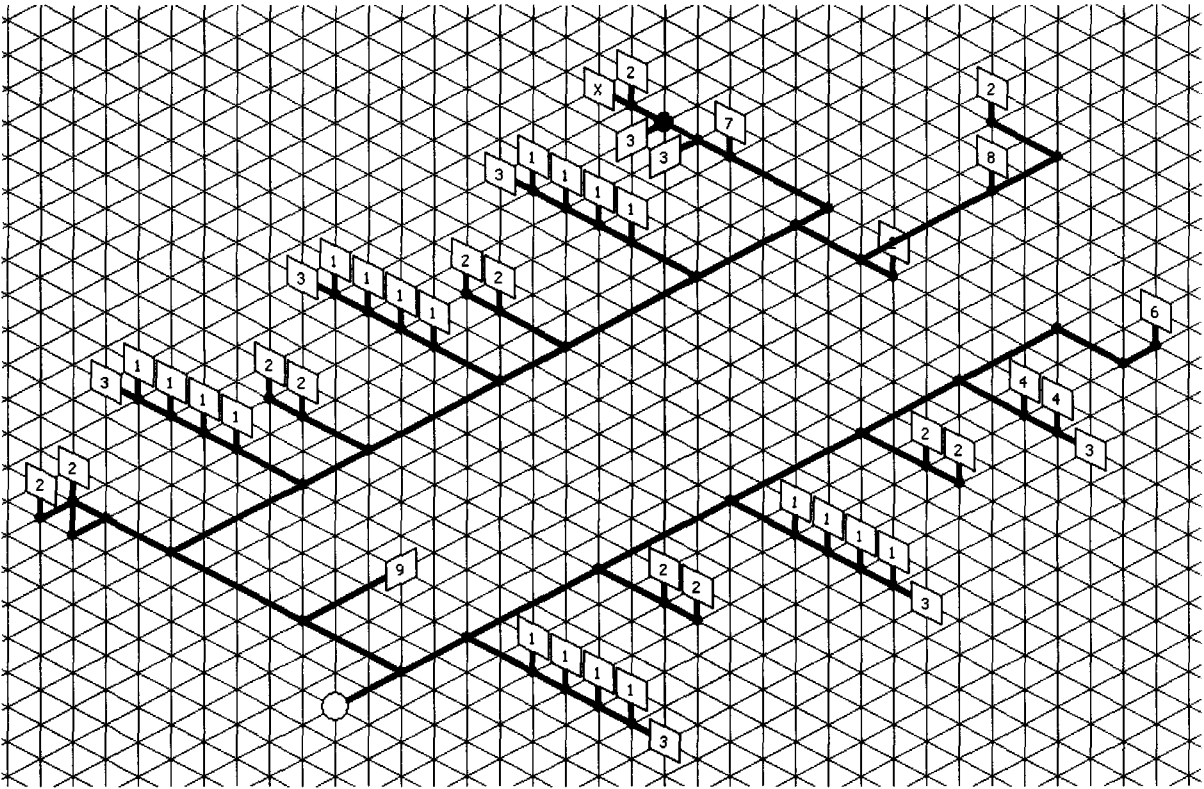
al aansluitleiding
vl verzamelleiding
sl standleiding
gl grondleiding
(ol ontspanningsleiding)
(ve vereveningsleiding)

leiding- trajekt	type leiding	som basis- afvoeren Σ Qi [l/s]	grootste basisafv. Qi [l/s]	sameng. afvoer Qs [l/s]	leiding- afschot [mm/m]	richtings- verander. [°]	richtings- faktor f	berekend diameter [mm]	uitwend. diameter [mm]	correctie diameter [mm]	ontwerp- diameter [mm]
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
AB	gl	48	2	6,9	5		1	137,2	160	132,9495	160
bc	vl	19	2	4,4	5		1	114,0	125	112,2737	125
c-c1	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
c1-vp1	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
c1-c2	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
c2-vp2	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
c2-c3	vl	4	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
c3-vp3	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
c3-c4	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
c4-vp4	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
c4-wc5	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
cd	vl	13	2	3,6	5		1	105,7	125	104,0677	125
d-d1	vl	1	0,5	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
d1-wst1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
d1wst2	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
de	vl	12	2	3,5	5		1	104,0	125	102,415	125
e-e1	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
e1-vp1	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
e1-e2	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
e2-vp2	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
e2-s3	vl	4	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
e3-vp3	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
e3-e4	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
e4-vp4	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
e4-wc5	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
ef	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
f-f1	vl	1	0,5	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
f1-wst1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
f1wst2	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
fg	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
g-g1	vl	3,5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
g1-ur1	al	0,75	0,75	0,8	5		1	57,0	63		63
g1-g2	vl	2,75	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
g2-ur2	al	0,75	0,75	0,8	5		1	57,0	63		63
g2-wc1	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
g-g1	vl	1,5	1,5	1,5	5	90	1	74,4	90	74,96686	90
g1-h	al	1,5	1,5	1,5	5		1	69,0	75		75
bi	vl	29	2	5,4	5		1	124,1	160	120,2038	160
ij	vl	1	1	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
ik	vl	28	2	5,3	5		1	123,2	160	119,3631	160
kl	vl	1	0,5	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
l-mwst	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
l-mwst	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
ko	vl	27	2	5,2	5		1	122,3	160	118,498	160
o-o1	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
o1-vp1	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
o1-o2	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
o2-vp2	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
o2-o3	vl	4	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
o3-vp3	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
o3-o4	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
o4-vp4	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
o4-wc5	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
op	vl	21	2	4,6	5		1	116,3	125	114,5437	125
p-p1	vl	1	0,5	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
p1-wst1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
p1wst2	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
pq	vl	20	2	4,5	5		1	115,2	125	113,4314	125
q-q1	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
q1-vp1	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
q1-q2	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
q2-vp2	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
q2-q3	vl	4	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
q3-vp3	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
q3-q4	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
q4-vp4	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
q4-wc5	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
qr	vl	14	2	3,7	5		1	107,3	125	105,6216	125
r-r1	vl	1	0,5	1,0	5		1	63,3	75	64,59284	75
r1-wst1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
r1wst2	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
rs	vl	13	2	3,6	5		1	105,7	125	104,0677	125
s-s1	vl	6	2	2,4	5		1	90,5	110	89,93843	110
s1-vp1	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
s1-s2	vl	5	2	2,2	5		1	87,3	110	86,71796	110
s2-vp2	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
s2-s3	vl	4	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
s3-vp3	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
s3-q4	vl	3	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
s4-vp4	al	1	1	1,0	5		1	57,0	63		63
s4-wc5	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
st	vl	7	2	2,6	5		1	93,4	110	92,75443	110
tu	vl	1,75	0,75	1,3	5		1	70,8	90	71,29194	90
u-wst1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
u-u1	vl	1,25	0,75	1,1	5		1	66,2	75	67,54083	75
u1-ugst1	al	0,75	0,75	0,8	5		1	57,0	63		63
u1-uwt2	al	0,5	0,5	0,5	5	90	1	44,0	50		50
tv	vl	5,25	2	2,3	5		1	88,1	110	87,56829	110
v-vw1	al	0,75	0,75	0,8	5		1	57,0	63		63
vw	vl	4,5	2	2,1	5		1	85,5	110	84,90974	110
w-wc1	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
wx	vl	2,5	2	2,0	5		1	83,5	90	84,10945	110
x-ywc1	al	2	2	2,0	5		1	100,0	110		110
xz	vl	0,5	0,5	0,7	5		1	55,1	63	56,97215	63
z-zwc1	al	0,5	0,5	0,5	5		1	44,0	50		50
z-ontl	ol				5		1	#####	N.T.B.		N.T.B.

3.2.2Materiaalstaat

Materiaal staat			
Aantal	Eenheid	Diameter [mm]	soort
13	meter	160	PE buis
11	Meter	125	PE buis
52	meter	110	PE buis
2	meter	90	PE buis
27	meter	75	PE buis
4	meter	63	PE buis
23	meter	50	PE buis
4	st.	160-160-160	PE t-stuk 45°
3	st.	125-125-125	PE t-stuk 45°
32	st.	110-110-110	PE t-stuk 45°
1	st.	90-90-90	PE t-stuk 45°
7	st.	75-75-75	PE t-stuk 45°
2	st.	160-125	verloop excen.
1	St.	160-110	verloop excen.
1	St.	160-75	verloop excen.
3	St.	125-110	verloop excen.
1	St.	125-75	verloop excen.
1	st.	125-63	verloop excen.
2	St.	110-90	verloop excen.
26	St.	110-75	verloop excen.
2	St.	110-63	verloop excen.
1	St.	90-75	verloop excen.
1	st.	90-50	verloop excen.
11	St.	75-50	verloop excen.
8	St.	110	PE bocht 90°
5	St.	75	PE bocht 90°
4	St.	50	PE bocht 90°
2	St.	160	PE bocht 45°
9	st.	110	PE bocht 45°
1	St.	90	PE bocht 45°
6	st.	75	PE bocht 45°
5	st.	50	PE bocht 45°

3.3 VABI



Figuur E.18, VABI weergave riolering sportcomplex

- Code toestel
- 1 Vloerput
 - 2 Wastafel
 - 3 Wc
 - 4 Urinoir
 - 5 -
 - 6 vloerput
 - 7 vaatwasser
 - 8 gootsteen
 - 9 Fontijn

RESULTATEN

nr.	naam	toestel		Q	leid	lengte		Qm	diameter	afm	ontwerp
		nr	Srt			Srt	m			red	mm
1	A-B				VL	2.00		6.82 PE	150.2		149.9
2	b-c				VL	2.00		4.30 PE	117.2		116.9
3	c-d				VL	4.00		3.54 PE	117.2		116.9
4	d-e				VL	4.00		3.39 PE	117.2		116.9
5	E-F				VL	4.00		2.35 PE	103.2		102.9
6	f-g				VL	4.00		2.12 PE	103.2		102.9
7	G-G1				VL	4.00		1.00 PE	84.0		83.5
45	G				VL	5.50		1.00 PE	84.0		83.5
46	G-G				VL	1.50		1.00 PE	84.0		83.5
47	G-Vp	6	TE	60.0	VL	0.20		1.00 PE	84.0		83.5
39	G-G1				VL	1.50		2.00 PE	103.2		102.9
40	G2-G3				VL	1.00		2.00 PE	103.2		102.9

41	g3-wc	3	TE	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
43	G2-ur	4	SE	45.0	AL	1.00	0.75	PE	44.0	JA	43.5
44	G1-ur	4	SE	45.0	AL	0.01	0.75	PE	44.0	JA	43.5
18					VL	0.01	1.00	PE	69.0		68.5
36					AL	0.01	0.50	PE	34.0	JA	32.5
37	F-wst	2	TE	30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
38	F1-ws	2	TE	30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
22	E-E1				VL	1.50	2.45	PE	103.2		102.9
23	e1-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
24	e1-e2				VL	1.00	2.24	PE	103.2		102.9
25	e2-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
26	e2-e3				VL	0.20	2.00	PE	103.2		102.9
27	e3-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
28	e3-e4				VL	1.00	2.00	PE	103.2		102.9
29	e4-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
30	e4-wc	3	TE	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
16	D-D1				VL	1.50	1.00	PE	69.0		68.5
32	d1-ws				AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
33	wst	2	TE	30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
34	d1-ws	2	TE	30.0	AL	0.01	0.50	PE	34.0	JA	32.5
11	C-C1				VL	1.50	2.45	PE	103.2		102.9
12	C1-C2				VL	1.00	2.24	PE	103.2		102.9
13	C2-C3				VL	1.00	2.00	PE	103.2		102.9
14	C3-C4				VL	1.00	2.00	PE	103.2		102.9
15	C4-C5	3	TE	120.0	AL	1.00	2.00	PE	84.0	JA	83.5
21	c4-vp	1	TE	60.0	AL	0.01	1.00	PE	44.0	JA	43.5
20	c3-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
19	c2-vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
17	c1vp	1	TE	60.0	AL	0.20	1.00	PE	44.0	JA	43.5
8	B-I				VL	2.00	5.29	PE	150.2		149.9
9	I-K				VL	4.00	5.29	PE	150.2		149.9
10	K-L				VL	1.00	1.00	PE	69.0		68.5
48	L-M				AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
49	N				AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
50	L-N	2	TE	30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
51	L-M				AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
52	I-M	2	TE	30.0	AL	1.00	0.50	PE	34.0	JA	32.5
53	KO				VL	4.00	5.20	PE	150.2		149.9
54	OP				VL	2.00	4.58	PE	117.2		116.9
55	P-Q				VL	4.00	4.47	PE	117.2		116.9
56	Q-R				VL	2.00	3.74	PE	117.2		116.9
57	R-S				VL	4.00	3.61	PE	117.2		116.9
58	S-T				VL	3.00	2.65	PE	103.2		102.9
59	T				VL	1.00	2.29	PE	103.2		102.9
60	T-V				VL	2.50	2.29	PE	103.2		102.9
61	V-W				VL	1.00	2.12	PE	103.2		102.9
62	W-X				VL	1.00	2.00	PE	103.2		102.9
63	X-Y				VL	1.00	0.71	PE	69.0		68.5
67					AL	0.01	0.00	PE	26.0	JA	25.5

68	Y-wst	2	TE	30.0	AL	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
64	X-wc	3	TE	120.0	AL	0.01		2.00	PE	84.0	JA	83.5
65	W-Wc	3	TE	120.0	AL	1.00		2.00	PE	84.0	JA	83.5
66	V-vw	7	TE	45.0	AL	1.00		0.75	PE	44.0	JA	43.5
69	T-U				VL	2.00		1.32	PE	84.0		83.5
70	U				AL	0.50		0.50	PE	34.0	JA	32.5
71	U-wst	2	TE	30.0	AL	0.50		0.50	PE	34.0	JA	32.5
72	U-U1				VL	4.00		1.12	PE	69.0		68.5
73	U1-2				VL	2.00		0.50	PE	57.0		56.9
74	U2				VL	1.00		0.50	PE	57.0		56.9
75	U-Wst	2	TE	30.0	VL	1.00		0.50	PE	57.0		56.9
76	U1-gs	8	TE	45.0	AL	0.01		0.75	PE	44.0	JA	43.5
95	S-T				VL	1.50		2.45	PE	103.2		102.9
96	S1-vp	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
97	S1-S2				VL	1.00		2.24	PE	103.2		102.9
98	S2-S1	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
99	S2-S3				VL	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
100	S3-VP	1	TE	60.0 A	L	0.01		1.00	PE	44.0	JA	43.5
101	S3-S4			V	L	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
102	S4-VP	1	TE	60.0 A	L	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
	S4-			120.0								
103	WC	3	TE	A	L	1.00		2.00	PE	84.0	JA	83.5
108	R-R1			V	L	1.50		1.00	PE	69.0		68.5
109	R1-1			A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
110	R1WT	2	TE	30.0 A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
111	R1-WT	2	TE	30.0 A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
86	Q-Q1				VL	1.50		2.45	PE	103.2		102.9
87	Q1-VP	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
88	Q1-Q2				VL	0.20		2.24	PE	103.2		102.9
89	Q2-VP	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
90	Q2-Q3				VL	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
91		1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
92	Q3-Q4				VL	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
93	Q4	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
94	q4-wc	3	TE	120.0	AL	1.00		2.00	PE	84.0	JA	83.5
104	P-P1			V	L	1.50		1.00	PE	69.0		68.5
105	S1-1			A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
106	s1-WS	2	TE	30.0 A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
107	S1-WT	2	TE	30.0 A	L	1.00		0.50	PE	34.0	JA	32.5
77	O-O1				VL	1.50		2.45	PE	103.2		102.9
78	O1-O2				VL	1.00		2.24	PE	103.2		102.9
79	O2-O3				VL	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
80	O3-O4				VL	1.00		2.00	PE	103.2		102.9
81	O4-wc	3	TE	120.0	AL	1.00		2.00	PE	84.0	JA	83.5
85	O4-VP	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
84	O3-vp	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
83	O2-vp	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5
82	O1-vp	1	TE	60.0	AL	0.20		1.00	PE	44.0	JA	43.5

MATERIAALSTAAT

afmeting soort	pijp diameter	aantal delen	totaal	oppervlakte
PE NEN 7008 - S16	32.0 / 26.0 mm		0.01 m	0.00 m2
PE NEN 7008 - S16	40.0 / 34.0 mm		17.02 m	2.14 m2
PE NEN 7008 - S16	50.0 / 44.0 mm		5.64 m	0.89 m2
PE NEN 7008 - S16	63.0 / 57.0 mm		4.00 m	0.79 m2
PE NEN 7008 - S16	75.0 / 69.0 mm		10.51 m	2.48 m2
PE NEN 7008 - S16	90.0 / 84.0 mm		20.21 m	5.71 m2
PE NEN 7008 - S16	110.0 / 103.2 mm		39.90 m	13.79 m2
PE NEN 7008 - S16	125.0 / 117.2 mm		22.00 m	8.64 m2
PE NEN 7008 - S16	160.0 / 150.2 mm		12.00 m	6.03 m2

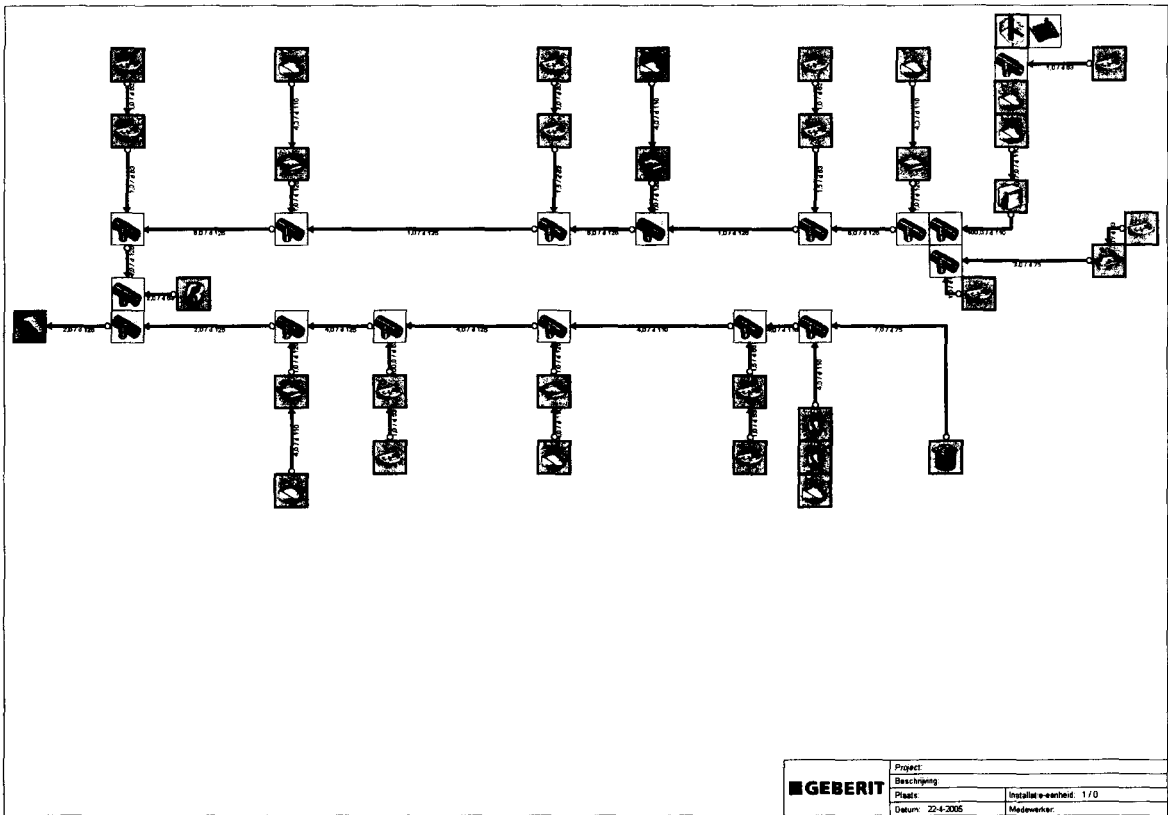
APPENDAGES

Nr	afmeting soort	vorm	aantal auto	afmetingen (mm) van naar
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	8	8 40.0/ 34.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	2	2 63.0/ 57.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	T-45	5	5 75.0/ 69.0 - 40.0/ 34.0 - 40.0/ 34.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 75.0/ 69.0 - 32.0/ 26.0 - 40.0/ 34.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 75.0/ 69.0 - 63.0/ 57.0 - 50.0/ 44.0
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	3	3 90.0/ 84.0 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 90.0/ 84.0 - 40.0/ 34.0 - 75.0/ 69.0
PE	NEN 7008 - S16	Bocht	1	1 110.0/103.2 hoek 90
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 75.0/ 69.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	3	3 110.0/103.2 - 90.0/ 84.0 - 110.0/103.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	17	17 110.0/103.2 - 110.0/103.2 - 50.0/ 44.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	6	6 110.0/103.2 - 90.0/ 84.0 - 50.0/ 44.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 110.0/103.2 - 75.0/ 69.0 - 90.0/ 84.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	2	2 125.0/117.2 - 125.0/117.2 - 110.0/103.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	3	3 125.0/117.2 - 125.0/117.2 - 75.0/ 69.0
PE	NEN 7008 - S16	T-45	2	2 125.0/117.2 - 110.0/103.2 - 110.0/103.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 160.0/150.2 - 125.0/117.2 - 160.0/150.2
PE	NEN 7008 - S16	Verloop	1	1 160.0/150.2 - 160.0/150.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 160.0/150.2 - 75.0/ 69.0 - 160.0/150.2
PE	NEN 7008 - S16	T-45	1	1 160.0/150.2 - 125.0/117.2 - 110.0/103.2

Conclusie VABI

Het leidingdeel welke gaat naar toestel 6 (G-vp) heeft in VABI de diameter van een verzamelleiding, deze mag tot 3,5 voor het toestel de diameter hebben van een aansluitleiding. De 45° t- stukken zijn verlopend uitgevoerd, er wordt echter geen rekening gehouden met excentrische verlopen. De leidinglengtes komen wel overeen nagelaten dat VABI gereduceerde aansluitleidingen berekend voor liggende leidingen. Op een aantal plaatsen wordt er diameter 90 berekend terwijl dit 110 moet zijn volgens de Nederlandse norm.

3.4 Proplanner oude versie



Figuur E.19, proplanner weergave riolering sportcomplex

Vuilwaterleidingen

44 m	368.000.16.0	Buis	d 125 mm,	lengte 5 meter
48,3 m	367.000.16.0	Buis	d 110 mm,	lengte 5 meter
13,5 m	365.000.16.0	Buis	d 75 mm,	lengte 5 meter
26 m	364.000.16.0	Buis	d 63 mm,	lengte 5 meter

Vuilwaterhulpstukken stukken

10 Stk.	368.139.16.1	T-stuk 45° d 125/125	
5 Stk.	368.045.16.1	Bocht 45° d 125	
1 Stk.	368.135.16.1	T-stuk 45° d 125/110	
1 Stk.	367.571.16.1	Verloopstuk excentrisch	d 110/63
1 Stk.	368.125.16.1	T-stuk 45° d 125/75	
5 Stk.	368.120.16.1	T-stuk 45° d 125/63	
2 Stk.	367.135.16.1	T-stuk 45° d 110/110	
4 Stk.	367.125.16.1	T-stuk 45° d 110/75	
1 Stk.	367.120.16.1	T-stuk 45° d 110/63	
6 Stk.	368.586.16.1	Verloopstuk excentrisch	d 125/110
1 Stk.	365.125.16.1	T-stuk 45° d 75/75	
1 Stk.	365.055.16.1	Bocht 90° d 75	
4 Stk.	365.045.16.1	Bocht 45° d 75	
9 Stk.	364.055.16.1	Bocht 90° d 63	
5 Stk.	364.045.16.1	Bocht 45° d 63	
6 Stk.	367.055.16.1	Bocht 90° d 110	
2 Stk.	367.046.16.1	Bocht 45° met lang been	, d 110
1 Stk.	365.120.16.1	T-stuk 45° d 75/63	

1 Stk.	365.570.16.1	Verloopstuk centrisch d 75/63
5 Stk.	364.120.16.1	T-stuk 45° d 63/63

Conclusie Proplanner

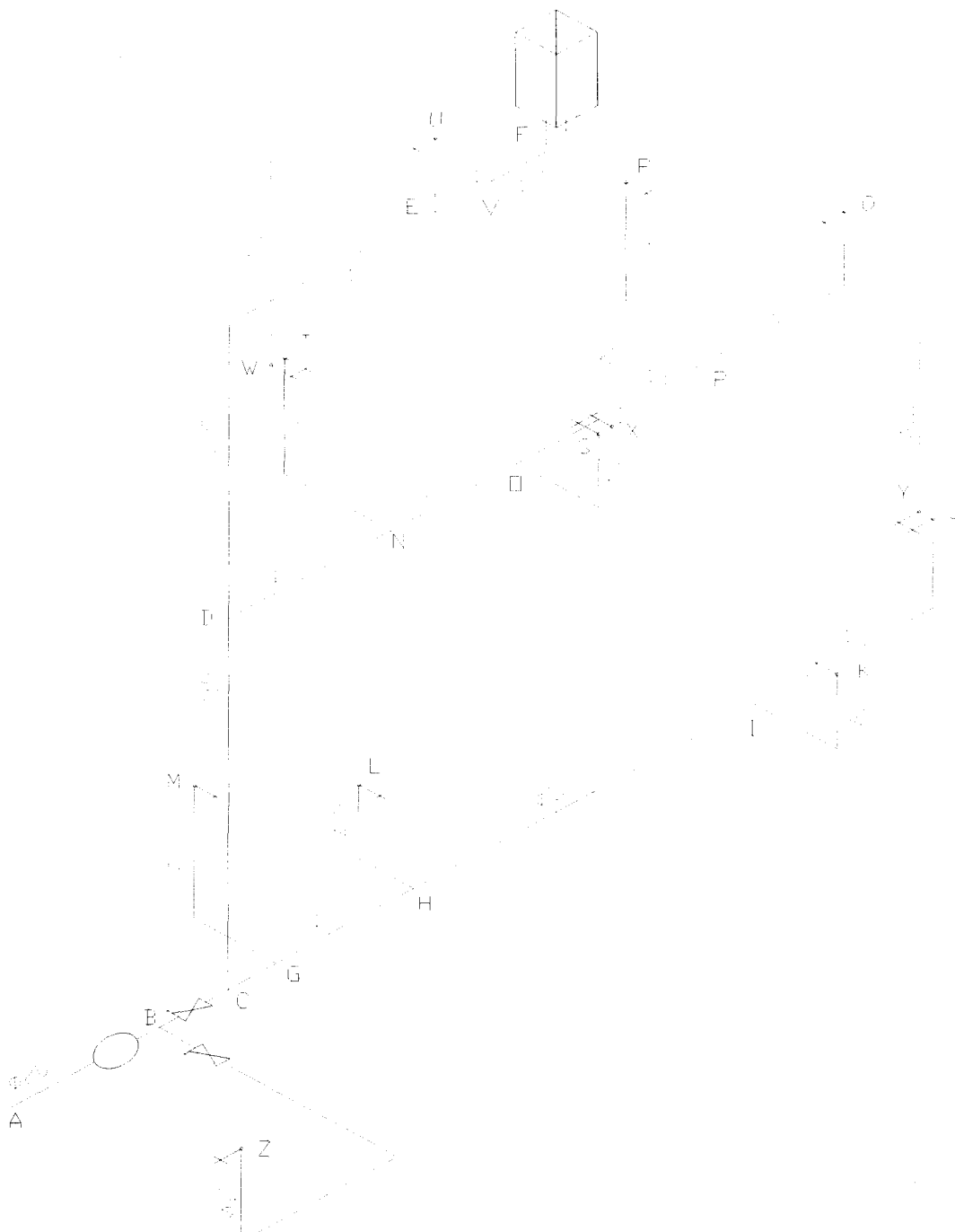
Proplanner geeft verkeerde foutmeldingen die met de Duitse norm te maken hebben. De materiaalstaat klopt niet met de handmatige berekening. In het ontwerp is bij de douche straten gekozen om één douchebak weer te geven met de afvoercapaciteit van vier. In de kantine was dit niet mogelijk, omdat we hier te maken hebben met verschillende toestellen. Hier is het nu onmogelijk om leidinglengtes in te voeren omdat de toestellen tegen elkaar aan staan. Hierdoor ontstaat een onvolledige materiaalstaat. Wat ook van invloed is op de staat is het feit dat het exacte leidingbeloop niet is in te voeren, het programma bepaalt zijn eigen route. Door een andere manier van dimensioneren geeft het programma verkeerde diameters. In leidingdeel G- naar de vloerput is een leiding die langer is dan 3,5 meter, dit betekent dat deze leiding op 3,5 vanaf het toestel een verloop van 75 naar 90 moet hebben.

4 Waterleiding woonhuis

4.1 Inleiding

Omdat deze kleine installaties veelvuldig worden toegepast is het van belang dat de programma's de juiste appendages en leiding diameters te dimensioneren.

4.2 Handmatige berekening



Figuur E.20, woonhuis drinkwater installatie

code	Toestel	TE	TE w
J	Keukenmengkraan	4	1
K	Vaatwasmachien	4	
L	Stortbak	0.25	
M	Wastafel	1	
Q	Stortbak	0.25	
R	Wastafel	1	
S	Wastafelmengkraan	1	0.25
W	Badmengkraan	4	1
U	Vulkraan cv	4	
	Totaal	23.5	2.25

In de isometrische projectie is de totale waterleidinginstallatie te zien, hiernaast staan de codes van de toestellen met de gegevens. In excelsheet op de volgende pagina wordt per leidingdeel berekend wat de diameter bepaald. In deze sheets zijn alle berekeningen volgens de NEN 1006 ingevoerd. Vervolgens is er een materiaalstaat van de totale installatie.

Materiaalstaat;

Aantal	Eenheid	Diameter [mm]	soort
1.5	m	20	Mepla
10	m	15	Mepla
26	m	12	Mepla
1	St.	20	Stopkraan
1	St.	12	Stopkraan
1	St.	20-12-20	t-stuk
1	St.	20-15-15	t-stuk
2	St.	15-12-15	t-stuk
1	St.	15-15-15	t-stuk
3	St.	15-12-12	t-stuk
3	St.	12-12-12	t-stuk

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 11

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-D	2,5	10,25	0	0,00	0,27	1,5	15	2,12	25,00	1,06	216,72
D-N	1,0	6,25	0	0,00	0,21	1,2	15	1,37		0,27	215,08
N-O	1,0	2,25	0	0,00	0,12	1,2	12	2,00		0,40	212,68
O-P	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,9	12	1,20		0,24	211,24
P-R	1,8	1,00	0	0,00	0,08	0,8	12	0,99	8,00	0,36	201,11

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

201,11

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet W1

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 11

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-D	2,5	10,25	0	0,00	0,27	1,5	15	2,12	25,00	1,06	216,72
D-N	1,0	6,25	0	0,00	0,21	1,2	15	1,37		0,27	215,08
N-O	1,0	2,25	0	0,00	0,12	1,2	12	2,00		0,40	212,68
O-P	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,9	12	1,20		0,24	211,24
P-Q	1,8	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,30	8,00	0,11	202,59

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

202,59

Druk bij tappunt OK :

Ja

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet W2



Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 16

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-G	2,5	9,25	0	0,00	0,25	1,4	15	1,94		0,97	242,28
G-H	1,0	8,25	0	0,00	0,24	1,3	15	1,75		0,35	240,17
H-I	1,0	8,00	0	0,00	0,23	1,3	15	1,71		0,34	238,13
I-J	1,5	4,00	0	0,00	0,17	1,6	12	3,31	10,00	0,99	222,16

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

222,16

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet W3

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 16

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-G	2,5	9,25	0	0,00	0,25	1,4	15	1,94		0,97	242,28
G-H	1,0	8,25	0	0,00	0,24	1,3	15	1,75		0,35	240,17
H-I	1,0	8,00	0	0,00	0,23	1,3	15	1,71		0,34	238,13
I-K	1,5	4,00	0	0,00	0,17	1,6	12	3,31	10,00	0,99	222,16

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

222,16

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet W4

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 20

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuërbuik [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-G	2,5	9,25	0	0,00	0,25	1,4	15	1,94		0,97	242,28
G-H	1,0	8,25	0	0,00	0,24	1,3	15	1,75		0,35	240,17
H-L	1,0	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,30	5,00	0,06	234,81

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 234,81

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet W5

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 16

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuërbuik [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-D	2,5	10,25	0	0,00	0,27	1,5	15	2,12		1,06	241,72
D-N	1,0	6,25	0	0,00	0,21	1,2	15	1,37		0,27	240,08
N-W	2,5	4,00	0	0,00	0,17	0,9	15	0,93	5,00	0,46	232,29

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 232,29

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet W6



Dimensioneringsstaat											
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING				blad					Temperatuur water 10°C		
									Temperatuur water 60°C		
				Wandruwheid [K]		[millimeter]					
Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								4,4		Rho [kg/m3]	999,6
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-D	2,5	10,25	0	0,00	0,27	1,5	15	2,12	25,00	1,06	216,72
D-E	4,0	4,00	0	0,00	0,17	0,9	15	0,93	25,00	0,74	187,26
E-U	0,5	4,00	0	0,00	0,17	0,9	15	0,93	5,00	0,09	181,71
Gewenste druk bij tappunt:								150 kPa	Druk bij tappunt:		181,71
									Druk bij tappunt OK :		Ja

Sheet W7

Dimensioneringsstaat											
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING				blad					Temperatuur water 10°C		
									Temperatuur water 60°C		
				Wandruwheid [K]		[millimeter]					
Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								26		Rho [kg/m3]	999,6
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-G	1,0	9,25	0	0,00	0,25	1,4	15	1,94		0,39	245,77
G-M	2,0	1,00	0	0,00	0,08	0,8	12	0,99	10,00	0,39	233,40
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa	Druk bij tappunt:		233,40
									Druk bij tappunt OK :		Ja

Sheet W8



Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgens gemiddelde drukverlies aanhouden : 30

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuuebruik [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-Z	3,0	4,00	0	0,00	0,17	1,6	12	3,31	8,00	1,99	228,74

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 228,74

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet W9

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgens gemiddelde drukverlies aanhouden : 19

Rho [kg/m³] 983,2

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuuebruik [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 160 kPa
V-T	3,0	1,00	0	0,00	0,08	0,8	12	0,76	-10,00	0,46	167,26

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 167,26

Leidingwachtijd : 0,6 seconde

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet W10

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgens gemiddelde drukverlies aanhouden : 9,3

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuuebruik [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0	23,50	0	0,00	0,40	1,3	20	1,11		0,22	248,66
B-C	0,5	19,50	0	0,00	0,37	1,2	20	0,94		0,09	248,10
C-D	2,5	10,25	0	0,00	0,27	0,8	21	0,43	25,00	0,21	221,82
D-E	4,0	4,00	0	0,00	0,17	0,9	15	0,93	25,00	0,74	218,64
E-F	0,5	2,25	0	0,00	0,12	0,7	15	0,56	5,00	0,06	213,30

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 213,30

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet W11



Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 10

Rho [kg/m³] 983,2

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeeenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 160 kPa
V-X	3,0	1,25	0	0,00	0,09	0,9	12	0,93	-10,00	0,56	166,66
X-Y	3,5	1,00	0	0,00	0,08	0,8	12	0,76	-10,00	0,53	173,46
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 173,46		173,46	
Leidingwachtijd : 1,2 seconde								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet W12

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

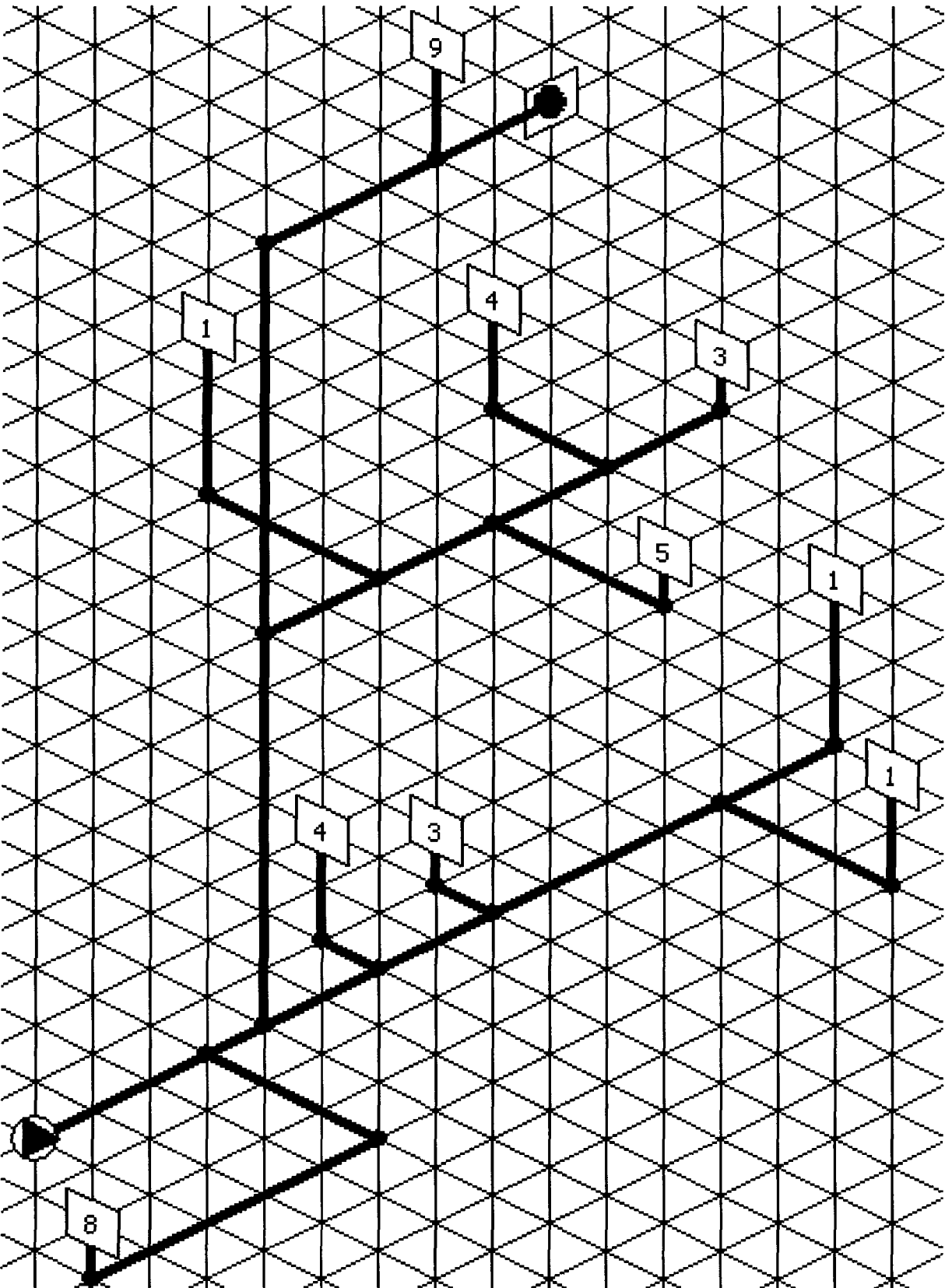
Bij diametersselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 19

Rho [kg/m³] 983,2

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeeenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 160 kPa
V-X	3,0	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,22	-10,00	0,13	169,20
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 169,20		169,20	
Leidingwachtijd : 1,2 seconde								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet W1

4.3 Vabi



Figuur E21, VABI weergave woning.

-----+-----
| HOGESCHOOL VAN UTRECHT |
-----+-----

TAPWATER BEREKENING
VABI

V A 1 0 9 versie 5.20

Projectnummer:
Projectnaam : woonhuis water.PRJ
Technicus :
Datum : 22 maart 2005 Tijd : 12:41:22
Omschrijving : Woonhuis (waterleiding)

snelheid 2.0 m/s
leverancier Geberit

tapwater temperatuur van 10.0 GrdC :
soortelijke massa 999.700 kg/m3
kinematische viscositeit x 10^-6 1.308 m2/s

maximum moment volumestroom drinkwater(indien ND of BSH en ND) 70.00 prc.

maximale voordruk + evt. drukverhoging 250.00 kPa

nr.	naam	app nr	tap srt	Q inv	voord min	lengte m	hgt m	druk kPa	Qm kg/s	form nr	kPa /m	diameter mm	dPber kPa	voord kPa	w
1	A-B					1.0			0.42	1	1.21	20.00	1.21		
2	B-C					0.5			0.39	1	1.04	20.00	0.51		
3	C-G					2.5			0.25	1	1.94	15.00	4.93		
4	G-H					1.0			0.24	1	1.76	15.00	1.76		
5	H-I					1.0			0.24	1	1.71	15.00	1.72		
6	I-J					0.5			0.17	1	3.31	11.50	1.77		
7	I-J	1	TE	4.00	100.0	1.0	1.0		0.17	1	3.31	11.50	114.45	223.64	
8	I-K					0.5			0.17	1	3.31	11.50	3.96		
9	I-K	1	TE	4.00	100.0	1.0	1.0		0.17	1	3.31	11.50	114.45	221.45	
10	H-L					0.5			0.04	1	0.31	11.50	1.03		
11	H-L	3	TE	0.25	100.0	0.5	0.5		0.04	1	0.31	11.50	105.26	235.30	
12	G-M					1.0			0.08	1	0.99	11.50	2.08		
13	G-M	4	TE	1.00	100.0	1.0	1.0		0.08	1	0.99	11.50	111.34	229.92	
17	C-D					2.5	2.5		0.29	1	2.53	15.00	33.56		
18	D-N					1.0			0.21	1	1.38	15.00	2.80		
19	N-O					1.0			0.13	1	2.00	11.50	2.02		
20	O-P					1.0			0.09	1	1.20	11.50	1.18		
21	P-Q					1.0			0.04	1	0.31	11.50	0.32		
22	P-Q	3	TE	0.25	100.0	0.8	0.8		0.04	1	0.31	11.50	108.35	200.04	
23	P-R					1.0			0.08	1	0.99	11.50	1.43		
24	P-R	4	TE	1.00	100.0	0.8	0.8		0.08	1	0.99	11.50	109.14	198.14	
25	O-S					1.0			0.08	1	0.99	11.50	1.73		
26	O-S	5	TE	1.00	100.0	0.8	0.8		0.08	1	0.99	11.50	109.14	199.03	
27	N-W					2.0			0.17	1	3.31	11.50	8.47		
28	N-W	1	TE	4.00	100.0	0.5	0.5		0.17	1	3.31	11.50	107.80	195.65	
29	D-E					2.5	2.5		0.21	1	1.38	15.00	28.40		
30	D-E					1.5			0.21	1	1.38	15.00	2.69		
31	E-U	9	TE	4.00	150.0	0.5	0.5		0.17	1	3.31	11.50	158.51	175.11	
32	E-F	10	TE	2.25	100.0	0.5			0.13	1	2.00	11.50	101.02	182.60	
14	B-Z					1.0			0.17	1	3.31	11.50	5.15		
15	B-Z					1.2			0.17	1	3.31	11.50	5.11		
16	B-Z	8	TE	4.00	100.0	0.8	0.8		0.17	1	3.31	11.50	111.79	226.74	

MATERIAALSTAAT

afmeting soort	pijp diameter	zonder isolatie	isolatie	totale
MEPLA - buis	16.0 / 11.5 mm	19.90 m	0.00 m	19.90 m
MEPLA - buis	20.0 / 15.0 mm	12.00 m	0.00 m	12.00 m
MEPLA - buis	26.0 / 20.0 mm	1.50 m	0.00 m	1.50 m
waterinhoud van de leidingen			totaal	4.66 l
oppervl.ongeisoleerde leid.(schilder.)			totaal	1.88 m2

APPENDAGES

Nr afmeting soort	vorm	aantal auto		afmetingen (mm)	
				van	naar
MEPLA - buis	Knie afgerond	10	10	16.0/ 11.5	
MEPLA - buis	T-90	2		16.0/ 11.5 - 16.0/ 11.5 - 16.0	
MEPLA - buis	Knie afgerond	1	1	20.0/ 15.0	
MEPLA - buis	T-90	2		20.0/ 15.0 - 20.0/ 15.0 - 16.0	
MEPLA - buis	T-90	3		20.0/ 15.0 - 16.0/ 11.5 - 16.0	
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0 - 20.0/ 15.0 - 20.0	
MEPLA - buis	T-90	1		26.0/ 20.0 - 26.0/ 20.0 - 16.0	
MEPLA - buis	T-90	1		26.0/ 20.0 - 20.0/ 15.0 - 20.0	

APPARATEN

nr	aantal	type	Q	druk	omschrijving
1	3	TE	4.00 n	100.0	mengkraan keuken 4 TE
3	2	TE	0.25 n	100.0	closetstortbak >= 7ltr. 0.25 TE
4	2	TE	1.00 n	100.0	wastafelkraan 1 TE
5	1	TE	1.00 n	100.0	mengkraan wastafel 1 TE
8	1	TE	4.00 n	100.0	tapkraan 1/2" 4 TE
9	1	TE	4.00 n	150.0	tapkraan 1/2" 4 TE
10	1	TE	2.25 n	100.0	Boiler

Omschrijving : Woonhuis warmwater

startleiding 1:Warmwater

begrenzing nr 1:
materiaal soort overig

snelheid 1.5 m/s
leverancier Geberit

tapwater temperatuur van 60.0 GrdC :
soortelijke massa 982.500 kg/m3
kinematische viscositeit x 10^-6 0.491 m2/s

maximale voordruk + evt. drukverhoging 150.00 kPa

RESULTATEN		Warmwater												
nr.	naam	app	tap	Q	voord	lengte	hgt	druk	Qm	form	kPa	diameter	dPber	voord
nr		srt	inv	min	m	m	kPa		kg/s	nr	/m	mm	kPa	kPa
1	F-V					0.0			0.25	1	1.56	15.00	0.00	
2	V-X					2.0			0.19	1	0.92	15.00	2.89	
3	V-X					1.0	-1.0		0.19	1	0.92	15.00	-8.68	
4	V-X	1	TE	1.00	100.0	1			0.08	1	0.78	11.50	99.98	155.81
5	X-Y					2.5			0.17	1	0.75	15.00	2.60	
6	X-Y	2	TE	4.00	100.0	1.5	-1.5		0.17	1	0.75	15.00	86.45	166.75
7	V-T					2.0			0.17	1	0.75	15.00	1.47	
8	V-T	3	TE	4.00	100.0	1.0	-1.0		0.17	1	0.75	15.00	91.08	157.45

MATERIAALSTAAT		Warmwater			
afmeting	pijp	zonder			
soort	diameter	isolatie	isolatie	totale	
MEPLA - buis	16.0 / 11.5 mm	1.00 m	0.00 m	1.00 m	
MEPLA - buis	20.0 / 15.0 mm	9.00 m	0.00 m	9.00 m	
waterinhoud van de leidingen			totaal	1.77 l	

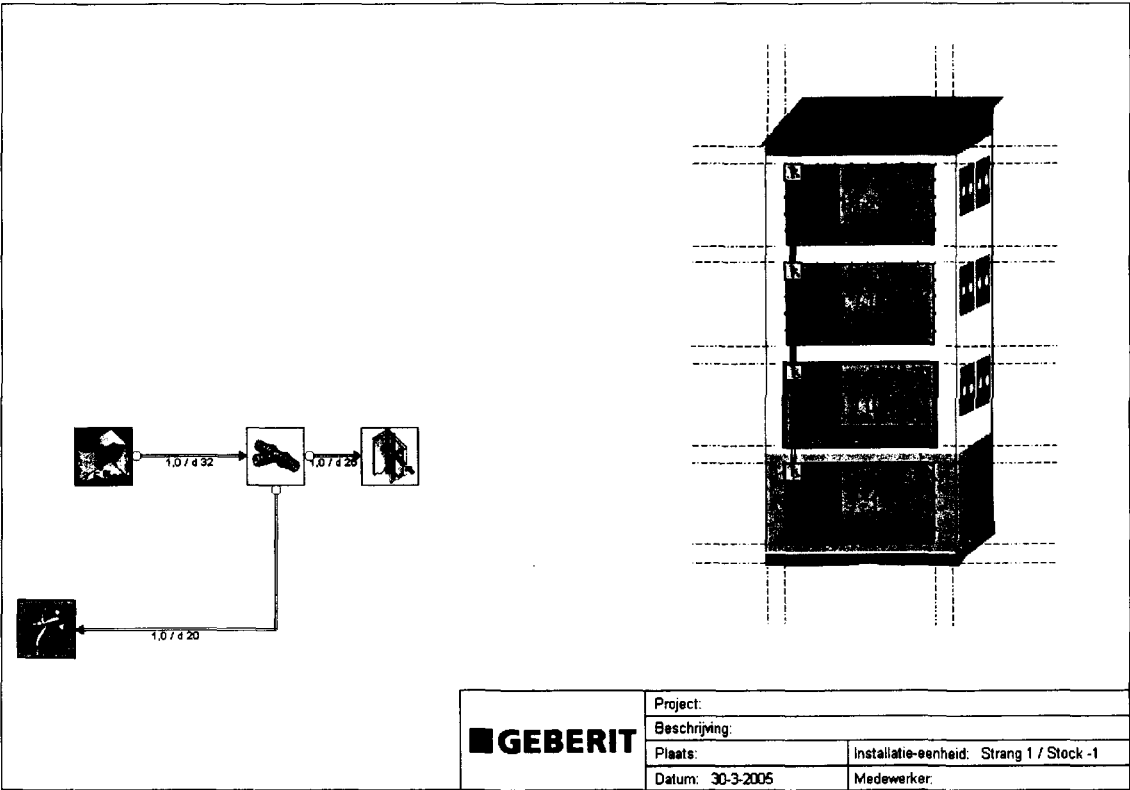
APPENDAGES		Warmwater			
Nr afmeting	vorm	aantal	afmetingen (mm)		
soort		auto	van	naar	
MEPLA - buis	Knies afgerond	3	3	20.0/ 15.0	
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0 - 20.0/ 15.0 - 20.0	
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0 - 16.0/ 11.5 - 20.0	

Conclusie:

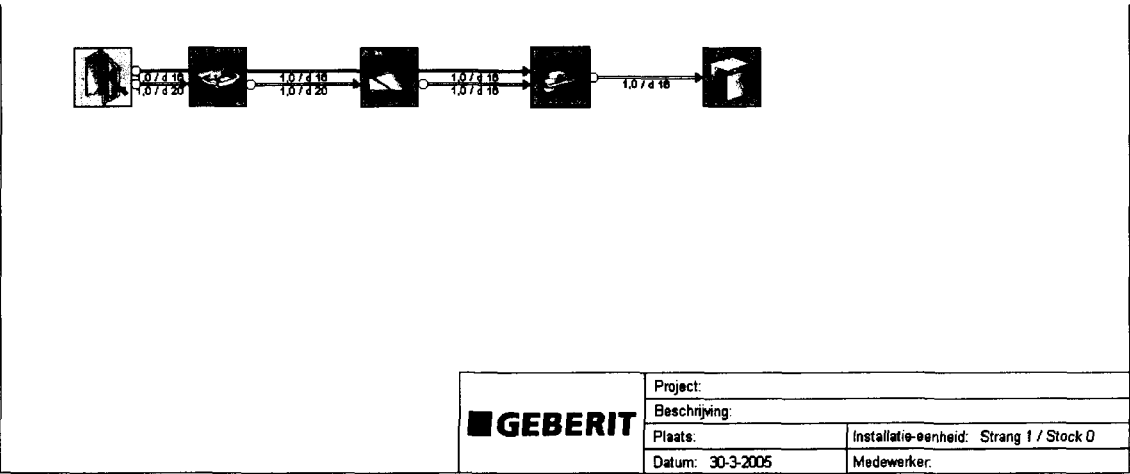
Met VABI is het mogelijk om isometrisch het leidingstelsel in te tekenen. Ook is het mogelijk om in Autocad een tekening te maken en deze in te lezen in het programma. De tekening dient dan wel aan een aantal voorwaarden te voldoen zodat VABI herkent wat men wil. Het isometrisch intekenen gaat vlug, later dienen alle leidinglengtes aangegeven te worden en wat veel werk is. Ook dient er rekening gehouden te worden dat alle subminus van VABI goed worden doorlopen zodat men geen informatie vergeet in te voeren. Wordt er toch iets vergeten dan krijgt men een melding zodra er een berekening wordt uitgevoerd. Voor het warmwater dient apart een berekening uit gevoerd te worden in het programma.

De berekeningen komen goed overeen met de handberekeningen. Voor de leidingtrajecten zijn dezelfde diameters gekozen. De lengtes buis die geselecteerd zijn komen ook goed overeen. Deze berekening wordt dus gewoon goed uitgevoerd en ook behoorlijk snel, al zitten er wel een paar ongemakkelijkheden in het programma.

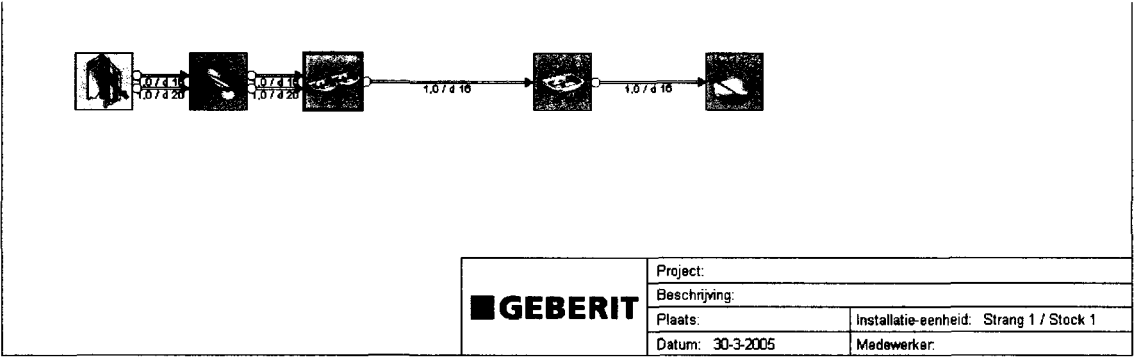
4.4 Proplanner oude versie



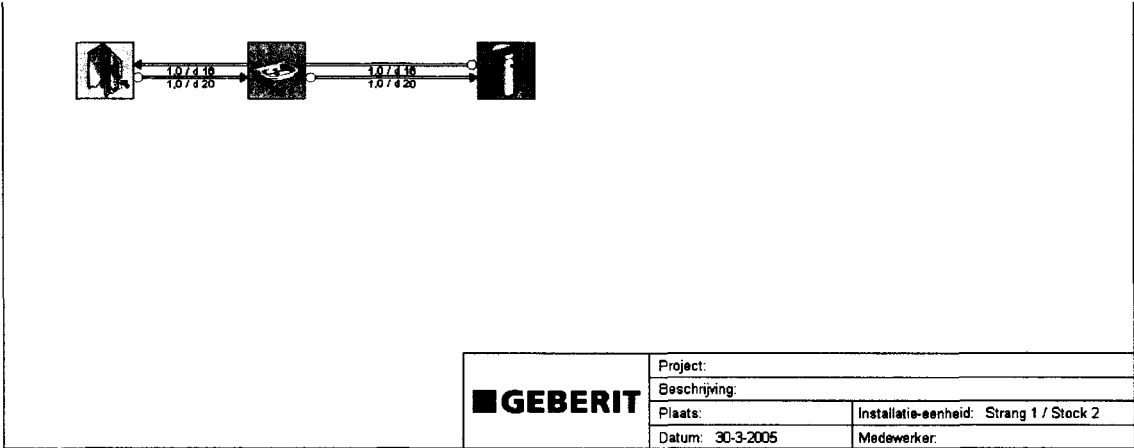
Figuur E.22, gebouwweergave woning proplanner



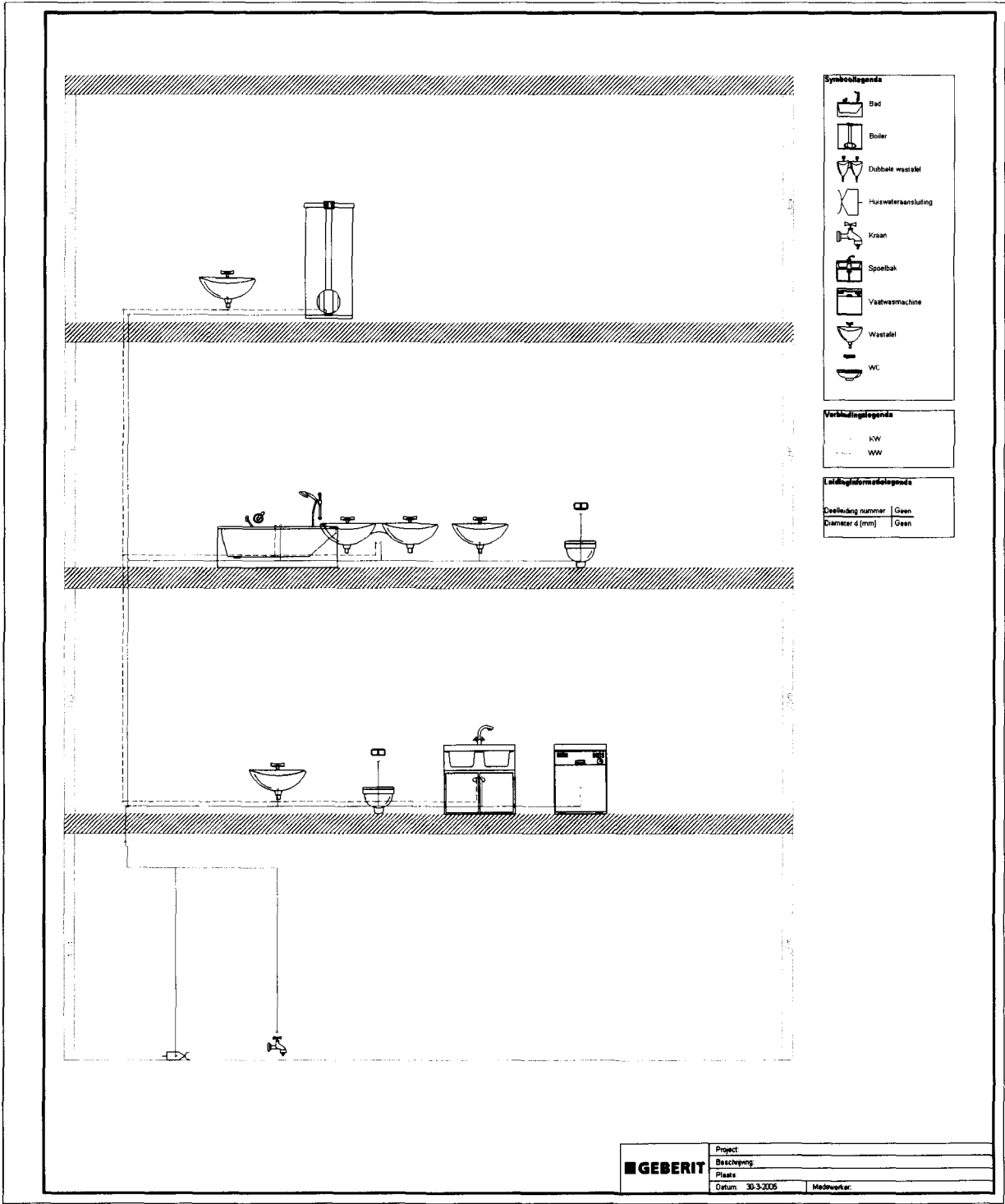
Figuur E.23, begane grond.



Figuur E.24, eerste verdieping



Figuur E.25, zolder.



Figuur E.26, vooraanzicht woning.

Drinkwater Materiaallijst

Hoeveelheid	Ehd.	Artikelnr.	Artikelomschrijving
Mepla buis			
2,5 m	604.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 32 mm, zwart, op 5 meter lengte	
6,9 m	603.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 26 mm, zwart, op 5 meter lengte	
6,1 m	602.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 20 mm, zwart, op 5 meter lengte	
6,2 m	602.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 20 mm, zwart, op 50 meter rol	
7,6 m	601.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 16 mm, zwart, op 5 meter lengte	
16,1 m	601.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 16 mm, zwart, op 50 meter rol	

Mepla fittingen

1 Stk.	623.315.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm - 26 mm
1 Stk.	601.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 16 mm - 1/2" BU
4 Stk.	602.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 20 mm - 1/2" BI
2 Stk.	622.314.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 16 mm - 16 mm - 20 mm
6 Stk.	601.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 16 mm - 1/2" BI
1 Stk.	623.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 26 mm - 26 mm
1 Stk.	602.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 20 mm - 1/2" BU
1 Stk.	624.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 32 mm - 32 mm
1 Stk.	603.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 26 mm - 3/4" BU
1 Stk.	604.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 32 mm - 1" BU
1 Stk.	624.314.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 32 mm - 20 mm - 26 mm
1 Stk.	605.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 40 mm - 1 1/4"
1 Stk.	606.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 50 mm - 1 1/2"
1 Stk.	623.317.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm - 20 mm
3 Stk.	601.505.00.1	Koppeling brons 16mm-16mm
2 Stk.	611.293.00.5	Muurplaat inbouw, 52 mm, met persaansluiting, messing, 16 mm - 1/2" BI
2 Stk.	601.271.00.1	Bocht 16mm-16mm brons 90°
4 Stk.	601.310.00.1	T-stuk egaal 16mm-16mm-16mm brons
4 Stk.	622.505.00.5	Koppeling, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm
1 Stk.	622.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm
4 Stk.	632.001.00.1	MeplaFix adapter voor overgang 20 mm - 1/2" bu
3 Stk.	612.362.00.1	Overgang T-stuk, koper vernikkeld, 20 mm - 15 mm, koper (prijs/set)
4 Stk.	622.650.00.5	Verloopfitting, kunststof PVDF, 20 mm - 16 mm

Overig materiaal derden

2,5 m	Isolatie DN 25, 9 mm, k=0,04 W/mK
5,9 m	Isolatie DN 20, 13 mm, k=0,04 W/mK
1 m	Isolatie DN 20, 9 mm, k=0,04 W/mK
10 m	Isolatie DN 15, 13 mm, k=0,04 W/mK
2,3 m	Isolatie DN 15, 9 mm, k=0,04 W/mK
16 m	Isolatie DN 12, 20 mm, k=0,035 W/mK
7,7 m	Isolatie DN 12, 13 mm, k=0,04 W/mK

Drinkwater Hydraulieklijst

Stroomtrace Nr.:	1			Medium:			TWW		
Toestel	Dubbele wastafel			Installatie-eenheid			1 / 1		
Versorgungsdruck [mbar]:	2500,00								
Druckverlust durch Höhenunterschied [mbar]:	570,00								
Beschikbaar voor drukverliezen (leiding + enkelwst.) [mbar]:	930,00								
Beschikbaar voor drukverliezen (leidingwst.) [mbar]:	558,00								
Beschikbaar voor drukverliezen (enkelwst.) [mbar]:	372,00								
Leidinglengte [m]:	23,80								
Beschikbare drukverliezen leidingwst. [mbar/m]:	23,45								
DL-Nr.	Lengte	VR	VS	d	v	R	I*R	Zeta	Z
	[m]	[l/s]	[l/s]	[mm]	[m/s]	[mbar]	[mbar]		[mbar]
1	2,5	1,14	0,58	32	1,1	5,9	14,7	1	5,9
3	1	0,84	0,49	26	1,56	15,1	15,1	0,9	10,2
4	2,1	0,84	0,49	26	1,56	15,1	31,8	1,4	16,8
6	3,8	0,56	0,39	26	1,23	9,9	37,7	0,9	6,3
10	3,8	0,28	0,24	20	1,38	17,5	66,7	1,4	13,2
15	1	0,28	0,24	20	1,38	17,5	17,5	2,1	19,8
21	1,2	0,21	0,2	20	1,12	12,1	14,5	2,3	14,2
24	2,3	0,07	0,07	16	0,67	5,3	12,2	3,3	7,4
25	3,8	0,07	0,07	16	0,67	5,3	20,1	3,5	7,7
26	1	0,07	0,07	16	0,67	5,3	5,3	4,5	10
29	1,3	0	0	16	0	0	0	4,4	0
Totaal	23,8						235,6		111,4

De drinkwater hydraulistieklijst is net als de riool hydraulistieklijst niet overzichtelijk omdat er geen tekening met leidingdelen wordt uitgevoerd.

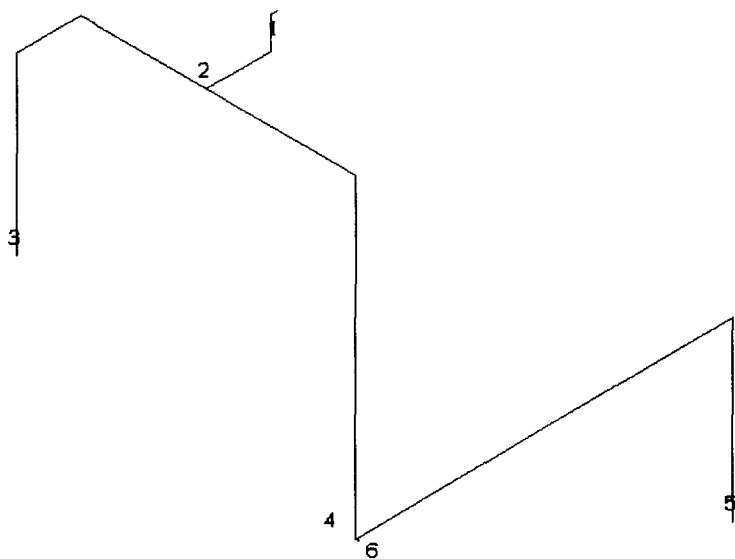
Conclusie:

Het is erg lastig om snel in het 2d scherm van Proplanner het werkelijke leidingontwerp te tekenen. Proplanner heeft nu een heel ander leiding beloop dan het handmatige ontwerp. Vooral het warmwater loopt heel anders, het warme water laat Proplanner meelopen met het koudwater terwijl dit niet altijd gewenst is.

Aangezien Proplanner een ander leidingbeloop kiest dan het handmatige ontwerp komt de materiaallijst qua leiding lengtes en diameters niet goed overeen. De hulpstukken verschillen erg tussen Proplanner en de handcalculatie. Dit is ook niet verwonderlijk omdat het leidingbeloop in Proplanner niet optimaal is. (in een nieuwe versie zal het leidingbeloop beter tekenbaar worden)

Waterleiding berekening Arkey.

begin sectie	eind sectie	lengte meters	belasting m3/h	materiaal soort	nom. diam.	V m/s	sectie kPa	drukverl. Pa	drukverl. Pa/m	aantal T.E.	H-stat. MWK
1	2	.50	1.38	Koper	22	1.25	199	668	1336	21.25	
2	3	2.89	.15	Koper	12	.53	191	2074	717	.25	.60
2	4	.50	1.37	Koper	22	1.24	199	661	1322	21.00	
4	5	2.50	1.03	Koper	22	.93	172	1966	786	11.75	2.50
5	6	1.08	.75	Koper	15	1.57	168	3712	3450	6.25	
6	7	1.80	.60	Koper	15	1.26	156	4156	2309	4.00	.80
6	8	1.00	.45	Koper	12	1.59	163	4952	4952	2.25	
8	9	1.00	.30	Koper	12	1.06	156	2399	2399	1.00	.50
8	10	1.50	.34	Koper	12	1.19	159	4387	2925	1.25	
10	11	1.50	.30	Koper	12	1.06	147	3599	2399	1.00	.80
10	12	1.42	.15	Koper	12	.53	153	1021	717	.25	.50
5	13	4.38	.70	Koper	15	1.47	133	13472	3074	5.50	2.50
13	14	.50	.60	Koper	15	1.26	127	1155	2309	4.00	.50
13	15	.97	.37	Koper	12	1.30	126	3328	3441	1.50	.35
4	16	.30	.91	Koper	15	1.91	197	1477	4924	9.25	
16	17	1.60	.30	Koper	12	1.06	184	3839	2399	1.00	.90
16	18	1.00	.86	Koper	15	1.80	193	4437	4437	8.25	
18	19	1.01	.15	Koper	12	.53	187	720	717	.25	.50
18	20	2.50	.85	Koper	15	1.78	182	10786	4314	8.00	
20	21	1.20	.60	Koper	15	1.26	174	2771	2309	4.00	.50
20	22	1.80	.60	Koper	15	1.26	172	4156	2309	4.00	.60



Figuur E.28, Arkey warmwater installatie.

Waterleiding berekening arkey.

begin sectie	eind sectie	lengte meters	belasting m3/h	materiaal soort	nom. diam.	V m/s	sectie kPa	drukverl. Pa	drukverl. Pa/m	aantal T.E.	H-stat. MWK
1	2	.81	.45	Koper	12	1.59	199	3383	4159	2.25	-.25
2	3	2.91	.30	Koper	12	1.06	207	5686	1952	1.00	-1.40
2	4	3.70	.34	Koper	12	1.19	215	8883	2401	1.25	-2.50
4	5	4.43	.30	Koper	12	1.06	221	8641	1952	1.00	-1.40
4	6	.02	.15	Koper	12	.53	215	13	551	.25	

Koudwater

Diameter	Materiaal	Aantal meters	
12	Koper	12.89	mtr
15	Koper	14.56	mtr
22	Koper	3.50	mtr
		=====	
Totaal		30.95	mtr

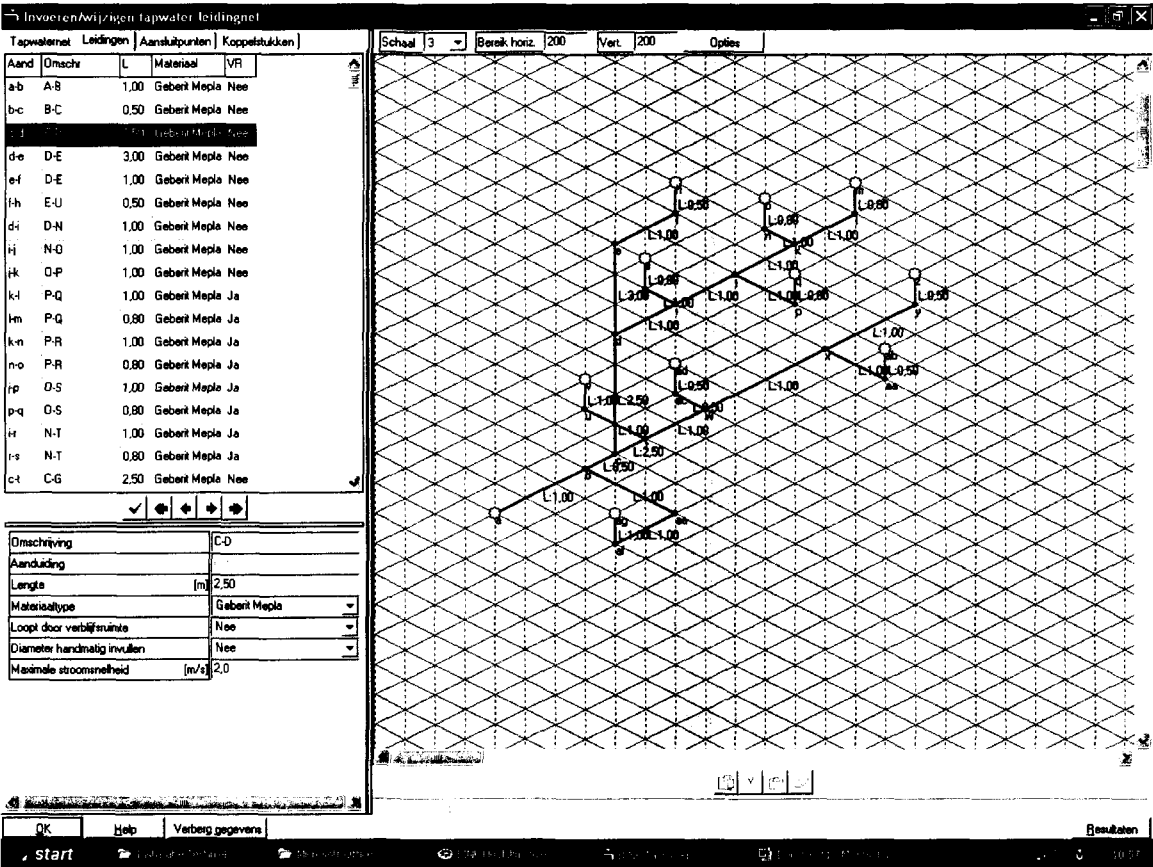
Warmwater

Diameter	Materiaal	Aantal meters	
12	Koper	11.88	mtr
		=====	
Totaal		11.88	mtr

Conclusie Arkey

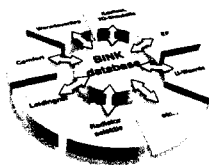
In de materiaallijst van Arkey komen geen appendages voor. Deze kunnen ook niet in Mepla geselecteerd worden door het programma. De leidinglengtes en diameters komen behoorlijk goed overeen met de handberekening. Het blijkt dat alle programma's niet veel moeite hebben om een woonhuis installatie te dimensioneren.

4.6 Bink



Figuur E.29 ,Bink drinkwaterinstallatie.

Uitvoer Bink



**HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT**

Project	: Woonhuis	Omschr.	: Woonhuis
Mutatiedatum	: 12-5-2005	Plaats	: Utrecht
Tapwatermet	: koudwater (10,0 [°C])	Omschr.	: Woonhuis

Zwaarste Sectie

Sectie toestel h, (c.v - vulkraan 1/2"), 4,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,42	25,75	1,34	2,00	1,443	248,557
b-c	0,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,39	21,75	1,23	2,00	0,622	247,935
c-d	2,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,29	12,50	1,66	2,00	32,049	215,886
d-e	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	4,00	1,60	2,00	41,240	174,646
e-f	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	4,00	1,60	2,00	3,947	170,699
f-h	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	4,00	1,60	2,00	6,873	163,826

86,174

Verkorte leidingtabel

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,42	1,3	0,000	1,443	1,443
b-c	0,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,39	1,2	0,000	0,622	0,622
c-d	2,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,29	1,7	24,500	7,549	32,049
d-e	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	29,400	11,840	41,240
e-f	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
f-h	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	4,900	1,973	6,873
d-i	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,24	1,4	0,000	2,150	2,150
i-j	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,2	0,000	2,387	2,387
j-k	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
k-l	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,366	0,366
l-m	0,80	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	7,840	0,293	8,133
k-n	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
n-o	0,80	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	7,840	0,948	8,788
j-p	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
p-q	0,80	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	7,840	0,948	8,788
i-r	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,21	1,2	0,000	1,643	1,643
r-s	0,80	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,21	1,2	7,840	1,314	9,154
c-t	2,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,25	1,4	0,000	5,791	5,791
t-u	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
u-v	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
t-w	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,24	1,3	0,000	2,095	2,095
w-x	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	2,039	2,039
x-y	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	0,000	1,114	1,114
y-z	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	4,900	0,557	5,457
x-aa	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	0,000	1,114	1,114
aa-ab	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	4,900	0,557	5,457
w-ac	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,183	0,183
ac-ad	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
b-ae	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
ae-af	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
af-ag	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	9,800	3,947	13,747

Stuklijst

Leidingen

Materiaal	Diameter	Lengte [m]
Geberit Mepla	DN16 (16,0/11,5)	17,90
Geberit Mepla	DN20 (20,0/15,0)	12,80
Geberit Mepla	DN25 (26,0/20,0)	1,50
		32,20

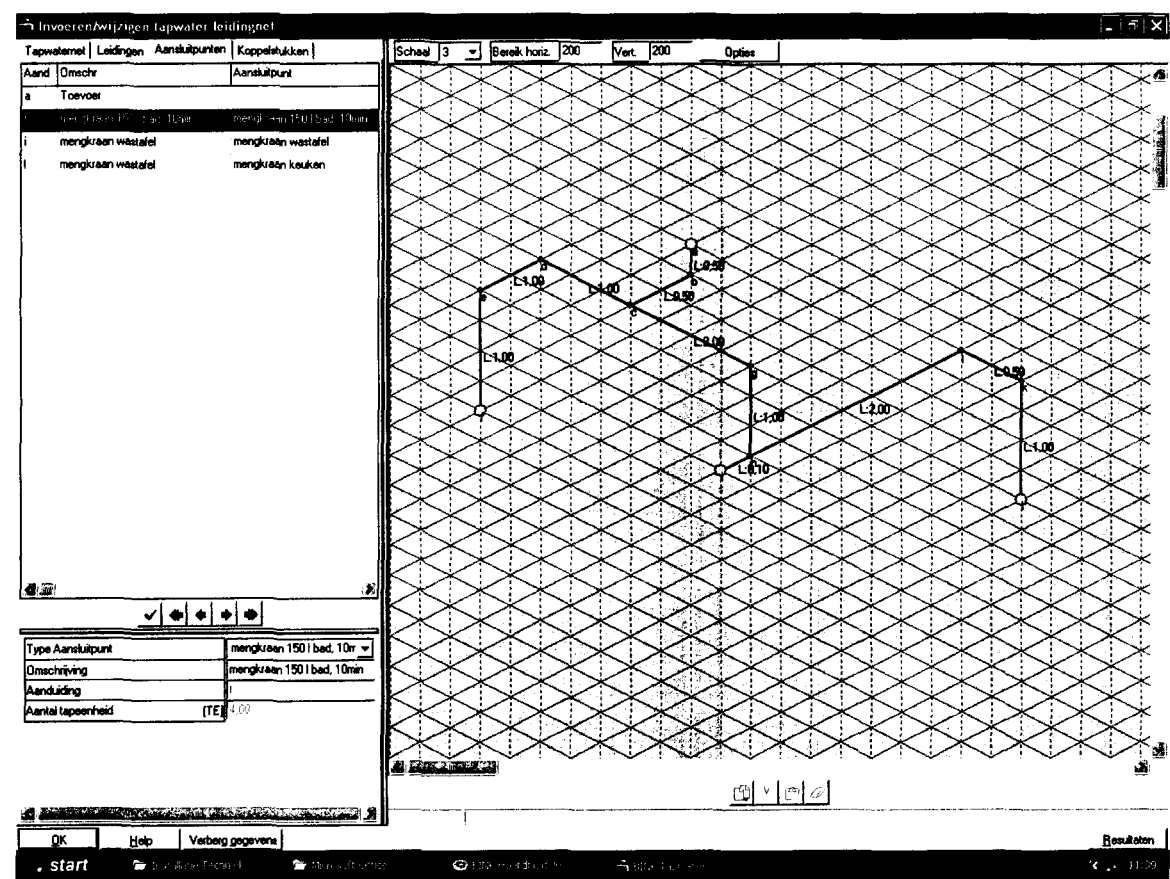
Knie-stukken

Aantal	Diameter (in)	Diameter (uit)
9	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)
3	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)

T-stukken

Aantal	Diameter (in)	Diameter (tak)	Diameter (door)	Hoekstuk
2	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
2	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
2	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
1	DN25 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN25 (Mepla)	Nee
1	DN25 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee

Bink warmwater berekening



Figuur E.30, Bink warmwater installatie.



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: WARMWOON	Omschr	: WARMWOONHUIS
Mutatiedatum	: 12-5-2005		
Tapwaternet	: warmwater (60,0 [°C])	Omschr.	: Woonhuis warm

Stuklijst

Leidingen

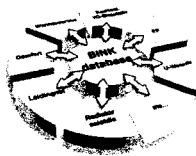
Materiaal	Diameter	Lengte [m]
Gebert Mepla	DN16 (16,0/11,5)	6,60
Gebert Mepla	DN20 (20,0/15,0)	4,00
		10,60

Knie-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (uit)
3	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)
3	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)

T-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (bak)	Diameter (door)	Hoekstuk
1	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: WARMWOON	Omschr.	: WARMWOONHUIS
Mutatiedatum	: 12-5-2005		
Tapwaternet	: warmwater (60,0 [°C])	Omschr.	: Woonhuis warm

Zwaarste Sectie

Sectie toestel i, (mengkraan wastafel), 1,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	-4,352	164,352
b-c	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	0,548	163,804
c-g	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	2,188	161,616
g-h	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	-8,706	170,322
h-i	0,10	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,25	0,40	1,50	0,027	170,295
								-10,295	

Drukverliesstaat

Sectie toestel i, (mengkraan wastafel), 1,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	-4,352	164,352
b-c	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	0,548	163,804
c-g	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	2,188	161,616
g-h	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	-8,706	170,322
h-i	0,10	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,25	0,40	1,50	0,027	170,295
									-10,295

Sectie toestel f, (mengkraan 150 l bad, 10min), 9,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	-4,352	164,352
b-c	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	0,548	163,804
c-d	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	4,00	0,94	1,50	0,858	162,946
d-e	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	4,00	0,94	1,50	0,858	162,087
e-f	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	4,00	0,94	1,50	-8,942	171,029
									-11,030

Sectie toestel i, (mengkraan wastafel), 4,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	-4,352	164,352
b-c	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,19	5,25	1,08	1,50	0,548	163,804
c-g	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	2,188	161,616
g-h	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	1,25	0,89	1,50	-8,706	170,322
h-i	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	1,00	0,80	1,50	1,794	168,527
j-k	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	1,00	0,80	1,50	0,449	168,079
k-l	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	1,00	0,80	1,50	-8,903	176,982
									-16,982

Conclusie

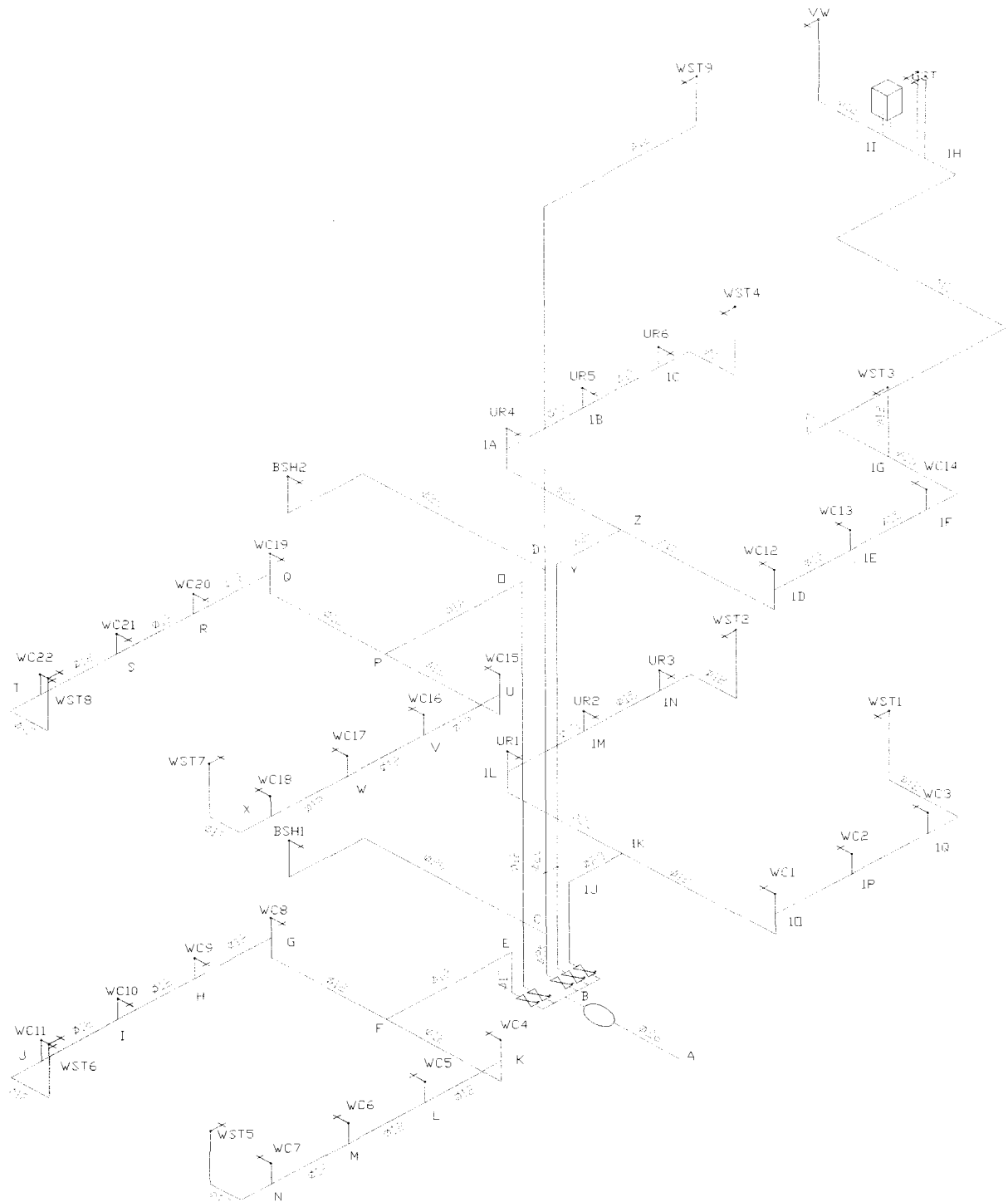
De berekeningen komen goed overeen met de handberekeningen. Voor de leidingtrajecten zijn dezelfde diameters gekozen. De lengtes buis die geselecteerd zijn komen ook goed overeen. Deze berekening wordt dus gewoon goed uitgevoerd en het is snel in te voeren. Doordat het programma zelf aangeeft wat nog aan gegevens ingevoerd dient te worden loopt je gemakkelijk dor het programma heen, het is gebruiksvriendelijker dan VABI.

5. Waterleiding school

5.1 Inleiding

Voor een deel van een schoolgebouw is de drinkwaterinstallatie ontworpen. Er wordt vooral gekeken of de programma's juist dimensioneren. Ook wordt er gekeken of de programma's met spoeleenheden kunnen werken.

5.2 Handmatige berekening





Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 6 kPa/m

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-O	3,5	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	35,00	1,89	202,59
O-P	3,0	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70		1,62	192,87
P-Q	2,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,47	5,00	0,59	184,34
Q-R	1,0	1,75	0	0,00	0,11	1,0	12	1,31		0,26	182,77
R-S	1,0	1,50	0	0,00	0,10	0,9	12	1,14		0,23	181,40
S-T	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98		0,20	180,22
J-WST8	2,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	5,00	0,32	173,29

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 173,29

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet S1

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 2,6 kPa/m

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-C	0,5		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89	5,00	0,09	243,39
C-D	3,0		0	0,36	0,36	1,1	20	0,92	30,00	0,55	210,09
D-WST9	5,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	35,00	0,81	170,25

Gewenste druk bij tappunt: 150 kPa

Druk bij tappunt: 170,25

Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet S2

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgnd gemiddelde drukverlies aanhouden : 6 kPa/m

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-O	3,5	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	35,00	1,89	202,59
O-P	3,0	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70		1,62	192,87
P-U	2,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,47	5,00	0,59	184,34
U-V	1,0	1,75	0	0,00	0,11	1,0	12	1,31		0,26	182,77
V-W	1,0	1,50	0	0,00	0,10	0,9	12	1,14		0,23	181,40
W-X	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98		0,20	180,22
J-WST7	2,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	5,00	0,32	173,29
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 173,29		173,29	
								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet S3

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgnd gemiddelde drukverlies aanhouden : 9,8 kPa/m

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-E	0,5	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	5,00	0,27	242,31
E-F	3,0	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70		1,62	232,59
F-G	2,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,47	5,00	0,59	224,06
G-H	1,0	1,75	0	0,00	0,11	1,0	12	1,31		0,26	222,49
H-I	1,0	1,50	0	0,00	0,10	0,9	12	1,14		0,23	221,12
I-J	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98		0,20	219,94
J-WST6	2,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	5,00	0,32	213,01
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 213,01		213,01	
								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet S4



Help

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 9,8 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-E	0,5	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	5,00	0,27	242,31
E-F	3,0	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70		1,62	232,59
F-K	2,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,47	5,00	0,59	224,06
K-L	1,0	1,75	0	0,00	0,11	1,0	12	1,31		0,26	222,49
L-M	1,0	1,50	0	0,00	0,10	0,9	12	1,14		0,23	221,12
M-N	1,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98		0,20	219,94
J-WST5	2,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	5,00	0,32	213,01

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

213,01

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet S5

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 7,3 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0,0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-Y	3,5	10,75	0,3	0,00	0,58	1,8	20	2,14	35,00	1,50	204,94
Y-Z	3,0	10,75	0,3	0,00	0,58	1,8	20	2,14		1,28	197,24
Z-A1	2,0	1,00	0,3	0,00	0,39	1,2	20	1,06	5,00	0,42	189,69
A1-B1	1,0	1,00	0,2	0,00	0,36	2,0	15	3,68		0,74	185,27
B1-C1	1,0	1,00	0,1	0,00	0,32	1,8	15	2,92		0,58	181,77
C1-WT4	1,0	1,00	0,0	0,00	0,08	0,7	12	0,81		0,16	180,80

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

180,80

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet S6

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C			
								Temperatuur water 60°C			
Wandruwheid [K] [millimeter]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								9,3 kPa/m	Rho [kg/m3]	999,6	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0,0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-J1	3,5	2,75	0,3	0,00	0,45	1,4	20	1,34	5,00	0,94	238,31
J1-K1	3,0	2,75	0,3	0,00	0,45	1,4	20	1,34		0,80	233,50
K1-L1	2,0	1,00	0,3	0,00	0,39	1,2	20	1,06	5,00	0,42	225,95
L1-M1	1,0	1,00	0,2	0,00	0,36	2,0	15	3,68		0,74	221,53
M1-N1	1,0	1,00	0,1	0,00	0,32	1,8	15	2,92		0,58	218,03
N1-WS2	1,0	1,00	0,0	0,00	0,08	0,7	12	0,81		0,16	217,06
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa	Druk bij tappunt:		217,06
									Druk bij tappunt OK :		Ja

Sheet S7

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C			
								Temperatuur water 60°C			
Wandruwheid [K] [millimeter]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								12 kPa/m	Rho [kg/m3]	999,6	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0,0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-J1	0,5	2,75	0,3	0,00	0,45	1,4	20	1,34	5,00	0,13	243,13
J1-K1	3,0	2,75	0,3	0,00	0,45	1,4	20	1,34		0,80	238,31
K1-O1	2,0	1,75	0,0	0,00	0,11	1,0	12	1,31	5,00	0,52	230,17
O1-P1	1,0	1,50	0,0	0,00	0,10	0,9	12	1,14		0,23	228,80
P1-Q1	1,0	1,25	0,0	0,00	0,09	0,8	12	0,98		0,20	227,62
Q1-WS1	1,0	1,00	0,0	0,00	0,08	0,7	12	0,81		0,16	226,66
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa	Druk bij tappunt:		226,66
									Druk bij tappunt OK :		Ja

Sheet S8

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 18 kPa/m

Rho [kg/m3] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93
B-C	0,5		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89	5,00	0,09	243,39
C-BSH1	3,0		0	0,36	0,36	1,1	20	0,92		0,55	240,09
Gewenste druk bij tappunt: 150 kPa								Druk bij tappunt: 240,09		240,09	
								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet S11

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C				Help
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C				
								Temperatuur water 60°C				
Wandruwheid [K]												
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								4,5 kPa/m	Rho [kg/m ³]	999,6		
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa	
A-B	1,0			0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93	
B-Y	3,5	10,75	0,3	0,00	0,58	1,8	20	2,14	35,00	1,50	204,94	
Y-Z	3,0	10,75	0,3	0,00	0,58	1,8	20	2,14		1,28	197,24	
Z-D1	2,0	9,75	0,0	0,00	0,26	1,5	15	2,03	5,00	0,81	187,36	
D1-E1	1,0	9,50	0,0	0,00	0,26	1,4	15	1,99		0,40	184,97	
E1-F1	1,0	9,25	0,0	0,00	0,25	1,4	15	1,94		0,39	182,65	
F1-G1	1,0	9,00	0,0	0,00	0,25	1,4	15	1,89		0,38	180,37	
G1-H1	5,0	8,00	0,0	0,00	0,23	1,3	15	1,71	-5,00	1,71	175,13	
H1-VW	2,0	4,00	0,0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	10,00	1,08	158,65	
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa	Druk bij tappunt:		158,65	
									Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet S9

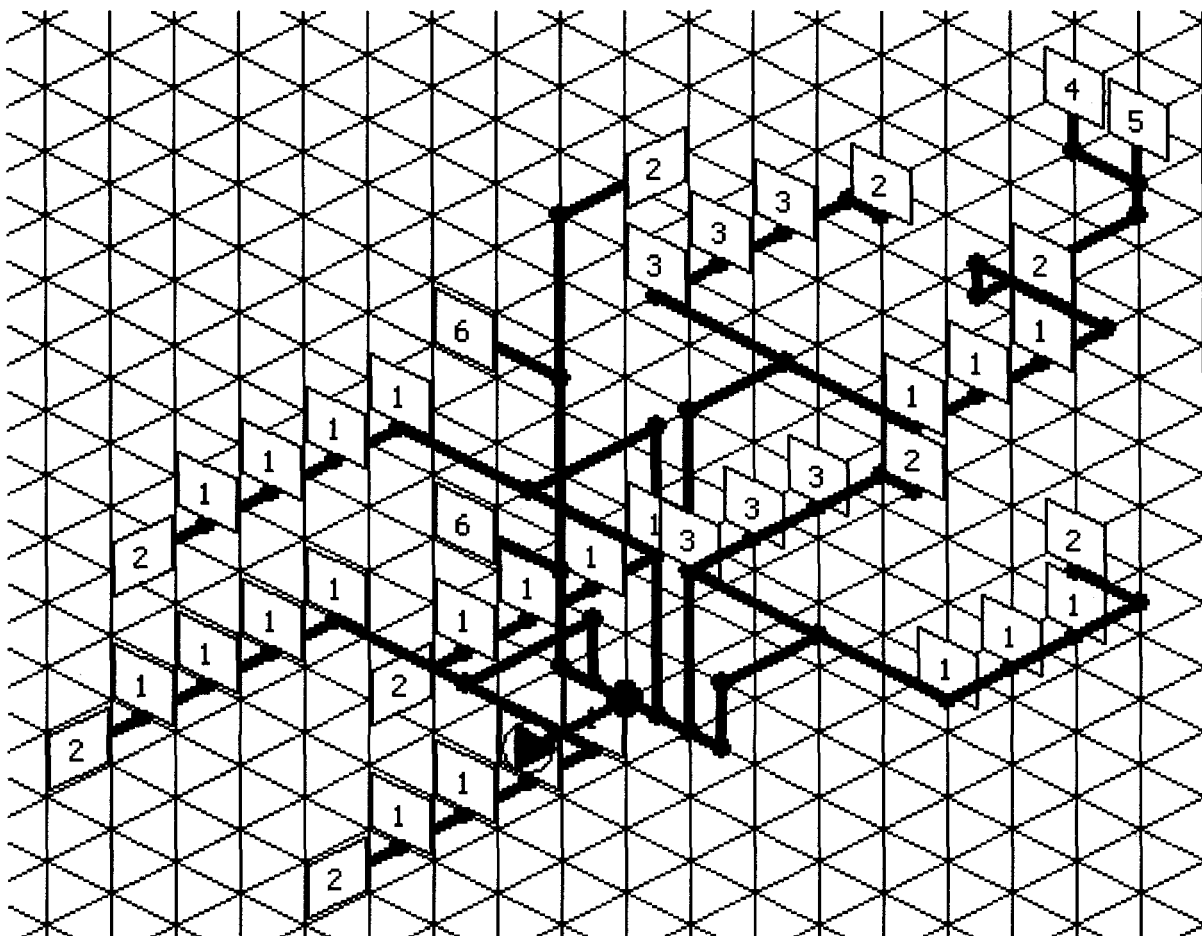
Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C				Help
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C				
								Temperatuur water 60°C				
Wandruwheid [K]												
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								6,1 kPa/m	Rho [kg/m ³]	999,6		
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa	
A-B	1,0		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89		0,18	248,93	
B-C	0,5		0	0,72	0,72	1,4	26	0,89	5,00	0,09	243,39	
C-D	3,0		0	0,36	0,36	1,1	20	0,92	30,00	0,55	210,09	
D-BSH2	3,0		0	0,36	0,36	1,1	20	0,92	10,00	0,55	196,78	
Gewenste druk bij tappunt:								150 kPa	Druk bij tappunt:		196,78	
									Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet S10

5.2.1 Materiaallijst

Materiaal staat			
Aantal	Eenheid	Diameter [mm]	soort
68	meter	12	Mepla
18	meter	15	Mepla
21	meter	20	Mepla
2	meter	26	Mepla
21	st.	12	Mepla T-stuk
1	st.	20-20-15	Mepla T-stuk
1	st.	20-20-12	Mepla T-stuk
4	st.	15-15-12	Mepla T-stuk
3	st.	15-12-15	Mepla T-stuk
2	st.	15-12-12	Mepla T-stuk
2	st.	26	Mepla T-stuk
2	st.	26-20-20	Mepla T-stuk
1	st.	26-12-12	Mepla T-stuk
2	st.	20-15-15	Mepla T-stuk
2	st.	15	Mepla T-stuk
2	st.	12	Stopkraan
2	st.	20	Stopkraan
1	st.	26	Stopkraan

5.3 Vabi



Figuur E.32, VABI weergave drinkwaterinstallatie

Burgers Ergon bv Installatietechniek
TAPWATER BEREKENING
VABI

VA 109 versie 5.21

Projectnaam : WATERSCHOOL.PRJ

Datum : 21 maart 2005 Tijd : 16:17:57

Omschrijving : School

snelheid 2.0 m/s
leverancier Geberit

tapwater temperatuur van 10.0 GrdC :

soortelijke massa 999.700 kg/m3

kinematische viscositeit x 10⁻⁶ 1.308 m2/s

maximum moment volumestroom drinkwater(indien ND of BSH en ND) 70.00 prc.

maximum moment volumestroom brandslanghaspels 45.00 l/min

maximale voordruk + evt. drukverhoging 250.00 kPa



nr.	naam	app	tap	Q min	voord	lengte m	hgt kPa	Qm kg/s	form nr	kPa /m	diameter mm	kPa
1	A-B					0.5		0.75	2	0.95	26.00	0.47
2	B-E					0.1		0.75	2	0.95	26.00	2.48
3	B-C					0.1		0.75	2	0.95	26.00	0.09
7	B-C					0.5	0.5	0.75	2	0.95	26.00	6.21
8	C-D					3.0	3.0	0.38	2	0.98	20.00	32.92
9	D-WS9					3.0	3.0	0.00	1	0.03	11.50	30.09
10	D-WS9	2	LOZ	1.0	100.0	2.0		0.00	1	0.03	11.50	100.07 177.66
11	D-BSH	6	BSH	22.5	150.0	3.0	1.0	0.38	2	0.98	20.00	162.94 194.88
12	C-BSH	6	BSH	22.5	150.0	3.0	1.0	0.38	2	0.98	20.00	164.22 226.52
13	B-E					0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	5.02
14	E-F					3.0		0.00	1	0.03	11.50	0.10
15	F-G					2.0		0.00	1	0.03	11.50	0.06
16	G-H					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
17	H-I					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
18	I-J					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
19	J-WS6	2	LOZ	1.0	100.0	2.0	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.06 233.70
28	J-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.75
27	I-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.78
26	H-WC9	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.81
25	G-WC8	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.84
20	F-K					2.0		0.00	1	0.03	11.50	0.06
21	K-L					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
22	L-M					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
23	M-N					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
24	N-WS5	2	LOZ	1.0	100.0	2.0	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.06 233.70
32	N-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.75
31	M-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.78
30	L-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.81
29	K-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 236.84
4	B-O					0.1		0.60	1	2.26	20.00	2.83
5	B-Y					0.1		0.60	1	2.26	20.00	0.23
6	B-J1					0.1		0.31	1	2.74	15.00	0.26
34	B-J1					0.5	0.5	0.31	1	2.74	15.00	7.60
35	J1-K1					3.0		0.31	1	2.74	15.00	9.46
36	K1-O1					2.0		0.00	1	0.03	11.50	0.06
37	O1-P1					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
38	P1-Q1					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
39	Q1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
40	Q1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.04
41	Q1-WS	2	LOZ	1.0	100.0	0.8	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.03 220.91
50	Q1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 224.00
49	P1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 224.04
48	O1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02 224.07
42	K1-L1					2.0		0.31	1	2.74	15.00	5.49
43	L1-M1					1.0		0.28	1	2.29	15.00	4.25
44	M1-N1					1.0		0.23	1	1.69	15.00	1.66
45	N1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03
46	N1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.04
47	N1-WS	2	LOZ	1.0	100.0	0.8	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.03 209.63
53	N1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	105.85 211.90
52	M1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	107.43 211.97
51	L1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	107.72 215.94



73	B-Y					3.5	3.5	0.54	1	1.89	20.00	44.27	
74	Y-Z					3.0		0.54	1	1.89	20.00	6.79	
75	Z-A1					2.0		0.31	1	2.74	15.00	7.68	
76	A1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	107.72	180.01
77	A1-B1					1.0		0.28	1	2.29	15.00	4.25	
78	B1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	107.43	176.04
79	B1-C1					1.0		0.23	1	1.69	15.00	1.66	
80	C1-UR	3	SE	0.10	100.0	0.5	0.5	0.23	1	1.69	15.00	105.85	175.96
81	C1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
82	C1-WS					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.04	
83	C1-WS	2	LOZ	1.0	100.0	0.8	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.03	173.70
84	Z-D1					2.0		0.24	1	1.71	15.00	5.46	
85	D1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	184.93
86	D1-E1					1.0		0.24	1	1.71	15.00	1.71	
87	E1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	183.22
88	E1-F1					1.0		0.24	1	1.71	15.00	1.71	
89	F1-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	181.52
90	F1-G1					1.0		0.24	1	1.71	15.00	1.71	
91	F1-G1					1.0		0.24	1	1.71	15.00	2.48	
92	G1-WS	2	LOZ	1.0	100.0	0.8	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.03	174.31
93	G1-H1					1.0		0.24	1	1.71	15.00	1.71	
94	G1-H1					0.5	-0.5	0.24	1	1.71	15.00	-3.37	
95	G1-H1					3.0		0.24	1	1.71	15.00	5.90	
96	G1-H1					0.5	0.5	0.24	1	1.71	15.00	6.63	
97	H1-GT	5	TE	4.00	100.0	0.8	0.8	0.17	1	3.31	11.50	110.77	160.71
98	H1-VW					1.0		0.17	1	3.31	11.50	5.61	
99	H1-VW	4	TE	4.00	150.0	0.8	0.8	0.17	1	3.31	11.50	161.79	154.07
33	B-O					3.5	3.5	0.00	1	0.03	11.50	35.11	
54	O-P					3.0		0.00	1	0.03	11.50	0.10	
55	P-U					2.0		0.00	1	0.03	11.50	0.06	
56	U-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.40
57	U-V					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
58	V-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.37
59	V-W					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
60	W-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.33
61	W-X					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
62	X-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.30
63	X-WS7	2	LOZ	1.0	100.0	2.0	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.06	203.25
64	P-Q					2.0		0.00	1	0.03	11.50	0.06	
65	Q-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.40
66	Q-R					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
67	R-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.37
68	R-S					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
69	S-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.33
70	S-T					1.0		0.00	1	0.03	11.50	0.03	
71	T-WC	1	LOZ	0.3	100.0	0.5	0.5	0.00	1	0.03	11.50	105.02	206.30
72	T-WS8	2	LOZ	1.0	100.0	2.0	0.8	0.00	1	0.03	11.50	108.06	203.25

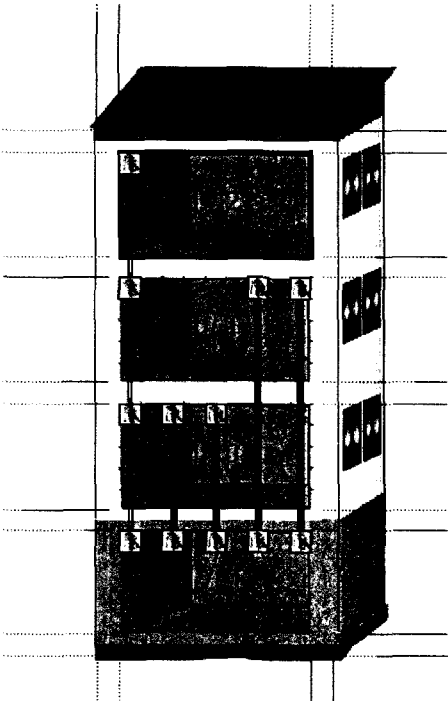
afmeting soort	pijp diameter	zonder isolatie	isolatie	
MEPLA - buis	16.0 / 11.5 mm	69.80 m	0.00 m	69.80 m
MEPLA - buis	20.0 / 15.0 mm	25.60 m	0.00 m	25.60 m
MEPLA - buis	26.0 / 20.0 mm	15.70 m	0.00 m	15.70 m
MEPLA - buis	32.0 / 26.0 mm	1.20 m	0.00 m	1.20 m

Nr afmeting soort	vorm	aantal auto van	afmetingen (mm) naar
MEPLA - buis	Knie afgerond	10 10	16.0/ 11.5
MEPLA - buis	T-90	21	16.0/ 11.5 - 16.0/ 11.5 - 16.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	6 6	20.0/ 15.0
MEPLA - buis	T-90	7	20.0/ 15.0 - 16.0/ 11.5 - 20.0
MEPLA - buis	T-90	4	20.0/ 15.0 - 20.0/ 15.0 - 20.0
MEPLA - buis	T-90	1	20.0/ 15.0 - 16.0/ 11.5 - 16.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	1 1	26.0/ 20.0
MEPLA - buis	T-90	2	26.0/ 20.0 - 16.0/ 11.5 - 26.0
MEPLA - buis	T-90	1	26.0/ 20.0 - 20.0/ 15.0 - 26.0
MEPLA - buis	T-90	1	26.0/ 20.0 - 20.0/ 15.0 - 20.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	1 1	32.0/ 26.0
MEPLA - buis	T-90	1	32.0/ 26.0 - 32.0/ 26.0 - 26.0
MEPLA - buis	T-90	1	32.0/ 26.0 - 32.0/ 26.0 - 16.0
MEPLA - buis	T-90	1	32.0/ 26.0 - 26.0/ 20.0 - 26.0

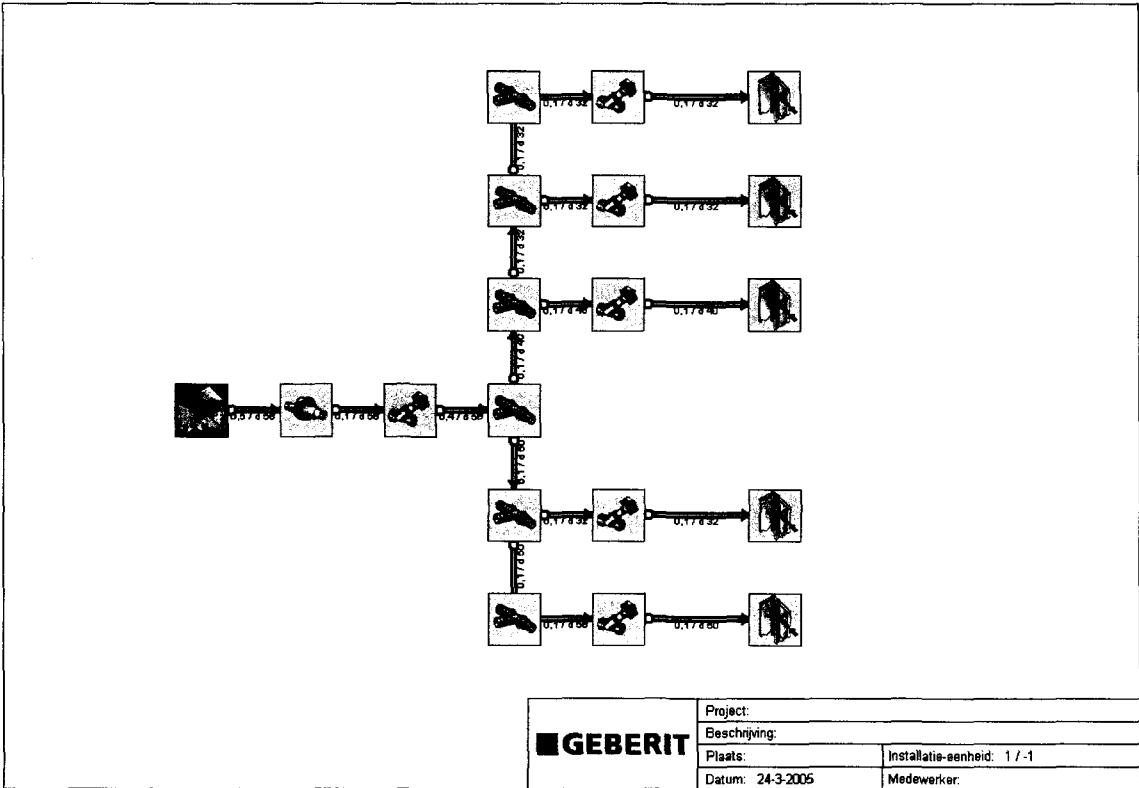
Conclusie VABI

Bijna de hele waterleiding is goed berekend en gedimensioneerd. Leiding B-O krijgt in VABI een te hoge snelheid (3,4 m/s). De leidingen B-J1, J1-K1, K1-O1, K1-L1, Z-A1 komen niet overeen met de handberekening. VABI heeft een diameter gekozen zodat de snelheid net onder de 2 m/s blijft, in de handberekening wordt deze leiding gezien als een leiding die geluidsoverlast kan veroorzaken en is de snelheid onder de 1,5 m/s gehouden. Het is geen grote fout dat VABI op sommige plaatsen als maximale snelheid 2 m/s aanhoudt, het is niet volgens de norm dat er een leiding met 3,4 m/s voorkomt in de dimensionering van VABI. Doordat enkele leidingdiameters anders gedimensioneerd zijn komt de materiaallijst niet perfect overeen met de handberekening. Als je er rekening mee houdt dat de dimensionering anders is geeft VABI een juiste materiaallijst.

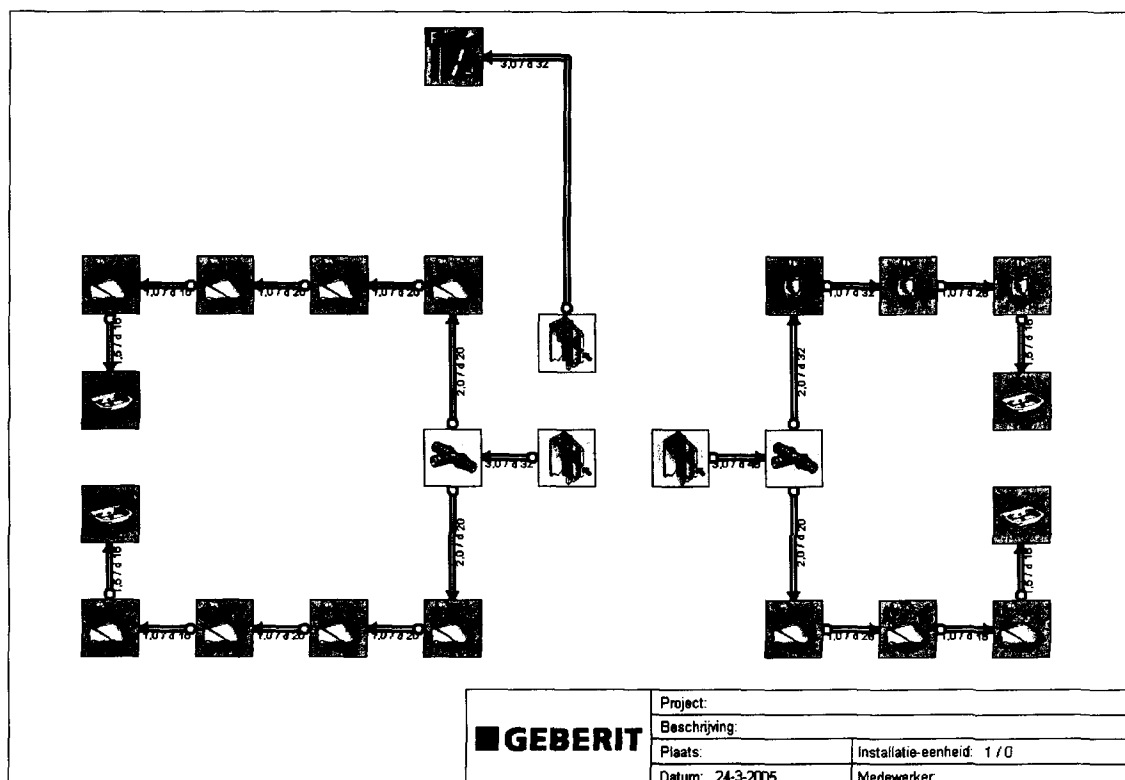
5.4 Proplanner oude versie



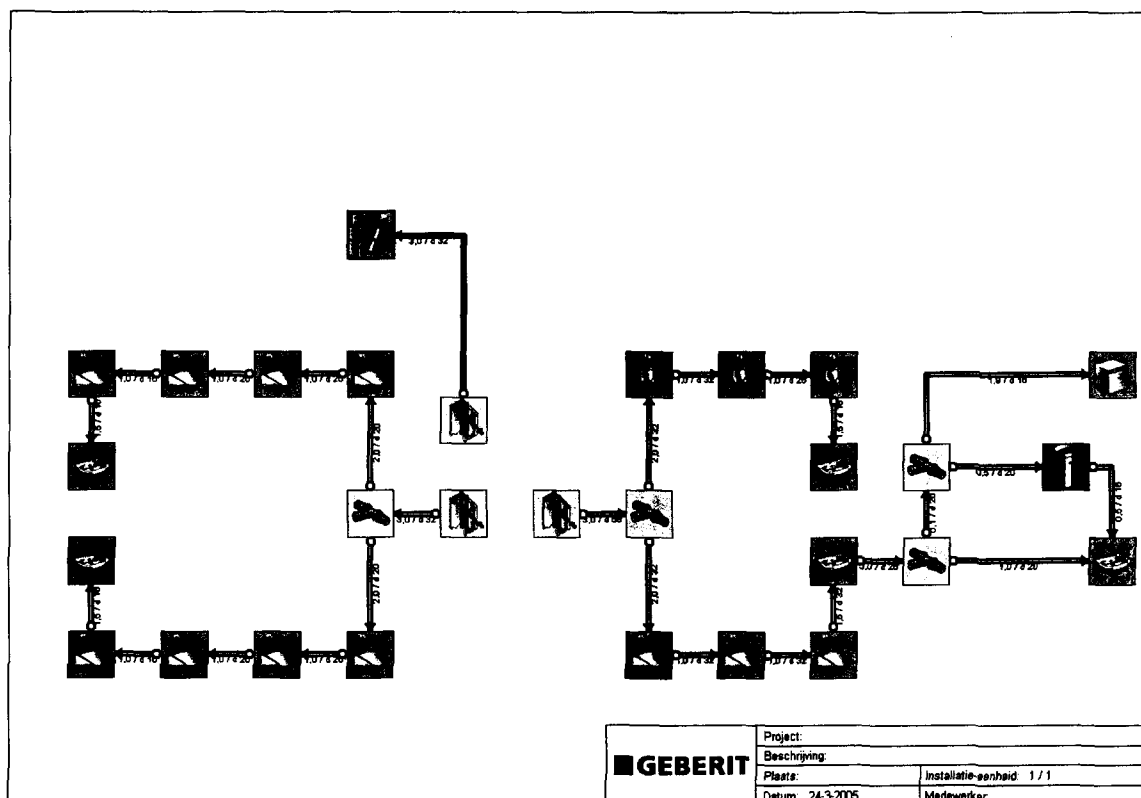
Figuur E.33, gebouwweergave school



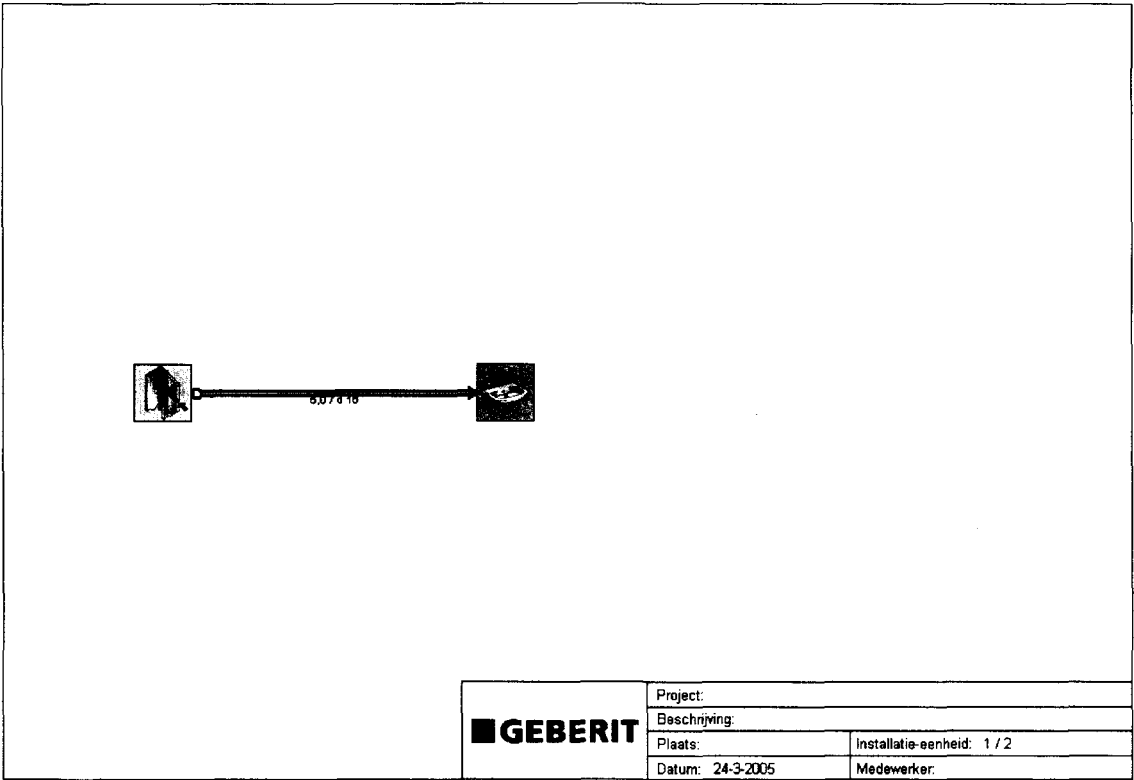
Figuur E.34, kruipruimte



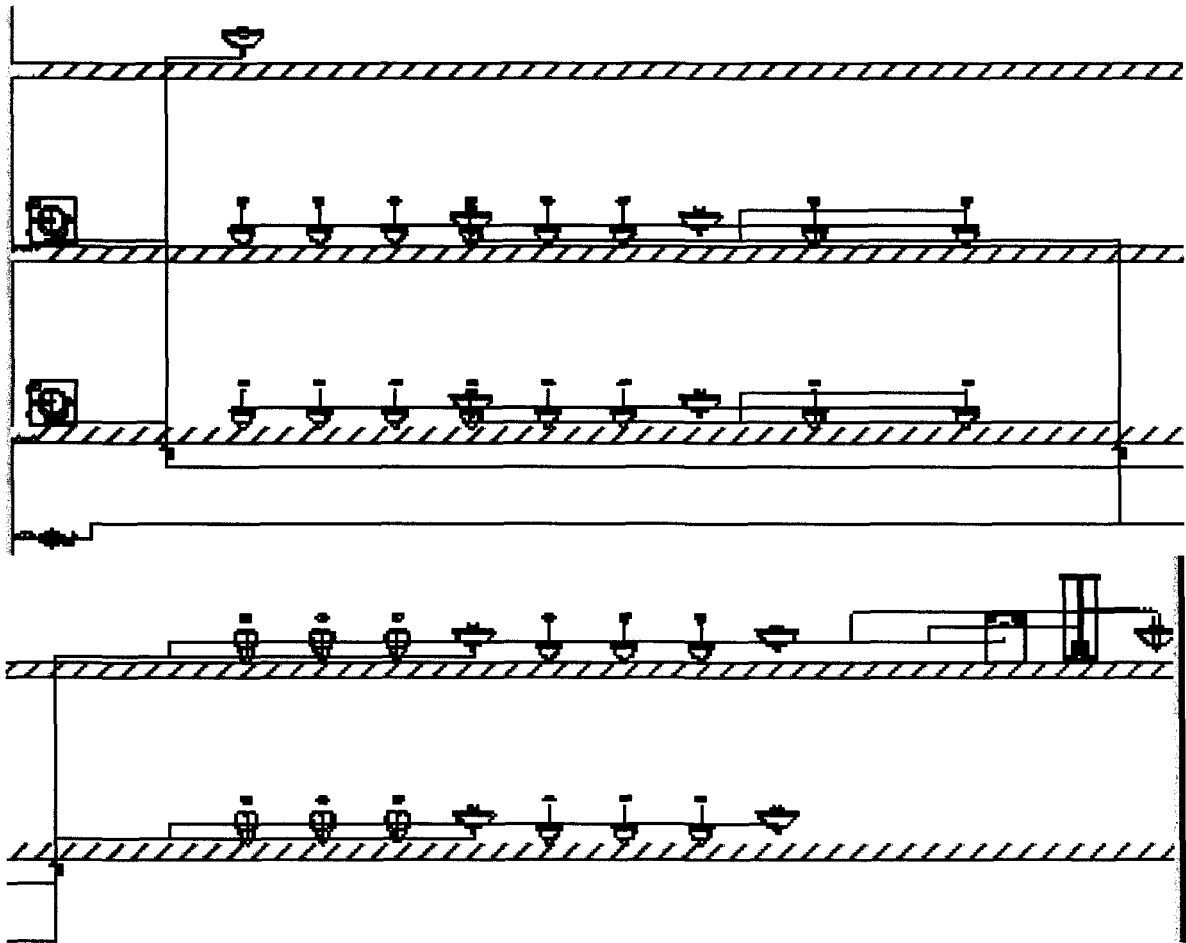
Figuur E.35, begane grond



Figuur E.36, eerste verdieping



Figuur E.37, zolder



Figuur E.38, vooraanzicht drinkwaterinstallatie

Drinkwater Materiaallijst

HoeveelheidEhd.	Artikelnr.	Artikelomschrijving
10,8 m	606.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 50 mm, zwart, op 5 meter lengte
5,4 m	605.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 40 mm, zwart, op 5 meter lengte
39 m	604.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 32 mm, zwart, op 5 meter lengte
7 m	603.110.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 26 mm, zwart, op 50 meter rol
26,8 m	602.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 20 mm, zwart, op 50 meter rol
3,8 m	601.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 16 mm, zwart, op 5 meter lengte
42,8 m	601.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 16 mm, zwart, op 50 meter rol

Mepla fittingen

1 Stk.	626.321.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 50 mm - 40 mm - 50 mm
1 Stk.	624.652.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 32 mm - 26 mm
2 Stk.	625.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 40 mm - 40 mm
7 Stk.	624.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 32 mm - 32 mm
1 Stk.	625.310.00.1	T-stuk egaal, kunststof PVDF, 40 mm - 40 mm - 40 mm
1 Stk.	624.505.00.1	Koppeling, kunststof PVDF, 32 mm - 32 mm
1 Stk.	624.650.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 32 mm - 16 mm
2 Stk.	626.319.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 50 mm - 32 mm - 50 mm
3 Stk.	624.310.00.1	T-stuk egaal, kunststof PVDF, 32 mm - 32 mm - 32 mm
2 Stk.	624.317.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 32 mm - 20 mm - 32 mm
4 Stk.	624.314.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 32 mm - 20 mm - 26 mm
28 Stk.	632.001.00.1	MeplaFix adapter voor overgang 20 mm - 1/2" bu
4 Stk.	624.311.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 32 mm - 16 mm - 32 mm
1 Stk.	626.652.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 50 mm - 32 mm
1 Stk.	625.653.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 40 mm - 32 mm
1 Stk.	625.321.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 40 mm - 32 mm - 40 mm
1 Stk.	626.505.00.1	Koppeling, kunststof PVDF, 50 mm - 50 mm
1 Stk.	625.651.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 40 mm - 20 mm
3 Stk.	626.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 50 mm - 50 mm
11 Stk.	601.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 16 mm - 1/2" BI
44 Stk.	601.535.00.5	Overgangsnippel met buitendraad, brons, 16 mm - 1/2" BU
1 Stk.	601.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 16 mm - 1/2" BU
2 Stk.	602.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 20 mm - 1/2" BI
1 Stk.	601.271.00.1	Bocht 16mm-16mm brons 90°
44 Stk.	602.535.00.5	Overgangsnippel met buitendraad, brons, 20 mm - 1/2" BU
1 Stk.	602.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 20 mm - 1/2" BU
3 Stk.	603.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 26 mm - 3/4" BU
5 Stk.	601.310.00.1	T-stuk egaal 16mm-16mm-16mm brons
3 Stk.	604.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 32 mm - 1" BU
2 Stk.	623.651.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm
3 Stk.	623.317.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm - 20 mm
2 Stk.	622.650.00.1	Verloopfitting, kunststof PVDF, 20 mm - 16 mm
3 Stk.	605.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 40 mm - 1 1/4" BU
3 Stk.	606.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 50 mm - 1 1/2" BU
10 Stk.	612.362.00.1	Overgang T-stuk, koper vernikkeld, 20 mm - 15 mm, koper (prijs/set)
28 Stk.	622.505.00.5	Koppeling, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm

- 5 Stk. 622.314.00.1 T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 16 mm - 16 mm - 20 mm
28 Stk. 622.650.00.5 Verloopfitting, kunststof PVDF, 20 mm - 16 mm

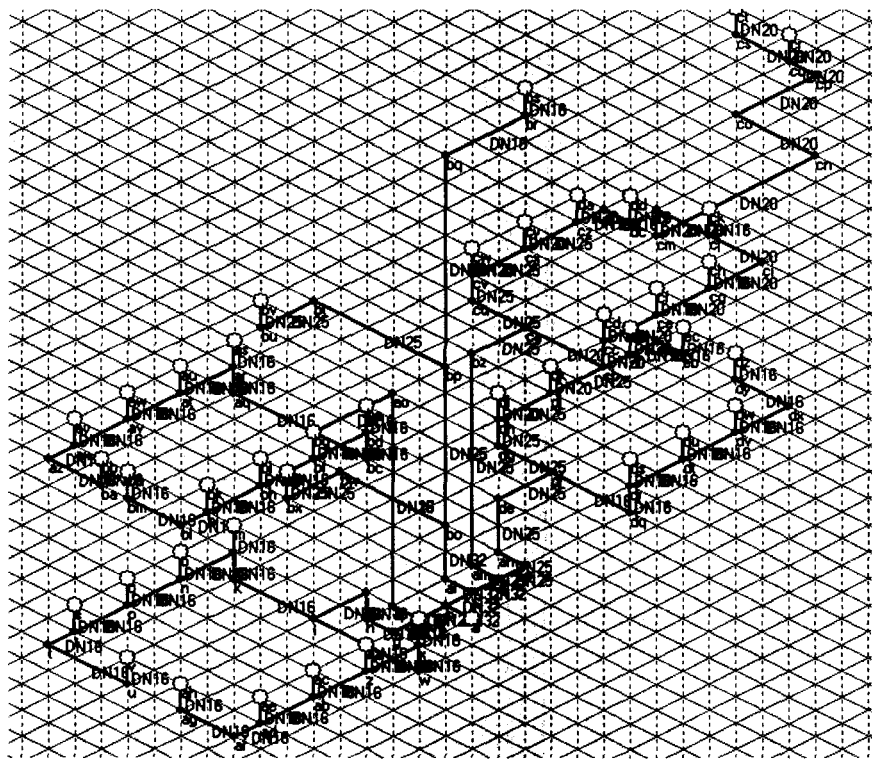
Drinkwater Hydraulieklijst									
DL-Nr.	Lengte [m]	VR [l/s]	VS [l/s]	d [mm]	v [m/s]	R [mbar]	I*R [mbar]	Zeta	Z [mbar]
1	2	3,46	2,74	50	1,98	9,2	18,5	0,6	10,6
2	0,5	3,46	2,74	50	1,98	9,2	4,6	2	38,4
3	0,1	1,57	1,56	40	1,82	10,7	1,1	0,9	13,8
6	0,1	0,59	0,72	32	1,36	8,6	0,9	0,7	5,9
10	0,3	0,08	0,72	32	1,36	8,6	2,6	3,5	31,4
15	2,1	0,08	0,72	32	1,36	8,6	18	1	9,1
22	3,8	0,08	0,36	32	0,68	2,5	9,7	0,6	1,2
32	3,9	0	0,36	32	0,68	2,5	9,9	2,2	5
Totaal	12,8						65,2		115,4

Deze water hydraulistieklijst is net zoals de riool hydraulistiek niet overzichtelijk omdat er geen tekening met leidingdelen wordt uitgevoerd.

Conclusie Proplanner

Proplanner berekent het gelijktijdig gebruik volgens de Duitse norm. Hierdoor worden veel te grote buisdiameters gedimensioneerd. De materiaallijst is om deze reden ook niet meer te vergelijken. Proplanner calculeert ook teveel meters buis, dit kan mede komen doordat er versnit wordt meegeteld en de aansluithoogten van de toestellen volgens de Duitse norm gecalculeerd worden.

5.5 Bink



Figuur E.40, isometrische weergave drinkwaterinstallatie

Bink uitvoer



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIËLE TECHNIEK
UTRECHT

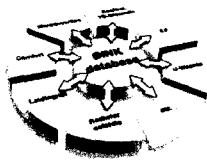
Project	: SCHOOL	Omschr.	: SCHOOL
Mutatiedatum	: 12-5-2005		
Tapwaternet	: koudwater (10,0 [°C])	Omschr.	: School

Zwaarste Sectie

Sectie toestel ct, (vaatwasmachine huishoudelijk), 4,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,76	22,50	1,43	2,00	1,170	248,830
b-c	0,10	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,72	14,50	1,36	2,00	0,106	248,724
c-d	0,10	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,67	13,50	1,27	2,00	0,094	248,630
d-am	0,10	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,58	10,75	1,85	2,00	0,255	248,375
am-bz	3,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,58	10,75	1,85	2,00	43,221	205,154
bz-ca	3,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,58	10,75	1,85	2,00	7,646	197,508
ca-cb	1,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	9,75	1,47	1,50	3,639	193,869
cb-cc	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	9,75	1,47	1,50	6,113	187,756
cc-ce	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	9,50	1,45	1,50	2,371	185,385
ce-cg	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,25	9,25	1,43	1,50	2,316	183,069
cg-ci	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,25	9,00	1,41	1,50	1,131	181,938
ci-cj	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,25	9,00	1,41	1,50	1,131	180,808
cj-cl	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	2,039	178,769
cl-cm	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	-3,880	182,649
cm-cn	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	2,039	180,610
cn-co	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	2,039	178,571
co-cp	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	2,039	176,532
cp-cq	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	8,00	1,33	1,50	1,020	175,512
cq-cs	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	4,00	0,94	1,50	1,114	174,398
cs-ct	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,17	4,00	0,94	1,50	10,914	163,484

86,517



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: SCHOOL	Omschr.	: SCHOOL
Mutatiedatum	: 12-5-2005		
Tapwatermet	: koudwater (10,0 [°C])	Omschr.	: School

Verkorte leidingtabel

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,76	1,4	0,000	1,170	1,170
b-c	0,10	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,72	1,4	0,000	0,106	0,106
c-d	0,10	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,67	1,3	0,000	0,094	0,094
d-e	0,10	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,45	1,4	0,000	0,160	0,160
b-f	0,10	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	0,204	0,204
f-g	0,10	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	0,395	0,395
g-h	0,10	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	0,395	0,395
h-i	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	4,900	1,973	6,873
i-j	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	11,840	11,840
j-k	1,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	3,232	3,232
k-l	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	4,900	1,077	5,977
l-m	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
l-n	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	1,919	1,919
n-o	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
n-p	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,10	1,0	0,000	1,680	1,680
p-q	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
p-r	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
r-s	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
r-t	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
t-u	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
u-v	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
j-w	1,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	3,232	3,232
w-x	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	4,900	1,077	5,977
x-z	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	1,919	1,919
z-aa	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
z-ab	0,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,10	1,0	0,000	0,000	0,000
ab-ac	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ab-ad	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
ad-ae	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ad-af	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
af-ag	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
ag-ah	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
f-aj	0,10	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	0,395	0,395
x-ak	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
c-al	0,10	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,72	1,4	0,000	0,106	0,106
d-am	0,10	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,58	1,8	0,000	0,255	0,255
e-an	0,10	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,45	1,4	0,000	0,160	0,160
aj-ao	3,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	34,300	13,813	48,113
ao-ap	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	11,840	11,840
ap-aq	1,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	3,232	3,232
aq-ar	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	4,900	1,077	5,977
ar-as	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ar-at	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	1,919	1,919
at-au	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
at-av	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,10	1,0	0,000	1,680	1,680
av-aw	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
av-ax	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
ax-ay	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ax-az	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
az-ba	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
ba-bb	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492



**HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT**

Project	: SCHOOL	Omschr.	: SCHOOL
Mutatiedatum	: 12-5-2005		
Tapwatermet	: koudwater (10,0 [°C])	Omschr.	: School

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
ap-bc	1,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	3,232	3,232
bc-bd	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	4,900	1,077	5,977
bd-be	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
bd-bf	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	1,919	1,919
bf-bg	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
bf-bh	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,10	1,0	0,000	1,680	1,680
bh-bi	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
bh-bj	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
bj-bk	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
bj-bl	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
bl-bm	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
bm-bn	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
al-bo	0,50	Mepia	DN32 (32,0/26,0)	0,72	1,4	4,900	0,531	5,431
bo-bp	3,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	29,400	3,285	32,685
bp-bq	3,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	29,400	3,554	32,954
bq-br	1,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,777	1,777
br-bs	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
bp-bt	1,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	0,000	1,643	1,643
bt-bu	1,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	0,000	1,095	1,095
bu-bv	0,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	4,900	0,548	5,448
bo-bw	1,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	0,000	1,643	1,643
bw-bx	1,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	0,000	1,095	1,095
bx-by	0,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,1	4,900	0,548	5,448
am-bz	3,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,58	1,8	34,300	8,921	43,221
bz-ca	3,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,58	1,8	0,000	7,646	7,646
ca-cb	1,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,5	0,000	3,639	3,639
cb-cc	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,5	4,900	1,213	6,113
cc-cd	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
cc-ce	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,4	0,000	2,371	2,371
ce-cf	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ce-cg	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,25	1,4	0,000	2,316	2,316
cg-ch	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
cg-ci	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,25	1,4	0,000	1,131	1,131
ci-cj	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,25	1,4	0,000	1,131	1,131
cj-ck	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
cj-cl	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	2,039	2,039
cl-cm	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	-4,900	1,020	-3,880
cm-cn	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	2,039	2,039
cn-co	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	2,039	2,039
co-cp	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	2,039	2,039
cp-cq	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	0,000	1,020	1,020
cq-cr	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	9,800	1,114	10,914
cq-cs	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	0,000	1,114	1,114
cs-ct	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,17	0,9	9,800	1,114	10,914
ca-cu	1,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,39	1,2	0,000	1,904	1,904
cu-cv	0,50	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,39	1,2	4,900	0,635	5,535
cv-cw	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
cv-cx	1,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,2	0,000	1,105	1,105
cx-cy	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
cx-cz	1,00	Mepia	DN25 (26,0/20,0)	0,32	1,0	0,000	0,879	0,879
cz-da	0,50	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
cz-db	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
db-dc	0,25	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,296	0,296
dc-dd	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
an-de	3,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,45	1,4	34,300	5,593	39,893
de-df	3,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,45	1,4	0,000	4,794	4,794
df-dg	1,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,39	1,2	0,000	1,904	1,904
dg-dh	0,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,39	1,2	4,900	0,635	5,535
dh-di	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
dh-dj	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,36	1,2	0,000	1,105	1,105
dj-dk	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
dj-dl	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,32	1,0	0,000	0,879	0,879
dl-dm	0,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	4,900	1,018	5,918
df-dq	1,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	2,879	2,879
dq-dr	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	4,900	0,960	5,860
dr-ds	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
dr-dt	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,10	1,0	0,000	1,680	1,680
dt-du	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
dt-dv	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
dv-dv	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
dv-dx	0,25	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,296	0,296
dx-dy	0,25	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,296	0,296
dy-dz	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492
dl-ea	0,25	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,296	0,296
ea-eb	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,592	0,592
eb-ec	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	4,900	0,592	5,492

Stuklijst

Leidingen

Materiaal	Diameter	Lengte [m]
Geberit Mepla	DN16 (16,0/11,5)	61,30
Geberit Mepla	DN20 (20,0/15,0)	16,10
Geberit Mepla	DN25 (26,0/20,0)	30,30
Geberit Mepla	DN32 (32,0/26,0)	1,80
		109,50

Knie-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (uit)
26	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)
8	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)
11	DN25 (Mepla)	DN25 (Mepla)
1	DN32 (Mepla)	DN32 (Mepla)

T-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (tak)	Diameter (door)	Hoekstuk
21	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
3	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
2	DN25 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
2	DN25 (Mepla)	DN20 (Mepla)	DN25 (Mepla)	Nee
2	DN25 (Mepla)	DN25 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
3	DN25 (Mepla)	DN25 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
2	DN32 (Mepla)	DN25 (Mepla)	DN25 (Mepla)	Nee
1	DN32 (Mepla)	DN32 (Mepla)	DN20 (Mepla)	Nee
1	DN32 (Mepla)	DN32 (Mepla)	DN32 (Mepla)	Nee

Conclusie

De leidingberekening gaat goed, alleen bij de Vaatwasmachine worden teveel Tapeenheden geteld. Dit is geen grote fout maar hierdoor is een 9 meter leiding 1 diameter te groot gedimensioneerd. De Selectie van T-stukken verloopt goed, Bij leidingdeel B kan een monteur kiezen om een verdeler te maken en hier dus niet te verlopen. Bink gaat er vanuit dat men wel verloopt bij deel B. Over het algemeen geen grote fouten met en goede materiaallijst.

6 Waterleiding sportaccommodatie



Figuur E.41, isometrische weergave drinkwaterinstallatie

6.1 Inleiding

De drinkwaterinstallatie heeft hier te maken met een circulatie leiding. Het ontwerp moet zo opgedeeld worden dat er niet meer dan tien tappunten in een groep komen. Normaal heeft een douche 4 TE, alleen omdat de douches in een douchestraat zitten is het reëel dat alle douches in dezelfde douchestraat tegelijk gebruikt worden. Men dient nu de maximale TE's te bepalen van de hoofdleiding die naar de douchestraat loopt. Deze TE's bepalen gebeurd volgens de Vewin met ervaring van de ontwerper.

6.2 Handmatige berekening

Toestel	TE	TE w
Keukenmengkraan	4	1
Douche straat		16
Stortbak	0.25	
Wastafel	1	
Stortbak	0.25	
Wastafel	1	
Wastafelmengkraan	1	0.25
Badmengkraan	4	1
Vulkraan cv	4	
Totaal	23.5	2.25

In de isometrische projectie is de totale waterleidinginstallatie te zien, hiernaast staan de codes van de toestellen met de gegevens. In excelsheet op de volgende pagina wordt per leidingdeel berekend wat de diameter wordt. In deze sheet zijn alle berekeningen volgens de NEN 1006 ingevoerd. Vervolgens is er een materiaalstaat van de totale installatie.

Materiaalstaat

Aantal	Eenheid	Diameter [mm]	soort
214	M	12	Mepla
46	M	15	Mepla
5	M	20	Mepla
4	M	26	Mepla
1	M	12	Stopkraan
4	St.	15	Stopkraan
1	St.	26	Stopkraan
42	St.	12	t-stuk
2	St.	15-12-15	t-stuk
4	St.	15-12-12	t-stuk
1	St.	20-15-15	t-stuk
2	St.	20-15-20	t-stuk
1	St.	20-12-20	t-stuk
1	St.	26-20-12	t-stuk
5	St.	12	Mengventiel

Dimensioneringsstaat						
DIMENSIONEERINGSSTAAT CIRKULATIELEIDING						
blad						
λ Isolatie 0,035						
λ Buis 0,43						
Temperatuur Boiler 65						
Temperatuur Omgeving 20						
Sectie	Lengte [m]	Snelheid [m/s]	Nominale buiten-middellijn [mm]	Nominale binnen-middellijn [mm]	Isolatie dikte [mm]	Advies diameter
CBoi-B	1,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
C-E	3,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
E-K	8,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
K-L	5,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
L-O	8,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
O-DST	2,0	0,2	16	11,5	10,0	OK
o-Boi	28,0	0,2	16	11,5	10,0	OK

Sheet sp1 (Circulatie deel warm water)

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								blad			
Wandruwheid [K] [millimeter]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								4,5 kPa/m		Rho [kg/m3] 983,2	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
CB1-B	1,0	6,00	0	0,00	0,20	1,8	12	3,15		0,63	246,22
C-D	1,0	6,00	0	0,00	0,20	1,8	12	3,15		0,63	242,44
D-I	14,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,15		3,23	223,05
I-KDS1	8,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,62	20,00	0,99	197,11
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa		Druk bij tappunt: 197,11	
Leidingwachtijd :								seconde		Druk bij tappunt OK : Ja	

Sheet sp1

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								blad			
Wandruwheid [K] [millimeter]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								12 kPa/m		Rho [kg/m3] 983,2	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbui [l/s]	Volumestroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
CB1-B	1,0	6,00	0	0,00	0,20	1,8	12	3,15		0,63	246,22
C-G	6,0	6,00	0	0,00	0,20	1,8	12	3,15		3,78	223,54
G-GSMK	3,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,15	10,00	0,69	209,38
Gewenste druk bij tappunt:								100 kPa		Druk bij tappunt: 209,38	
Leidingwachtijd :								seconde		Druk bij tappunt OK : Ja	

Sheet sp2



Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C			
								Temperatuur water 60°C			
Wandruwheid [K]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								14 kPa/m		Rho [kg/m3] 999,6	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbriik [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,82	1,5	26	1,11	0,00	0,89	244,67
B-B1	3,0	0,25	0	0,00	0,32	1,0	20	0,74	0,00	0,45	241,98
B1-BWC	2,0	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,25	0,00	0,10	241,39
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 243,08			
								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet sp3

Dimensioneringsstaat								Temperatuur water 10°C		Help	
DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING								Temperatuur water 40°C			
								Temperatuur water 60°C			
Wandruwheid [K]											
Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden :								3,2 kPa/m		Rho [kg/m3] 999,6	
Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeleenheden	Continuverbriik [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,54	1,0	26	0,53	0,00	0,42	247,46
C-B	1,0	41,75	0	0,00	0,54	1,7	20	1,86	0,00	0,37	245,23
D-C	1,0	30,00	0	0,00	0,45	1,4	20	1,38	0,00	0,28	243,57
E-D	2,0	29,25	0	0,00	0,45	1,4	20	1,35	0,00	0,54	240,33
F-E	20,0	21,00	0	0,00	0,38	1,2	20	1,01	0,00	4,03	216,14
G-F	1,5	10,75	0	0,00	0,27	1,5	15	2,22	0,00	0,66	212,15
G-G2	4,0	2,75	0	0,00	0,14	1,2	12	1,94	0,00	1,55	202,83
G2-G3	1,5	1,75	0	0,00	0,11	1,0	12	1,31	0,00	0,39	200,48
G3-G4	1,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	0,00	0,16	199,51
G4-G5	1,0	0,50	0	0,00	0,06	0,5	12	0,45	0,00	0,09	198,97
G5-WC1	0,5	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,25	5,00	0,02	193,83
Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa								Druk bij tappunt: 193,83			
								Druk bij tappunt OK :		Ja	

Sheet sp4

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C
Temperatuur water 40°C
Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 3,7 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbriuk [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,54	1,0	26	0,53	0,00	0,42	247,46
C-B	1,0	41,75	0	0,00	0,54	1,7	20	1,86	0,00	0,37	245,23
D-C	1,0	29,25	0	0,00	0,45	1,4	20	1,35	0,00	0,27	243,61
D-H	8,0	12,50	0	0,00	0,29	1,7	15	2,53	0,00	4,05	219,28
H-I	6,0	10,50	0	0,00	0,27	1,5	15	2,17	0,00	2,60	203,65
I-J	1,0	10,25	0	0,00	0,27	2,3	12	6,24	0,00	1,25	196,16
J-K	6,0	4,25	0	0,00	0,17	1,5	12	2,85	0,00	3,42	175,65
K-KD1	2,0	4,00	0	0,00	0,17	1,5	12	2,70	20,00	1,08	149,17

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 149,17
Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet sp5

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C
Temperatuur water 40°C
Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselectie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 3,3 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoelenheden	Continuverbriuk [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnenmiddellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,54	1,0	26	0,53	0,00	0,42	247,46
C-B	1,0	41,75	0	0,00	0,54	1,7	20	1,86	0,00	0,37	245,23
D-C	1,0	30,00	0	0,00	0,45	1,4	20	1,38	0,00	0,28	243,57
E-D	2,0	29,25	0	0,00	0,45	1,4	20	1,35	0,00	0,54	240,33
M-E	20,0	8,75	0	0,00	0,25	1,4	15	1,85	0,00	7,39	196,00
N-M	1,5	6,50	0	0,00	0,21	1,9	12	4,15	0,00	1,25	188,52
M-M1	1,5	2,25	0	0,00	0,12	1,1	12	1,63	0,00	0,49	185,59
M1-M2	2,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98	0,00	0,39	183,25
M2-WC1	5,0	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,25	0,00	0,25	181,76

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt: 181,76
Druk bij tappunt OK : Ja

Sheet sp6



Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 3 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeeenheden	Continuuebruik [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnen-middellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,54	1,0	26	0,53	0,00	0,42	247,46
C-B	1,0	41,75	0	0,00	0,54	1,7	20	1,86	0,00	0,37	245,23
D-C	1,0	30,00	0	0,00	0,45	1,4	20	1,38	0,00	0,28	243,57
E-D	2,0	29,25	0	0,00	0,45	1,4	20	1,35	0,00	0,54	240,33
M-E	20,0	8,75	0	0,00	0,25	1,4	15	1,85	0,00	7,39	196,00
N-M	1,5	6,50	0	0,00	0,21	1,9	12	4,15	0,00	1,25	188,52
O-N	0,5	6,00	0	0,00	0,20	1,8	12	3,87	0,00	0,39	186,20
O1-O	7,0	2,00	0	0,00	0,12	1,0	12	1,47	0,00	2,06	173,86
OW2-O1	3,0	1,00	0	0,00	0,08	0,7	12	0,81	5,00	0,48	165,95

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

165,95

Druk bij tappunt OK :

Ja

Sheet sp7

Dimensioneringsstaat

DIMENSIONEERINGSSTAAT WATERLEIDING

blad

Temperatuur water 10°C

Temperatuur water 40°C

Temperatuur water 60°C

Help

Wandruwheid [K] [millimeter]

Bij diameterselctie, volgend gemiddelde drukverlies aanhouden : 3,1 kPa/m

Rho [kg/m³] 999,6

Sectie	Lengte [m]	Tapeenheden	Spoeeenheden	Continuuebruik [l/s]	Volume-stroom [l/s]	Snelheid [m/s]	Nominale binnen-middellijn [mm]	Drukverlies [kPa/m]	Statische hoogte [kPa]	Factor hulpstukken % 20	Leveringsdruk 250 kPa
B-A	4,0	42,00	0	0,00	0,54	1,0	26	0,53	0,00	0,42	247,46
C-B	1,0	41,75	0	0,00	0,54	1,7	20	1,86	0,00	0,37	245,23
D-C	1,0	30,00	0	0,00	0,45	1,4	20	1,38	0,00	0,28	243,57
E-D	2,0	29,25	0	0,00	0,45	1,4	20	1,35	0,00	0,54	240,33
F-E	20,0	21,00	0	0,00	0,38	1,2	20	1,01	0,00	4,03	216,14
K-F	1,5	10,25	0	0,00	0,27	2,3	12	6,24	0,00	1,87	204,91
L-K	1,0	6,25	0	0,00	0,21	1,8	12	4,01	0,00	0,80	200,09
L1-L	1,5	2,25	0	0,00	0,12	1,1	12	1,63	0,00	0,49	197,16
L2-L1	2,0	1,25	0	0,00	0,09	0,8	12	0,98	0,00	0,39	194,82
WC-L2	5,0	0,25	0	0,00	0,04	0,4	12	0,25	5,00	0,25	188,33

Gewenste druk bij tappunt: 100 kPa

Druk bij tappunt:

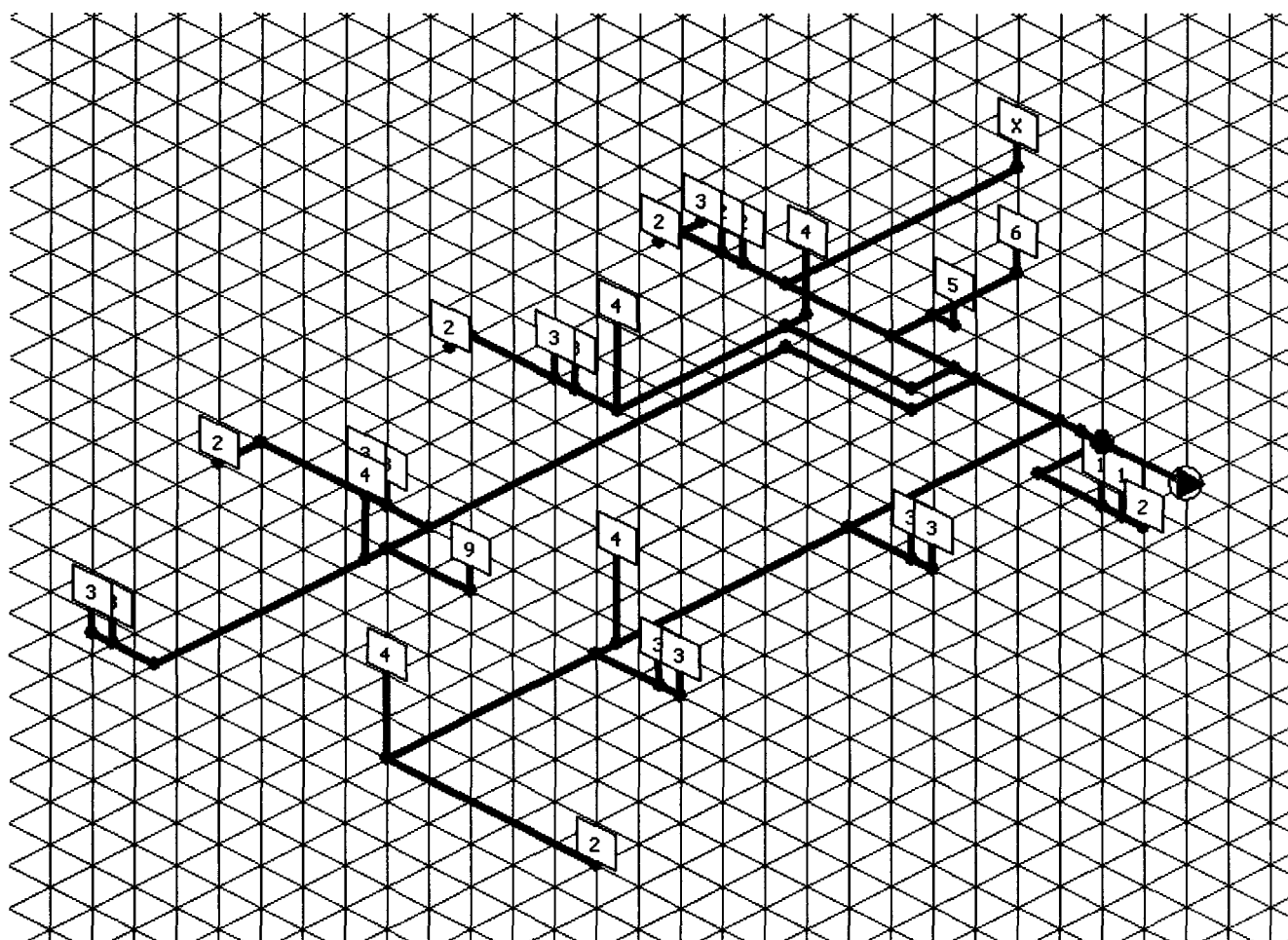
188,33

Druk bij tappunt OK :

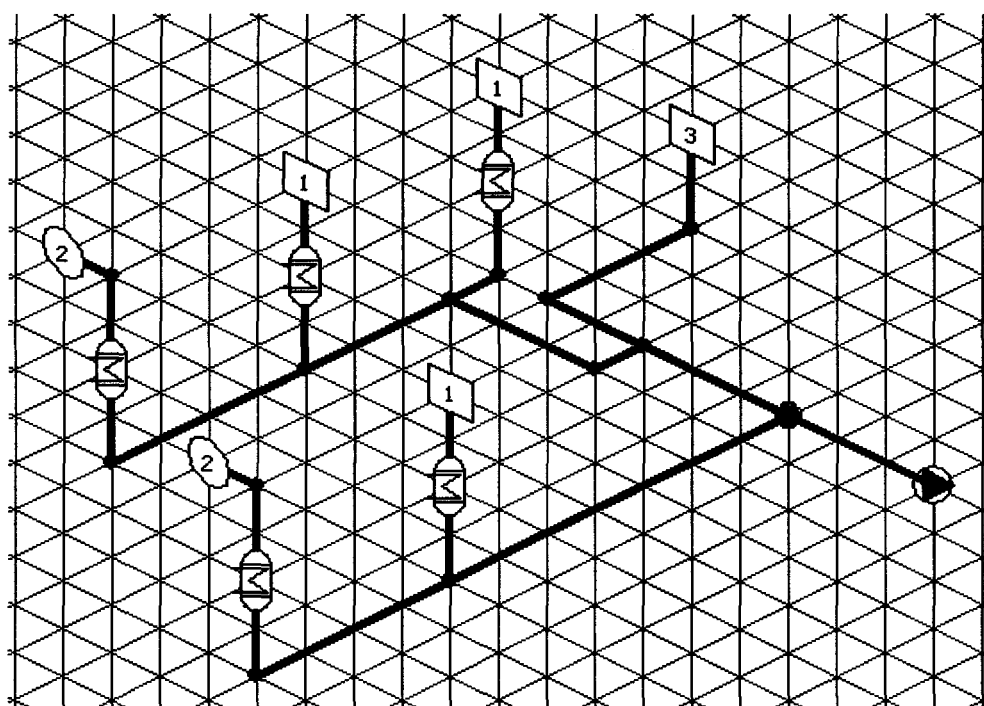
Ja

Sheet sp8

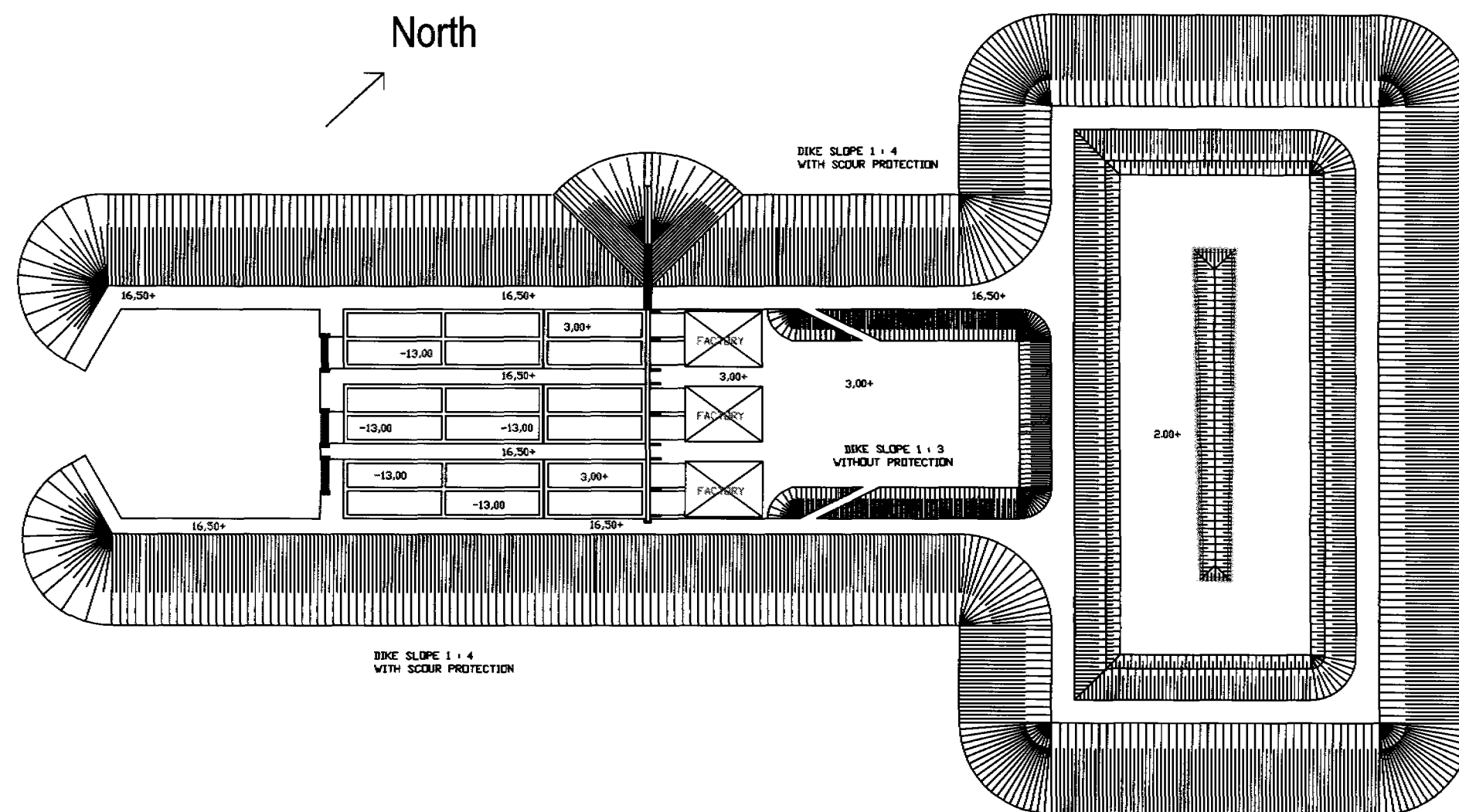
6.3 VABI



Figuur E.42, VABI invoer koud drinkwater



Figuur E.43, VABI invoer warmwater



Hogeschool van Utrecht
Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

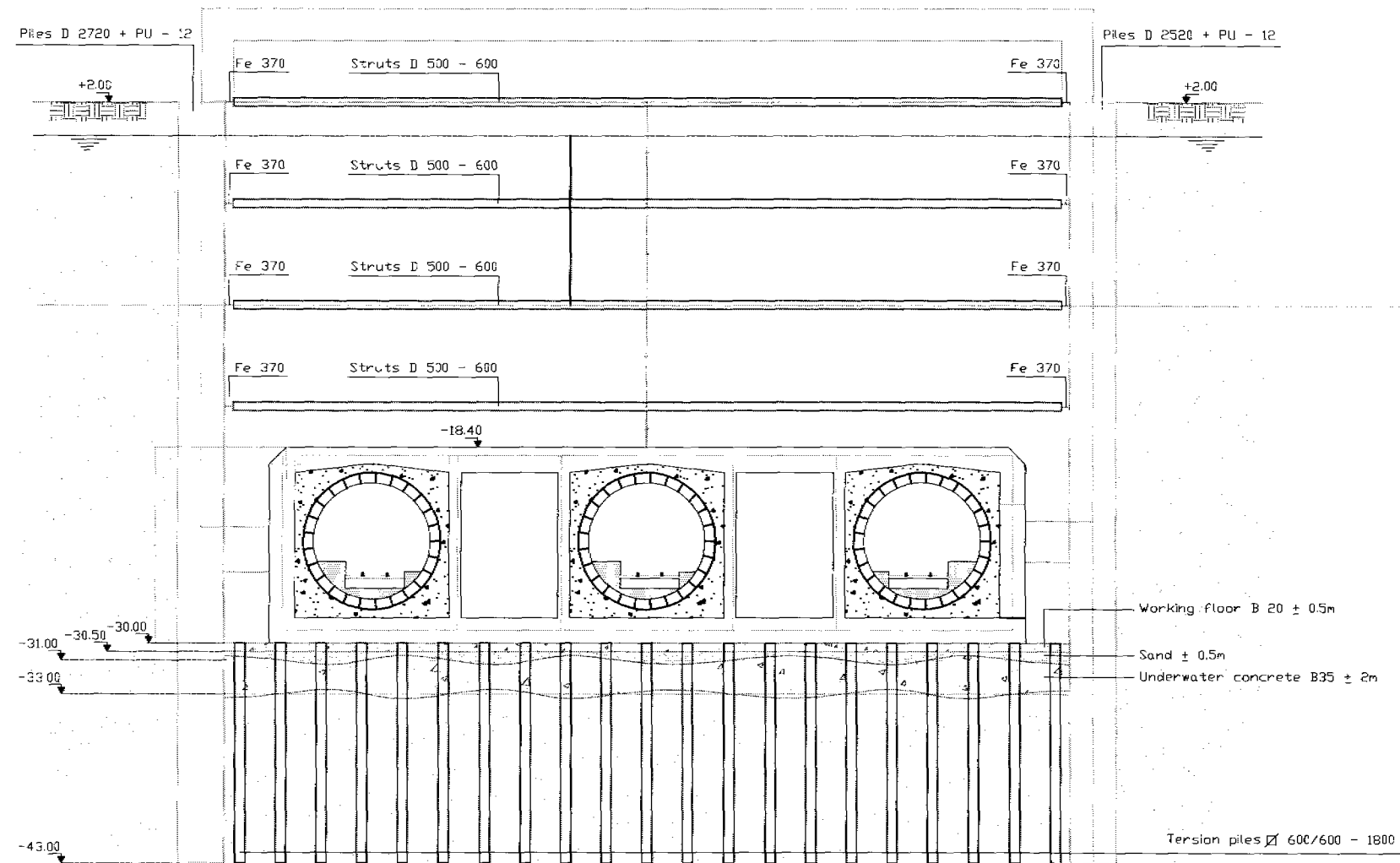
Intermediate Island

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgaaf



Hogeschool van Utrecht
Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

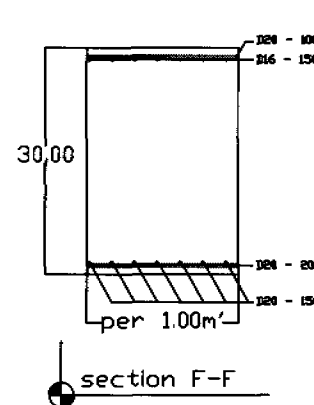
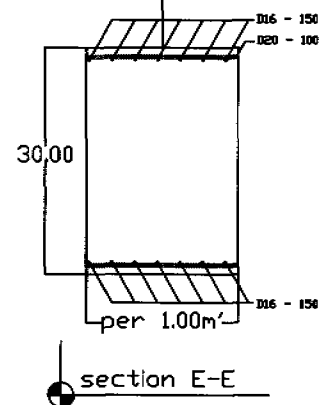
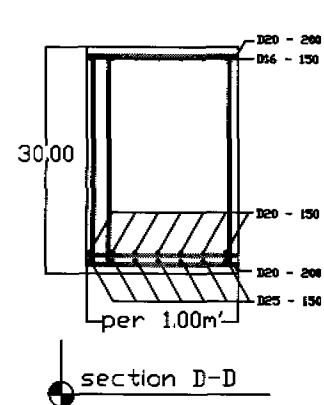
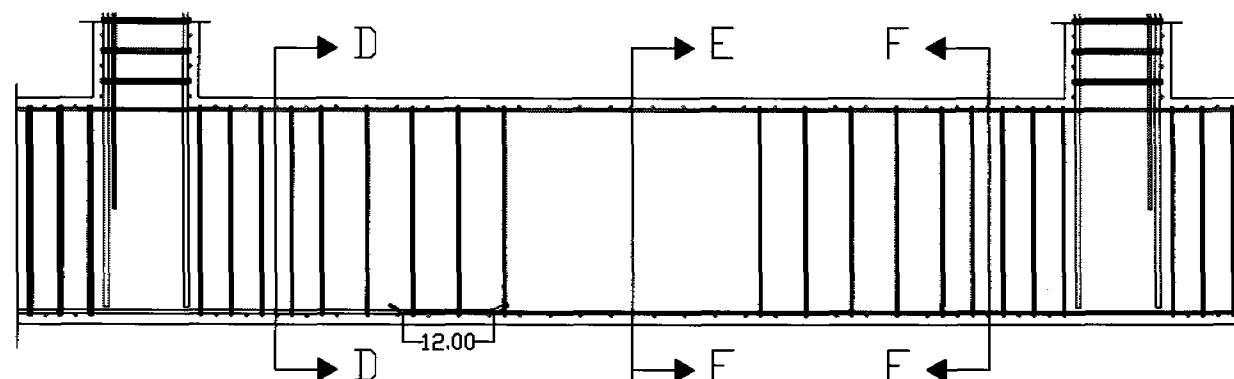
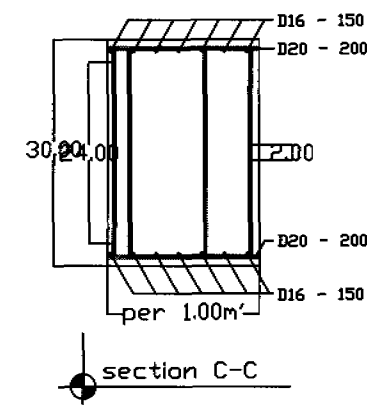
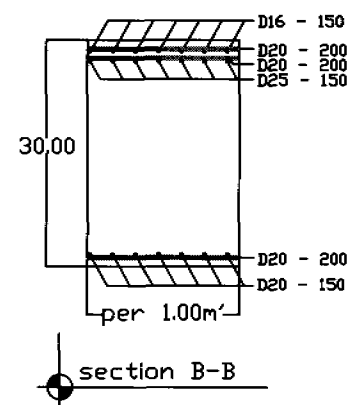
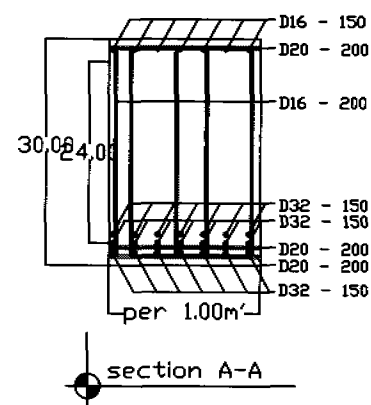
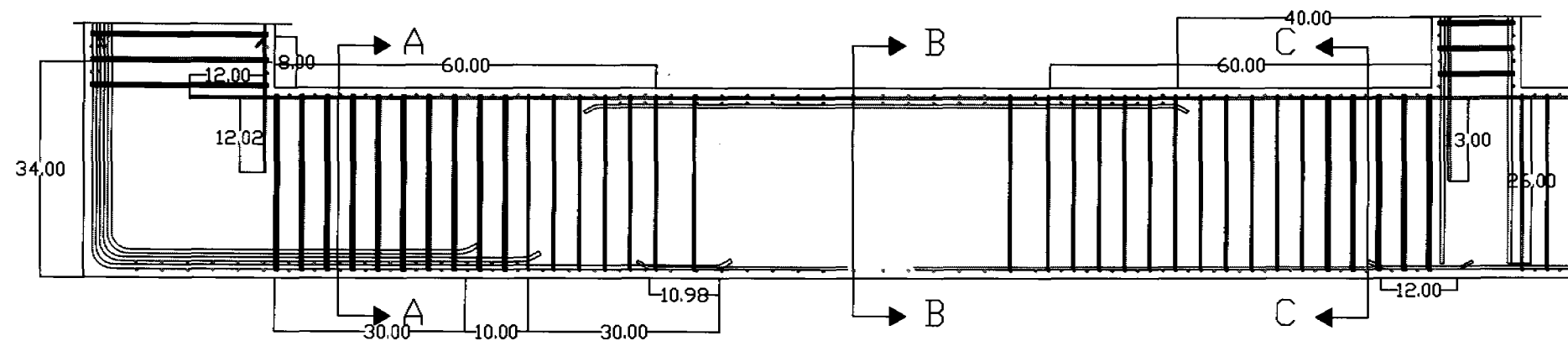
Cross Section

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgraaf



Hogeschool van Utrecht
Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

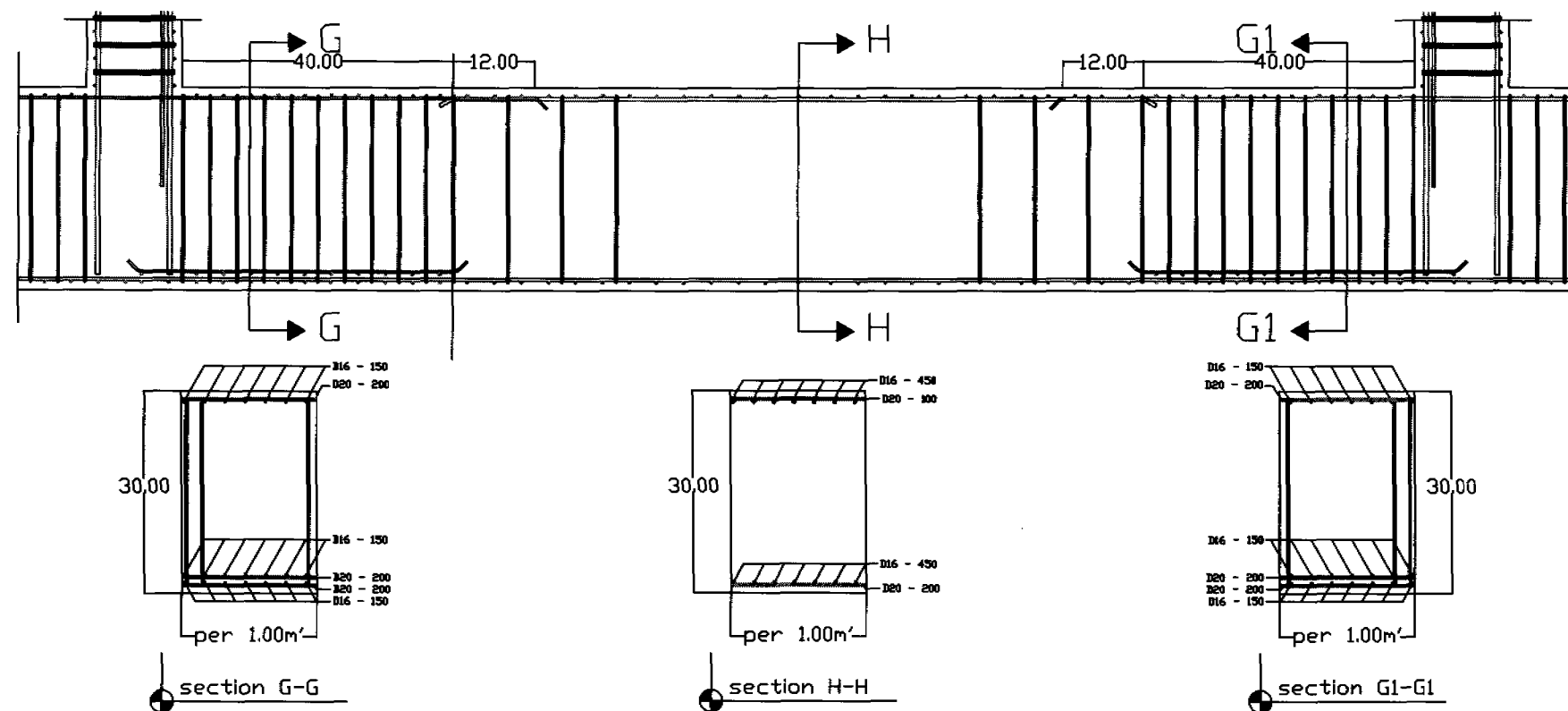
Reinforcement

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgraaf



Hogeschool van Utrecht
Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

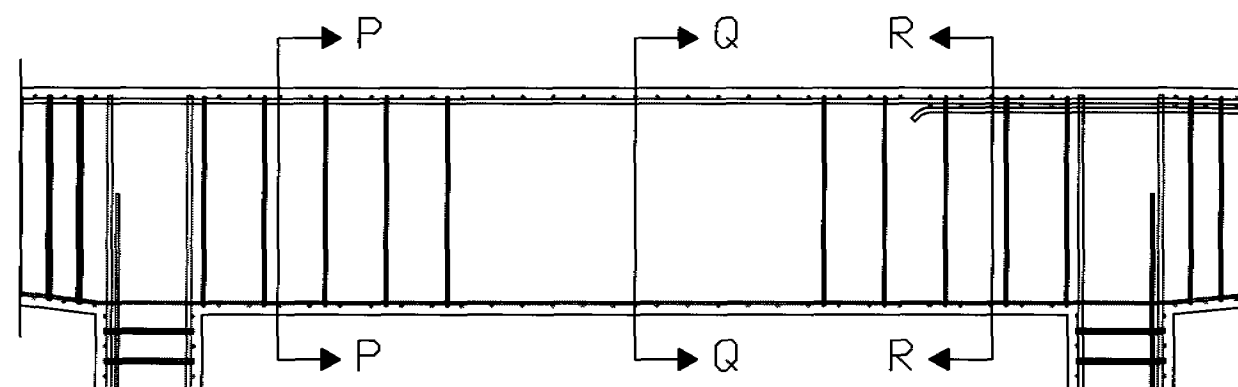
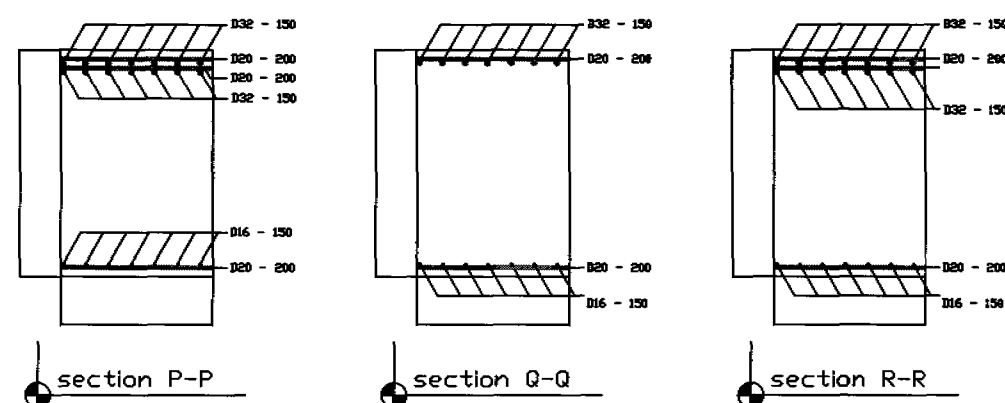
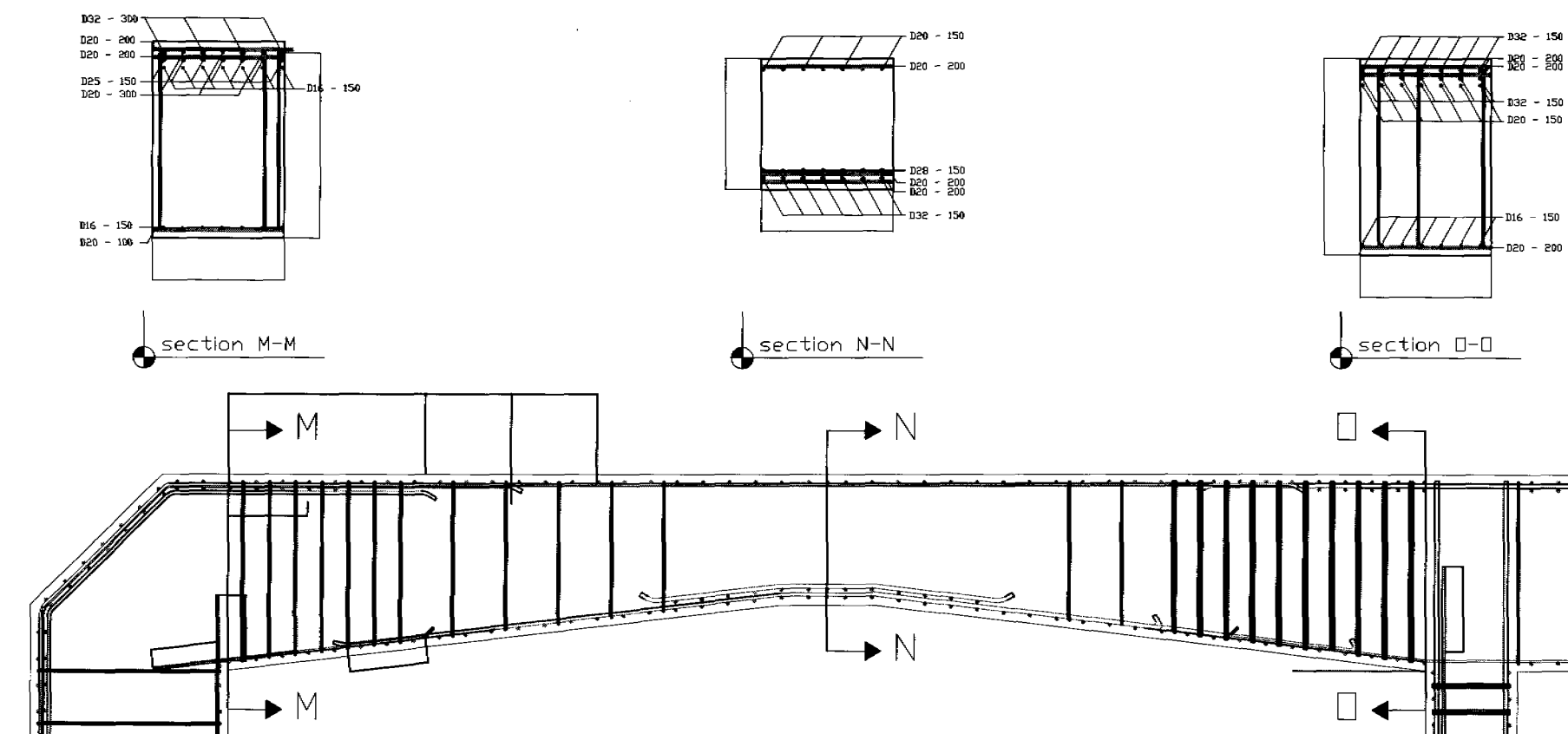
Reinforcement

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgraaf



Hogeschool van Utrecht

Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

Reinforcement

Drafter

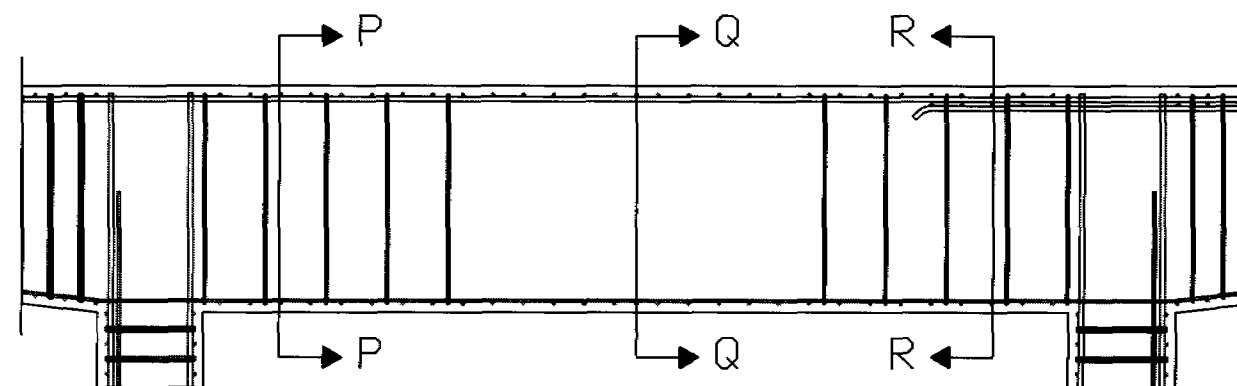
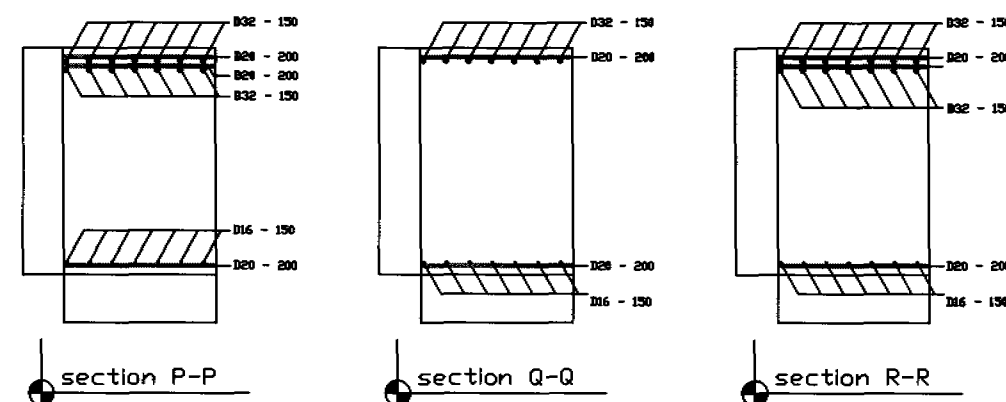
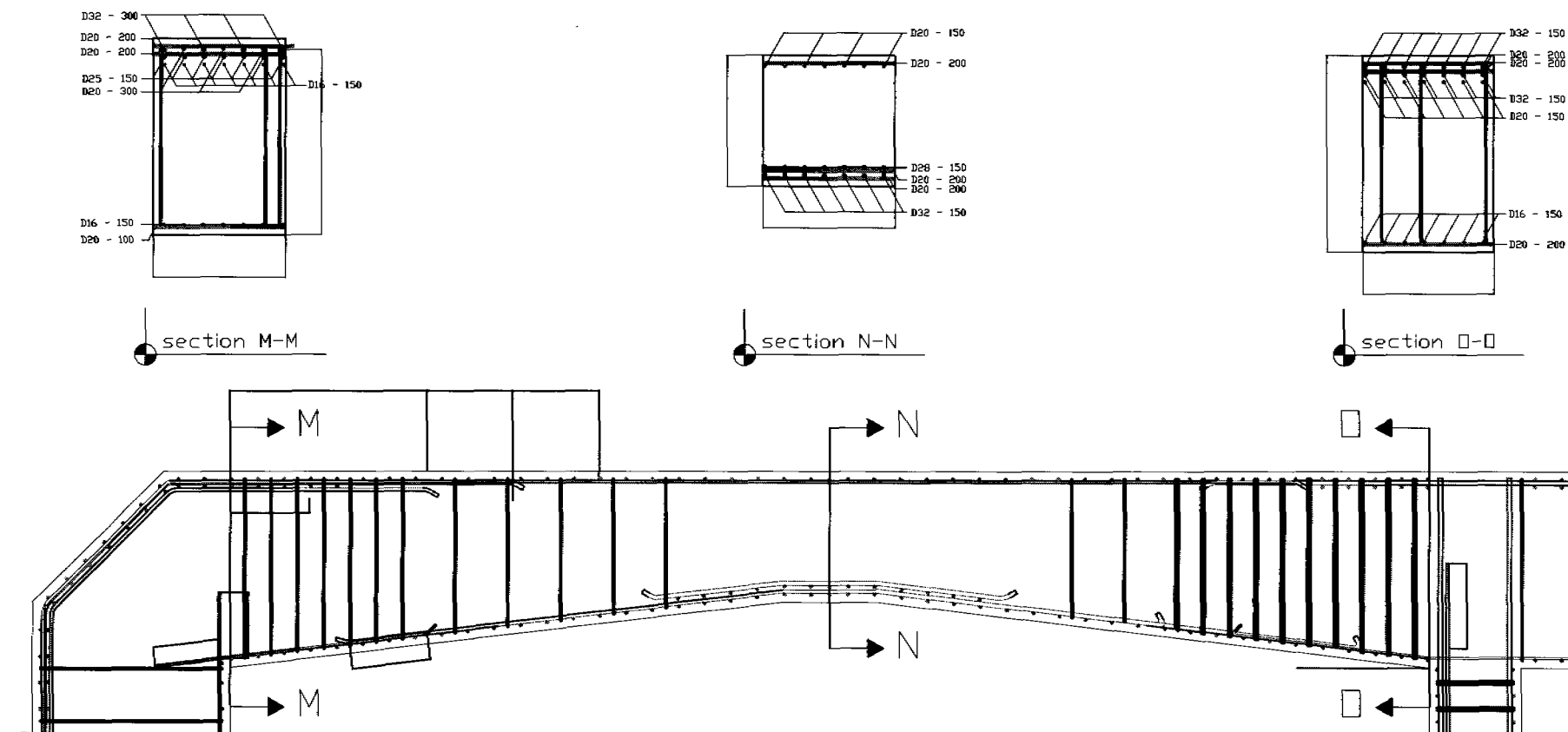
Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgraaf

Vabi geeft de volgende uitvoer;

nr.	naam	app nr	tap srt	Q		lengte m	hgt m	druk kPa	Qm kg/s	form nr	kPa /m	diameter mm	dPber kPa	voord kPa
				voord inv	min									
1	a-b						2.0		0.81	1	1.09	26.00	2.19	
2	b-b1						1.0		0.32	1	2.93	15.00	5.68	
3	b-b1						1.0		0.32	1	2.93	15.00	4.25	
4	b1-bu	1	SE	0.10		100.0	1.0	1.0	0.23	1	1.69	15.00	113.59	224.5
5	B1-b2						1.0		0.28	1	2.26	15.00	2.22	
6	b2-ur	1	SE	0.10		100.0	0.0	1.0	0.23	1	1.69	15.00	111.26	224.7
7	b2-wc						1.0		0.04	1	0.75	11.50	0.85	
8	b2-wc	2	TE	0.25		100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	105.59	229.5
9	b-c						1.0		0.53	1	1.82	20.00	1.90	
11	c-d						0.5		0.53	1	1.82	20.00	0.91	
12	d-h						8.0		0.29	1	2.49	15.00	22.01	
13	h-h1						2.0		0.12	1	4.54	11.50	11.31	
14	h1-hw	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.89	197.5
15	h1hw2						1.0		0.08	1	2.47	11.50	2.43	
16	h1-wt	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.18	196.0
17	h1						6.0		0.27	1	2.13	15.00	12.74	
18	i-dst	4	TE	4.00		100.0	2.0	2.0	0.17	1	3.31	11.50	128.41	181.5
19	i-j						0.3		0.21	1	1.38	15.00	0.31	
20	j-j1						1.0		0.12	1	4.54	11.50	7.14	
21	i2-wt	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.89	188.5
22	j-wt2						1.0		0.08	1	2.47	11.50	2.43	
23	j2-wt	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.18	187.7
24	j-k						6.0		0.17	1	3.49	11.50	21.15	
25	k-wc						5.0		0.04	1	0.75	11.50	5.07	
26	kwc	2	TE	0.25		100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	105.59	178.8
27	k-dst	4	TE	4.00		100.0	2.0	2.0	0.17	1	3.31	11.50	128.17	160.8
28	d-e						3.0		0.44	1	1.32	20.00	3.93	
29	e						3.0		0.24	1	1.80	15.00	6.88	
30	e-k						5.0		0.24	1	1.80	15.00	9.83	
31	k-m						7.0		0.24	1	1.80	15.00	13.43	
32	m-m1						0.5		0.13	1	5.04	11.50	4.56	
33	m1-wt	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	114.04	192.3
34	m1-m						1.0		0.09	1	3.00	11.50	2.96	
35	m2-wt	3	TE	1.00		100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.41	190.6
36	m2						5.0		0.04	1	0.75	11.50	3.79	
37	m2-wc						1.0		0.04	1	0.75	11.50	0.96	
38	wc	2	TE	0.25		100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	105.59	193.8
39	m-n						0.3		0.21	1	1.38	15.00	0.32	
40	n-f						2.0		0.04	1	0.75	11.50	2.91	
41	n-fon	9	TE	0.25		100.0	1.0	1.0	0.04	1	0.75	11.50	110.96	196.7
42	n-o						0.3		0.20	1	4.73	11.50	1.63	
43	n-dst	4	TE	4.00		100.0	2.0	2.0	0.17	1	3.31	11.50	129.03	179.8
44	0-01						6.0		0.12	1	4.54	11.50	27.21	



Hogeschool van Utrecht

Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

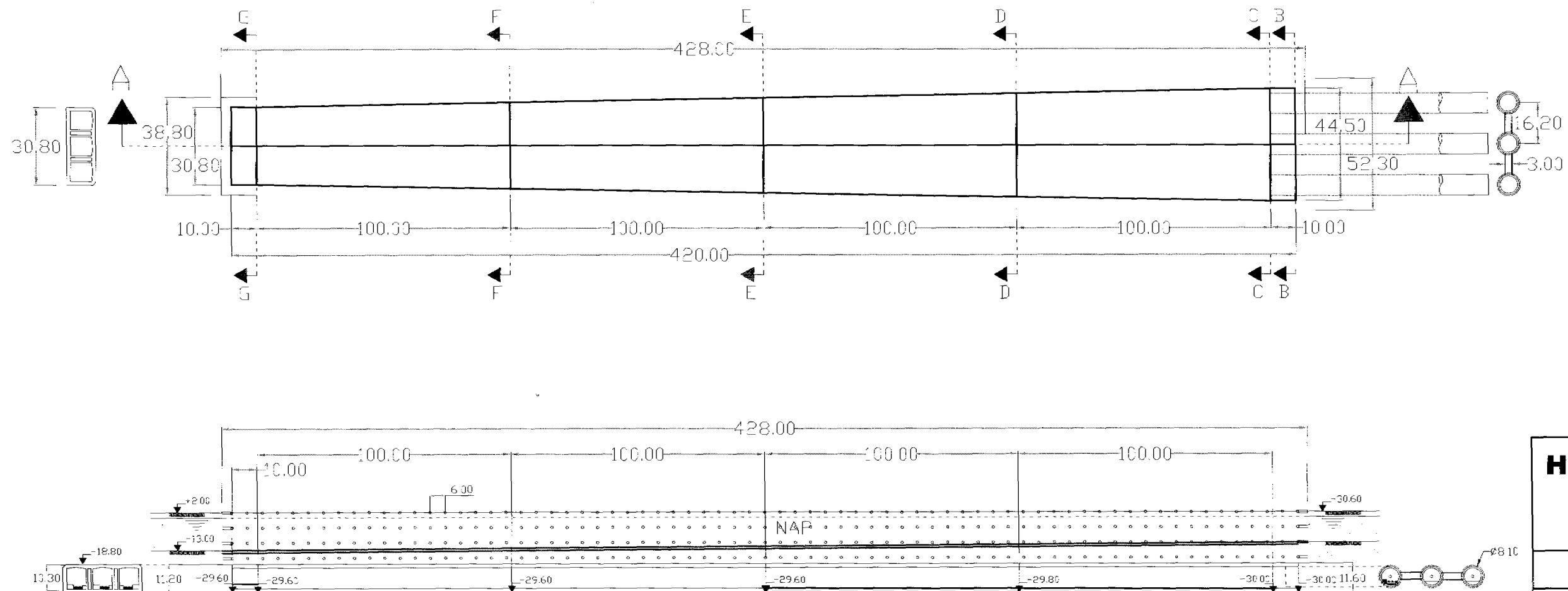
Reinforcement

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burggraaf



Hogeschool van Utrecht

Building Environment & Technology
Department

PROJECT

Flyland - Schiphol link
Transition Part

Drawing no.	Date	Revision date

Drawing Title

TP

Drafter

Tommy Wiranata Anwar
(119400)

Approved by

Supervisor	Rene Camerik
Teacher 1	Frans van Heerden
Teacher 2	Henk Burgraaf

45	0-01				1.0			0.12	1	4.54	11.50	5.82	
46	01-ws	3	TE	1.00	100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.89	162.05
47	O1-O2				1.0			0.08	1	2.47	11.50	2.43	
48	o-wt2	3	TE	1.00	100.0	0.5	0.5	0.08	1	2.47	11.50	106.94	166.56
49	e-f				0.5			0.37	1	0.97	20.00	0.46	
50	f-k				3.0			0.27	1	2.13	15.00	8.40	
51	f-1k				5.0			0.27	1	2.13	15.00	11.58	
52	k-k1				0.5			0.17	1	3.31	11.50	3.44	
53	k-dst	4	TE	4.00	100.0	2.0	2.0	0.17	1	3.31	11.50	127.76	189.42
54	k-l				5.0			0.21	1	1.38	15.00	8.53	
55	l-dst	4	TE	4.00	100.0	2.0	2.0	0.17	1	3.31	11.50	129.28	182.82
56	l-l1				1.0			0.13	1	5.04	11.50	7.78	
57	l1-lw	3	TE	1.00	100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	114.04	190.27
58	l1-l2				1.0			0.09	1	3.00	11.50	2.96	
59	l2-wt	3	TE	1.00	100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.41	187.95
60	l2wc				3.0			0.04	1	0.75	11.50	2.29	
61	lwc				1.0			0.04	1	0.75	11.50	0.96	
62	wc	2	TE	0.25	100.0	0.4	0.4	0.04	1	0.75	11.50	105.05	193.06
63	f-g				2.0			0.26	1	2.03	15.00	4.18	
64	g-g1				1.0			0.24	1	1.71	15.00	3.49	
65	g1-vw				0.5			0.17	1	3.31	11.50	3.96	
66	vw	5	TE	4.00	150.0	1.0	1.0	0.17	1	3.31	11.50	164.45	214.52
67	g1-g2				2.0			0.17	1	3.31	11.50	6.74	
68	gst	6	TE	4.00	100.0	1.0	1.0	0.17	1	3.31	11.50	114.45	211.75
69	g-g2				4.0			0.11	1	4.04	11.50	16.20	
70	g2-wt				3.0			0.00	1	0.05	11.50	0.14	
71	wt	0	WRM		1.0	1.0		0.00	1	0.05	11.50	10.06	210.03
72	g2-g3				3.0			0.11	1	4.04	11.50	12.11	
73	g3-wc	2	TE	0.25	100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	106.52	201.60
74	g3-g4				1.0			0.10	1	3.53	11.50	3.52	
75	g4-wc	2	TE	0.25	100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	106.36	198.24
76	g4-g5				1.0			0.09	1	3.00	11.50	3.00	
77	g5-wc				1.0			0.04	1	0.75	11.50	1.58	
78	wc	2	TE	0.25	100.0	0.5	0.5	0.04	1	0.75	11.50	105.59	194.44
79	g5-wt				0.5			0.08	1	2.47	11.50	2.17	
80	wt	3	TE	1.00	100.0	1.0	1.0	0.08	1	2.47	11.50	113.18	186.25

Warmwater

nr.	naam	app	tap	Q	voord	lengte	hgt	druk	Qm	form	kPa	diameter	dPber	voord
		nr	srt	inv	min	m	m	kPa	kg/s	nr	/m	Mm	kPa	kPa
1	c-d						3.0		0.17	1	2.72	11.50	8.17	
2		2					14.0		0.17	1	2.72	11.50	40.41	
3			1	TE	4.00	100.0	2.0	2.0	0.17	1	2.72	11.50	125.45	125.97
5	j-k						6.0		0.00	1	0.02	11.50	0.10	
6		3					2.0	2.0	0.00	1	0.02	15.00	20.04	
7	c		2	CIR		0.0	30.0		0.09	1	0.24	15.00	7.17	124.11

4	d-e				2.0			0.17	1	2.72	11.50	5.47		
8	f-g				2.0			0.17	1	2.72	11.50	5.47		
9	g				1.0			0.17	1	2.72	11.50	3.61		
10	gst	3	TE	4.00	100.0	1.0	1.0		0.17	1	2.72	11.50	113.61	163.66
11	e				3.0			0.24	1	1.40	15.00	6.09		
12	e-k				5.0			0.24	1	1.40	15.00	7.60		
13	k				1.0			0.17	1	2.72	11.50	5.07		
14		1	TE	4.00	100.0	2.0	2.0		0.17	1	2.72	11.50	126.33	141.26
15	k-l				5.0			0.17	1	2.72	11.50	15.97		
16	k-o				7.0			0.00	1	0.02	11.50	0.12		
18					2.0	2.0		0.00	1	0.01	20.00	20.03		
19	c	2	CIR		0.0	30.0			0.15	1	0.16	20.00	4.71	131.84
17		1	TE	4.00	100.0	2.0	2.0		0.17	1	2.72	11.50	125.45	131.26

Materiaallijst

afmeting soort	pijp diameter	zonder isolatie	isolatie	totale
MEPLA - buis	16.0 / 11.5 mm	85.25 m	0.00 m	85.25 m
MEPLA - buis	20.0 / 15.0 mm	49.50 m	0.00 m	49.50 m
MEPLA - buis	26.0 / 20.0 mm	5.00 m	0.00 m	5.00 m
MEPLA - buis	32.0 / 26.0 mm	2.00 m	0.00 m	2.00 m

warmwater afmeting soort	pijp diameter	zonder isolatie	isolatie	totale
MEPLA - buis	16.0 / 11.5 mm	48.00 m	0.00 m	48.00 m
MEPLA - buis	20.0 / 15.0 mm	40.00 m	0.00 m	40.00 m
MEPLA - buis	26.0 / 20.0 mm	32.00 m	0.00 m	32.00 m

APPENDAGES sportcomplex

Nr afmeting soort	vorm	aantal		afmetingen (mm)	
		auto		van	naar
stalen precisie	Knie afgerond	14		14	11.5/ 9.5
stalen precisie	T-90	11		11.5/ 9.5	11.5/ 9.5 - 11.5
MEPLA - buis	Knie afgerond	3	3	16.0/ 11.5	
MEPLA - buis	T-90	2		16.0/ 11.5	11.5/ 9.5 - 16.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	4	4	20.0/ 15.0	
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0	15.0 - 20.0
MEPLA - buis	T-90	4		20.0/ 15.0	15.0 - 11.5
MEPLA - buis	T-90	2		20.0/ 15.0	16.0/ 11.5 - 20.0
MEPLA - buis	T-90	3		20.0/ 15.0	11.5/ 9.5 - 16.0
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0	16.0/ 11.5 - 16.0
MEPLA - buis	Verloop	1		26.0/ 20.0	20.0
MEPLA - buis	T-90	2		26.0/ 20.0	20.0/ 15.0 - 26.0
MEPLA - buis	T-90	1		26.0/ 20.0	15.0 - 20.0
MEPLA - buis	T-90	1		32.0/ 26.0	20.0/ 15.0 - 26.0

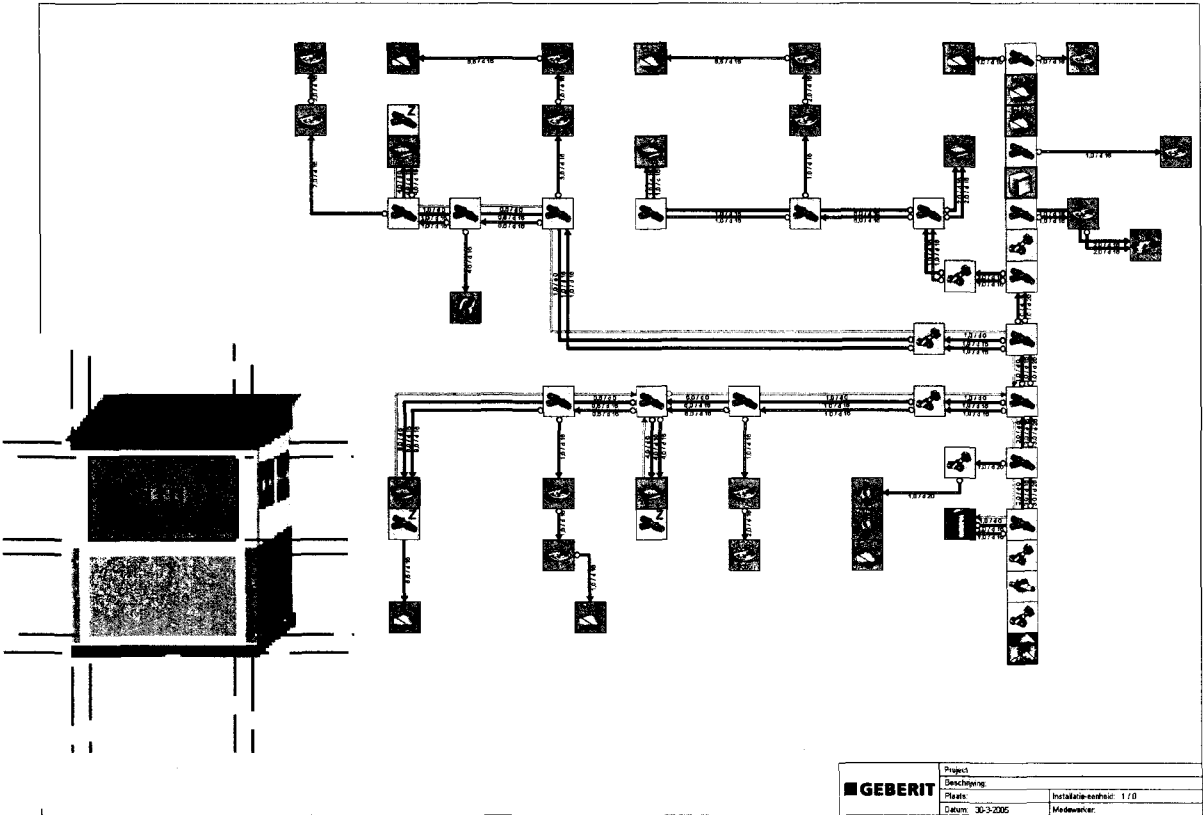
Warmwater
APPENDAGES

Nr afmeting soort	vorm	aantal		afmetingen (mm)	
		auto	van		naar
	Knie afgerond	2	2	11.5/ 9.5	
MEPLA - buis	Knie afgerond	3	3	16.0/ 11.5	
MEPLA - buis	T-90	1		16.0/ 11.5	16.0/ 11.5 - 16.0
MEPLA - buis	T-90	2		16.0/ 11.5	11.5 - 11.5
MEPLA - buis	T-90	1		16.0/ 11.5	16.0/ 11.5 - 20.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	2	2	20.0/ 15.0	
MEPLA - buis	T-90	1		20.0/ 15.0	16.0/ 11.5 - 16.0
MEPLA - buis	Knie afgerond	1	1	26.0/ 20.0	

Conclusie

De dimensionering van het koudwater traject gaat goed. De calculatie van de hulpstukken klopt ook behoorlijk. Met het warmwater worden er grote fouten gemaakt. Vooral de circulatie leiding is moeilijk in te tekenen, hier gaat dan ook de dimensionering helemaal fout. In de handberekening is te zien dat de circulatie overal 11,5 mm inwendig wordt. Volgens VABI moeten sommige delen 26 mm of 20 mm worden. De calculatie van de leidinglengte klopt behoorlijk, er is een verschil van ongeveer 10%. Alleen de circulatie leidingen zijn te groot gedimensioneerd waardoor de materiaal lijst niet geheel klopt.

6.4 Proplanner oude versie



Figuur E.44, Proplanner weergave

Proplanner uitvoer

Mepla buis

5,2 m	604.100.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 32 mm, zwart, op 5 meter lengte
7 m	603.110.00.1	Mepla buis PE/Al/PE-X, 26 mm, zwart, op 50 meter rol
6,4 m	602.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 20 mm, zwart, op 50 meter rol
221,6 m	601.130.00.1	Mepla buis PE/Al/PE, 16 mm, zwart, op 50 meter rol

Mepla fittingen

1 Stk.	623.651.00.1	Verloofitting, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm
48 Stk.	601.535.00.5	Overgangsnippel met buitendraad, brons, 16 mm - ½" BU
16 Stk.	601.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 16 mm
1 Stk.	624.271.00.1	Bocht 90°, kunststof PVDF, 32 mm - 32 mm
1 Stk.	601.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 16 mm
2 Stk.	623.311.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 26 mm - 16 mm - 26 mm
3 Stk.	602.288.00.1	Muurplaat inbouw, 57 mm, met persaansluiting, brons, 20 mm
1 Stk.	623.315.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 26 mm - 20 mm - 26 mm
48 Stk.	602.535.00.5	Overgangsnippel met buitendraad, brons, 20 mm - ½" BU
1 Stk.	602.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 20 mm
1 Stk.	624.311.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 32 mm - 16 mm - 32 mm
1 Stk.	624.652.00.1	Verloofitting, kunststof PVDF, 32 mm - 26 mm
1 Stk.	603.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 26 mm
1 Stk.	604.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 32 mm



1 Stk.	605.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 40 mm
1 Stk.	606.590.00.1	3-delige koppeling, vlakdichtend met buitendraad, brons, 50 mm
10 Stk.	611.293.00.5	Muurplaat inbouw, 52 mm, met persaansluiting, messing, 16 mm
1 Stk.	622.310.00.1	T-stuk egaal, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm - 20 mm
10 Stk.	632.001.00.1	MeplaFix adapter voor overgang 20 mm - 1/2" bu
12 Stk.	601.505.00.1	Koppeling brons 16mm-16mm
29 Stk.	601.310.00.1	T-stuk egaal 16mm-16mm-16mm brons
10 Stk.	622.505.00.5	Koppeling, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm
10 Stk.	622.650.00.5	Verloopfitting, kunststof PVDF, 20 mm - 16 mm
1 Stk.	622.312.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 20 mm - 20 mm - 16 mm
1 Stk.	622.314.00.1	T-stuk gereduceerd, kunststof PVDF, 16 mm - 16 mm - 20 mm

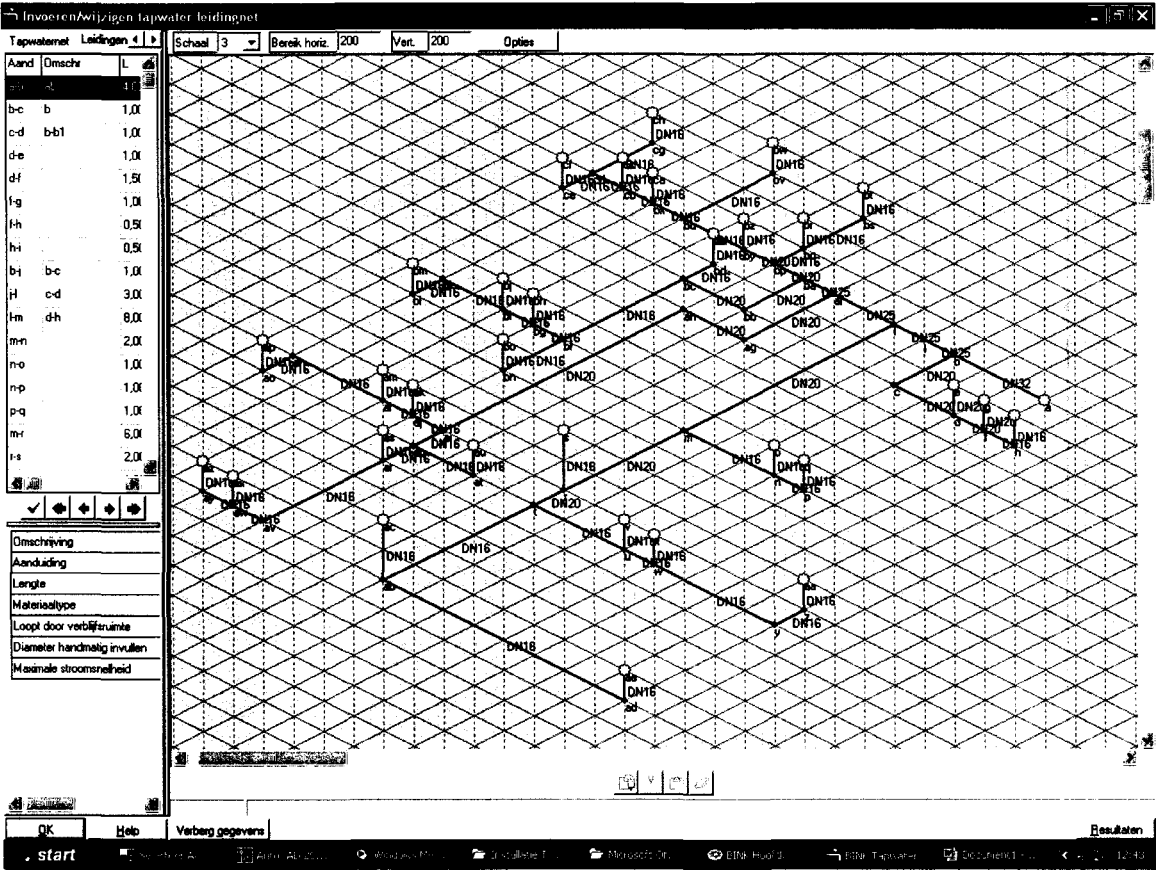
Overig materiaal derden

4,2 m	Isolatie DN 25, 13 mm, $k=0,04$ W/mK
7 m	Isolatie DN 20, 13 mm, $k=0,04$ W/mK
5,9 m	Isolatie DN 15, 13 mm, $k=0,04$ W/mK
57,4 m	Isolatie DN 12, 20 mm, $k=0,035$ W/mK
120,2 m	Isolatie DN 12, 13 mm, $k=0,04$ W/mK

Conclusie

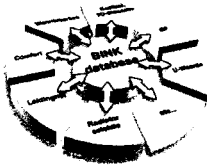
In deze versie was de schaal nog niet goed in te stellen van het tekenvel. Hierdoor zijn niet alle buizen tussen de toestellen te tekenen. De lengte van de buis is hierdoor niet op te geven. Dit is de reden dat er minder buis gecalculeerd wordt dan met de handberekening gedaan is. Omdat deze versie nog volgens de Duitse norm werkt en er geen sportaccommodatie is op te geven bij de gelijktijdigheid hebben we deze maar op 0,2 gezet. Doordat de gelijktijdigheid op 0,2 staat komt de dimensionering aardig overeen met de handberekening. Normaal gesproken kun je de materiaallijsten niet vergelijken omdat Proplanner nog niet volgens de Nederlandse norm rekent.

6.5 Bink



Figuur E.45, Bink isometrisch drinkwater

Bink uitvoer



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIËLE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: jelmmer	Omschr.	: sport
Mutatiedatum	: 12-5-2005	Plaats	: ut
Tapwatermet	: koudwater (10,0 [°C])	Omschr.	: sport

Zwaarste Sectie

Sectie toestel ac, (mengkraan standaard douchekep), 4,00 TE

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	4,00	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,84	46,25	1,59	2,00	5,620	244,380
b-j	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,56	46,00	1,79	2,00	2,411	241,969
j-l	3,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,56	46,00	1,79	2,00	7,234	234,735
l-m	8,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,29	12,50	1,66	2,00	24,158	210,577
m-r	6,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,27	10,50	1,52	2,00	15,536	195,040
r-t	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,21	6,50	1,20	2,00	1,700	193,340
t-ab	6,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	4,25	1,65	2,00	24,975	168,365
ab-ac	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	4,00	1,60	2,00	27,493	140,872

109,127



**HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT**

Project : jelmmer Omschr. : sport
Mutatiedatum : 12-5-2005 Plaats : ut
Tapwatermet : koudwater (10,0 [°C]) Omschr. : sport

Verkorte leidingtabel

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
a-b	4,00	Mepla	DN32 (32,0/26,0)	0,84	1,6	0,000	5,620	5,620
b-c	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,32	1,8	0,000	3,527	3,527
c-d	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,32	1,8	0,000	3,527	3,527
d-e	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	9,800	2,035	11,835
d-f	1,50	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,28	1,6	0,000	4,065	4,065
f-g	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,23	1,3	9,800	2,035	11,835
f-h	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,183	0,183
h-i	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
b-j	1,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,56	1,8	0,000	2,411	2,411
j-l	3,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,56	1,8	0,000	7,234	7,234
l-m	8,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,29	1,7	0,000	24,158	24,158
m-n	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	4,309	4,309
n-o	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
n-p	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,185	1,185
p-q	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
m-r	6,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,27	1,5	0,000	15,536	15,536
r-s	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	19,600	7,893	27,493
r-t	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,21	1,2	0,000	1,700	1,700
t-u	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,2	0,000	4,774	4,774
u-v	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
u-w	1,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	2,153	2,153
w-x	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
w-y	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,732	0,732
y-z	0,01	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,004	0,004
z-aa	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
t-ab	6,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	24,975	24,975
ab-ac	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	19,600	7,893	27,493
ab-ad	5,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	1,831	1,831
ad-ae	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
l-af	3,00	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,48	1,5	0,000	5,461	5,461
af-ag	3,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,24	1,4	0,000	6,451	6,451
ag-ah	5,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,24	1,4	0,000	10,752	10,752
ah-ai	7,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,24	1,4	0,000	15,053	15,053
ai-aj	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,2	0,000	4,774	4,774
aj-ak	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
aj-al	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
al-am	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
al-an	5,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	1,831	1,831
an-ao	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,366	0,366
ao-ap	0,50	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
ai-aq	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,21	2,0	0,000	5,849	5,849
aq-ar	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,20	2,0	0,000	5,642	5,642
ar-as	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	19,600	7,893	27,493
aq-at	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	1,098	1,098
at-au	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	9,800	0,366	10,166
ar-av	6,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	12,928	12,928
av-aw	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,1	0,000	2,155	2,155
aw-ax	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
aw-ay	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	2,369	2,369
ay-az	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
af-ba	0,50	Mepla	DN25 (26,0/20,0)	0,41	1,3	0,000	0,703	0,703

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
ba-bb	3,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,27	1,5	0,000	7,605	7,605
bb-bc	5,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,27	1,5	0,000	12,675	12,675
bc-bd	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
bd-be	2,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	19,600	7,893	27,493
bc-bf	5,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,21	2,0	0,000	29,246	29,246
bf-bg	2,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,12	1,2	0,000	4,774	4,774
bg-bh	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
bg-bi	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,09	0,9	0,000	1,435	1,435
bi-bj	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
bi-bk	2,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,915	0,915
bk-bl	0,01	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,004	0,004
bl-bm	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	4,900	0,183	5,083
bf-bn	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
bn-bo	2,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	19,600	7,893	27,493
ba-bp	2,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,32	1,8	0,000	6,991	6,991
bp-bq	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,19	1,8	0,000	4,803	4,803
bq-br	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
bq-bs	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	3,947	3,947
bs-bt	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	9,800	3,947	13,747
bp-by	1,00	Mepia	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,5	0,000	2,426	2,426
bu-bv	3,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	3,554	3,554
bv-bw	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	1,185	10,985
bu-bx	3,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,18	1,7	0,000	13,771	13,771
by-bu	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,20	1,9	0,000	5,433	5,433
by-bz	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	9,800	3,947	13,747
bx-ca	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	9,800	0,366	10,166
bx-cb	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,18	1,7	0,000	4,377	4,377
cb-cc	0,01	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,098	0,004	0,102
cb-cd	1,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	4,162	4,162
cd-ce	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,000	0,183	0,183
ce-cf	0,01	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,04	0,4	0,098	0,004	0,102
cd-cg	2,00	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	0,000	7,893	7,893
cg-ch	0,50	Mepia	DN16 (16,0/11,5)	0,17	1,6	4,900	1,973	6,873

Stuklijst

Leidingen

Materiaal	Diameter	Lengte [m]
Geberit Mepia	DN16 (16,0/11,5)	98,04
Geberit Mepia	DN20 (20,0/15,0)	46,50
Geberit Mepia	DN25 (26,0/20,0)	7,50
Geberit Mepia	DN32 (32,0/26,0)	4,00
		156,04

Sok-stukken

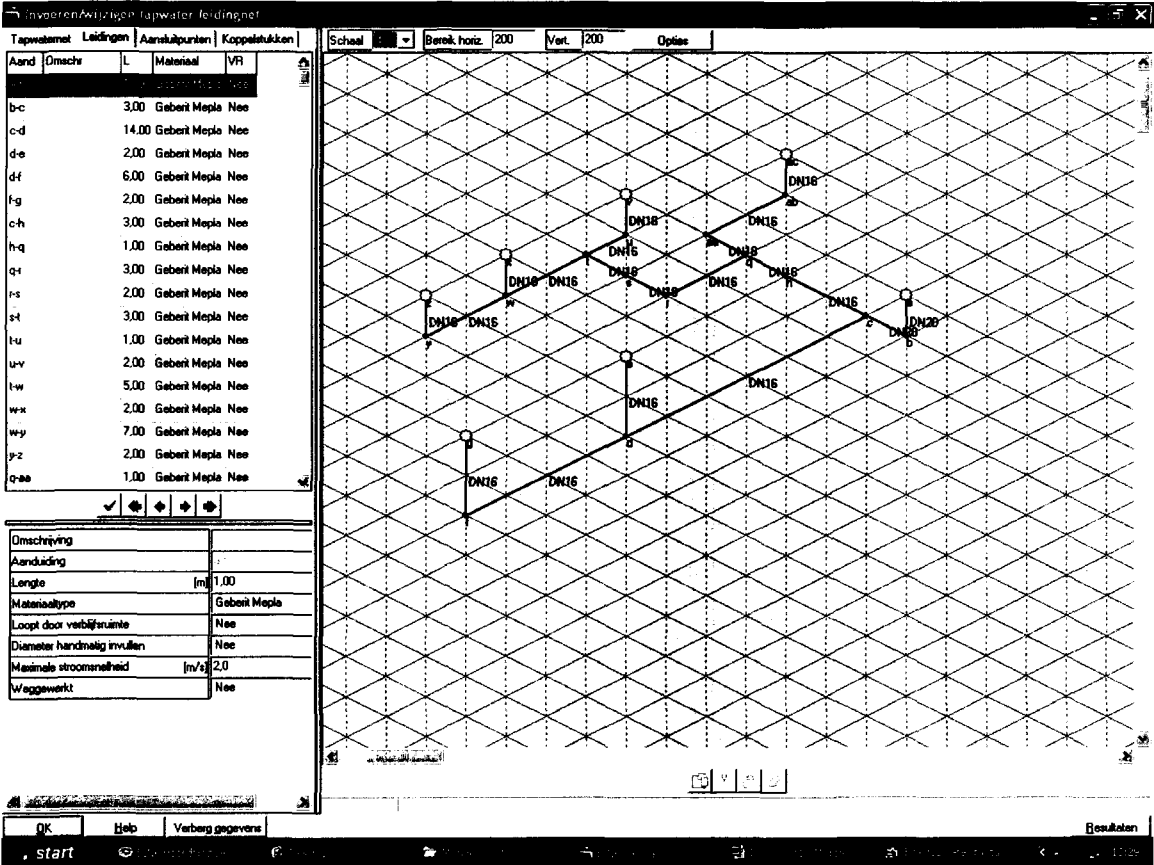
Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (uit)
1	DN25 (Mepia)	DN25 (Mepia)

Knie-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (uit)
18	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)
4	DN20 (Mepia)	DN20 (Mepia)

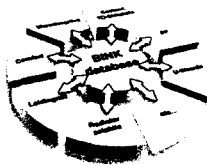
T-stukken

Aantal [st]	Diameter (in)	Diameter (tak)	Diameter (door)	Hoekstuk
16	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)	Nee
1	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)	Ja
1	DN16 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN16 (Mepia)	Nee
3	DN20 (Mepia)	DN16 (Mepia)	DN16 (Mepia)	Nee
3	DN20 (Mepia)	DN16 (Mepia)	DN20 (Mepia)	Nee
1	DN20 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN16 (Mepia)	Nee
1	DN20 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN20 (Mepia)	Nee
1	DN25 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN20 (Mepia)	Nee
2	DN25 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN25 (Mepia)	Nee
1	DN32 (Mepia)	DN20 (Mepia)	DN25 (Mepia)	Nee



Figuur E.46, Bink isometrisch warmwater

Bink uitvoer



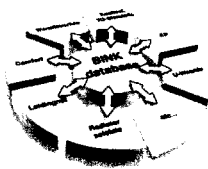
HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIËLE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: sportw	Omschr.	: tapwater warm
Mutatiedatum	: 12-5-2005	Plaats	: utrecht
Tapwaternet	: warmwater (65,0 [°C])	Omschr.	:

Zwaarste Sectie

Sectie toestel z, (O), 1,75 TE, wachttijd 54,0 s

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	TE TE	V [m/s]	Vmax [m/s]	Drukverlies [kPa]	Einddruk [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	9,75	1,47	2,00	-7,912	257,912
b-c	3,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	9,75	1,47	2,00	5,664	252,248
c-h	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,21	6,25	2,00	2,00	13,860	238,388
h-q	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,21	6,25	2,00	2,00	4,620	233,768
q-r	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	5,25	1,83	2,00	11,810	221,958
r-s	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	5,25	1,83	2,00	7,873	214,085
s-t	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	5,25	1,83	2,00	11,810	202,275
t-w	5,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,16	3,50	1,49	2,00	13,591	188,684
w-y	7,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,75	1,06	2,00	10,164	178,520
y-z	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,75	1,06	2,00	22,504	156,016
									93,984



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: sportw	Omschr.	: tapwater warm
Mutatiedatum	: 12-5-2005	Plaats	: utrecht
Tapwaternet	: warmwater (65,0 [°C])	Omschr.	:

Verkorte leidingtabel

Leidingdeel	Lengte [m]	Materiaal	Diameter	Qv [l/s]	V [m/s]	Opvoerhoogte [kPa]	Drukverlies [kPa]	Drukverlies totaal [kPa]
a-b	1,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,5	-9,800	1,888	-7,912
b-c	3,00	Mepla	DN20 (20,0/15,0)	0,26	1,5	0,000	5,664	5,664
c-d	14,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,16	1,5	0,000	38,055	38,055
d-e	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	19,600	2,904	22,504
d-f	6,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	8,712	8,712
f-g	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	19,600	2,904	22,504
c-h	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,21	2,0	0,000	13,860	13,860
h-q	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,21	2,0	0,000	4,620	4,620
q-r	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	1,8	0,000	11,810	11,810
r-s	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	1,8	0,000	7,873	7,873
s-t	3,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,19	1,8	0,000	11,810	11,810
t-u	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	1,452	1,452
u-v	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	19,600	2,904	22,504
t-w	5,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,16	1,5	0,000	13,591	13,591
w-x	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	19,600	2,904	22,504
w-y	7,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	0,000	10,164	10,164
y-z	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,11	1,1	19,600	2,904	22,504
q-aa	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	0,880	0,880
aa-ab	2,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	0,000	1,760	1,760
ab-ac	1,00	Mepla	DN16 (16,0/11,5)	0,08	0,8	9,800	0,880	10,680

Stuklijst

Leidingen

Materiaal	Diameter	Lengte [m]
Geberit Mepla	DN16 (16,0/11,5)	59,00
Geberit Mepla	DN20 (20,0/15,0)	4,00
		63,00

Sok-stukken

Aantal	Diameter (in)	Diameter (uit)
[st]		
2	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)

Knie-stukken

Aantal	Diameter (in)	Diameter (uit)
[st]		
6	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)
1	DN20 (Mepla)	DN20 (Mepla)

T-stukken

Aantal	Diameter (in)	Diameter (tak)	Diameter (door)	Hoekstuk
[st]				
4	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee
1	DN20 (Mepla)	DN16 (Mepla)	DN16 (Mepla)	Nee



**HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIËLE TECHNIEK
UTRECHT**

Project : sportw Omschr. : tapwater warm
Mutatiedatum : 12-5-2005 Plaats : utrecht
Tapwatermel : warmwater (65,0 [°C]) Omschr. :

Wachttijden

Wachttijden

Sectie toestel z, (O), 1,75 TE, wachttijd 54,0 :

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,110	2,8
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,110	8,4
c-h	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
h-q	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,110	1,6
q-r	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
r-s	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3
s-t	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
t-w	5,00	DN16 (16,0/11,5)	0,519	Mepla	1,74	0,110	8,2
w-y	7,00	DN16 (16,0/11,5)	0,727	Mepla	1,74	0,110	11,5
y-z	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3

53,8

Sectie toestel x, (L), 1,75 TE, wachttijd 42,5 :

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,110	2,8
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,110	8,4
c-h	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
h-q	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,110	1,6
q-r	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
r-s	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3
s-t	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
t-w	5,00	DN16 (16,0/11,5)	0,519	Mepla	1,74	0,110	8,2
w-x	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3

42,3

Sectie toestel v, (K1), 1,75 TE, wachttijd 35,9 :

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,110	2,8
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,110	8,4
c-h	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
h-q	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,110	1,6
q-r	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
r-s	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3
s-t	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,110	4,9
t-u	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,110	1,6
u-v	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3

35,7

Sectie toestel g, (K), 1,75 TE, wachttijd 47,4 :

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,110	2,8
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,110	8,4



HOGESCHOOL VAN UTRECHT
INDUSTRIELE TECHNIEK
UTRECHT

Project	: sportw	Omschr.	: tapwater warm
Mutatiedatum	: 12-5-2005	Plaats	: utrecht
Tapwaternet	: warmwater (65,0 [°C])	Omschr.	:

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
c-d	14,00	DN16 (16,0/11,5)	1,454	Mepla	1,74	0,110	23,0
d-f	6,00	DN16 (16,0/11,5)	0,623	Mepla	1,74	0,110	9,9
f-g	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3
							47,4

Sectie toestel e, (f), 1,75 TE, wachttijd 37,5 s

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,110	2,8
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,110	8,4
c-d	14,00	DN16 (16,0/11,5)	1,454	Mepla	1,74	0,110	23,0
d-e	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,110	3,3
							37,5

Sectie toestel ac, (gmsk1), 1,00 TE, wachttijd 32,2 s

Leidingdeel	Lengte [m]	Diameter	Inhoud [l]	Materiaal	DH Factor	Qv Tappunt [l/s]	Wachttijd [s]
a-b	1,00	DN20 (20,0/15,0)	0,177	Mepla	1,74	0,083	3,7
b-c	3,00	DN20 (20,0/15,0)	0,530	Mepla	1,74	0,083	11,1
c-h	3,00	DN16 (16,0/11,5)	0,312	Mepla	1,74	0,083	6,5
h-q	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,083	2,2
q-aa	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,083	2,2
aa-ab	2,00	DN16 (16,0/11,5)	0,208	Mepla	1,74	0,083	4,4
ab-ac	1,00	DN16 (16,0/11,5)	0,104	Mepla	1,74	0,083	2,2
							32,3

Conclusie

Het koudwater is goed gedimensioneerd. Helaas is het niet mogelijk om in deze versie van Bink een circulatie leiding in tekenen en dimensioneren. Voor de warmwater leidingen berekent Bink wel de wachttijden, maar er komt geen melding als de maximale wachttijd overschreden is. Dit zal de ontwerper dus zelf in de gaten moeten houden.

Bijlage F

Advies voor softwarematige aanpassing (riolering)

Inhoud

1 Inleiding 204

2. Stromingsschema's + uitleg 205

 2.1 Aansluitleiding dimensioneren 205

 2.2 Verzamelleiding dimensioneren 208

 2.3 Standleiding dimensioneren 211

 2.4 Secundaire ontspanning dimensioneren 213

 2.5 Tweede aansluiting op verzamelleiding..... 215

 2.6 Aansluiten op standleiding..... 217

 2.7 Aansluitvrije zone 219

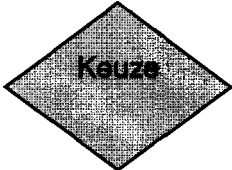
 2.8 Omloopleiding 220

1 Inleiding

In dit document is vastgelegd wat in Proplanner geprogrammeerd dient te worden. Sommige regels komen overeen met de Duitse norm en werken al goed in Proplanner. Maar toch is er besloten een aantal van deze regels te beschrijven zodat duidelijk is dat deze niet gewijzigd dienen te worden. Het zou namelijk kunnen zijn dat deze regels afhangen van andere regels die in Proplanner Nederland wel gewijzigd moeten worden.

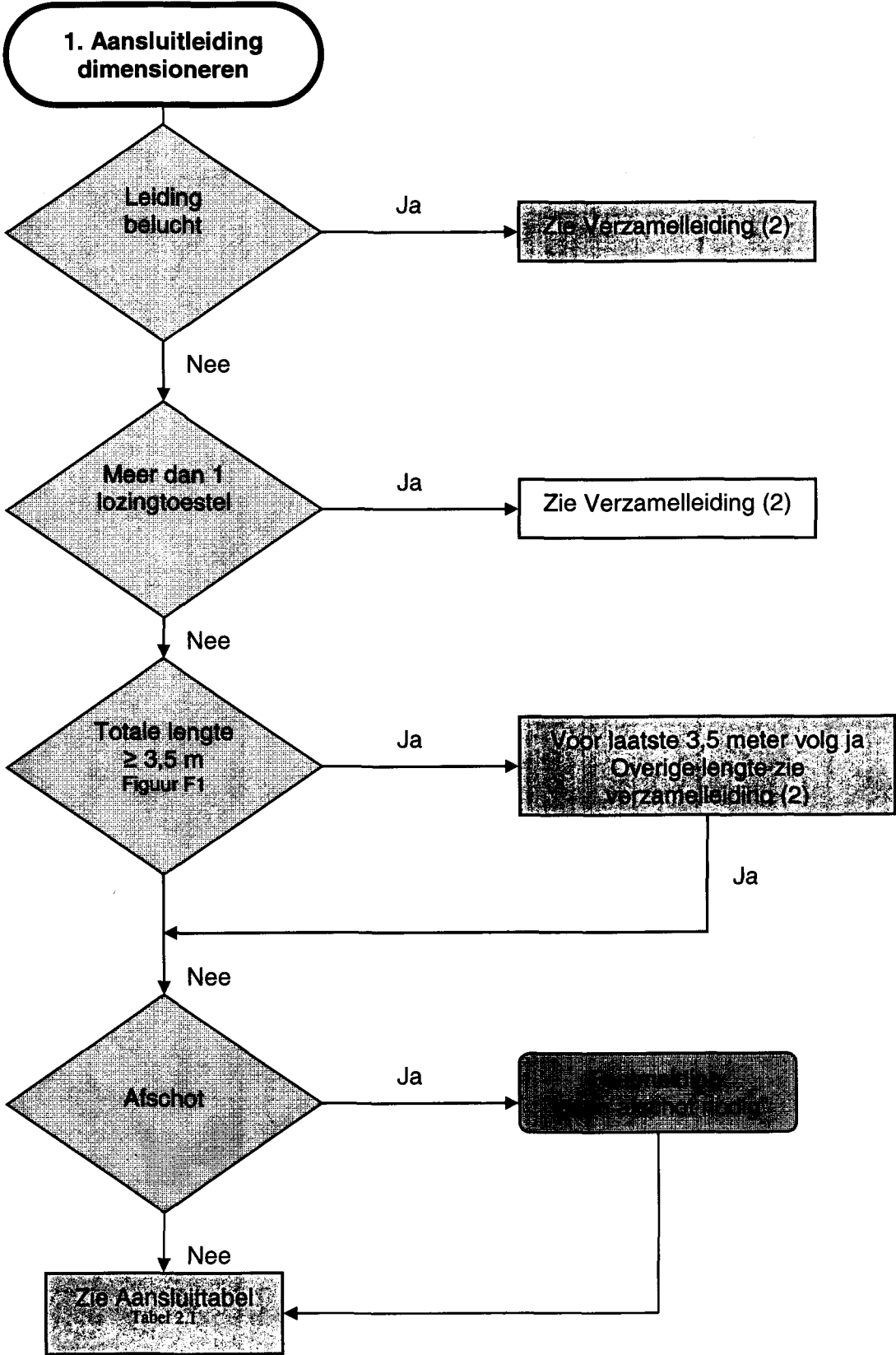
Regels die niet beschreven zijn hoeven niet gewijzigd te worden in Proplanner en kunnen blijven staan volgens de Duitse norm. Ook kan de opzet van Proplanner hetzelfde blijven, alleen dient er wel duidelijkheid te komen hoe je een vereveningsleiding en omloop leiding invoert.

Legenda

symbool	omschrijving
	Dit symbool geeft aan wat van toepassing is
	Dit symbool geeft een keuze mogelijkheid.
	Dit symbool geeft aan dat er verwezen wordt naar iets anders
	Dit symbool geeft een foutmelding aan. "tussen de aanhalingstekens is de zichtbare melding (Overnemen voor Proplanner in Nederlandse taal)"
	Keuzepijl voor Ja
	Keuze pijl voor Nee

2. Stromingsschema's + uitleg

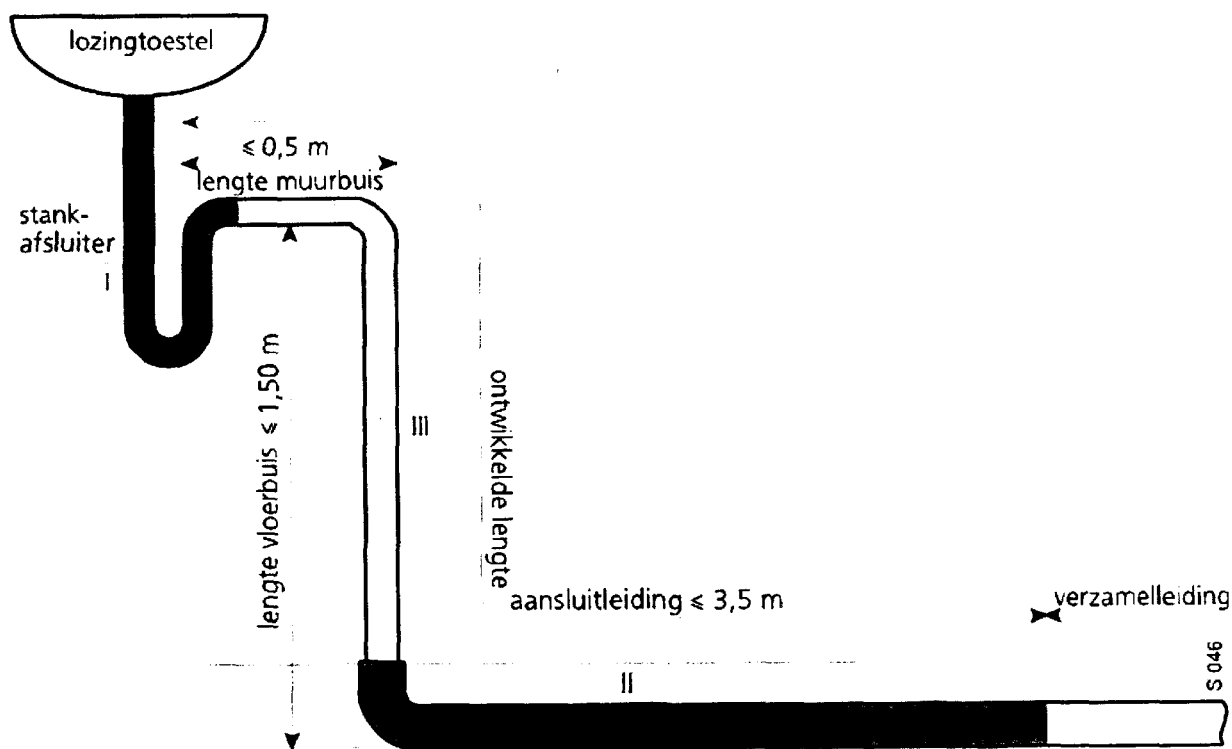
2.1 Aansluitleiding dimensioneren



Aansluittabel (2.1)	Nederland		
	Basisafvoer Q _i	Ontwerpmiddellijn (leidingdeel II)	Gereduceerde ontwerpmiddellijn (Leidingdeel III)
Ontwerpmiddellijn ± 5%	l/s	Ø MM	Ø MM
Mondspoelbak	0	34	27
Drinkfontein	0	34	27
Lekwater/condensafvoer	0	34	27
Overstorttrechter	0	34	27
-	0	34	27
Wastafel	0,5	44	34
Bidet	0,5	44	34
Douche	0,5	44	34
Handwasbak	0,5	44	34
-	0,5	44	34
Wasmachine	0,75	57	44
Vaatwasmachine	0,75	57	44
Vloerput < 40 mm	0,75	57	44
Spoelbak	0,75	57	44
Urinoir	0,75	57	44
Uitstortgootsteen	0,75	57	44
Keukengootsteen (enkel+dubbel)	0,75	57	44
-	0,75	57	44
Voetenwasbak	0,75	57	44
Spoelbak >30l	1	57	44
Vloerput < 50 mm	1	57	44
Bad	1	57	44
Douche	1	57	44
Wasfontein ≤ 8 pers	1	57	44
-	1	57	44
Vloerput < 70 mm	1,5	69	-
Wasfontein > 8 pers	1,5	69	57
WC < 7	1,75	84	-
WC ≥ 7	2	100	84
Vloerput < 100 mm	2	100	-
Afzuigcloset	2,5	100	84
Bedspanspoeler	2,5	100	-
Slophopper	2,5	100	-

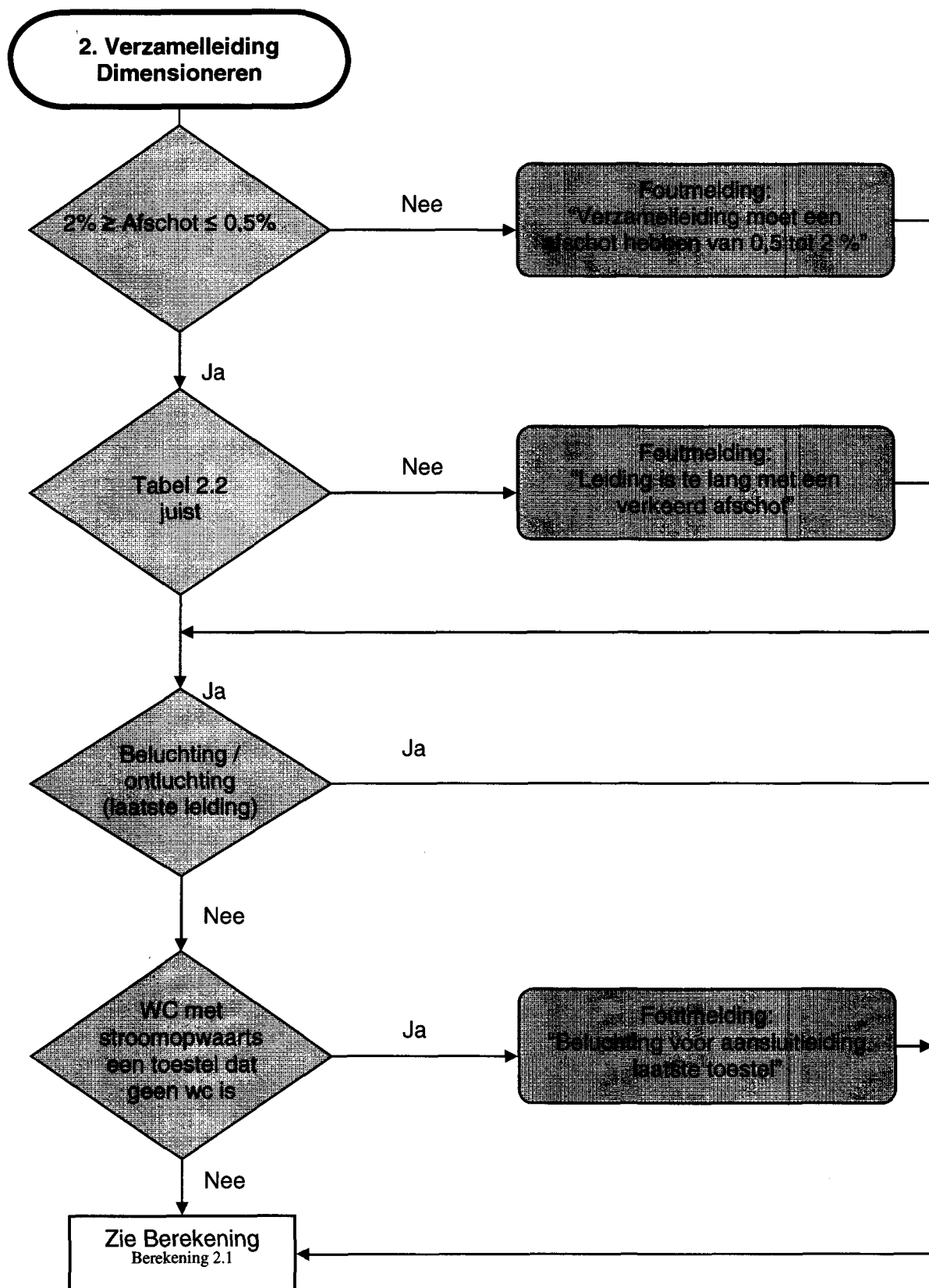
Tabel 2.1 ontwerp aansluitdiameters

Proplanner dimensioneert geen gereduceerde ontwerpmiddellijn (leidingdeel III, fig. F1). De gereduceerde leiding mag maximaal 1,5 meter zijn. In figuur F1 zijn de leidingdelen afgebeeld die overeenstemmen met de delen in tabel 2.1.



Figuur F1 (aansluitleiding)

2.2 Verzamelleiding dimensioneren



De Nederlandse norm heeft een afgeleide van de Colebrook- White vergelijking. De vergelijking is gestandaardiseerd naar formule F1, in deze formule wordt wel rekening gehouden met bochten wat op de Duitse manier niet gebeurt.

Om de juiste diameter te krijgen dient de diameter 2 maal berekend te worden, de eerste maal met een vaste waarde.

$$D_1 = \left(\frac{Q_a}{(315 \times f \times c \times I^{0.5})} \right)^{0.4}$$

f = 1 (als tabel 2.2 overeen komt)
0,85 (als tabel 2.2 niet overeenkomt)
c = in eerste instantie 44,51
I = afschot leiding [m/m]

Nu met D₁ nogmaals de berekening toepassen.

$$C = y \times \log \left(3 \times \frac{D_1}{(k)} \right)$$

$$\text{Ontwerpmiddellijn} = \left(\frac{Q_a}{(315 \times f \times C \times I^{0.5})} \right)^{0.4} \text{ (formule F1)}$$

f = 1 (als tabel 2.2 overeen komt)
0,85 (als niet tabel 2.2 overeenkomt)
I = afschot leiding [m/m]
y = constante [y=18]
k = systeemwandruwheid (0,001)

Leidingafschot						Max gesommeerde richtingsverandering
Vanaf			Tot en met			
		mm/m			mm/m	
2%	1:50	20	1,3%	1:75	13	22° 30
1,3%	1:75	13	1%	1:100	10	45°
1%	1:100	10	0,7%	1:140	7	67° 30
0,7%	1:140	7	0,55%	1:180	5,5	90°
0,55%	1:180	5,5	0,5%	1:200	5	112° 30

Tabel 2.2 (Leidingafschot)

I = afschot leiding [m/m]

$$C = y \log (3 \times d_1 / k)$$

y = constante [y=18]
k = systeemwandruwheid (0,001)
D₁ in meters

Ontwerpmiddellijn = inwendige diameter van de toe te passen buis.

Alle formules bij elkaar gevoegd voor Proplanner:

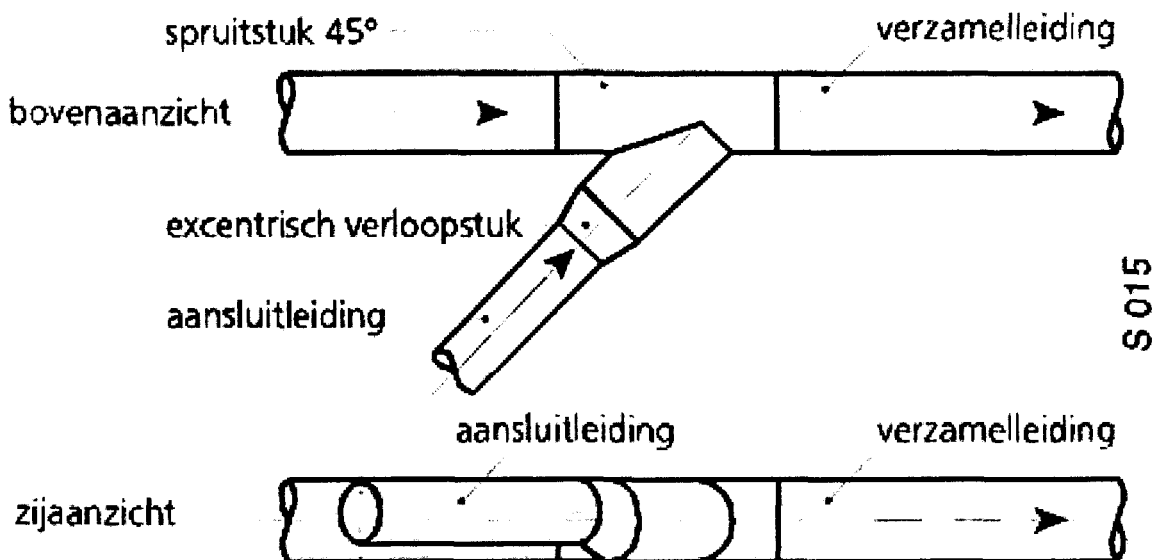
Berekening 2.1

Ontwerpmiddellijn= $((Q_a / (315 \times f \times (18 \log(3 \times ((Q_a / (315 \times f \times 44,51 \times l^{0,5}))^{0,4}) / 0,001)) \times l^{0,5}))^{0,4}) \times 1000$ [mm]

Aangesloten toestellen	Binnen middellijn	Leidingafschot		Maximum- leidinglengte aansluit- puls verzamelleiding	Maximum- gesommeerde richtings- verandering
	[mm]	[-]	[mm]	[m]	[°]
1 closet, spoelvolume ≥ 7, plus 1 lozingstoestel <0,75 l/s	100	1:200	5	5	135
	100	1:100	10	8	135
	100	1:50	20	12	135
1 closet, spoelvolume < 7 en ≥ 6, plus 1 lozingstoestel <0,75 l/s	84	1:200	5	5	135
	84	1:133	7,5	8	180
	84	1:100	10	12	180
1 closet, plus 1 lozingstoestel ≥0,75 l/s	-	-	-	Geen beperking	-
2 lozingstoestellen, geen closet zijnde waarvan een lozingstoestel ≤ 0,5 l/s	-	-	-	12	-
1 lozingstoestel, geen closet zijnde	-	-	-	12	-

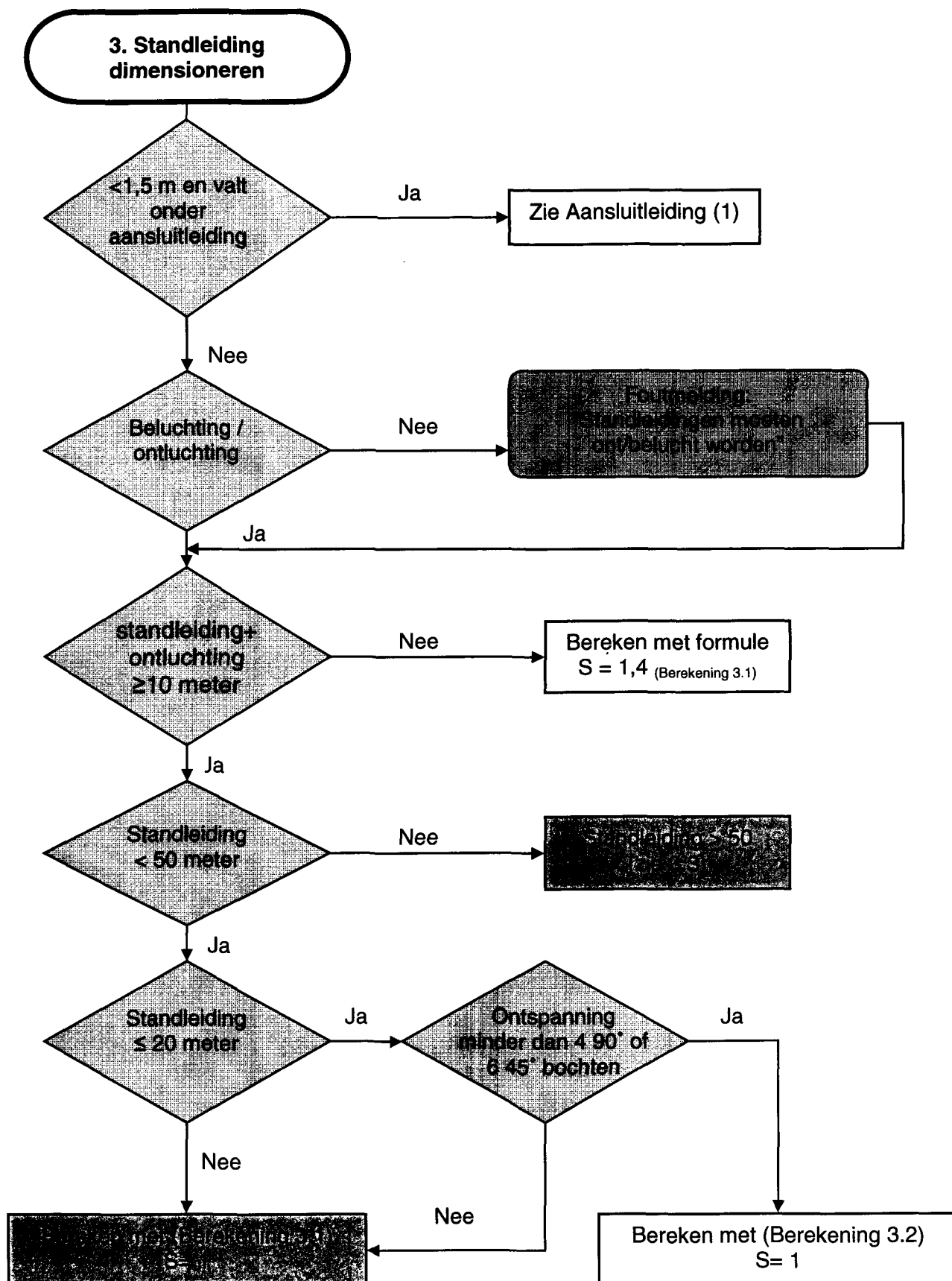
Tabel 2.3

Liggend aansluiten: T-stuk dient niet te verlopen, men moet een excentrisch verloop toepassen.



Verlopen van diameter in een horizontale leiding altijd excentrisch aansluiten.

2.3 Standleiding dimensioneren



Standleidingen: ($h < 50$ meter)

Ontwerpmiddellijn > 69 mm (Minimaal 1 leiding in het gebouw)

$$Q_a = P \times \sqrt{\sum Q_i}$$

Q_a = Grootste Q_i als $P \times \sqrt{\sum Q_i} <$ dan grootste Q_i

Q_a Bepalen over de voet van de standleiding.

Q_i = Opgetelde basisafvoer (zie aansluittabel)

De formules bij elkaar gevoegd voor Proplanner:

Berekening 3.1

$$\text{Ontwerpmiddellijn} = 1/20 \times \sqrt{(Q_a / s)}$$

$S = 1$ (als stand+ontluchting ≥ 10 meter)

$1,4$ (als stand+ontluchting < 10 meter)

$\sum Q_i$ voor onderste deel van de standleiding.

$D_{\text{inwendig}} \geq 69$ mm (Minimaal 1 leiding in het gebouw)

Berekening 3.2

Reduceren bovenste 10 meter stand/ontlucht leiding:

Als de totale standleiding exclusief ontspanning ≤ 20 meter en in de ontspanning minder dan 4 90° bochten of 6 45° bochten zijn opgenomen.

Word de belasting (Q_a) afzonderlijk bepaald. De reductie mag maximaal 1 diameter kleiner worden.

Ontwerpmiddellijn voor de bovenste 10 meter inclusief ontspanningsleiding:

$$\text{Ontwerpmiddellijn} = 1/20 \times \sqrt{(Q_a / s)}$$

$$S = 1$$

Q_a voor bovenste deel (10 meter).

$D_{\text{inwendig}} \geq 69$ mm (Minimaal 1 leiding in het gebouw)

$D_{\text{inwendig}} \geq D_{\text{verzamel/aansluitleiding}}$

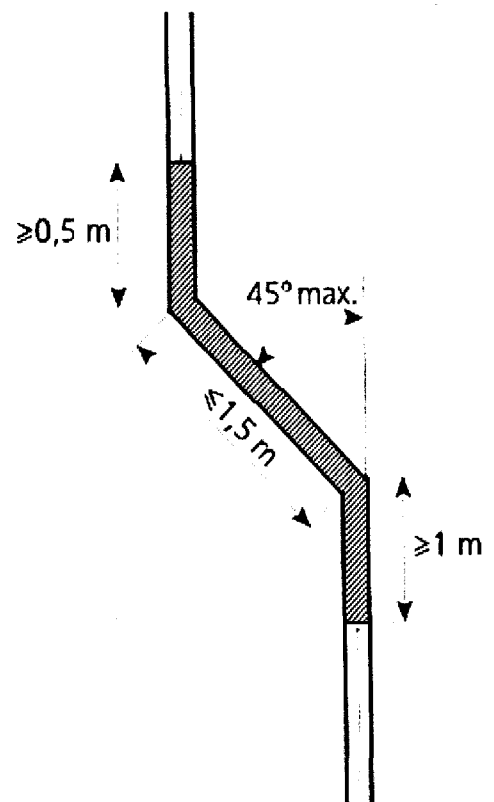
H > 50 meter 3.3

Voor de dimensioneerring hoger dan 50 meter kun dezelfde bereken methode aangehouden worden zoals nu al geprogrammeerd is (volgens de Duitse norm).

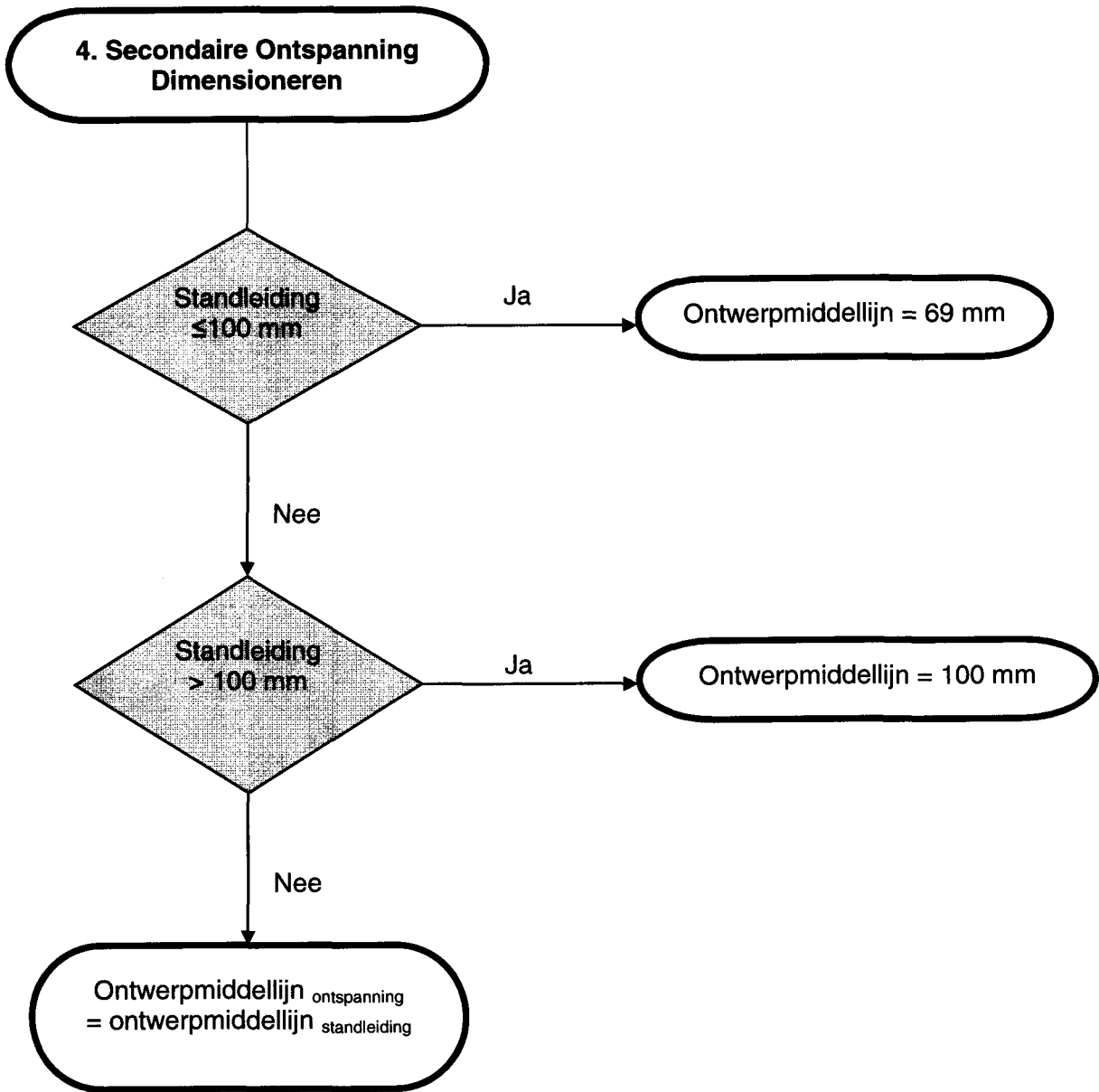
2.3.1 Sprong in een standleiding:

Mag alleen met de volgende voorwaarden:

- lengte sprong $\leq 1,5$ meter.
- De hoek tussen het sprongstuk en verticaal is max 45°
- Er mogen geen aansluitingen zijn aangebracht:
 - o In het sprongstuk zelf
 - o Binnen een afstand 0,5 meter boven het sprongstuk zelf
 - o Binnen een afstand 1 meter onder het sprongstuk zelf



2.4 Secundaire ontspanning dimensioneren



2.4.1 Ontspanningsleidingen op standleidingen

Ontwerpmiddellijn_{ontspanning} = Ontwerpmiddellijn_{standleiding}
Maximaal 10 standleidingen op een gecombineerde ontspanningsleiding.

2.4.2 Gecombineerde ontspanning

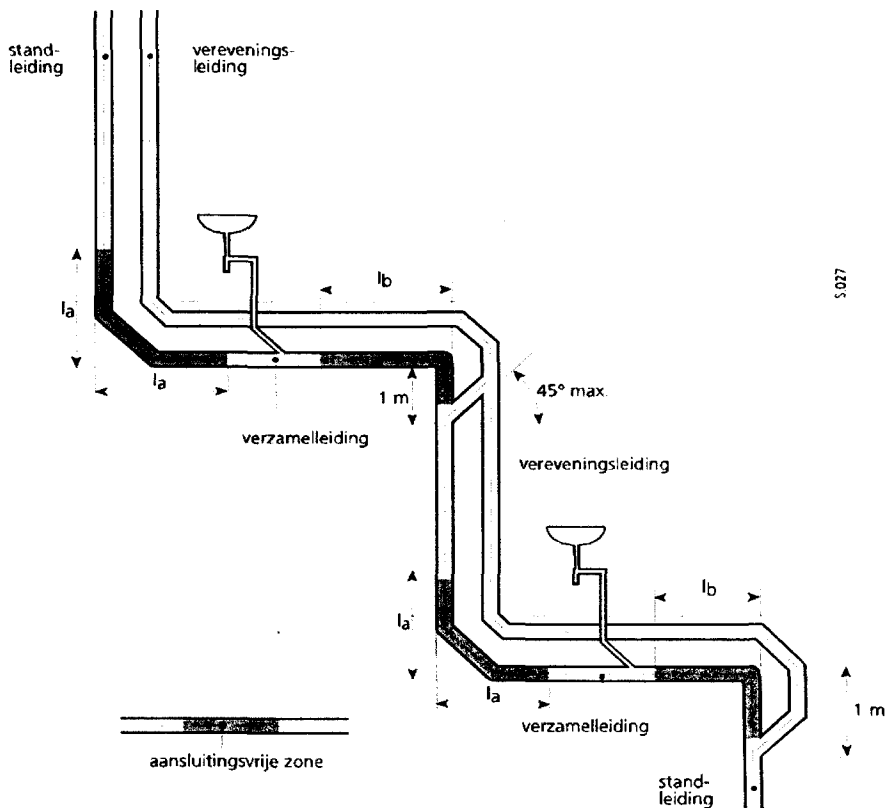
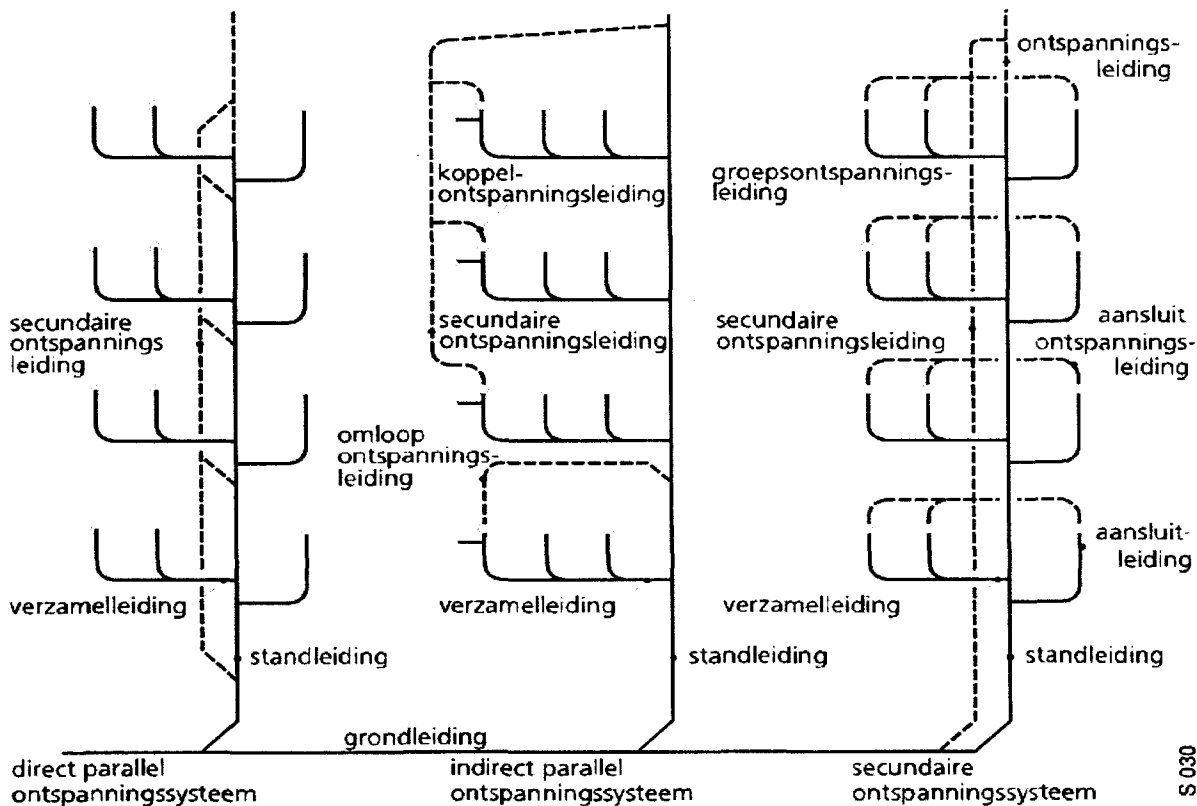
Gecombineerde ontspanning (meerdere ontspanningen op elkaar aangesloten.)
Ontwerpmiddellijn_{gecombineerde ontspanning} = Ontwerpmiddellijn_{Grootste Ontspanning}

2.4.3 Koppelleiding

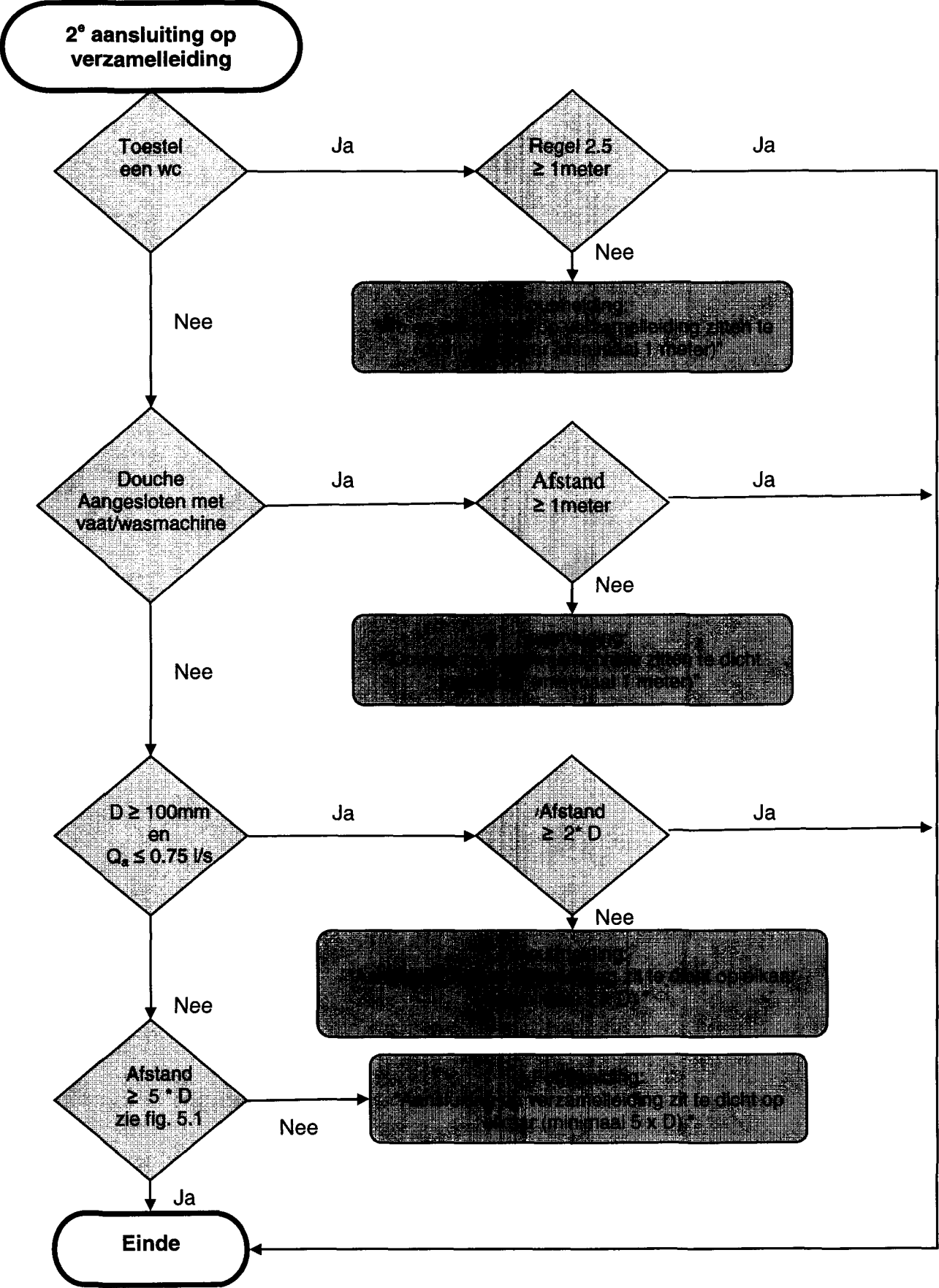
Koppelleiding: (leiding tussen verzamelleiding en secundaire ontspanning)
Ontwerpmiddellijn_{Koppelleiding} = Ontwerpmiddellijn_{verzamelleiding} maar max 69 mm

2.4.4 Vereveningsleiding

Ontwerpmiddellijn $\text{Vereveningsleiding} = 0,8 \times \text{Ontwerpmiddellijn}_{\text{standleiding}}$
De vereveningsleiding is niet duidelijk in Proplanner te tekenen, dit moet wel mogelijk zijn.
Let op de t-stukken die gebruikt worden moeten 45° t-stukken zijn. Toepassen wanneer een standleiding horizontaal versleept.

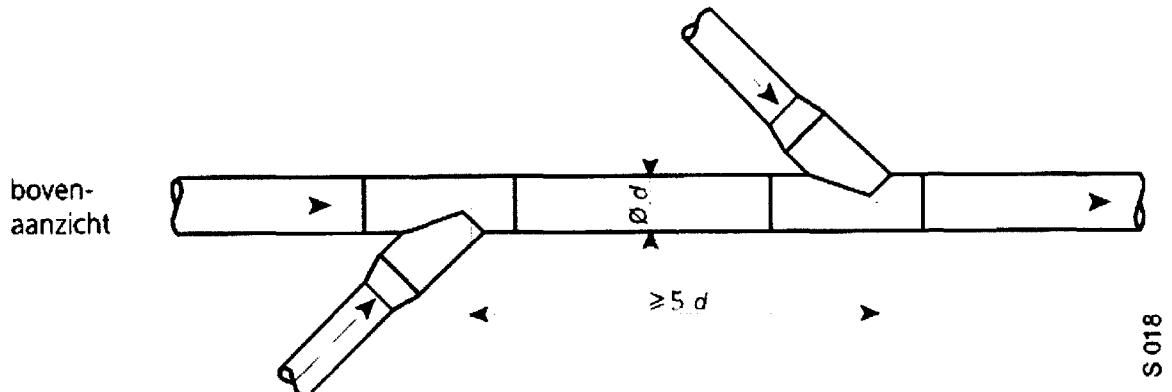


2.5 Tweede aansluiting op verzamelleiding



Regel 2.5

Benedenstrooms van een WC zijn op een afstand van tenminste 1 meter geen andere aansluitingen toegestaan. (de aansluitleiding van de wc tot aan de aansluiting van het volgende toestel mag niet kleiner zijn dan 1 meter.)

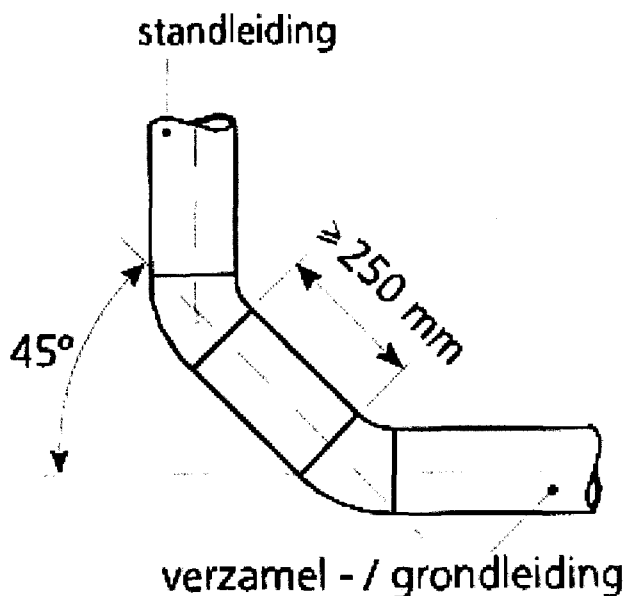


Figuur 5.1

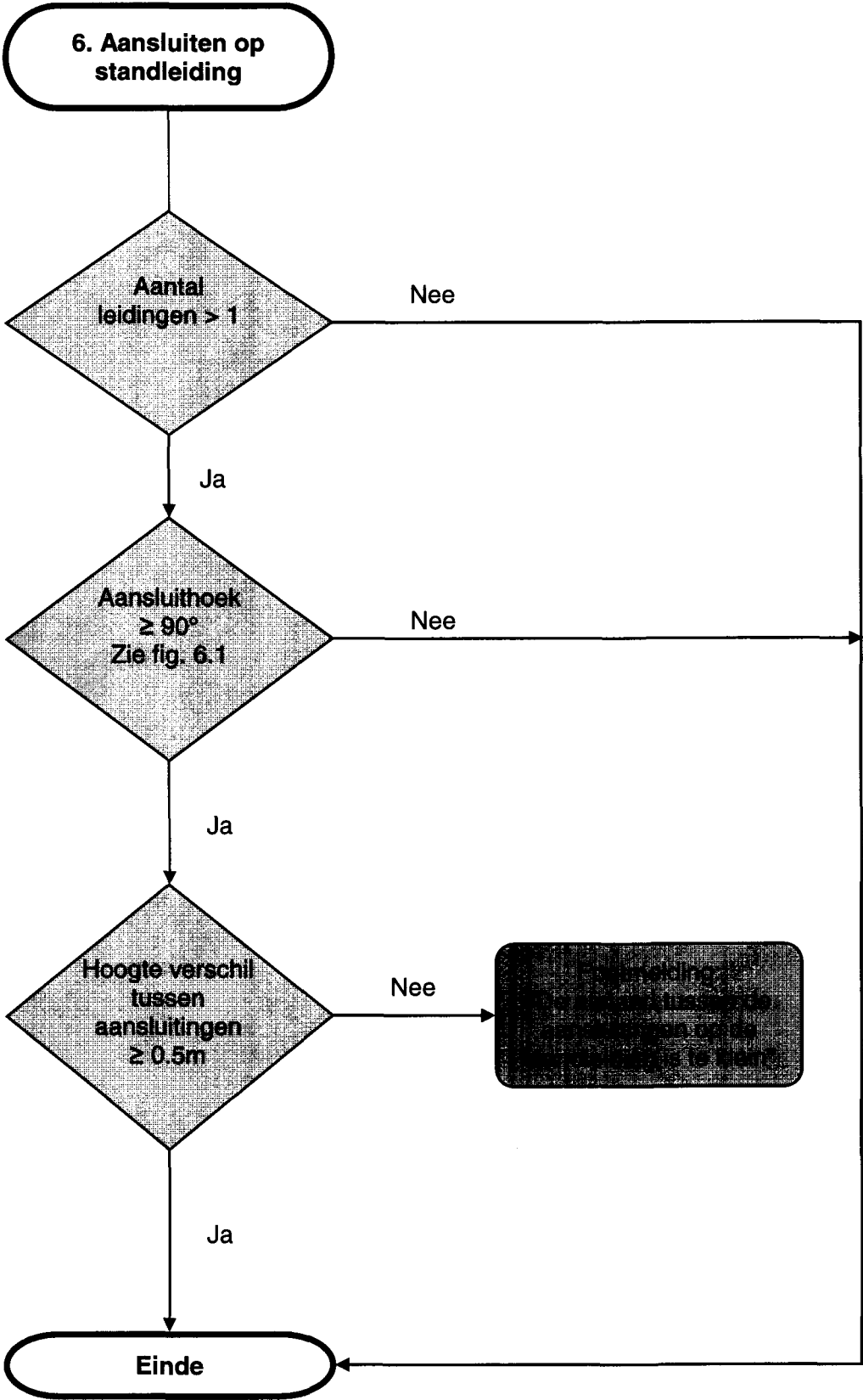
Proplanner sluit de aansluitleidingen boven op de verzamelleiding aan, in Nederland mag dit alleen als de verzamel- grond leiding $\geq$ dan 100mm en de basis afvoer van de aansluitleiding maximaal 1 l/s is. Liever 45° aansluiten. Voldoet men niet aan deze regel dan horizontaal aansluiten. (45°)

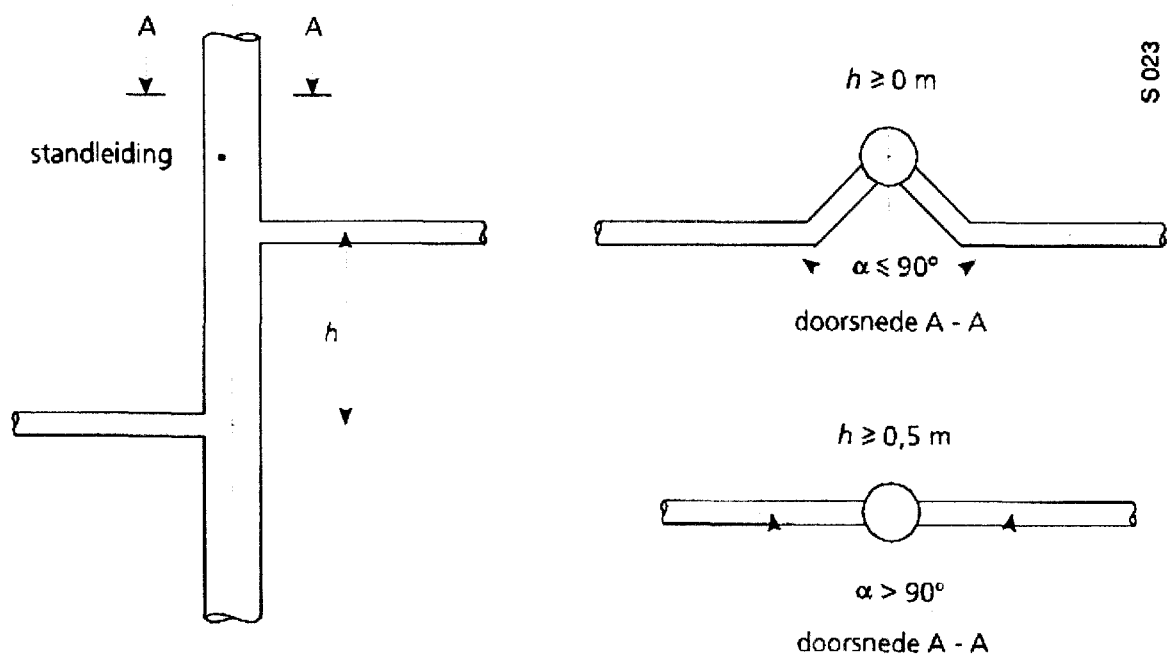
Aansluiten van standleiding op verzamel/grondleiding:

Dient te bestaan uit 2 bochten van 45° met daartussen een recht gedeelte van minimaal 250 mm. (hetzelfde als in de Duitse norm)



2.6 Aansluiten op standleiding





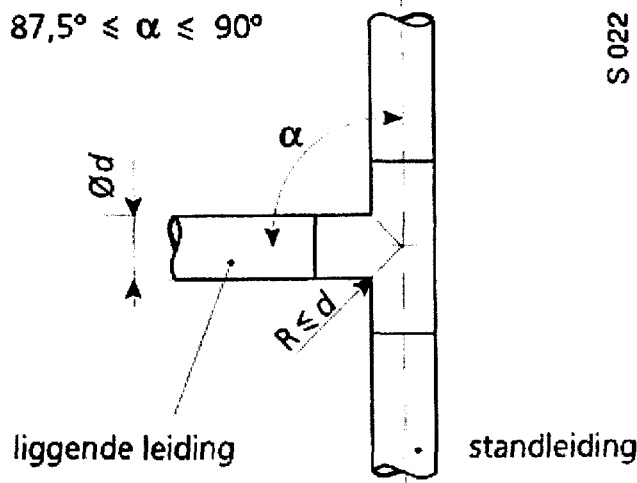
Figuur 6.1

Aansluiting standleiding:

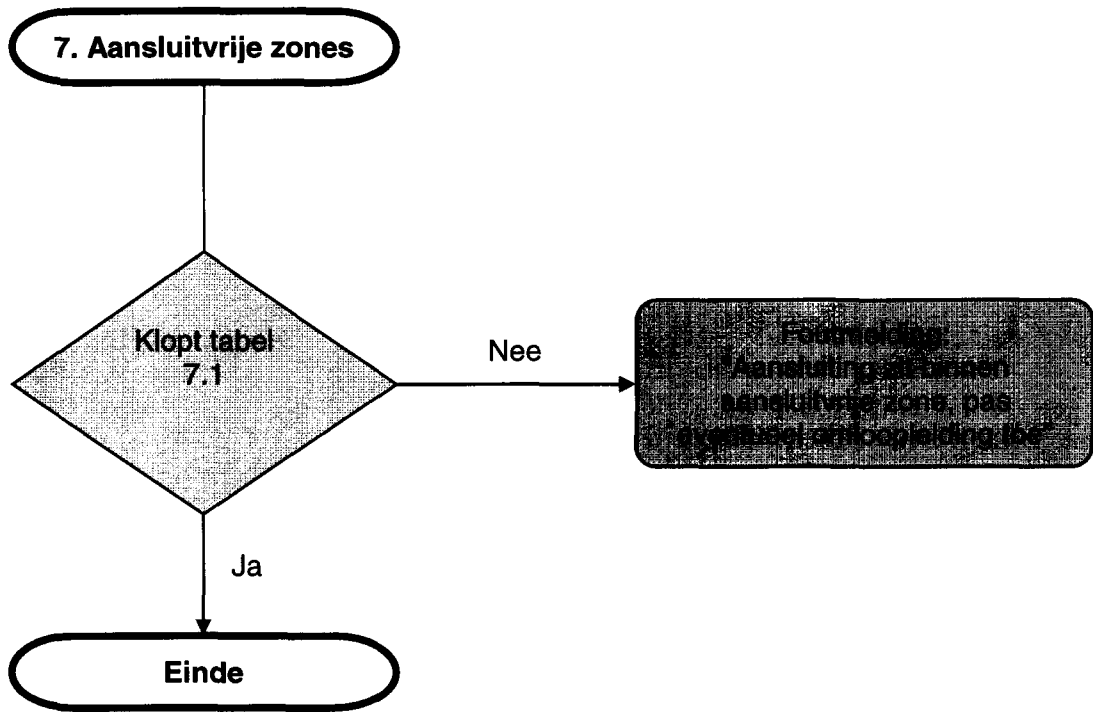
Een leiding aangesloten op een standleiding dient onder een hoek van α aangesloten te worden.

$87,5^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

(Duitse norm zegt hetzelfde)



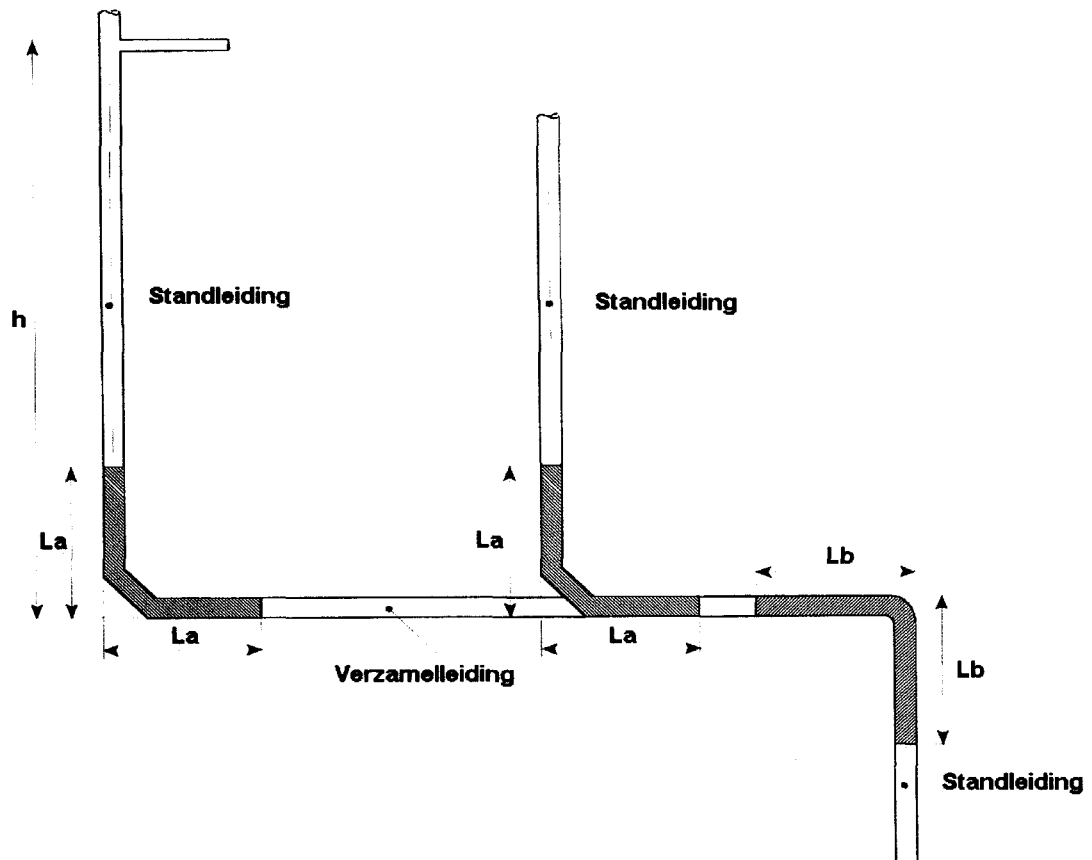
2.7 Aansluitvrije zone



Tabel 7.1
Aansluitvrije zones in liggende/stand leidingen:

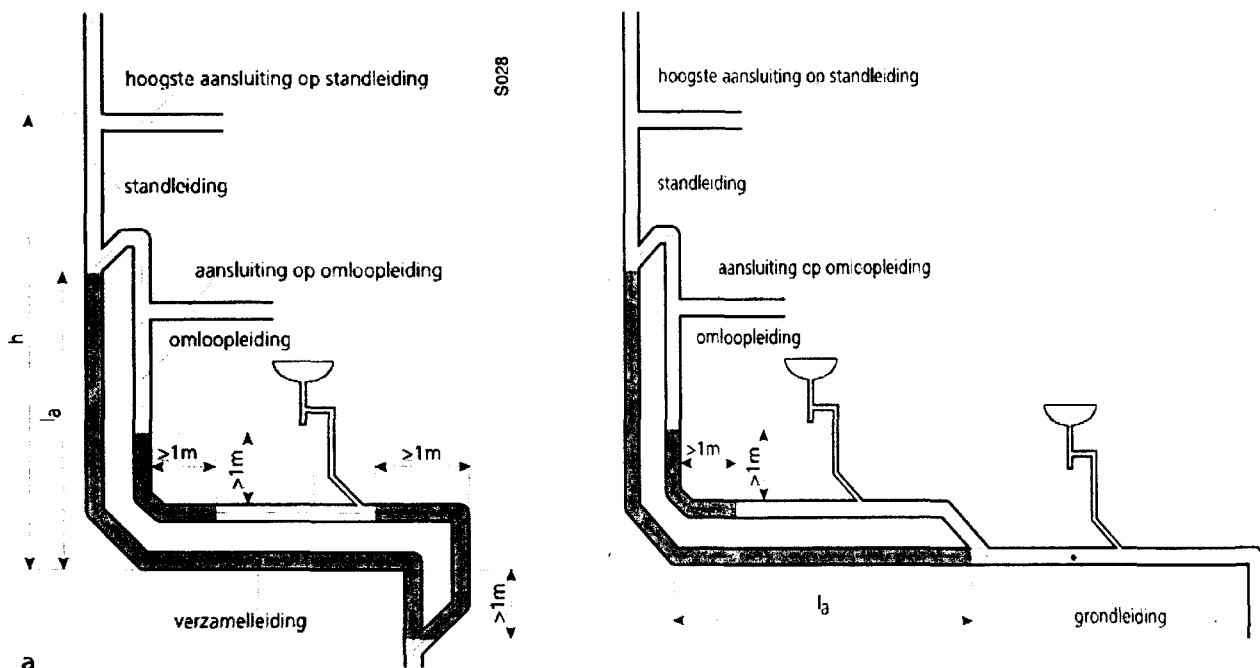
- 1 Standleiding (lozingstoestel hoger aangesloten dan) ≤ 10 meter boven de verzamelleiding
- 2 Standleiding (lozingstoestel hoger aangesloten dan) ≤ 20 meter boven de verzamelleiding
- 3 Standleiding (lozingstoestel hoger aangesloten dan) ≤ 50 meter boven de verzamelleiding
- 4 Standleiding (lozingstoestel hoger aangesloten dan) ≤ 80 meter boven de verzamelleiding
- 5 Standleiding (lozingstoestel hoger aangesloten dan) >80 meter boven de verzamelleiding

	Hoogte van hoogste aansluiting op standleiding	Aansluitvrije zone La	Aansluit vrije zone Lb
1	$H \leq 10$	≥ 1 meter	≥ 1 meter
2	$10 < H \leq 20$	≥ 2 meter	≥ 1 meter
3	$20 < H \leq 50$	≥ 3 meter	≥ 1 meter
4	$50 < H \leq 80$	≥ 6 meter	≥ 1 meter
5	$H > 80$	≥ 9 meter	≥ 1 meter



2.8 Omloopleiding

Standleiding die over gaat op liggende leiding en vervolgens op standleiding met toestel-



aansluiting op het horizontale deel. Omloopleiding moet tenminste $0,8 \cdot D_{\text{verzamelleiding}}$ bedragen. Op de omloopleiding mogen toestellen aangesloten worden, minimum afstanden aansluitingen blijven gelden. De omloopleiding is niet duidelijk in Proplanner te tekenen, dit moet wel mogelijk zijn. Let op de t- stukken die gebruikt worden moeten 45° t- stukken zijn.

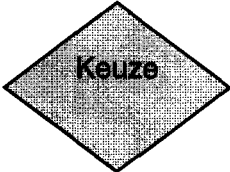
Bijlage G

Advies voor softwarematige aanpassingen (drinkwater)

1. Inleiding

In dit document is vastgelegd wat in Proplanner geprogrammeerd dient te worden. Sommige punten komen overeen met de Duitse norm en werken al goed in Proplanner. Maar toch is er besloten een aantal van deze punten te beschrijven zodat duidelijk is dat deze niet gewijzigd dienen te worden. Het zou namelijk kunnen zijn dat de punten afhangen van punten die in Proplanner Nederland wel gewijzigd moeten worden.

Legenda

symbool	omschrijving
	Dit symbool geeft aan wat van toepassing is
	Dit symbool geeft een keuze mogelijkheid.
	Dit symbool geeft aan dat er verwezen wordt naar iets anders
	Dit symbool geeft een foutmelding aan. "tussen de aanhalingstekens is de zichtbare melding (Overnemen voor Proplanner in Nederlandse taal)"
	Keuzepijl voor Ja
	Keuze pijl voor Nee

2. Stromingsschema's + uitleg

Maximum moment volumestroom

Eigenschappen gebouw:
Nederland kent geen verschillende bouwtype. Dus deze kunnen vervallen in Proplanner.
Het is raadzaam om deze te bewaren als Proplanner de mogelijkheid krijgt een dienstleiding te dimensioneren.

Eigenschappen

Module

Drinkwater

Object

Gebouw

Berekening

Gebouwtype

Max. Stroomsnelheid kelder/standleiding [m/s]

Max. Stroomsnelheid installatieonderdeel [m/s]

Drukverlies over appendages [%]

Installatiegedeelte vanaf standleiding op installatiekranen

Woongebouw

Gebruikerbepaald

Woongebouw

Kantoorgebouw

Hotel

Warenhuis

Ziekenhuis

School

2.0

1.5

50

☒

Materiaal genereren

Verdiepingen: leidinghoogte tov afgewerkte vloer [m]

Kelder: leidinghoogte tov afgewerkte vloer [m]

Horiz. afstand van de strangen in het gebouw [m]

Materiaal

Materiaalkeus > Mepla d 63

0.30

2.00

5.00

Mepla

RVS

De maximale stroomsnelheid in waterleidingen is 2 m/s. Proplanner staat automatisch op 2,5 m/s, dit dien gewijzigd te worden in 2 m/s en voor ruimten waar geluidhinder kan ontstaan 1,5 m/s. De maximale stroomsnelheid van een circulatie leiding is 0,7 m/s (als er geen tappunt om water vraagt).

De berekening van de leidingen dient te geschieden doormiddel van drukverliezen, zodoende dat men niet de maximale snelheid overschrijdt. Berekening op maximale snelheid dient dus standaard uitgevinkt te staan.

Tapeenheden:

In Nederland wordt gebruik gemaakt van tapeenheden. In de tapeenheden zit een gelijktijdigheids factor verwerkt.

Voor de meest voorkomende toestellen zijn de tapeenheden opgegeven in tabel.

Soort tappunt	Koud TE	Warm TE	Koud Qv	Warm Qv
Vlotterkraan stortbak	0,25		0,042	
Fonteinkraan	0,25		0,042	
Wastafelkraan	1		0,083	
Wastafelmengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Douchemengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Bidetmengkraan	1	0,25	0,083	0,042
Keukenmengkraan	4	1	0,167	0,083
Badmengkraan	4	1	0,167	0,083
Tapkraan 1/2"	4		0,167	
Tapkraan 3/4"	9		0,249	
Tapkraan 1"	36		0,498	

Het moet ook mogelijk zijn om in Proplanner de volumestroom van een tappunt op te geven. Proplanner dient dan zelf de tapeenheden te bepalen met formule.

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

Geeft men zelf een volumestroom op dan dient men de grootste TE aan te houden, schrijft de norm voor dat het bepaalde tappunt meer TE's heeft dan wat men opgeeft dan moet men de norm volgen. Geeft men zo'n volumestroom op dat de TE's groter zijn dan de norm dan houdt men deze TE's aan.

ΣTE

Tapeenheden kunnen gewoon bij elkaar opgeteld worden. Bij voedingsleidingen waaraan warmwater en koud water tapeenheden zitten dient men een som te maken van de koud water TE's en een aparte som van de warmwater TE's. Men gebruikt de grootste som om de volumestroom te bepalen.

Spoeleenheden:

In Nederland kent men ook spoeleenheden (SE). Spoeleenheden worden toegekend aan spoelkranen.

Soort spoelkraan	SE
Closetspoelkraan ¾"	32
Urinoirspoelkraan ½"	0,1

Net zoals bij tapeenheden zit er in spoeleenheden ook een gelijktijdigheid verwerkt.

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

Continu verbruik (CV):

In Proplanner is het niet mogelijk een continu verbruik op te geven. Dit moet wel mogelijk zijn.
Een continu verbruik wordt opgegeven in l/s en mag niet omgerekend worden naar TE of SE.

Brandslanghaspel (BSH):

Volgens de bouwregelgeving dienen 2 brandslanghaspels tegelijk gebruikt te worden. Elke brandslanghaspel heeft een volumestroom van 0,361 l/s met een voordruk van 150 kPa.
2 of meer brandslanghaspels op een leiding hebben een gezamenlijke volumestroom van 0,722 l/s. Deze volumestroom mag nooit omgerekend worden naar TE of SE.

Gebruiksdruk:

Elk tappunt heeft een bepaalde gebruiksdruk nodig. Minimaal is de gebruiksdruk 100 kPa net zoals in Duitsland (en Proplanner).

Er zijn toestellen die een grotere voordruk nodig hebben, dit moet aangepast kunnen worden volgens de documentatie van het toestel.
Een BSH heeft een voordruk van 150 kPa nodig, dit dient standaard in Proplanner te staan.

Berekening volgens samengestelde methode:

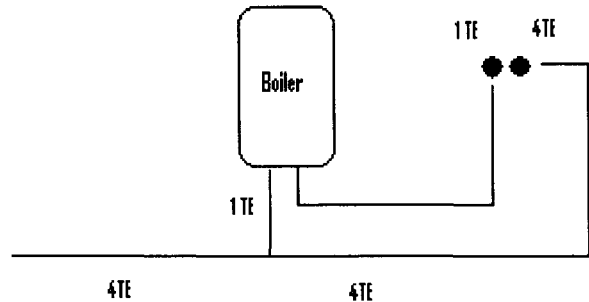
$$qv = (0,083 \times \sqrt{\sum TE}) + (0,417 \times \sqrt[4]{\sum SE}) + CV$$

OF

$$qv = 2 \times BSH + CV$$

$\sum TE$

Tapeenheden kunnen gewoon bij elkaar opgeteld worden. Bij voedingsleidingen waaraan warmwater en koud water tapeenheden zitten dient men een som te maken van de koud water TE's en een aparte som van de warmwater TE's. Men gebruikt de grootste som om de volumestroom te bepalen.



Stromingsweerstand:

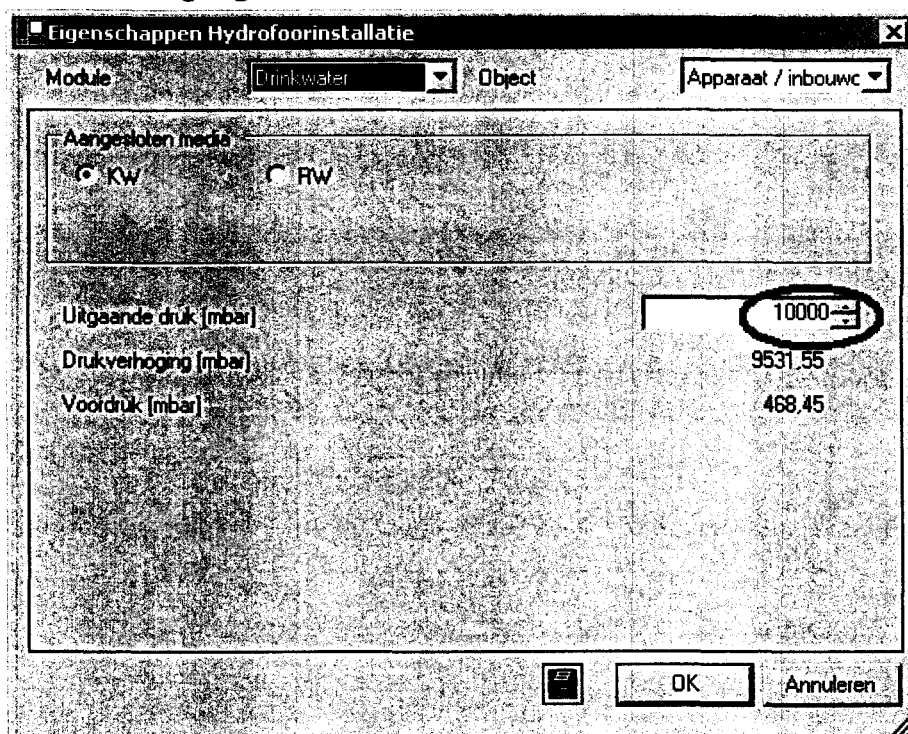
De stromingsweerstand worden nu al in Proplanner op de juiste manier bepaald. De Duitse norm doet hetzelfde als de Nederlandse norm.

In Nederland wordt voor bochten en appendages 20% toeslag geteld (Dit dient standaard in Proplanner te staan). Ingeval van bepaalde leidingstructuur kan een hogere factor gebruikt worden.

Leidingaanleg in groepen:

Als de drink- warmtap- of huishoud waterinstallatie meer dan 10 tappunten omvat, moet hij verdeelt worden in groepen die afsluitbaar zijn en aftapbaar. (mengkranen als 1 tappunt beschouwen) (Proplanner moet een melding geven als er teveel tappunten op 1 leiding komen "Leiding verdelen in groepen maximaal 10 tappunten op een groep") Leidingen die blootgesteld worden aan bevriezingsgevaar moeten afzonderlijk afsluitbaar en aftapbaar zijn. (buitenkranen)

Drukverhoging:



De druk in de waterleiding mag niet hoger worden dan 6.000 mbar. Nu kan je bij de drukverhoging 10.000 mbar invullen.
 $\Delta P < 200 \text{ kpa}$
Geiser $\Delta P < 120 \text{ kpa}$

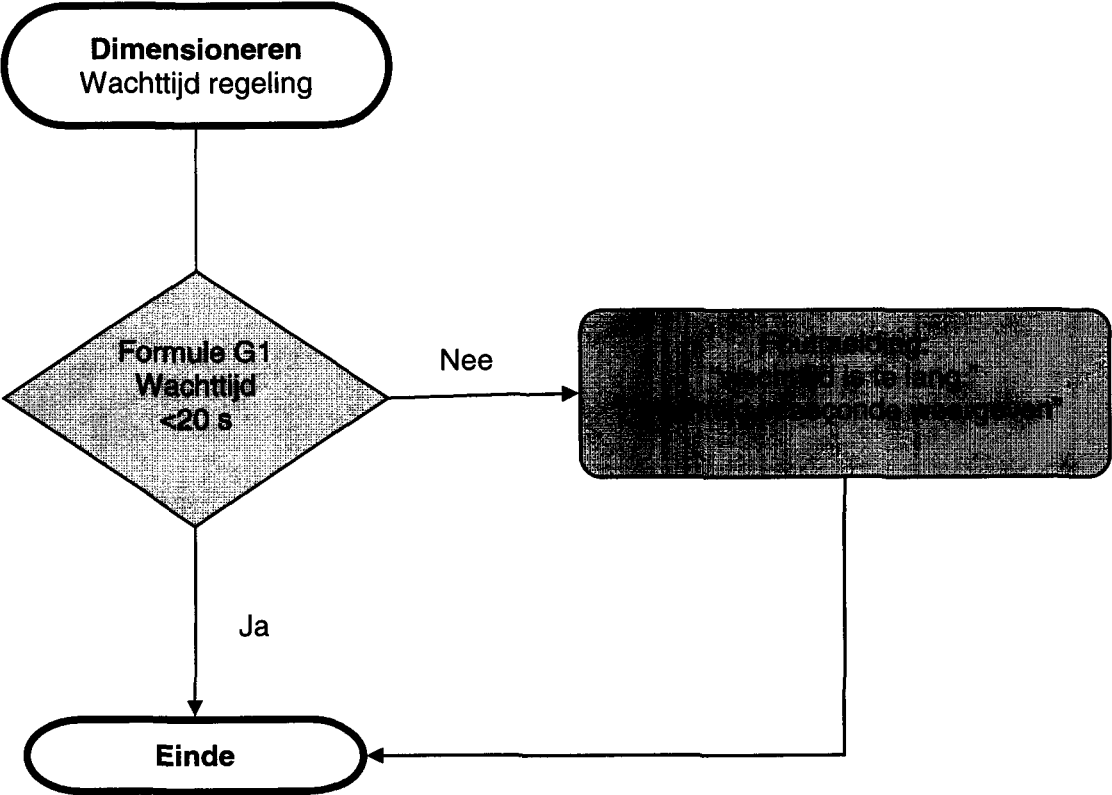
Wachttijd ww:

De leidingwachttijd is < 20 seconde.

Je berekent de wachttijd met de volgende formule:

$$\text{Leidingwachttijd}(s) = \frac{\frac{\pi}{4} D^2 \times L \times (dhw70\%)}{qv} \quad (\text{formule G1})$$

D= diameter inwendig warmwaterleiding [dm]
L = lengte [dm]
dhw70% = 1,55
qv = volumestroom [l/s] (alleen de volumestroom nemen van het tappunt waarvan je de wachttijd berekend. Is de warmwater hoofdleiding gedimensioneerd met een grotere volumestroom dan toch de toestel volumestroom gebruiken.)



Circulatie systeem:

Wanneer er geen vraag is naar warm tapwater geldt er in de circulatie leiding een Maximale snelheid = 0,7 m/s, in geval van afname geldt hier dat er een maximale snelheid van 2 m/s mag zijn.

Maximale leidingwachtijd voor een tappunt is 20 seconde.

Maximale temperatuur verschil tussen WW en WWC standaard instellen op 5°C

WWC ≥ 60°C

$$U_b = \frac{\pi}{\frac{1}{25 \times D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,43} \times \ln \frac{D_{uit}}{D_{in}} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2}}$$

$$\theta_b = \frac{\theta_{bo} + 60}{2}$$

$$Q_v = \frac{[\sum (L \times U_b)] \times (\theta_b - \theta_L) \times 1,2}{(\theta_{bo} - \theta_c) \times c \times \rho}$$

$$V = \frac{Q_v}{\frac{\pi}{4} D_{in}^2}$$



$$V = \frac{\left[\Sigma \left(L \times \left(\frac{1}{25 \times Din} + \frac{1}{2 \times \lambda_{buis}} \times \ln \frac{D_{uit}}{Din} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2} \right) \right) \right] \times \left(\frac{\theta_{bo} + 60}{2} \right) - \theta L \times 1,2}{(\theta_{bo} - 60) \times c \times \rho \times \frac{\pi}{4} Din^2}$$

V = snelheid [m/s]

Duit = diameter uitwendig. [m]

Din = diameter inwendig [m]

L = lengte leiding [m]

λ_{buis} = Warmtedoorgang coëfficiënt $\left[\frac{W}{m \times K} \right]$

Iso = isolatie dikte (Keuze knop maken [0,10,15,20,25 mm dik] in het tabblad van de circulatieleiding, standaard op 10 mm zetten) [in meters invullen]

θL = gemiddelde luchttemperatuur (in te voeren in Proplanner)

θ_{bo} = boilertemperatuur. (in te voeren in Proplanner)

C = soortelijke warmte van water $\left(4,182 \frac{kJ}{Kg \times K} \right)$

$\rho = 982,7 \frac{Kg}{M^3}$

Om de diameter van de circulatieleiding te bepalen beginnen we met het invullen van de kleinste mogelijke diameter (in formule 1). Is de snelheid gelijk of kleiner dan 0,7 m/s dan voldoen we aan de eis. Is de snelheid hoger, dan gaan we een grotere diameter toepassen.

In het stroom schema is schematisch weergegeven hoe we te werk gaan met Mepla buizen

Formule G2

$$0,7 \geq \frac{\left[\Sigma \left(L \times \left(\frac{1}{25 \times Din} + \frac{1}{2 \times 0,43} \times \ln \frac{D_{uit}}{Din} + \frac{1}{2 \times 0,035} \times \ln \frac{D_{uit} + iso \times 2}{D_{uit}} + \frac{1}{8 \times D_{uit} + iso \times 2} \right) \right) \right] \times \left(\frac{\theta_{bo} + 60}{2} \right) - \theta L \times 1,2}{(\theta_{bo} - 60) \times 4182 \times 982,7 \times \frac{\pi}{4} d_{in}^2} \left[\frac{M}{S} \right]$$

Duit = diameter uitwendig. [m]

Din = diameter inwendig [m]

d_{in} = diameter inwendig (dunste leiding) [m]

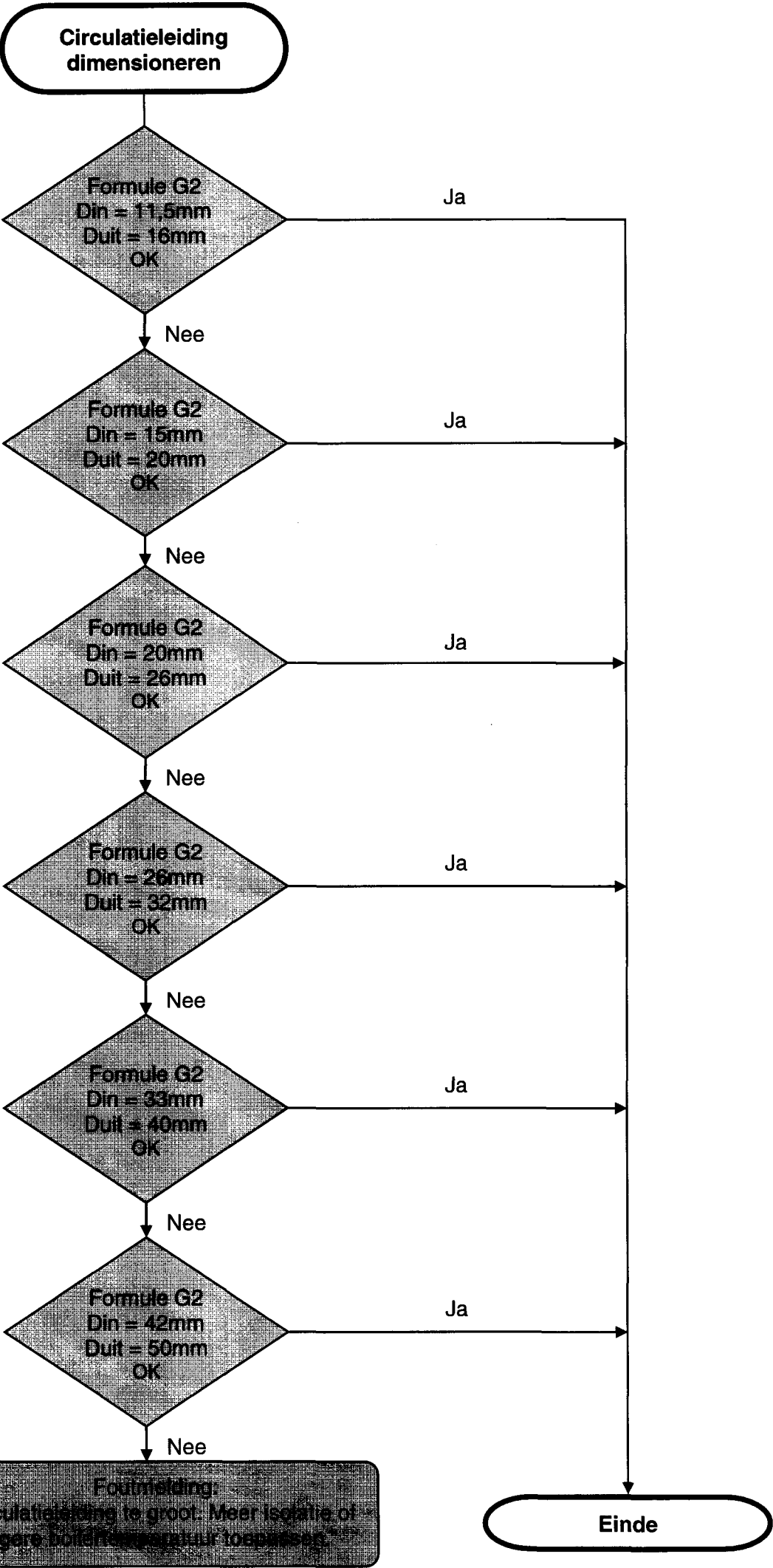
L = lengte leiding [m]

Iso = isolatie dikte [m] (Keuze knop maken [10,15,20,25 mm dik] in het tabblad van de circulatieleiding, standaard op 10 mm zetten (de leiding moet worden voorzien van isolatie)) [in meters invullen]

Warmte geleidingcoëfficiënt = 0.035 W/(K*m)

θL = gemiddelde luchttemperatuur (in te voeren in Proplanner)

θ_{bo} = boilertemperatuur. (in te voeren in Proplanner)



Circulatiepomp bepalen:

Om de circulatie pomp te bepalen hebben we de volume stroom nodig en de leidingweerstand bij de snelheid als het water circuleert.

$$Q_v = \frac{[\sum(L \times U_b)] \times (\theta_b - \theta_L) \times 1,2}{(\theta_{bo} - \theta_c) \times c \times \rho} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

De leidingweerstand kan bepaald worden zoals Proplanner dat nu al doet.

In het venster dat bij de circulatie pomp hoort in Proplanner dienen de volgende gegevens weergegeven te worden:

Volumestroom pomp en de op voerdruk van de pomp.

Deze gegevens kunnen ook vermeld worden in de uitvoer van Porplanner.

Vermogen doorstroom toestel:

Eerst bepalen welke tappunten je tegelijk wil gebruiken.

Bepalen wat de temperatuur is van het water dat uit het tappunt dient te komen.

Bepalen wat de volumestroom moet zijn van dit tappunt.

(volumestroom koud + volumestroom warm)

$$P = \sum [C \cdot \rho \cdot (T - 10) \cdot q_v]$$

$$C = 4,182 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$$

$$T = \text{water temperatuur watertoestel}$$

$$q_v = \text{Volumestroom toestel (l/s)}$$

Vermogen warmwater voorraad toestel:

Het vermogen van het toestel wordt bepaald aan de hand van

Hoe vaak wordt het toestel gebruikt (gedurende een etmaal)

Hoe lang wordt het toestel gebruikt. (seconde)

Bepalen wat de temperatuur is van het water dat uit het tappunt dient te komen.

Bepalen wat de volumestroom moet zijn van dit tappunt.

(volumestroom koud + volumestroom warm)

$$V = q_v \cdot t$$

$$Q = \sum [C \cdot \rho \cdot (T - 10) \cdot V]$$

$$Q = \sum [C \cdot \rho \cdot (T - 10) \cdot (q_v \cdot t)]$$

$$C = 4,186 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

$$\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$$

$$T = \text{water temperatuur watertoestel}$$

$$q_v = \text{volumestroom toestel (l/s)}$$

$$t = \text{tijd in seconde}$$

$$V_e = Q / (C \cdot \rho \cdot (T_b - 10))$$

$$V_e = \text{effectieve boilerinhoud}$$

$$V_b = V_e / 0,85$$

$$V_b = \text{totale boilerinhoud}$$

Mengwater installaties:

Bij een uittapleiding langer dan 5 meter (inhoud >1 liter), passen we een mengwaterleiding toe.

Bij toepassing van een mengwaterleiding, waarbij water van een bepaalde temperatuur onder de 60 ° wordt ingesteld, bijvoorbeeld in douchestraten in sporthallen. Kan de gewenste temperatuur in de mengwaterleiding worden verkregen door koud en warmtapwater te mengen met behulp van een thermostatisch mengtoestel. Deze mengwaterleidingen moeten kunnen worden doorspoeld met water van 60 graden.