귀 국 보 고 서

<table>
<tr><td colspan="6">가. 연수개요</td></tr>
<tr><td>여행국</td><td>노르웨이
핀란드</td><td>연수
도시</td><td>·노르웨이:베르겐
·핀란드:헬싱키</td><td>방문기관</td><td>·Bergen municipality
·HSY
·스마트시티(야트카사아리)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연수
목적</td><td>분야</td><td colspan="4">상수도 점검 및 교체 사업</td></tr>
<tr><td colspan="5">선진 상수도 시설견학을 통한 우수사례 발굴 및 접목
상수도 기술혁신 사례조사 실시를 통한 발전방향 모색 및 정립
선진 상수도 관리체계 및 관련기술 탐색, 접목 가능분야 발굴</td></tr>
<tr><td>연수
기간</td><td colspan="5">2018년 10월 3일(목) ~ 10월11일(금), 7박 9일</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연수자</td><td>소 속</td><td>직 급</td><td>성 명</td><td colspan="2">비 고</td></tr>
<tr><td>시설안전본부</td><td>1급</td><td>김 · ·</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>상수도지원처</td><td>전기 3급</td><td>송 · ·</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>상수도지원처</td><td>사무 4급</td><td>박 · ·</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>상수도지원처</td><td>기계 6급</td><td>고 · ·</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>상수도지원처</td><td>사무 6급</td><td>신 · ·</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="6">나. 연수결과 요약
○ 본 공무국외연수는 상수도 분야의 선진 우수사례를 습득하여 공단의 상수도 계량기 검침 및 교체업무에 접목하기 위해 실시하였음.
○ 공식기관 방문 3곳(Bergen municipality,HSY,스마트시티(야트카사아리)을 시설견학하면서 수도계량기 검침, 교체에 관한 개선방안 및 과제를 도출할 수 있었음</td></tr>
<tr><td colspan="6">다. 국외연수 결과 보고서 : 별첨</td></tr>
</table>

안전을 누리고
서울을 즐기다

- 상수도지원처 우수사례 조사 -

공무국외연수 귀국보고서

2018.10

서울시설공단

벤치마킹 포인트 총괄표

연번	방문기관	계 획	달성 여부	벤치마킹 성과
1	**베르겐 시청** Bergen municipality (베르겐 시청-물 관리부서)	- 상수도 요금부과 시스템(검침-검증-고지-징수) 효율성 증대 방안 모색 - 수도계량기 동파예방을 노력 및 적기 교체를 위한 시스템 벤치마킹	○	- 자가검침 및 전자송달 등 시민참여 및 업무 효율화 방안 모색 - 계량기 위치가 지하실, 기계실에 대부분 설치, 외부 계량기도 동결심도 이하에 설치가 되어 있어 동파가 적음.
2	**HSY** (헬싱키 지역환경 서비스기관)	- 원격검침 추진실태와 원격검침 도입에 따른 신규업무 벤치마킹 - 계량기 설치 및 관리제도 연구	○	-원격검침 도입 등 향후에도 많은 시스템적 개선 필요 -대형 수도계량기의 경우 구경 40mm이상의 경우 수도계량기는 2개 이상 병렬로 설치. 단수없이 교체작업이 가능 시민 불편 최소화
3	**스마트시티** (야트카사아리)	- 스마트미터링, Iot(사물인터넷) 관련 시설견학 - 수도 및 전기, 가스 원격 검침 관련 운영 실태 파악 등	○	-스마트 그리드 및 미터링 /통제 시스템, 네트워크 등 원격검침 도입 방안 모색

목 차

Ⅰ. 연수개요 01

Ⅱ. 연수내용 03

(1) 노르웨이

·베르겐 시청
- Bergen municipality(베르겐 시청-물 관리부서)

(2) 핀란드

·HSY(헬싱키 지역환경 서비스기관)

·스마트시티(야트카사아리)

Ⅲ. 총 평 04

Ⅳ. 방문기관 자료 05

- 상수도지원처 우수사례 조사 -

공무국외연수 귀국보고

Ⅰ 연 수 개 요

□ 목 적

○ **선진 상수도 시설견학을 통한 우수사례 발굴 및 접목**

○ **상수도 기술혁신 사례조사 실시를 통한 발전방향 모색 및 정립**

- 노르웨이 및 핀란드 원격검침 시스템 도입 및 운영사례 파악
- 원격검침 추진실태와 원격검침 도입시 현 인력을 활용할 신규업무 벤치마킹

○ **선진 상수도 관리체계 및 관련기술 탐색, 접목 가능분야 발굴**

- 자가검침 및 전자송달 등 시민이 참여를 유도로 업무 효율화 방안 등

□ 연수기간 : 2018.10.03(수). ~ 10.11(목), 7박 9일

□ 연수국가(도시) : 노르웨이(베르겐), 핀란드(헬싱키)

- 베르겐(1개소) : Bergen municipality(베르겐 시청_물 관리부서)
- 헬싱키(2개소) : HSY(헬싱키 지역환경 서비스기관), 스마트시티(야트카사아리)

□ 연수대상

연 번	소 속	직 급	성 명	비 고
1	시설안전본부	1급	김창헌	
2	상수도지원처	전기 3급	송병준	
3	상수도지원처	사무 4급	박영태	
4	상수도지원처	전기 6급	고희권	
5	상수도지원처	사무 6급	신용섭	

□ 연수일정

일 자	도 시	교 통	방문기관	공무수행 내용
10.3(수) 1일차	인 천 →오슬로	항 공	-	- 인천 출발(13:05) / 모스크바 도착(16:15) - 오슬로 연결편 탑승(18:25) - 오슬로 도착(20:05)
10.4(목) 2일차	오슬로 →베르겐	열차	-	- 오슬로 출발(12:03) / 베르겐 도착(18:55) - 방문기관 자료 검토 및 사전 토의
10.5(금) 3일차	베르겐	대중교통	베르겐 시청 (물관리부서)	- 베르겐 시청 물 관리부서 방문(09:00~12:00) - 수도 관련 현장 방문(13:00~15:00) - 요금부과 시스템, 수도계량기 관리 방안 비교 분석 등
10.6(토) 4일차	베르겐	대중교통	-	- 브리겐거리 공공수도시설(맨홀 등) 유형 조사(10:00~12:00) - 노르웨이(베르겐)벤치마킹 자료정리 및 공유
10.7(일) 5일차	베르겐 →헬싱키	항공	-	- 베르겐 출발(11:55) / 헬싱키 도착(13:15) - 방문기관 자료 검토 및 사전 토의
10.8(월) 6일차	헬싱키	대중교통	헬싱키 HSY	- HSY 방문(09:00~11:00) - 수도 관련 현장 방문(13:00~15:00) - 요금부과 시스템, 수도계량기 관리 방안 비교 분석 등
10.9(화) 7일차	헬싱키	대중교통	야트카사아리 스마트시티	- 디자인 디스트릭트 공공수도시설(맨홀 등) 유형 조사(10:00~12:00) - 야트카사아리 스마트시티 방문(13:00~16:00) · 스마트미터링, Iot(사물인터넷)관련 시설견학 · 수도 및 전기, 가스 원격 검침관련 운영 실태 파악 등
10.10(수) 8일차	헬싱키 →인 천	항 공	-	- 헬싱키 출발(13:25) / 모스크바 도착(15:05) - 인천 연결편 탑승(20:55)
10.11(목) 9일차	인 천	항 공	-	- 인천공항 도착(익일 11:15) 및 해산

□ 이 동 경 로

○ **경　　로 : 한국**(인천)**→노르웨이**(오슬로→베르겐)**→핀란드**(헬싱키)

○ **이동방법 : 항공**(국가간 이동), **열차**(도시간 이동), **대중교통**(기타이동)

Ⅱ 연 수 내 용

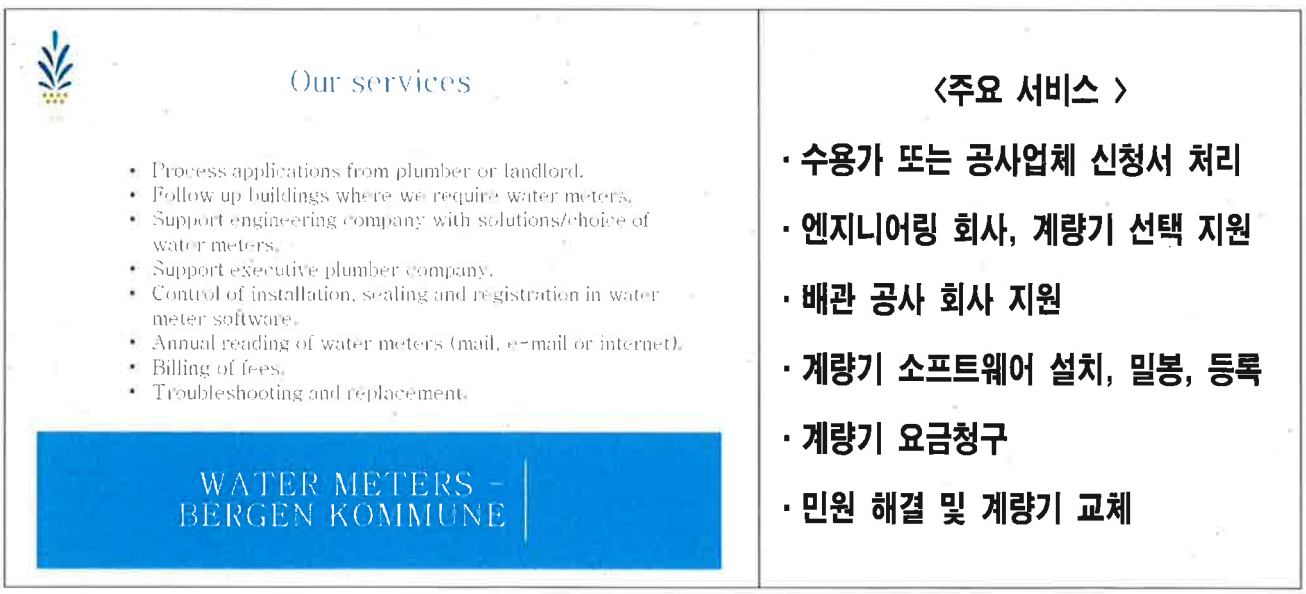
(1) 노르웨이 베르겐 시청 - 상하수도 관리부서

Bergen municipality(베르겐 시청 - 물 관리부서)	
- 일 시 : 2018.10.05(금) 09:30~12:00 - 장 소 : fjosangerveien 68, 5068 Bergen , 노르웨이 - 면담자 : Magnar Sekse(Directer), Dung Tran - 주요내용 : 요금부과 시스템, 수도계량기 관리 방안 비교 분석 등	BERGEN KOMMUNE

□ 도시 소개

○ 수도 오슬로에서 서북쪽으로 400km 떨어져 있으며, 노르웨이에서 오슬로 다음으로 큰 제2의 도시. 북위 60° 22′의 고위도에 위치하나, 멕시코 만류의 영향으로 기후가 온화하여 겨울철에도 평균기온이 영상이며, 지형적인 영향으로 연평균 강수량이 2,000mm 이상으로 유럽에서 가장 비가 많이 오는 곳 중 하나이다

□ 기관 주요 서비스



〈주요 서비스 〉

- 수용가 또는 공사업체 신청서 처리
- 엔지니어링 회사, 계량기 선택 지원
- 배관 공사 회사 지원
- 계량기 소프트웨어 설치, 밀봉, 등록
- 계량기 요금청구
- 민원 해결 및 계량기 교체

□ 질의 응답

Q. 이 곳은 어떤 업무를 하는 기관인가요?

○ 베르겐 시의 상수도 관련 업무를 하고 있습니다.

Q. 베르겐은 수돗물의 수질은 어떠한가요?

○ 베르겐 시의 있는 모든 수돗물은 아주 좋은 품질을 가지고 있으며 안전함. 수질은 지속적으로 모니터닝하고 있습니다.

Q. 계량기 검침은 어떻게 이루어 지는가?

○ 서울처럼 검침원들이 검침하는 것이 아니라, 수용가 및 기업, 건물주가 자가 검침을 하여 알려주어야 합니다. 만약 검침을 숫자를 알려주지 않으면 규정된 가격에 의하여 요금을 부여한다

Q. 수도요금은 어떻게 부과되는가?

○ 기본료과 사용료로 구성되며 기본료는 건물의 면적을 기준으로 한다. 또한 가정 가입자는 규정 된 소비량 또는 측정 된 소비량을 기준으로 물과 배수에 대한 소비 요금을 지불할지 여부를 선택할 수 있음. 학교나 기업은 계량기의 측정량을 기준으로 부과 하고 있으며. 전체 인구의 규정된 요금을 내는 수용가는 90%, 계량기를 설치하여 수도요금을 내는 수용가는 10%임

Q. 수도요금에 계량기 렌트비가 포함되어 있는걸로 알고 있는데 사실인가?

○ 베르겐의 수도계량기는 베르겐의 소유이며, 이것을 렌트해주는 개념이기 때문에 렌트 비용을 받고 있다. 렌트비용에는 기계값과 관리비가 포함되어 있으며, 구경이 클수록 렌트비는 높음.

Q. 집에 누수 되는 것은 어떻게 확인하는가?

○ 주로 계량기를 실내 안에 누수가 있는지 확인을 한다. 하지만, 대부분 계량기 연결부분에 누수가 많이 되기 때문에 이슈가 되고 있다. 누수가 의심되는 곳에 가서 그 주변을 확인을 하고 있다. 또한 유역계량기가 설치되어 있으며 그 구역에 대한 평균 사용량과, 비교하여 평균치 보다 높으면 누수 관련 검사를 하고 있다.

Q. 요금납부 시 세입자와 건물 소유자 중 누가 수도 요금을 납부하는가? 건물 소유주의 주소지가 타지역에 거주할 경우 어떻게 고지하는가?

○ 건물 소유주가 납부를 하고 있다. 시청 등 관련 기관의 홈페이지 납부 관련 사이트에 회원 아이디 등록을 하고, 소유주의 납부현황 등을 열람하여 납부하기 때문에 타지역에 거주하는 수용가의 경우에도 문제가 발생하지 않음

Q. 서울의 경우는 수용가의 명의나 주소 등의 개인정보 보호로 인해 명의나 청구지 변경을 할 경우 유관기관과의 정보공유가 어려워 고지서 송달 시 많은 문제가 발생하는데 베르겐의 경우는 어떠한가?

○ 베르겐의 경우에는 이사 정산, 부동산 취득 등 모든 정보 변경에 있어서, 등록 및 변경이 있을 시 유관기관과의 정보 공유 및 통합 행정처리가 가능하기 때문에 고지서 송달 시 주소지 변경이나 명의변경에 따른 문제는 발생하지 않음

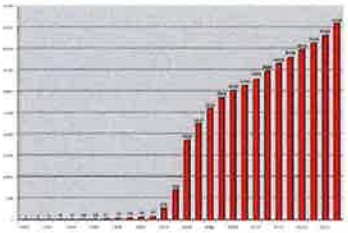
Q. 교체주기는 어떻게 되는가?

○ 보통 평균적으로 10년에서 15년사이, 물이 많이 사용하고, 손상이 많이 갈것으로 의심되는 곳은 교체주기가 빠르며. 1년에 한번씩, 전 계량기를 점검을 시행하고 있음.

Q. 원격검침 추진실태와 원격검침 도입은 어떻게 진행되고 있는가?

○ 여러 원격검침 방법 중에서 고민하고 있다. 2020년까지 결정할 예정이며, 현재까지는 근거리통신망을 이용한 원격검침 방법이 유력함.

□ 서울시와 베르겐 비교 분석

구분		Seoul	Bergen	비교 분석
도시비교	인구	9,860,000	280,216	· 노르웨이 제2의 도시이며 베르겐 대도시권 인구 42만명 · Bergen은 Hordaland의 행정 중심지이며 Arna, Bergenhus, Fana, Fyllingsdalen, Laksevåg, Ytrebygda, Årstad, Åsane 의 8 개 자치구 구성
	면적	605㎢	465㎢	
	자치구	25개	8개	
수전 수		2,061,000	4,592	 (연도별 수도계량기 설치현황) · 2000년도 들어 수도계량기 급증 ⇒ 산업, 영업용 건물에 수도계량기 설치 의무화로 급증
소유권 및 비용		시 소유	시 소유	· 수도미터에 임대료 지불
요금부과		100% 검침량	90% 연면적 10% 검침량	· 최근 신청에 따라 수도계량기 설치 가능함. 건축면적이 큰 가정용의 경우는 수도계량기를 설치하는게 유리함
검침방식		공급자 검침	자가검침	· 검침 후 판독값 전송 ⇒ 인터넷 방식 · 전년 비교 사용량 격증/격감 발생시 확인점검

구분	Seoul	Bergen	비교 분석
원수음용	가정용 자체 정수, 끓인 물 음용	원수 100% 음용	 · 베르겐은 원수가 좋아 별도 가정에서 정수없이 바로 음용함 → 시내 무료 음수대
원격검침 도입	시범도입	미도입	· 3년내 전체 원격검침으로 전환예정
수도계량기 교체 주기	6~8년	10~15년	· 설치 장소에 따라 교체주기가 다르다.
연간동파 건수	20,000건	5건	· 0.1% 동파율(서울 1% 동파율) · 계량기실 위치가 건물내 설치 多
요금징수	2개월 마다	분기별 징수	· 75%가 자동납부 시스템, 기타 전자납부 등 · 외국인, 고령 거주민 등 지로납부(우체국)가 가능하나 거의 없음. · 2주 경과시 체납고지, 1개월 경과시 연체료 부과 · 요금 체납시 개인 재산 압류 : 소유주
민원유형	요금과다 고지서 미송달 등	누수유형	· 누수로 인한 사용료 문제  

□ 기관 방문 관련 사진





Bergen municipality(베르겐 시청, 물 관리부서 사무실)





회의 사진 및 질의 응답





원격 검침 계량기 사진

□ 기관 방문 관련 사진





상수도 공사현장 견학(제수변 및 계량기설치)





브리겐 거리 맨홀 및 계량기 설치 사진

CITY OF BERGEN

Director
Magnar Sekse

WATER & SEWERAGE WORKS
Fjøsangerveien 68
P.O Box 7700, NO- 5020 Bergen, Norway
Phone +47 55 56 60 00 - Mobile +47 918 52 506

magnar.sekse@bergen.kommune.no
www.bergenvann.no

BERGEN KOMMUNE

Økonomisjefsområdet
Dung Tran

VANN- OG AVLØPSETATEN
Fjøsangerveien 68
Postboks 7700, 5020 Bergen
Telefon 55 56 60 00 - Direkte 55 56 64 57 - Mobil 922 29 922
Telefaks 55 56 65 99
dung.tran@bergen.kommune.no
www.bergenvann.no

면담자 명함

□ 벤치마킹 사항

○ 수도계량기 브라켓 사용으로 인한 안전성 확보 및 누수예방



베르겐 수도계량기





서울시 수도계량기

- 수도계량기 설치시 고정형 브라켓 일체형으로 배관 연결시 안전성 확보를 통하여 연결부위 누수 방지 효과
- 수도계량기 교체작업시 계량기와 배관의 유격이 일정하고 고정되어 작업 능률 향상

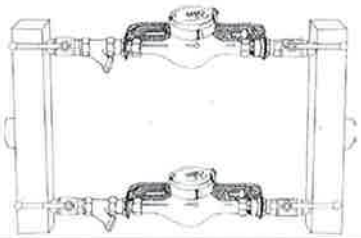
○ 대형 수도계량기 설치보다 소형 수도계량기 병렬 설치





베르겐 수도계량기 설치

처리량이 40 mm를 초과하는 경우, 두 개 이상의 수도 미터가 다음과 같이 병렬로 설치
벙렬로 연결된 계량기 간의 거리는 30cm 이상이어야합니다



설치 규정

- 대형 수도계량기의 경우 미량의 사용량 계측이 안됨에 따라 구경 40mm이상의 경우 수도계량기는 2개 이상 병렬로 설치
- 미량의 수도사용량 계측 가능하며 단수없이 교체작업이 가능하여 시민 불편 최소화

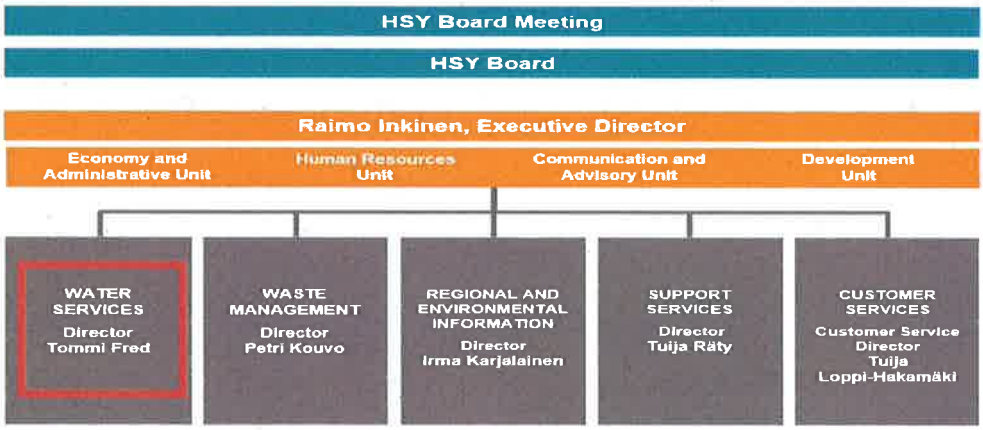
(2) 핀란드 HSY(헬싱키 지역환경 서비스기관)

HSY(헬싱키 지역환경 서비스기관)	
- 일 시 : 2018.10.08(금) 09:00~12:00, 13:00~15:00 - 장 소 : ilmalantori 1, 00240 Helsinki , Finland - 면담자 : Sami Sillsten - 주요내용 : 요금부과 시스템, 수도계량기 관리 방안 비교 분석 등	

□ HSY 기관 현황

○ HSY는 헬싱키 시 산하 공공기관으로 광역권(헬싱키, 에스푸, 카우니엔네, 반타) 내 백만명의 시민들에게 의 상하수도 공급, 폐기물 처리 등 환경과 관련된 서비스를 제공.

○ 2010년 상수도 업무가 추가되면서 현재의 조직구조를 갖추었으며, 전체 700여명의 직원이 있고 상수도분야에도 400여명이 근무 운영 중임.



Water Services organisation diagram



Staff numbers in Water services 2010–2017

	31 Dec 2010	31 Dec 2011	31 Dec 2012	31 Dec 2013	31 Dec 2014	31 Dec 2015	31 Dec 2016	31 Jan 2017
WATER SERVICES TOTAL	494.9	484.9	448.3	416.0	430.5	422,8	417,9	408,2
Department management	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2,0	1,0	1,0
Business support (discontinued 31 December 2012)	50.1	49.6	54.2					
Finances and administration unit (established 1 January 2013)				11.0	9.0	11,0	11,0	10,0
Branch services (discontinued 30 April 2012)	43.8	44.9						
Network	181.5	175.1	174.9	187.8	196.6	191,6	178,4	176,4
Water treatment	74.5	76.1	79.2	79.9	78.8	83,6	83,8	78,8
Wastewater treatment	111.0	103.6	105.7	98.0	105.8	99,3	101,3	102,3
Investments	32.0	33.6	32.4	37.3	38.3	35,4	42,4	39,7

○ 상하수도 관련 국제협력기구인 국제물협회(IWA) 회원이며, 발트해의 수질을 관리하기 위해 발트해활동그룹(Baltic Sea Action Group; BSAG)에도 참여하고 있음.

○ 핀란드 헬싱키의 깨끗한 상수는 Päijänne 호수와 Pitkjärvi 호수의 물을 원수로 Päijänne 호수에서 350m 떨어진 곳의 수심 26m 지점에서 취수됨.

○ 취수된 물은 연중 수온이 낮을 뿐만 아니라, 지하 30~100m 깊이의 암반 터널(연장 약 120km)을 통해 이송되어 환경위해요인으로부터 자연 보전될 수 있는 여건을 가지고 있음.

Water acquisition in the Helsinki Metropolitan Area



□ 질의 응답

Q. 이 곳은 어떤 업무를 하는 기관인가?

○ HSY는 헬싱키 시 산하 공공기관으로 광역권 내 백만명의 시민들에게 의 상하수도 공급, 폐기물 처리 등 환경과 관련된 서비스를 제공하고 있으며, 우리(Water services) 부서는 상하수도 공급과 정수 등의 업무를 하고 있음.

Q. 핀란드의 상수도 수질은 어떠한가?

○ 핀란드는 세계에서 수자원이 가장 풍부한 국가이며, 특히, 핀란드의 상수도 수질은 엄청 뛰어남. 세계에서 가장 깨끗한 수돗물 관련 수상을 두 번이나 하였음.

Q. 핀란드 상수도의 특징은 무엇이 있는가?

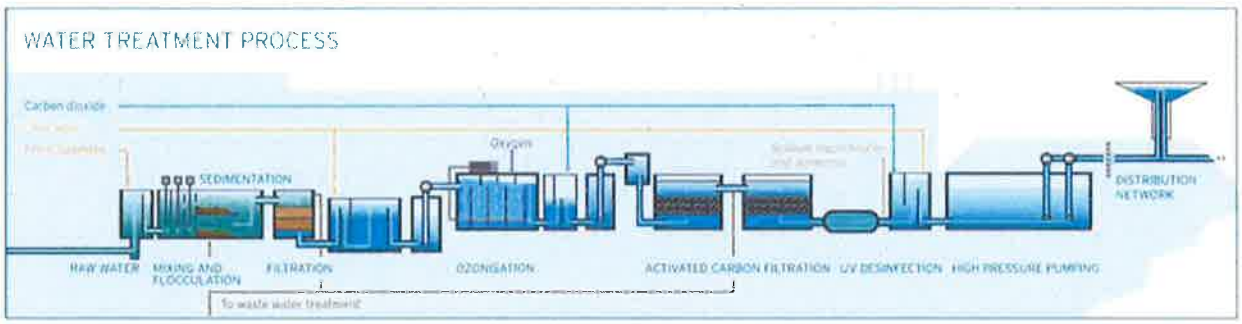
○ 상수는 Päijänne 호수와 Pitkjärvi 호수의 물을 원수로하며 취수된 물은 지하 30~100m 깊이의 암반 터널(연장 약 120km)을 통해 이송되어 환경위해요인으로부터 자연 보전될 수 있는 여건을 가지고 있음. 특히 이송과정에서 터널과 나란히 위치한 수력발전소에서 전기에너지를 생산. 암반터널로 원수가 이송되어 헬싱키까지 오면서 암반의 관로로 지하수가 침투하여 수량이 최종적으로 약 10% 증가함.

Q. HSY 정수장의 특징은 무엇인가?

○ 헬싱키에는 3개의 정수장(Pitkäkoski, Vanhakaupunki, Däman)이 있으며 이들 정수장에서 생산된 용수는 헬싱키와 카우니엔네 전지역과 반타 90%, 에스투 65%정도의 지역에 공급하고 있음.

Q. 상수도 처리 공정은 어떻게 되는가?

○ 정수처리공정은 고도처리로 우선 원수를 응집(철염), 침전, 여과(모래여과), 오존접촉조, 생물활성탄 여과지를 통과한 후 최종 UV처리(소독)됨. 정수생산 후 가압펌핑을 통해 공급되고 있음



HSY 상수도 정수처리 과정

Q. 상수도 요금은 어떻게 이루어 지는가?

○ 상하수도 요금은 크게 기본료와 계량기 연결수수료, 사용료로 나눠짐. 기본료는 부동산 면적을 기준으로 부과되며, 사용료는 물 소비량에 따라 부과되고 있음.

Q. 수도계량기의 검침은 어떻게 이루어 지고 있는가?

○ 수용가의 물소비량에 따라 1년에 1-2 회 수도계량기 검침 요청. 자가검침 요청 안내문은 꼭 서면으로 발송함. 수용가는 검침 요청을 받으면 우편 또는 인터넷 웹 사이트에서 검침 숫자를 보고 할 수 있음

Q. 수도 계량기 소유는 어떻게 되며 교체 주기는 어떻게 되는가?

○ 수도 계량기는 HSY 소유이며, 유럽연맹의 규정의 따라 매 8년마다 새로운 것으로 교체됨. 하지만 고장난 수도계량기를 보고하면 계량기를 교체하고 있음. 매년 만개의 계량기를 교체하고 있음.

Q. 독일의 경우, 계량기 교체 검사 시 재사용 가능한 계량기는 연장을 하는데, 핀란드의 경우는 어떠한지?

○ 같은 유럽 연맹이지만, 핀란드의 경우는 계량기의 연장 사용은 하지 않음. 예전에는 샘플로 뽑아 검증을 하였지만, 요금 관련 민원이 많이 발생하기 때문에 지금은 모든 교체하는 계량기를 검증하고 있음

Q. 수도계량기 교체 시 요금 정산은 어떻게 이루어지는가?

○ 수도계량기 교체 검사 협력사에서 검사를 하며 오차가 ±5% 일 때 따로 정산을 하지 않지만, 오차가 ±5%이상 일 때 최근 3년이네 요금을 정산 실시함.



핀란드 계량기 실내 설치 사진

Q. 핀란드의 수도 계량기는 실내에 설치되어 있는가? 실외에 설치 되어 있는가?

○ 핀란드의 대부분의 계량기는 건물 내에 설치되어 있음. 따라서 겨울 날씨는 춥지만 계량기 동파가 많이 발생하지 않는다.

Q. 상하수도 요금은 얼마나 자주 청구 되는가?

○ 추정치를 한달에 한번 상수도 요금을 지불함. 1년에 1~2회 자가 점침 후 연말에 요금을 정산함. 이러한 실시간 요금을 반영하지 못 하는 문제로 인해 스마트 계량기로 전환하려고 하고 있음.

Q. 스마트 계량기로 바꾸면 검침 주기는 어떻게 할 예정인가

○ 1달에 한번으로 할 예정임.

Q. 스마트 계량기의 장점은 무엇이 있는가?

○ 실시간 검침 확인으로 수용가에 대한 현황파악이 가능하며, 누수 및 역류 등 사회적 자원낭비를 및 최소화하며, 실시간으로 수도 계량기 지침 확인이 가능함에 따라 각종 요금 민원에 대한 대처가 가능함.

Q. 스마트 계량기의 추진은 어떻게 진행되고 있는가?

○ 지금 여러 스마트 계량기 방법 중에서 우리가 주목하고 있는 방법은 IOT(사물인터넷)기반 스마트 계량기임. 시험적으로 설치하고 운영하고 있으면 관련 내용을 검증하고 있음

Q. 고지서도 앱을 활용할 것인가?

○ 시중에 앱이 너무 많다. 추후에는 이메일을 활용하여, 고지서를 청구할 것임

□ 서울시와 HSY 비교 분석

구분	Seoul	HSY	비교분석
수전 수	2,061,000	80,000	· 모든 건물에 수도계량기 설치
요금부과	100% 검침량	100% 검침량	·
검침방식	공급자 검침	자가검침	· 사전 검침 안내문 우편으로 발송 (빌딩은 자주하나 가정용의 경우 1년 1회)
요금징수	2개월 마다	1개월	· 매월 일정액을 납부후 1년 정산 (1년 1회 검침)
계량기 교체	6~8년주기	8년주기	· 교체 계량기에 대하여 전수 유량검사 후 사용료 정산 ⇒ ±5% 이내는 별도 부과 없으나 ±5%오차 범위 넘을시 3년간 수도요금 정산 ☞ 민원이 발생하나 대부분 수용함

□ 기관 방문 관련 사진

<table>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>HSY 본사 방문
(헬싱키 지역환경 서비스기관)</td><td>회의사진</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>회의사진</td><td>회의사진</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>스마트 검침 계량기 점검 사진</td><td>스마트 검침 계량기 점검 사진</td></tr>
</table>

□ 기관 방문 관련 사진



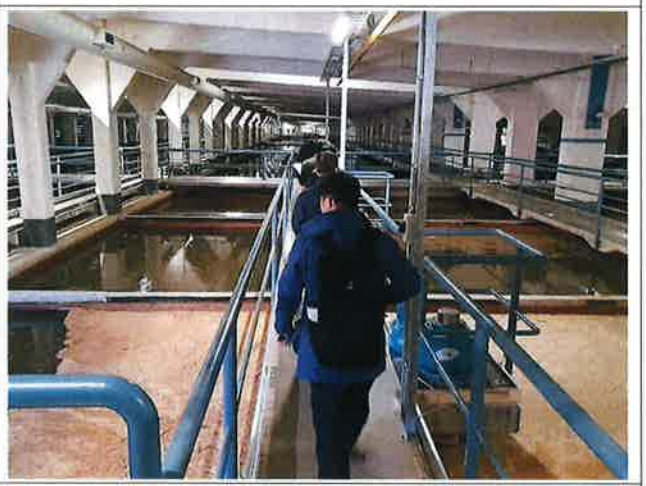
스마트 계량기1



스마트 계량기2



정수장 방문
Vanhakaupunki(VK)



정수장 견학 사진



정수장 견학 사진



담담자 명함

□ 벤치마킹 사항

○ 검침 및 요금부과 방식 개선으로 업무 효율화

- 가정용 징수 : 연간 평균사용량을 고려하여 월 일정액을 납부하고 연 1회 정산
- 영업용 징수 : 매월 검침·부과
- 서울시의 수도계량기는 2016년 기준 2,121,421전으로 가정용 1,823,593, 대중목욕탕 986, 공공용 17,795, 일반용 219,775, 공설소화전 59,272으로 구성됨. 가정용 수도계량기가 약 85%로 대부분을 차지함. 가정용의 경우 연간, 월별 사용량이 유사하고 사용량이 많지 않으므로 연간1회 검침하고 사용료 부과는 매월 일정금액을 부과후 1년 정산 ⇒ 검침량 감소에 따른 인력 효율

○ 대형 수도계량기 설치보다 소형 수도계량기 병렬 설치(노르웨이와 동일)

- 소비량이 많은 수용가의 경우 한 개의 대형계량기를 설치 하는 것 보다 여러 개의 소형계량기를 설치하는 것이 정확한 계량을 할 수 있기 때문에 현재 많이 설치하고 있음

○ 수도계량기 설치 위치 개선으로 동파예방

- 노르웨이 계량기 대부분은 실내에 계량기가 설치되어 있음. 날씨가 추운 북유럽 국가인 핀란드 헬싱키에서 동파가 거의 발생하지 않는 이유는 계량기의 설치 위치가 지하실이나 기계실에 대부분 설치가 되어 있고, 외부에 설치된 계량기도 동결심도 이하에 설치가 되었기 때문에 동파가 적음. 수도계량기 관리 책임을 수용가에 엄격하게 부여함으로써 동파 및 누수가 많지 않음

○ 검침 방식의 패러다임 전환 ☞ 가정용 자가검침 의무화

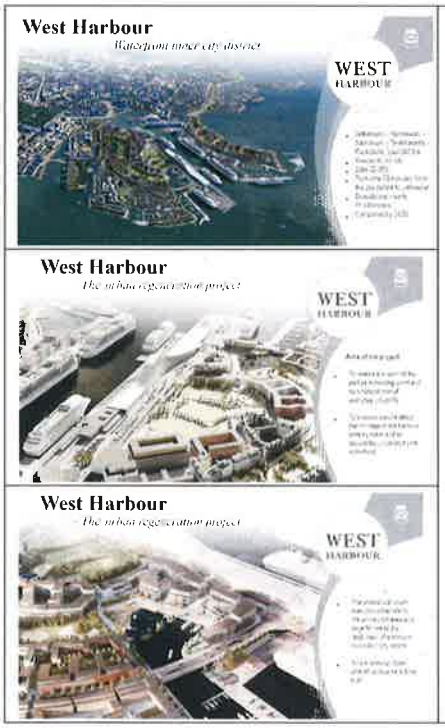
- 북유럽 국가의 경우 수도사용 신청시 자가검침을 의무화하는 제도가 정착되어 있음. 현재 서울의 경우 공급자가 검침 후 요금부과로 여러 사회적 비용이 발생하고 있고 원격검침 도입 등 향후에도 많은 시스템적 개선이 필요한 사항임. 현행 서울시의 자가검침률은 약 0.5%로 제도에 대한 동인이 부족으로 극히 낮음. 자가검침을 제도적으로 도입시 수도계량기 관리에 대한 수용가의 관심이 높아져 옥내누수나 동파 등에도 개선될 효과가 있음.

(3) 핀란드 스마트시티(야트카사아리)

스마트시티(야트카사아리)	
- 일 시 : 2018.10.9(화) 10:00~12:00, 13:00~16:00 - 장 소 : ilmalantori 1, 00240 Helsinki , 핀란드 - 면담자 : Mattl Kaijansinkko - 주요내용 : 스마트미터링, Iot(사물인터넷)관련 시설견학 수도 및 전기, 가스 원격 검침관련 운영 실태 파악 등	

□ 야트카사아리(Jatkasaari) 개요

○ 핀란드 헬싱키 시가 짓고 있는 미래 스마트시티 야트카사아리는 핀란드 헬싱키 서부 해안의 자재창구 항구로 사용된 지역을 개발. 이 지역은 헬싱키에서 도시개발 프로젝트 중 하나로 도심의 인구를 분산하고 새로운 헬싱키를 만들기 위해 2010년 스마트시티 개발에 나서면서 개발 시작.



- 총 100 헥타르 : 거주자 21,000명, 일자리 6,000개
- 워킹도시 : 트램 타고 13 분에서 Jätkäsaari 시내 중심가 접근
- 해변 산책로는 거의 16 킬로미터
- 2030년 완공 목표
- 웨스트 하버 도시 : 재생 프로젝트, 항구와 도시를 연결하는 프로젝트 목표
  - 항구의 유산에 의해 지역 접근 가능한 도시 항구 및 해안가
  - 일상 생활의 도시 생활 활성 포트 영역 및 대형 페리가현대의 풍경다각화 된 도심.
- 새로운 터미널, 호텔사무실 공간은 세워짐.

○ 2013년 1차로 입주자를 모집한 뒤 시정부와 개발회사, 주민, 시민단체, 학자 등 이해관계자가 머리를 맞대고 함께 만들어가는(co-create) 방식. 완공 시점은 공사를 시작한 지 17년 뒤인 2030년이며, 현재 3000명인 입주민은 2030년까지 2만 5000명으로 늘리고 1만개의 일자리를 만드는 게 시정부 목표

○ 칼라사타마에는 IoT(사물인터넷), 자율주행자동차, 스마트 그리드 등 4차 산업혁명의 핵심 기술이 모두 집약되어 있으며. 전기도 태양열과 풍력 등 재생에너지로 충당

○ 지역주민, 민간회사, 공무원, 학계 등의 이해관계자들이 참여하여 공동창조 및 스마트 도시생활 및 서비스와 관련한 다양한 프로젝트들이 실시되고 있는데 70km/h의 속도로 지하 파이프를 통하여 지역 폐기물 관리 시설로 수집되는 폐기물 수집 시스템, 스마트 그리드 및 미터링/통제 시스템, 전기 자동차 네트워크, 탄소중립 스마트 동물원 등의 이미 운영중인 사업들뿐만 아니라, 단기로 소규모의 파일럿 프로젝트들을 지속적으로 운영하며 다양하면서 혁신적인 사업 진행되고 있음

□ 질의 응답

Q. 도시 개발의 목적과 개발 배경은?

○ 헬싱키내 서부 항구로 건축 자재를 운반하는 항구와 일부는 쓰레기 매립장으로 사용하였으나 헬싱키내 인구가 증가함에 새로운 신도시 건설. 지하철공사시 파내는 화강암을 매립하여 지반을 구축하였음.

Q. 도시개발시 가장 중요하게 고려한 점은 무엇인가?

○ 야트카사아리는 3가지 중요한 테마를 가지고 개발함. 헬싱키는 핀란드 인구의 1/5이 밀집하여 도시확장이 필요함. 지속가능한 개발이 되도록 계획에서 설계까지 많은 토론과 합의를 거쳐 계획되었음.

○ 그리고, 도시의 삶이 가능하도록 중심지 접근이 쉽도록 트램 등 대중교통을 고려

○ 워킹도시, 핀란드 사람은 숲에서 살던 사람으로 걸을 수 있는 환경과 아이들이 걸어서 학교 등 생활이 가능하도록 설계되었음.

Q. 프로젝터나 기술 중 에서 대표적인 것은 무엇이 인가?

○ 휨(Whim)이란 앱으로 교통 서비스를 이용할 수 있음. 목적지를 입력하면 지하철, 버스, 트램, 자가용 등 여러 교통수단 가운데 가장 빠른 수단과 최단 경로가 안내됨. 교통비도 클릭 한 번으로 결제 가능. 결제의 번거로움과 이동의 불편함을 최소화한 덕분에 시민들의 만족도가 높음.

Q. 도심 곳곳에 폐기물 수집통이 보이는데 이건 어떻게 운영 되는가?

○ 지하 파이프를 통해 시속 80㎞ 속도로 폐기물을 수집하는 시스템. 벌써 5년째 운영하고 있는데 문제가 없음.

Q. 쓰레기 배출량에 사용 요금을 지불해야 되는가?

○ 그렇지는 않음. 쓰레기 배출요금은 일정한 요금으로 정해져 있으며, 이 시스템은 처음 설치 비용은 높지만 7년이 지난 지금은 재래식 쓰레기 처리 비용보다 처리비용과 운영비용에서 절감 효과를 보이고 있음.



도심 곳곳에 설치된 폐기물 수집통

□ 기관 방문 관련 사진




회의사진



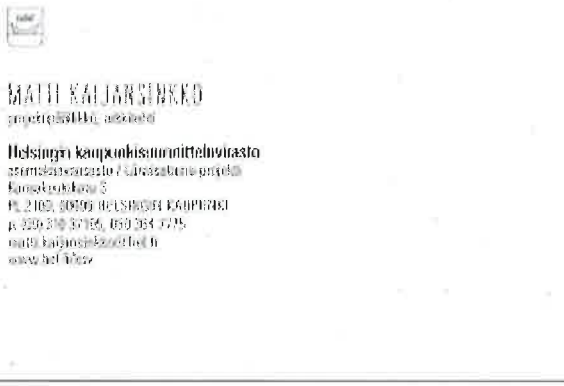

야트카사아리 건설 현장 견학



야트카사아리 공사현장 견학



야트카사아리 공사현장 견학

	
야트카사아리 건설 현장 견학	야트카사아리 전경
	
기념품 전달	담당자 명함

□ 밴치마킹 사례

○ 스마트 빌딩 사례 도입



○ 난방시스템, 출입문 개폐시스템, 전기시스템, 수도시스템 등 에너지 사용에 대한 스마트빌딩 시스템 도입 ⇒ 모바일 측정 및 제어 시스템

- 공단시설물에 한 스마트관리 시스템 : 에너지(전력사용량, 수도, 가스) 통합관리, 공용차량, 각종 회의실 등 공용공간 예약시스템, 출입자 통제 시스템 등

○ **스마트 계량기 도입시 고려할 사항**

- 스마트 계량기 도입 및 원격검침 등을 테스트화 하면서 첨단기술을 활용한 수도계량기의 개발업무에 박차를 가하고 있다. 하지만 이러한 움직임은 때로 소비자의 편의성 증진이라는 목적을 뒤로 한 채 새로운 서비스 제공 그 자체에만 몰두하는 모습을 보이곤 함. 결과적으로 소비자들은 난립하는 새로운 서비스 속에서 정작 필요한 서비스를 찾을 수 없는 상황에 놓이기도 함. 뿐만 아니라 섣부른 서비스 상용화는 보안성이나 개인정보보호 문제와 상충하기 하고, 서비스 자체가 부실한 경우도 있다. 칼라사타마의 사례는 이러한 상황을 고려할 때 중요한 시사점을 제시함. 기술개발의 목적은 소비자의 서비스 이용 경험 개선이라는 것이다. 우리 역시 서비스 개발에 앞서 도입 취지와 방향에 대해 소비자와 직접적으로 소통하고, 개발과정에서도 소비자의 테스트를 바탕으로 개선해 나간다면 과정은 조금 복잡하고 길더라도 알짜배기 상수도 서비스를 제공할 수 있을 것임.

Ⅲ 총 평

○ **계량기 검침 및 교체 업무와 관련, 유럽의 선진 사례 분석을 통하여 상수도 검침 교체 업무의 중장기적 전략을 보완하고, 원격검침 및 인력운영 사례를 공단 적용 방안을 검토 등을 목표로 노르웨이, 핀란드 2개국을 방문하였음.**

○ **국외 연수 전, 효과적인 국외연수 수행을 위해 방문국가 및 기관에 대한 정보를 학습하며 연수목적 달성 및 원활한 소통을 위해 방문기관과 사전 질문지를 미리 공유하며 효과적인 연수성과를 이루고자 노력하였음**

○ **이번 연수를 통해 각 국가별 수도계량기 검침 및 교체업무에 관련한 특징과 장점**

을 배울 수 잇었으며, 특히 북유럽에서 추진하고 있는 수도계량기 원격검침 시행 사업은 우리에게 시사하는 바가 크다고 할 수 있음. 원격검침 시행으로 배관 누수여부, 구역별 사용량에 대한 모니터링으로 실시간 확인 및 관리가 가능하다는 장점은 있으나, 원격검침을 시에 도입하기 위해서는 시스템 검증, 유지비용 및 통신방법 등을 사전에 충분한 검토 및 검증이 필요한다는 과제를 제시하는 바, 우리 시에서도 원격 검침 도입 시 이에 대한 충분한 검토가 있어야 할것으로 고려됨.



구경 별 스마트 계량기

○ 원격검침을 도입한다면 현행 2개월 검침주기를 1개월 검침으로 전환하여 매월 실사용량을 고지할 수 있으며, 이사정산 등 민원에 신속 정확하게 응대 가능하며 맨홀 계량기 검침 안전사고를 완전하게 해결 할 수 있다는 여러 장점에서 벤치마킹할 필요성이 있음

○ 또한 유럽의 선진 국가들은 상수도 요금 고지서를 이메일로 고지 받음으로써 고지서를 받지 못해 발생하는 민원이 거의 발행하지 않고 있는 점에서 충분한 고려가 이루어 져야 된다고 생각됨. 그러나 개인정보 보호에 대한 문제, 전자고지서에 대한 납세자의 부정적인 인식, 스마트폰에 대한 보급 및 앱의 활용성 및 안전성등의 문제들을 충분한 검토 및 해결한 후에 원할한 전자송달을 위해 모바일 앱 등을 활용하는 관련 법규제정과 새로운 환경을 위한 방안을 모색해야 함.

<별 첨> 국외연수 관련 수령 자료

□ 베르겐

BERGEN KOMMUNE Vann- og avløpsetaten

Utregning av årsgebyr med eller uten måler 2018

Årsgebyret betales av abonnenter for å ha tilgang til kommunens vann- og avløpstjenester. Årsgebyret består av to gebyrer:

- Abonnementsgebyr - fastsettes per kvadratmeter areal og pris per kvadrat
- Forbruksgebyr - skal være basert på målt eller stipulert forbruk

Ved stipulert forbruk legges byggets areal til grunn for forbruksgebyret. For å omregne antall kvadratmeter areal til stipulert forbruk, er det fastsatt en faktor på 1,3 kubikkmeter per kvadratmeter areal.

Ved målt forbruk fastsettes forbruksgebyret etter faktisk vannforbruk og pris per kubikkmeter.

Eksempel på årsgebyr 2018 ved stipulert forbruk

For å komme frem til årsgebyrets beløp, skal abonnementsgebyr og forbruksgebyr legges sammen. Under vises et eksempel på utregning av årsgebyr inklusive merverdiavgift for bolig på 120 m² bruksareal. Forbruket er stipulert.

Ved å gange kvadratmeter (m^2) bruksareal med en faktor 1,3 (m^3 pr. m^2) kommer en frem til stipulert forbruk i kubikkmeter (m^3). I dette tilfellet blir det slik:
120 kvadratmeter x faktor 1,3 = 156 kubikkmeter

Abonnementsgebyr		
Vann	120 m² a kr 5,46 =	655,20 kr
Avløp	120 m² a kr 8,04 =	964,80 kr
Forbruksgebyr		
Vann	156 m³ a kr 8,09 =	1.262,04 kr
Avløp	156 m³ a kr 11,81 =	1.817,04 kr
Sum		**4.729,08 kr**
25 % mva		1.182,27 kr
Totalt inkl. mva		**5.911,35 kr**

BERGEN KOMMUNE Vann- og avløpsetaten

Eksempel på årsgebyr 2018 ved målt forbruk

Det gjennomsnittlige vannforbruket til en person ligger mellom 150-200 liter per døgn, eller ca. 60 kubikkmeter (m^3) i året. I eksempelet under er det regnet med en husstand med fire personer og bruksareal på 120 kvadratmeter (m^2). Det er lagt til grunn et gjennomsnittlig vannforbruk på 60 kubikkmeter (m^3) per person per år. Vannmåleren har dimensjon DN 20 mm.

Abonnementsgebyr				
Vann			120 m² a kr 5,46 =	655,20 kr
Avløp			120 m² a kr 8,04 =	964,80 kr
Forbruksgebyr	**Antall personer**	**Årsforbruk per person**	**Forbruk**	
Vann	4	60 m³	240 m³ a kr 8,09 =	1.941,60 kr
Avløp	4	60 m³	240 m³ a kr 11,84 =	2.841,60 kr
Måleleie				360,00 kr
Sum				**6.963,20 kr**
25 % mva				1.740,80 kr
Totalt inkl. mva				**8.704,00 kr**

Se regulativ 2018 for priser på leie av vannmåler og tømming av slamavskiller.
NB! På faktura for vann- og avløpsgebyr er satsene (prisene) oppgitt eksklusive merverdiavgift.

Endring i satsene for årsgebyrer fra 2017 til 2018

- Vann 0,0 prosent
- Avløp 5,2 prosent
- Tømming av slamavskiller 0,0 prosent

100 prosent selvkost
Vann, avløp og tømming av slamavskillere er tre separate selvkostfjenester. Disse drives til 100 prosent selvkost. Det vil si at Bergen kommunes merkostnad ved å tilby disse tjenestene, fullt ut skal dekkes av gebyrinntekter. Gebyrene vil kunne utvikle seg ulikt for disse tjenestene fra år til år avhengig av forskjeller i historisk og planlagt aktivitet, rente-, avskrivnings- og fondstransaksjoner.

Det lave rentenivået i 2017 og et lavt forventet rentenivå i økonomiplanperioden 2018 - 2021, er en av forutsetningene som er lagt til grunn for nivået på årsgebyrer i 2018. Dette er under hensyntagen til en rekke større investeringer som er gjennomført de siste årene. Ett nytt Biogassanlegg har startet produksjon basert på slam fra de oppgraderte avløpsrenseanleggene Kvernevik, Ytre Sandviken, Holen og Flesland. Dessuten planlegges oppgradering av Espehaug vannbehandlingsanlegg.

베르겐 요금 체계 자료

BERGEN KOMMUNE Vann- og avløpsetaten

Rammen for gebyrenes størrelse
Forurensningsforskriften, kap.16 Kommunale vann- og avløpsgebyrer, § 16-1 - Rammen for gebyrene: "Vann- og avløpsgebyrer fastsatt i medhold av lov 31. mai 1974 nr. 17 om kommunale vass- og kloakkavgifter skal ikke overstige kommunens nødvendige kostnader på henholdsvis vann- og avløpssektoren."

베르겐 요금 체계 자료



Sensus iPERL
et komplett målepunkt med integrert radio for AMS

En helt ny elektromagnetisk vannmåler som sparer penger og frigjør ressurser for din kommune.

AxFlow
fluidity.nonstop

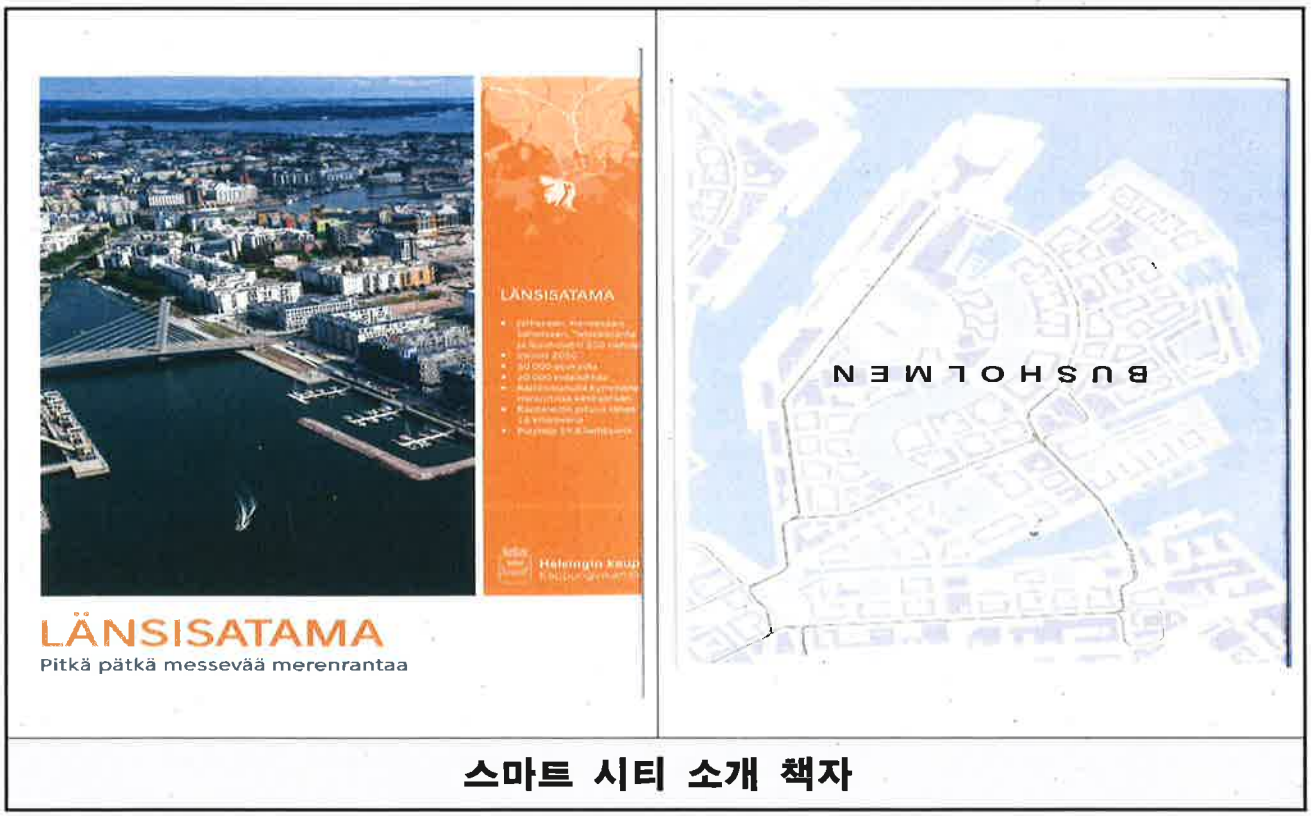
스마트 계량기 리플릿

☐ HSY(헬싱키)



HSY 소개 리플릿

☐ 스마트시티(야트카사아리)



스마트 시티 소개 책자


Tervetuloa
Jätkä-
saareen!
Helsinki
Opas
uudelle
asukkaalle


woodcity
EROTU TOIMITILOILLA
Tuo yrityksesi Wood Cityyn!

스마트 시티 소개 책자