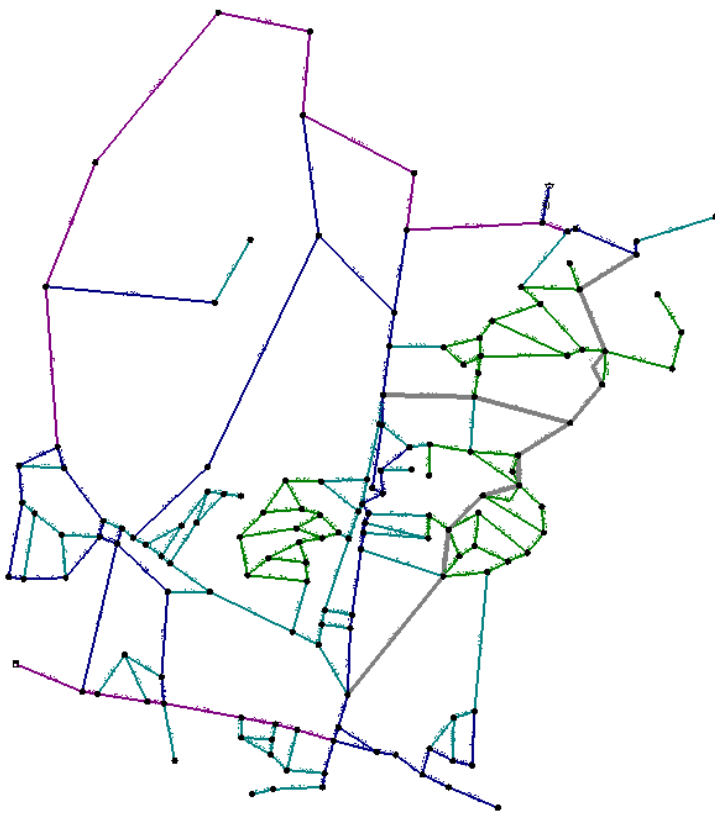


Optimaalne projektlahend (WaterGEMS)

Ülesande püstitus

Selles näites dimensioneerid sa torud uuele arenduspiirkonnale, mis lisatakse olemasolevale süsteemile. Sa pead tagama 189 l/s tulekustutusveehulga maksimaalsel päeval, minimaalse rõhuga 130 kPa ning vähemalt 276 kPa maksimaalsel tunnil. Kokku on 2 toru, mis tuleb dimensioneerida ning lisaks on veel mõned lisatorud, mille kaudu vesi jõuab uute tarbijateni. Sa kasutad *Darwin Designer* moodulit, et leida minimaalse maksumusega lahend, lisaks analüüsid sa maksumuselt järgmisi lahendeid.

Ava fail *OptimaalneProjektlahend.wtg*.

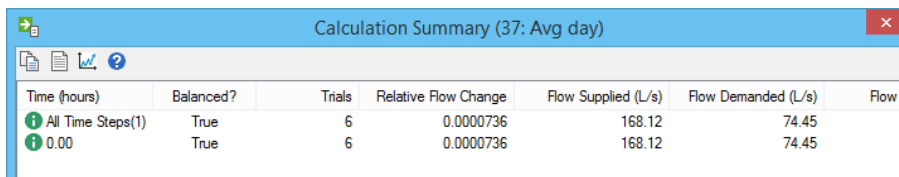


Uus arenduspiirkond asub süsteemi paremas servas, sõlm *J-500* tähistab uut arenduspiirkonda. Seda sõlme teenindavad torud *P-500* ning *P-501*, mis tuleb dimensioneerida ning rajada. Samas pole piisav mahutavus nende torudega tagatud, seda just tulekustutusvooluhulga tagamiseks. Seega tuleb teha lisaühendused. Alternatiivsed lahendused oleksid:

- Lääne poolne ühendus, *P-600 – P-601*
- Põhja poolne ühendus, *P-700 – P-702*
- Lõuna poolne ühendus, *P-800 – P-804*

Märkus: Torud on ajutiselt üles seatud läbimõõduga 25 mm, ning need on joonisel halltoonis.

- Arvuta stsenaarium **Avg day**.



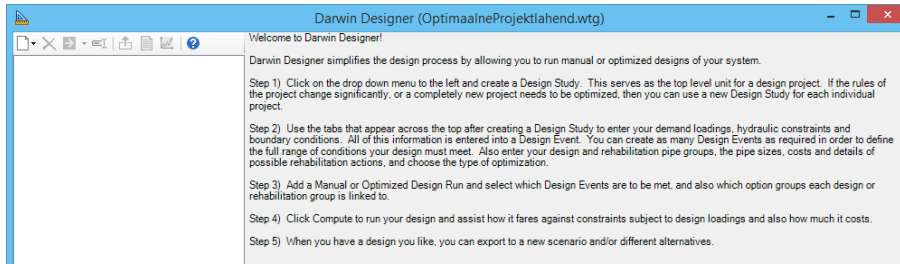
Time (hours)	Balanced?	Trials	Relative Flow Change	Flow Supplied (L/s)	Flow Demanded (L/s)	Flow
All Time Steps(1)	True	6	0.0000736	168.12	74.45	
0.00	True	6	0.0000736	168.12	74.45	

- Kontrolli olemasolevas süsteemis eksisteerivaid vabasurveid ning volukiiruseid torudes, veendudes ühtlasi, et süsteem on hetkel adekvaatselt toimiv.
- Ava sõlmede tabel (*Junction FlexTable*) ning veendu, et üheski sõlmes pole probleem survega.

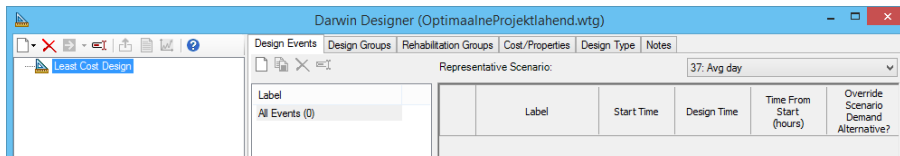
Darwin Designer

Järgnevalt seadistame üles *Darwin Designer* arvutusmooduli. Esmalt püstitame ülesande.

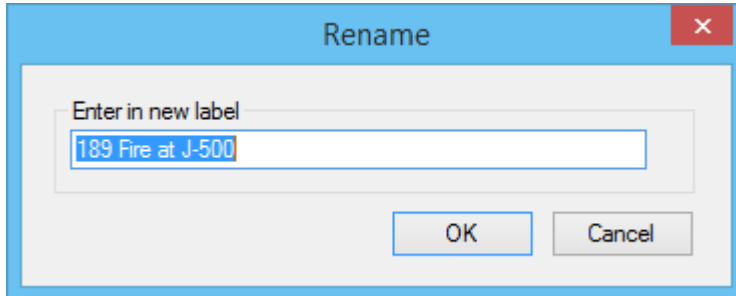
- Vali riba pealt: *Analysis > Darwin > Darwin Designer*.



- Kliki dialoogi ülanurgas nupul: *New > New Designer Study*.
- Nimeta see kui **Least Cost Design**.
- Kontrolli, et kehtiv stsenaarium oleks: *Avg day*.



- Kliki paanil *Design Events*.
- Kliki *New* nupul.
- Nimeta see kui: **189 Fire at J-500**.



- Kliki OK.

Järgnevalt seadistad sa tarbimise piirangud.

- Paanil *Design Events*, paremal pool sektsioonis, kontrolli, et *Start Time* ning *Design Time* = 12:00:00 PM. Lisaks kontrolli, et *Time from Start (hours)* = 0.0.

Märkus: Ülesandepüstitus lähtub tulekustutusvooluhulgast, mille käigus arvestatakse maksimaalse päeva tarbimistega.

- Sisesta *Demand Multiplier* = **1.5**, et teisendada keskmised tarbimised päeva maksimaalseteks tarbimisteks.
- Dialoogi alumises sektsioonis, vali *Demand Adjustments* paanil.
- Kliki *New* nupul.
- Kliki *Node* väljal ning kliki (...) nupul.
- Kuvatakse joonis

- Kliki joonisel sõlmel J-500, mille leiad süsteemi ida servast.
- Kui kuvatakse taas *Darwin Designer*, sisesta lisavooluhulgana (*Additional Demand*) **189 l/s**.

Representative Scenario: 37: Avg day

	Label	Start Time	Design Time	Time From Start (hours)	Override Scenario Demand Alternative?	Demand Alternative	Demand Multiplier
1	189 Fire at J-500	12:00:00	12:00:00	0.000	<input type="checkbox"/>	25: Base-Average	1.500

Boundary Overrides | Demand Adjustments | Pressure Constraints | Flow Constraints

	Design Event	Node	Additional Demand (L/s)
1	189 Fire at J-500	244: J-500	189.00

Järgnevalt pead sa seadistama ka rõhu kriteeriumid.

- Vali paan *Pressure Constraints*.
- Kliki nupul *Select from Drawing*.
- Kuvatakse taas joonise ala.
- Nupupaanil *Select* vali *Query* nupp ning vali: *Network > All Junctions*.

See tõstab esile kõik sõlmed joonisel.

- Kliki nupul *Done*.
- Naased paanile *Pressure Constraints*; veendu, et sinu tabel sisaldab 148 sõlme.
- Parema klikki veerul *Override Defaults?* ning vali *Global Edit*.
- Dialogis *Global Edit* vali kastike *Value* ning kliki OK.
- Kasuta uuesti *Global Edit* dialoogi, et märkida **Minimum Pressure = 130 kPa** ning **Maximum Pressure = 1379 kPa** kõikide sõlmede lõikes.

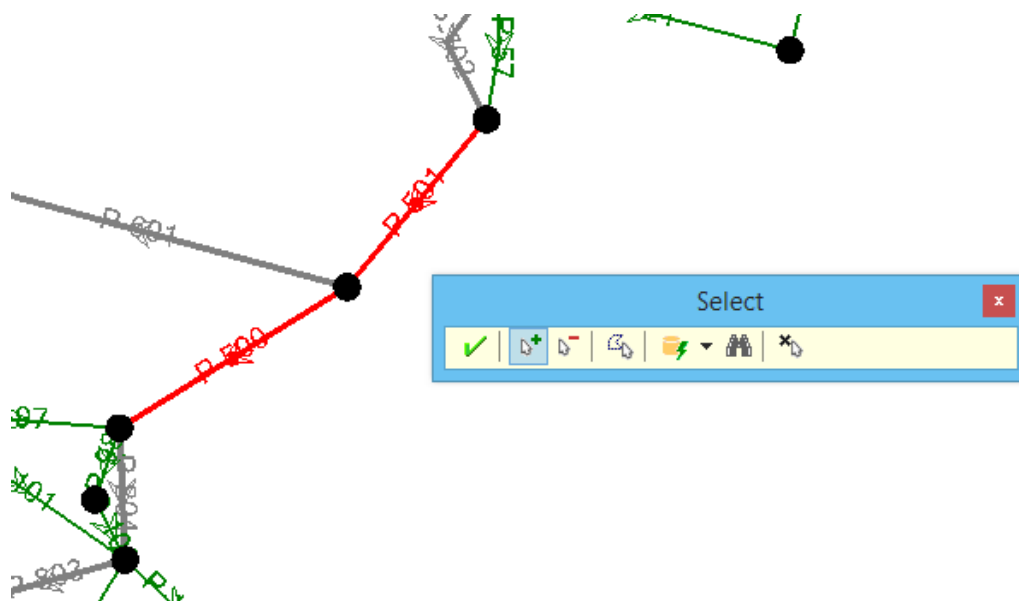
Märkus: Ära lisa linnukest *Consider Pressure Benefit?* veergu.

Boundary Overrides		Demand Adjustments		Pressure Constraints		Flow Constraints	
	Design Event	Node	Override Defaults?	Minimum Pressure (kPa)	Maximum Pressure (kPa)	Consider Pressure Benefit?	
1	189 Fire at J-500	97: J-216	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
2	189 Fire at J-500	98: J-58	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
3	189 Fire at J-500	99: J-32	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
4	189 Fire at J-500	100: J-350	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
5	189 Fire at J-500	101: J-404	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
6	189 Fire at J-500	102: J-205	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
7	189 Fire at J-500	103: J-362	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
8	189 Fire at J-500	104: J-361	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
9	189 Fire at J-500	105: J-296	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
10	189 Fire at J-500	106: J-327	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	
11	189 Fire at J-500	107: J-550	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>	

Järgnevalt on vaja luua mõned torude grupid, kuna sa ei soovi redigeerida torude läbimõõtusid üle terve võrgu. Selles näites lood sa neli lähtegruppi, mis esitavad kolm erinevat torude valimit, kust vesi saaks jõuda rajatavasse piirkonda ning lisaks veel üks grupp, mis sisaldab uuselamupiirkonna torusid.

- Vali paan *Design Groups*.
- Kliki nupul *New*.
- Nimeta see grupp ümber kui *Internal* ning kliki *Elements IDs* väljal.
- Kliki nupul (...). Avatakse dialoog *Selection Set: Internal*.
- Kliki nupul *Select from Drawing* ning vali torud *P-500* ning *P-501*.

Need torud on ühendatud sõlmega *J-500*.



- Kliki nupul *Done*, seejärel kliki ka OK dialoogis: *Selection Set: Internal*.

Design Events Design Groups Rehabilitation Groups Cost/Properties Design Type Notes				
	Material	Diameter (mm)	Hazen Williams C Factor	Unit Cost (€/m)
	Ductile Iron	150.0	130.0	182.00
	Ductile Iron	200.0	130.0	198.00
	Ductile Iron	250.0	130.0	264.00
	Ductile Iron	300.0	130.0	347.00
	Ductile Iron	400.0	130.0	396.00
*				

Torud, mis kasutavad eelnimetatud gruppi, tuleb installeerida. Samas mõned torud on valikulised. Kuna need valikulised torud asuvad erinevates asukohtades, siis on tegemist ka kõrgema ühiku hinnaga kui eelnevalt märgitud tabelis (erinevad asukohad vs sama asukoht). Teeme uue grupi nimetusega *Cost Optional Pipe*, mille loome olemasoleva baasil.

- Vali *Cost New* rida ning kliki *Duplicate* nupul.
- Nimeta see kui ***Cost Optional Pipes***.

Lisa uus rida, läbimõõduga **0.0** ning maksumusega **0.00 €**. See tähistab olukorda, kus torusid ei valita. Ülejäänud maksumusi korrigeeri alloleval tabeli baasil:

Diameter (mm)	Unit Cost (€/m)
0	0
150	198
200	231
250	297
300	380
400	446

Sinu tabel peaks välja nägema alljärgneva pildi kohaselt:

Design Events Design Groups Rehabilitation Groups Cost/Properties Design Type Notes				
	Material	Diameter (mm)	Hazen Williams C Factor	Unit Cost (€/m)
	Ductile Iron	0.0	130.0	0.00
	Ductile Iron	150.0	130.0	182.00
	Ductile Iron	200.0	130.0	198.00
	Ductile Iron	250.0	130.0	264.00
	Ductile Iron	300.0	130.0	347.00
	Ductile Iron	400.0	130.0	396.00
*				

- Vali paan *Design Type*.
- Veendu, et vaikimisi oleks valitud *Objective Type = Minimize Cost*.

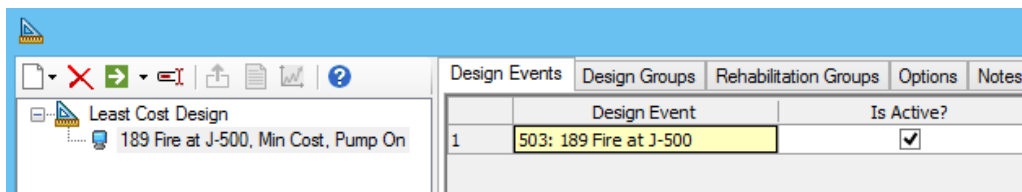
Design Events	Design Groups	Rehabilitation Groups	Cost/Properties	Design Type	Notes
Design Objectives					
Objective Type:	<input type="text" value="Minimize Cost"/>				
Available Budget:	<input type="text" value="0.0"/>	€			
Benefit Type					
Benefit Type:	<input type="text" value="Dimensionless"/>				
Pressure Benefit					
Pressure Benefit Coefficient:	<input type="text" value="1.000"/>				
Pressure Benefit Exponent:	<input type="text" value="1.000"/>				

Järgnevalt lood sa uue optimeeritud arvutuse

- Vasakus sektsioonis vali hiirega uuesti *Least Cost Design* ning kliki seejärel nupul *New* ja vali *New Optimized Design Run*.
- Nimeta see kui **189 Fire at J-500, Min Cost, Pump On**, mis sisaldab endas nii sündmust, optimeerimise tüüpi ning ääritingimust.

Olles loonud optimeeritud arvutuse, pead sa valima ka sündmuse, grupid ning maksumuse funktsioonid, mida hakatakse kasutama.

- Vali *Design Events* paan.
- Veendu, et *Design Event*, **189 Fire at J-500** on märgitud kui *Active*.

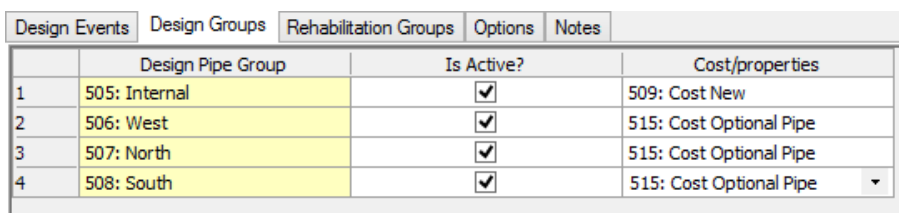


- Vali paan *Design Groups*.

Veendu, et kõik neli *Design Pipe Group* on aktiivsed selle arvutuse juures.

- Vali toru gruppidele järgmised maksumuse seaded:

Design Pipe Group	Cost/properties
<i>Internal</i>	<i>Cost New</i>
<i>West</i>	<i>Cost Optional Pipes</i>
<i>North</i>	<i>Cost Optional Pipes</i>
<i>South</i>	<i>Cost Optional Pipes</i>



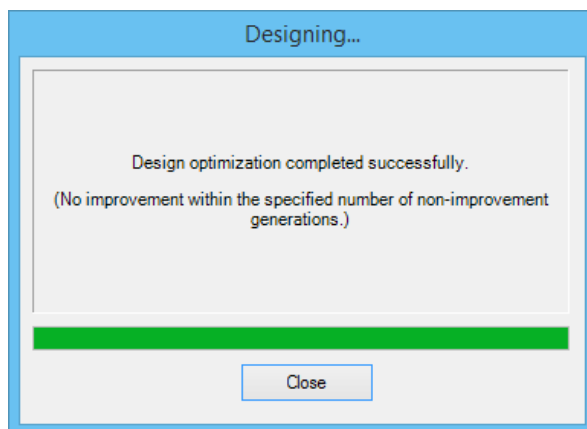
	Design Pipe Group	Is Active?	Cost/properties
1	505: Internal	<input checked="" type="checkbox"/>	509: Cost New
2	506: West	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe
3	507: North	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe
4	508: South	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe

- Vali paan *Options*.
- Seaded *GA Parameters* ning *Stopping Criteria* osas jäävad paika.
- Sisesta *Solutions to Keep = 10*.

Design Events	Design Groups	Rehabilitation Groups	Options	Notes
GA Parameters				
Maximum Era Number:	<input type="text" value="6"/>			<input type="button" value="Reset"/>
Era Generation Number:	<input type="text" value="150"/>			
Population Size:	<input type="text" value="50"/>			
Cut Probability:	<input type="text" value="1.7"/>	%		
Splice Probability:	<input type="text" value="60.0"/>	%		
Mutation Probability:	<input type="text" value="1.5"/>	%		
Random Seed:	<input type="text" value="0.500"/>			
Penalty Factor:	<input type="text" value="1 000 000.000"/>			
Stopping Criteria				
Max. Trials:	<input type="text" value="50000"/>			<input type="button" value="Reset"/>
Non-Improvement Generations:	<input type="text" value="200"/>			
Top Solutions				
Solutions to Keep:	<input type="text" value="10"/>			

Nüüd, kus kõik on üles seadistatud, võid käivitada arvutuse.

- Veendu, et arvutus *189 Fire at J-500, Min Cost, Pump On* on aktiivne.
- Kliki *Compute* nupul.
- Kui *Darwin Designer* on arvutuse lõpetanud, sulge *Designing...* dialoog.



- Vali dialoogi vasakust seksioonist *Solutions*.
- Vaata esitatavaid lahendeid paremast seksioonist.

Järgi 10 parima lahendi maksumusi ning uuri kui palju need üksteisest erinevad.

Darwin Designer (OptimaalneProjektlahend.wtg)

Least Cost Design
189 Fire at J-500, Min Cost, Pump On
Solutions

	Solution	Fitness	Total Cost (€)	Total Benefit
1	Solution 1	159 144.000	159 144.0	0.000
2	Solution 2	163 767.203	163 767.2	0.000
3	Solution 3	168 800.063	168 800.1	0.000
4	Solution 4	179 904.531	179 904.5	0.000
5	Solution 5	189 560.594	189 560.6	0.000
6	Solution 6	191 431.469	191 431.5	0.000
7	Solution 7	199 273.359	199 273.4	0.000

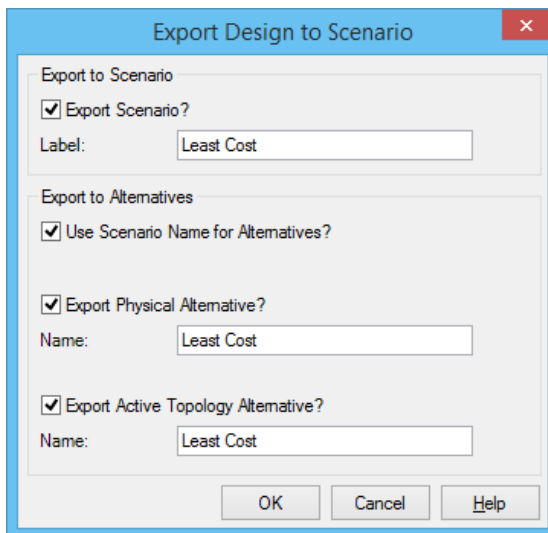
- Vali mõni üksik lahend ning vaata tulemusi.

Täida materjali lõpus olev esimene tabel.

Lahendi eksportimine

Nüüd ekspordid sa lahendi *Solution 1* ning seadistad üles maksimaalse päeva alternatiivi.

- Vali *Solution 1* ning kliki *Export to Scenario*.
- Avanevas dialoogis *Export Design to Scenario* nimeta uus stsenaarium kui **Least Cost**.
- Märgi kastike *Use Scenario Name for Alternatives*, et anda sama nimetus ka alternatiividele *Physical* ning *Active Topology*.
- Vali kastike *Export Physical Alternatives* ning ka *Export Active Topology Alternative*.



- Kliki OK.
- Vähenda *Darwin Designer* akent.
- Vali stsenaarium *Least Cost*.
- Vali riba pealt: *Analysis > Scenarios*, muuda aktiivseks stsenaariumiks: *Least Cost*.
- Vaata *Least Cost* stsenaariumi omadusi.

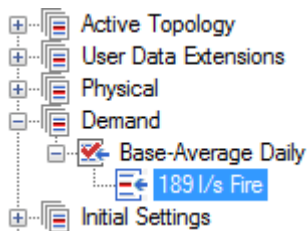
Märkus: Pane tähele, et see sisaldab alternatiive *Least Cost Physical* ning *Active Topology*, mis on loodud *Darwin Designer* mooduli poolt, samas kui *Demand* alternatiiv on endiselt kui *Base-Average Daily*.

Alternatives	
Active Topology	525: Least Cost
Physical	524: Least Cost
Demand	25: Base-Average Daily
Initial Settings	26: Base-Initial Settings

Maksimaalse päeva tarbimise alternatiivi loomine

Maksimaalse päeva tarbimised on 1.5 korda suuremad kui keskmise päeva omad + 189 l/s sõlmes J-500.

- Vali menüüst *Analysis > Alternatives*.
- Laienda sektsiooni *Demand* ning kliki *Base-Average Daily*.
- Kliki *New* nupul ning loo alam-alternatiiv.
- Nimeta see kui **189 l/s Fire**.



Uue tarbimisalternatiivi kaasamine ning arvutamine

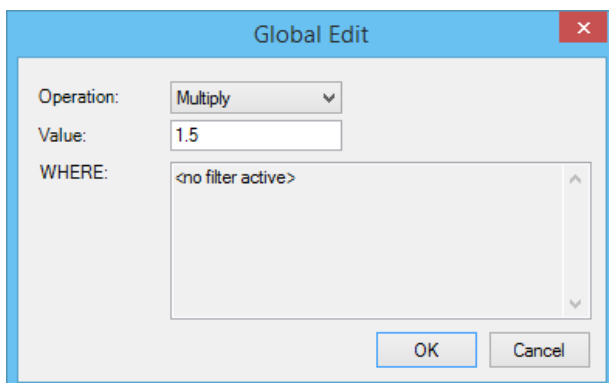
- Vali riba pealt: *Analysis > Scenarios*.
- Ava dialoog *Properties* (stsenaariumi *Least Cost* osas).
- Vali **189 l/s Fire** alternatiiv sektsioonis *Demand*.

Alternatives	
Active Topology	525: Least Cost
Physical	524: Least Cost
Demand	526: 189 l/s Fire
Initial Settings	26: Base-Initial Settings

- Veendu, et *Least Cost* stsenaarium on aktiivne. Vali riba pealt: *Components > Common > Demand Control Center*.

Märkus: Kui kuvatakse teavitus, et siin tehtud muudatused pole tagasi võetavad, kliki *Yes*, et jätkata.

- Parem klikk *Demand (Base)* veerul, vali *Global Edit* ning korruta kõiki väärtuseid **1.5** läbi.



- Kliki *OK*, et rakendada muudatused.

	ID	Label	Demand (Base) (L/s)	Pattern (Demand)	Zone
1	97	J-216	0.36	40: usage	94: Zone-1
2	98	J-58	0.41	40: usage	94: Zone-1
3	99	J-32	0.00	40: usage	94: Zone-1
4	100	J-350	0.96	40: usage	94: Zone-1
5	101	J-404	0.83	40: usage	94: Zone-1

- Sulge dialoog *Demand Control Center*.
- Leia jooniselt sõlm *J-500*, vali see, vaata *Properties* akent.
- Kliki *Demand Collection* väljal, seejärel kliki (...).
- Dialoogis *Demands* lisa **189 l/s** ühes fikseeritud tarbimisgraafikuga (*Fixed*).

	Demand (Base) (L/s)	Pattern (Demand)
1	189.00	Fixed
*		

- Sulge *Demands* dialoog.
- Arvuta stsenaarium *Least Cost*.

Veendu, et rõhk sõlmes *J-500* ning ka teistes sõlmedes oleks üle *130 kPa*. Kontrolli ka sõlme *J-500* ümber olevaid toru voolukiiruseid. Veendu, et need poleks liiga kõrged.

Vaata stsenaariumi *Avg Day* halle torusid, mida hakatakse dimensioneerima ning seejärel vali uuesti stsenaarium *Least Cost*, et näha, kuidas torud värvi muudavad.

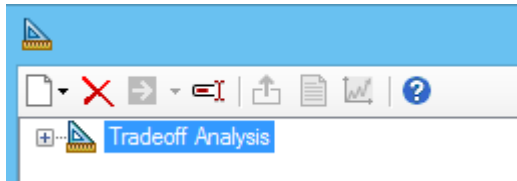
Kompromisslahendused

Nüüd kus sa oled leidnud kõige odavama lahenduse, oleks mõistlik kontrollida ka teisi lahendeid, et näha maksumuse vs lahendi paremuse vahelisi seoseid.

- Taasta *Darwin Designer* dialoog.

Sa redigeerid olemasolevat sündmust, et konverteerida see kompromisslahenduseks.

- Nimeta *Least Cost Design* kui: **Tradeoff Analysis**.



Märkus: Selles arvutuses uurid sa maksumuse mõju lähtuvalt paremast/efektiivsemast lahendist. Projekti väärtust vaadeldakse siin osaliselt lähtuvalt just sõlmes *J-500* olevast lisarõhust. Rõhu eelist vaadeldakse tulekahju olukorras ning väärtusena, mis ületab *130 kPa*.

Esmalt on sul vaja muuta ära arvutuse tüüp, see määrab, kuidas eelised arvutatakse.

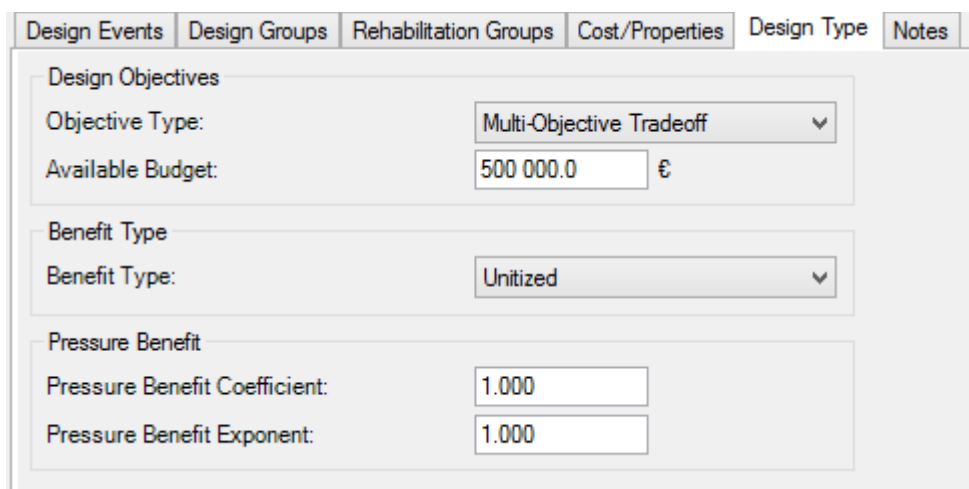
- Kliki *Tradeoff Analysis* sündmusel.
- Vali paan *Design Type*.
- Vali *Objective Type = Multi-Objective Tradeoff*.
- Sisesta **Available Budget = 500'000€**.

Märkus: See tähendab, et kui lahendus maksab rohkem kui *500'000€*, siis seda ei võeta arvesse.

- Vali *Benefit Type = Unitized*.

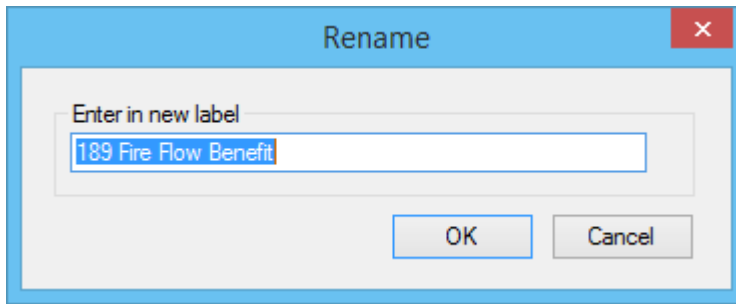
Märkus: Võtab arvesse keskmise rõhu kasvu valitud sõlmede juures. Kogu saadav tulu on ühikuna *kPa*.

- Veendu, et *Pressure Benefit = 1.0*.

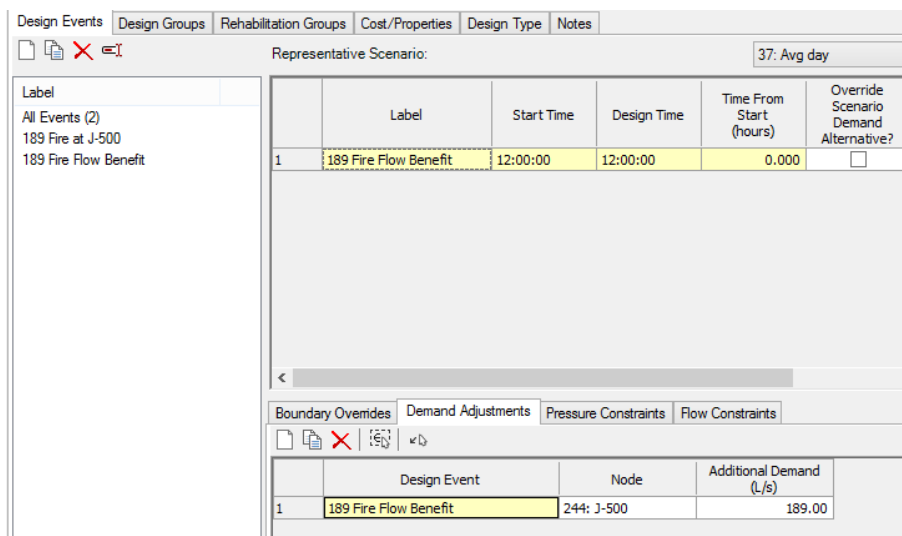
A screenshot of the Darwin Designer 'Design Type' dialog box. The dialog has several tabs: 'Design Events', 'Design Groups', 'Rehabilitation Groups', 'Cost/Properties', 'Design Type', and 'Notes'. The 'Design Type' tab is active. It contains three sections: 'Design Objectives' with 'Objective Type' set to 'Multi-Objective Tradeoff' and 'Available Budget' set to '500 000.0 €'; 'Benefit Type' with 'Benefit Type' set to 'Unitized'; and 'Pressure Benefit' with 'Pressure Benefit Coefficient' and 'Pressure Benefit Exponent' both set to '1.000'.

- Vali paan *Design Events*.

- Vali *189 Fire at J-500*, klikki nupul *Duplicate*.
- Nimeta see ümber kui **189 Fire Flow Benefit**.



- Klikki OK.
- Vali uus sündmus ning veendu, et *Demand Multiplier = 1.5*.
- Vali paan *Demand Adjustments* (alumises sektsioonis).
- Veendu, et *Additional Demand = 189 l/s*, sõlmes *J-500*.



- Vali paan *Pressure Constraints*.
- Veendu, et *Minimum Pressure = 130 kPa*, kõikide sõlmede lõikes ning *Maximum Pressure = 1379 kPa*, kõikide sõlmede lõikes.
- Sorteeri *Node* veerg kahenevalt, et oleks lihtsam leida sõlme *J-500*.
- Vali veerus *Consider Pressure Benefit?* kastike vaid sõlme *J-500* osas.

Boundary Overrides Demand Adjustments Pressure Constraints Flow Constraints						
	Design Event	Node	Override Defaults?	Minimum Pressure (kPa)	Maximum Pressure (kPa)	Consider Pressure Benefit?
140	189 Fire Flow Benefit	236: J-220	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
141	189 Fire Flow Benefit	237: J-179	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
142	189 Fire Flow Benefit	238: J-4	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
143	189 Fire Flow Benefit	239: J-22	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
144	189 Fire Flow Benefit	240: J-24	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
145	189 Fire Flow Benefit	241: J-245	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
146	189 Fire Flow Benefit	242: J-452	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
147	189 Fire Flow Benefit	243: J-332	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input type="checkbox"/>
148	189 Fire Flow Benefit	244: J-500	<input checked="" type="checkbox"/>	130.00	1 379.00	<input checked="" type="checkbox"/>

- Dialoogi vasakus seksioonis kliki *189 l/s Fire at J-500, Min Cost, Pump On* ning nimeta see nüüd kui **Tradeoff Fire J-500**.
- Vali paan *Design Events* ning veendu, et vaid *189 Fire Flow Benefit* on aktiivne.

Design Events Design Groups Rehabilitation Groups Options Notes		
	Design Event	Is Active?
1	503: 189 Fire at J-500	<input type="checkbox"/>
2	527: 189 Fire Flow Benefit	<input checked="" type="checkbox"/>

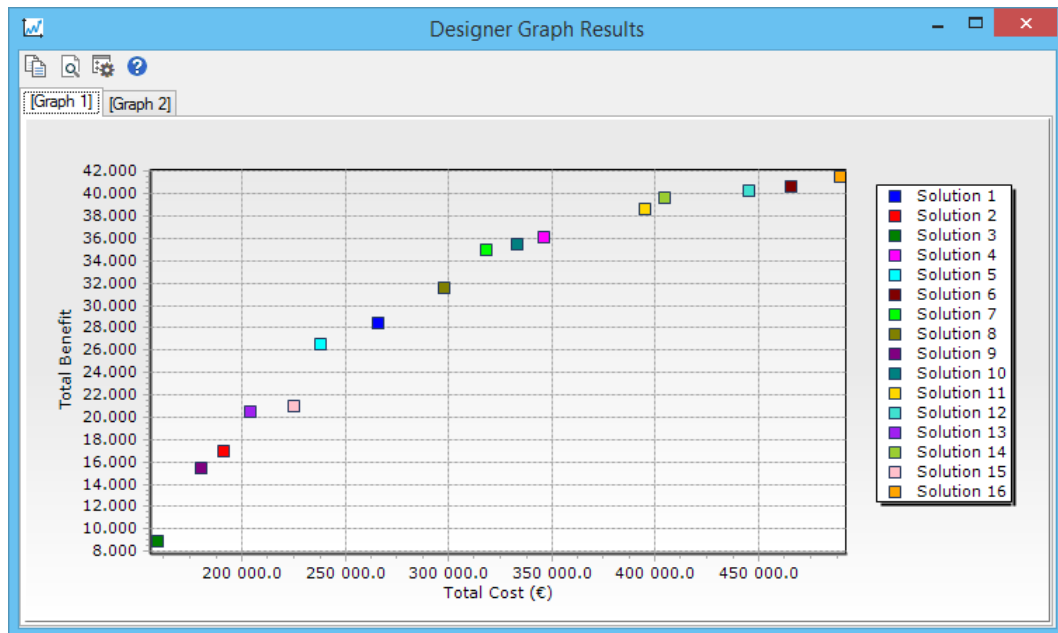
- Vali paan *Design Groups* ning veendu, et kõik 4 gruppi oleksid aktiivsed.
- Veendu, et õige maksumuse tabelid oleksid seotud õigete toru gruppidega.

Design Events Design Groups Rehabilitation Groups Options Notes			
	Design Pipe Group	Is Active?	Cost/properties
1	505: Internal	<input checked="" type="checkbox"/>	509: Cost New
2	506: West	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe
3	507: North	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe
4	508: South	<input checked="" type="checkbox"/>	515: Cost Optional Pipe

- Vali paan *Options* ning sisesta *Solutions to Keep = 20*.

Design Events Design Groups Rehabilitation Groups Options Notes		
GA Parameters		
Maximum Era Number:	<input type="text" value="6"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Era Generation Number:	<input type="text" value="150"/>	
Population Size:	<input type="text" value="50"/>	
Cut Probability:	<input type="text" value="1.7"/> %	
Splice Probability:	<input type="text" value="60.0"/> %	
Mutation Probability:	<input type="text" value="1.5"/> %	
Random Seed:	<input type="text" value="0.500"/>	
Penalty Factor:	<input type="text" value="1 000 000.000"/>	
Stopping Criteria		
Max. Trials:	<input type="text" value="50000"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Non-Improvement Generations:	<input type="text" value="200"/>	
Top Solutions		
Solutions to Keep:	<input type="text" value="20"/>	

- Vali *Tradeoff Fire J-500* ning kliki *Compute*.
- Peale arvutust sulge *Designing...* dialoog.
- Vali *Solution 1* ning kliki *Graph* nupul, et kuvada *Pareto Optimal Plot*.
- Vaata ülevaadet mitte-domineerivatest lahenditest.



- Sulge graafik ning võrdle omavahel erinevaid tulemusi.
- Vali umbes 5 lahendit, mis kataksid erinevaid maksumuse vahemikke.
- Kirjuta lahendi number, saadav tulu ning maksumus materjali lõpus olevasse teise tabelisse.
- Sinu poolt valitud 5 lahendi lõikes vaata toru läbimõõdusid ning sisesta need tabelisse.
- Võrdle neid tulemusi kõige odavama lahendusega.

Vasta ka materjali lõpus olevatele küsimustele.

Tulemused

1) Esimese arvutuse lõikes märgi üles erinevad lahendid, toru läbimõõdud ning maksumus (jätta tühjaks kui toru ei installeeritud), summad võid ümardada tuhande kaupa.

Solution	<i>Internal</i>	<i>West</i>	<i>North</i>	<i>South</i>	<i>Total Cost (€1000)</i>
1					
2					
3					
4					
5					

2) Mitme-sihilise arvutuse osas lisa läbimõõdud, maksumused ning saadavad tulud sinu poolt valitud 5 erinevale lahendile:

Solution	<i>Internal</i>	<i>West</i>	<i>North</i>	<i>South</i>	<i>Total Cost (€1000)</i>	<i>Benefit</i>
1						
2						
3						
4						
5						

Näite küsimused

- 1) Millist lahendit sa soovitaksid?
- 2) Kui sa oleksid pidanud lisama veel ühe arenduspiirkonna, linna teise otsa, siis kas sa saaksid kasutada neid samasid toru läbimõõtusid, mida kasutasid käsitletava piirkonna juures või peaksid looma uue disaini sündmuse?
- 3) Miks ei osutunud *South* torustik valituks kui kõige odavam alternatiiv?
- 4) Kuidas saaksid välistada, et *South* torustik eemaldatakse lahendite hulgast?
- 5) Mis sa arvad, mis juhtuks kui sa oleksid lisanud sõlme, mis poleks omanud rõhku *130 kPa* mistahes toru kombinatsioonide lõikes (nt sõlm pumba imitoru poolses otsas) ning mida peaksid tegema, et seda sõlme arvesse võtta?
- 6) Kuidas sa otsustad mitte domineerivate lahendite lõikes (*tradeoff analysis*)?
- 7) Mis oleks juhtunud siis kui oleksid lisanud väga palju sõlmi süsteemi lõuna ossa, et arvestada saadavat tulu?
- 8) Miks sa ei kasutanud keskmise päeva tarbimist torude optimaalse disaini juures?

Tulemused

- 1) Esimese arvutuse lõikes märgi üles erinevad lahendid, toru läbimõõdud ning maksumus (jätta tühjaks kui toru ei installeeritud), summad võid ümardada tuhande kaupa.

<i>Solution</i>	<i>Internal</i>	<i>West</i>	<i>North</i>	<i>South</i>	<i>Total Cost (€1000)</i>
1	200		200		175
2	150	200			182
3	200	200			187
4	250		200		196
5	250	200			208

- 2) Mitme-sihilise arvutuse osas lisa läbimõõdud, maksumused ning saadavad tulud sinu poolt valitud 5 erinevale lahendile:

<i>Solution</i>	<i>Internal</i>	<i>West</i>	<i>North</i>	<i>South</i>	<i>Total Cost (€1000)</i>	<i>Benefit</i>
1	200	300	250		412	2.12
2	300		250		254	1.78
3	200	300	200		380	2.07
4	200	250			222	1.56
5	400		300		310	1.95

Näite küsimused

1) Millist lahendit sa soovitaksid?

Kui eelarve on väike, siis lahendit 4. Muudel juhtudel lähtuvalt eelarvele.

2) Kui sa oleksid pidanud lisama veel ühe arenduspiirkonna, linna teise otsa, siis kas sa saaksid kasutada neid samasid toru läbimõõtusid, mida kasutasid käsitletava piirkonna juures või peaksid looma uue disaini sündmuse?

See sõltub, kas toimub torude paralleelset kasutamist iga probleemi lahendamise juures.

3) Miks ei osutunud *South* torustik valituks kui kõige odavam alternatiiv?

See sisaldas pikimat ja seega ka kõige kallimat torude paigutuskeemi.

4) Kuidas saaksid välistada, et *South* torustik eemaldatakse lahendite hulgast?

Ei lubaks kasutada „0-diameetrit“ maksumuse tabelis.

5) Mis sa arvad, mis juhtuks kui sa oleksid lisanud sõlme, mis poleks omanud rõhku **130 kPa** mistahes toru kombinatsioonide lõikes (nt sõlm pumba imitoru poolses otsas) ning mida peaksid tegema, et seda sõlme arvesse võtta?

Sa saaksid teate, et sobivaid lahendeid ei leitud ning sa peaksid sisestama väga madala rõhu piirangu sellele sõlmele (või märkima rõhu piirang vaid vähematele sõlmedele ning mitte kõikidele).

6) Kuidas sa otsustad mitte domineerivate lahendite lõikes (*tradeoff analysis*)?

Sa peaksid arvestama olemasolevat eelarvet ning ka varutegurit, milles sa toimetad.

7) Mis oleks juhtunud siis kui oleksid lisanud väga palju sõlmi süsteemi lõuna ossa, et arvestada saadavat tulu?

Nende lahendite suuremad torud (lõuna pool) omaksid suuremat tulu, ning ilmselt oleks tegemist ka mitte-sobivate lahenditega.

8) Miks sa ei kasutanud keskmise päeva tarbimist torude optimaalse disaini juures?

Enamikel juhtudel ei kontrolli keskmine päeva tarbimine torude läbimõõtusid.