

Re:waste

- 스웨덴이 자원에 대해 생각하는 방식



귀중한 쓰레기. 예술가인 요한나 퇴르크비스트는 자기 자신과 친구, 가족들이 내놓는 재활용 쓰레기 속 옷감과 플라스틱으로 의상을 제작하여 메시지를 전달한다.



Photo: Fredrik Sederholm

목차

쓰레기 낭비	2
쓰레기 계층	4
순환 경제를 위하여	6
높은 목표와 정책	10
쓰레기 처리:	12
재사용과 재활용	12
바이오가스 와 에너지	16
매립 및 무단투기	20
자세히 보기:	24
플라스틱	24
음식물 쓰레기	26
섬유	28
전자제품	32
쓰레기 분해 기간	36
결론	38

쓰레기 낭비



Photo: Kenneth Bengtsson

쓰레기, 폐기물, 오물, 폐품. 쓰레기를 지칭하는 단어는 그와 관련된 문제만큼이나 다양하다. 우리 모두는 소비행위를 통해 상품을 사용한 뒤 남은 것을 쓰레기 처리 시설에 보태면서 지속적으로 쓰레기 문제를 키우는 데 일조하고 있다. 어떤 상품은 몇 분 만에 사용이 끝나기도 하고, 어떤 상품은 수백 년 동안 사용되기도 한다.

유럽연합은 가정에서 나오는 생활 쓰레기와 상업 활동에서 나오는 유사 생활 쓰레기를 도시 쓰레기라고 정의한다. 전 세계 인구 1인당 하루 평균 0.74kg의 쓰레기를 배출하고, 저소득 국가보다 고소득 국가에서 더 많이 배출한다. 2016년 한 해 동안 전 세계에서 배출된 도시 쓰레기는 20억 톤으로 추정되며, 세계은행의 예측에 따르면 연간 배출량은 2050년이 되기 전에 70% 증가할 것이라고 한다.

세계 인구의 3분의 2는 쓰레기 처리 시설에 대한 접근성 부재로 환경 안전에 대한 조치가 없는 매립지에 쓰레기를 버리고 있다. 제대로 처리되지 않은 쓰레기는 수많은 문제를 야기한다. 바다를 오염시키고 환경에 독성 물질을 배출하며 배수 시설을 막아 홍수를 야기하고 질병을 퍼뜨리고 무분별한 쓰레기 연소로 호흡기 질환을 만들어내고 쓰레기를 분해하는 야생의 자연에 해를 끼친다.

우리의 소비행위는 대기 및 수질 오염, 그 중에서도 특히 온실가스 배출과 긴밀하게 연결되어 있다. 소비 증가는 새로운 원료에 대한 수요를 폭발적으로 증가시키며, 생산과 소비 전과정에 걸쳐 오염을 야기한다. 쓰레기 처리 과정에서만 전체 온실가스 배출량의 10%가 만들어지며 이는 주로 매립지에서 나온다.

기업은 제조 과정, 상품 디자인, 원자재 선택 등 내부 쓰레기 처리에 대해 더 큰 책임감을 가져야 한다. 현재의 선형적 비즈니스 모델에서 순환적 모델로 나아가야 한다. 정부에서 이를 실현하기 위해 인센티브를 주고 법안을 제정할 수도 있고 소비자의 수요로 영향을 미칠 수도 있지만, 결국에는 기업이 주도적으로 변혁을 이뤄내야 한다.

새로운 혁신과 솔루션은 이러한 리스크를 줄이는데 도움을 준다. 그리고 현태를 멈추기 위해 할 수 있는 일도 많다. 먼저 우리가 무엇을 어떻게 소비하는지, 사용하지 못할 물건들을 어떻게 다루는지 돌이켜 보는 데에서 시작할 수 있다. 물론 지역에 따라 가능한 해법이 다를 수 있고, 사회경제적 상황이나 도시화 정도 등의 요소에 따라 솔루션이 다를 것이다.

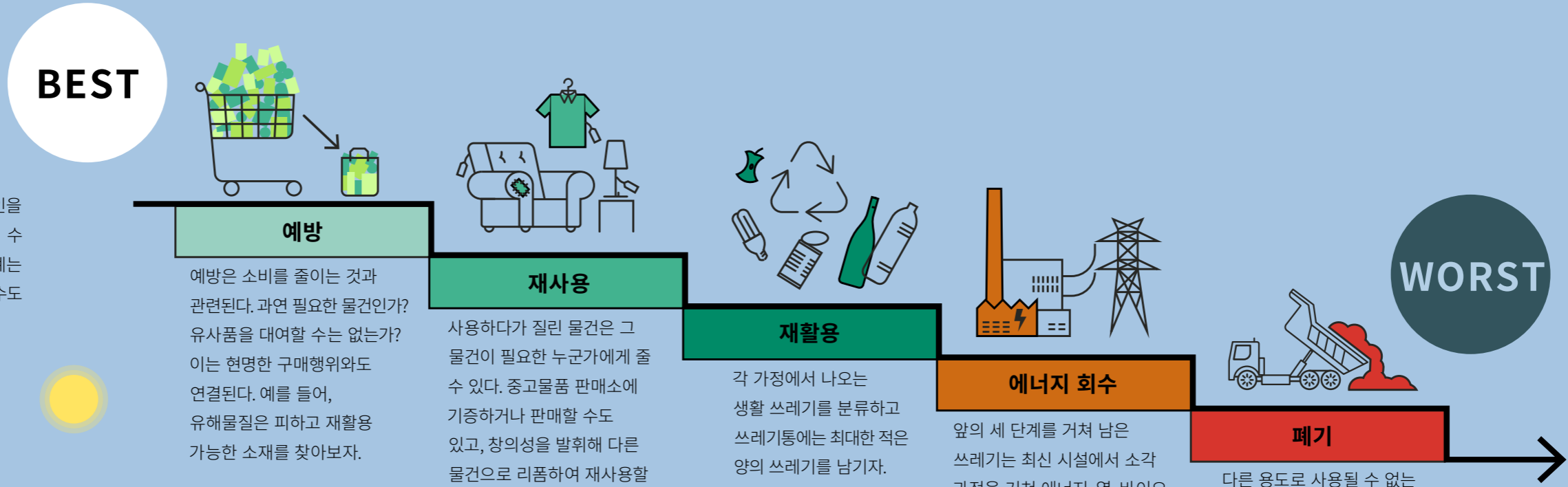
쓰레기 문제에 지속가능한 솔루션을 정립하기 위해서는 정치적 노력, 연구, 혁신, 그리고 시민 참여가 모두 더해져야 한다. 획기적인 기획과 선구적인 생각을 통해 지속가능한 소비 패턴을 만들 수 있다.

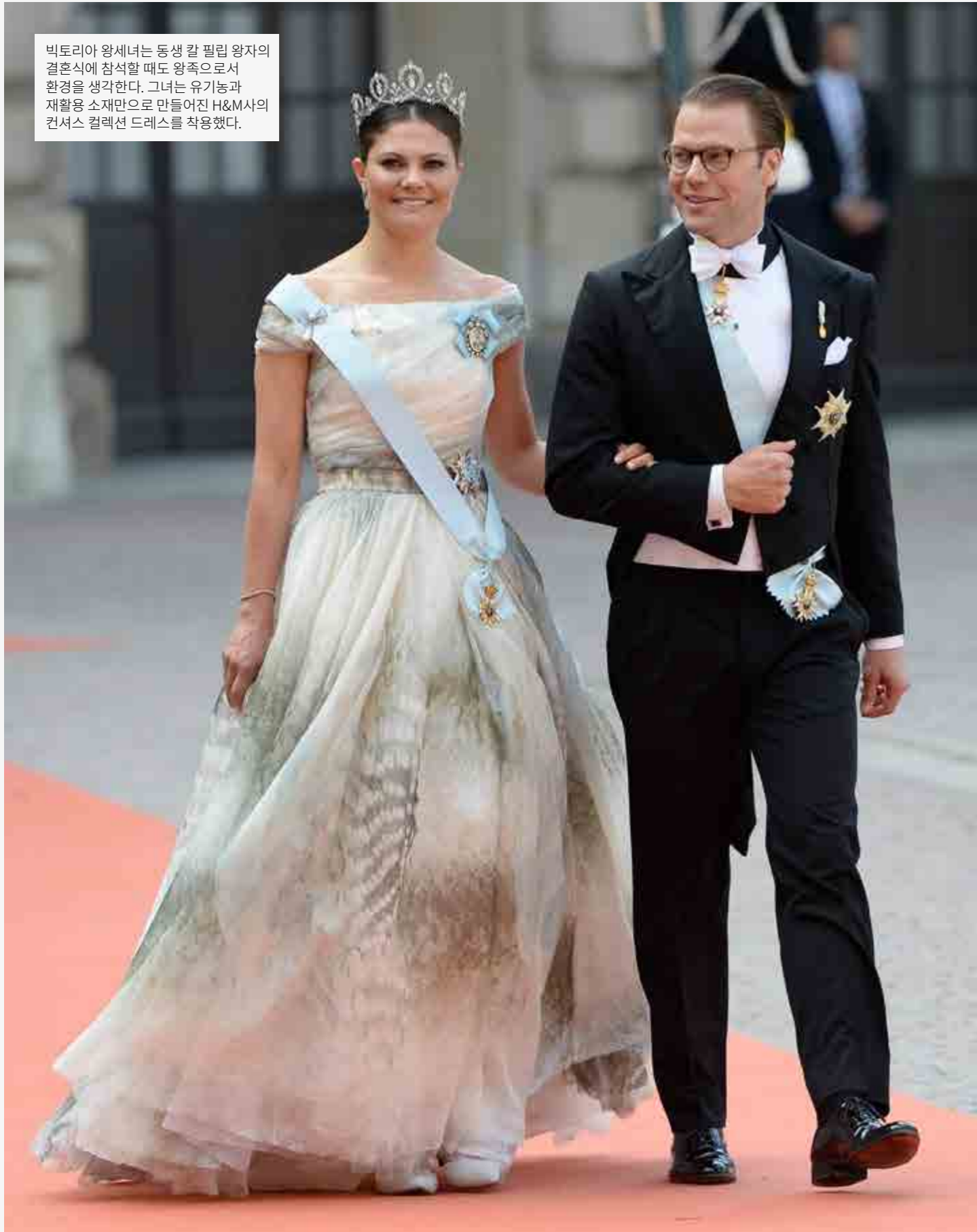
스웨덴은 1인당 하루 평균 1.24kg의 쓰레기를 배출한다. 하지만 정치적 야심을 담은 체계적인 접근, 명확한 책임소재, 경제적 인센티브, 그리고 시민 참여 덕분에 스웨덴 도시에서 매립되는 도시 쓰레기는 1% 미만이다. 유럽연합 평균 매립 비율은 24%이다.

그럼에도 불구하고 스웨덴 역시 여전히 쓰레기 문제를 안고 있으며, 최종 솔루션에 도달하기까지 먼 길이 남아있다. 앞으로 세계 국가는 사회의 모든 영역을 포괄하는 순환적 사고방식에 기반한 거시적 접근방식을 통해 쓰레기가 진짜 쓰레기가 되기 전에 버리는 것을 멈춰야 한다.

쓰레기 계층

쓰레기 계층이란 쓰레기 처리 시설에 가이드라인을 세울 때 사용되는 원칙이다. 몇 가지 단계로 표현될 수 있으며, 상위 단계는 가장 효과적인 반면, 최하위 단계는 최후의 수단으로 여겨진다. 개인 수준에서 참고할 수도 있겠으나 제조업체와 정부가 차용할 것을 권고한다.





빅토리아 왕세녀는 동생 칼 필립 왕자의 결혼식에 참석할 때도 왕족으로서 환경을 생각한다. 그녀는 유기농과 재활용 소재만으로 만들어진 H&M사의 컨서스 컬렉션 드레스를 착용했다.

순환 경제를 위하여

쓰레기 처리의 궁극적인 해법은 애초에 쓰레기를 만들지 않는 것이다. 쓰레기 최소화를 위해서는 불필요한 소비를 지양하고 상품 제조에 들어가는 투입물 및 유해물질을 절감해야 한다.

현재의 생산 및 소비 패턴은 대부분 선형적 시스템에 기반해 있다. 자원을 채굴하여 가공하고 사용한 뒤 쓰레기로 폐기한다. 이는 지속가능하지 못하기 때문에, 현재의 시스템을 순환 경제로 전환해야 한다. 선형적이냐 순환적이냐 하는 문제는 상품을 디자인하고 부품과 소재를 결정하는 단계에서부터 시작된다.

디자인은 상품 개발을 넘어서서 트렌드를 만들고 소비자 행동에 영향을 미치는데 주요한 역할을 한다. 디자이너는 미학적, 기능적, 실용적 가치를 고려하여 상품을 디자인한다. 하지만 디자인은 결국 소재, 재활용, 업그레이딩, 그리고 기타 기술적 영역에도 영향을 미친다. 디자이너가 자원 효율성, 생애 주기, 소재 등에 대한 깊이 있는 이해를 갖추고 있다면 환경에도 도움이 되는 선택을 할 수 있을 것이다.

소재 절감 노력은 처음 투입되는 원재료의 사용을 줄이고 에너지 보존과 오염물질 절감, 유해 요소 사용 절감 노력 등과 이어진다. 포장재를 줄이고 생산시설의 설치 및 사용에 있어서는 에너지의 효율성을 고려하며, 소재를 선택할 때는 재활용된 혹은 재활용이 가능한 소재를 사용하는 등의 방법으로 실현할 수 있다. 미래의 비즈니스 모델은 상품의 수명을 늘리는 방법도 고려해야 할 것이다. 이를테면 더욱 내구성 있는 소재를 사용하고, 수리 및 보수가 가능하도록 하며, 재활용과 업사이클링 등의 재사용을 통해 개별 소재의 수명을 늘리는 노력을 도입할 수 있다.

사중 나선형 노력

2018년 스웨덴 정부는 순환 경제 확립을 주요 정책으로 내세우고 이를 위한 자문 기구를 설립했다. 자문단의 목표는 스웨덴 경제의 친환경 순환 경제로의 전환을 강화하는 것이었다.

스웨덴은 특히 '사중 나선형' 모델에 관심을 기울이고 있다. 이는 정부, 학계, 산업계, 비영리 단체로 대변되는 사중화된 주체들의 협력을 의미한다. 베라파크는 스웨덴 남부에 위치한 과학 연구센터로, 유럽 순환 경제를 주도하고자 설립된 기관이다. 베라파크는 연계 기업을 통해 학계와 산업계, 정부간 노출과 접촉을 늘리고 협력 활동을 펼친다.

써큘러스웨덴은 더욱 순환적인 소재 유통을 만들기 위한 기업 포럼이다. 순환 경제의 네 개의 축인 순환적 디자인, 지속가능한 소비, 재활용 소재 접근성 및 사용 증가, 순환적 밸류 체인을 통해 기술 개발을 주도하고 소비자 행동을 이끌며 정책 방향을 세우고자 한다. 써큘러스웨덴은 주요 소재 유통에 영향을 미치고자 하는 야심과 실제 산업적 영향력을 가진 대기업들이 참여하고 있다는 강점이 있다.

비즈니스 혜택

40세 미만의 밀레니얼과 Z세대는 순환적 상품과 재활용 상품에 대한 수요를 주도한다. 40세 미만의 인구는 환경 문제에 대한 개인의 책임감을 수용하며 환경 문제 해결에 대한 의지를 보인다. 이들은 순환적 상품 및 서비스 모델이 재정적 절약과 같은 부가적인 비환경적 혜택을 가져온다는 사실을 잘 이해한다.

더 많은 사람들이 젊은 세대의 움직임을 따르면서 산업계의 관심과 관련 시장 수요가 동시에 증가하고 있다. 순환적 상품 시장은 심지어

수리와 업사이클링은 우리의 '내다 버리는' 문화에서 탈피할 수 있는 방법 중 하나이자 최근 성장하고 있는 비즈니스 트렌드이다. 리투나는 스웨덴 최초이자 세계 최초의 중고물품 쇼핑 센터이다. 이케아 세컨핸드도 리투나에 입점 되어 있다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

적게 소비하자. 제로 웨이스트 라이프 스타일에 도전해보자: 다시 생각하고, 거절하고, 즐기고, 재사용하고, 수리하고, 재활용하자.

빌리거나, 공유하거나, 렌트하거나, 서비스로서의 상품대안은 없을까 생각해보자.

재생가능하고 재활용가능한 소재로 만든 상품을 골라보자.

자주 사용하는 브랜드의 기업에 쓰레기를 줄이기 위해 어떤 노력을 하는지 질문해보자. 아마도 여러분의 집에 상품이 도착하기도 전에 쓰레기를 생성했을 것이다.

덜 소비해주셔서 감사합니다!



수익성도 좋다. 순환 경제의 비즈니스 가능성을 추정하기 위한 많은 연구가 이루어지는 가운데 아직 합의할만한 수치는 도출되지 않았으나, 대다수가 그 규모를 수 조 유로 단위로 예측하고 있다. 비즈니스 리더들은 이러한 새로운 모델로의 전환을 통해 지속가능성 뿐 아니라 상업적 혜택도 얻을 수 있을 것으로 보고 있다.

패션, 가구, 전자제품 등 다양한 업계의 스웨덴 기업들이 순환적 기업 구조를 향해 유의미한 움직임을 보이고 있다. 상품의 수명이 길어졌으며, 사용되고, 수리되고, 재사용되고, 심지어 새로운 자원으로 재활용 된다. 아직은 완벽한 순환성에 도달한 기업은 없지만, 스포츠웨어 기업인 하우디니는 2019년 F/W 컬렉션에서 완전 순환성 68%를 이루어냈다. H&M, 일렉트로룩스, 이케아 등의 대기업도 순환 경제 시장에서 존재감을 드러내고 있다. 특히 이케아와 H&M은 2030년까지 모든 제조 상품이 순환될 수 있도록 디자인 할 것이라고 선언했다.

공유 경제

순환 경제의 개념에는 물건의 소유보다는 공유와 렌트를 포함한다. 물건을 공유하면 각 개체를 더 많은 사람들이 사용하기 때문에 결과적으로 더 작은 물량을 사용한다는 논리이다.

말뫼의 떠오르는 지역인 세계공원은 약 1,000호의 계획 주택이 위치한 곳으로 공유 경제가 핵심적인 역할을 하는, 소위 미래 지속가능성 솔루션의 시험대라고 불리는 곳이다. 말뫼의 산업계와 시 정부는 공유와 시스템 구축에 초점을 둔 지속가능한 지역을 만들기 위해 힘을 모으고 있다.

도시 건설에 앞서 '공유의 세계공원'이라는 전시회를 통해 지속가능한 주택 솔루션과 관련한 어려움과 그 해결방안을 제시했는데, 이 때 공유 경제가 핵심 해법으로 내세워졌다. 이는 공유 경제의 시험대를 개발하는 국가 프로그램인 스웨덴 공유 도시 이니셔티브의 일환이기도 하다.

높은 목표와 정책

쓰레기 계층은 지속가능한 쓰레기 처리 시스템을 만들기 위한 목표를 달성하기 위해 쓰레기 정책을 어떻게 수립해야 하는지 알려주는 일련의 원칙이다. 이 원칙에 따르면 우선 예방이 가장 중요하고, 재사용을 거친 뒤에 실제 쓰레기 처리로 넘어가되, 처리 과정에서도 재활용과 비료화 이후 에너지 회수로 이어져야 한다.

마지막 단계이자 최후의 수단이 폐기이다. 다시 쓰고, 아껴 쓰고, 나누어 쓰자는 옛 구호가 좋은 시작점인 것은 사실이다. 그러나 모든 것을 해결해주는 열쇠는 아니다. 가정에서 사용되는 물품 중 인쇄용 종이와 같이 쉽게 재활용할 수 있는 것도 있지만, 옷 한 벌에 복잡하게 섞인 섬유 조직처럼 재활용이 까다로운 경우도 있기 때문이다. 쓰레기 계층의 원칙은 다시 쓰고, 아껴 쓰고, 나누어 쓰는 것이 모든 문제를 해결해 줄 수 없다는 사실을 반영한다. 한 단계 앞서 미리 예방할 것을 강조하고 에너지 회수라는 단계를 추가하여 최후의 수단으로 쓰레기가 매립될 수 있음을 인정한다.

법적 프레임워크에 대한 필요

쓰레기 처리 방법이 저절로 개발될 수는 없다. 국가적, 세계적 차원에서 정치적, 법적 장치가 필요하다. 유엔은 국제 협력 강화를 위해 쓰레기 처리 글로벌 파트너십을 세웠다. 유럽연합은 공동 쓰레기 처리 규칙을 만들었다. 그러나 통일된 쓰레기 처리 시스템을 공유하는 것은 아니고 각 회원국들이 어느 정도 재량을 가진다. 엄격한 법규, 세금, 경제적 인센티브, 정보 등의 운영 수단을 어떻게 사용할지는 결국 각국 정부에게 달려있다.

스웨덴에서는 실질적으로 해당 이슈에 대한 정치적 합의가 이루어져 있기 때문에, 스웨덴의 목표는 정치적 지형 변화에도 불구하고 계속해서 발전될 수 있었다. 특히 2005년에 내려진 가연성 또는 유기성 쓰레기의 매립 금지 결정은 매우 효과적으로 실행되었다. 재활용과 폐기물 에너지화 즉, 소각처리 방안이 대거 확장되었다. 또 다른 예로, 2028년까지 음식물 쓰레기의 50% 이상을 별도로 수거 및 처리를 목표로 선언한 것이었다. 2021년부터는 음식물 쓰레기의 분리 배출이 의무화된다. 2025년까지 음식물 쓰레기 양을 절반으로 줄이는 새로운 목표가 기획 중에 있다.

포장재와 전자제품 쓰레기에 대한 재활용 목표 역시 올바른 방향으로 나아가고 있다. 2020년까지 가정에서 나온 포장재와 폐지 수거가 표준화될 예정이다. 유럽연합 법안에 의하면 수년 이내로 특정 일회용 플라스틱 제품 사용이 금지될 예정으로, 이는 시장의 확고한 참여가 필수적이다.

명확한 책임

야심찬 목표가 반드시 필요하긴 하지만, 쓰레기 수거 및 재활용 시스템 정립을 누가 책임지고 주도할 것인지에 대한 명확한 분담 없이는 성과를 낼 수 없다. 스웨덴 시스템은 3단계 책임성을 바탕으로 지역 정부 및 자치단체가 도시 쓰레기를, 생산자가 특정 종류의 쓰레기를, 그리고 폐기물 보유자가 산업 및 빌딩 쓰레기를 책임진다.

시민들의 생활 쓰레기 처리는 공동의 이익과 관련된 서비스이다. 누구나 쓰레기 처리 시스템에 접근할 수 있어야 하며, 반드시 주어진 시스템을 사용해야 한다. 그렇기 때문에 지자체 차원에서 도시 쓰레기 처리를 책임지는 것이 가장 자연스럽다. 지자체들끼리 서로 협력하고 서로 배우는 경우도 종종 있다.

유럽연합 법안과 스웨덴 법에 따르면 생산자는 포장재, 전자제품 쓰레기, 종이, 차량, 배터리, 의약품 등 특정 상품을 사용하고 난 뒤 발생하는 쓰레기의 수거 및 재활용에 대한 책임을 갖는다. 지방자치단체는 이에 대한 의무에서 면제된다. 생산자책임재활용제(EPR) 정책에 따르면 생산자는 소비자가 사용한 쓰레기 처리 및 폐기에 대해 재정적 혹은 물리적으로 명확한 책임이 있다. EPR은 기업이 쓰레기를 원천적으로 줄이고 지속가능한 상품을 디자인하도록 인센티브를 제공한다. 이러한 의무는 상품에 대한 수수료로 재정되어 소비자에게 전가된다.

경제적 인센티브

새로운 쓰레기 처리 인프라에 투자하려면 큰 자본이 필요하기 때문에 스웨덴 정부는 혁신적 솔루션에 대해 최대 50%의 비용을 재정적으로 지원한다. 지속가능성 관련 수요를 진작시키기 위해 바이오가스 차량에 대한 보조금 및 세금감면 혜택도 제공한다.

페트병과 알루미늄 캔, 일부 유리병에 대한 예치금 제도 역시 경제적 인센티브 중 하나이다. 소비자들이 슈퍼마켓에 예치금을 지불한 뒤, 재활용을 위해 이를 슈퍼마켓에 반납하면 예치금을 돌려받는 방식이다. 또다른 정부 이니셔티브로는 수리 서비스에 대한 부가세 감면, 쓰레기 매립과 폐기물 에너지화(소각)에 대한 세금 부과, 그리고 일회용 플라스틱에 대한 세금 부과 등이 있다.

사고방식과 태도

다양한 법과 인센티브에 대한 대중의 참여 및 수용 없이는 좋은 결과가 있을 수 없다. 이러한 이유 때문에 스웨덴은 국민들의 지속적 태도



변화를 위한 대중 인식 개선에 많은 노력을 기울였다. 정보성 캠페인과 소비자 만족도 설문조사 역시 정부의 중요한 의무에 포함된다. 유관 기관이 쓰레기 처리가 무엇인지 메시지를 전달하고, 그 방식과 중요성을 알리는 것은 아주 중요하다. 이러한 정보 전달과 소통에는 반드시 신뢰가 바탕이 되어야 한다. 만일 정부가 사람들에게 재활용을 위해 소재 분류를 요청할 경우, 정부는 반드시 재활용의 의무를 다해야 한다. 또 다른 방법은 넛징하는 방식으로, 개인의 행동과 의사결정에 영향을 미치기 위해 긍정적 강화를 부여하거나 간접적 제안을 하는 것이다. 스웨덴에서는 환경적 인식 제고를 위한 유치원 과정과 특별활동 수업도 마련되어 있다. 국가 학습 커리큘럼으로 의무화되어 있지는 않지만, 쓰레기 처리를 다루는 대학 수업과 기타 성인 교육 프로그램도 존재한다.

소비자는 무엇을 할 수 있을까?


지역사회 선출직 정치인들에게 연락하여 쓰레기 처리 노력을 강화하고 향상시킬 것을 요청 해보자.

.....

재활용 센터부터 경제적 인센티브까지 가능한 모든 쓰레기 처리 관련 이니셔티브를 활용하도록 해보자.

.....

덜 소비해 주셔서 감사합니다!



쓰레기 처리: 재사용과 재활용

순환 경제의 중요 특징 중 하나는 쓰레기 배출량 최소화를 위해 경제의 초점이 상품 단위로 옮겨간다는 점이다. 원자재 절감은 순환 경제에 주요한 요소이다. 이는 장기적으로 지속가능한 디자인, 지속적인 유지보수, 수리, 재사용, 재제조, 재활용 등을 통해 이루어질 수 있으며, '취해서 사용하고 버리는' 선형적 경제의 대척점에 있다. 상품을 재사용한다는 것은 우리가 지구로부터 새로운 자원을 채취하지 않는 대신 수선하고, 중고품을 거래하고, 기증하고, 빌리고 대여한다는 것을 의미한다. 물건을 집에서도 수선할 수 있지만 더 많은 사람들이 사업체의 서비스를 이용한다. 상점에서는 전자제품부터 옷까지 수선 서비스를 제공한다. 업사이클링은 최근 인기가 톡톡히 상승한 덕에 전용 쇼핑 센터까지 생겼다. 스웨덴 중심부에 위치한 리투나는 세계 최초의 중고품 쇼핑 센터로, 입점한 모든 상점에서 수선 또는 업사이클링 된 중고품을 판매한다.

아무리 이전보다 훨씬 더 많은 횡수가 재사용 한다고 하더라도 거의 모든 상품은 결국엔 완전히 닳아지고 쓰레기가 된다. 그리고 그 단계에 도달한 물건도 재활용하거나 비료화하면 매립이나 소각에 비해 더욱 친환경적일 뿐 아니라 비용도 훨씬 덜 든다.

재사용과 재활용의 시작은 수거

쓰레기 처리라는 긴 과정의 시작점에 쓰레기 분류와 수거가 있다. 제대로 기능하는 수거 시스템을 유지하기 위해서는 제대로 된 수거 서비스가 반드시 있어야 한다. 시민들이 분류해둔 쓰레기를 멀리 가져가야 하면 할수록, 제대로 배출하지 않을 가능성이 높아진다.

스웨덴에서 폐지와 유리, 철과 같은 포장재 쓰레기는 무인 가두 재활용 수집으로 대부분 수거되며, 유인 재활용 센터에서도 일부

수거된다. 반면 음식물 쓰레기와 재활용 불가능한 쓰레기는 각 호별로 수거되는데, 더 많은 사람들을 재활용에 참여시키기 위해 재활용 쓰레기도 점차 호별 수거 시스템으로 옮겨갈 예정이다.

재활용과 분리배출이 늘어남에 따라 짐칸이 더 세분화되어 있고 기타 분류 기능이 탑재된 특수 트럭에 대한 수요가 늘고 있다. 스웨덴 기업인 엔백은 분리된 쓰레기칸에 종류별 쓰레기를 수집하는 장치가 연결되어 있는 지하 진공식 수거 시스템을 이용한다. 이 시스템을 이용하면 수거 트럭이 없어도 수거가 이루어질 수 있다.

쓰레기 이동을 줄이기 위한 다른 방법은 기존의 상품 유통망을 멀티유즈하는 것이다. 스웨덴 음식배달 기업인 마템은 고객들에게 음식 배달 시 포장재 쓰레기를 반환하는 서비스를 운영한다. 인공지능과 현대 기술이 쓰레기 분리와 수거, 그리고 고객 만족 향상에 이바지하는 사례도 있다. 볼보 트럭은 폐기물 관련 기업인 레노바와 협력하여 쓰레기 수거 전기자동차 개발을 진행 중에 있다. 자동화된 무인 트럭 역시 개발 중에 있다.

스마트한 재활용

스웨덴에서는 가정에서 배출되는 포장재 재활용 쓰레기 대부분이 재활용 센터에 안착한다. 이러한 현상이 가능한 이유로 광범위하게 퍼진 높은 수준의 환경 인식, 지속적인 정보성 캠페인, 음료수 병과 캔 예치금 시스템, 그리고 재활용 센터 접근성 향상 등을 꼽을 수 있다. 2018년에는 스웨덴에서 배출되는 전체 포장재의 70% 이상이 재활용되었다. 수거율은 유리 93%, 철 84%, 목재 51%, 그리고 플라스틱 46% 등이었다. 이 숫자는 수거까지의 단계만을 의미하며, 실제 재활용되는 비율은 이보다 낮다. 플라스틱의 경우엔 수거된



가두 재활용의 신기술. 재활용 쓰레기 6종이 종류별로 각기 다른 색깔의 봉지에 담겨 시각적으로 분류 및 분리를 돕는다.

쓰레기를 줄일 수 있는 창의적인 방법은 얼마든지 있다. 돌려서 부착할 수 있는 재활용 플라스틱 물 조리개 입구를 사용하면 페트병이나 유리병을 물 조리개로 바꿔준다.

물량의 35%만이 실제로 재활용되고, 나머지는 에너지 회수를 위해 소각된다.

재활용의 마지막 단계로 스웨덴인들은 재활용 소재로 만들어진 상품을 구매한다. 최근 스웨덴재활용산업협회가 스웨덴인을 대상으로 한 설문조사에 의하면 86%의 응답자가 재활용 소재로 만들어진 상품 구매를 선호한다고 대답했다. 재활용 소재는 자연에서 처음 채취된 원자재보다 탄소 발자국이 낮고, 더 적은 탄소를 대기과 바다에 배출한다.

예치금 반환 시스템

스웨덴의 음료수 유리병과 캔 대부분은 재활용을 위한 예치금 시스템이 적용된다. 슈퍼마켓의 수거 기계에 공병과 캔을 넣으면 소비자가 예치금을 돌려받는 방식이다. 스웨덴에서는 재활용 시스템으로 승인되지 않은 플라스틱 병 또는 알루미늄 캔에 음료를 넣어서 판매할 수 없다. 예치금 시스템 적용 용기의 85%가 재활용된다. 예치금 반환 시스템은 재활용율이 높고 재활용품의 청결한 유통을 가능케 하기 때문에 스웨덴 및 다른 국가의 정책 결정자들 사이에서 인기가 높아지고 있다. 다른 종류의 포장재도 포함시키기 위해 시스템을 확장하려는 계획도 존재한다.

재활용의 미래

그러나 모든 물품이 신문지나 음료수 캔처럼 쉽게 재활용되는 것은 아니다. 우유 찌꺼기가 말라붙은 우유팩, 구조와 구성이 복잡한 전자기기, 다양한 소재가 혼합되어 만들어진 가구 등을 재활용하기란 복잡하고 비용이 많이 들 수도 있다. 그러나 쓰레기 처리는 매 순간 고도화되고 있다.

스웨덴 엔겔홀름에 위치한 쓰레기 처리 기업 NSR은 자동화 시스템을 더욱 효율화 하기 위해 인공지능 운영체제를 개발 중에 있다. 이 운영체제는 근적외선을 사용하여 컨베이어 벨트를 타고 움직이는 플라스틱을 종류별로 구분해낸다.

공기 분사를 사용해 재활용 가능한 플라스틱을 컨베이어 벨트에서 떨어뜨리고 나면 재활용 불가능한 플라스틱만 소각로로 들어가 에너지를 생성한다. 재활용 가능한 플라스틱은 제조업체로 돌아가 새로운 제품 제조에 쓰인다.

2019년 스테나리사이클링, ABB, 콤텍, 일렉트로룩스는 로봇이 연동된 전자제품 재활용 시설의 파일럿 공장을 선보였다. 로봇이 쓰레기를 스캔하여 소재의 종류를 파악한다. 제조 데이터를 활용해 로봇이 회수 가능한 부품을 파악하고 제품을 해체한다. 결과적으로 재활용된 쓰레기의 손실율이 줄어들고 품질이 높아졌다. 이로 인해 더욱 지속가능한 생산과 소비가 가능해졌다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

재활용을 최대한 편리하게 만들어보자. 무역 서랍장 안에 소재별로 분리된 쓰레기통을 설치하면 된다.

쇼핑을 조심하자. 구매할 때 재활용이 되지 않고 폐기해야 하는 물건의 숫자를 제한하자. 재활용이 가능한 물건을 사고, 소재가 혼합된 물건을 피하자.

지역 정부에 각기 다른 소재를 어디에 버려야 하는지 문의하자.

각자 더 이상 필요하지 않은 물건을 물물교환하는 만남을 주선해보자.

덜 버려주세요 감사합니다!





Photo: Malin Kihlström/Scandinav Bildbyrå

쓰레기 처리: 바이오가스와 에너지

예방, 재사용, 재활용의 단계 이후에 남은 쓰레기가 있다. 예를 들면 여러 번 재활용될 수 없는 나무 물딩이나 위생용품 폐기물과 플라스틱 등이 여기에 포함된다. 여기에서 에너지 회수가 등장한다.

비료화 되지 않은 음식물 쓰레기 등의 생물 쓰레기는 난방이나 전력 생산의 원료가 되는 바이오가스 생산에 사용될 수 있다. 스웨덴은 분리 수거된 음식물 쓰레기를 에너지로 변환하는 기술의 선구자이다. 지방자치단체의 80% 이상이 음식물 쓰레기를 근원분리하여 수거하고, 생물 쓰레기 재활용은 전체 도시 쓰레기의 15% 정도를 차지한다. 음식물 쓰레기는 주로 종이가방에 수집한다. 일부 소매업자들은 고객들이 가정에서 음식물 쓰레기 배출에 재사용하도록 과일 및 야채 구매 시 이를 종이가방에 담아준다.

스웨덴에서 음식물 쓰레기 일부는 혐기성 소화 과정을 통해 처리된다. 소화가 이루어지는 과정에서 바이오가스가 생성된다. 소화 후 남은 찌꺼기는 생물비료로 사용될 수 있다. 무기질비료 대신 생물비료를 사용하면 생물 영양소가 사이클로 다시 편입된다. 이는 다른 무엇보다 유한한 자원인 인을 포함한다.

바이오가스는 재생가능한 에너지원이다. 정제된 이후 주로 자동차 연료로 사용되어 대중교통에 사용되는 디젤과 천연가스 같은 화석연료를 대체한다. 2018년에 스웨덴 쓰레기로부터 516대의 바이오가스 차량이 연간 15,000km 운행할 만큼의 연료가 생성되었다. 린셰핑 시를 비롯한 40여개 도시에서는 대부분의 대중교통 버스가 바이오가스로 운행된다.

바이오숯

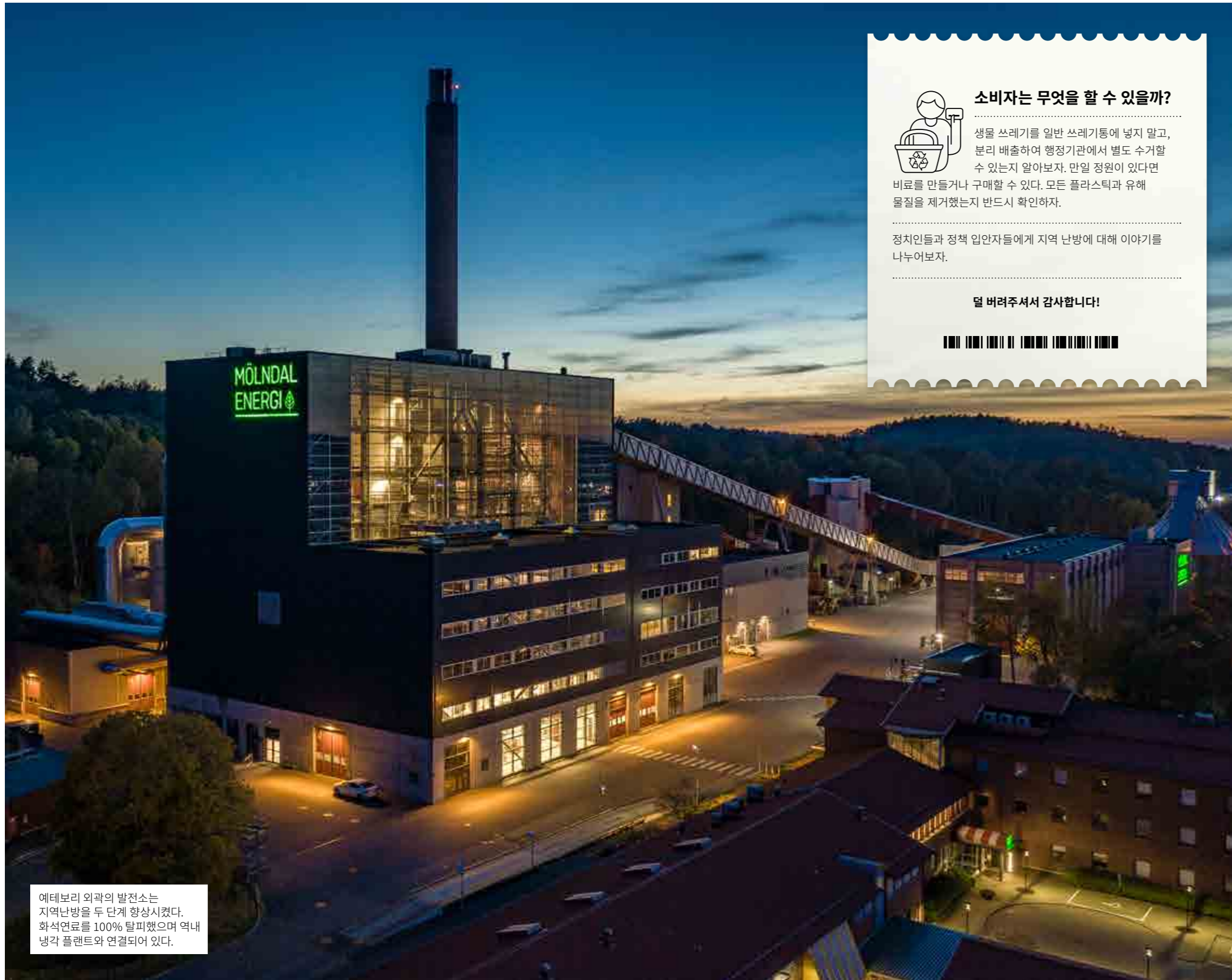
바이오 쓰레기는 바이오숯 생산에도 이용된다. 바이오숯은 오랫동안 토양에 탄소를 저장해 대기 중 이산화탄소 농도를 줄이는 토양 개량제 역할을 한다. 바이오숯은 세계 농업에 큰 기여를 할 수 있는 가능성이 있다.

바이오숯 생산을 위한 혁신적인 파일럿 공장이 스톡홀름에 설립됐다. 스톡홀름 공장의 바이오숯은 지역 내 정원에서 나온 쓰레기로 생산되고, 해당 공장을 바탕으로 다른 재활용 사업자들이 유사 시설을 만들었다. 바이오숯의 생산을 통해 도시의 지역 난방망에 사용되는 가스도 만들어진다.

폐기물 에너지화(소각)

에너지 회수 과정을 통해 생물폐기물 외의 다른 결과물도 얻을 수 있다. 에너지 회수는 쓰레기를 연료화하여 열병합 발전소에서 전력 생산 및 지역 난방 연료로 사용하는 것을 의미한다. (소각을 통해 전력을 생산하고 난방과 냉각을 하는 방식이다.)

다시 말해, 소각으로 쓰레기가 발생시킨 열을 통해서 물이 증기로 되어 터빈을 돌아가게 하여 전력을 생산한다. 증기가 터빈을 지나간 후의 잔열은 지역 난방망으로 보내진다. 에너지 회수는 스웨덴이 매립률을 낮게 유지하고 난방용 화석연료를 상대적으로 적게 사용할 수 있는 중요한 비결이다. 고온이 사용되기 때문에 유해 요소들이 파괴된다는 점도 있다.



예테보리 외곽의 발전소는 지역난방을 두 단계 향상시켰다. 화석연료를 100% 탈피했으며 역내 냉각 플랜트와 연결되어 있다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

생물 쓰레기를 일반 쓰레기통에 넣지 말고, 분리 배출하여 행정기관에서 별도 수거할 수 있는지 알아보자. 만일 정원이 있다면 비료를 만들거나 구매할 수 있다. 모든 플라스틱과 유해 물질을 제거했는지 반드시 확인하자.

정치인들과 정책 입안자들에게 지역 난방에 대해 이야기를 나누어보자.

덜 버려주셔서 감사합니다!



단기 솔루션

현재 스웨덴 도시 쓰레기의 49% 정도는 소각 시설로 간다. 스웨덴은 쓰레기 1톤당 회수하고 사용하는 에너지량이 3MWh로 세계에서 가장 높다. 스웨덴에서 쓰레기로부터 회수되는 에너지는 125만 가구의 난방과 68만 가구의 전력 소비량에 상응한다.

현대식 플랜트는 엄격한 환경보호 프레임워크 기준 내로 탄소배출을 줄이기 위해 고도화된 정화 시스템을 사용한다. 예를 들어 온도 조절, 산화 질소 감축, 효율적인 필터, 정수 시설 및 엄격한 조절 프로그램 등을 사용한다.

물론 쓰레기 에너지화는 스웨덴 가구의 전력 및 난방 공급의 장기 솔루션은 아니다. 오히려 소각과 비교 할 때 훨씬 환경친화적인 태양력, 수력, 풍력 에너지에 비해 상대적으로 단기적인 솔루션에 가깝다. 하지만 쓰레기 에너지 회수는 재활용 할 수 없거나 재활용해서는 안 되는 쓰레기를 처리하는데 필수 과정이다. '쓰레기 처리의 공팔'인 것이다.

쓰레기 에너지화 과정에 에너지 회수가 더 많이 될 수 있는 여지도 남아있다. 연소된 뒤 남은 재와 슬러그 찌꺼기는 도로 건설을 위해 사용될 수 있다. 재와 슬러그에서 추출되는 미량 금속 재활용율을 더 높일 수도 있다.



Photo: Jeppe Gustafsson/TT

쓰레기 처리: 매립 및 무단 투기

앞서 기술된 쓰레기 재활용 및 회수 처리 시스템에 포함되지 못한 쓰레기는 매립되거나 더 안 좋은 경우 자연에 버려지게 된다. 장기적으로 매립된 쓰레기는 새어 나와 (침출수) 지하수와 인근의 자연 서식지를 오염시킬 위험이 있어 처리가 매우 까다롭다. 매립 쓰레기는 또한 잠재적으로 위험한 가스를 배출한다.

쓰레기 매립은 마지막 보루이며 당분간은 그렇게 남아있을 것으로 보인다. 침출수와 배출되는 가스를 통제하기 위해서는 강력한 환경적 예방책이 시행되어야 한다. 사용이 종료된 매립지는 엄격하게 통제되지 않으면 수십년 간 환경적 부담이 될 수 있고, 매립지의 상단 표면을 위락 목적으로 사용하길 원하는 경우에도 필수적이다. 어떤 의미로는, 쓰레기 매립지까지도 재사용될 수 있는 것이다.

매립 쓰레기는 주로 메탄으로 구성된 온실가스를 생산하고, 이는 이산화탄소보다 몇 배나 더 위험하다. 스웨덴 기업인 바이오가스 시스템은 매립지 가스 포집 및 통제를 전문으로 하는 글로벌 기업이다. 포집된 가스는 정화 후 난방이나 전기 생산을 위해 사용될 수 있고, 무엇보다도 환경에 미치는 영향이 최소화된다는 점이 중요하다.

쓰레기 처리업체인 NSR은 환경 컨설팅 업체 및 린세핑 대학과 함께 매립 쓰레기로부터 고품 폐기물을 추출하여 처리하는 매립지 정비사업에 관한 공동 연구를 수행 중이다. 이 사업을 통해 매립 쓰레기의 양을 줄이고 위험한 물질을 제거할 수 있으며, 또 그 과정에서 가치 있는 재활용 물질들을 회수할 수 있다. 또한 가연물 부분을 이용하여 전력을 생산하는 동안 토양에 산소가 공급된다.

무단투기 방지

무단투기 쓰레기는 쓰레기 처리 시스템 밖에 방치된 쓰레기를 말한다. 무단투기 쓰레기는 환경을 해칠 수 있다. 지역적으로는 미관을 해치고, 부자연스러운 물질이 퍼지거나, 동물이 다칠 수 있다. 보다 큰 틀에서 본다면, 무단투기 쓰레기가 물줄기에 유입돼 결국 바다로 흘러가게 된다.

무단투기 쓰레기는 청소비용, 부동산 가치의 하락, 관광소득의 감소 등 금전적인 부작용으로 이어진다. 일부 사람들은 무단투기 쓰레기가 눈에 띄는 장소를 발견하면 자연스레 그 장소에 대한 존중감을 상실하고 거기에 쓰레기를 더 쌓아둔다.

쓰레기와 무단투기는 소비사회와 부적절한 행동의 산물이다. 무단투기 쓰레기는 재활용의 순환고리에 들어가지 않기 때문에 사실상 낭비되는 자원이라고 할 수 있다. 한 연구에 따르면, 우리가 지역 사회의 환경에 책임을 지고 각자의 역할을 이해한다면 지속가능한 라이프스타일을 가질 확률이 높아진다고 한다.

무단투기 쓰레기를 줄일 수 있는 방법으로는 몇 가지가 있다. 하나는 길에 쓰레기를 버리는 사람에게 벌금을 부과하는 것이고 또 다른 방법은 일회용 포장의 사용을 줄이거나 금지하는 것이다. 또한 홍보 캠페인을 통해 사람들의 인식을 제고하는 근본적인 방법도 있다.

킴스웨덴타이디는 50년 이상 지속되어 온 캠페인이다. 이 캠페인을 주도하는 비영리 단체는 무단투기 쓰레기에 대한 정보를 제공할 뿐



플로깅
스웨덴어로 '쓰레기를 줍다'와 '조깅'의 합성어인 플로깅은 자연보호와 건강이라는 두 마리 토끼를 잡는 비법이다.

아니라 쓰레기 줍기와 다이빙 이벤트 등을 개최하고, 입법자들에게 영향력을 미치며, 육지와 바다에 버려지는 쓰레기의 양을 측정한다. 또한 무단투기 쓰레기 누출의 문제가 쓰레기 처리와 관련된 모든 프로세스와 논의에 포함되도록 하거나, 모든 지자체의 쓰레기 계획에 측정가능한 목표를 적용하고, 무단투기 쓰레기 중량 측정 의무화를 위해 노력하고 있다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

쓰레기 무단 투기를 하지 말자. 되려, 다른 사람이 투기해 놓은 쓰레기를 줍자.

일회용 포장재 사용을 지양하자.

지역 사회의 쓰레기 줍는 날 행사에 참여하거나 자체적인 '플로깅' 모임을 시작해보자.

덜 버려주셔서 감사합니다!



플라스틱 자세히 보기...

어떤 상품들에 대해서는 상품 각각이 제기하는 도전과제와 가능한 해결책에 대해 깊이 들여다볼 필요가 있다. 폐기물 중 가장 많은 논의가 이루어지는 것은 아마도 플라스틱일 것이다. 가장 큰 이유는 플라스틱은 동질화된 물질이 아닌 탓에 재사용 및 재활용 가능성이 제한적이기 때문이다.

수집되는 플라스틱 중 많은 양은 너무 오염되었거나 또는 혼합 조성물이기 때문에 재활용되지 못한다. 따라서, 많은 양의 플라스틱이 일종의 에너지 회수 프로세스나 쓰레기 매립지로 가게 된다. 플라스틱 폐기물을 줄이고 재활용 플라스틱의 양과 질을 개선하기 위해서는 친환경 디자인 기준과 높은 재활용 타깃이 필요하다. 또 플라스틱 생애주기 동안에 플라스틱에서는 미세 플라스틱이 나오는데, 이는 자연 분해되지 않는 극히 작은 플라스틱 입자를 지칭한다.

매년 최소 8백만 톤의 플라스틱이 바다로 흘러가 심각한 문제를 야기하고 있다. 이대로 바뀌지 않는다면, 2050년의 바다에는 물고기보다 플라스틱이 더 많을 것이다. 또한 물고기와 해양 동물 및 바닷새들이 낚시 그물이나 비닐봉지 같은 큰 플라스틱 쓰레기에 걸려 부상을 당할 수 있다.

해양 플라스틱 오염원의 15~30%가 미세플라스틱으로 구성되어 있고, 이 중 35%가 합성섬유를 세탁하는 과정에서 발생하는 것으로 추정된다. 114개의 수생종에서 미세 플라스틱이 발견되었고, 이 중 대부분은 사람을 포함한 포유류의 먹이가 되는 종이다. 또한 플라스틱을 통해 많은 화학물질이 퍼지게 된다.

비단 환경적인 문제만 있는 것이 아니다. 경제적인 문제도 있다. 오늘날, 플라스틱 포장재의 95%가 한 번 사용되면 가치를 잃는다. 해안을

따라 해변을 청소하는 것도 지자체 입장에서는 지속적으로 발생하는 큰 비용이다. 또한 바다에 무단투기된 쓰레기는 어획 장비 및 선박에 피해를 입힌다.

대체제와 재활용

플라스틱은 1950년대 이래로 거의 대부분의 다른 물질보다 많이 생산되고, 플라스틱의 대체제를 찾으려는 노력은 지금도 진행 중이다. 널리 퍼졌던 소셜미디어 캠페인 이후로 종이 빨대 사용이 증가하고 있고, 곡물이나 사탕수수 폐기물로 만든 음식 포장 박스와 일회용 수저가 나오고 있다. 많은 국가에서 비닐봉지 사용을 금지하거나 높은 세금을 부과함에 따라 슈퍼마켓에서는 식재료를 집으로 가져갈 수 있는 다른 방법을 모색 중이다.

대규모 재활용이 가능하기 위해서는 다양한 플라스틱 구성 요소와 관련된 문제에 대한 해결책을 찾아야 한다. 올바른 방법을 사용하면 일부 플라스틱은 7회까지 재활용이 가능하다.

스웨덴의 RISE 연구소는 플라스틱 재활용의 테스트베드를 운영하고 있다. RISE는 재활용 업계와 포장 업계 및 슈퍼마켓 체인인 ICA와 협력하여 최근 100% 재활용 플라스틱으로 만든 화장품 용기를 런칭했다.

2019년 자재업체 조직인 플라스트크레첸은 스웨덴의 모탈라라는 도시에 초현대적인 플라스틱 포장재 분류 시설을 열었다. 이 시설로 플라스틱 포장재 폐기물을 분류하고 업그레이드하는 작업이 크게 향상될 것이다. 이후에는 세척 및 압출 시설이 뒤이어 건설되고, 궁극적으로 시장에 적합한 재활용 물질의 생산으로 이어질 것이다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

빨래를 할 때, 구피프랜드와 같이 미세 플라스틱을 거를 수 있는 세탁망을 사용한다. 가능하다면 세탁을 하는 대신 옷을 바람에 말린다.

쇼핑할 때 재사용 가능한 장바구니를 사용한다. 개별 포장을 줄이기 위해 대용량 제품을 구매한다.

테이크아웃 용기에 들어있는 음식을 사먹거나 비닐봉지에 음식을 포장하는 대신 재사용할 수 있는 (가능하다면 플라스틱이 아닌) 용기에 음식을 포장한다.

위생용품을 살펴보자. 치약, 스킨케어, 메이크업 제품들은 때로 미세한 플라스틱 조각을 포함하고 있다. 환경마크가 붙은 제품을 구매하고 성분 표시를 읽어본다.

덜 소비해 주셔서 감사합니다!



코카콜라 스웨덴은 2020년 페트병 상품 전체를 100% 재활용 가능한 플라스틱 병으로 바꿨다.

음식물 쓰레기 자세히 보기...

음식물은 플라스틱과는 매우 다른 이유로 논의에 포함되었다. 음식물 쓰레기를 줄이는 것 또한 굉장히 중요한 환경적, 도덕적, 경제적 책임이다. 음식 생산에는 막대한 양의 자원이 소요되고 이는 또한 과다소비 등 환경적인 재앙의 원인이 되기도 한다. 전세계에서 생산되는 음식의 3분의 1이 손실 또는 낭비되고 있는 반면, 8억명 이상의 사람들이 굶주리고 있다. 음식물 쓰레기를 25% 줄인다면 매년 8억 7천명의 사람들을 먹일 수 있는 음식의 양이 될 것이다.

음식물 쓰레기는 먹이사슬의 여러 단계에서 발생한다. 생산자, 도매업자, 공급자뿐 아니라 슈퍼마켓, 레스토랑 및 가정에서도 발생한다. 그 중 가장 많은 부분이 가정에서 발생한다. 음식물 쓰레기에는 뼈나 씨 같이 사람이 먹을 수 없는 것도 있지만 흠집 난 과일이나 유통기한은 지났지만 상하지 않은 유제품 등의 음식물도 포함된다.

공동의 노력

우리 모두 음식물 쓰레기 줄이기에 기여할 수 있다. 정치인들은 기업과 개인이 올바른 방향으로 나아가도록 목표를 정하거나 세금 및 여러 대책을 사용할 수 있고, 기업은 자기 규제를 통해 그들의 몫을 줄일 수 있다. 가정에서는 구매부터 퇴비까지 이르는 전 과정에서 낭비적인 행동방식을 바꿀 수 있다.

2018년에 시작된 스웨덴의 환경 목표는 음식물 쓰레기의 최소 50%가 가정, 대형 주방, 가게 및 레스토랑에서 분리 배출된 후 생물학적으로 처리되어 식물의 영양분으로 활용되고, 또한 음식물 쓰레기의 최소 40%가 에너지를 추출할 수 있는 방식으로 처리되는 것이다.

제로웨이스트 레스토랑, 다른 레스토랑에서 남은 음식으로 요리를 하는 레스토랑, ‘뭇생김’ 과일과 채소를 파는 식료품점 등 쓰레기를

줄이려는 노력을 돕기 위한 창의적인 비즈니스를 여럿 찾아볼 수 있다. 어제 남은 음식을 할인된 가격으로 팔기 시작한 레스토랑도 있다.

혁신, 교육, 기술

카르마는 소매업체의 남은 음식을 저렴한 가격으로 소비자와 연결해 주는 스웨덴 스타트업이다. 음식물 쓰레기를 줄이면서, 소비자는 저렴한 가격에 음식을 살 수 있고 업체에는 추가적인 수입원이 생기게 된다. 카르마는 현재 영국과 프랑스에도 진출했다.

2019년 스웨덴 남부에 있는 약 20개의 레스토랑이 ‘음식을 아끼는 주방 (Kök Som Räddar Käk)’이라는 기획에 참여했다. 이는 교육, 네트워크 및 장비를 활용해 레스토랑이 음식물 쓰레기를 줄이는 것을 돕고자 하는 시도였다. 참가했던 레스토랑들은 몇 가지 변화를 통해 음식물 쓰레기 배출을 20%이상 빠르게 줄일 수 있었다. 이들은 언제, 어디에서, 어떻게 쓰레기가 발생하는지 조사했고, 식재료를 더 잘 활용하고 각 식재료의 더 많은 부분을 사용하도록 계획을 세워 구매하고, 레시피를 변경하는 것에 집중하기 시작했다. 또한 음식물 쓰레기를 줄이기 위해 접시 위 음식량은 고객이 원하는 만큼 제공하고, 뷔페에서는 리필을 활용하기 시작했다.

와이웨이스트는 인텔리전트 기술을 활용해 슈퍼마켓에 유통기한 관리 서비스를 제공하는 스웨덴 기업이다. 슈퍼마켓의 폐기물은 유통기한 때문에 빈번히 발생한다. 와이웨이스트는 유통기한을 넘길 확률이 높은 제품을 슈퍼마켓이 미리 파악하게 해주는 앱을 통해 이 문제를 해결하고자 한다. 미리 파악된 제품은 쓰레기통에 버려지는 대신 할인된 가격에 판매되거나, 조리에 활용되거나, 자선 목적으로 기부될 수 있다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

뷔페 스타일의 식사를 제공한다면, 접시 크기를 줄여 사람들이 접시에 과도하게 음식을 담지 않도록 한다.

남은 음식을 사랑한다. 남은 음식이 조리에 활용될 수 있다. 친구들을 초대해 남은 음식을 활용한 피카(Fika: 커피와 간식을 즐기는 스웨덴 전통)와 저녁식사를 즐겨보자.

음식이 상할까봐 걱정이라면, 유통기한만 따르지 말고 직접 보고 냄새를 맡고 맛을 본다.

냉장고의 온도를 약 섭씨 5도로 맞춘다.

덜 버려주셔서 감사합니다!



Photo: Tina Stafrén/imagebank.sweden.se



스웨덴 디자인 브랜드 누디진은 온라인 매장과 수선소에서 중고 청바지를 판매한다.

Photo: Marie Ullnert/imagebank.sweden.se

섬유 자세히 보기...

패션과 섬유는 세계에서 가장 오염을 많이 일으키는 산업에 속하며, 천연 자원에 대한 막대한 수요, 경작 및 제조 과정에서의 집약적인 물, 화학물질, 에너지 사용, 세탁 시 배출되는 미세 플라스틱, 짧은 수명과 재활용의 어려움 등의 여러 가지 문제를 야기한다.

업계와 소비자 모두 섬유의 부정적인 환경적·사회적 발자국을 고려하지 않은 채 옷을 생산하고 소비하는 것을 반드시 멈춰야 한다는 사실을 점차 인식하고 있다. 업계는 변화를 시작했고 정부도 기여하고 있다. 2025년부터 유럽연합 회원국은 의무적으로 섬유를 분리하여 수집하고, 분리 수집된 폐기물이 소각되거나 매립되지 않도록 해야 한다.

지금 필요한 것은 생산부터 사용자 소비 사슬까지 모든 단계를 다시 생각해보는 완전히 새로운 접근법이다. 이는 재료 추출, 원재료 관리, 디자인, 생산, 비즈니스 모델 및 자금조달 등 생산 과정과 사용자 단계, 재활용 업체를 거쳐 그 후 다시 새로운 생산자로 돌아가는 모든 단계를 포함한다. 새로운 접근방식을 위해서는 모든 이해관계자의 협력과 적절한 인센티브와 시장 환경을 조성하기 위한 정부 규제가 필요하다.

의류의 수명은 중요한 문제이다. 보통 스웨덴인은 매년 50벌의 옷을 사지만 이 중 3분의 1 정도는 한 번도 입지 않는다. 하지만 이는 단순히 소비자들에게 옷을 더 오래 입도록 만들면 되는 문제가 아니다. 의류의 수명은 디자인 단계에서 이미 결정되기 때문이다.

지난 몇 년 간 많은 패션 회사들이 더 많은 재활용 재료의 사용, 유기농 면 사용, 의류 수선 및 리폼, 의류 렌탈, 수명이 긴 패션, 중고 판매 등의 긍정적인 기획을 진행해왔다. 오래 전부터 존재해온 중고의류 시장은 아주 큰 영향을 미칠 수 있는데, 중고의류를 사면

기후에 미치는 영향을 80%나 줄일 수 있다. 반면, 섬유를 재활용해 새 옷을 만드는 것은 드문 일이다.

섬유를 섬유로 재활용하는 것은 여전히 어려운 과제이고 패션에서 재활용 콘텐츠의 비율은 낮다. 섬유를 새 섬유로 재활용하는 것 역시 에너지·자원 집약적인 과정으로, 이는 매우 어려운 과제이고 미래에 올 보상도 확실치 않다.

옷에서 펄프로

스웨덴 기업 리뉴셀은 2017년부터 셀룰로스 기반 섬유를 (주로 면을) 화학적으로 재활용 처리하는 공장을 운영하고 있다. 기계적 재활용과 달리 섬유를 화학적으로 재활용하면 버려진 원재료를 만든 옷과 같은 품질의 옷을 만들 수 있다.

리뉴셀의 기술은 중고 면과 기타 자연 섬유 조직을 녹여 새로운 생분해가능 원재료인 서큘로스 펄프를 만든다. 이 물질은 섬유 조직으로 만들어질 수 있고, 섬유 생산 과정에 투입되어 업계 사양을 만족시킬 수 있다. 이 공장은 현재 7천 톤의 섬유 펄프를 생산할 수 있다. 최근 H&M은 의류소매업체 최초로 서큘로스 의류 컬렉션을 발표했는데, 이는 화학적으로 재활용된 섬유로 만든 의류가 대규모로 판매된 최초의 사례이다.

혼방섬유 재활용

섬유 재활용의 큰 어려움 중 하나는 원단이 종종 면과 폴리에스테르처럼 혼방 재료로 만들어진다는 것이다. 섬유에 여러 재료가 사용되면 재활용은 더욱 어려워진다. 이 문제에 대해 스웨덴에서 오랫동안 진행돼 온 연구가 있는데, RISE, 샬머스 공과대학교, 미스트라퓨처패션 및 삼림 기업인 쇠드라가 참여해 성공적인 해결책을 찾아냈다.

중고 쇼핑은 생태발자국을
대폭 줄여준다. 기후 영향의
80%는 생산에서 비롯된다.

2017년, 낡은 면-폴리에스테르 원단에서 분리한 면에서 비스코스필라멘트를 추출하는 데 최초로 성공한다. 이 필라멘트는 기존의 비스코스 생산에 사용되는 상업적 용해 펄프로 만들어진 필라멘트와 품질 면에서 같다. 분리되고 남은 폴리에스테르, 즉 폴리에스테르 단위체는 고품질 폴리에스테르를 만드는 데 사용될 수 있다.

2019년 말, 쇠드라는 이 기술을 더 큰 규모로 적용한다. 면-폴리에스테르 혼방 섬유에서 면과 폴리에스테르를 분리해 순수한 면 섬유 조직을 얻은 후, 이를 목재에서 얻은 섬유 펄프에 더해 얻은 산출물이 새 원단을 만드는데 사용되었다. 생산 능력은 향후 더 증가될 예정이다.

섬유 분류 자동화

공공 쓰레기 처리업체 시사브는 스웨덴혁신청이 시작한 파일럿 프로젝트를 계승하여, 세계 최초로 산업 규모의 혼방 섬유 자동 분류장에 투자하고 있다. 분류장은 말뚝에 건설되어 2020년 여름에 운영을 시작할 예정이다.

이 분류장은 근적외선 및 가시광선 분광법을 사용해 혼방 섬유 폐기물을 섬유 조성과 색상에 대한 시장 수요에 따라 분류한다. 분류된 결과물은 그 후 섬유를 섬유로의 재활용 과정으로 보내진다. 이 프로젝트에는 스웨덴의 대규모 섬유, 패션, 가구업체 및 지자체, 자선단체, 연구소, 정부당국이 참여하고 있다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

이미 가지고 있는 옷과 섬유의 수명을 오래 유지한다. 오래 유지될 수 있는 재료와 디자인을 선택하고 시간이 지나도 이 옷을 계속 입을 수 있을지 생각해본다. 옷을 수선하고 의류 리폼 서비스를 활용해 갖고 있는 옷을 더 오래 입는다.

중고 제품을 사고, 옷을 빌리거나 렌탈 서비스를 이용한다.

재생가능하고 친환경적이고 재활용되었고 재활용가능한 재료로 만들어진 옷을 선택한다. 혼방 섬유는 피한다.

필요 없는 옷과 섬유를 쓰레기통에 버리는 대신, 더 이상 원치 않는 것은 교환 또는 판매하거나 기부한다.

덜 버려주셔서 감사합니다!

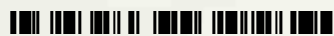


Photo: Simon Paulin/imagebank.sweden.se



Photo: Magnus Andersson/TT

전자제품 자세히 보기...

매년 새로운 휴대폰 모델이 수 차례 출시된다. 많은 사람들은 잘 작동되는 신형 휴대폰을 최신형 모델로 교체한다. 주방은 가전제품이 낡았을 때가 아니라 최신 트렌드가 바뀔 때 리모델링 된다. 디지털 기기들은 여전히 잘 작동하고 있는 시기에 버려지고 이러한 행동 양식은 환경에 큰 부담을 주고 있다.

일부 제품이 제조 과정에서 배출하는 막대한 ‘숨겨진’ 쓰레기를 생각해 보자. 150g짜리 휴대폰은 시장에 나오기도 전에 85kg의 쓰레기를 생산하고 2kg짜리 노트북은 2t 이상의 쓰레기를 생산한다.

집 전체를 연결하는 트렌드가 인기를 얻으면서, 전등부터 세탁기, 카메라 등 모든 것을 포함한 IoT가 점점 더 널리 퍼지고 있다. 새로운 기기들이 믿지 못할 속도로 쓸모 없어지고 있고, 구 모델은 버려진다.

유해한 부품

전자제품 소비의 증가는 환경에 두 가지 부정적인 영향을 미친다. 첫째, 필요한 금속의 채굴이 증가하고, 둘째, 버려지는 기기들이 거대한 양의 전자 폐기물을 생산한다.

이는 특히 가난한 나라에 심각한 문제를 야기하는데, 부유한 국가들이 종종 자국의 전자 폐기물을 불법적으로 빈국으로 보내기 때문이다. 유엔의 2015년 보고서에 따르면 전자 폐기물의 거의 90%가 불법적으로 수송되거나 버려진다. 구리 등 일부 금속은 누군가의 부수입이 될 수도 있지만 전선을 태워버리는 등의 원시적인 재활용 기법은 작업자를 유해물질에 노출시킨다.

전자 폐기물과 관련된 건강상의 위험은 납이나 카드뮴 같은 유해한 물질과의 직접 접촉, 유독 가스 흡입 및 물과 토양 중의 화학물질 축적 등 매우 다양하다.

전자 폐기물 재활용

글로벌 E-웨이스트 모니터의 2017년 보고서에 따르면, 전자 폐기물 중 단지 20%만 적절한 경로를 통해 재활용된다. 스웨덴의 전자 폐기물 회수량은 1인당 연간 4.5kg이다. 유럽연합의 전자 폐기물 회수 목표량은 1인당 연간 4kg이다.

스웨덴의 전자 폐기물 회수율이 높은 이유는 생산자책임재활용제도 덕분이다. 이 제도 하에서는 전자기기 또는 배터리를 제조하거나 스웨덴 시장으로 수입한 이는 모두 해당 제품이 버려진 후 환경적으로 지속가능한 방식으로 재활용되도록 보장할 책임이 있다.

생산자책임재활용제도가 2001년 도입되었을 때, 전자제품 생산업체들은 재활용 과정을 촉진하기 위한 공동 서비스인 엘-크레첸을 발기했다. 엘-크레첸은 지자체와 긴밀한 협력 속에 운영되는 전국적인 회수 시스템을 제공하여 제조업체를 돕는다.

또 하나의 문제는 재활용된다 하더라도 평균 30%의 전자재료들이 회수 불가능하다는 것이다. 제조업체는 수명이 길고 유행을 덜 타는 전자제품을 만들 책임이 있다. 한편, 전자 폐기물의 더 많은 부분을 재활용할 수 있는 솔루션을 개발하는 업체들도 있다.

좋은 물건 얻기

북스웨덴에 위치한 채광업체 볼리덴의 린헤르 구리 제련소는 광산에서 구리정광과 납정광을 공급 받지만, 폐 전자제품에서도 구리를 (또 은과 금까지) 얻을 수 있다는 사실을 발견했다. 오늘날 이 구리 제련소는 전자제품 재활용의 선두주자이다. 볼리덴의 또 다른 공장에서는 순수 아연 총 생산량의 20%가 수명을 다한 전자제품에서 나온다.

GIAB는 원재료를 녹여버리기 보다는 오래된 기기를 다시 사용할 수 있는 방법을 찾았다. GIAB은 원래 보험 업계를 대상으로한 비즈니스 모델이었다. 2018년 GIAB는 모바일서클이라는 서비스로 고장난 휴대폰을 6만대 이상 수리하며 보험 업계에 기여했다. 모바일서클은 보험계약자가 새로운 휴대폰을 살 수 있는 돈을 받는 대신 수리되거나 재제조된 휴대폰을 받는 서비스 이다.

이 새로운 방식은 환경적인 장점 및 금전적인 절약과 높은 고객 만족도를 가져온다. GIAB는 전자제품의 수리, 리컨디셔닝 및 판매 전문가가 되었고 이제는 수명을 다한 IT 제품까지 처리, 메모리를 삭제하고 판매한다.

린헤르는 구리 제련소인 동시에 구리, 금, 은, 전자제품 재활용 공장으로도 운영된다.



소비자는 무엇을 할 수 있을까?

전자제품을 더 오래 사용한다. 정말 2년마다 휴대폰을 바꿔야 할까? 새로운 주방이나 최신 기기가 꼭 필요할까? 대신 업사이클된 전자제품 구매를 고려해보자.

사용한 전자제품과 배터리를 적절한 재활용 센터에 갖다 준다.

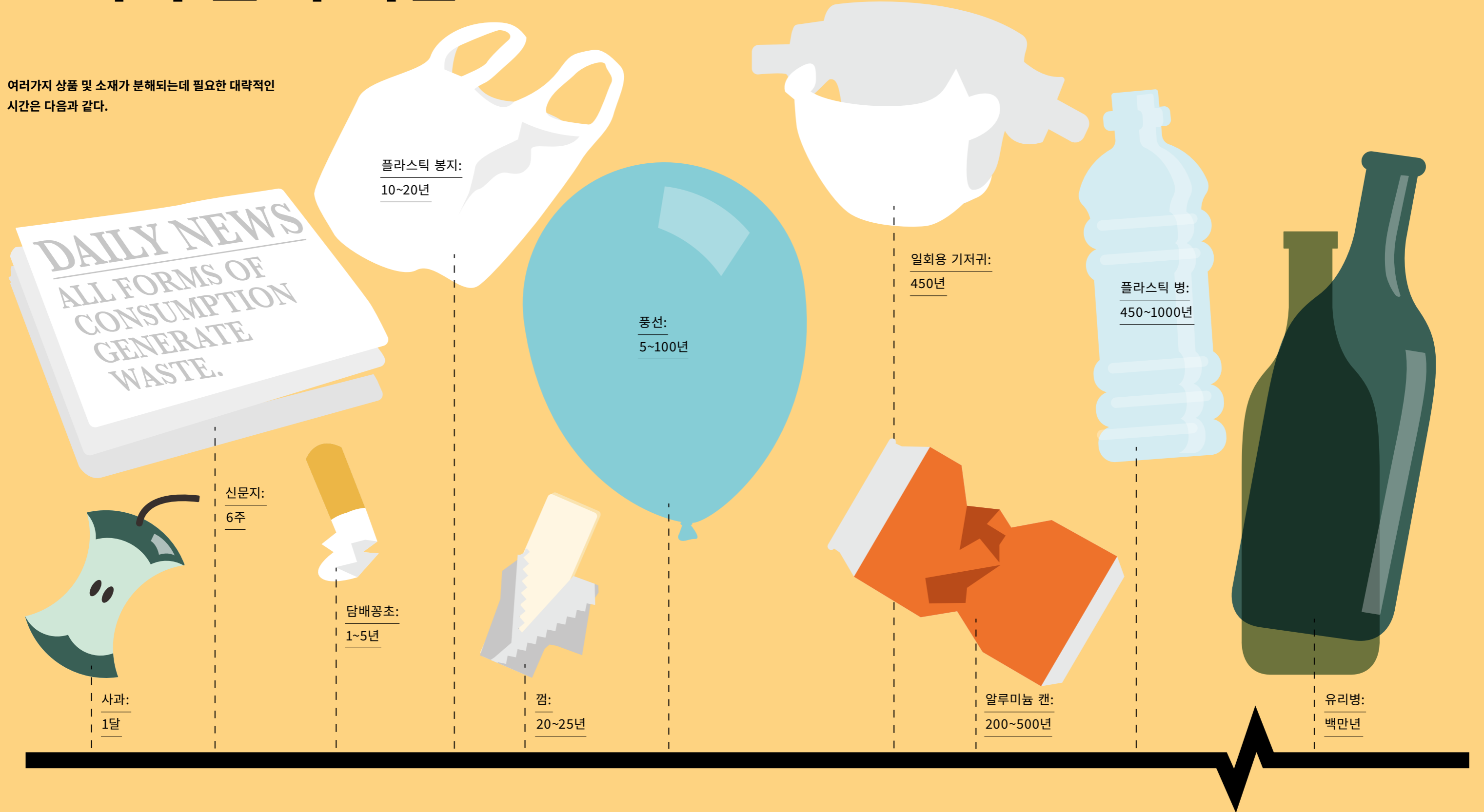
필요 없는 전자제품을 쓰레기통에 버리는 대신, 더 이상 원치 않는 제품은 교환 또는 판매하거나 기부한다.

덜 버려주셔서 감사합니다!

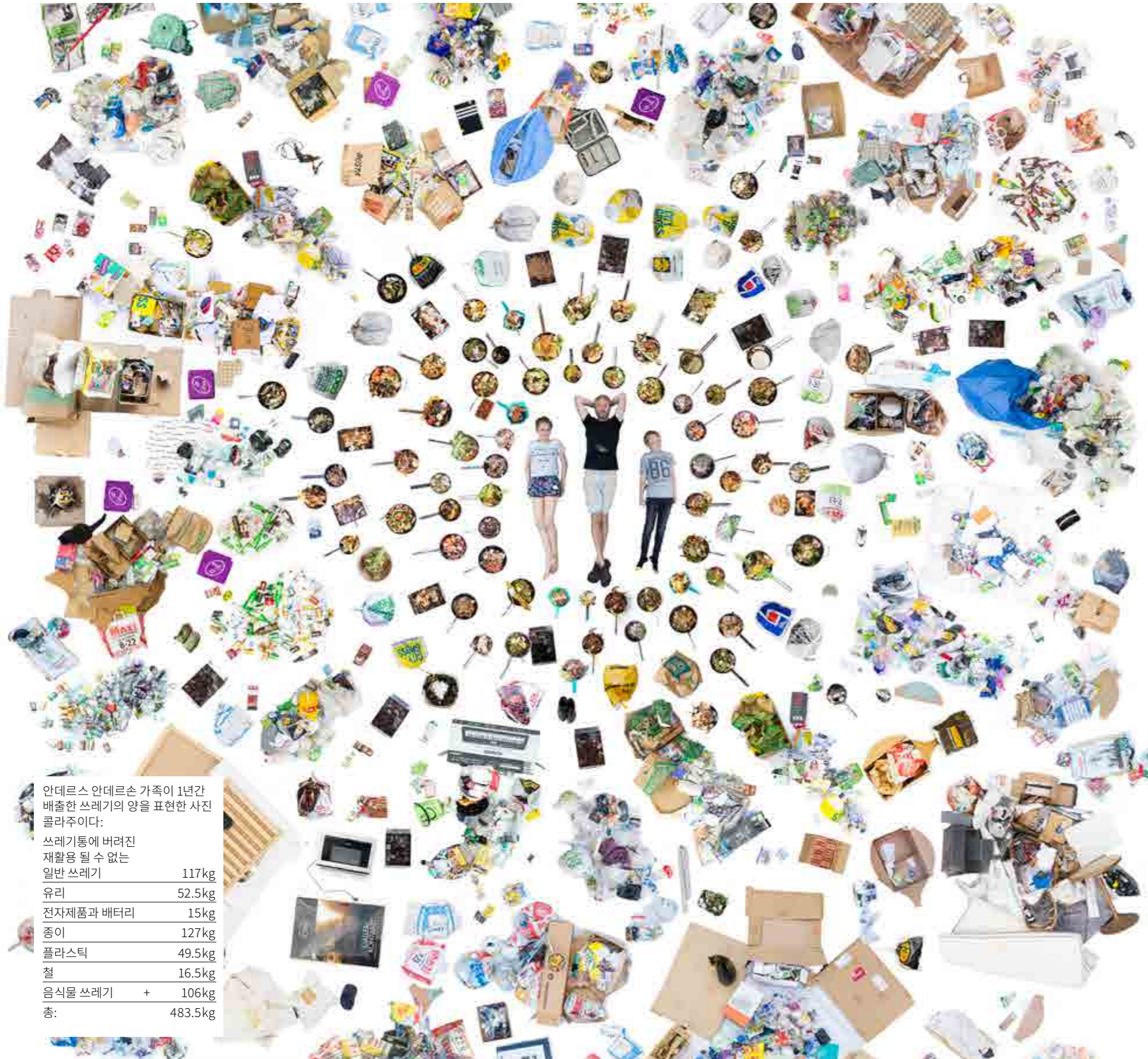


쓰레기 분해 기간

여러가지 상품 및 소재가 분해되는데 필요한 대략적인 시간은 다음과 같다.



결론



안데르스 안데르손 가족이 1년간 배출한 쓰레기의 양을 표현한 사진 콜라주이다:

쓰레기통에 버려진 재활용 될 수 없는 일반 쓰레기	117kg
유리	52.5kg
전자제품과 배터리	15kg
종이	127kg
플라스틱	49.5kg
철	16.5kg
음식물 쓰레기	+ 106kg
총:	483.5kg

모든 형태의 소비는 쓰레기를 생산한다. 점점 심각해지는 이 문제를 해결하려면 우리는 창의적이고 혁신적이고 협조적으로 생활해야 한다. 스웨덴은 국가적인 차원에서 많은 진전을 일궈냈지만 여전히 다른 나라들로부터 영감을 받길 원한다. 경험과 지식을 공유함으로써 세계는 쓰레기 처리에 대해 더 현명해질 수 있다.

인공지능, 디지털화, 자동화 및 로봇 공학을 활용한 진보된 재활용 기법부터 쓰레기로 예술을 만드는 아주 창조적인 해결책까지, 새로운 아이디어에 열려있는 것은 매우 중요하다.

앞으로 나아갈 수 있는 유일한 길은 정부, 기업, 개인이 모두 각자의 책임을 지기 시작하는 것이다.

쓰레기를 예술로 재활용하는 아이디어는 미술관, 갤러리, 공예 전시회 및 유치원과 학교에서 볼 수 있다. 아티스트 요한나 퇴른크비스트는 재활용된 재료를 사용해 장신구와 의복을 만들고 (내부 표지 참조) 사진작가 안데르스 안데르손은 자신과 두 자녀가 배출한 1년치 쓰레기의 사진 콜라주를 통해 개인적인 관점에서 쓰레기가 실제로 어떻게 보이는지 보여주고자 한다 (우측 참조).

여름철은 중고거래의 계절이다.
여름이 되면 사람들이 플리
마켓(스웨덴어로는 로피스)에
모여든다.





스웨덴대외홍보처(Swedish Institute, SI)는 전세계에 스웨덴에 대한 관심과 신뢰를 향상하기 위해 활동하는 공공기관입니다. SI는 전략적 커뮤니케이션과 문화, 교육, 과학 및 산업 교류를 통해 다른 국가와의 협력을 도모하고 지속적인 관계를 형성하고자 합니다.

© 리카르트 라게르베리 & 스웨덴대외홍보처, 2021

글: 리카르트 라게르베리

편집: 엠마 로베르손

팩트체크: 바이네 워크비스트

프로젝트 매니저: 카이사 구테쉬탐

사진 편집: 모나 루즈

그래픽 디자인: 키틀레르