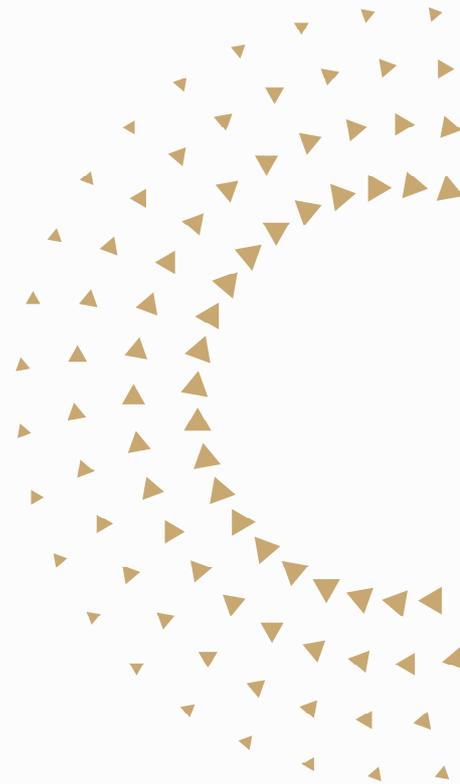
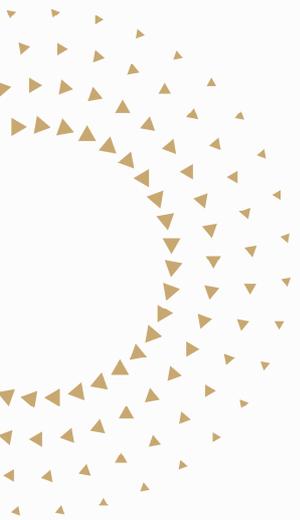


CNI세미나 2025-51

탄소정원과 탄소가드닝

일시 2025년 8월 7일(목) 15:00

장소 충남연구원 2층 회의실



정원도시연구회 제2차 세미나

『탄소정원과 탄소가드닝』

- ❖ 기후변화 대응을 위해 국내·외적으로 인정받고 있는 세계 최고의 정원도시 싱가포르의 다양한 녹화 방안과 식물원 등에 대해 알아봄
- ❖ 국내에서도 녹지 및 녹화 기능에 관심이 집중되고 있는데, 특히 탄소흡수 기능을 고려한 정원 형태와 이를 가꾸기 위한 노력에 대해 알아봄

□ 세미나 개요

- (일시/장소) 2025. 8. 7.(목) 15:00~16:30 / 충남연구원 2층 회의실
- (주최/주관) 충남연구원
- (주요내용) ① 정원도시 싱가포르, 10분 마스터!(충남연구원)
② 지구를 위한 10가지 탄소정원 가꾸기(국립세종수목원)
③ 자문 및 토론(참가자 전체)

□ 진행순서

시간	소요	내용	비고
15:00 ~ 15:05	'5	• 참석자 소개	사공정희 박사 (충남연구원)
15:05 ~ 15:30	'25	주 제 발 표 ① 정원도시 싱가포르, 10분 마스터! ② 지구를 위한 10가지 탄소정원 가꾸기	사공정희 박사 (충남연구원)
15:30 ~ 15:55	'25		노회은 박사 (국립세종수목원)
15:55 ~ 16:25	'30	• 자문 및 토론 - 노회은 박사 - 사공정희 박사 - 박경철 박사 - 윤정미 박사 - 차정우 연구원 - 김정아 연구원 - 박현진 연구원	참가자 전체
16:25 ~ 16:30	'5	• 정리	사공정희 박사 (충남연구원)

| 발제 1 |

정원도시 싱가포르, 10분 마스터!

사 공 정 희 (충남연구원 책임연구원)

정원도시 싱가포르, 10분 마스터!

사공정희 (충남연구원) / 조담빈 (Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities at SUTD)*



* : The Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities (LKVIC) is a research institute in the Singapore University of Technology and Design. The Centre seeks to stimulate thinking and research on the critical issues of cities and urbanisation and explore the integrated use of technology, design and policy to provide urban solutions.

CONTENTS

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
싱가포르 녹지 조성 및 관리, NParks	주룽호수공원 (Jurong Lake Gardens)	비산-앙모키오 공원 (Bishan- Ang Mo Kio Park)	싱가포르 보타닉 가든 (Singapore Botanic Gardens)	리플 레인 자연공원 (Rifle Range Nature Park)	가든스바이더베이 (Gardens by the Bay)	주얼 창이 (Jewel Changi)	기타 건물녹화 사례
03	16	22	28	32	38	44	48

I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

01 Nparks(National Parks Board, 국립공원위원회)

02 자연 속 도시(City in Nature) 계획

01 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks Nparks(National Parks Board, 국립공원위원회)

✓ Nparks? 싱가포르의 모든 녹지 조성 및 관리를 총괄하는 행정기관

- 도시공원, 가로수, 자연보호구역 모두 포괄
- 대규모 생태계 및 녹지 연결 전략부터 구체적인 설계 전략까지 다양한 스케일의 자연녹지 전략 수행
- 녹지 외 생물다양성과 동물 관리 및 복지에 담당
- 생태계 조성 및 회복, 생물다양성 강화와 시민과 자연의 연결이 주요 활동 의제

✓ Nparks 주요 5개 활동 분야

■ 녹화

- 400개 이상의 공원과 4개 자연보호구역, 보타닉가든, 주룽호수정원, 팔라우우빈섬, Sister's Island의 해양보호구역 관리
- 네이처웨이(Nature Way) 네트워크와 도시 전역의 주요 공원, 자연구역과 주거지역을 잇는 380km 이상의 파크 커넥터 네트워크 관리

■ 자연 관련 시민교육 및 커뮤니티

- 3,500개 이상의 교육/봉사/커뮤니티 프로그램 진행(시민들이 자연에 더 가까워지고 자연을 아끼고 관리할 수 있는 주체로 유도)

■ 생물다양성 증진

- 싱가포르의 대표 생태계 보존을 위한 도시 생물다양성 보존 모델 개발
- 도시의 생물다양성과 관련한 모니터링 역시 꾸준히 진행

■ 동식물 관리

- 동물 건강 및 복지, 식물 건강 관리
- Animal & Veterinary Service(AVS, 동물 및 수의관리국)이 NParks 산하

■ 산업계 파트너십

- 조경, 원예, 수의계와 밀접하게 일하며 각 업계에 훈련 제공
- 산업계의 경쟁력 상승으로 싱가포르의 '자연 속 도시' 계획 추진 지원

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

자연 속 도시(City in Nature) 계획

- 현재 NParks를 비롯해 싱가포르 정부의 도시개발 및 녹지정책을 주도하는 전략
- 기존의 정원도시(Garden City), 정원 속 도시(City in a Garden)을 잇는 전략
- 친환경 계획인 '싱가포르 그린플랜 2030'에서 자연, 생태계, 녹화 관련 내용을 담고 있는 하위 계획

전략	관련 정책 및 장소
자연공원 네트워크 확장	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature Reserve(자연보호구역) - 국가지정 자연보호구역 - 현재 4군데(Central Catchment, Bukit Timah, Sungei Buloh, Labrador) ▪ Nature Park Network*(자연공원네트워크) - 2030년까지 200ha 추가 조성 목표
정원과 공원 자연화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자연기반해법 - 비산-양모키오 공원, 주룽호수정원 등에서 콘크리트 운하 자연화, 자연형 저수지 조성 ▪ 치료정원과 자연놀이공간 확충 - 시민들의 정신 건강, 아이와 노인의 건강 증진을 위한 자연공간과 놀이공간 확충 ▪ 자생 생물종 보전 - 2030년까지 식물 100종, 동물 60종의 종 복원 노력, 80ha의 숲, 해양, 해안 서식지 복원 진행
도시 내 자연 회복	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나무 심기 - 2030년까지 200ha 수직 녹화와 17만그루 이상의 나무 추가 식재 목표
녹지 연결	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 모든 가구에서 10분 이내 공원 접근 - 2030년까지 300km의 네이처 웨이**와 500km의 파크 커넥터*** 조성
수익진로 및 동물관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 동물 건강, 관리와 복지 실천, 지식 향상 유도 - 반려동물, 커뮤니티 동물(길고양이 등), 야생동물 전반에 대해 진행 - 동물 및 수익관리국 중심



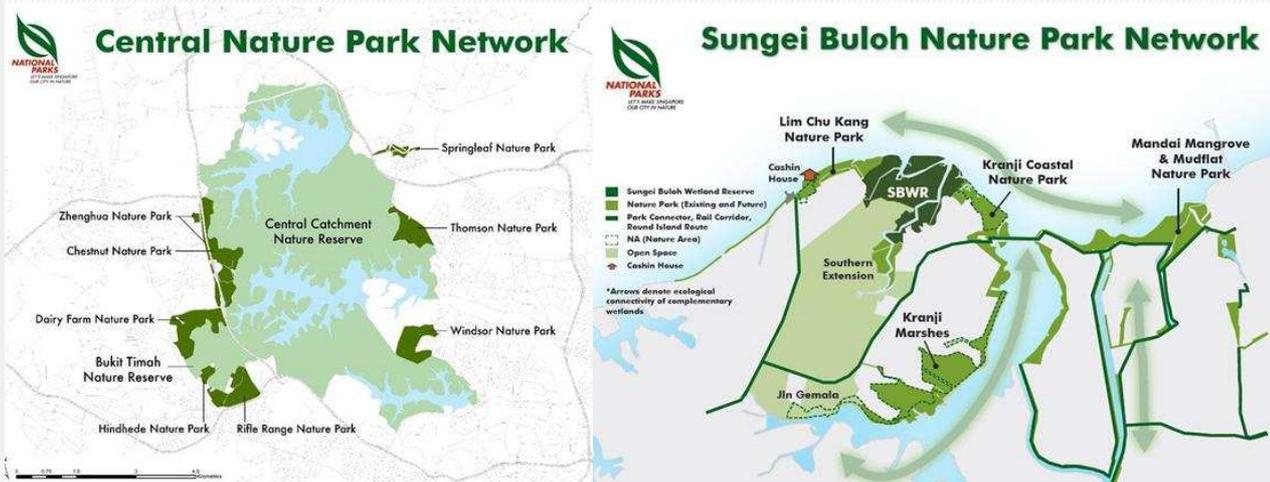
(상) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/nature/ecosystems/terrestrial-freshwater/terrestrial-freshwater-ecosystems-naturalised-stream.jpg?sfvrsn=e5ee36cd_1
 (하) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/nature/ecosystems/terrestrial-freshwater/terrestrial-freshwater-ecosystems-urban-vegetation.jpg?sfvrsn=546cbd60_1

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

자연 속 도시(City in Nature) 계획

Nature Park Network(자연공원네트워크)

- 싱가포르는 자연보호구역 보존을 위해 자연보호구역 버퍼 지역에 자연공원(Nature Park) 지정 및 조성
- 자연공원들을 잇는 파크 커넥터(Park Connector), 네이처 웨이(Nature Way) 등을 포괄해 자연공원네트워크 조성
- 현재 네 개의 자연보호구역을 중심으로 하는 4개의 자연공원네트워크 형성

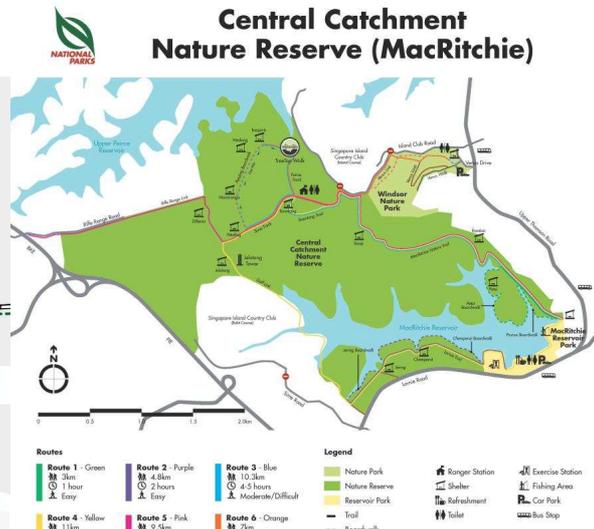
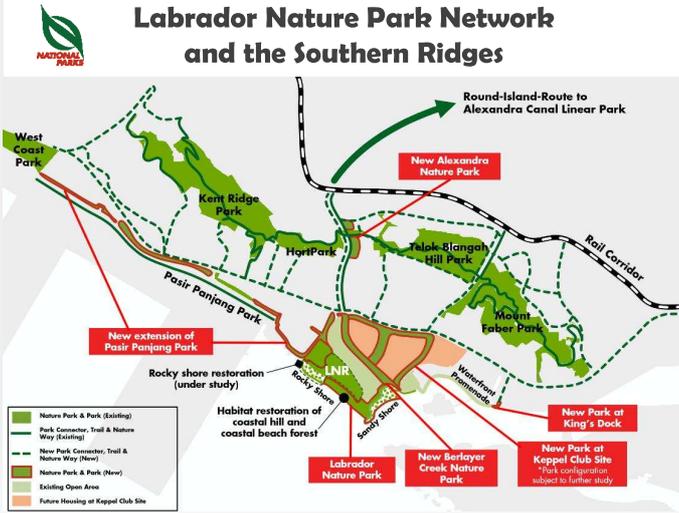


(좌) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/default-album/plan-a-visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-park-connector/central-nature-park-network-map.jpeg?sfvrsn=ab0b7b5f_1
 (우) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/default-album/plan-a-visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-park-connector/sungei-buloh-nature-park-network-map.jpeg?sfvrsn=b08cdf8c_1

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks 자연 속 도시(City in Nature) 계획

Nature Park Network(자연공원네트워크)

- 싱가포르는 자연보호구역 보존을 위해 자연보호구역 버퍼 지역에 자연공원(Nature Park) 지정 및 조성
- 자연공원을 잇는 파크 커넥터(Park Connector), 네이처 웨이(Nature Way) 등을 포괄해 자연공원네트워크 조성
- 현재 네 개의 자연보호구역을 중심으로 하는 4개의 자연공원네트워크 형성



(좌) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/default-album/plan-a-visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-park-connector/labrador-nature-park-network-map.png?sfvrsn=100f5793_1
(우) 02. CCNR_Base

정원도시 싱가포르, 10분 마스터

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks 자연 속 도시(City in Nature) 계획

Nature Way(네이처 웨이)

- 생태계와 생물다양성에 중점을 둔 연결
 - 파크 커넥터: 사람들의 여가와 이동에 초점
- 곤충 등의 이동을 위해 녹지 사이에 숲 유사 구조로 식재한 통로
- 총 240km에 이르는 약 54개의 네이처 웨이 조성
- 2030까지 300km로 확대하는 것이 목표



들출층 (Emergent layer)	<ul style="list-style-type: none"> 열대우림의 키 큰 수종을 임관층 수종 사이 사이 식재 완전히 자라면 해당 수종들은 독수리와 맹금류의 동지로 기능하 다양한 곤충을 유인해 조류에게 먹이를 제공하는 역할
임관층 (Canopy layer)	<ul style="list-style-type: none"> 기존에 식재된 가로수로 구성된 주로 개화 수종이며, 꿀 선호 조류와 곤충 섭취 조류의 서식지와 먹이 제공
하목층 (Understorey layer)	<ul style="list-style-type: none"> 작은 열매를 맺는 소형 수목으로 구성 열매 섭취 조류에게 먹이 제공 일부 수목은 나비류의 서식처로도 활용
관목층 (Shrub layer)	<ul style="list-style-type: none"> 나비와 일부 조류에게 꿀을 제공하는 개화성 관목으로 구성 일부 관목은 나비류의 서식처로 활용 조류가 먹이로 삼는 곤충과 거미의 서식처 역할 대부분 다양한 색의 꽃을 피우는 종 다양한 생물을 유인하기 때문에 도로변 녹지에 색감 가미 효과

(우) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/activities/website-graphic_fy24.jpg?sfvrsn=8eede63c_1
(표) Nature corridors and nature ways

- | | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Admiralty Nature Way 2 Yehon Nature Way 3 Sembawang Nature Way 4 Ang Mo Kio Nature Way 5 Punggol Nature Way 6 Hulus Nature Way 7 Tampines Nature Way 8 Upper Serangoon Nature Way 9 Kallang Nature Way 10 Bishan-Bidoan Nature Way 11 Braddell Nature Way | <ul style="list-style-type: none"> 12 Kheam Hock Nature Way 13 Tanglin Nature Way 14 Jurong Spring Nature Way 15 Tengah Nature Way 16 Chioa Chu Kang Nature Way 17 Yio Chu Kang Nature Way 18 Upper Thomson Nature Way 19 Mandale Nature Way 20 Yuan Ching Nature Way 21 Jurong Nature Way 22 Hillview Nature Way | <ul style="list-style-type: none"> 23 Clementi Nature Way 24 Gombak Nature Way 25 Sembawang-Woodlands Nature Way 26 Bishan Nature Way 27 Barley Nature Way 28 Limbang Nature Way 29 Jalan Jurong Keckill Nature Way 30 Pasir Panjang Nature Way 31 Yuan Ching Nature Way 32 Bedok Nature Way 33 Woodlands Nature Way | <ul style="list-style-type: none"> 34 Toa Payoh Nature Way 35 West Coast Nature Way 36 Lornie Nature Way 37 Keat Hong Nature Way 38 Pasir Ris Nature Way 39 Bukit Batok Township Nature Way 40 Upper Changi Nature Way 41 South Buona Vista Nature Way 42 Corporation Road Nature Way 43 Punggol Central Nature Way 44 East Coast Nature Way | <ul style="list-style-type: none"> 45 Admiralty West Nature Way 46 Kranji-Woodlands Nature Way 47 Pandan Nature Way 48 Woodlands Town Nature Way 49 Simei Nature Way 50 Queenway Nature Way 51 Tyersall Nature Way 52 Serpang Nature Way 53 Telok Blangah Nature Way 54 Lower Seletar Nature Way |
|---|--|---|---|--|

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks 자연 속 도시(City in Nature) 계획

Nature Way(네이처 웨이)

- 생태계와 생물다양성에 중점을 둔 연결
 - 파크 커넥터: 사람들의 여가와 이동에 초점
- 곤충 등의 이동을 위해 녹지 사이에 숲 유사 구조로 식재한 통로
- 총 240km에 이르는 약 54개의 네이처 웨이 조성
- 2030까지 300km로 확대하는 것이 목표

돌출층 (Emergent layer)	<ul style="list-style-type: none"> - 열대우림의 키 큰 수종을 임관층 수종 사이 사이 식재 - 완전히 자라면 해당 수종들은 독수리와 맹금류의 동지로 기능하 - 다양한 곤충을 유인해 조류에게 먹이를 제공하는 역할
임관층 (Canopy layer)	<ul style="list-style-type: none"> - 기존에 식재된 가로수로 구성된 - 주로 개화 수종이며, 꿀 선호 조류와 곤충 섭취 조류의 서식지와 먹이 제공
하목층 (Understorey layer)	<ul style="list-style-type: none"> - 작은 열매를 맺는 소형 수목으로 구성 - 열매 섭취 조류에게 먹이 제공 - 일부 수목은 나비류의 서식처로도 활용
관목층 (Shrub layer)	<ul style="list-style-type: none"> - 나비와 일부 조류에게 꿀을 제공하는 개화성 관목으로 구성 - 일부 관목은 나비류의 서식처로 활용 - 조류가 먹이로 삼는 곤충과 거미의 서식지 역할 - 대부분 다양한 색의 꽃을 피우는 종 - 다양한 생물을 유인하기 때문에 도로변 녹지에 색감 가미 효과



(우) https://www.nparks.gov.sg/images/default-source/default-album/plan-a-visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-park-connector/nature-way-infographic.jpeg?sfvrsn=ba247568_1
(표) Nature corridors and nature ways

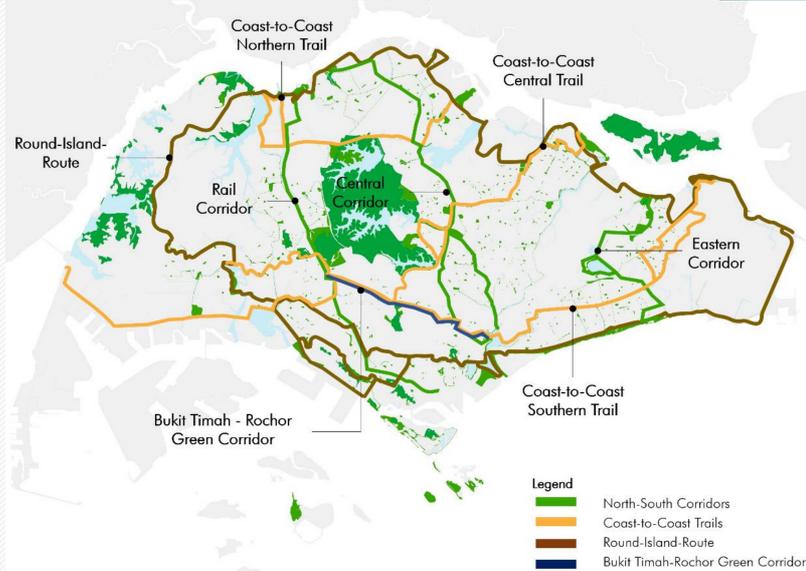
02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks 자연 속 도시(City in Nature) 계획

Park Connector Network(PCN, 파크 커넥터 네트워크)

- 사람들의 여가와 이동에 중점을 둔 연결
 - 네이처 웨이: 생태계와 생물다양성에 중점을 둔 연결
- 공원과 녹지를 잇는 선형 녹지 통로(파크 코리더) 네트워크
- 현재 30km가 넘는 연결로 조성
- 다양한 녹지 기반의 여가공간 제공
- 자연 서식지 간 생태적 연결성도 역시 증진



❖ 라운드 아일랜드루트(RIR)
 - 150km에 달하는 연속적인 공원 연결로로 NParks 전체 계획의 일환임
 - 공원 연결로와 트레일을 포함한 360km의 선 전체에 대해 레크리에이션 경로 네트워크 구축이 목표임
 - 하이킹과 사이클링과 같은 자연 기반 레크리에이션 기회 확대뿐 아니라 자연 서식지 간의 생태적 연결성 향상으로 싱가포르의 생태적 회복력을 강화하는 데도 기여할 것임
 - 이러한 모든 요소는 싱가포르를 자연 속의 도시로 변모시키는 데 기여하며, 이는 싱가포르 그린 플랜의 핵심축이며, 지속 가능한 발전을 촉진하려는 국가적인 운동임



(우) <https://file.go.gov.sg/islandwideroutespcn.png>, Know Our Recreational Connectivity
아래설명: Round Island Route

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

자연 속 도시(City in Nature) 계획

Park Connector Network(PCN, 파크 커넥터 네트워크)

✓ 지침, 정책 방향 및 기술: 국가 생물다양성 전략 및 실행 계획

- 목표: 국가 차원의 녹지/자연 정책에 있어 “다양한 동식물이 공존하는 정원과 같은 도시” 조성

✓ 5대 전략

- 생물다양성 보호
- 정책과 의사 결정에 있어 생물다양성 고려
- 생물다양성과 자연 환경에 대한 이해 증진
- 교육 강화 및 시민 인식 향상
- 이해관계자와의 파트너십 강화 및 국제 협력 확대

✓ 다양한 지침 및 안내서 제공

- 자연보호구역, 생물다양성 관심 지역 등 민감한 지역과 인접지역에서 요구되는 생물다양성 영향 평가에 대한 지침 (Biodiversity Impact Assessment Guidelines)
- 건축건설청(Building and Construction Authority) 그린마크인증(Green Mark Certification) 제도 일부인 조류-친화 건축 지침(Bird-safe Building Guidelines)
- 구체적 사례 중심으로 서식지 복원의 실질적 조언을 제공하는 서식지 복원 안내서(Handbook on Habitat Restoration)

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

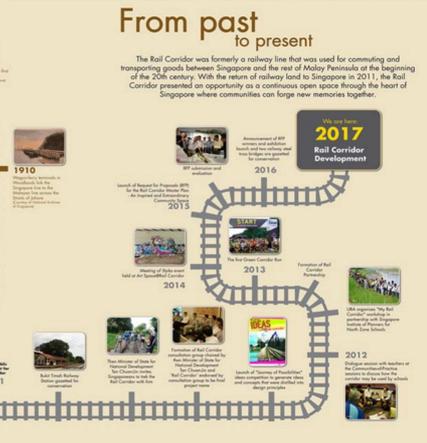
자연 속 도시(City in Nature) 계획

Park Connector Network(PCN, 파크 커넥터 네트워크)

✓ 지침, 정책 방향 및 기술: TreesSG

- NParks는 도시 나무에 대한 시민들 인식 증진을 위해 새로운 온라인 포털인 TreesSG 개설
- 시민들은 인터랙티브 지도상에서 약 70만 그루 이상의 나무 검색 및 각 나무의 생체 정보 확인 가능
 - ‘배우기(Learn)’ 기능: 특정 나무 종과 이점, 나무의 관리법 및 관련 자료에 대해 배우고 참여 가능
 - ‘탐색하기(Explore)’ 기능: 나무 지도에 대해 배우고 참여 가능
 - ‘참여하기(Contribute)’ 기능을 통해 나무 관련 자원봉사나 커뮤니티 활동에 대해 배우고 참여 가능
- 내부 웹기반 지오데이터베이스 시스템을 통해 각 나무에 고유 ID 부여
 - 수목 위치와 관련 공원배치 및 시설, 보전 관련 데이터 등 공간정보 통합 관리
 - 시민 교육을 넘어 수목 관련 데이터 수집과 관리 데이터화 및 체계화가 목적
- 1999년 도입한 공원 및 녹지관리정보시스템(Parks and Greenery Management Information System)으로 시작하여 현재 TreesSG로 이어진 노력

02 I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks 자연 속 도시(City in Nature) 계획



(구)철도의 보행 녹화(Rail Corridor)

- ✓ 원형은 사라졌으나 도시를 아우르는 보행로로 재탄생한 철로
 - 20세기 초 싱가포르와 말레이반도 일부 지역 간 통근과 화물 운송을 위한 철도
 - 2011년 철도 토지를 싱가포르에 반환, 싱가포르 중심부를 가로지르는 연속적인 열린 공간 제공
 - 24km 길이의 철도 회랑은 야생동물 이동을 위한 녹지 통로이며, 모든 대중을 위한 레크리에이션 통로로 기능
 - 야행성 야생동물 이동을 위해 밤에 조명 미설치
 - 조명은 특정 접근 지점, 필수 보행로 및 공중화장실, 벤치 등에만 설치
 - 안전을 위해 방문객들은 해가 지기 전에 철도 회랑을 나가고, 주의할 것을 권장
- 다만, 기존 철로를 모두 뜯어내어 원래 정취(원경관) 소멸



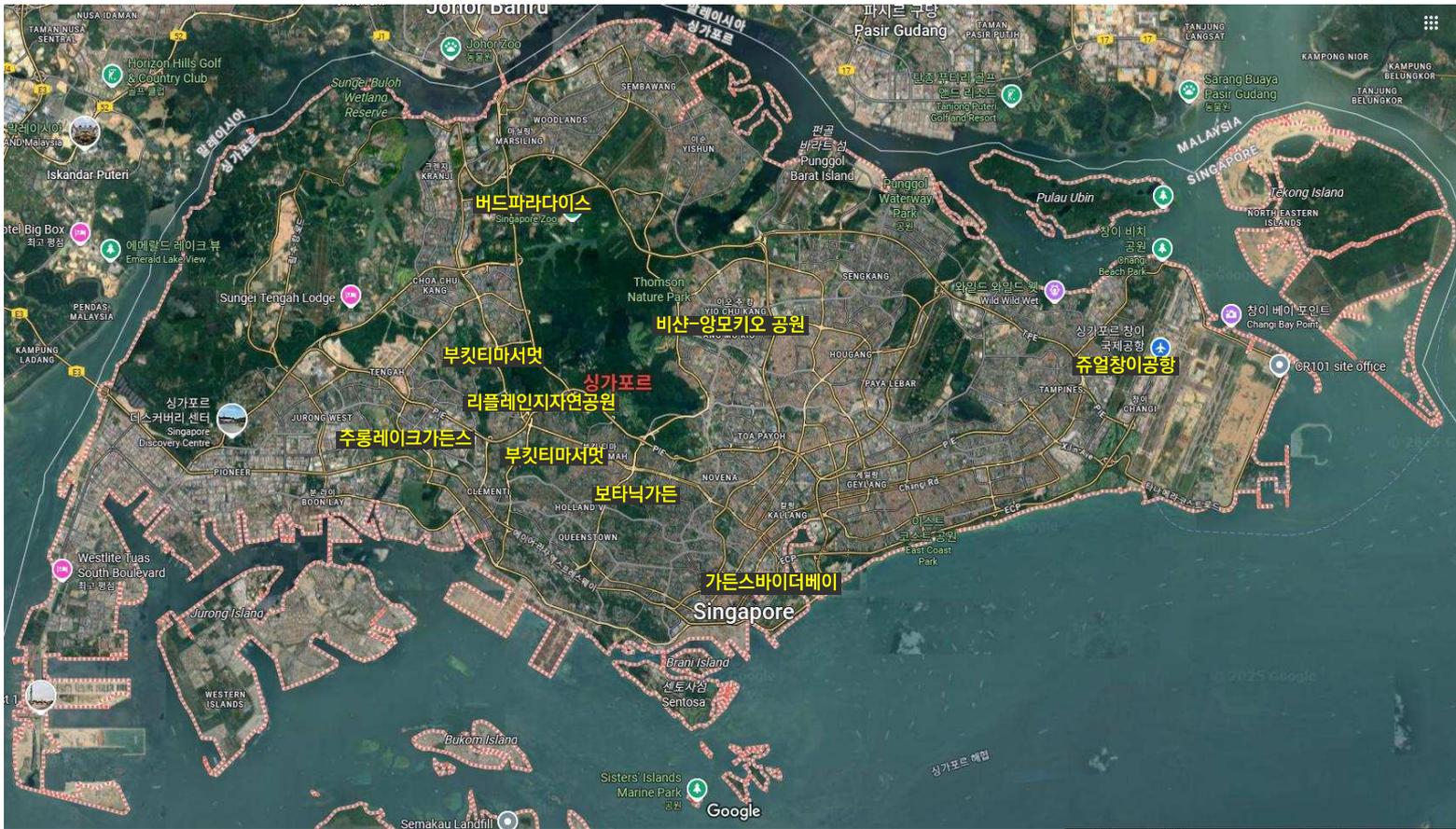
(우상) <https://pcn.nparks.gov.sg/images/Rail%20Corridor%20Hero.jpg>
 (우중) https://railcorridor.nparks.gov.sg/images/RC%20Central/Central%20overview_IMG-20210323-WA0022.jpg
 (우하) <https://pcn.nparks.gov.sg/images/Rail%20Corridor%20Infographic.png>

I. 싱가포르 녹지조성 및 관리, Nparks

출처

- NParks 메인 홈페이지: <https://www.nparks.gov.sg/>
- NParks 메인 홈페이지 - 소개: <https://www.nparks.gov.sg/who-we-are>
- NParks 메인 홈페이지 - City in Nature: <https://www.nparks.gov.sg/who-we-are/city-in-nature-key-strategies>
- NParks 메인 홈페이지 - Nature Reserves/PCN: <https://www.nparks.gov.sg/visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-pcns/park-pcn>
- NParks 메인 홈페이지 - Nature Corridor/Nature Way: <https://www.nparks.gov.sg/visit/when-visiting-parks/about-parks-nature-reserves-pcns/nature-corridors-ways>
- NParks 메인 홈페이지 - National Biodiversity Strategy and Action Plan: <https://www.nparks.gov.sg/nature/national-biodiversity-strategy-action-plan>
- NParks 메인 홈페이지 - Nature Conservation Masterplan: <https://www.nparks.gov.sg/nature/nature-conservation-masterplan>
- NParks 메인 홈페이지 - 보전 협의체:
 - <https://www.nparks.gov.sg/nature/community-in-nature/straw-headed-bulbul-working-group>
 - <https://www.nparks.gov.sg/nature/community-in-nature/singapore-freshwater-crab-working-group>
- NParks 메인 홈페이지 - 각종 자침:
 - <https://www.nparks.gov.sg/nature/enhancing-biodiversity-guidelines-resources>
- NParks Park Connector 홈페이지: <https://pcn.nparks.gov.sg/>
- NParks SGTrees 홈페이지: <https://www.nparks.gov.sg/treesg>
- NParks MEDIA FACT CHECK SHEET A - TreesSG
- Duncan Leong, An Extensive Online Tree Map in Asia: Trees.sg, CITY GREEN 17호, p.19-22.
- CUGE 홈페이지 - 소개: <https://www.nparks.gov.sg/Cuge/About%20Us/About%20Us>
- CUGE 홈페이지 - NAS: <https://www.nparks.gov.sg/cuge/programmes-schemes/schemes/nursery-accreditation-scheme-nas>

싱가포르 주요 정원



II. 주롱호수공원(Jurong Lake Gardens)

- 01 담수 습지 복원
- 02 저지대 습지 복원
- 03 생태적 정원 조경
- 04 자연친화적 경험 제공

01 II. 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens) 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens)



✓ 보타닉가든, 가든스바이더베이, 주룽호수공원 : 싱가포르의 세 번째 국가정원

- 강가정원, 중국정원, 일본정원으로 구성
 - 주룽 강가에 약 90ha로 조성
 - 60ha의 강가정원: 자연, 여가와 커뮤니티의 테마 표현
 - 30ha의 중국정원과 일본정원: 열대원에, 정원예술, 지속가능성과 기술의 테마 표현
- 구상과 설계의 네 가지 원칙
 - '자연과 추억 보존'
 - '과학과 자연의 융합'
 - '쇼 가든의 공동 조성'
 - '활기찬 프로그래밍'



✓ 의미

- 1970년대 주룽 지역 전반에 개발 진행, 많은 지역의 식생 제거
- 생물다양성 조사를 거쳐 중요한 핫스팟들 발견, 새로운 서식지 조성으로 계획 수립
 - 새로 조성된 초지가 대표적인데, 3.5ha의 개방된 부지에 여섯 종의 초본 식재
 - 이후 얼룩무늬납부리새(Scaly-breasted Munias), 개개비사촌(Zitting Cisticola) 자주 목격
 - 서식지 복원 노력이 성공했음을 의미

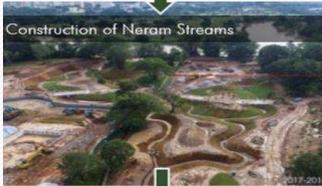


https://juronglakegardens.nparks.gov.sg/images/Who%20We%20Are/Lakeside%20Garden/JLG_Map_Superimposed.png
https://juronglakegardens.nparks.gov.sg/images/Lakeside%20Garden/Grasslands/Grasslands_cropped.jpg
https://juronglakegardens.nparks.gov.sg/images/Lakeside%20Garden/Grasslands/Grasslands_1.jpg
https://juronglakegardens.nparks.gov.sg/images/Lakeside%20Garden/Grasslands/Grasslands_5.jpg

02 II. 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens) 저지대 습지 복원

✓ 네람천(Neram Stream): 강가정원 서쪽에서 주룽강으로 흐르는 거대한 저지대 습지(swale)

- 기존 300m 콘크리트 운하였던 네람천의 콘크리트 제거와 운하 해체 작업 수행
- 상류물은 곡선의 자연형 하천으로 정비된 네람천을 거쳐 주룽강에 닿기 전에 정화되며, 지표 유출 속도 감소
- 다양한 잠자리, 실잠자리와 다른 수생 및 강가 생물의 서식지로 기능



03 II. 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens) 생태적 정원 조경

✓ 정원 조경의 생태적 아름다움 계획

- 북쪽: 활동적인 구역, 관상용 식재
- 남쪽: 생물다양성 풍부 지역으로서 자생식물 식재

✓ 종 선택은 색상이 중요한 고려사항

- 정원의 북과 남을 잇는 파크 커넥터 길과 물
 - 생태계와 생물다양성을 위한 자연코리더
 - 분홍색 꽃이 피는 나무와 관목 집중 식재
 - 각 군집 내 교목과 관목의 높이 다양화
 - 숲의 지층 모방
 - 3,000그루 이상의 기존 수목 보존, 200그루 이상 이식

✓ 생태적 낙엽 처리

- 우리나라는 대부분 낙엽을 쓰레기로 처리
- 낙엽을 만든 해당수목 뿌리를 덮어 비료로 활용

Ornamental flowering trees in the north



Native flowering trees in the south



Planting palette transits from ornamental in northern active zones to native in southern nature zones

Ribbon of pink trees along the main pathway



NParks, Handbook on Habitat Restoration, Chapter 25, p.297

04 II. 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens) 자연친화적 경험 제공

✓ 싱가포르 최대 자연놀이터 포레스트램블(Forest Ramble)

- 담수 습지에 서식하는 각 동물의 움직임과 행동에서 영감
- 아이들은 왜가리, 수달, 다람쥐, 뱀의 움직임을 모방하며 놀이뿐만 아니라 교육적인 경험

✓ 라사우 워크(Rasau Walk)

- 300m 길이의 판자 산책로
- 강변에 서식하는 다양한 조류를 사람들이 더욱 가까이서 관찰



Forest Ramble (Nature Playgarden)

II. 주룽호수공원(Jurong Lake Gardens)

출처 —

NParks 주룽호수공원 홈페이지 <https://juronglakegardens.nparks.gov.sg/>

NParks 서식지 복원 핸드북, 25장 공원 자연화 프레임워크

<https://www.nparks.gov.sg/nature/enhancing-biodiversity-guidelines-resources/handbook-habitat-restoration>

Ramboll 소개 페이지

<https://www.ramboll.com/en-apac/projects/government-and-public/jurong-lake-gardens-singapore>

Landezine 어워드 페이지

<https://landezine-award.com/jurong-lakeside-garden/>

III. 비산-앙모키오 공원(Bishan-Ang Mo Kio Park)

- 01 시가지 선형 완충녹지
- 02 Not 수로 녹화 But 강 자연화
- 03 생태적 연결성 원칙 기반
- 04 정화바이오톱 조성

01 III. 비산-양모키오 공원 시가지 선형 완충녹지

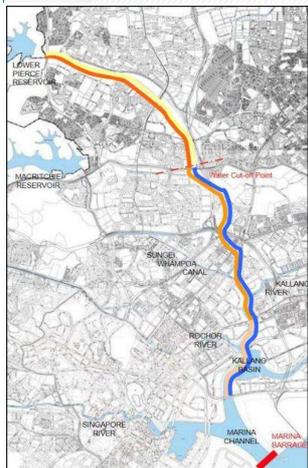
- ✓ 비산과 양모키오 두 신도시 사이, 여가를 위한 버퍼 지역으로 계획
 - 싱가포르 중심지 최대 공원
 - ABC수자원프로그램(Active, Beautiful, Clean Waters Program) 일환으로 새롭게 단장



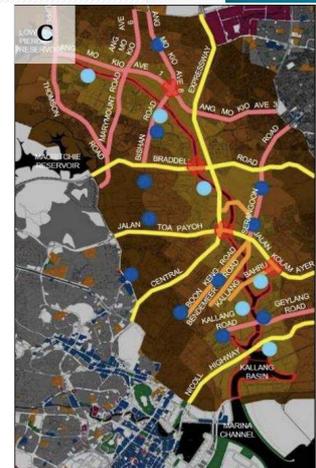
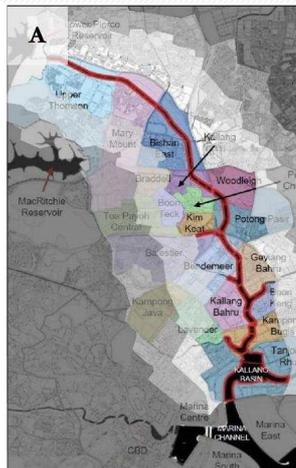
<https://www.dreizeitconsulting.com/bishan-ang-mo-kio-park>

02 III. 비산-양모키오 공원 Not 수로 녹화 But 강 자연화

- ✓ 칼랑강의 콘크리트 수로를 자연화하기로 결정, 대규모 생태/경관 프로젝트로 발전
 - 마리나 저수지 조성 과정에서 칼랑강을 해수 수로에서 담수 수로로 바꾸고 주위를 녹화 하는 단순 계획으로 시작
 - 비산 공원을 포함한 여러 녹지와 물길의 통합, 생태계 회복 등을 목표로 설정
 - NParks와 PUB(물관리기관)의 협력과 전문적 물관리 개입이 필수인 큰 프로젝트로 발전
- ✓ GIS를 활용해 인접 지역 거주/이용자들을 해당 부지와 연결하는 방식 구상
 - 고속도로와 그 외 차량이 이용하는 도로 등 강을 교차하는 물리적 제약 요소들 표시
 - 강을 따라 이루어지는 보행활동 및 생태연결의 연속적 확보에 대한 잠재적 문제 예측



- Existing Water Zone
- Canal with no water
 - Canal with water
- Visible canal wall (Height)
- 2.6 m +/- 1.5 m
 - 1.2 to 2.0 m +/- 1.5 m
 - 1.2 m or less +/- 1.5 m

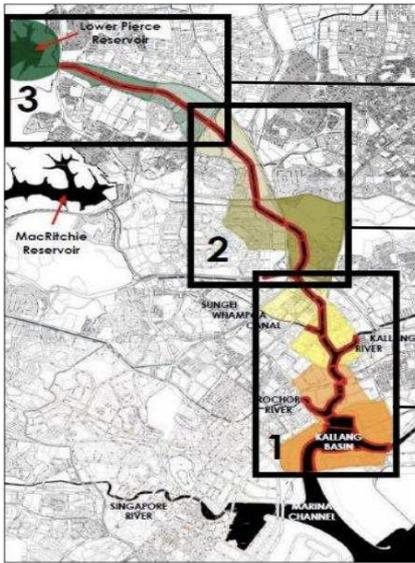


(좌) NParks, Handbook on Habitat Restoration, Chapter 9, p.102
(우) NParks, Handbook on Habitat Restoration, Chapter 9, p.104

03 Ⅲ. 비산-양모키오 공원 구조적 · 생태적 연결성 원칙 기반

✓ 강의 자연 서식지와 주변 녹지의 서식지, 그리고 새로운 도시 서식지 연결

- 사람과 물 뿐 아니라 야생동물 역시 이를 통로로 이용할 수 있게끔 의도
- 연결이 어려운 구간에서는 작은 식생 공간을 디딤돌로 활용
- 지역에 서식하는 조류의 특성에 따라 식생 구조와 수종 신중히 선별



구역 3:

보름 활용해 새로운 수생 서식지를 만들고 건조한 하천 경관을 반영하는 식재 계획



구역 2:

수형이 늘어지고 부드러운 형상을 가진 수목과 기동형 수목을 함께 식재해 주위 기존 밀집 개발지로부터 시각적 차폐를 형성하는 식재 계획



구역 1:

기존 습지의 특성을 반영하며 넓은 폭의 하천을 지지하는 대형 식생 위주 식재 계획

NParks, Handbook on Habitat Restoration, Chapter 9, p.109

04 Ⅲ. 비산-양모키오 공원 정화비오톱(Cleansing Biotope) 조성

✓ 강과 연못의 수질을 화학 물질을 사용하지 않는 자연정화 장치

- 식물에 필요한 영양분이 전혀 없는 습지에 수질 정화 능력이 뛰어난 식물을 식재한 형태
- 정화수 일부는 제어실로 유입돼 UV처리를 거친 후 공원 내 물놀이터로 공급
- 나머지 정화수는 연못으로 다시 순환



DREISEITL consulting 홈페이지(<https://www.dreiseitlconsulting.com/bishan-ang-mo-kio-park>)

III. 비산-양모키오 공원

출처 —

The Straits Times, HDB Building \$8.5 million Bishan Park. 1986년 6월 14일자 2면.

CLC, Bishan-Ang Mo Kio Park, Singapore Infopedia.

<https://www.nlb.gov.sg/main/article-detail?cmsuuiid=b4dc42da-3e23-4fdb-adc3-6152e113f35d>

Nparks 서식지 복원 핸드북, 9장 칼랑강 재자연화 사업의 기반이 된 기관 간 협력: 생태 연결축으로서 비산-양모키오 공원을 중심으로

<https://www.nparks.gov.sg/nature/enhancing-biodiversity-guidelines-resources/handbook-habitat-restoration>

NParks 홈페이지, Bishan-AMK Park-Special Features

<https://www.nparks.gov.sg/visit/parks/bishan-ang-mo-kio-park/special-features/>

NParks 홈페이지, Friends of Bishan Ang Mo Kio Park

<https://fotp.nparks.gov.sg/fobamkp>

President's Design Award Singapore, Design of the year 2012, Bishan-Ang Mo Kio Park.

<https://pda.designsingapore.org/award-recipient/2012/bishan-ang-mo-kio-park/>

IV. 보타닉 가든(Botanic Garden)

01 자생식물의 보고

02 세계적 난초 컬렉션

01 IV. 보타닉 가든(Botanic Garden) 자생식물의 보고

- 보타닉 가든은 1859년에 만들어진 **싱가포르 최초의 정원**, 유네스코 세계유산으로 지정된 유일한 열대 정원
- 스탬포드 래플즈(싱가포르 건국의 아버지, 영국인)가 래플즈 도시 개발안(Raffles Town Plan)에서 식물원 및 실험 정원(Experimental Garden)을 위해 1822년 포트캐닝의 19ha 부지에서 시작
 - 당시 열대지역 식민지에 식물원 조성, 수익작물 및 관상식물 실험재배, 토착식물 보존 등 대영제국의 식민지적 전통의 일환
 - 실험용 원예 농장과 여가공간 재구상을 위해 현재 위치한 탕린 지역(23ha)으로 이전
 - 초기 설계는 영국 풍경화식 조경 양식을 따랐으며, 이에 따라 곡선형 도로와 언덕, 호수 등이 설계되어 지금까지 유지
 - 1866년 10ha 추가 매입, 보타닉 가든 확장, 꽃전시회, 원예축제 등 개최
- 협회가 재정난에 직면하면서 1875~1878년 **정부에 점차 이관**
- 정부는 '영국큐(Kew)왕립식물원'에 '식물학자 및 원예전문가' 요청
 - 보타닉 가든을 공원, 정원, 전문식물기관으로 정립



싱가포르의 많은 화장실은 세면대가 외부에 노출되어 있어 환기에 유리하고, 외부의 아름다운 자연경관을 가까이서 접하고 즐길 수 있어 매우 특이하고 매력적임

(우) <https://www.nparks.gov.sg/-/media/sbg/documents/map-current-low-res-110924.jpg>

02 IV. 보타닉 가든(Botanic Garden) 세계적 난초 컬렉션

- 1955년부터 말라야대학교와 협력, 해외 식물학 연구자 유치, 자생식물 연구 촉진
- 특히, 국립 난초 정원에 확장된 '**난초 컬렉션 명소화**'
 - 아름답게 구성된 색상 테마로 시각적 완성도 향상
 - 자생종을 위한 난초관(orchidarium)
 - 브로멜리아드(bromeliad) 컬렉션을 위한 미스트 하우스
 - 열대 고산 난초를 위한 쿨 하우스(cool house)

유명한 이름을 특정 난 명패에 새김



(1) https://2.bp.blogspot.com/-vENXlu3xWJQ/VzhxOU1Bjml/AAAAAAAAALuM/VxFPsknjYcMU9gnLQldcD6TD5e8dGcQLcB/s1600/20160407_102359.JPG
 (2) https://img.etoday.co.kr/pto_db/2018/07/20180712163944_1229937_795_547.jpg
 (3) <https://static1.straitstimes.com.sg/s3fs-public/dw-pengliyuau-151108.jpg?VersionId=drvRh8Xem2alpL68UNIZom61VINHSB>
 (4) <https://flexible.img.hani.co.kr/flexible/normal/640/427/imgdb/original/2024/1009/20241008503412.jpg>
 (5) https://www.rappler.com/tachyon/2022/09/2022-09-07T021932Z_1920190569_RC20CW9FBPO_RTRMADP_3_SINGAPORE-PHILIPPINES-scaled.jpg
 (6) https://media.cnn.com/api/v1/images/stellar/prod/151204163834-new-singapore-botanic-gardens2.jpg?q=w_1900,h_1096,x_0,y_0,c_fill/w_1280

IV. 보타닉 가든(Botanic Garden)

출처

Singapore Botanic Gardens 홈페이지

<https://www.nparks.gov.sg/sbg>

National Heritage Board, Singapore Botanic Gardens

<https://www.nhb.gov.sg/what-we-do/our-work/sector-development/unesco/singapore-botanic-gardens>

National Library of Singapore, Biblioasia, From Botanic Gardens to Gardens by the Bay: Singapore's Experience in Becoming a Garden City

<https://biblioasia.nlb.gov.sg/vol-8/issue-2/jul-2012/singapore-botanic-gardens-city>

UNESCO World Heritage Convention, Singapore Botanic Gardens

<https://whc.unesco.org/en/list/1483/>

A Centre for Urban Greenery and Ecology, CITYGREEN 3호, Project Features: Past, Present, Future: The Singapore Botanic Garden

https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg3/cg3_07.pdf

V. 리플 레인지 자연공원(Rifle Range Nature Park)

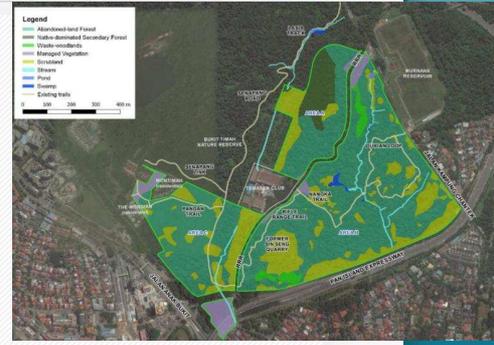
- 01 의미: 핵심공간(자연보호구역)의 완충지대(자연공원)
- 02 완충지대(자연공원) 설정 효과
- 03 자연공원 내 채석장 복원

01

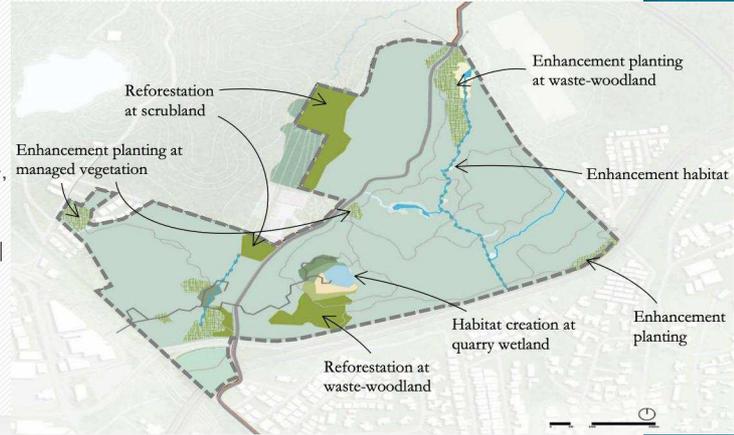
V. 리플 레인지 자연공원

의미: 핵심공간(자연보호구역)의 완충지대(자연공원)

- 2022년 말 개장한 66ha 규모의 자연공원
- 부킷티마 자연보호구역을 둘러 보호하는 센트럴 자연공원 네트워크의 8번째 공원
- 자연보호구역에 설정 과정(연구)
 - 총 10킬로미터 이상의 선형 횡단조사 등 종조사 수행, 식생 매핑
 - 110개 이상의 카메라 트랩 활용, 조사원들 동식물 출현 기록
 - 400종 이상의 식물과 288종의 야생동물 발견
 - 이를 기반으로 NParks는 산림 복원 실행 계획(Forest Restoration Action Plan) 수립



- 내부 이차림 복원 원칙
 - 최대 종 다양성:** 분포 범위가 제한적이거나 수가 적은 주요 원시 우림 수종 (primary rainforest species) 우선 도입
 - 프레임워크 수종 (framework species) 활용:** 콩과 식물과 열매 맺는 교목, 관목 적극 도입, 토양 속 질소 고정, 토양 조건 개선
 - 자연재생 지원:** 자생수종 숲재생을 방해하는 외래잡초 제거, 제거 대상종이 제공하는 서식지 파괴를 줄이기 위해 장기적으로 진행



Nparks 서식지 복원 핸드북, 5장 리플 레인지 자연공원: 두 생태계의 복원, p. 48-49

02

V. 리플 레인지 자연공원

완충지대(자연공원) 설정 효과

- 개발지와 자연보호구역 경계의 가장자리 효과(edge effects)로부터 자연보호구역 보호
- 생태적 연결성 단절 완화
- 자연보호구역에 집중되는 방문객 분산
- 자연기반 여가활동 대안공간 제공
 - 7km 이상의 탐방로와 데크길: 센트럴 자연공원 네트워크 중 가장 긴 거리, 총 30km 이상의 탐방로



(하좌) https://dbsingapore.org/wp-content/uploads/2024/01/Rifle_Range_Nature_Park_Finbarr_Fallon_01-1536x1025.jpg
(우중) https://i0.wp.com/hikingtheworld.blog/wp-content/uploads/2019/11/img_1961-lr.jpg?ssl=1

V. 리플 레인지 자연공원

출처 —

NParks, FACT SHEET: Updates on City in Nature Efforts

<https://www.mnd.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/city-in-nature-efforts.pdf>

Nparks 서식지 복원 핸드북, 5장 리플 레인지 자연공원: 두 생태계의 복원

<https://www.nparks.gov.sg/-/media/handbook-on-habitat-restoration/handbook-on-habitat-restoration-chapter-05.pdf>

NParks, News-NParks Opens Singapore's newest nature park...

<https://www.nparks.gov.sg/news/news-detail/nparks-opens-singapore%27s-newest-nature-park-rifle-range-nature-park-to-serve-our-natural-heritage-and-provide-more-opportunities-for-nature-recreation>

dbcs, The Iconic Rifle Range Nature Park

<https://dbcsingapore.org/riflerangenatureparkwinnersspotlight2023/>

LANDEZINE, Rifle Range Nature Park

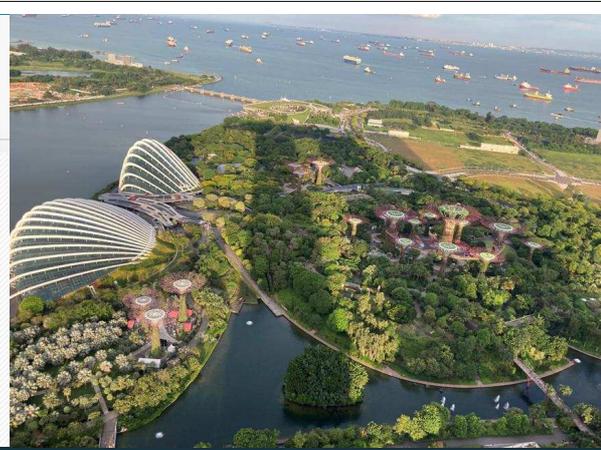
<https://landezine.com/rifle-range-nature-park-by-henning-larsen/>

VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay)

- 01 원예식물 생육환경을 위한 온실 배치
- 02 에너지 순환을 위한 서비스 시설 배치
- 03 지속가능성을 위한 물순환 체계
- 04 변화와 참신으로 발전하는 식물원 구성

01 VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay) 원예식물 생육환경을 위한 온실 배치

- 주변 고층 건물로 인한 그늘 생김 예측, **햇빛 노출이 가장 심한 지점에 위치**
 - 가든스바이더베이는 간척지에 만들어진 약 101ha의 공원(2005년 계획 발표)
 - 싱가포르 정부의 '정원 속의 도시(City in a Garden)' 비전을 대표하는 곳 중 하나
 - 금융 건물들로 둘러싸이게 될 미래(현재 그림) 예측
- 빛 가림 현상에 의해 '원예식물 생육환경 유지 어려움' 예상

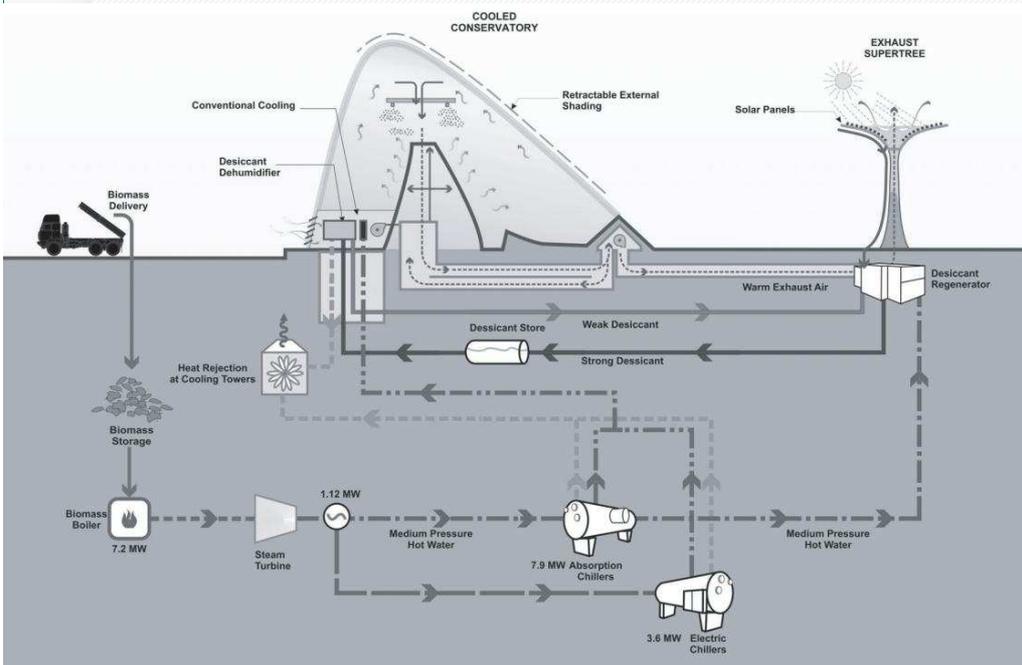


(해) <https://www.gardensbythebay.com.sg/en/>

정원도

02 VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay) 에너지 순환을 위한 서비스 시설 배치

- 통풍시설과 냉방시설 배치 고려
 - 온실 외부 추가 요소 설치 최소화 → 온실, 냉방 및 환기 시설은 '수퍼트리(Supertree)' 구조물에 통합



* 수퍼트리 방식

- 온실 외관을 시각적으로 아름답게 유지
- 보행공간에 온기 배출 문제 해결
- 제습에 있어서도 과냉각과 재가열을 필요로 하는 냉수 기반 방식 대신, 열에 의해 구동되는 '데시칸트 제습(dessicant dehumidification)' 방식 고려
- 열 공급을 위해 바이오매스 보일러 선택
- 서비스 간섭 최소화를 위해 보일러는 온실과 떨어진 곳에 위치한 에너지 센터에 설치



(좌) Meredith Davey, Patrick Bellew, Kenneth Er, Andy Kwek & Johnny Lim(2010) Gardens by the Bay: High performance through design optimization and integration, Intelligent Buildings International, 2:2, 154.
(우) <https://www.gardensbythebay.com.sg/en/>

03 VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay)

지속가능성을 위한 물순환 체계

■ 수질정화를 통한 지속가능한 물순환 시스템 구축

- 마리나 저수지는 원래 조수 하구였으나, 담수 저수지로 전환 개발
- 열대성 폭우 특성상 강우량이 급변하므로 수생 경관을 통해 **연못, 여과저수지, 식생도랑 연결 방식으로 물 정화 설계 도입**
- **생물다양성과 지속가능성 차원에서도 역할**
 - 가든스바이더베이 내부 킵피셔강과 로터스연못을 잇는 킵피셔습지에는 200종이 넘는 맹그로브 및 관련 식물들 서식
 - 맹그로브는 온실가스를 제거하고, "블루 카본(blue carbon)"을 저장함으로써 지구 온난화의 영향을 완화에 기여
 - 맹그로브는 물속에 잠긴 상태에서 자라며 물고기와 수달과 같은 동물들의 생존에 중요한 서식지와 은신처 제공

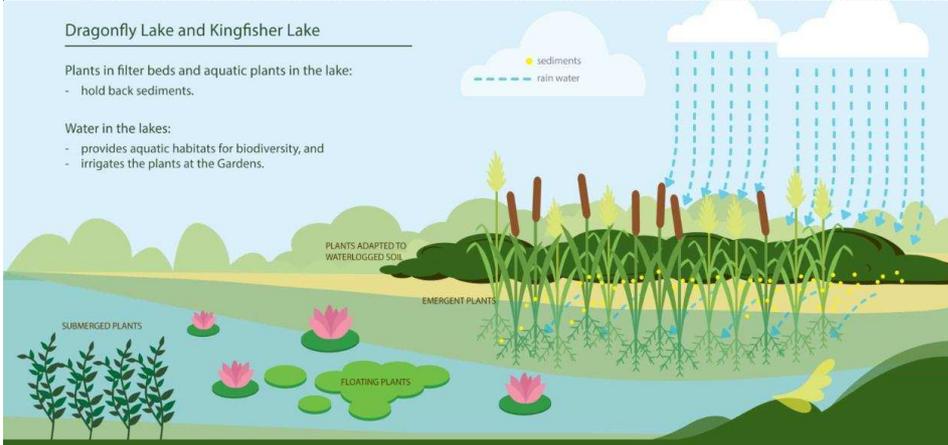
Dragonfly Lake and Kingfisher Lake

Plants in filter beds and aquatic plants in the lake:

- hold back sediments.

Water in the lakes:

- provides aquatic habitats for biodiversity, and
- irrigates the plants at the Gardens.



(좌) www.gardensbythebay.com.sg/en/about-us/our-gardens-story/sustainability-efforts

(우) https://www.gardensbythebay.com.sg/en/about-us/our-gardens-story/our-story/_jcr_content/root/container/container_2087722772_974402827/container/image_copy.coreimg.jpeg/1622654977067/gbb-bayeastmap-01-1123x686.jpeg

04 VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay)

변화와 참신으로 발전하는 식물원 구성

- 온실 식생은 생태나 지속가능성만큼이나 유료 관광지라는 점에 방점을 두고 선정, 관리
 - 플라워돔(Flower Dome)에는 세계 각지의 식물을 주제로 구성된 7개 유형에 대해 교재 전시
 - 클라우드 포레스트(Cloud Forest)에는 2개의 선별 · 구성 된 난초 전시와 대규모 공중정원
- 정원 개장 초기
 - 국내외 묘목장에서 쉽게 구할 수 있는 식물에 주로 의존
- 시간이 지나면서
 - 높은 기대 수준에 맞추어 **영화 등과의 콜라보 등 전시가 점점 참신하고 새롭게 발전**
 - 식물 재료 선정에도 더욱 신중



(우) <https://img1.daumcdn.net/thumb/R1280x0/?scode=mtistory2&루름=https:%2F%2Fblog.kakaocdn.net%2Fdn%2FjOg8%2FbtsLIQefuBy%2FyBUZ0qvsK9CYKRVEkYj3h0%2Fimg.jpg>

(중) <https://thumb.tidesquare.com/tour/public/product/PRV3000078320/PRD3000562082/origin/37ec45ab-3bce-408b-b051-60653d550a23.jpg?type=gallery>

(좌) <https://blog.cristea.rs/content/images/2017/03/2017-singapore-trip-gardens-by-the-bay-cloud-forest-5.jpg>

VI. 가든스바이더베이(Gardens by the Bay)

출처 —

Gardens by the Bay 홈페이지

<https://www.gardensbythebay.com.sg/en/>

Meredith Davey, Patrick Bellew, Kenneth Er, Andy Kwek&Johnny Lim(2010) Gardens by the Bay: High performance through design optimization and integration, Intelligent Buildings International, 2:2, 140-157.

Atelier Tan, In depth: Gardens by the Bay

<https://www.atelierten.com/articles/in-depth-gardens-by-the-bay>

Andrea Kee, Gardens by the Bay and Applied Research: Bringing a World of Plants to Singapore

<https://ipps.org/uploads/docs/5IWR%20Kee%202018.pdf>

THERMAX, Enhancing Environmental Sustainability at Gardens by the Bay

https://www.thermaxglobal.com/case_studies/enhancing-environmental-sustainability-at-gardens-by-the-bay/

Ⅶ. 주얼 창이(Jewel Changi)

01 떠나는 공간조차 환상적인 정원 세계

01 VII. 주얼 창이(Jewel Changi)

떠나는 공간조차 환상적인 정원 세계

- 주얼 창이는 2019년 4월에 개장한 엔터테인먼트 및 쇼핑복합공간
 - 창이 공항 여객 터미널들과 연결
 - 자연을 중심 테마로 설정
- 중심부에 세계 최고(最高) 실내 폭포(레인 보텍스) 설치
 - 테라스 형식의 숲 경관인 시세이도 포레스트밸리가 둘러서 배치
 - 약 300개의 소매 및 식음 매장, 호텔, 항공서비스 시설들 포함
 - 5층에 정원 및 레저 시설이 결합 된 캐노피 파크(Canopy Park)가 대표적
- '정원 속 도시' 이미지를 관광객에게 전달하는 가장 효과적인 공간

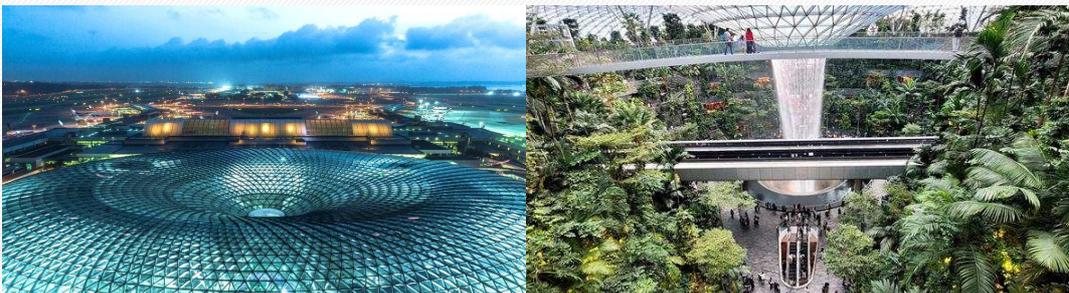


(상) https://photo.asiae.co.kr/llistinglink/1/2023112315052464337_1700719525.jpg
 (하) Jewel Changi Airport / Safdie Architects | ArchDaily

01 VII. 주얼 창이(Jewel Changi)

떠나는 공간조차 환상적인 정원 세계

- 포레스트밸리에는 산책로, 계단식 폭포, 휴식공간 등 조성
 - 총 120종 이상의 다양한 식물(900그루 이상의 수목과 60,000개 이상의 관목)
 - 해당 종들은 주로 호주, 중국, 말레이시아, 스페인, 태국과 미국에서 자라는 종으로, **전체적으로 산지 식생 모사**
 - 온도, 습도, 조도 조건 시뮬레이션을 위해 터널형비닐온실(hoop greenhouse)로 사전 실험 진행
 - 총 4층 높이의 경사면이므로 그늘에 강하고 공간 제약에 적응하며, 실제 숲의 하층 식생과 유사한 생태적 특징을 지닌 관목류 선정
- 포레스트밸리 중심의 레인 보텍스(실내 폭포)는 돔형 지붕 중앙의 원형 개구부에서 7층 아래의 포레스트밸리로 낙하
 - 최대 유량은 분당 10,000갤런 이상으로, 조경 환경 냉각, 건물 내부 및 주변의 재활용 빗물 집수
 - 주얼의 전체 구조는 반전된 트로이드형 돔 지붕에 기반
 - 지붕 최대 경간은 200m, 정원 가장자리의 일부 지점에만 지지 기둥 존재, 내부에 기둥이 거의 없는 개방형 구조
- 최첨단 기술과 재료를 활용하여 건물의 탄소 발자국, 에너지 소비, 물 사용량을 최소화하는 설계를 구현하였음



(좌) https://images.adsttc.com/media/images/5cbf/6034/284d/d17f/4b00/0003/slideshow/JCA_Const_190118_3_by_Charu_Kokate.jpg?1556045870
 (우) <https://retailinasia.com/제-content/uploads/2023/12/Article-Cover-5.png>

Ⅶ. 주얼 창이(Jewel Changi)

출처 —

Jewel Changi 홈페이지

<https://www.jewelchangiairport.com/>

BillionBricks, Focus on Jewel Changi for Sustainability: The Ultimate Guide

<https://billionbricks.org/blog/focus-on-jewel-changi-for-sustainability-the-ultimate-guide/>

Cisgenics, Jewel Changi Airport, Singapore

<https://www.cisgenics.com/jewel-changi/>

Shiseido, Jewel, PRESS RELEASE: Immerse in the nature and beauty of Shiseido Forest Valley at Jewel Changi Airport

https://www.jewelchangiairport.com/content/dam/jca-project/documents/PRESS_RELEASE_%20Shiseido_Forest_Valley_at_Jewel_Changi_Airport.pdf

THE DIRT, Singapore's new garden airport

<https://dirt.asla.org/2019/04/08/singapores-new-garden-airport/>

WLA, Jewel | Changi Airport, Singapore | PWP Landscape Architecture

<https://worldlandscapearchitect.com/jewel-changi-airport-singapore-pwp-landscape-architecture/>

Ⅷ. 기타 건물녹화 사례

01 랜드마크 건물벽면녹화

02 물리적 관통, 심리적 고립형 건물군 내부녹화

01 VIII. 기타 건물녹화 사례

랜드마크 건물벽면녹화

- **층별 테라스 녹화**
 - 아래로 처지는 식물을 대형 화분에 식재
 - 테라스를 가득 채운 화분들
- **식물이 타고 올라가는 벽면 녹화**
 - 벽면에 철망을 세우고 그것을 녹화하는 방식
 - 식물 뿌리로 인한 건축물 훼손 방지



(우) <https://image6.yandlja.com/global/wBO9zGSuXXb0ofcA>

02 VIII. 기타 건물녹화 사례

물리적 관통 심리적 고립형 건물군 내부녹화

- 마리나원의 경우 외부에서는 건축물의 녹화를 느낄 수 없으나 건물로 둘러싸인 내부는 완벽한 공원 형성
 - 외부로부터 진입이 자유로우며, 건축물로 둘러싸인 녹지공간 통과하면서 외부와 완전히 고립된 환상적인 자연 체험 제공



(좌상) https://newsimg.sedaily.com/2022/07/31/268QI9RNTV_10.png
 (중) <https://legacy-haus.com/wp-content/uploads/2021/11/Marina-One.jpg>
 (우) https://external-preview.redd.it/7ufckwnNnL6eefui_RIM7cdwa_5wWMD30ojoVh7YM.jpg?width=640&crop=smart&auto=webp&s=cb719bc055401bb10c07f3499abb5c73c4a4a0b1

VIII. 기타 건물녹화 사례

출처 —

Jewel Changi 홈페이지

<https://www.jewelchangiairport.com/>

BillionBricks, Focus on Jewel Changi for Sustainability: The Ultimate Guide

<https://billionbricks.org/blog/focus-on-jewel-changi-for-sustainability-the-ultimate-guide/>

Cisgenics, Jewel Changi Airport, Singapore

<https://www.cisgenics.com/jewel-changi/>

Shiseido, Jewel, PRESS RELEASE: Immerse in the nature and beauty of Shiseido Forest Valley at Jewel Changi Airport

https://www.jewelchangiairport.com/content/dam/jca-project/documents/PRESS_RELEASE_%20Shiseido_Forest_Valley_at_Jewel_Changi_Airport.pdf

THE DIRT, Singapore's new garden airport

<https://dirt.asla.org/2019/04/08/singapores-new-garden-airport/>

WLA, Jewel | Changi Airport, Singapore | PWP Landscape Architecture

<https://worldlandscapearchitect.com/jewel-changi-airport-singapore-pwp-landscape-architecture/>

감사합니다.

| 발제 2 |

지구를 위한 10가지 탄소정원 가꾸기

노 회 은 (국립세종수목원 교육운영실장)



①

지구를 위한 정원, 탄소정원



탄소중립이란

전 세계적인 기후 변화가 심각하게 진행되면서 2015년 파리협정 이후 신기후체제가 출범되는 등 그 심각성을 많은 사람들이 인식하고 있습니다. 여러 선진국은 탄소중립을 선언했고, 우리나라 역시 ‘2050 탄소중립(Net zero)’을 선언한 바 있습니다.

탄소중립은 탄소배출량을 줄이고, 탄소흡수량을 증가시켜서 순배출량을 제로(0)로 만드는 것입니다.

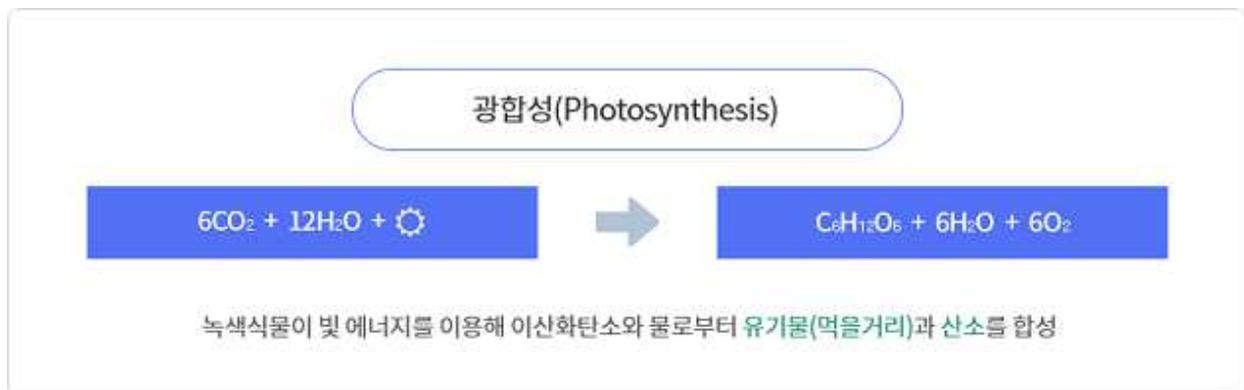


탄소중립을 위해 우리나라 산림 부문에서는 신규로 탄소흡수원을 확충하고 탄소흡수능력을 강화시키는 등의 다양한 정책을 펼치고 있는데요. 도시생태계는 다량의 화석연료를 사용하기 때문에 이산화탄소 배출을 줄이고 흡수를 늘려 탄소 저장고 역할을 해야합니다. 전 세계는 기후변화의 피해를 막기위해 지구 평균기온 상승을 1.5℃ 이내로 막도록 노력하고 있어요. 그렇기 때문에 탄소흡수원을 확충하고 흡수능력을 강화시키는 일이 더욱 중요해졌습니다.

1. 신규흡수원 확충
2. 흡수능력 강화
3. 목재 이용
4. 흡수원 보전·복원

정원 = 탄소흡수원

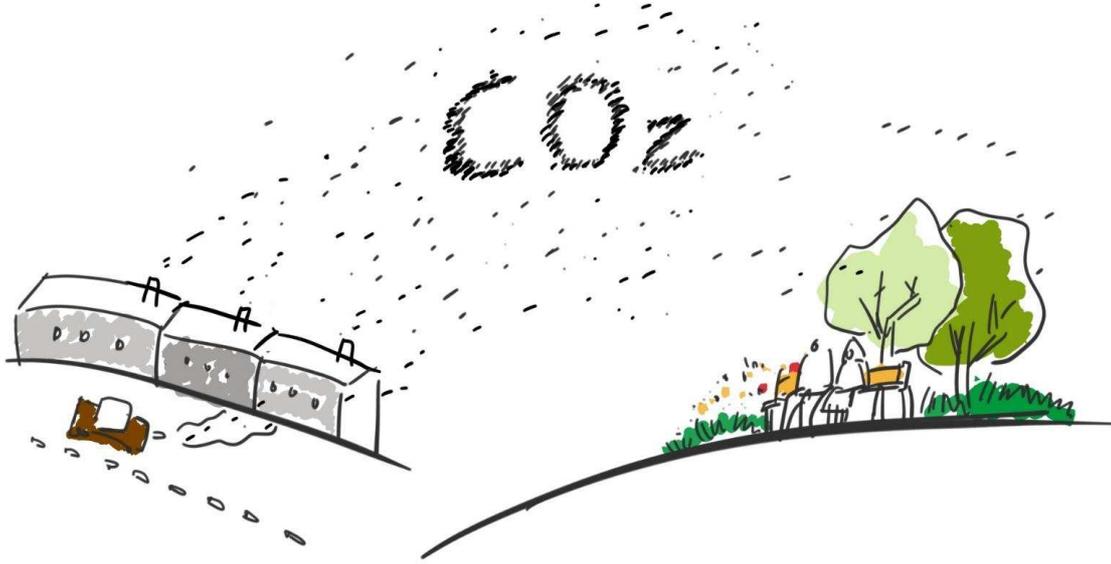
주요한 탄소흡수원인 정원도 지구를 살리는 모두의 노력에 빠질 수 없는데요. 나무의 광합성을 통해 대기 중에서 이산화탄소를 흡수하고 지상부(줄기, 가지, 잎) 또는 지하부(뿌리)에 탄소를 저장하기 때문입니다.



나무는 냉난방 에너지를 절감하는 간접적인 방법으로 탄소를 저장하기도 하는데요. 나무 그늘이 직접적인 햇빛과 열을 막거나 나무의 증발산을 통해 더운 날의 온도를 낮추며, 아스팔트 도로 등으로 반사율(albedo)이 낮은 도심에서 반사율을 높이기 때문입니다.

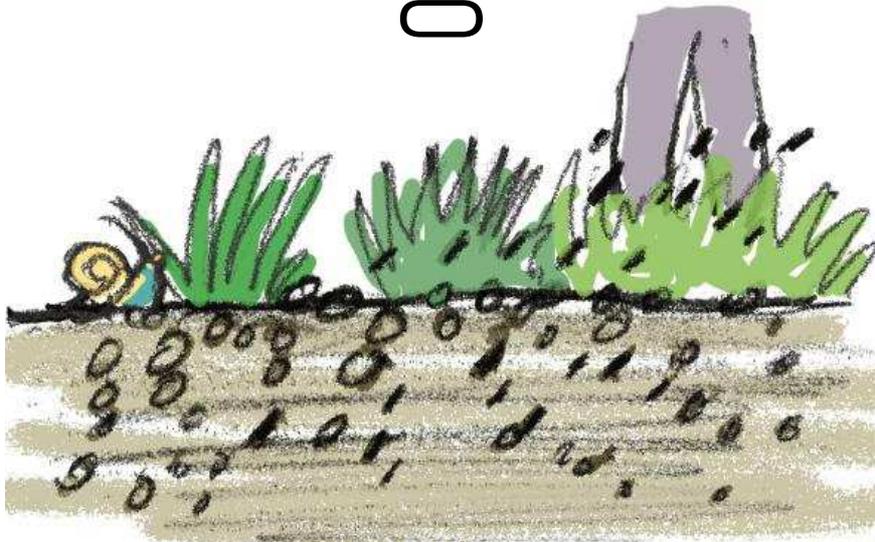
탄소정원

탄소중립에 기여하고자 조성된 정원을 탄소정원이라 하겠습니다. 또한 탄소정원이 대기 중 이산화탄소를 흡수하도록 하는 것은 물론, 정원을 조성하고 관리하는 모든 단계에서 탄소배출량을 줄이고자 하는 행위까지 이 모두를 우리는 '탄소정원 가꾸기'라 말할게요.



②

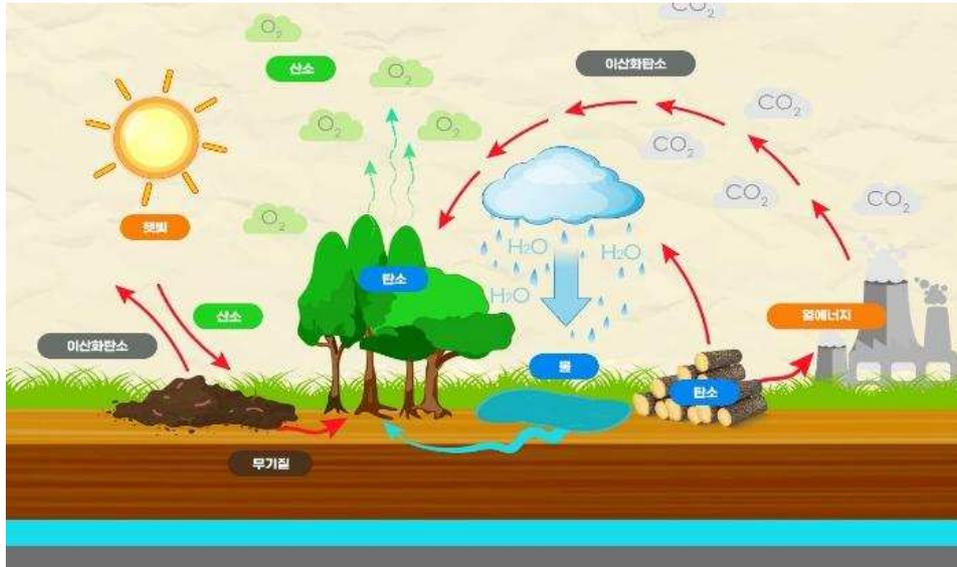
탄소를 저장시키고 배출을 줄이는 땅



땅이 탄소를 흡수한다고요?

공기 중을 떠다니는 탄소. 땅이 이 탄소들을 잡아둘 수 있어요. 쉽게는 부러진 나뭇가지 등을 땅 속에 묻는 방법이 있습니다. 정원을 가꾸는 것은 토양을 탄소 저장고로 만드는 활동이에요.

기후변화를 일으키는 여러가지 원인이 있어요. 산업화로 인한 온실가스 농도의 증가와 도시화로 인한 산림훼손과 토지이용의 변화는 인위적인 원인이 됩니다. 토지를 산림과 정원으로 전환하는 것은 탄소저감을 위해 꼭 필요한 일입니다.



탄소저장량을 늘려주는 바이오차

나뭇가지와 같은 산림 부산물을 얻기는 쉽지 않기 때문에 바이오차를 이용해서 토양을 조성합니다. 우선 바이오차가 무엇인지 알아보겠습니다. 바이오차(Bio-Char)는 목재와 같은 바이오매스를 350~1000℃의 고온에서 공기가 없는 상태로 만든 고탄소 고형물질입니다. 오랜 시간 분해되지 않아 토양 속에 탄소를 가둬두기 때문에 탄소감옥이라는 별명도 가지고 있지요.



바이오차의 효과

바이오차는 탄소를 가지고 있을 뿐 아니라 다공질 구조로 되어 있어 양분과 수분이 있는 미생물에게 좋은 서식 환경을 제공하고, 중성(또는 약알칼리성)이기 때문에 토양의 산성화를 막아준답니다. 이 때문에 기후변화를 완화할 미래 기술로 주목받고 있지요.

바이오차를 시비할 때는 상토와 섞어 혼합토로 사용하는데, 바이오차의 비율에 따라 품종에 따라 K₂O, Na, CaO, MgO 등이 함량이 차이를 보입니다(홍성창 외, 2020). 대체적으로 약 10~30% 비율에 생장이 좋은 것으로 나타납니다.

바이오차만 있는 것은 아닙니다

토양을 깊게 파거나 뒤집지 않고 식물을 심을 최소 규격만 팝니다. 그래야 땅속에 있는 탄소가 적게 배출되니까요. 토양 내부의 유기물이 노출되면 미생물에 의해 빠르게 분해되고, 이산화탄소가 생성되기 때문입니다.

굳이 바크와 같은 멀칭제를 사지 않고 내 정원에서 생겨난 식물의 부산물로 땅을 덮어주는 것과 묻는 것도 땅속의 탄소를 배출시키지 않는 방법입니다.

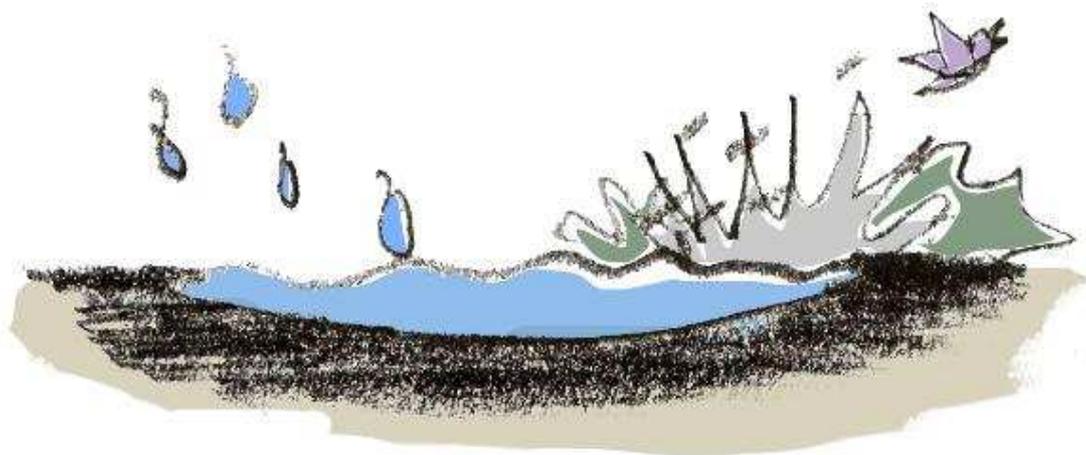


바크 대신 '나뭇가지'를 잘라서 멀칭제로 활용합니다
(우승민 작가 촬영)

③

빛물을

활용하는 슬기로운 탄소정원



수돗물 대신 빗물을 이용해보세요

정원에 수도 시설을 설치하고 그 시설에 물을 끌어들이는데 많은 탄소가 소비됩니다. 설치하는 과정만 해도 각종 중장비와 재료들이 들어간다는 것을 상상해보세요. 만약 우리가 빗물을 효과적으로 사용할 수 있다면(빗물은 공짜라는 사실!) 탄소배출량을 줄이는 것은 물론 경제적인 이익을 얻을 수 있습니다.

또한 최근에 들어 가뭄으로 인한 피해가 과거에 비해 크고 잦아지고 있다는 사실을 고려해보면 정원용수의 중요성은 더 커집니다.



국가 온실가스 배출계수 기준으로 물 1ℓ를 사용하는 경우 0.332g의 온실가스를 배출하게 됩니다. 일 년에 한 사람이 사용하는 물은 11만4천ℓ 이라고 하니 약 38kg의 온실가스를 배출하는 셈이지요. (2022 상수도통계 기준)

식물은 빗물을 선호합니다

비가 온 뒤 밭에 나가보면 농작물이 쑥쑥 커 있는 것을 볼 수 있는데요. 이렇듯 수돗물에 비해 빗물은 식물의 생육에 이롭습니다. 하늘에서 내리는 비료를 잘 모았다가 식물에게 나누어주어야 하는 이유입니다.



빗물이 식물에 주는 이점

- 약산성을 띠는 빗물은 알칼리성 토양을 중성화시키고, 식물이 잘 흡수하는 농도이기 때문에 식물의 양분 흡수를 돕습니다
- 빗물은 식물의 필수 영양소인 질소와 다량의 미네랄을 포함하고 있습니다

빗물을 어떻게 이용할까요



영국 Great Dixter Garden

집수시설(물 모으기) → 처리시설(불순물 처리) → 저류시설(빗물저장) → 송수배수시설

일단 빗물을 이용하기 위해서는 모아야 합니다. 지붕을 이용해 빗물을 모으고, 지붕 아래 여과망을 설치해 오염물질을 제거합니다. 그리고 빗물을 저장하고, 물조리개를 이용해서 식물에게 관수합니다.

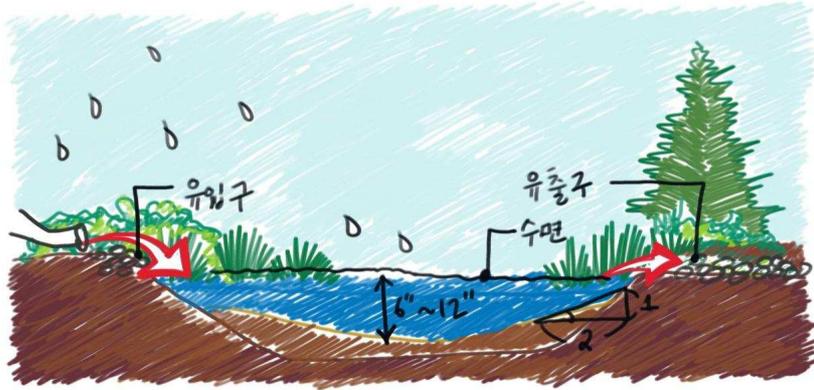
퍼걸러를 활용해서 빗물을 모아볼까요



국립세종수목원 탄소저감 모델정원

빗물정원을 만들어볼까요

‘레인가든’이라고 불리는 빗물정원은 부지 내 오목한 지형을 만들어 빗물을 자연스럽게 모이도록 한 정원입니다. 정원 식물에는 수분이 주변에 있는 덕분에 물을 자주 줄 필요가 없어 자연스레 탄소배출을 줄일 수 있는데요. 더불어 수질 및 경관을 개선시키는 효과까지 얻을 수 있습니다.



빗물정원을 조성할 때 빗물이 어디에서 유입되고 어디로 배출될지 위치를 신중히 고려합니다. 오목한 지형을 만들기 위해 터를 판 후 배수층을 깔고 식재기반을 만듭니다. 빗물정원에 어울리는 식물은 습기가 많은 환경은 물론 건조에도 강해야 합니다.

④

탄소흡수에 도움이 되는 정원식물



어떤 나무가 탄소흡수량이 좋나요

나무가 흡수하는 탄소량은 수종과 수령 등에 따라 다릅니다. 산림 기준 수령 70년의 상수리나무 1그루는 연간 16.3kg의 이산화탄소를 흡수하는 반면, 수령 10년의 상수리나무는 연간 6.2kg의 이산화탄소를 흡수합니다.

〈표 9〉 주요 수종별 온실가스 감축 효과 (단위: 그루)

	강원지방 소나무	중부지방 소나무	잣나무	낙엽송	리기다 소나무	편백	상수리 나무	신갈 나무
승용차 1등급	8	9	7	7	7	10	5	6
승용차 3등급	12	15	11	11	12	15	8	9

* 승용차 1대의 주행거리 15,000km 가정

* 1그루 감축 효과 : 조림 후 60년간 1그루가 흡수할 수 있는 누적흡수량

탄소흡수 수종

탄소지킴이 도시숲(국립산림과학원, 2012)에서 교목을 규격별로 탄소흡수량을 산출한 내용을 바탕으로, 탄소흡수 우수종을 분류해보겠습니다. 나무의 흉고직경 12cm 기준으로 나눌 경우, 아래와 같이 우수종, 평균종, 평균이하종으로 분류할 수 있습니다.

우수종

느티나무, 회화나무, 은행나무, 이팝나무

평균종

소나무, 단풍나무, 양버즘나무

평균이하종

메타세쿼이아, 벚나무

흉고직경: 가슴높이(1.2m)에서 측정한 나무의 지름



느티나무



자귀나무



이팝나무

탄소흡수가 우수한 관목은 어떤 게 있을까요

한국수목원정원관리원에서는 탄소중립 실현을 위한 도시숲·정원 관목류의 탄소흡수기능 연구를 확대해 나가고 있습니다.

정원 및 도시숲에 많이 식재되는 관목 50종을 대상으로 조사한 결과, 히어리, 박태기나무, 병꽃나무, 낙상홍, 덩펵나무, 사철나무, 수수꽃다리, 앵도나무, 남천, 병아리꽃나무가 우수한 것으로 알려졌습니다.



히어리



박태기나무



병꽃나무

(국립세종수목원 도시생물다양성실, 2023)

초본류도 탄소를 흡수하고 저장합니다

정원에서 자신을 마음껏 드러내지 않지만 중요한 역할을 하는 초본류. 탄소를 흡수하는 데 있어 이들의 역할도 중요합니다.

연간 탄소흡수량(kg/yr) 1㎡ 단위면적	식물군(흡수량 순)
3.0±0.5	박하, 자엽국수, 구절초, 노랑꽃창포, 붓꽃, 역새, 무늬사초, 수크령, 꼬리풀, 국수나무'타이니와인', 리아트리스



박하



자엽국수

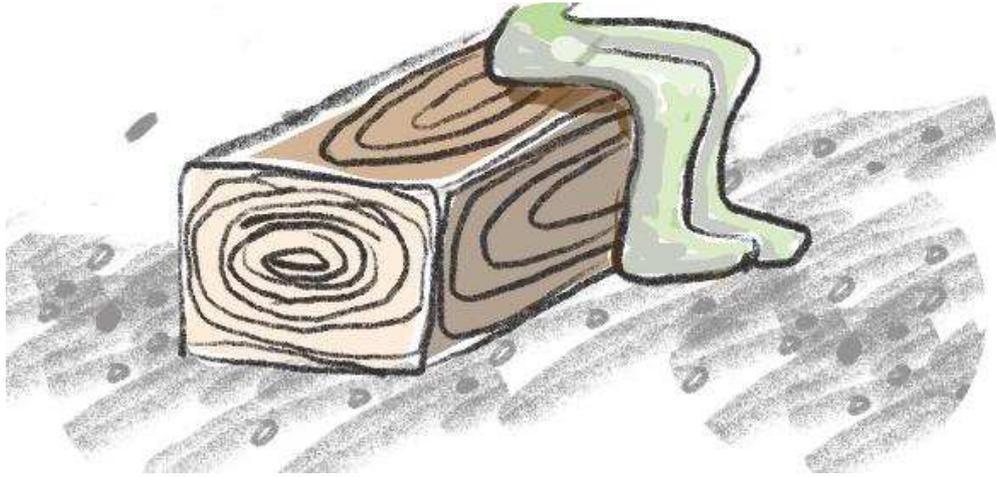


홍지네고사리

한국수목원정원관리원은 정원소재용으로 자생식물 대상으로 초본을 개발하고 있습니다. 그 중 **홍지네고사리**의 경우 미세먼지 저감 효과가 높고, 탄소저장량이 높은 것으로 나타났습니다.

⑤

탄소정원에 이로운 저탄소 용품



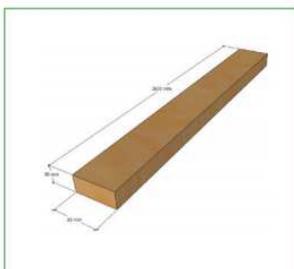
⑤ 탄소정원에 이로운 저탄소 용품

목재는 탄소를 저장해요

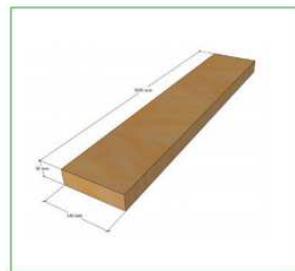
살아있는 나무가 아닌 수확된 목재도 탄소를 저장하고 있다는 사실을 알고 있었나요? 광합성으로 탄소를 흡수한 나무는 나중에 목재로 쓰일 때에도 수십년 아니 수백년 동안도 탄소를 보유한다니 정말 고마운 마음이 듭니다. 목재를 이용해 가구와 집을 만들면 콘크리트와 철강을 사용할 때보다 공정 과정에 드는 에너지가 적게 투입되기 때문에 발생하는 탄소도 적으니 일석이조이지요.

침엽수 2"×4", 2"×6"제재목(제제·가공·건조, 길이 3600mm)이 가지는 탄소저장량은 다음과 같습니다.

산정기준: 목재제품 탄소저장량 산정 지침



8kgCO₂
= 10년생 소나무 6~7그루가
연간 흡수하는 CO₂ 양



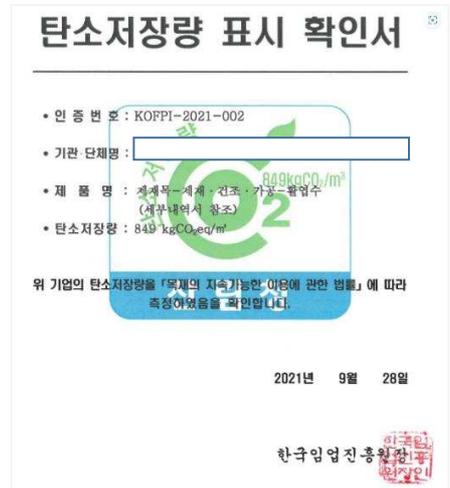
12kgCO₂
= 10년생 소나무 10그루가
연간 흡수하는 CO₂ 양

※ 참고 : 10년생 소나무 1그루당 연간 흡수하는 CO₂ 양은 1.2kg

(국립산림과학원, 2019)

산림청 인증 우수 저탄소 목재

산림청에서는 우수한 국내산 목재에 대해 인증을 하고 있습니다. 목재제품이 저장하고 있는 탄소량을 계량적으로 표시하여 목재제품의 탄소저장 효과를 알려주려는 취지에서 인증 제도를 운영하고 있습니다.



목재는 정원에서 어떻게 이용되나요



목재 뿐만 아니라 저탄소제품은 다양합니다

저탄소 제품은 탄소발자국 값이 최대 허용 탄소 배출량 이하이거나 최소 탄소감축률 이상인 제품입니다.

예를 들어 저탄소 콘크리트가 있습니다. 기존 콘크리트의 시멘트량 50%를 고로슬래그로 대체한 콘크리트입니다. 저탄소 콘크리트는 이산화탄소 발생이 약 50% 감소되고, 제설제 염해 저항성이 4배 이상 향상됩니다.

*고로슬래그: 철강제조시 용광로에서 발생되는 부산물로 철 이외의 불순물이 모인 것

시멘트와 고로슬래그 분말 외관 및 색상



(환경과조경, 2022.3.1)

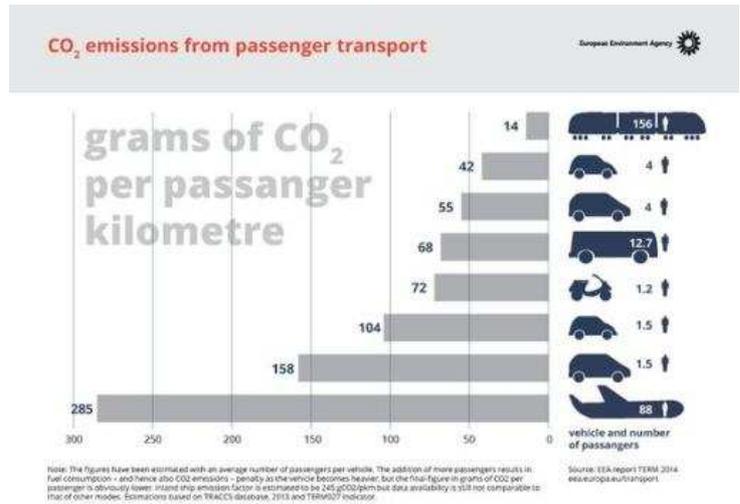
⑥

탄소 발자국을 줄이는 탄소정원



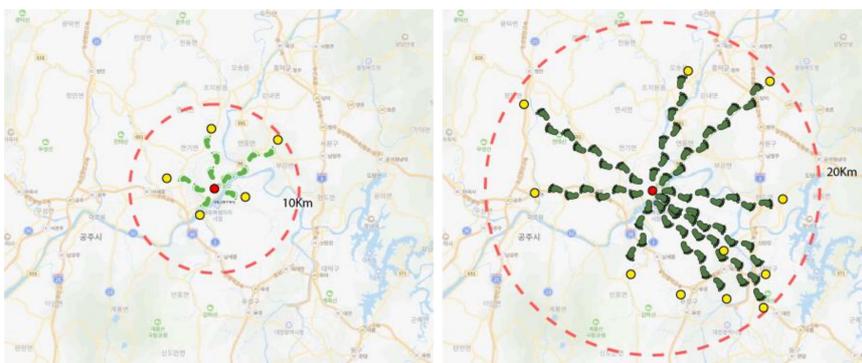
탄소발자국이 무엇일까요

우리는 정원의 식물들과 용품들을 확보하는 데 필요한 이동거리들을 최소화하여 탄소배출저감을 실천할 수 있어요. 탄소발자국(Carbon Footprint)은 2006년 영국의회 과학기술처(POST:Parliamentary Office of Science & Technology)에서 처음 사용한 용어로 사람의 활동이나 상품 생산과 소비의 모든 과정을 통해 직접적 또는 간접적으로 배출되는 온실가스 배출량을 이산화탄소로 환산한 총량을 말합니다. 탄소발자국은 무게 단위인 kg이나 이산화탄소의 양을 감소시킬 수 있는 나무 수로 환산하여 표시합니다.



가까운 곳에서 구매를 하자

내가 사는 곳에서 가까운 가게를 지도를 통해 검색해봅시다.



왕복기준으로 탄소발자국으로 계산을 해보았어요. 실제 사용량과 차이는 있겠지만 경유 사용 차량 기준으로 거리에 비례해서 CO₂ 발생량과 필요 소나무 수가 계산되었습니다. 가까울수록 탄소배출량은 줄어든다는 사실 잊지 마세요.

거리	경유	
	CO ₂ 발생량	필요 소나무
20Km	7.0kg	1.1그루
40Km	13.9kg	2.1그루

⑦

직접 만들어 사용하는 착한 비료



29

⑦ 직접 만들어 사용하는 착한 비료

지구온난화의 복병 화학비료

우리가 먹는 농산물에 사용되는 화학비료에서도 온실가스가 발생한다는 사실을 알고 계셨나요?

화학비료는 생산과정에서 탄소(CO_2)를 많이 배출하고, 비료에서 배출되는 제3온실가스 아산화질소(N_2O)는 지구온난화의 '복병'으로 불립니다.

질소질 화학비료를 생산하기 위해서는 질소가스 가열과 최대 400기압의 압력을 가해야 하므로 생산과정에서 에너지 사용량과 이산화탄소 배출량이 많고 아산화질소의 배출을 증가시켜요. 대량생산되어지고 과다하게 시비되는 화학비료를 사용량을 천천히 줄여 토양의 능력을 회복시켜야 지구의 환경을 지켜나갈 수 있지 않을까요.



30

자연퇴비를 사용해요

지구온난화가 빠르게 진행되고 있는 농업분야에서는 현재 자연퇴비를 농지에 사용해 토양에 적극적으로 탄소를 축적시키려는 시도가 추진되고 있어요. 게다가 자연퇴비 속에 살아있는 토양생물들은 식물들과 영양분을 주고받으며 상생의 관계를 만들어갑니다.



집에서 만든 퇴비 1kg은 일반적으로 화석연료를 사용할 때 배출되는 이산화탄소 0.1kg을 줄이는 효과가 있습니다 (RHS, Make your own compost). 정원에서 나오는 낙엽, 종이, 상자, 나무조각 등 녹색 쓰레기를 이용하여 만드니 친환경적이지요.

자연퇴비를 만들어볼까요

자연퇴비를 이미 많은 곳에서 다양한 방법으로 만들어지고 있어요. 전 세계에서 생산되는 음식물의 1/3이 그냥 버려진다고 해요. 버려진 음식물들을 퇴비로 직접 만들어 쓰면 흙을 살리고 지구를 살리지 않을까요? 파리는 바이오 폐기물을 퇴비화하여 주방 및 정원 폐기물을 재활용함과 동시에 자연적으로 농장용 비료를 생산할 수 있는 시스템을 정착시키고 있습니다.



⑧

자연스러운 정원, 자연을 위한 정원

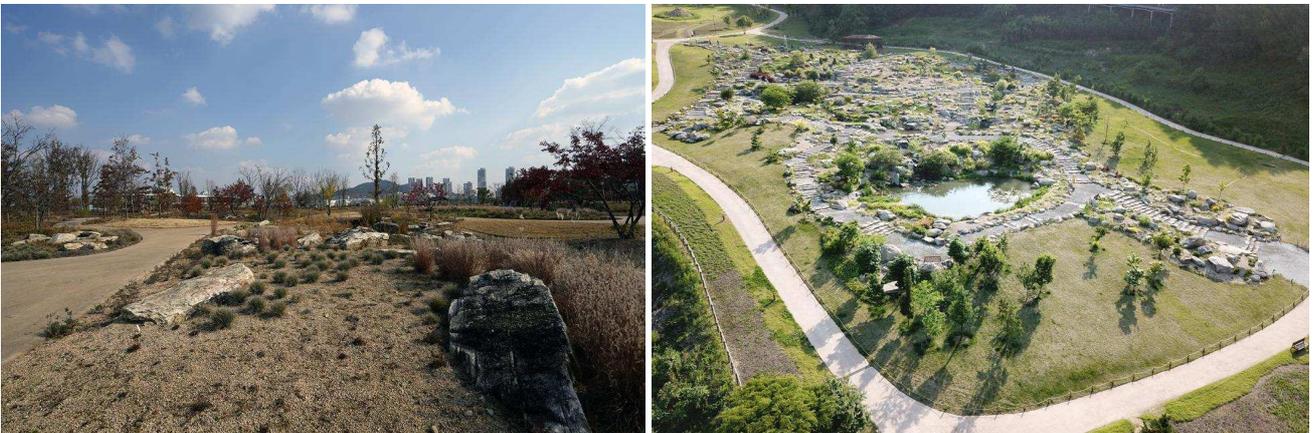


33

⑧ 자연스러운 정원, 자연을 위한 정원

저관리형 정원을 계획해요

기존 정원을 변경하거나 새로운 정원을 계획하는 단계에서 저관리형 정원을 고려해보세요.
저관리형 정원에는 드라이가든, 암석원 등이 있습니다.



드라이 가든 (Dry Garden):

자연강수량만으로도 생육할 수 있는 내건성이 우수한 식물만으로 구성된 정원

34

잔디를 대체해보세요

정원의 지면을 맨 땅으로 놔두기 싫어서 또는 잡초 발생을 억제하기 위해서 잔디를 정원에 도입하는 경우가 많은데요. '지피식물은 곧 잔디'로 생각하는 분도 많습니다. 하지만 지피식물의 종류는 생각보다 다양합니다. 잔디에 비해 탄소 배출을 적게 하는 지피식물을 정원에 적극적으로 도입할 필요성이 있습니다.



지피식물이란:

지표면을 치밀하게 피복하는 기능을 가진 60cm 미만의 소관목을 포함한 초화류를 대상으로 하는 경우가 많았습니다. 지피식물의 개념적 범주가 관목 위주였다면 지금은 초화류로 개념이 확대되어 정의되고 있어요. (김명희, 2010)

잔디깎기는 다량의 탄소를 배출합니다

상록성 지피식물의 대표식물인 잔디는 다른 지피식물에 비해 탄소 배출을 촉진시키는 경우가 많습니다. 미국환경보호청(US Environmental Protection Agency) 연구에 따르면 약 5,400만 명의 미국인이 매주 주말 잔디를 깎기 위해 연간 8억 갤런의 가스를 사용한다고 해요. 그 과정에서 방출되는 고밀도의 일산화탄소, 휘발성 유기 화합물 및 질소 산화물은 미국의 대기오염의 최대 5%에 이릅니다.

Mowing frequency	 Trimmer	 Push mower	 Lawn tractor	 Riding mower
Every week	78.2	82.6	70.1	28.0
Every 2 nd week	39.1	41.3	35.1	14.0
Every 3 rd week	25.6	27.0	22.9	9.2
Once per month	18.0	19.1	16.2	6.5

9

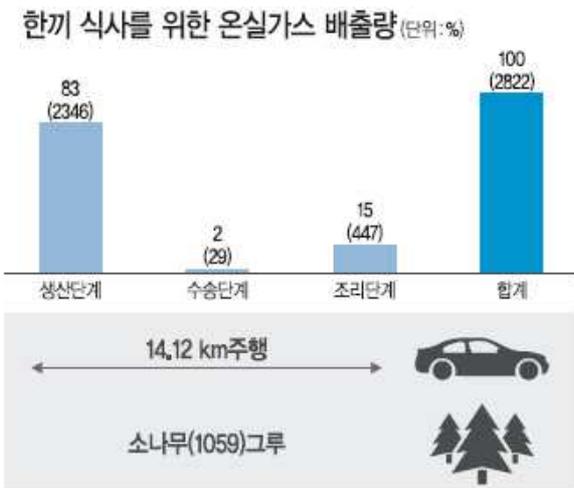
지구의 건강과 내 건강을 챙기는 텃밭정원



9 지구의 건강과 내 건강을 챙기는 텃밭정원

한끼 식사에서도 탄소가 배출돼요

한끼의 식사에서도 많은 탄소가 발생합니다. 특히 우리나라는 수입농산물의 의존도가 높은 편에 속하는데, 수입농산물을 수송해올 때 배출되는 이산화탄소 및 각종 공해물질이 문제가 되고 있어요. 만약 이러한 먹거리의 일부분이라도 정원내 텃밭에서 해결한다면 탄소 배출량을 많이 줄일 수 있습니다.



한끼 식사 속 탄소 발자국

한끼 식사 = 필요 소나무 1그루

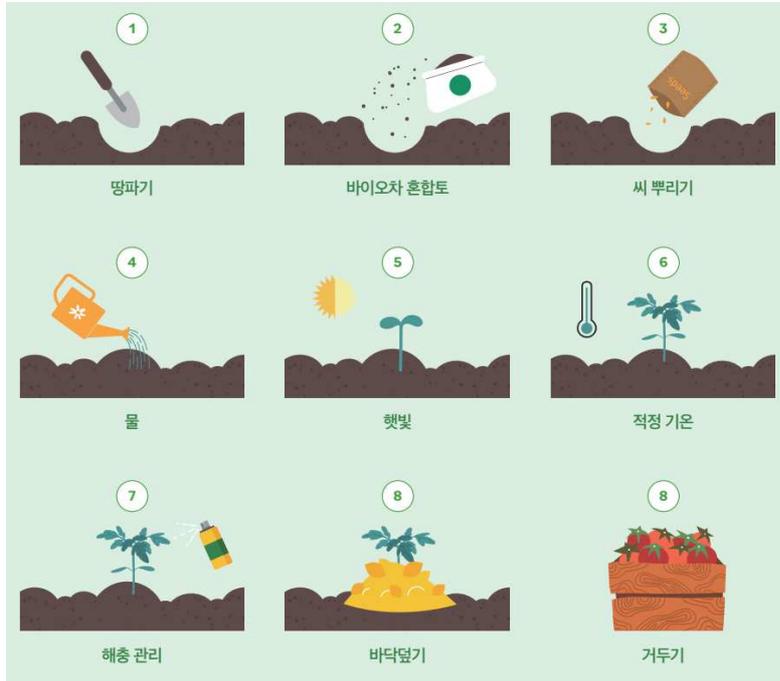
4057gCO_{2e}

콩나물	쌀밥	된장국	딸기
61gCO _{2e}	115gCO _{2e}	261gCO _{2e}	86gCO _{2e}
불고기	고등어	배추김치	
3480gCO _{2e}	93gCO _{2e}	76gCO _{2e}	

출처: 스마트그린푸드 홈페이지

텃밭을 만들어볼까요

정원의 일부를 텃밭 용도로 할당해보세요. 빛이 잘 들고 영양분이 좋은 땅이 좋습니다.



10

탄소정원에서 함께하는 커뮤니티



이웃과 함께 실천해요

혼자도 가능하지만 이웃과 함께하면 즐거움과 많은 탄소를 잡을 수 있어요. 지속가능한 발전을 위해서는 함께 하는 실천이 중요하답니다. 한 연구에 따르면 사람들은 이웃과의 친밀감을 형성하기 위해 공동 정원이나 텃밭을 원한다고 해요. 가드닝과 같은 공동체 활동은 대화의 계기가 되기 때문에 정원과 텃밭은 정보교환처, 자연 속의 활동처, 정기적인 활동 장소가 되고 친밀감이 상승될 것이니까요



탄소정원 어렵지 않죠? 누구나 할 수 있습니다.

지구를 위한 10가지 탄소정원 가꾸기! 지금까지 저희가 언급했던 내용들은 한 번 정리해보면 어떨까요.

구분	단계별 행동
이해하기	지구를 위한 정원, 탄소정원
공간 만들기	탄소를 저장시키고 배출을 줄이는 땅
	빗물을 활용하는 슬기로운 탄소정원
정원 꾸미기	탄소흡수에 도움이 되는 정원식물
	탄소정원에 이로운 저탄소 용품
	탄소발자국을 줄이는 탄소정원
정원 누리기	직접 만들어 사용하는 착한 비료
	자연스러운 정원, 자연을 위한 정원
	지구의 건강과 내 건강을 챙기는 텃밭정원
알리기	탄소정원에서 함께하는 커뮤니티

감사합니다

