



Eduardo DE SANTIAGO RODRÍGUEZ

EKOSTADEN: UN PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE AUGUSTENBORG, MALMÖ

Francisco Javier GONZÁLEZ GONZÁLEZ & Paul STOUTEN

PURPER EN AMBER, POPTAHOF, DELFT

Agustín HERNÁNDEZ AJA & Ángela MATESANZ PARELLADA
& Carolina GARCÍA MADRUGA & Iván RODRÍGUEZ SUÁREZ

ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS ESTATALES Y EUROPEAS DE REGENERACIÓN URBANA Y REHABILITACIÓN DE BARRIOS



Ekostaden: un proyecto de regeneración urbana en el barrio de Augustenborg, Malmö

Eduardo DE SANTIAGO RODRÍGUEZ

Consejero Técnico. Subdirección General de Urbanismo.
Correo electrónico: edesantiago@fomento.es

CRÉDITOS DEL PROYECTO	
PROYECTO:	Ekostaden Augustenborg.
FUNCIÓN:	Viviendas.
AUTORES Y EQUIPO DE PROYECTO:	Técnicos de MKB y del Ayuntamiento de Malmö. Coordinador y consultor: Trevor Graham. Consultores de paisaje: Svenska Paisaje, Mellanrum, Arkitekter Gisli, Miljö Marcos Och (ISS Paisaje).
LOCALIZACIÓN:	Barrio de Augustenborg. Malmö, Suecia.
FECHA:	Proyecto 1997. Obras 1998-2002.
CREDITOS DE LAS IMÁGENES:	Tor Fossum (Environmental Department, Malmö). Eduardo de Santiago.
CLIENTE:	Ayuntamiento de Malmö y Sociedad Municipal de Vivienda de Malmö (MKB).
PRESUPUESTO:	El coste total de la inversión realizada ha sido de 200 millones de Coronas Suecas (SEK), correspondiendo aproximadamente el 50% a MKB, propietaria de las viviendas. El Gobierno sueco contribuyó con 24 millones de SEK a través del Local Investment Programme for Ecological Conversion and Ecocycle Programme, el Ministerio de Medio Ambiente sueco con 4 millones de SEK y la UE con 6 millones de SEK destinados al Botanical Roof Garden. El resto fue cubierto en su práctica totalidad por el Ayuntamiento de Malmö, excepto una pequeña aportación de fondos europeos del Programa URBAN.

1. Contexto

La ciudad de Malmö está situada en Skania, una gran llanura fértil situada en el extremo sur de Suecia, y dista sólo 10 Km de Copenhague, con la que está magníficamente conectada (tren directo al centro y al aeropuerto, conexión en automóvil a través del puente de Öresund, abierto en 2.000). Con 309.000 habitantes, es la tercera ciudad del país.

Tradicionalmente Malmö fue una próspera ciudad industrial, gracias sus potentes astilleros y a la industria textil, pero la crisis de finales de los 80 provocó un fuerte desempleo, llegándose a perder 30.000 puestos de trabajo en sólo 3 años. A pesar de la prolongación de la crisis durante los 90, la ciudad ha conseguido recuperarse, en parte —como sostiene el discurso oficial municipal— gracias a su total reinención como paradigma de ciudad postindustrial y sostenible mediante su apuesta por las actividades intensivas en conocimiento (universidad, nuevas tecnologías, etc.) y a serie de proyectos emblemáticos con una importante proyección internacional (European Home Fair 2001, barrio BO1 y Augustenborg Ekostaden). Sin embargo, otra parte de su renacimiento urbano se debe a factores exógenos mucho menos publicitados, tales como su cercanía a la dinámica Copenhague, en cuya área metropolitana Malmö ha conseguido integrarse funcionalmente gracias al puente de Öresund, beneficiándose de su crecimiento económico, de sus conexiones aeroportuarias y funcionando como lugar de descentralización residencial y de actividades económicas.



Contexto urbano: Copenhague, el puente de Öresund y Malmö

Malmö tiene un clima oceánico relativamente benigno, a pesar de su latitud. En verano las temperaturas medias oscilan entre unas máximas de 18 a 21°C —aunque a veces se superan los 25°C— y mínimas de entre 10 y 12°C. Los inviernos son fríos, con medias mínimas entre -3 y -4°C, pero rara vez inferiores a -10°C. Las precipitaciones son moderadas, con una media de 169 días de lluvia al año y 600 mm anuales.

El barrio de Augustenborg está en el distrito de Fosie, en la periferia sur de la ciudad, tiene 32 Has y 1.800 viviendas (densidad media de 56,2 viv/Ha), de las cuales 1.600 son de alquiler público, propiedad de la Sociedad Municipal de Vivienda de Malmö (MKB: Malmö Kommunale Bostadsbolag). La mayoría son viviendas de 2 dormitorios en bloques plurifamiliares de 3 alturas (sin ascensor), con algunos bloques de 7 alturas. Hay unos 3.000 residentes.

2. Objetivos

Augustenborg fue construido entre 1948 y 1952, siendo el primer barrio de vivienda pública de la ciudad de Malmö y uno de los proyectos pioneros de la política de vivienda sueca, en pleno auge del Estado del Bienestar. El barrio incluía toda una serie de servicios y equipamientos tales como una escuela pública (abierta en 1956), una central de calefacción de distrito (de carbón) o servicios comunes de lavandería. El espacio público interbloque se proyectó como el característico tapiz verde propio del Movimiento Moderno, incluyendo su diseño basado en las condiciones de soleamiento.

Sin embargo, a finales de los años 70 el barrio entró en una espiral severa de degradación, en parte como consecuencia de su pérdida de atractivo frente a otras promociones de vivienda pública más modernas (fundamentalmente torres de viviendas de mayores dimensiones, con 3 y 4 dormitorios, frente a los 2 dormitorios de las viviendas de Augustenborg), pero también por los problemas ocasionados por las insuficiencias de su diseño original:



Vista general de Augustenborg

Fuente: Tor Fossum.

aparición de condensación en las edificaciones (derivados de la instalación a posteriori de paneles metálicos en las fachadas originales), y problemas de inundaciones de los garajes y sótanos (consecuencia tanto del insuficiente dimensionamiento de la red de saneamiento, como del exceso de zonas impermeables). Socialmente, el barrio fue azotado por el desempleo y se convirtió en lugar de asentamiento de inmigrantes extranjeros, ante la salida de la población original hacia otras zonas de la ciudad. Todo ello generó un importante número de viviendas vacías y abandonadas, la progresiva degradación del espacio público, la aparición de problemas de inseguridad, etc.

Ante esta situación, en 1997 surgió un proyecto de regeneración urbana como iniciativa conjunta de tres agencias públicas: la MKB, la administración del distrito de Fosie y el propio Ayuntamiento de Malmö. Aunque inicialmente los aspectos medioambientales y la lucha contra el cambio climático no eran vectores fundamentales del proyecto, la reorientación de las políticas municipales hacia una estrategia de transformación de la ciudad

industrial en crisis y su reconversión en una ciudad postindustrial sostenible hicieron tomar importancia a la dimensión ambiental, añadiendo a la tradicional rehabilitación edificatoria y del espacio público objetivos de reducción de emisiones de CO₂, reducción de la demanda energética, apuesta por la movilidad sostenible, gestión de residuos, etc.

Algunos de los objetivos principales del proyecto eran:

- Revertir la espiral de degradación y abandono del barrio.
- Permitir que los residentes participasen activamente en el proyecto y su implementación.
- Apostar por una movilidad más sostenible.
- Desarrollar un nuevo sistema de tratamiento y reciclaje de residuos.
- Acometer la rehabilitación energética de los edificios.

- Introducir energías renovables.
- Eliminar los problemas de inundaciones y desarrollar un sistema de gestión sostenible de las aguas pluviales.
- Redefinición del espacio público y mejora ecológica de las áreas verdes.

El proyecto se realizó en 1997 y las obras se desarrollaron entre 1998 y 2002.

3. Estrategias

El proceso de regeneración urbana ha sido liderado por la MKB, la administración del distrito de Fosie y el propio Ayuntamiento de Malmö, contando con un potente proceso de participación de los propios residentes del barrio y con el asesoramiento de técnicos y expertos externos, fruto del cual se ha ido construyendo la Estrategia de intervención cuyos aspectos más destacados se recogen a continuación.

4. Metodologías y técnicas innovadoras

Intenso proceso de participación ciudadana

Un aspecto fundamental en el curso del proyecto y en su posterior desarrollo ha sido la participación ciudadana y la cooperación de los residentes. Además del liderazgo de las administraciones públicas participantes y de MKB, también hay que destacar la implicación de algunos residentes que fueron encontrando un papel activo en el proceso de regeneración urbana: animadores y mediadores socioculturales, expertos amateurs que colaboraron en temas como el diseño del sistema SUDS, los comerciantes, la comunidad educativa, etc. Para ciertos temas concretos se contó con asesoramiento técnico de expertos profesionales (consultor Trevor Graham) o de la universidad.

El proceso de participación pública se articuló a través de diferentes encuentros con los residentes (por ejemplo, al primero acudieron 400 asistentes), reuniones periódicas, comités, talleres comunitarios, encuentros informales, eventos culturales y deportivos. Aproximadamente 1/5 de los residentes participó en estas reuniones o talleres sobre el proyecto y algunos de ellos también se involucraron activamente en el diseño de los espacios exteriores o del sistema SUDS. Todo el proceso fue progresivamente abierto y participativo, acomodando las intenciones e ideas de los residentes y atendiendo sus preferencias.

Los alumnos de la escuela de Augustenborg participaron en el diseño de los nuevos espacios infantiles del barrio (jardín de juegos musicales) y de las zonas verdes y también ayudaron a la construcción del aula medioambiental de la propia escuela.

El mayor reto, al tratarse de un vecindario de vivienda en alquiler, ha sido mantener la continuidad del proceso de participación activa de los residentes en la vida del barrio, informando a los nuevos residentes e involucrándolos en los procesos medioambientales.

Signo de esta continuidad ha sido la celebración anual del Ekostaden Day, impulsado por organizaciones sociales del barrio y los comerciantes: un escaparate para los visitantes y un foro de diálogo para los residentes, en el que se organizan un mercado biológico, teatro y música al aire libre, un festival infantil, un desfile, etc.

Reconfiguración del espacio público y zonas verdes e introducción de un sistema de gestión local de las aguas pluviales (SUDS: Sustainable Urban Draining System)

Para terminar con el problema de las inundaciones periódicas se propuso reducir en un 70% el volumen vertido a la red de saneamiento, reteniendo las aguas pluviales en la propia zona. Para ello se redujo la escorrentía de agua y la superficie de zonas impermeables, incremen-

tando paralelamente la de zonas verdes donde se instalaron los estanques de tormenta para retener el agua y reducir con ello los picos de flujo. Estos estanques son una solución muy habitual en obra civil, pero resultaron completamente innovadores en áreas urbanas, integrándose en el paisaje mediante su tratamiento como estanques ajardinados ornamentales.

El 70% del agua caída sobre las cubiertas es retenida en los tejados verdes. El resto, y la caída sobre el espacio público es recogida por un sistema de drenaje y mediante una red de canales, que conduce las aguas pluviales a 10 estanques de tormenta ajardinados a modo de pequeños lagos. Todo el sistema es visible y recibe un tratamiento paisajista integrado en diseño de las zonas verdes, configurando una red de canales, atarjeas, torrentes y cursos de agua (de 6 Kms de longitud) que articula 30 patios ajardinados que funcionan como zonas estanciales o de ocio y juego infantil, donde se ubican los estanques de retención. En conjunto se han reducido las zonas impermeabilizadas (fundamentalmente reduciendo espacios de parking y de cubierta bituminosa) aumentando paralelamente las zonas verdes. Así, casi el 90% del total del agua de pluviales recogida en tejados y superficies impermeables es conducida al sistema abierto de recogida, que gestiona localmente las aguas pluviales, de modo que la red de saneamiento existente prácticamente sólo se utiliza para las aguas residuales. Como técnica novedosa, se ha desarrollado también un sistema de aireación para evitar la aparición de algas.

En el rediseño de los espacios públicos, los residentes pusieron de manifiesto el conflicto que podía darse al reducirse las superficies libres para ser ocupadas por grandes estanques de tormenta, necesarios para retener el agua. Esto fue resuelto mediante el uso de los tejados verdes como zonas de retención y absorción. Además, se optó por diseñar algunos espacios de modo que temporalmente pudieran ser inundados.

Todo el sistema de SUDS fue desarrollado por MKB, el Departamento de Aguas del Ayuntamiento de Malmö, arquitectos paisajistas y residentes locales.

Dentro de la reconfiguración de los espacios ajardinados hay que destacar también la creación de nuevas zonas infantiles como el Jardín de Juegos Musicales y la articulación de los bordes del barrio mediante una zona de huertos urbanos ecológicos, creando lugares de entretenimiento tanto para personas adultas como para los niños.



Rediseño de las áreas verdes e integración paisajista de los canales y uno de los estanques del sistema de SUDS

Fuente: Tor Fossum.



Jardín de Juegos Musicales

Fuente: Eduardo de Santiago.



Cubiertas verdes ajardinadas

Fuente: Tor Fossum.

Tejados verdes

Se han instalado cubiertas ajardinadas en todos los edificios nuevos construidos después de 1998, y en algunos más antiguos (como en los garajes reconvertidos en oficinas), de modo que en la actualidad hay más de 30 tejados ajardinados, con más de 2.100 m² de superficie de cubierta verde en las viviendas de MKB. Además, sobre una de las naves de la zona industrial se ha colocado una gran cubierta ajardinada de 9.500 m² (que es la de mayor superficie de Escandinavia) y que funciona como Jardín Botánico abierto al público y que acoge anualmente numerosos visitantes externos.

Los tejados verdes retienen aproximadamente la mitad de las precipitaciones totales anuales y además tienen un importante efecto aislante y en especial amortiguador del calor en comparación con las cubiertas anteriores de simple acabado asfáltico negro.

Rehabilitación energética a escala de edificio y de barrio

Originalmente, el barrio de Augustenborg estaba dotado de un sistema centralizado de calefacción (district heating) y producción de agua caliente, cuyo coste (sin diferenciación por consumos individuales) se incluía en la renta de alquiler. El combustible era carbón, con una gran chimenea presidiendo el barrio.

En los años 70 se habían rehabilitado las fachadas de los bloques, incrementando el deficiente aislamiento original y chapando el acabado original con paneles metálicos, lo que había provocado problemas de condensaciones en los cerramientos.

Desde el comienzo del proyecto de regeneración urbana, se está llevando a cabo por fases la rehabilitación de las fachadas de los bloques, eliminando los paneles metálicos e incrementando el aislamiento por el exterior para reducir la demanda de calefacción y al mismo tiempo mejorar su acabado y estética.

La antigua central de distrito alimentada por carbón se ha desmantelado (conservando sólo la chimenea como hito urbano), integrando el barrio en la red de district heating de la ciudad, que abastece al 95% de las viviendas totales. Además hay una apuesta por la producción local de energías renovables, que incluye más de 450 m² de paneles solares contribuyendo al sistema centralizado de producción de calor, paneles fotovoltaicos en la zona industrial y paneles solares y una pequeña turbina eólica en la escuela de Augustenborg.

En cuanto a las instalaciones en los edificios, se están colocando nuevos sistemas de ventilación mecánica con recuperación de calor y contadores individuales, para poder facturar individualmente el consumo a cada inquilino. También se han renovado las instalaciones de iluminación, colocando detectores de presencia y luminarias de bajo consumo.

Movilidad sostenible

Como es característico de muchas ciudades suecas, en términos de movilidad la apuesta más importante ha sido por los modos no motorizados: el peatón y bicicleta, mediante la introducción de itinerarios peatonales y el diseño favorable a la bicicleta (sendas ciclistas integradas, carril bici en conexión con la importante red municipal existente, aparcamiento junto a las viviendas, etc.).

El tráfico motorizado del barrio se ha reestructurado mediante la eliminación de los flujos de paso (desviando por el exterior la circulación de camiones del cercano polígono industrial) y la creación de zonas de templado de tráfico (áreas de limitación de velocidad a 30 Kms/h e incluso a 15 Km/h).

Se ha introducido también un sistema de Electric Car Pool, que ha puesto a disposición de los residentes varios vehículos híbridos (con etanol) y 2 coches eléctricos con puntos de recarga en la plaza central, alquilables por horas por los residentes y con aparcamiento gratuito en el centro de la ciudad.

Finalmente también cabe destacar la implantación de un sistema de «tren eléctrico», compuesto por 2 unidades (aptas para 28 pasajeros, operando a 30 Kms/h), para conectar Augustenborg con el centro de Malmö. A pesar de que este sistema transportó más de 300.000 viajeros, fue desmantelado al cabo de 2 años, por problemas técnicos y también por dificultades en su explotación comercial.

Fruto de estas políticas de movilidad sostenible, el número de coches en el barrio sólo aumentó un 1% entre 1998 y 2007, a pesar de la notable mejoría del contexto socioeconómico.

Cierre del ciclo de materiales y reciclado

Las viviendas originales incluían un sistema de eliminación de basuras mediante conductos verticales, que se recogían y transportaban a la incineradora municipal. Estos conductos se han eliminado, aprovechando su ubicación para instalar las nuevas redes de telecomunicación.



Vistas exteriores de las casetas de reciclaje



Fuente: Tor Fossum y Eduardo de Santiago.

nes (red de banda ancha y fibra óptica para Internet y Televisión) y de distribución de energía. Frente a la incineración, se ha optado por maximizar en lo posible el cierre local del ciclo de la materia y el reciclado.

Para ello, en el proceso de regeneración urbana se han construido 13 pequeñas casetas de reciclaje, estratégicamente distribuidas por todo el barrio, que componen el sistema de tratamiento de residuos a escala local más completo de toda Suecia. En estas casetas, ade-



Vista de la «Casa del Reciclaje» de la escuela de Augustenborg, con el tejado verde y los paneles solares

Fuente: Tor Fossum.

más de separar todos los tipos de residuos se logra reciclar más del 65% de total de los residuos y se composta mecánicamente en 4 semanas la materia orgánica (aproximadamente un tercio del total).

Refuerzo de los equipamientos locales

En la **escuela del barrio de Augustenborg** se han construido algunos pequeños pabellones para llevar a cabo actividades escolares relacionadas con el medio ambiente tales como el denominado «Ecopabellón» y la «Casa del Reciclaje», construida con la colaboración de los propios alumnos con materiales naturales como paja y arcilla y dotada de una cubierta ajardinada. Además se ha instalado un sistema («Aquatron») de tratamiento de aguas residuales visible para que los niños entiendan el ciclo del agua, así como geotermia, paneles solares y una turbina de energía eólica para acercarles a las energías renovables. Además, ha sido muy importante el desarrollo de actividades de educación ambiental mediante diferentes talleres y la participación de los propios niños en el proceso de regeneración urbana del barrio.

El **Café Sommaren** es un nuevo espacio de encuentro autogestionado por residentes locales en el que se organizan cenas, charlas, actividades y juegos, talleres de costura, etc.

Gnistan es una pequeña guardería instalada en un local alquilado por MKB que funciona en horario extraescolar, para permitir a los padres inmigrantes asistir a clases de idiomas, formación, etc.

En el **campo de fútbol** del barrio se ha instalado un sistema que permite a través de la geotermia aprovechar el calor del terreno en invierno y refrigerar su superficie en verano. El sistema también permite transformar el campo en una pista de patinaje sobre hielo al aire libre cuando la temperatura desciende por debajo de 5°C, ofreciendo a los niños una nueva experiencia lúdica.

Construcción de viviendas para personas mayores.

Se han creado dos nuevos edificios residenciales específicamente diseñados para personas mayores: Oktogonen, con 34 apartamentos, y Sommaren, con 77. Junto a ellos hay un jardín adaptado con una pista de petanca, espacios para jardinería y un invernadero, todo ello ocupando lo que antes fuera la simple azotea de un garaje.



Vista de uno de los edificios para personas mayores, con tejado verde, construido sobre un antiguo garaje

Fuente: Tor Fossum.

5. Objetivos conseguidos

- La zona se ha convertido en atractiva para residentes de otras áreas de Malmö, invirtiendo la espiral de degradación que se había experimentado. Así, el número de residentes totales ha pasado de 2.898 en 1997 a 3.158 en 2007, reduciéndose un 50% el abandono de alquileres. El desempleo ha caído del 14% en 1997 al 6% (valor idéntico a la media municipal) en 2007, al tiempo que el porcentaje de empleados subía del 35% en 1995 al 49% en 2007. En cuanto al perfil social, el barrio se ha rejuvenecido (pues el porcentaje de mayores de 65 años descendió del 19% al 16% entre 1997 y 2007), aunque se ha seguido incrementando su porcentaje de inmigrantes extranjeros (que pasaron del 51% en 1997 al 62% en 2007).
- Las emisiones de CO₂ y la generación de residuos se ha reducido un 20%.
- El consumo de agua caliente y de energía para calefacción se ha reducido un 25%.
- La reconfiguración del espacio público ha permitido la creación de pequeños huertos para los residentes, nuevos espacios de ocio y juegos infantiles.
- El sistema de SUDS se diseñó para acoger un período de retorno de 15 años, si bien en realidad ha funcionado aún mejor de lo previsto, siendo capaz de satisfacer adecuadamente la tormenta que sucedió en 2007, correspondiente a un período de retorno de 50 años.
- La escorrentía superficial anual se ha reducido un 20%, fundamentalmente gracias a la evapotranspiración a través de los canales, ya que el filtrado a través del terreno se minimizó a petición de los residentes, temerosos de que pudiese producir problemas en los sótanos.
- La biodiversidad del área se ha incrementado un 50%, sobre todo gracias a los tejados verdes, que han atraído insectos y aves. Los estanques han mejorado el ecosistema local. Se han plantado especies vegetales autóctonas y frutales y se han instalados refugios para pájaros y murciélagos.
- Han aparecido al menos 3 empresas relacionadas con la sostenibilidad: Watreco AB (creada por un residente local entusiasta amateur de la gestión del agua), el Green Roof Institute y una empresa de Car Pool.
- El barrio se ha convertido también en un lugar atractivo como escaparate de las políticas municipales de sostenibilidad, atrayendo a más de 15.000 visitantes exteriores.

6. Monitorización

El proceso de regeneración urbana en Augustenborg ha sido ampliamente monitorizado, por su participación e inclusión en distintas iniciativas europeas y de intercambio de buenas prácticas entre las que destacan los proyectos SECURE Sustainable Energy Communities in Urban Areas in Europe, de Intelligent Energy Europe (www.secureproject.org) o Interreg IVC Green and blue space adaptation for urban areas and eco towns (GRaBS).

Entre las claves de su éxito se han señalado las siguientes:

- Liderazgo y entusiasmo de los servicios de la Administración municipal y de MKB.
- Fuerte descentralización administrativa desde el Ayuntamiento al nivel de distrito.
- Combinación del liderazgo público con la participación de residentes locales. Carácter activamente colaborativo y participativo del proceso. Inexistencia de oposición al proyecto, sentimiento fuerte de pertenencia, responsabilidad y «empoderamiento» de la comunidad local.
- Aproximación integrada a la regeneración urbana, combinando aspectos sociales, económicos y ambientales.
- Fuerte apuesta por los aspectos ambientales: rehabilitación energética, reciclaje, energías renovables, gestión del agua, etc.

Finalmente, cabe destacar el amplio reconocimiento internacional que ha recibido este proyecto, resaltando la obtención de un primer premio en el Concurso de UN-HABITAT de 2010.

7. Bibliografía

GRAHAM, Trevor (2002). «*Echoes of Tomorrow*». Ayuntamiento de Malmö.

KAZMIERCZAK, Aleksandra & Jeremy CARTER, (2010). *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies*. University of Manchester. http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/Database_Final_no_hyperlinks.pdf

MKB & AYUNTAMIENTO DE MALMO (s/f) «*Ekostaden Augustenborg – on the way towards a sustainable Neighbourhood*». http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/PDFarchive/pagefiles/AugustenborgBroschyr_ENG_V6_Original-Small.pdf

Enlaces en la web:

<http://www.malmo.se/sustainablecity>

<http://www.cabe.org.uk/case-studies/ekostaden-augustenborg>

<http://camuniso.blogspot.com.es/2011/03/distrito-de-augustenborg-malmo-suecia.html>

<http://www.malmo.se/English/Sustainable-City-Development/Augustenborg-Eco-City.html>

<http://www.futurecommunities.net/socialdesign/210/eco-city-augustenborg-sweden>

<http://sustainablecities.dk/en/city-projects/cases/augustenborg-green-roofs-and-storm-water-channels>