

Inovação Tecnológica

Desafios da aplicação da
tecnologia de automação
no saneamento

28 de novembro, São Paulo - SP

III Simpósio ISA São Paulo
de Automação em Sistemas
de Água e de Esgoto



Telemetria aplicada na Gestão de Perdas na Distribuição, com o Sistema AQUIS

Edgar Mario da Silva

Desenvolvedor de Negócios de Software - Saneamento

SCHNEIDER ELECTRIC BRASIL

Inovação Tecnológica
Desafios da aplicação da tecnologia
de automação no saneamento

Telemetria aplicada na Gestão de Perdas na Distribuição, com o Sistema AQUIS

Edgar Mario da Silva

III Simpósio ISA São Paulo
de Automação em Sistemas
de Água e de Esgoto



28 de novembro/2016
São Paulo - SP

Desafios do Mercado

Overview

- Atendimento a regulamentações
- Na média **67% da energia gasta na água é na distribuição**
- Na média **80% da energia gasta no esgoto é no processo de tratamento**
- Infraestrutura crítica – vulnerabilidade a cyber attacks
- Gerenciamento e controle remoto confiável
- Log de eventos e rastreabilidade
- A média do índice de **perdas de água do Brasil é de 39%**
- Aumento de custos operacionais enquanto reduz budget
- **Sistemas distribuídos, Sistema geograficamente disperso** (necessidade de telemetria)

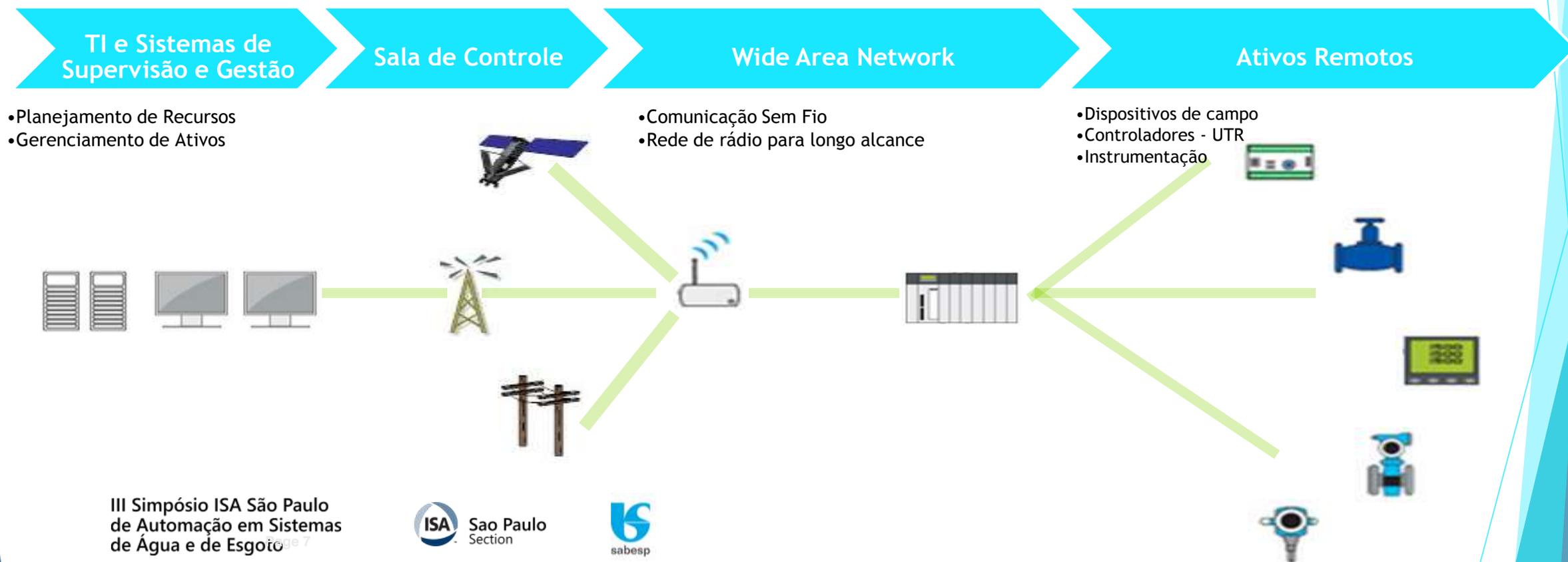
Telemetria

Overview

- Telemetria é a tecnologia que possibilita medição, monitoramento, controle e transmissão remota de dados de sistemas espalhados em grandes áreas geográficas de difícil acesso.
- As soluções devem ser destinadas a monitorar e controlar sistemas críticos ou não, para garantir um fornecimento seguro e confiável de energia e água.

Valores Telemetria

- Um sistema que reúne e controla dados operacionais e de medição de dispositivos e instrumentos como pressão, vazão, turbidez, sensores, válvulas, tanques, bombas e entrega isso a um centro de controle
- Coletar dados de medição e de operação de dispositivos amplamente distribuídos geograficamente e entregar estes dados na sala de controle para supervisão e tomada de decisão, fazendo uso de uma infraestrutura.

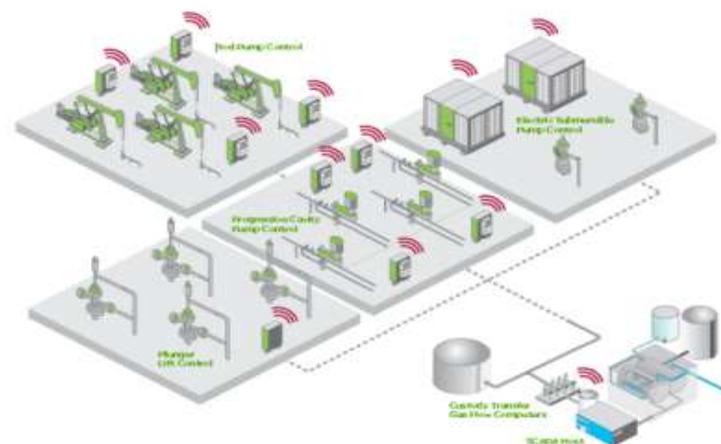
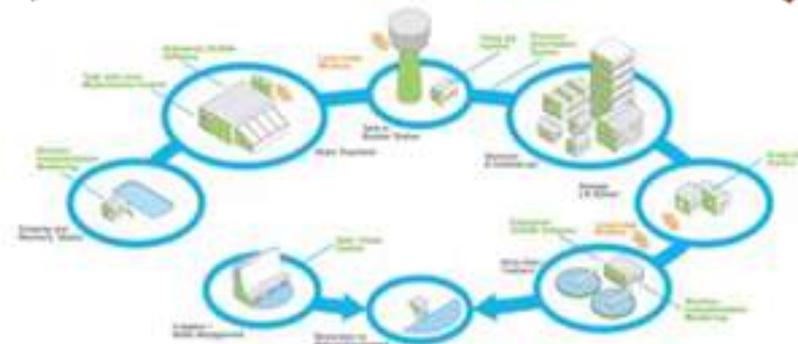
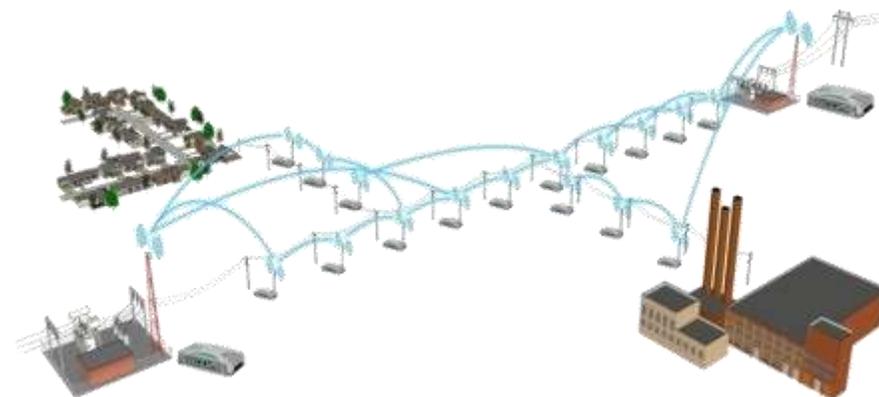


Aplicações de Telemetria

Principais aplicações no Saneamento

Água

- Automação de subestação
- Controle e monitoramento de poços
- Elevatórias, booster e reservatórios
- VRP, pressões em pontos críticos
- Detecção de vazamentos
- Estações de tratamento



Desafios Telemetria

Overview

- Sistemas distribuídos (normalmente com distâncias maiores de 100m, a distância típica de 1 a 15Km e podendo chegar a +100Km);
- Baixo consumo de energia e baixa tensão (10 a 24Vcc);
- Suporta ambientes agressivos (-40 a 70°C) possui conformal coating;
- Confiável sem quedas de comunicação e sem perdas de informações (dados);
- Rede privativa sem dependência de outras empresas;
- Largura de banda de comunicação pequena (normalmente para uso de dados de automação);
- Segurança nos dados (criptografia);

Resultados Esperados

Resumo

- Redução de custos operacionais com o deslocamento de pessoas
- Aumento da eficiência e entendimento do sistema com o monitoramento remoto
- Melhor tempo de resposta
- Redução do tempo/custo de implantação (comparado com soluções cabeadas)
- Segurança do link e dos dados trafegados

Importância dos dados

Contexto da Informação

As gestões de pressões e vazamentos são baseadas em dados provenientes de campo, assim, é muito importante que os dados sejam confiáveis

Recursos para Explorar

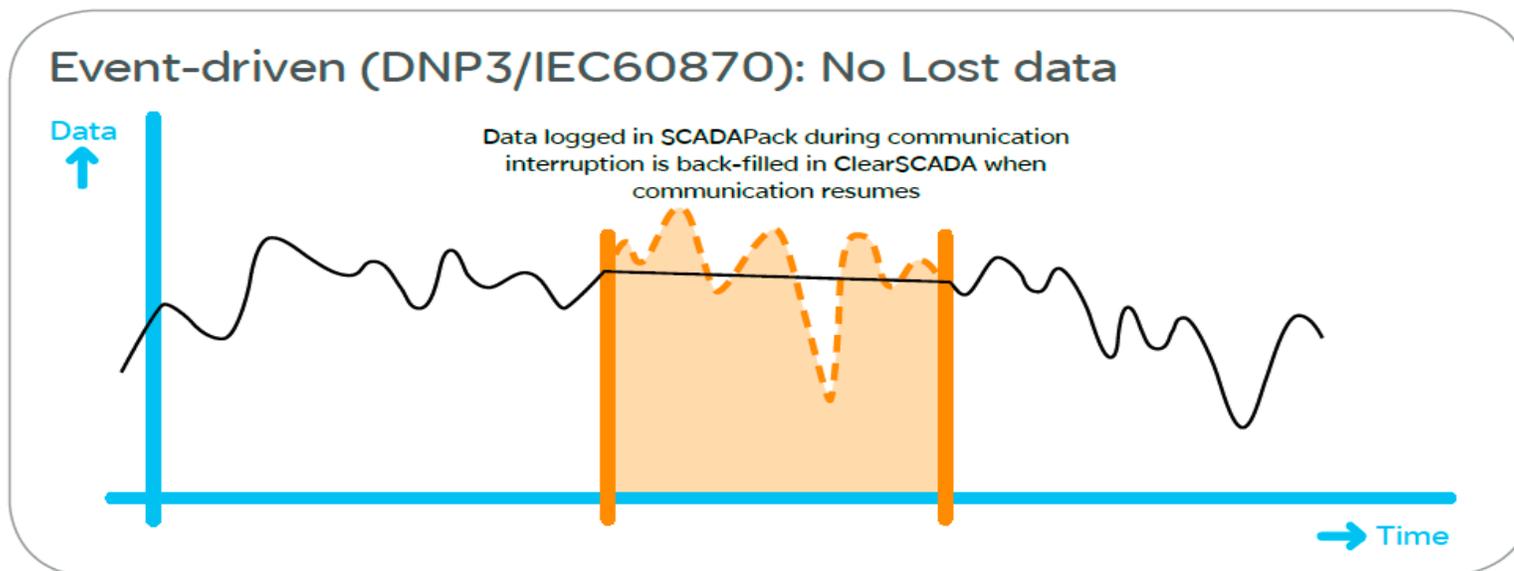
Remota sem perda de dados

- **DNP3 - Distributed Network Protocol**
- O escravo manda interrupções
- Estampa de tempo no protocolo
- Datalogger Nativo de 20.000 eventos
- Só manda dados quando houver variação (reduz o tráfego)
- Possibilidade de criar buffers
- Múltiplas portas de comunicação Ethernet e Seriais (três) configuradas independentemente;
- Suporta redes digitais de rádio, fibra, ADSL/LP, WiMAX/WiFi, 3G, GPRS e 1xRTT rede celular (com modem externo);
- Robusto com Conformal Coating (placa de circuito com resinada) como padrão, temperatura operacional -40 a +70°C;
- Suporta Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3, DNP3 sobre IP em todos modelos. Suporta IEC60870-101/104 Slave e IEC 60870-103 Master em alguns modelos;
- Programação e configuração remota (preparado para baixa latência);

Solução DNP3

Data Logger com estampa de tempo (não perdendo dados no SCADA)

- ▶ O DNP3 é um protocolo para sistemas distribuídos, onde o protocolo já é preparado para fazer **datalogger nativamente** (tem estampa de tempo) e é otimizado para **diminuir o tráfego de rede** (enviando apenas eventos e não gerando grandes armazenamentos de dados iguais).



- O escravo manda interrupções
- Estampa de tempo no protocolo
- Datalogger Nativo
- Só envia dados quando houver variação (melhora o tráfego)
- Possibilidade de criar buffers

Solução WITS

Water Industrial Telemetry Standards

- O que o WITS faz?
 - O protocolo WITS é uma extensão do protocolo DNP3. Que define o método e a estrutura na qual é construído o DNP3, provendo uma interoperabilidade entre diferentes fabricantes de equipamentos
- Alguns benefícios do WITS:
 - Único protocolo para suportar múltiplos fabricantes – reduzindo custos de suporte e treinamento;
 - Autenticação de segurança entre remotas (outstations) e a estação mestre, em conformidade com as orientações CPNI;
 - Diversas infraestruturas de comunicações suportadas - WAN, PSTN/GSM, GPRS, linha privada e etc.
 - Configuração e gerenciamento de aplicação comum da estação mestre.

Conectividade

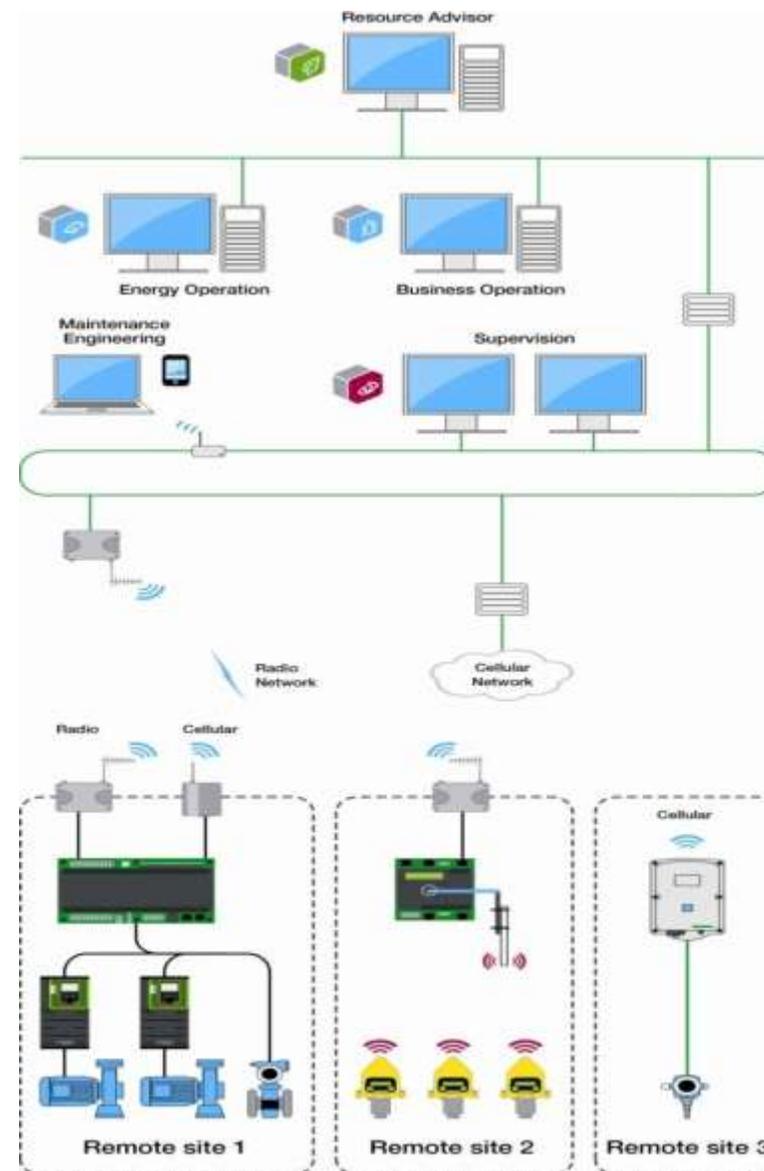
Flexibilidade e Integração

Independente da forma que é aquisitado o dado, é transmitido; o importante é ter conectividade com outras plataformas (não podendo ser um sistema caseiro fechado) por meio de protocolos padrões como: OPC, ODBC, SQL, Webservice e etc.

Enterprise

Operation

Control



É preciso mais do que os dados...



Soluções para todo o ciclo da água

Completa para todos níveis

Conservar recursos

Gerenciamento de água da chuva, previsão de clima, sustentabilidade



Otimizar de Plantas e Redes

Controle avançado de processos, otimização de pressão e energia, serviços de O&M



Gerenciar Plantas e Redes

Perda de água, SCADA, modelo hidráulico, GIS, qualidade de água, soluções móveis



Controle e Automação

Monitoramento de processo e controle, Telemetria, CLP...



Distribuição Elétrica

Monitoramento de energia e controle MT, BT, CCM...



Energia Crítica e Refrigeração

UPS, refrigeração, Data Center



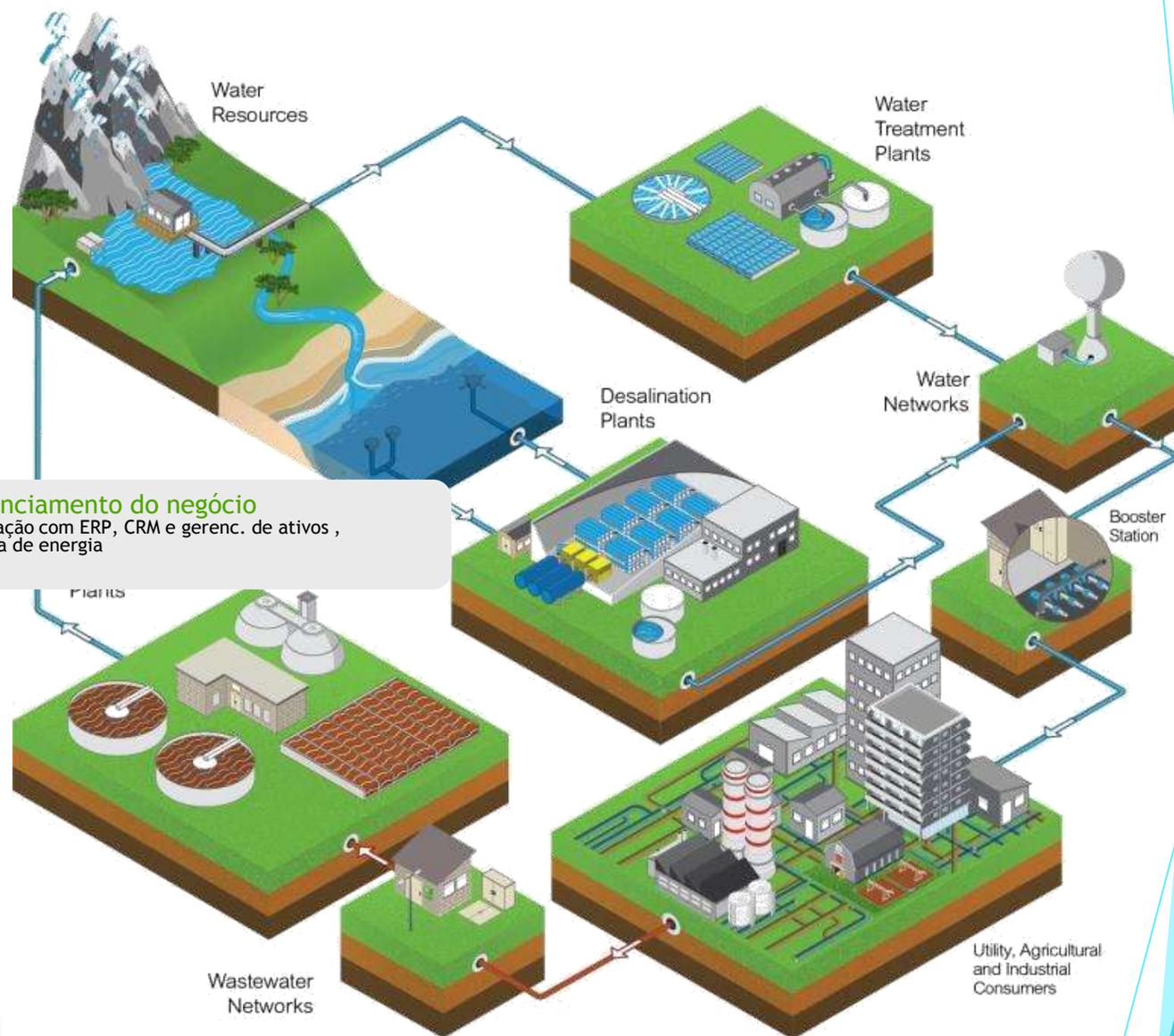
Segurança e Monitoramento

Controle de acesso, segurança de vídeo, segurança cibernética

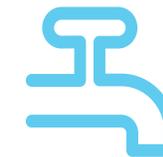


Gerenciamento do negócio

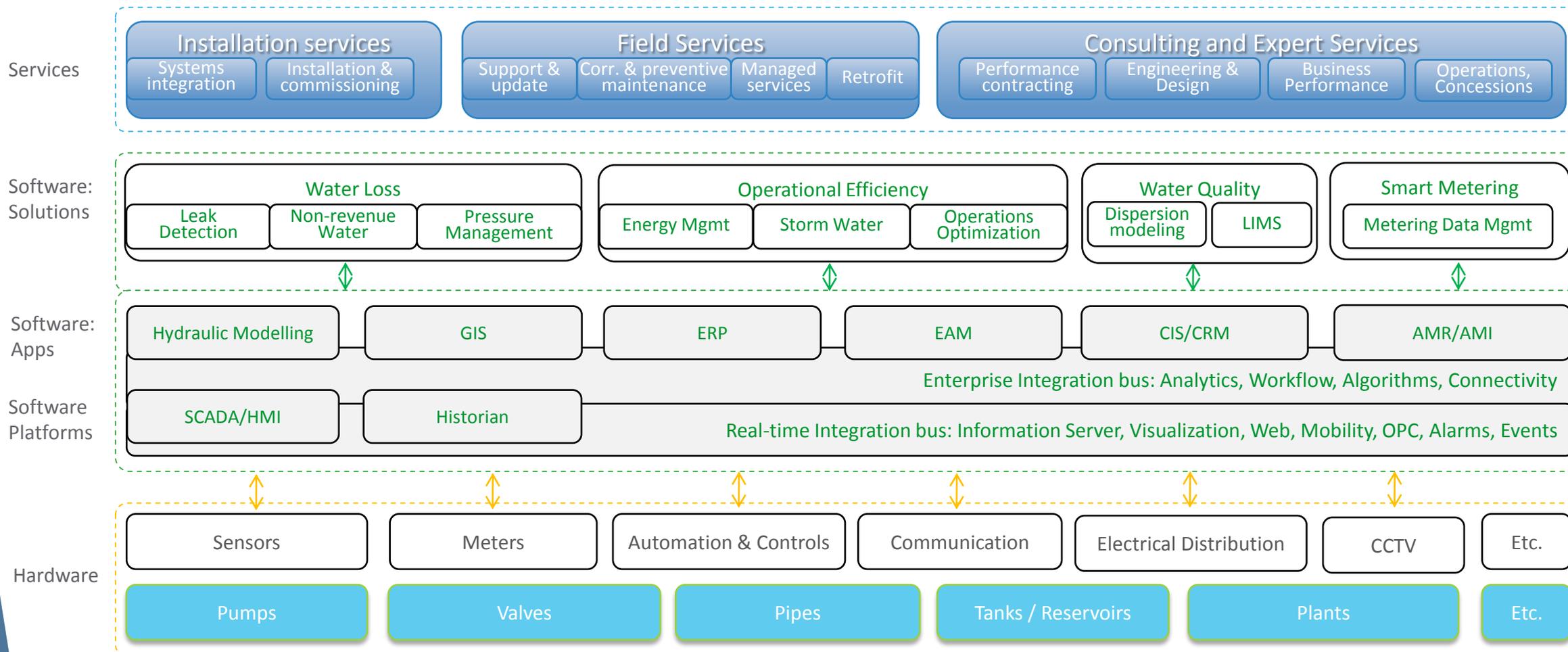
Integração com ERP, CRM e gerenc. de ativos, compra de energia



Solução em todos os níveis



Integração completa e especializada



Pilares da redução de vazamentos

Atenção aos desafios



- Telemetria para monitoramento e entendimento da rede;
- Setorização da rede para medição e controle;
- Gerenciamento de pressão com monitoramento hidráulico em tempo real;
- Controle ativo de vazamentos (cálculo de vazamentos baseados em dados reais e históricos);
- Velocidade e qualidade do reparo;
- Gerenciamento de redes e ativos (seleção, instalação, manutenção, reparo e substituição);
- Redução de imprecisão em medidores;
- Redução de erros na manipulação do dado.

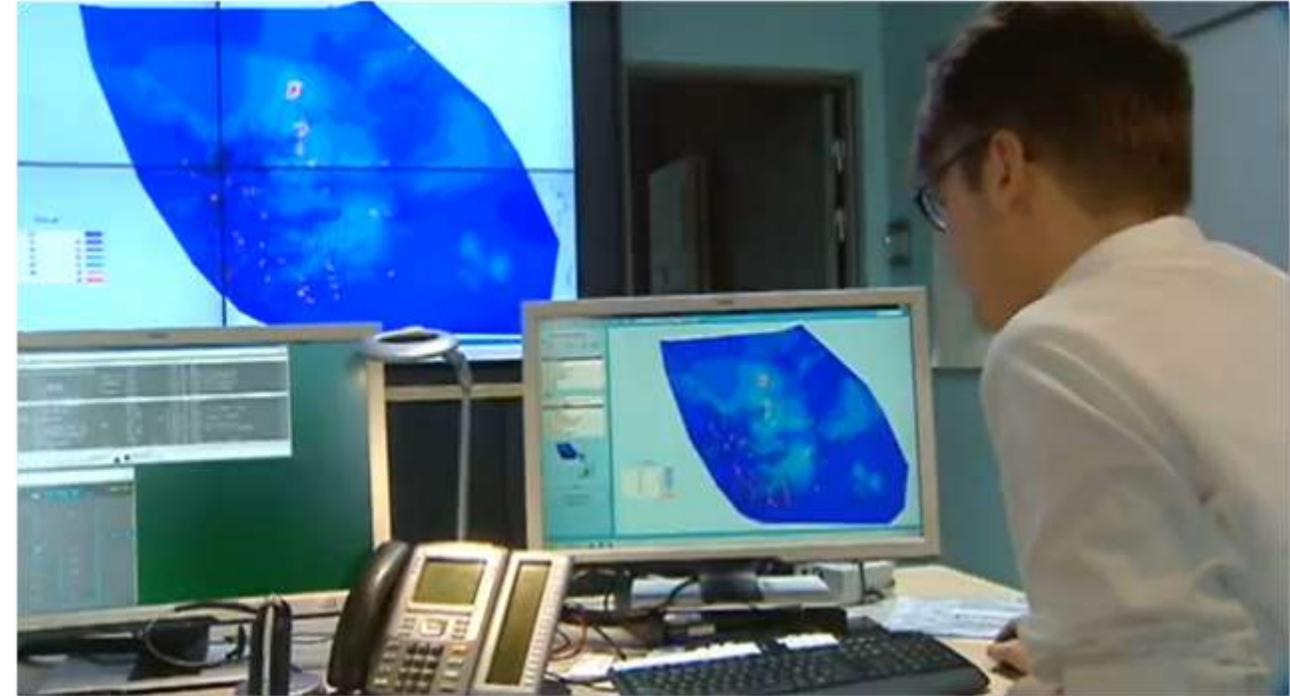
...Nossa solução: Aquis

Ferramenta avançada de operação para a distribuição de água

Permite que os operadores avancem e retornem no tempo por meio de simulação e modelagem em tempo real

Antecipa o impacto de eventos planejados e não planejados

Recomenda as melhores opções operacionais para as decisões do dia a dia



Visão geral

Beneficiar-se de uma ferramenta desenhada para operadores e com integração em sistemas SCADA:

- Previsão do comportamento da rede, cenários hipotéticos com base em tempo real
- Otimização de pressão, bombeamento e reservação para redução do custo de energia
- Monitoramento da qualidade da água e a visão geral dos recursos de água
- Capacidade de traçar a fonte do poluente
- Apoio ao atendimento do cliente (call center)

Até

15%

Redução de vazamentos (NRW)

Até

20%

Redução do custo de energia

Até

20%

Redução de CO₂

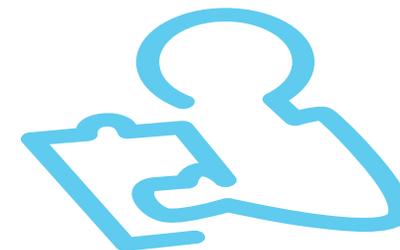
Até

25%

Aumento de Eficiência Operacional



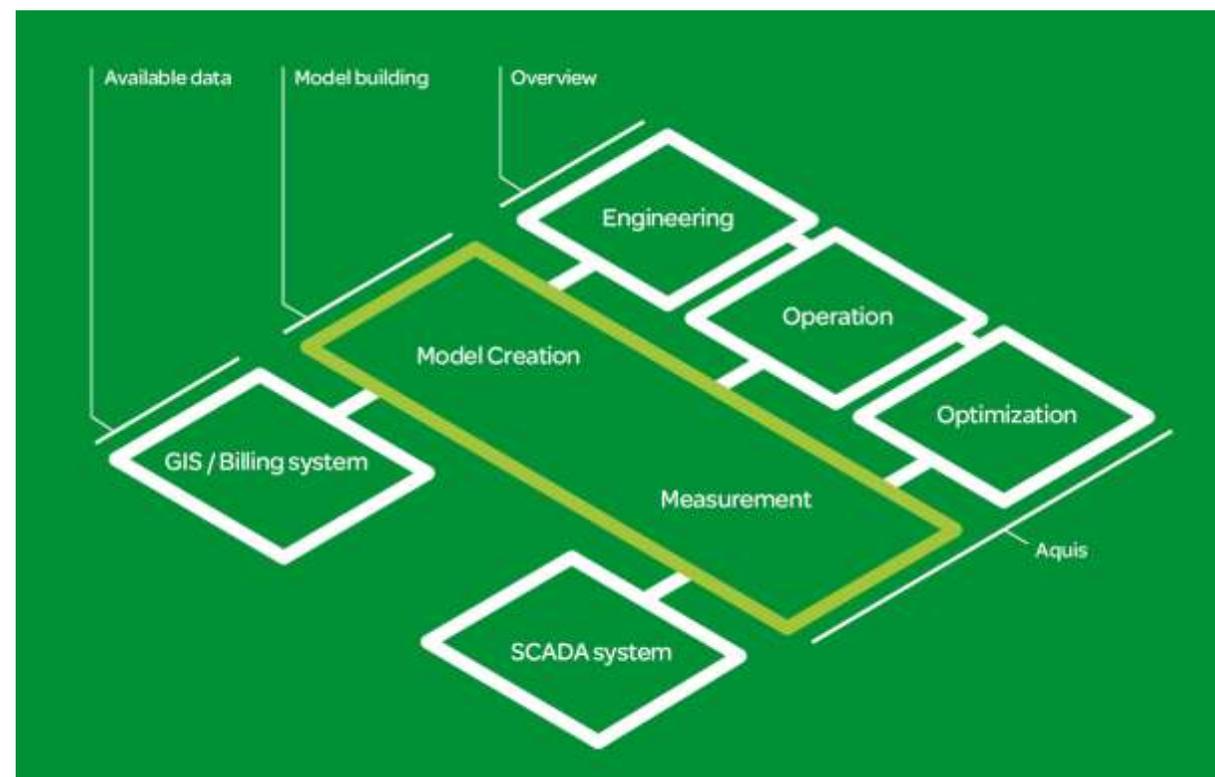
Como o Aquis funciona?



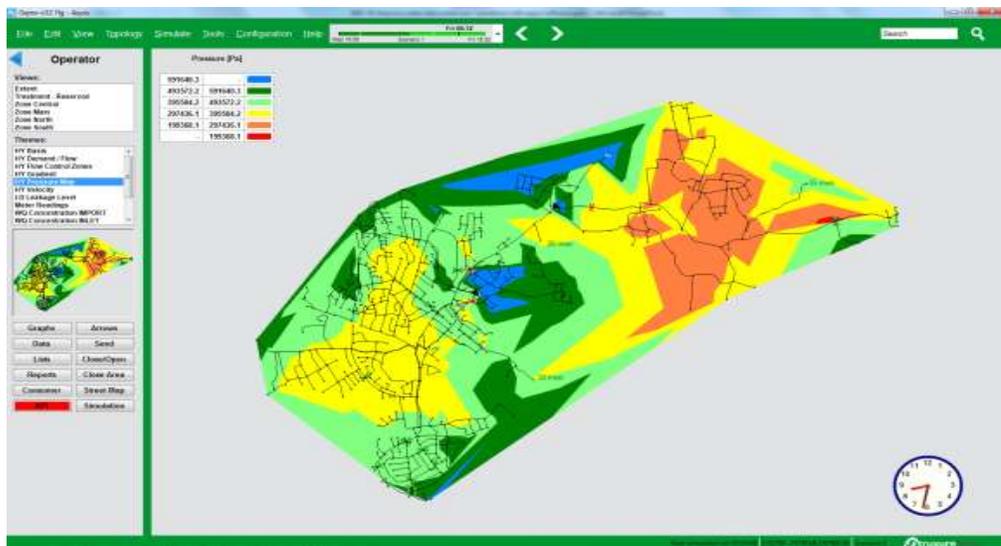
Importa informações já existentes na empresa, economizando tempo e dinheiro

Pode importar:

- Dados do SCADA
- Dados existentes no GIS
- Modelo hidráulico
- Dados de faturamento
- Perfil dos usuários
- Outras fontes de dados Offline

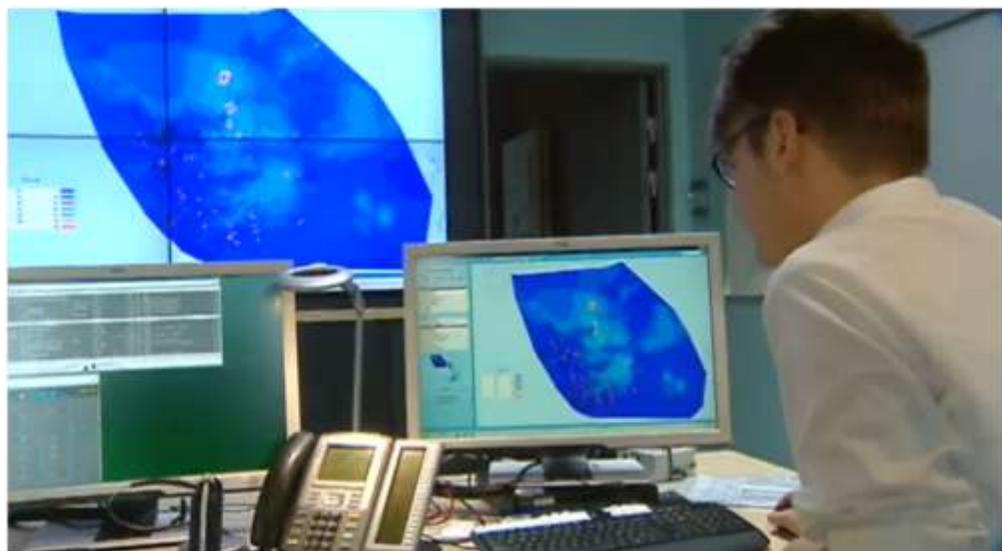


Rede de Água Inteligente



Permite aos operadores de controle, informações sobre o estado futuro da rede

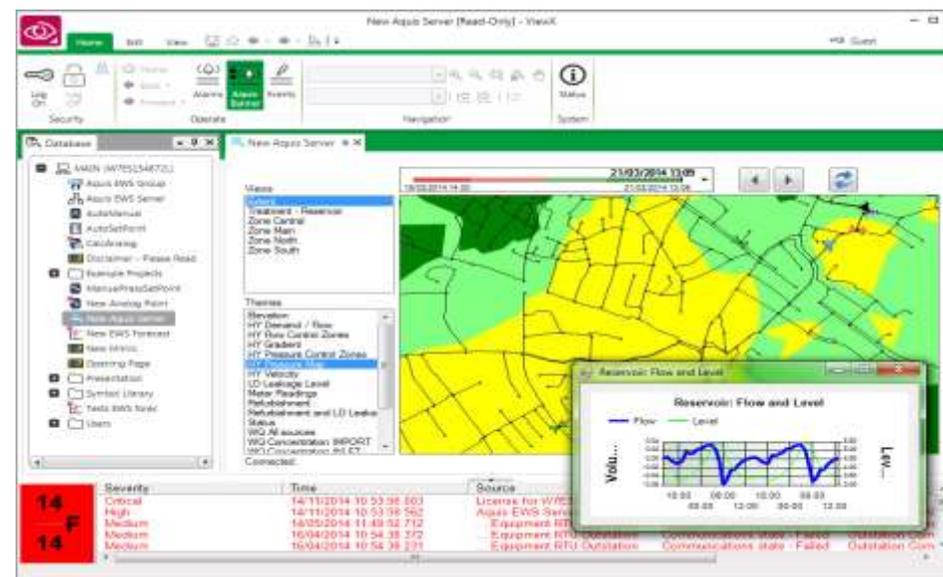
- Antecipar impacto de eventos em segundos, não em dias
- Planeje com antecedência e poupe energia, tempo e dinheiro
- Menos interrupções e informações mais rápido para os clientes
- Baseia-se em dados existentes e de TI: Permite em sistemas existentes de novas funcionalidades



de Automação em Sistemas
de Água e de Esgoto

ISA Sao Paulo
Section

sabesp



Pense nisso...

Se pudesse monitorar de forma centralizada as dezenas de estações de bombeamento na rede de água e avaliar o seu consumo de energia?

Se pudesse priorizar o investimento de capital nas bombas mais ineficientes para economizar energia, reduzir as emissões de CO2 e reduzir os tempos de reparação?



Pense nisso...

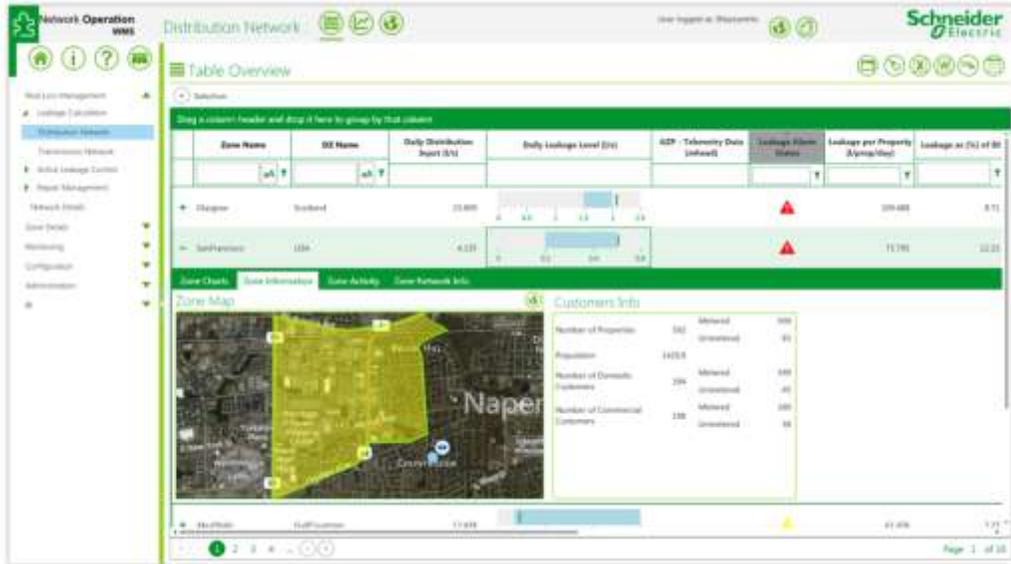
Se pudesse priorizar as áreas onde concentrar suas atividades de reparação de fugas e recursos?

E se você tivesse informações precisas para ajudar a decidir onde investir seu orçamento de substituição de rede?

E se você tivesse toda a informação de relatórios que você precisa em segundos e não em dias ou semanas?

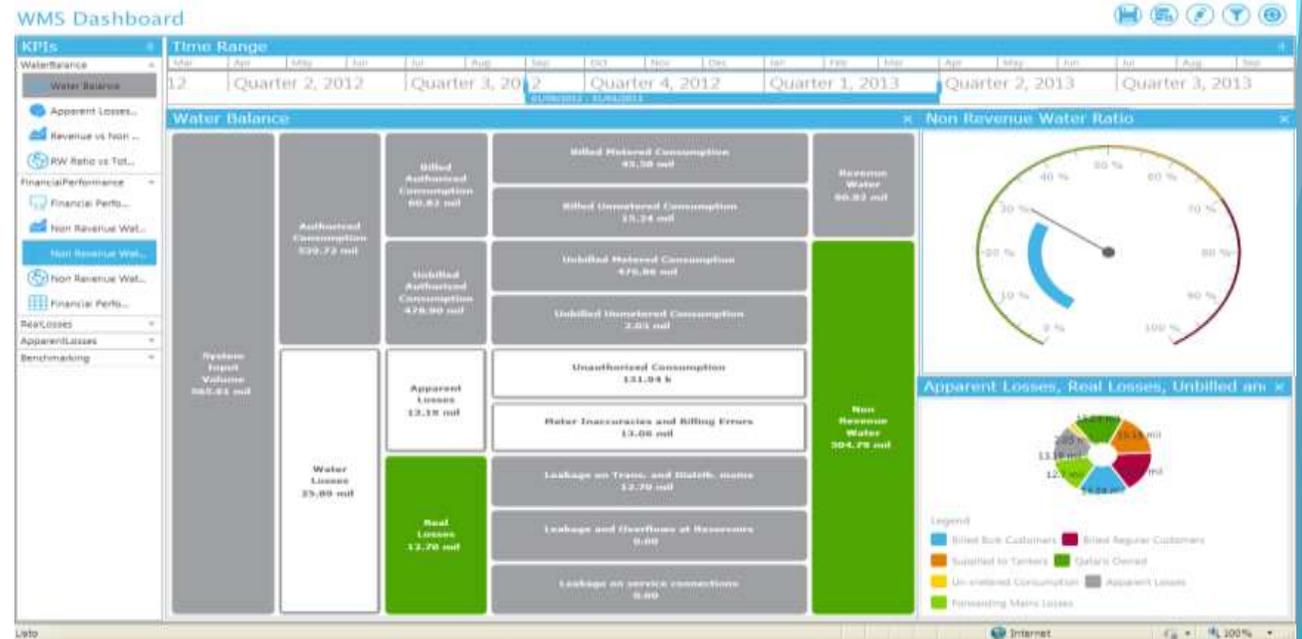
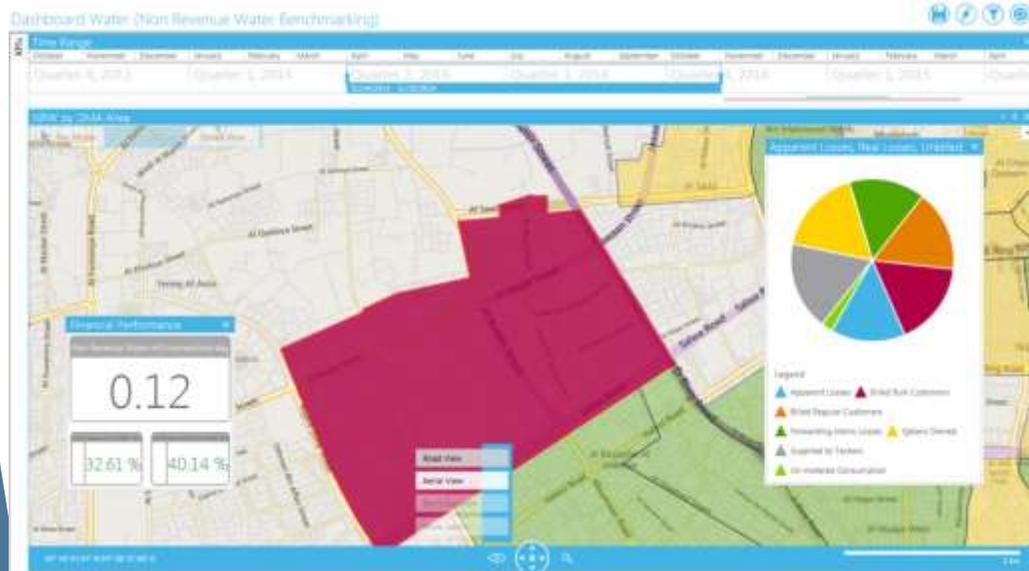


Gerenciamento de Perdas



Utilização eficaz dos recursos humanos e materiais para atingir e manter um nível de perda de água baixo ao longo do tempo

- Alerta precoce de detecção de perdas confiável e em tempo real
- Preparar relatórios regulamentares e KPIs em segundos, não em semanas
- Reduzir o custo da atividade de detecção, priorizando áreas de busca e metas
- Identificar zonas críticas para o investimento de capital



Pense nisso...

E se você pudesse detectar problemas de pressão na sua rede antes que eles aconteçam?

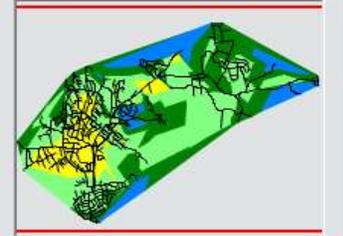
E se você pudesse avisar seus clientes com antecedência sobre problemas no serviço?



Operator

- Views:
- Extent
 - Treatment - Reservoir
 - Zone Central
 - Zone Main
 - Zone North
 - Zone South

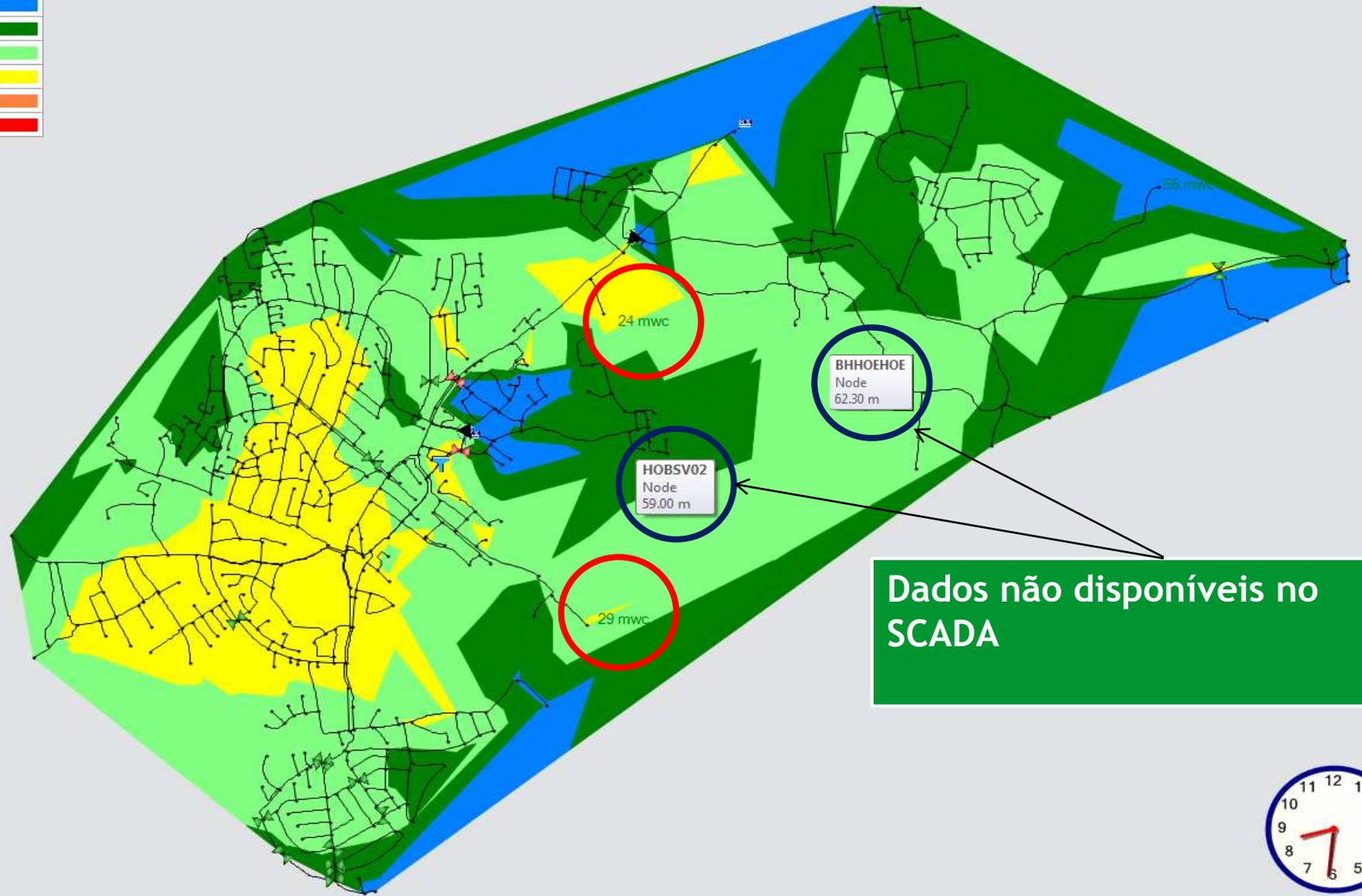
- Themes:
- HY Basis
 - HY Demand / Flow
 - HY Flow Control Zones
 - HY Gradient
 - HY Pressure Map
 - HY Velocity
 - LD Leakage Level
 - Meter Readings
 - WQ Concentration IMPORT
 - WQ Concentration INLET



- Graphs
- Arrows
- Data
- Send
- Lists
- Close/Open
- Reports
- Close Area
- Consumer
- Street Map
- KPI
- Simulation

Pressure [Pa]

591640.3	-	Blue
493572.2	591640.3	Dark Green
395504.2	493572.2	Light Green
297436.1	395504.2	Yellow
199368.1	297436.1	Orange
-	199368.1	Red



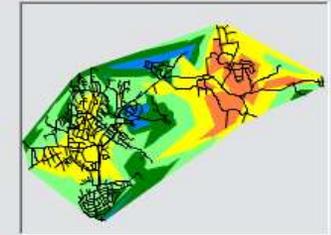
Dados não disponíveis no SCADA



Operator

- Views:
- Extent
 - Treatment - Reservoir
 - Zone Central
 - Zone Main
 - Zone North
 - Zone South

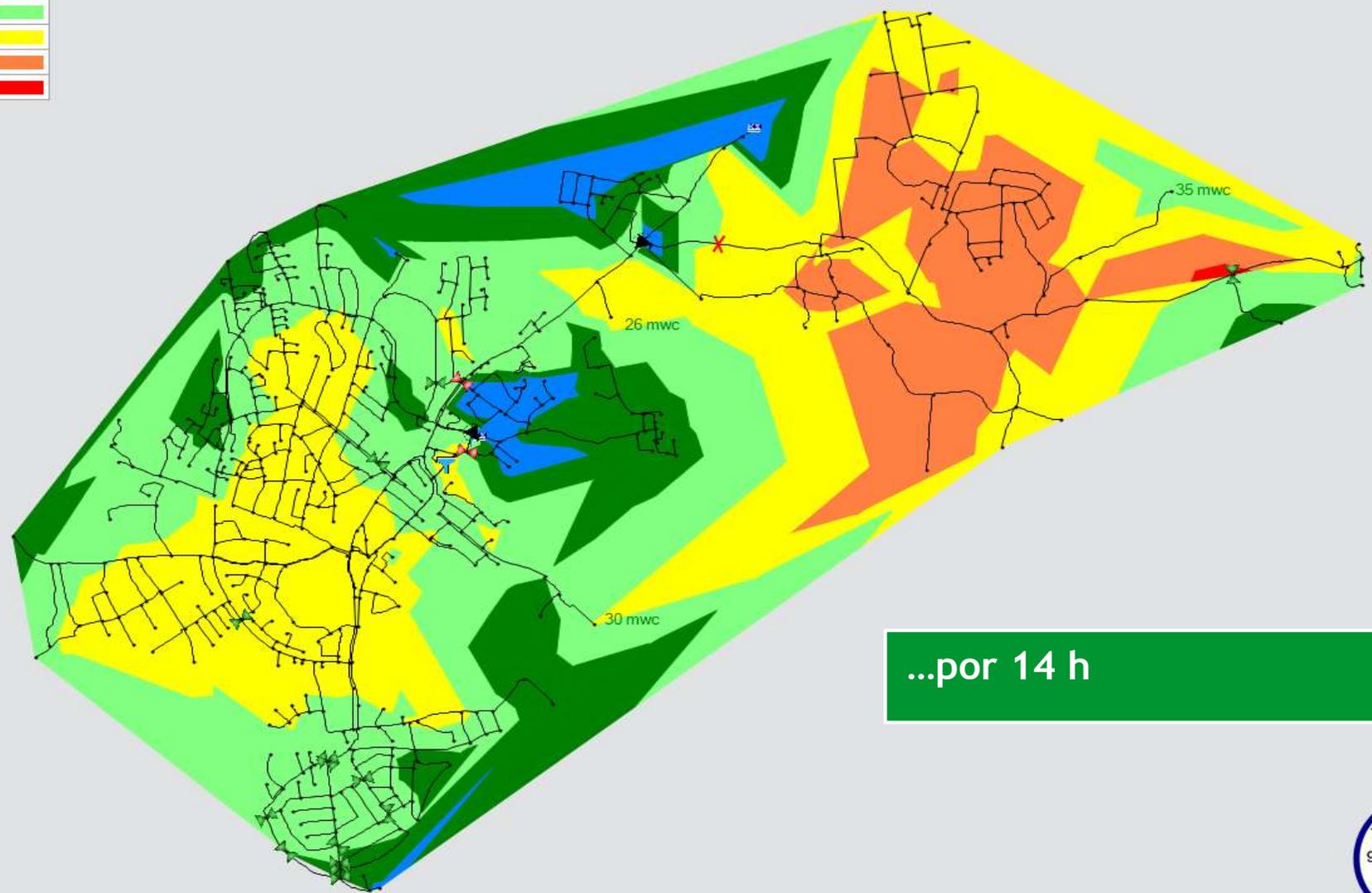
- Themes:
- HY Basis
 - HY Demand / Flow
 - HY Flow Control Zones
 - HY Gradient
 - HY Pressure Map**
 - HY Velocity
 - LD Leakage Level
 - Meter Readings
 - WQ Concentration IMPORT
 - WQ Concentration INLET



- Graphs
- Arrows
- Data
- Send
- Lists
- Close/Open
- Reports
- Close Area
- Consumer
- Street Map
- KPI**
- Simulation

Pressure [Pa]

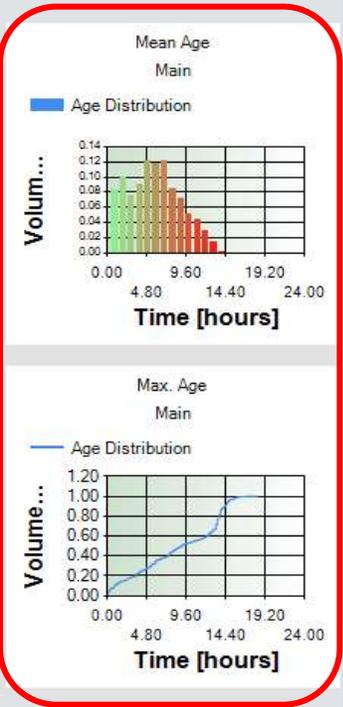
591640.3	-	
493572.2	591640.3	
395504.2	493572.2	
297436.1	395504.2	
199368.1	297436.1	
-	199368.1	



...por 14 h

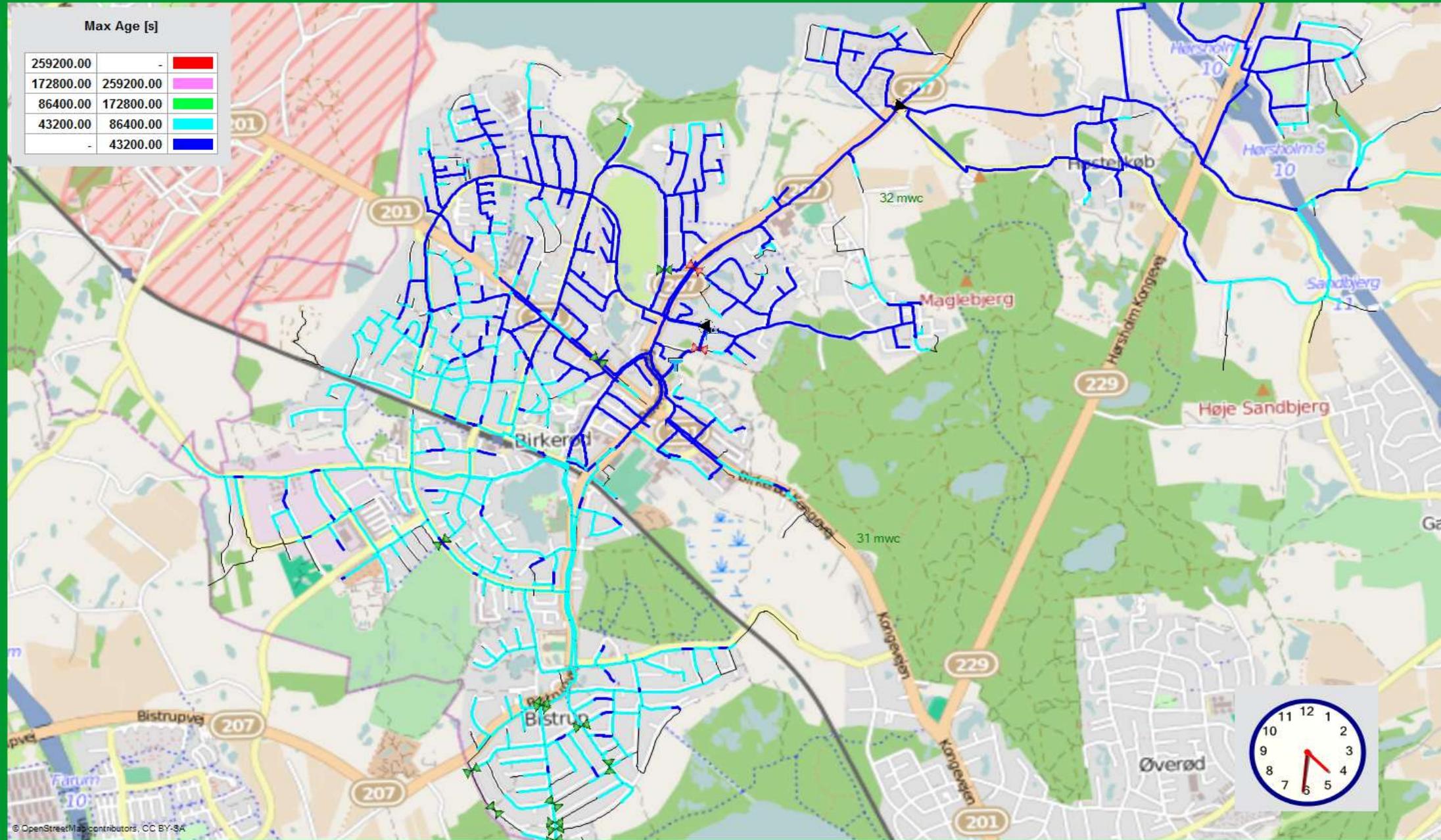


Water Quality Zone Main

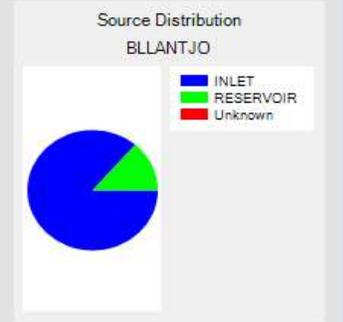


Max Age [s]

259200.00	-	Red
172800.00	259200.00	Pink
86400.00	172800.00	Green
43200.00	86400.00	Cyan
-	43200.00	Blue



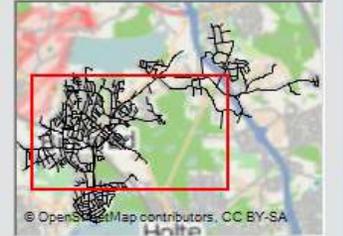
Click on object to display sources:



Operator

- Views:
- Extent
 - Treatment - Reservoir
 - Zone Central
 - Zone Main
 - Zone North
 - Zone South

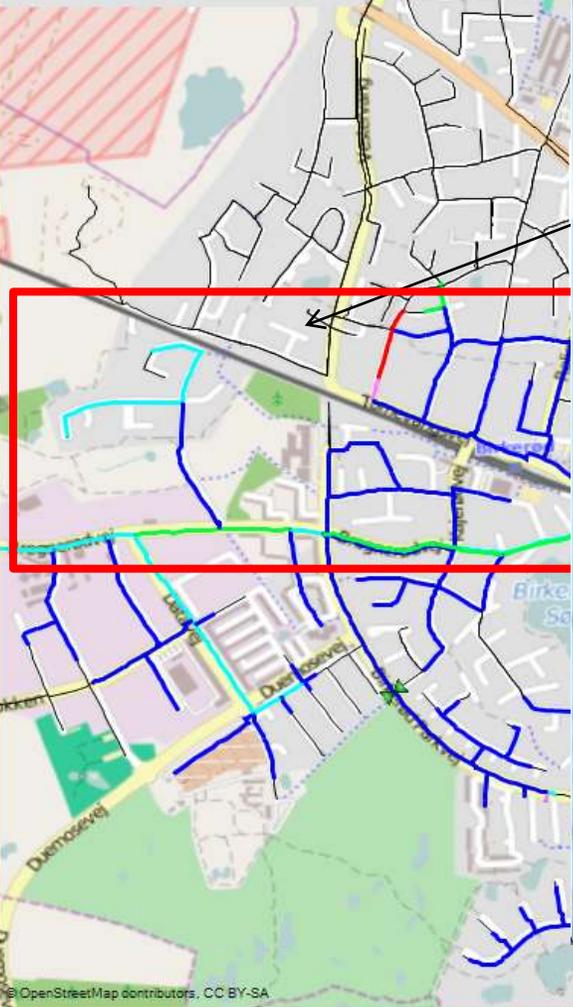
- Themes:
- HY Pressure Map
 - HY Velocity
 - LD Leakage Level
 - Meter Readings
 - WQ Concentration IMPORT
 - WQ Concentration INLET
 - WQ Concentration RESERVOIR
 - WQ Max Age
 - WQ Mean Age
 - WQ Trace



- Graphs
- Arrows
- Data
- Send
- Lists
- Close/Open
- Reports
- Close Area
- Consumer
- Street Map
- KPI
- Simulation

Trace [-]

0.80	-	Red	3
0.60	0.80	Pink	3
0.40	0.60	Green	3
0.20	0.40	Cyan	3
0.00	0.20	Blue	3
-	0.00	Black	1

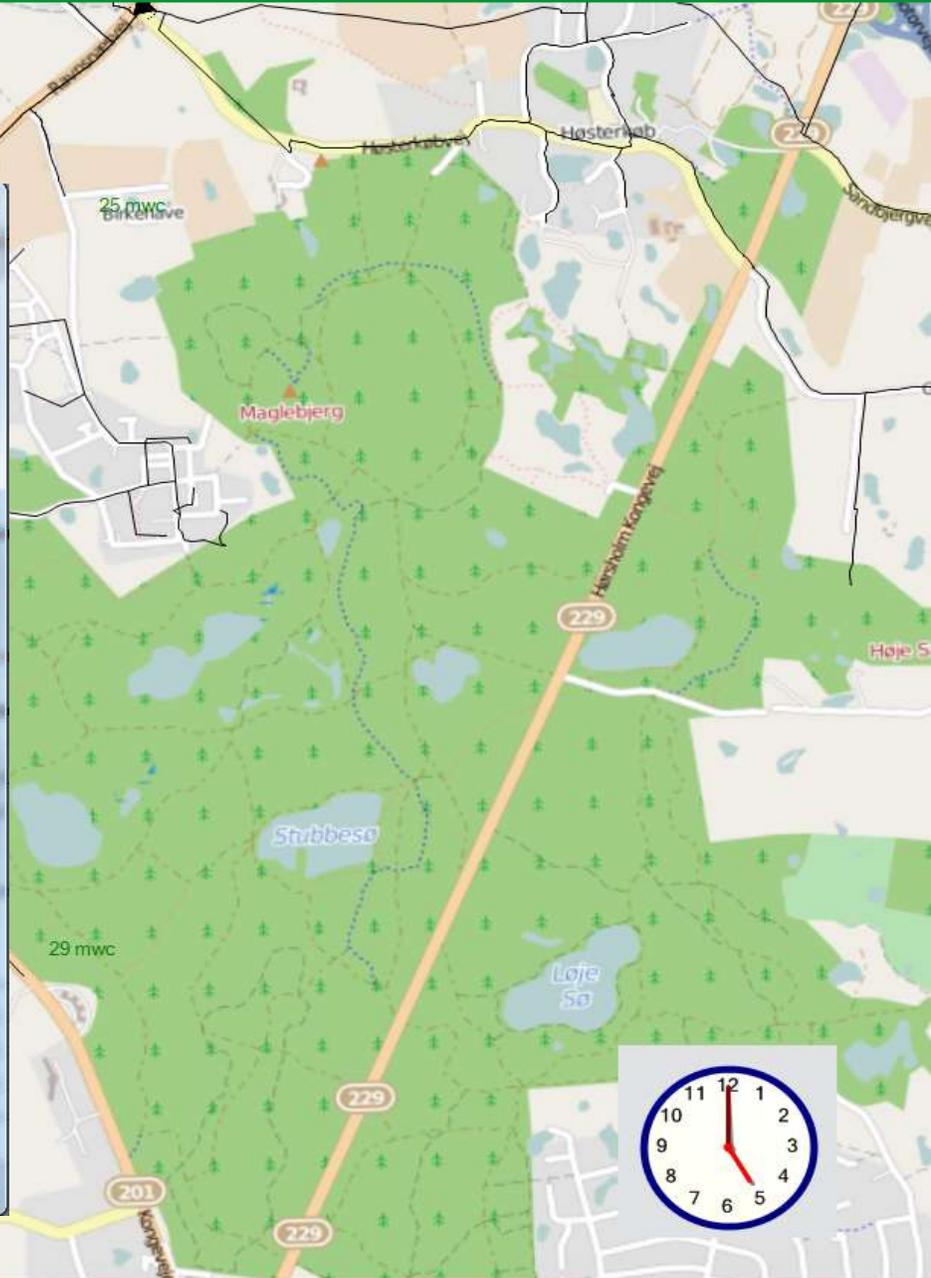


Consumer List (1).xls [Group] [C...]

Meter ID	Name	Street	Number	Letter	Zip	Demand Type
406080	Hewelius Nagy	Blstrupgårdsvej	5		3480	Residential
403812	Lino Rodriguez	Birkenød Kongevej	194		3480	Industry
6374076	Marie Bertrand	Plantagevej	24	A-8	3480	Residential
98376435	Laurence Lebihan	Stenhej Havn	13		3480	Residential
1416927	Isabel de Castro	Bregnebakken	10		3480	Residential
1416883	Howard Snyder	Brødebakkevej	3	B	3480	Residential
389111	Jose Pavarotti	Bakkeledet	34		3480	Residential
389145	Renate Messner	Bakkevangen	2		3480	Residential
405723	Marie Bertrand	Birkebakken	40		3480	Residential
405828	John Steel	Birkevej	36		3480	Residential
406042	Patricio Simpson	Biskop Svanes Vej	58	S	3480	Residential
1404106	Martine Ranc	Blstrupvej	55		3480	Residential
1408767	Sergio Gutierrez	Bløkken	37		3480	Industry
2480372	Daniel Tonini	Henrik Thomsens Vej	4		3480	Residential
5013614	Rene Phillip	Lærkebakken	4		3480	Residential
6374082	Lino Rodriguez	Plantagevej	30		3480	Residential
98376441	Laurence Lebihan	Stenhej Havn	21		3480	Residential
98476267	Dominique Pemier	Vestvangen	19		3480	Residential
3450245	Janette Limeira	Johan Mandtius Vej	5		3480	Residential
5013654	Horst Kloss	Langsgårdsvej	9		3480	Residential
1416810	Rene Phillip	Bomosevej	16		3480	Residential
1417055	Francisco Chang	Bregnebløvdvej	48		3480	Residential
2442183	Janette Limeira	Fruernej	24		3480	Residential
4056564	Liu Wiong	Køjersdvej	107		3480	Residential
5420985	Paolo Accorti	Vedensomvej	68		3480	Residential
11321723	Paul Henriot	Silkenbakken	3		3480	Residential
98397253	Rene Phillip	Tornvangsvej	3		3480	Residential
251601	Georg Pippis	Bakkeledet	11		3480	Residential
380020	Paul Henriot	Bakkevej	20		3480	Residential
405656	Philip Cramer	Beunevang	21		3480	Residential
403884	Carlos Gonzalez	Birkenød Parkvej	18		3480	Institution
405979	Ken Jablonski	Biskop Svanes Vej	32	A	3480	Residential
406141	Horst Kloss	Blstrupgårdsvej	23		3480	Residential
1404035	Roland Wendel	Blstrupvej	117	117-127	3480	Residential
40023101	Marie Bertrand	Søjbjergvej	21		3480	Residential
2440304	Paula Parente	Færskengangen	18		3480	Residential
4066483	Jos, Pedro Freyre	Køjersd Havn	103		3480	Residential
5420285	Carlos Hiem ndez	Mosevangen	48		3480	Residential
10380453	Michael Holz	Stovgårdsvej	29		3480	Residential
98397326	Guillermo Fernandez	Topstykket	15		3480	Industry
2440186	Elizabeth Lincoln	Ellebakken	7		3480	Residential
3450176		Jægervang	24		3480	Residential
5420148	Rene Phillip	Mennevej	25		3480	Residential
6374178	Lino Rodriguez	Rævvangen	9		3480	Residential
98397146	Rene Phillip	Stenløkken	62		3480	Residential

Aquis by Schneider Electric 1 of 139

Preview: Page 1 of 139 | Zoom In 100%

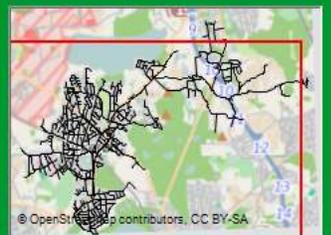


Operator

Historical Now/Future

- Views:
- Extent
 - Treatment - Reservoir
 - Zone Central
 - Zone Main
 - Zone North
 - Zone South

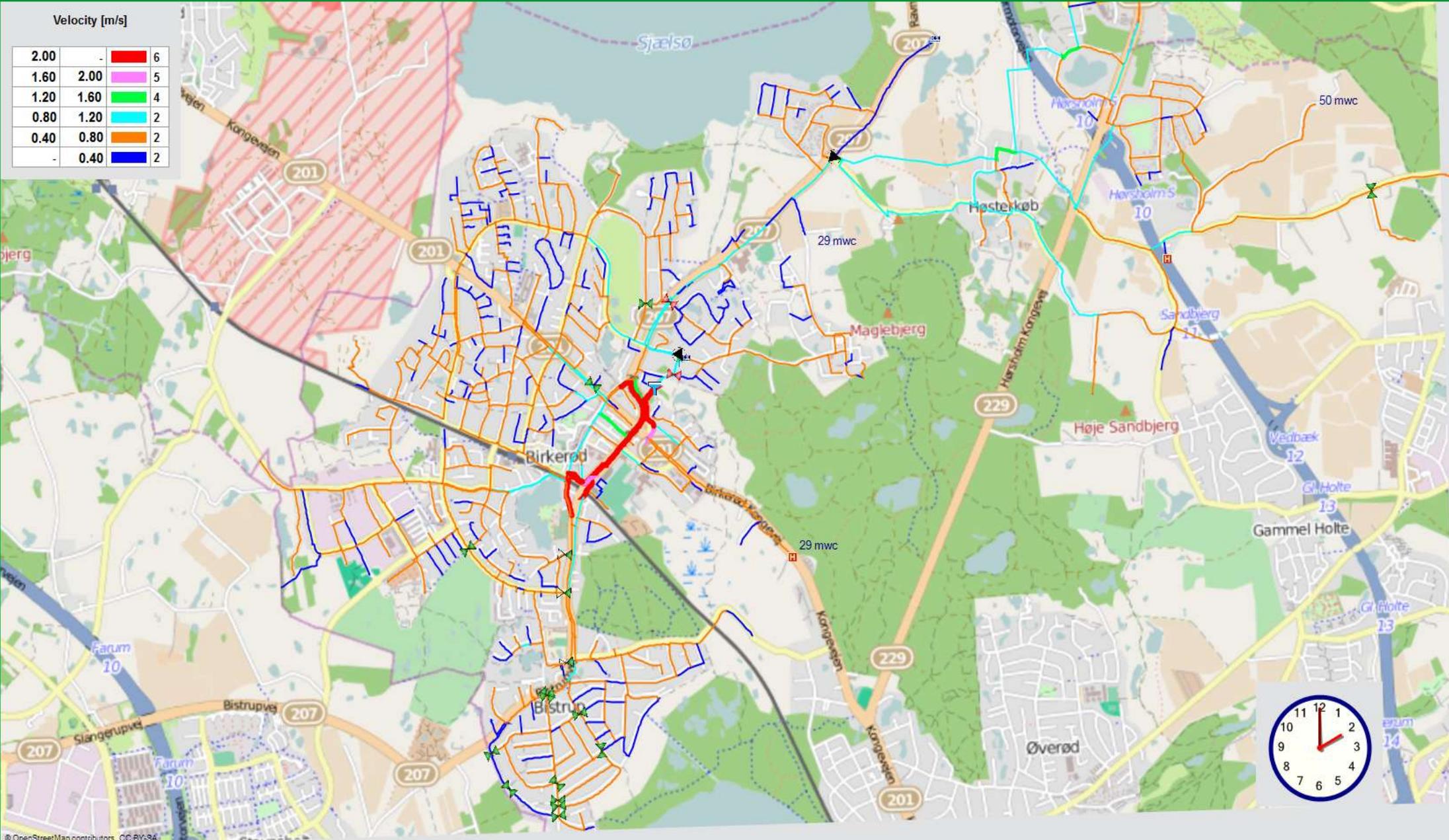
- Themes:
- HY Demand / Flow
 - HY Flow Control Zones
 - HY Gradient
 - HY Pressure Map
 - HY Velocity**
 - LD Leakage Level
 - Meter Readings
 - Status
 - WQ Concentration IMPORT



- Graphs
- Arrows
- Data
- Send
- Lists
- Close/Open
- Reports
- Work Order
- Consumer
- Close Area
- KPI**
- Street Map
- Simulation

Velocity [m/s]

2.00	-	6
1.60	2.00	5
1.20	1.60	4
0.80	1.20	2
0.40	0.80	2
-	0.40	2

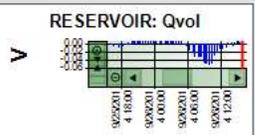


Production

Inlet: m³/s 41576 Pa

Import: m³/s 82459 Pa

Reservoir:



RESERVOIR Volume Flow

Flow: m³/s

Level: m

Critical pressures:

Zone north Pa

Zone south Pa

Zone main Pa

Pump data:

Inlet: W Pa

Import: W Pa

North: W Pa

Mid: W Pa

Pressure [Pa]

591640.3	-	Blue
493572.2	591640.3	Green
395504.2	493572.2	Light Green
297436.1	395504.2	Yellow
199368.1	297436.1	Orange
-	199368.1	Red

Simulation

Submodels to be used for simulation:

	Submodel	Enable	Water Quality	Pump Opt.	Scenario	Condition
./	Default	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Scenario 1	
*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Cyclic

Transient

Time step (Max): s

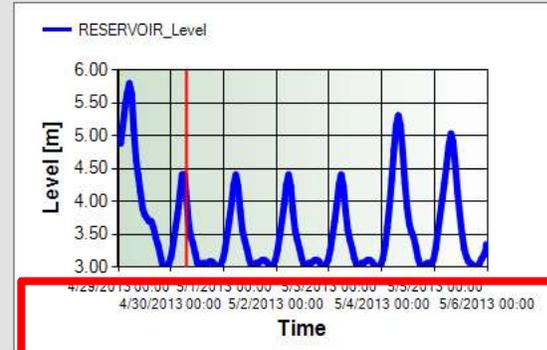
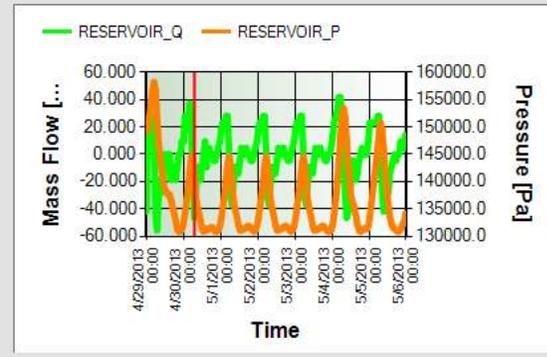
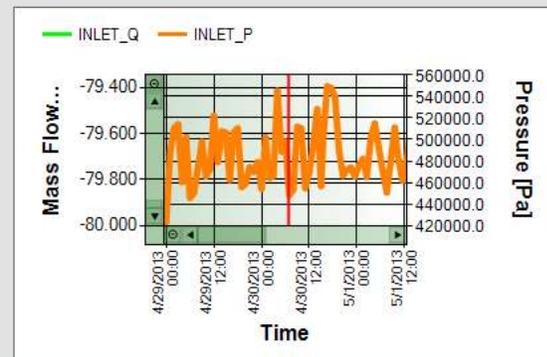
Time step (Min): s

Cycle: [D:HH:MM:SS]

Period: [D:HH:MM:SS]

OK Cancel Apply

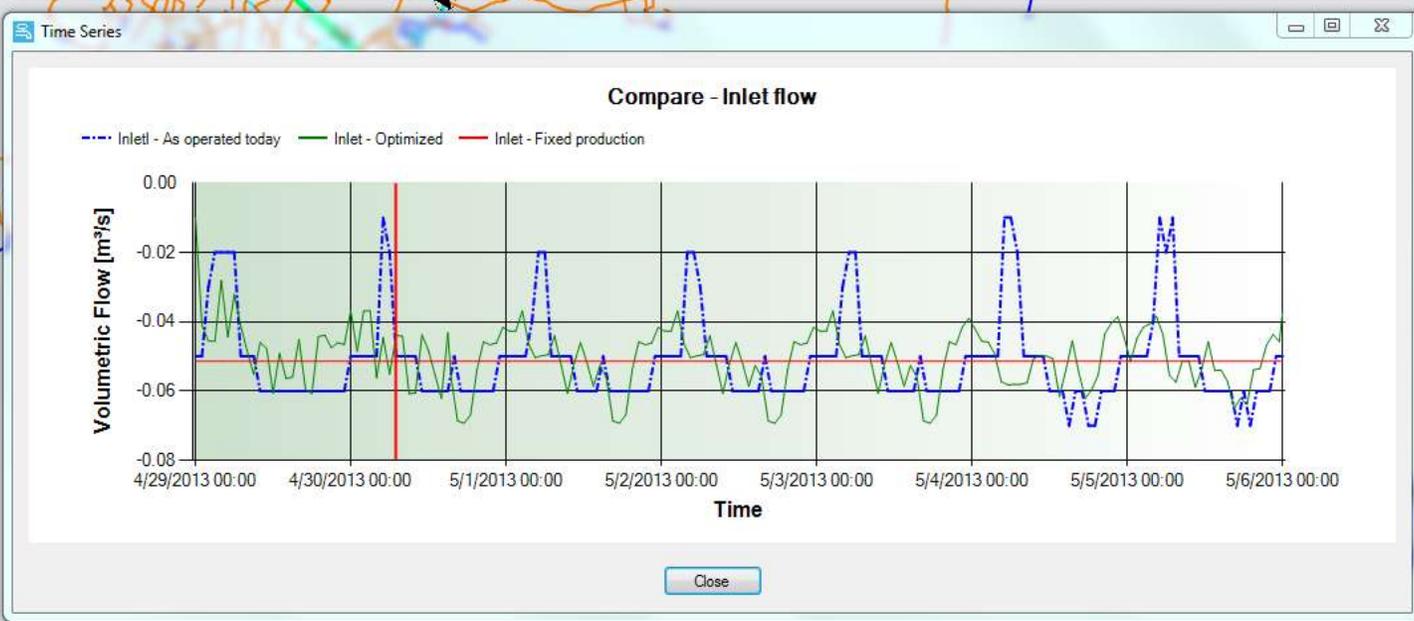
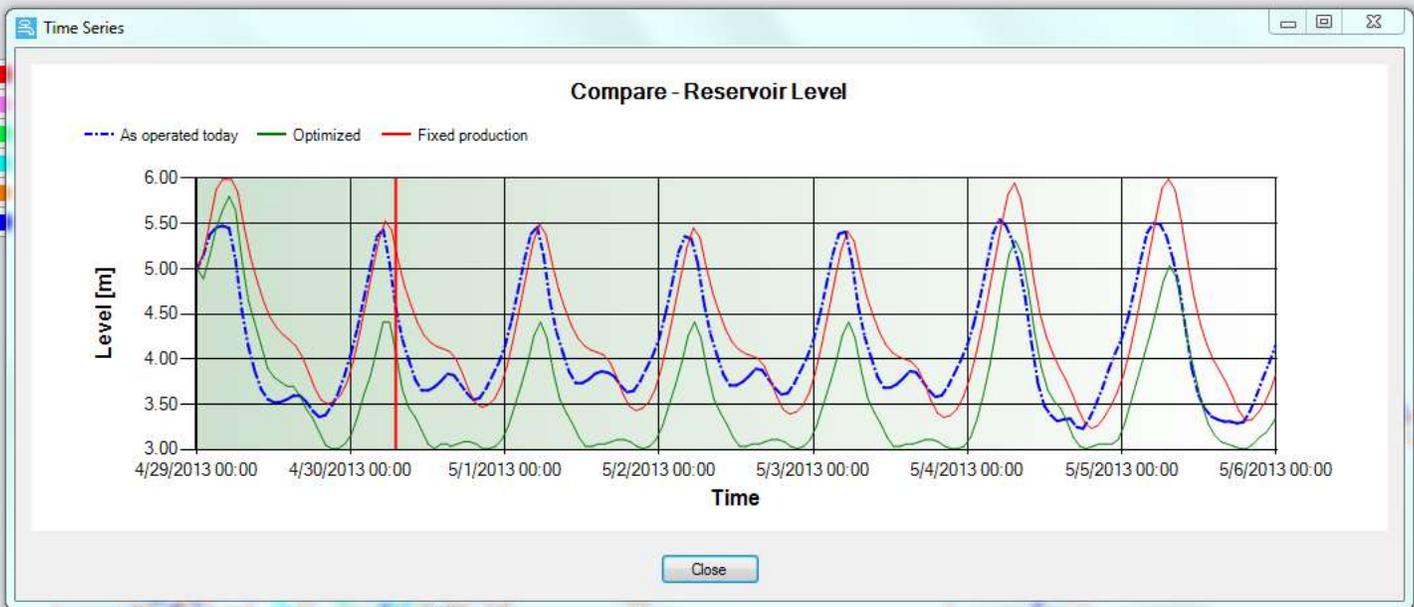




Costs: Optimized:	41153 CU
As Is:	42817 CU
Fixed Production:	42184 CU

Velocity [m/s]

1.00	-	Red
0.80	1.00	Pink
0.50	0.80	Green
0.20	0.50	Cyan
0.01	0.20	Orange
-	0.01	Blue



Importando mapas no Aquis

NAPERVILLE_23_06_2015.7kg - Aquis

File Edit View Topology Simulate Tools Configuration Help

mié 00:00 Escenario2 mié 01:00

Search

MODEL DATA

Layer: Escenario2

Type	Count
Digital Object	285
Flow Control Zone	57
Node	1649
Pipe	2008
Pressure Control Zone	8
Pump	2
Shutoff Valve	1345
Source	2
Total	5362
Valve	6

Pressure [mwc]				Flow [kg/s]			
90.0	-	15	900.000	-	5		
40.0	90.0	12	600.000	900.000	4		
22.0	40.0	10	350.000	600.000	3		
18.0	22.0	8	100.000	350.000	2		
-	18.0	20	-	100.000	1		

LENGTH

< 0.1 m
0.1 m - 1.0 m
1.0 m - 10.0 m
10.0 m - 100.0 m
> 100.0 m

DIAMETER

< 0.0100 m
0.0100 m - 0.0500 m
0.0500 m - 0.1000 m
0.1000 m - 0.5000 m
> 0.5000 m

San Francisco

San Francisco_C170

San Francisco_C297

San Francisco_C043

San Francisco_C275

San Francisco_C269

San Francisco_C041

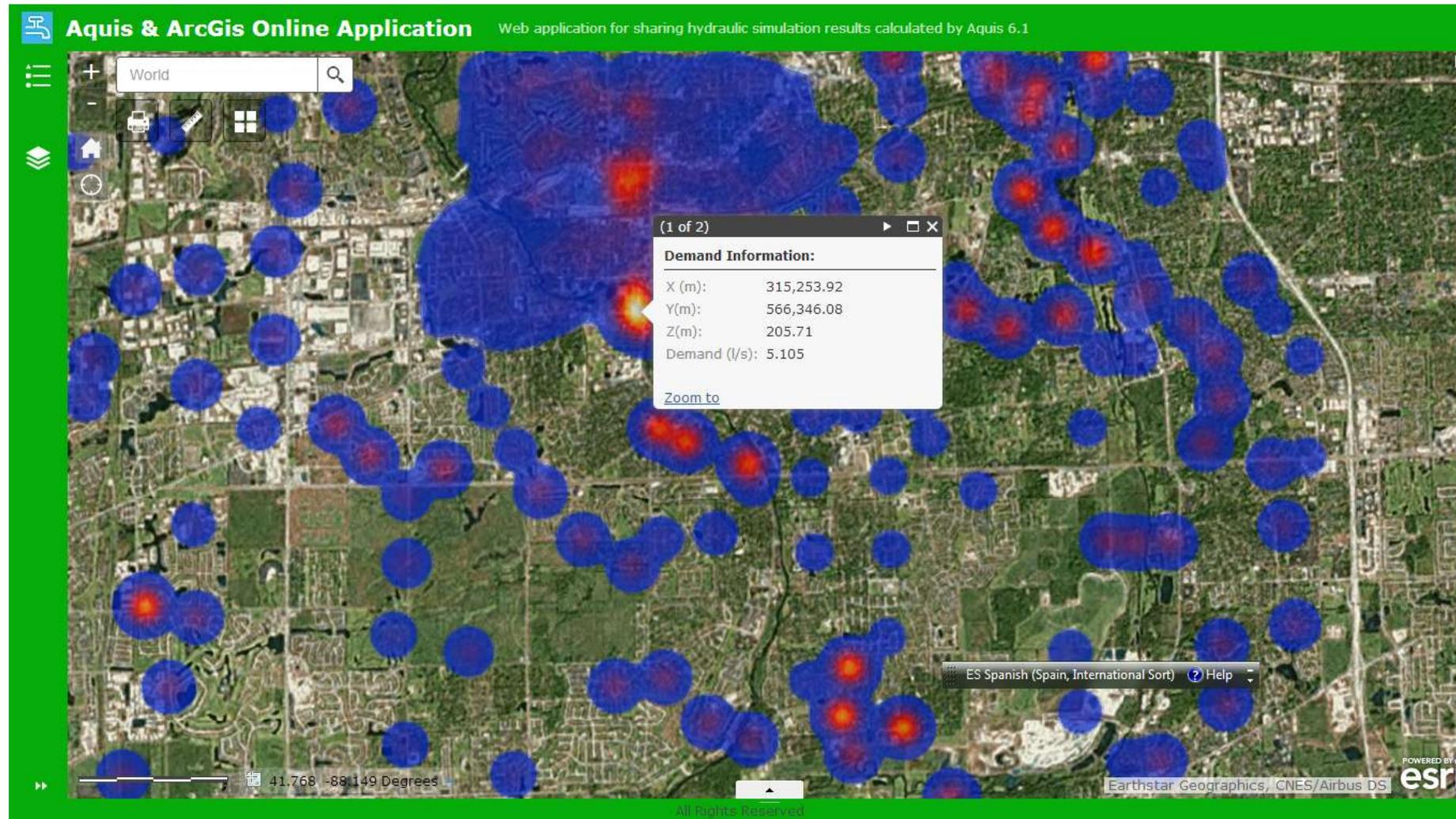
San Francisco_C354

Los Angeles

1:3018 312948.92,567308.85 Escenario2

Truxure

Exportando resultados de simulação on-line do Aquis para ArcGIS on-line



Aquis – Funções adicionais

Detecção de vazamento



- Análise hidráulica de setores por demanda
- Análise hidráulica de áreas de pressão

Planejamento e desenho



- Projeto e validação da rede hidráulica

Principais Benefícios e Diferenciais



- Projetar novas redes & Estudo de Capacidade
- Ser mais eficiente, garantindo os mais altos padrões de serviço
- Reforço da supervisão em tempo real e passar de reativo para operações pró-ativas
- Eficiência energética e Maior gerenciamento de todos os ativos da planta
- Minimizar a perda de pressão & Otimizar o bombeamento e operações na rede
- Detectar e Localizar vazamentos, com análise segura de uma ação
- Pode ser implementada como complemento a um sistema existente

Inovação Tecnológica
Desafios da aplicação da tecnologia
de automação no saneamento

Perguntas ?

Edgar Mario da Silva

edgar.silva@schneider-electric.com

III Simpósio ISA São Paulo
de Automação em Sistemas
de Água e de Esgoto



28 de novembro/2016
São Paulo - SP