미세먼지 저감 및 품격 있는 도시를 위한

그린 인프라 구축방안

2018. 1.

산림청
Korea Forest Service

목 차

Ⅰ. 추진배경 ····· 1

Ⅱ. 그린 인프라 구축 추진방향 ····· 4

1. 기본 방향 ····· 4

2. 추진 체계 및 과제 ····· 5

Ⅲ. 미세먼지 저감을 위한 그린 인프라 구축방안 ····· 6

1. 생활권 그린 인프라의 지속적인 확충 및 활용 확대 ····· 6

① 도시숲 등 그린 인프라의 체계적 확충 ····· 6

② 목적형 도시숲 조성모델 개발·보급 ····· 8

③ 생활권 내 정원 인프라 확충 ····· 9

④ 도시숲을 산림복지서비스 및 관광자원으로 활용 확대 ····· 10

2. 미세먼지 저감을 위한 도시숲 및 외곽 산림관리 강화 ····· 11

① 건강하고 생태적인 도시숲 관리 ····· 11

② 도시 근교 산림의 기능별 산림관리 집중 ····· 12

③ 도시 외곽 산림의 건강성 및 경관 유지·증진 ····· 13

3. 지속가능한 도시숲 조성·관리 기반 구축 ····· 14

① 시민주도 도시숲 조성·관리 체계 마련 ····· 14

② 부처협업 및 지자체 역할 강화 ····· 15

③ 법령·제도 정비 및 통계기반 구축 ····· 16

Ⅳ. 추진일정 ····· 17

Ⅰ. 추진 배경

1 그린 인프라 확대 필요성 증가

◇ 인구의 92%가 도시지역에 거주하고 최근 미세먼지 등 환경오염이 심각해짐에 따라 도시민의 삶의 질 개선을 위한 그린 인프라 확대 시급

* '18.1.1~23 서울시 미세/초미세먼지 지수 나쁨 이상 일수 : 6일(연속 5일) 기록

□ **(환경적 필요성) 미세먼지 저감 등 공기질 개선 및 도시열섬·폭염 완화 효과**가 있는 도시숲의 **순기능에 대한 인식이 확산**

○ '16년 초미세먼지(PM2.5) 농도는 전국·서울 26㎍/㎥으로 WHO 권고기준(10) 및 주요 도시(도쿄 13.8, 런던 11, '15) 대비 2배 높음

* 서울의 공기품질지수 179로 뉴델리 187에 이어 심각('17.3.21, 에어비쥬얼社)

○ 도시화·산업화에 따라 도시규모 확대, 화석연료의 사용 및 인공지반이 증가하면서 도시열섬·폭염현상 등 증가

* 도시는 복사열, 공기흐름 정체로 교외에 비해 기온 1~3℃↑, 풍속 20~25%↓

□ **(사회적 필요성) 스트레스 해소, 건강증진 등 도시민의 삶의 질 개선**을 위한 **생활권 산림복지서비스 요구 증가** 추세

○ 우리나라 자살률은 OECD평균의 2배 이상으로 회원국 중 가장 높음

* 우울증 진료현황(국민건강보험공단) : ('10) 51.7 → ('12) 58.8 → ('14) 58.4만명

○ 환경성·노인성 질환자 증가에 따른 의료재정부담 증가

* 환경성 질환 진료환자 : ('05) 679 → ('09) 830 → ('13) 876만명

□ **(경제적 효과)** '숲세권' 용어가 등장하는 등 **숲의 실질적 사회·경제적 효과에 대한 인식이 확대**되어 도시숲 수요 증가

○ 뉴욕시의 경우 도시숲을 통한 초미세먼지 저감으로 사망률 감소(연 8명), 의료비 절감 등으로 약 690억 원의 경제적 효과(미국 산림청, '16)

○ 도시민들의 지불의사금액을 토대로 도시공원은 개소당 평균 32억 원의 경제적 가치를 보유('11년 국토부)

* 도시공원 개소당 연간 사용가치 약 27억 원, 보전가치 약 5억 원

2 생활권 도시숲 현황 및 문제점

◇ **'15년 기준 우리나라 도시림은 1,254천ha로 전체 도시면적의 49%를 차지하나 생활권 도시림은 1.8%(46천ha)로 부족한 실정**

* 전체 도시림을 기준으로 하면 1인당 268.78㎡, 생활권 도시림은 9.91㎡임

□ **(현황)** '15년말 기준, 도시인구 1인당 생활권 도시림 면적은 9.91㎡로 **WHO 최저 권고기준인 9㎡를 넘어서는 성과 달성**

○ '05년 대비 도시림 총 면적은 29,400ha에서 46,219ha로 157% 증가하고, 1인당 면적은 6.56㎡에서 9.91㎡로 10년간 151% 증가

□ **(문제점) 도시 생활환경 개선** 및 **국민 수요에 부응**하기에는 **아직 부족**한 실정

○ 기후변화 대응, 미세먼지 저감, 산림복지 활동수요 등에 필요한 도시숲은 절대적으로 부족한 상황이며, 지역별 편차가 심각

* 서울 5.35, 인천 7.56, 경기 6.62㎡로 수도권의 도시숲은 매우 부족

○ 1인당 생활권 도시림 면적은 WHO 최저 권고기준을 달성하였으나, 선진국 주요도시에 비해 매우 부족

* 런던 27㎡, 뉴욕 23㎡, 상해 18㎡, 파리 13㎡, 도쿄 11㎡ 등('12년 기준)

□ **(체계적 관리 미흡)** 조성에 치중하여 상대적으로 **도시숲 기능의 최적 발휘를 위한 배치·관리는 미흡하고, 외곽 산림과의 연계 부족**

○ 도시 외곽과 연결된 네트워크를 구축하여 숲의 효과를 발휘하여야 하나 단절 배치되고, 외곽 산림의 생태적 관리는 상대적으로 미흡

* 스웨덴 스톡홀름 Finger Plan : 외곽 산줄기와 도시숲 연결로 바람길 형성

○ 소규모 도시숲이 산발적 조성되어 숲의 생활환경 개선효과 저하

* 독일 슈투트가르트 Green-U 프로젝트 : 도시숲 간 연결로 열섬완화 및 미세먼지 저감

○ 신규 조성 위주로 추진되어 유지관리 정책·투자가 상대적으로 부족

* 개선 요구사항으로 도시숲 운영·관리(42.8%)가 가장 높게 조사('16 만족도조사)

3 도시숲 조성 여건

◇ **도시숲 확대를 위한 대상지 확보가 어려워지고, 장기미집행 도시공원 실효로 도시숲 부족현상이 가중될 전망으로 대책마련 필요**

* 도시숲 조성면적(예산사업) : ('13) 382ha → ('15) 236 → ('17) 336ha
* 도시녹화운동 조성면적(민간) : ('13) - → ('15) 91 → ('17) 161ha

□ **(조성 대상지)** 도시지역에서 산림이 아닌 **대지 등을 확보하여 숲을 새로이 조성**하는 것은 **재정여건 상 어려운** 실정

○ 도시지역은 높은 지가(地價)로 인해 신규 토지를 확보 곤란

* '17년 ㎡당 사유림매수 평균가 872원, 수도권 도시 녹지지역 표준지 공시지가 1,500원~660만원

□ **(도시공원 실효) 장기미집행 도시공원의 실효**('20.7) 이후 사유지의 개발 수요 증가로 **도시숲의 부족현상이 가중**되어 **삶의 질 악화 우려**

○ 장기미집행 도시공원의 대부분이 사유지로 보전 등의 대책 마련 시급

* 도시공원은 결정면적 934㎢ 중 약 55%인 516㎢가 미집행 상태('15년말 기준)
* 장기미집행 도시공원(442㎢) 중 사유지는 73%, 국·공유지는 27%를 차지

○ 실효 이후 난 개발로 인한 도시환경 악화가 우려되나 지자체의 막중한 재정부담으로 인해 해결책 마련이 어려운 상황

* '10년 이상 미집행 도시공원의 조성을 위한 보상 및 공사비 약 39조원 소요예상

□ **(시민참여 단계)** 도시숲의 조성·관리, 이용 활성화를 위해 **도시녹화운동을 전개**하였으나, **시민이 주도하는 단계**에는 이르지 못함

○ 자생적 시민단체는 있으나, 체계화·지속성이 부족

* 전국적으로 35개 도시숲 트러스트가 존재하나 유기적 연계체계 미흡

○ 자생적 시민단체가 주도할 수 있는 마중물 정책 부족과 재정적인 지원을 위한 법적근거가 미약

Ⅱ. 그린 인프라 구축 방향

1 기본 방향

◇ 미세먼지 저감, 폭염완화 등 생활환경 개선을 위해 다양한 유형의 도시숲 등 그린 인프라 확대 및 도시 외곽 산림의 생태적 기능 강화

□ (인프라) 생활권 그린 인프라를 지속적으로 확충하고 활용 확대

○ 도시숲의 기능 최적발휘를 위한 조성체계 정립 및 그린 인프라 연계 강화

○ 미세먼지 저감 등을 위한 도시숲·정원 등 다양한 유형의 그린 인프라 확충

○ 생활 속에서 산림복지서비스를 쉽게 이용하고, 지역 관광자원으로 활용

□ (관리강화) 도시숲 및 외곽 산림의 체계적 관리로 미세먼지 저감기능 강화

○ 도시숲의 생태적 기능 강화를 위한 통합관리체계 구축 및 도시숲 총량관리

○ 도시 외곽 산림의 전문화된 기능별 산림관리로 생태적 건강성 확보

□ (기반구축) 그린 인프라의 지속가능한 조성 및 유지·관리체계 구축

○ 자생 민간단체의 거버넌스 전환으로 지속가능한 도시숲 조성·관리

○ 부처협업 및 지자체 역할을 강화하고, 법령 정비 및 통계기반 마련

도시숲 정책 전환

ㅇ 목표	도시숲 확대	⇒	사람중심 그린 인프라 구축
ㅇ 대상	조성 중심		통합적 관리를 통한 지속성 확보
ㅇ 주체	관 주도		거버넌스를 통한 민간주도
ㅇ 형태	단위사업 중심		도시 내·외 연계 종합공간계획 중심

2 추진 체계 및 과제

비전	숲속의 도시, 숲속의 대한민국 구현

목표	미세먼지 저감 및 도시의 질적 가치 증진 - '22년까지 1인당 생활권 도시림 12.43㎡ -

1. 생활권 그린 인프라의 지속적인 확충 및 활용 확대

① 도시숲 등 그린 인프라의 체계적 확충
② 목적형 도시숲 조성모델 개발·보급
③ 생활권 내 정원 인프라 확충
④ 도시숲을 산림복지서비스 및 관광자원으로 활용 확대

2. 미세먼지 저감을 위한 도시숲 및 외곽 산림 관리 강화

① 건강하고 생태적인 도시숲 관리
② 도시 근교 산림의 기능별 산림 관리 집중
③ 도시 외곽 산림의 건강성 및 경관 유지·증진

3. 지속가능한 도시숲 조성·관리 기반 구축

① 시민주도 도시숲 조성·관리 체계 마련
② 부처협업 및 지자체 역할 강화
③ 법령·제도 정비 및 통계기반 구축

Ⅲ. 미세먼지 저감을 위한 그린 인프라 구축방안

1 생활권 그린 인프라의 지속적인 확충 및 활용 확대

① 도시숲 등 그린 인프라의 체계적 확충

◇ 부처협업 등을 통해 다양한 유형의 도시숲을 체계적으로 조성

□ (조성 체계화) **미세먼지 저감 등 환경보전**, 보건·휴양, 재난대응 등 **도시숲의 기능이 최적으로 발휘**되도록 조성 체계를 마련

○ 도시형태, 녹지규모 등을 감안한 도시단위 종합적 도시숲 마스터플랜 마련

* 산림청은 마스터플랜 수립을 위한 가이드라인을 마련('19)·제시하고, 지자체는 지역 도시림기본계획, 공원녹지기본계획과 연계·활용하여 도시특성에 맞게 종합설계
* 도시단위 도시숲 마스터플랜 수립·시행 제도화 및 지원방안 마련

○ 미세먼지 저감, 폭염 완화, 재난방재 등 조성목적을 우선 적용하되, 도시숲의 다원적 효과를 고려하여 수종선택·배치 등 설계·조성

* 이탈리아 밀라노의 수직숲(Vertical forest)은 미세먼지 저감기능을 강화

□ (도시재생 뉴딜사업 연계) 매년 100개소씩 추진되는 **도시재생사업과 연계하여 안정적인 도시숲 조성부지 확보**(국토부 협업)

○ 도시재생 뉴딜사업의 유형에 맞는 산림분야 연계·활용 방안을 마련한 후 지자체·공공기관 등에 제안하여 연차별 확대

* 사업유형에 따라 도시숲 조성, 목조주택 건축 등의 활용모델을 개발하여 제시
* 장기적으로 도시재생사업의 50% 이상 도시숲 조성 연계 : ('18) 10개 → ('22) 50개

○ 사업 추진과정에 산림부문의 역할 반영 및 강화를 위한 협의·추진

* 시·군 사업계획 수립, 광역시·도 및 국토부 심의·평가 과정에 참여 등

○ 산림형 또는 재난방재형 도시재생 모델 개발·보급 및 적극 홍보

* 국내외 사례조사 및 연구('18), 시범사업 추진(포항 등)

□ **(실효 도시공원 활용) 정부차원의 해소대책과 연계하여 단계별로 준비**

○ (실효 전) 실효 대상산림에 대한 실태조사 추진, 보전 및 도시숲 조성방안 마련 등을 관계부처와 협의('19까지)

* 생활환경보호구역으로 지정 검토 및 조사 추진(필요시 산림보호법 개정 검토)
* 보전이 필요한 사유림에 대한 인센티브 지원방안 검토

○ (실효 후) 도시숲 총량 유지·관리 방안을 마련하고, 국·공유지(27%, 12천ha)는 보전·도시숲화, 사유림은 재산권 침해를 최소화하여 관리

- 장기적으로 도시숲 조성이 필요한 주요 거점 사유림은 보전을 위해 매수예산을 반영하거나 임대하여 도시숲으로 조성 추진

* 고비용 공원이 아닌 보전적 성격의 저비용 도시숲 조성 확대

□ **(가로수·명상숲) 외곽 산림과 도시 그린 인프라의 연결축 역할 강화**

○ (가로수) 단열·단층구조에서 다열·복층구조로 확대·조성하고, 미세먼지 흡착 등 도로변 대기정화를 위한 생육환경 개선 및 띠녹지 확대

* 가로수 구성 비율 : 1열 61%, 단층 77%, 독립형 73%(과학원, '11년)
* 도로에 수목이 있을 경우 공기 1리터 중 분진의 양은 약 82% 감소(11,000→2,000개)

○ (명상숲) 학교 내외 환경·규모, 지역적 균형 등을 고려하여 조성을 확대하고, 기업 등 민간단체 참여 독려

* '22년까지 전체 초·중·고등학교 및 특수학교(11,740개소)의 20% 수준까지 확대

□ **(부처협업) 산업단지, 그린벨트, 폐철도·군부대 이전지** 등 유휴부지 활용

○ 산업단지 주변 유휴부지를 활용하여 미세먼지 차단을 위한 도시숲 조성

* 산업단지('17.3분기) : 총 1,176개(국가 44, 일반 641, 도시첨단 23, 농공 468)

○ 개발제한구역(385천ha) 등 도시 근교 산림은 법령의 허용범위 내에서 시설물 설치를 최대한 지양하고 숲체험 공간으로 조성

* '19년까지 특·광역시 주변에 1~2개소를 시범조성 후 주요 도시로 확대

○ 폐기되는 철도·역사부지, 군부대 이전부지 등 활용

* 사례 : 서울시 '경의선 숲길', 광주광역시 '푸른길공원', 포항시 '그린웨이' 등

○ 도심 내 자투리 공간, 놀이터, 폐가·공가, 옥상·벽면 등을 적극 활용

* 사례 : 서울시청 벽면 녹화 사업, 김포공항 대합실 벽면 녹화 사업

2 목적형 도시숲 조성모델 개발·보급

◇ 조성 위치에 적합한 기능이 최대로 발휘될 수 있는 모델 개발·보급

□ **(바람길숲)** 미세먼지·도시열섬 등을 조기에 분산·저감시키기 위해 **도시외곽의 찬바람을 끌어들여 대기정체를 해소할 수 있도록 설계**·조성

○ 도시외곽과 도시간 바람길 조사, 도시 규모에 따른 적정 사업량 산출 등을 위한 시범사업 및 성과 모니터링 추진

* '19년부터 2년간 2개 도시에 시범조성 후 전국 주요 도시로 확대
* 성과 모니터링을 위한 간이 기상관측장비 설치 및 3년간 운영

○ 미기후의 변동폭이 크고 미세먼지 발생 횟수 및 농도를 반영하여 시급성이 인정되는 도시부터 도시바람길숲 조성 본격 추진

□ **(미세먼지 저감숲) 주요 발생원 및 도로 주변**에 미세먼지 **저감률이 높은 수종을 선택**하여 조성

○ 엽면적(잎 표면)이 넓은 수종을 복층·다층으로 조성하여 숲을 통과하는 동안 미세먼지의 흡착(수)으로 농도 저감

* '19년부터 20개소씩 5년 동안 100개소를 전국 주요도시에 조성

○ 수직(복층·터널), 수평(지그재그형) 구조 개선으로 흡착량 제고

* 가로수, 건축물 벽면·옥상 녹화와 연계하여 시너지 효과 제고

□ **(재난방재형 숲)** 지진, 산사태, 폭염 등 **재해발생 시 시민들의 대피소 기능**을 할 수 있도록 **개방형 숲 조성**

○ 조성 시 강풍, 화재, 지진 등의 발생에 대비한 수종 선택

* 인구, 위치 등을 고려하여 기존 도시숲을 보완 조성하고, 신규 조성 시에는 재난방재 기능을 포함하여 설계 및 조성

○ 재난 발생 시 피난동선, 피난광장, 구호시설 등의 기능을 고려하여 조성

* 산사태의 경우 취약지역(24,075개소) 중 조성 가능지역 검토 후 조성 추진

3 생활권 내 정원 인프라 확충

◇ 생활권 내 다양한 정원을 조성하여 미세먼지 저감 등 생활환경 개선

□ **(국가·지방정원)** 전국 **권역별로 지정·조성하고, 기능·역할을 정립**

○ 우수한 지방정원 중 상징성·대표성을 고려하여 국가정원으로 지정하고, 정원 인프라의 구심점 역할을 수행

* 국가정원 운영·관리비는 국가정원 지정 면적에 따라 지원(20～40억 원)

○ 지방정원은 지역 거점정원으로 시·도별 1~3개소 이상 조성

* 도시 및 농·산촌 생활권의 도시공원, 녹지 등과 연계·조성하여 녹색 생활권 재생 및 생태관광의 모델을 제시('20년까지 20개소)

□ **(민간·공동체정원)** 우수한 민간정원 발굴·홍보로 **생활 속 정원문화를 확산**시키고, **주민참여 거버넌스를 통한 공동체정원 조성**

○ 우수한 민간정원에 대한 인센티브 부여로 등록 및 개방을 유도

* 「가보고 싶은 정원 100선」 선정, 민간정원 등록·개방 유도('20년까지 100개소)

○ 공동체정원은 거주지역 등에 주민참여로 조성하여 소통공간으로 활용하고, 주거환경 정비를 통한 정주여건 개선('20년까지 100개소)

* '18년 10억원 규모의 '찾아가는 정원만들기' 시범사업 추진

□ **(실내·외 정원) 깨끗한 공기로 활기찬 생활**을 영위하고, **건강한 녹색도시**를 만들기 위해 **실내, 옥상, 벽면 정원 조성 지원**

○ 옥상·벽면정원으로 대기정화, 열섬완화, 건축물 냉난방에너지 절감

* 옥상·벽면정원 효과 : 오염물질 흡수, 기온 5℃ 저감, 냉난방에너지 16.6% 절감

* '19년부터 관공서·공공기관 등 사후관리가 가능한 기관을 대상으로 지원(/20개소)

○ 공기정화력과 음이온 발생이 우수한 식물을 개발·증식 지원

* 미세먼지, 포름알데히드, 일산화탄소는 규제 대상 오염물질로 식물에 의해 제거 가능

○ 실내 유형별(장소·기능) 적합한 식물 선정 및 배치 가이드 제공하고, 식물관리기술 컨설팅을 위한 정원전문가를 양성·지원

* (장소별) 집, 사무실, (기능별) 공기정화, 생산, 관상

* 공간대비 2%이상의 식물을 키우면 실내 미세먼지 저감효과 발생(한국인공지반녹화협회, 2017)

4 도시숲을 산림복지서비스 및 관광자원으로 활용 확대

◇ 생활 속에서 산림복지서비스를 쉽게 이용하고, 지역 관광자원으로 활용

□ **(이용을 고려한 조성)** 산림교육·치유 등을 도시숲에서 실행할 수 있도록 **계획단계부터 반영하여 목적에 맞게 조성하여 이용 활성화**

○ 타법률 등에서 규정하는 시설 인정기준에 부합되는 도시숲 조성

* 유아숲체험원으로 활용은 1㏊ 이상, 최소한의 시설물 설치 기준 등 준수

○ 누구나 쉽게 찾아가고 이용 가능하게 유니버셜 디자인 등을 적용한 무장애 도시숲을 조성하고, 기존 시설 보완 추진

□ **(일자리) 도시숲을 산림복지전문가 등의 일자리 창출 공간으로 활용**

○ 도시숲을 산림복지전문가의 활동 영역으로 활용 확대하여 산림분야 일자리 창출에 기여

* 산림복지 분야 사회적경제기업(25개, '17)의 활동공간으로 제공

○ 도시숲 조성·관리 분야를 전문 기술적인 일자리 영역으로 육성

* 도시녹지관리원 : ('18) 171명 → ('22) 1,536명(1명당 3개소 관리)
* 명상숲코디네이터 : ('18) 54명 → ('22) 787명(1명당 3개 학교 관리)

□ **(관광자원으로 활용) 도시숲, 정원 등을 지역의 랜드마크로 활용**

○ 관광 랜드마크로의 활용을 위해 지역에 맞는 스토리텔링 개발

* 유지관리를 위한 일자리 창출로 지역경제 활성화 및 공동체 복원에 기여

○ 도시숲·정원을 느끼고 체험할 수 있는 관광 프로그램을 발굴·도입하여 체류형 관광객을 적극 유치

* 계절·테마별 프로그램 개발, 운영주체·관광업체·지역주민 협의체 운영 등
* 사례 : 일본 홋카이도「공동가든협의회」('우에노팜' 등 8개 정원주 참여)

2 미세먼지 저감을 위한 도시숲 및 외곽 산림 관리 강화

1 건강하고 생태적인 도시숲 관리

◇ 도시숲의 생태적 기능 유지와 녹지총량을 관리할 수 있는 체계 구축

□ **(통합관리체계 구축)** 도시숲의 **건강성을 증진하고, 조성에서 활용까지 일련의 과정**을 관리하는 **지속적인 관리체계 구축**

○ 도시숲 조성·활용 목적에 적합한 수목 및 시설관리 체계 마련
* 수목의 생태적 관리, 토양 생육기반 강화, 노후·파손 시설물의 자연친화적 보완

○ 도시숲 현황 실태조사 추진, 모니터링을 위한 일원화된 시스템 구축('21)
* 국유지 도시숲을 대상으로 시범사업 추진 후 전국 확대방안을 검토

○ 지속가능한 도시숲 조성·관리를 위한 매뉴얼 및 관리 지침의 고도화
* 수요발굴·반영 → R&D → 매뉴얼·지침 → 현장적용의 선순환 체계

□ **(도시숲 총량계획 도입)** 도시민의 삶의 질 향상을 위해 **도시별 적정한 도시숲의 총량을 제시**하고 개발 등에 따른 도시 녹색공간의 감소 방지

○ 녹지의 총량을 쉽게 추출할 수 있는 방안에 대한 연구 추진
* 토지피복도(환경부), I-Tree(미국) 등을 활용하여 도시숲의 현재 상황 추출방안 강구

○ 지자체별로 시·군 산림계획 수립 시 도시숲 총량계획을 포함하는 방안 검토
* 도시숲 총량계획 제도 도입 등에 관한 전문가 간담회 등 의견수렴 추진

□ **(R&D 강화)** 도시숲의 기능이 최적으로 발휘되는 **차별화된 도시숲 관리기술 개발 및 효과 분석**(3년간, 50억원)

○ 도시숲의 형태·기능에 따른 차별화된 관리기법 및 품셈 개발·보급
* 미세먼지 저감률 증진을 위한 토양관리, 수형조절 등 도시숲 관리기술 개발

○ 도시숲의 위치·유형에 따른 미세먼지 저감 등의 사회·경제적 효과 연구
* 과학적 증거기반 도시숲 효과분석으로 조성·관리 품질향상 및 국민인식 증진

○ 도시숲의 부정적 영향을 최소화 할 수 있는 방안 연구 추진
* 미세먼지 저감, 꽃가루와 BVOC 발생량, 도시환경적합성 등 수종별 특성 파악

2 도시 근교 산림의 기능별 산림 관리 집중

◇ 미세먼지 저감 기능 등이 최적으로 발휘되도록 전문화된 숲관리

□ **(숲관리 강화)** 개발제한구역(그린벨트) 등 **도시 근교 산림이 미세먼지 저감 벨트의 기능을 할 수 있도록 집중 관리**

○ 생활권 주변 산림을 집중적으로 정비하여 사람 중심 숲관리 강화

* 중점관리 : 도시림, 경관보호구역, 생활환경보호구역, 개발제한구역 등

○ 대기정화 및 기후완화 기능에 집중하여 생태적 건강성 관리 및 경관 유지를 위한 숲가꾸기 적극 추진(연간 2만ha 수준)

* 수종과 임지의 특성에 따라 솎아베기를 통한 밀도조절, 가지치기 등 실행
* 하층의 관목, 다양한 초본류 발생 촉진 등 산림의 다층 구조화 유도
* 다양한 수종이 혼효될 수 있도록 관리하여 수종의 다양성 증진

○ 숲 가장자리는 방진효과의 최대 발휘를 위해 상록침엽수림으로 점진적 수종갱신을 통한 숲의 구조 개선

* 방진수림대는 벨트형으로 조성하여 미세먼지 흡착·흡수효과 극대화 유도

□ **(모델숲 조성) 실연사업 추진 등을 통해 기능별 산림관리 정착**

○ 기능별로 차별화된 숲가꾸기 현장실연 사업 추진

* 대상지 선정 등 사업 전 과정에 걸쳐 토론회, 전문가 자문 등을 통해 최적의 모델숲을 조성하고 확산
* 미세먼지 유입경로를 분석하여 효과성이 높은 지역을 중심으로 우선 추진

○ 모니터링을 통해 시업기술의 타당성을 검토하고 맞춤형 숲가꾸기 기술 개발

* 숲의 기능 발현이 저조하거나, 안정화 되지 못할 시 정확한 진단과 원인 분석을 통해 미세먼지 저감을 위한 산림관리방법 구체화 등 매뉴얼 개발

○ 기능별 산림관리를 명확히 하고, 사업프로세스를 정립하여 현장 집행력 강화

* 단계별 추진요령 등 현장 활용 가능한 실무 점검 매뉴얼 작성·보급

3 도시 외곽 산림의 건강성 및 경관 유지·증진

◇ 산림의 생태적 건강성과 시각적 아름다움을 유지·증진하도록 관리

□ **(산림의 건강성 유지·증진)** 지속적인 **대기오염물질의 흡착 및 여과기능 유지**를 위해 건강한 산림으로 관리

○ 빽빽한 산림에 대하여 간벌 및 가지치기를 통해 바람길을 확보하고 오염물질 여과기능 제고

* 산림의 적정 밀도 조정을 통해 공기를 통과시켜 오염물질 여과 등 오염수준 저감 (수관밀도 50~60% 수준 유지)

○ 미세먼지 저감 기능 등 산림의 기능이 최대로 발휘될 수 있도록 건강한 침·활엽수의 다층 혼효림으로 유도

* 침엽수는 활엽수보다 많은 양의 미세먼지를 흡착(약1.3배)하고, 여과능력이 높음
* 활엽수는 아황산가스(SO_2), 이산화질소(NO_2), 오존 등 대기오염 물질 흡수

○ 도시 외곽과 도시 간 바람길 주변 산림에 대하여 최우선 관리

* 도시 바람길숲, 미세먼지 저감숲 조성지와 연계추진하여 효율성 제고

○ 건강하게 관리된 산림을 국민의 휴양·치유 등 산림복지 공간으로 활용

□ **(큰나무 공익조림 확대) 미세먼지 저감 효과**가 높고, **대기오염 물질 내성**이 있는 **수종 중심** 식재

○ 미세먼지 유입·이동 경로 상의 산림 및 도시 바람길 주변산림은 엽면적(잎 표면)이 넓은 수종 선택(소나무, 잣나무 등)

* 기후 토양 등 현지 입지여건에 적합한 지역별 적지적수를 선정

○ 침엽수, 활엽수 혼효림으로 조성하여 지속적인 저감효과를 유지

* 혼효림 조성을 통해 수종 다양성과 동절기 저감효과 유지

□ **(숲관리 기술 고도화) 미세먼지 저감을 위한 숲가꾸기 기술 개발**

○ 임령 및 수종별(침·활엽수림) 미세먼지 저감 효과 분석

○ 임분밀도, 임분구조 및 시업방법에 따른 미세먼지 흡착 특성 구명

3 지속가능한 도시숲 조성·관리 기반 구축

1 시민주도 도시숲 조성·관리 체계 마련

◇ 민·관 거버넌스를 통한 민간주도의 지속가능한 도시숲 조성·관리

□ (거버넌스 조직) 관 주도의 도시숲 조성·관리에서 벗어나 **민간의 이해와 요구·능력을 활용하고 함께 하는 거버넌스 확대**

○ 도시숲 조성·관리를 위해 만들어진 민간단체를 체계화하고, 지원해 줄 수 있는 자생력 있는 중간지원조직을 구성하여 정책 지원

* 전국적으로 도시숲 조성·관리를 위해 35개 도시숲 트러스트 활동 중
* TF 운영('18.1~6, 조직화 방안 마련), (가칭)도시숲 네트워크 조직 구성 추진('18.6~)

○ 지속가능한 도시숲 조성·관리를 위한 민·관 거버넌스의 연결고리로써의 중간지원조직의 활동에 대한 법적 지원근거 마련 검토

* 민간주도 하에 기업참여와 정부·지자체의 지원으로 도시숲 조성·관리의 시너지 효과를 창출하여 지속가능한 체계 구축

□ (중간지원조직의 역할) 도시숲의 **조성·관리 전 과정에 참여**하여 **도시숲의 보전, 지역주민의 요구조정, 교육** 등

○ 도시숲 관련 시민운동 네트워크 조직 및 체계화, 다양한 활동 지원

○ 민간 전문역량을 활용하여 전문가를 지속적으로 육성하는 체계 마련

* 일회적·단시간적 도시숲 조성·관리를 벗어나 체계적인 역량 구축

○ 타분야 거버넌스와도 시너지 효과를 가질 수 있는 관계 형성

□ (시민·기업참여 확대) **중간지원조직을 활용하여 민간참여 활성화**

○ 생활권 내 도시숲의 보전, 조성·관리 등 도시녹화운동 전개

○ 도시숲 조성·관리를 위한 기금 모금 등 재원 확보(CSR 활용 등)

2 부처협업 및 지자체 역할 강화

◇ 도시숲 총량 유지, 다양한 활용방안 마련 등 그린 인프라 확충·관리를 위한 부처협업 및 지자체 지원 강화

□ **(부처협업)** 부처별 분산 관리되고 있는 도시 그린 인프라 **정책 및 사업의 효율적 추진**을 위한 **협업체계 구축**

○ 부처별로 추진하고 있는 그린 인프라 정책 및 사업, 통계 등에 대한 정보 공유체계 마련 협의

* 도시재생 뉴딜사업 연계, 장기미집행 도시공원 실효 공동대응, 통계 공동활용

○ 그린 인프라 공동 활용 프로그램을 마련하고, 관련 프로그램 및 행사 등을 연계하여 시너지 효과 창출

○ 관계부처 협의체를 구성하여 과제발굴 및 장애요인 해결

□ **(지자체 역할) 지역단위의 완결성 있는 그린 인프라 구축** 추진

○ 상위계획과 연계되고 지자체별 특성을 반영하여 지역별 도시림등 조성·관리계획과 도시숲 마스터플랜을 수립하여 단계별 조성

* 마스터플랜에 따라 개별 도시숲은 위치, 형태, 주민요구 등을 고려하여 조성

○ 지자체별·도시별 그린 인프라가 완결성을 가질 수 있도록 도시기본·관리계획과 공원녹지기본계획, 시·군 산림계획 등의 정합성 유지

* 도시숲이 최적의 효과를 발휘하기 위해서는 체계적인 배치가 중요하며, 도시의 계획단계에서부터 반영되어 조성하는 것이 필요

○ 지역별 민·관 거버넌스 구축을 통해 민간이 주도하고, 지자체가 지원하는 도시숲 조성·관리 체계를 마련

* 민관 파트너십 운영사례 : 서울숲, 광주푸른길공원, 청주 두꺼비생태공원

3 법령·제도 정비 및 통계기반 구축

◇ 지속가능한 도시숲의 양적 확대 및 질적 기능 제고를 위해 조성·이용·사후관리를 포괄할 수 있도록 법령·조례 및 통계 정비

□ **(도시숲법 제정)** 도시숲의 **개념과 역할 등을 재정립**하고, **관계법령과 유기적으로 연계**된 법률체계를 마련하여 **단계별 입법 추진**

○ 산림자원법에서 규정한 도시숲의 정의, 기본계획 수립, 사업 추진 방식 등에 대해 재검토하여 법률체계를 보완하고 재정립

* 미세먼지·폭염 등 도시숲과 관련한 최근의 수요와 이슈를 반영하기 위해서는 도시숲의 조성·이용·관리를 총괄할 수 있는 법체계 필요

○ 공원녹지법(국토부 소관) 등 도시 그린 인프라와 관련된 법령 등과 입체적으로 연계할 수 있도록 협의 및 법안 마련

* 도시숲의 총량을 유지·증가시킬 수 있도록 제도적인 보완 등 추진

○ 도시숲법은 대내외 입법여건을 감안하여 단계별 추진

* ('18) 법안 준비 및 대내외 의견조율 → ('19) 제정 → ('20) 시행

□ **(관련법령 개정)** 도시 그린 인프라의 **원활한 보전 및 조성**을 위해 **산림관계법령 및 타부처 소관 법령·지자체 조례의 유기적 연계 강화**

○ 난개발 방지를 위한 생활환경보호구역 지정 검토(산림보호법)

○ 산림복지시설의 조성(산림복지법·산림휴양법·산림교육법 등)

○ 공원녹지법, 자연공원법, 도시재생법, 지자체 조례 등 도시 그린 인프라와 관련된 법령 체계가 상호 보완적으로 작동할 수 있도록 협력 강화

□ **(통계기반)** 통계 활용도·신뢰도 제고를 위해 **국가승인통계 기반으로 전환**

○ 산림복지 기본통계 조사체계 및 정보시스템 구축계획에 포함 추진

* ('18) 기본계획 수립 → ('19) ISP 수립 → ('20부터) 시스템 구축

○ 도시숲 관련 현황통계자료의 정밀화 및 실태통계자료 구축

Ⅳ. 추진일정

□ **(과제의 구분)** 중·장기적으로 추진할 과제와 시급히 단기적으로 추진할 과제를 구분하여 적정한 추진일정 체계 구축

○ (장기과제) 도시숲 조성·관리체계, 도시 외곽 산림관리, 거버넌스 운영, 부처협업, R&D 등 장기 지속적인 과제는 기본계획에 반영하여 추진

○ (단기과제) 목적형 도시숲 모델 개발, 도시숲 법안 마련 등 단기적으로 집중할 과제는 세부계획을 수립하여 적기에 추진

□ **주요과제의 세부 추진일정**

과제명	세부 추진일정					
	'18	'19	'20	'21	'22	이후
□ **생활권 그린 인프라의 지속적인 확대**						
ㅇ 도시숲 조성 체계 정립	■	■	■			
ㅇ 도시숲 등 도시 그린 인프라 확충	■	■	■	■	■	■
ㅇ 목적형 도시숲 조성모델 개발·확대	■	■	■	■	■	■
ㅇ 생활권 내 정원 인프라 확대	■	■	■	■	■	■
□ **도시숲의 생태적 관리 및 활용**						
ㅇ 도시숲 관리체계 구축	■	■	■	■		
ㅇ 도시 숲 R&D 강화	■	■	■	■		
ㅇ 도시 근교 및 외곽 산림관리	■	■	■	■	■	■
ㅇ 도시숲 활용 확대	■	■	■	■	■	■
□ **도시숲 조성·관리 기반 구축**						
ㅇ 거버넌스 구축	■	■	■			
ㅇ 부처협업체계 구축	■	■	■			
ㅇ 도시숲법 제정	■	■	■			
ㅇ 관계법령 개정	■	■	■			
ㅇ 통계기반 구축	■	■	■	■		

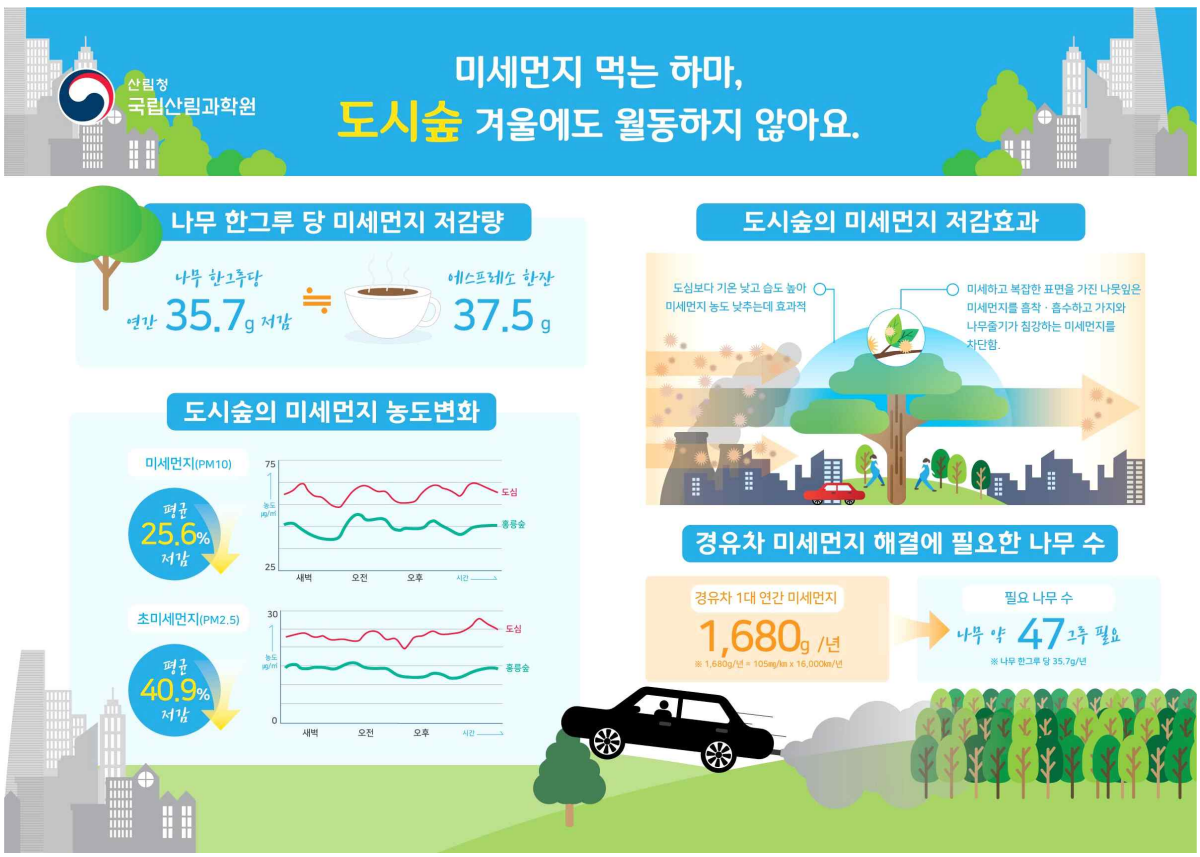
참고 1 도시숲의 미세먼지 저감 효과

□ 미세먼지 저감 효과(요약)

○ 도시숲은 도심의 미세먼지(PM10) 농도 평균 25.6%, 초미세먼지(PM2.5) 농도 평균 40.9% 저감

○ 나무 한 그루당 연간 35.7g(에스프레소 한잔)의 미세먼지를 저감하여, 경유차 1대의 연간 미세먼지 해결에는 약 47그루의 나무가 필요

○ 미세먼지로부터 보다 안전하게 도시숲을 이용하기 위해서는 점심시간(11시~16시)대를 활용하는 것이 가장 효과적임



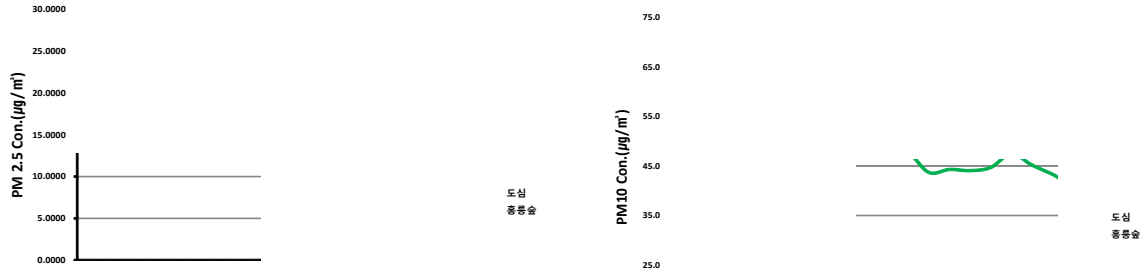
□ 수목의 미세먼지 저감 기작

○ 도시숲은 도심보다 기온이 낮고 습도가 높아서 미세먼지 농도 낮추는데 효과적이며, 미세하고 복잡한 표면을 가진 나뭇잎은 미세먼지를 흡착·흡수하고 가지와 나무줄기는 침강하는 미세먼지를 차단

□ 도시숲의 시간대별 미세먼지 농도 변화

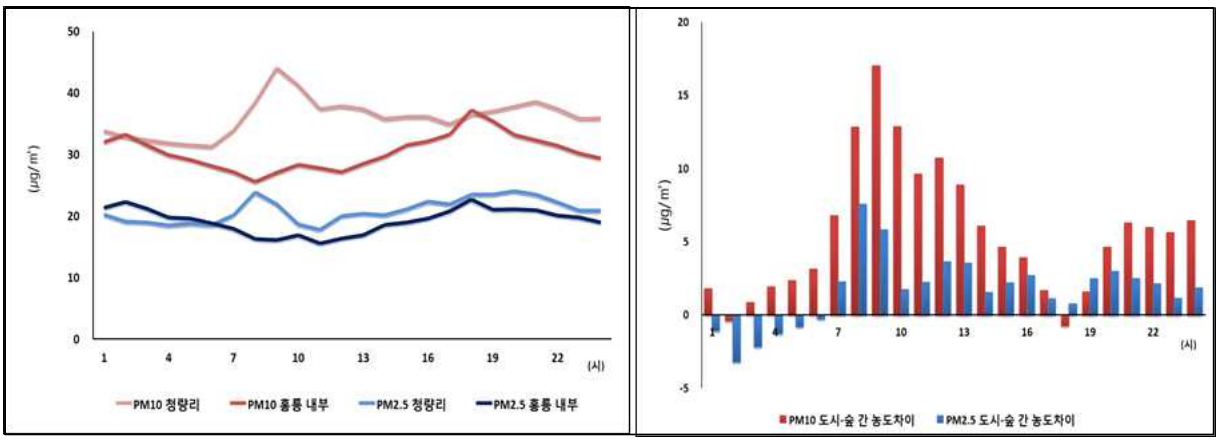
○ 측정결과 미세먼지 농도는 대부분 도시지역이 높았음. 지역별 풍향, 풍속 등 도시숲 미기상에 따라 다소 차이가 있으나, 도시숲은 미세먼지 피난처, 그린 쉘터(Green Shelter)로서 충분

<시간대별 홍릉산림과학시험림에서 미세먼지(좌)와 초미세먼지(우) 평균 농도 변화(4.17~5.4)>



○ 미세먼지로부터 보다 안전하게 도시숲을 이용하기 위해서는 점심시간(11시~16시)대를 활용하는 것이 가장 효과적임

* 오전시간대에 도시 미세먼지의 주요 배출원으로 알려진 도로(내부순환로)에서 바람 유입이 주요하게 이루어지고 도시숲 내의 풍속(오전시간대 풍속 초속 0.13m, 오후시간대 풍속 초속 0.44m)이 약해져 유입된 미세먼지의 배출이 원활하지 않음.
* 조사기간(6~11월) 중 평균 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5) 농도는 각각 도시숲이 15%와 8% 낮음. 시간별로는 9시부터 16시대 초미세먼지와 미세먼지 농도는 17.4㎍/㎥와 29.3㎍/㎥를 나타내 도심대비 15%와 24% 낮게 나타났다. 오전 11시에 초미세먼지 농도(15.6㎍/㎥)가 하루 중 가장 낮음.



<시간대별 PM 농도 변화(2017년 7월~10월, 홍릉숲, 청량리)>

□ 도시숲의 미세먼지 저감에 따른 사회·경제적 효과

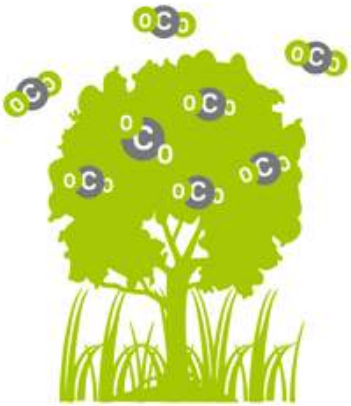
○ 미국 내 10개 도시를 대상으로 PM2.5 농도와 인간 건강에 대한 도시숲의 효과를 평가한 결과 도시당 1년에 1명의 사망률이 감소하였으며 특히, 뉴욕의 경우 7.6명의 사망률 감소를 가져오고, 미국 전체의 경제적 효과는 연간 5억불, 뉴욕은 6천만불 효과

참고 2 도시숲의 경제적 효과(미국 산림청)

$680만

미니에폴리스시는 나무 심기를 통해 약 680만 달러의 에너지 비용을 절감했을 뿐만 아니라 710만 달러의 가치를 증가시켰다고 iTree 소프트웨어를 활용하여 계산(City Of Minneapolis, Minnesota Municipal Tree Resource Analysis).





2천2백8십만 톤/연

미국 10개 도시의 현장 데이터와 국가 도시숲 피복 자료를 토대로, 미국의 도시에서 나무는 현재 7억8백만톤의 탄소를 저장($14,300백만)하고 있으며 연간 2천2백8십만 톤의 총 탄소격리율($460/연간백만)을 가지고 있다고 추정(Nowak et al., 2002).

$2조4천억

전국적으로 미국의 도시숲은 대략 38억 그루의 나무를 보유하고 있으며, 구조적 자산* 가치는 약 2조4천억 달러로 추산(Nowak et al., 2002).

*주 : 구조적 자산 가치는 부분적으로 동일한 크기, 조건, 종 및 위치를 가진 나무의 예상 대체 비용을 추정 한 것





투자수익률 : $1.37 ~ $3.09

미국 5개 도시의 거리와 공원 나무의 가치에 대한 연구에 따르면 도시의 나무관리에 투자할 때마다 1년에 $1.37 ~ $3.09 사이의 이익을 얻는 것으로 나타남(McPherson, et al.,2005).

USDA FS. 2016. 2016~2026 Ten Year Urban Forestry Action Plan. National Urban and Community Forestry Advisor Council's(NUCFAC)

참고 3 시도별 도시림 현황(2015년말 기준)

시도	산림면적 (ha)	도시지역 면적 (ha)	도시지역 인구 (천명)	도시림			생활권도시림		
				면적 (ha)	면적률 (%)	1인당 면적 (㎡/인)	면적 (ha)	면적률 (%)	1인당 면적 (㎡/인)
합계	6,334,615	2,552,618	46,640	1,253,573	49.11	268.78	46,219	1.81	9.91
서울	15,486	60,525	10,022	13,254	21.90	13.22	5,360	8.86	5.35
부산	35,386	64,193	3,458	27,348	42.60	79.08	4,174	6.50	12.07
대구	48,705	56,510	2,458	33,210	58.77	135.12	2,768	4.90	11.26
인천	39,978	48,243	2,816	13,469	27.92	47.82	2,130	4.41	7.56
광주	19,244	50,118	1,473	18,794	37.50	127.60	1,730	3.45	11.75
대전	29,928	53,935	1,519	27,488	50.96	180.99	1,996	3.70	13.14
울산	68,671	55,302	1,104	32,298	58.40	292.48	1,834	3.32	16.61
세종	25,288	4,215	161	1,015	24.07	63.08	297	7.05	18.45
경기	520,068	398,064	11,703	181,955	45.71	155.48	7,749	1.95	6.62
강원	1,371,643	406,291	1,209	290,803	71.57	2,404.62	2,563	0.63	21.19
충북	491,135	140,025	1,257	60,111	42.93	478.35	1,739	1.24	13.84
충남	408,040	163,517	1,416	60,085	36.75	424.42	1,513	0.93	10.69
전북	443,140	139,034	1,456	54,244	39.01	372.53	3,320	2.39	22.80
전남	690,237	234,039	1,286	115,183	49.22	895.77	2,282	0.98	17.75
경북	1,337,741	345,705	2,044	161,495	46.71	790.09	2,778	0.80	13.59
경남	701,903	181,315	2,667	75,153	41.45	281.78	3,286	1.81	12.32
제주	88,022	151,587	591	87,668	57.83	1,484.40	700	0.46	11.85

참고 4 장기미집행 도시계획시설 현황

□ 장기미집행 도시공원 현황('15년말)

구분	장기미집행공원	국공유지	공유지	국유지		
				소계	산림청	산림청 외
면적	442㎢	120㎢	46㎢	74㎢	42㎢	32㎢
비율	100%	27%	10%	17%	10%	7%
	-	-	-	100%	54%	46%

□ 미집행 도시계획시설 현황('15년말)

구 분 (시설명)	결정면적	집행면적	미집행		
		집행비율	전체	10년이상 (장기미집행)	'20.7. 실효대상
계	6,830.9	5,502.4	1,328.5	869.1	747.6
	100	80.6	100	100	100
도로	1,755.9	1,375	380.9	250.5	201.1
	25.7	78.3	28.7	28.8	26.9
공원	934.2	418.2	516	442.2	406.5
	13.7	44.8	38.8	50.9	54.4
녹지	225.3	133.5	91.8	44.0	34.8
	3.3	59.3	6.9	5.1	4.7
광장	146.1	121.2	24.9	12.7	12.5
	2.1	82.9	1.9	1.5	1.7
유원지	167.7	89.6	78.1	67.2	67.2
	2.5	53.4	5.9	7.7	9.0
학교	352.8	337.8	15.0	9.1	9.1
	5.2	95.7	1.1	1.0	1.2
기타	3,248.9	3,027.1	221.8	43.4	16.4
	47.6	93.2	16.7	5.0	2.1

참고 5 바람길숲 조성사례

□ 독일 슈투트가르트시의 Green U forest

○ 슈투트가르트시의 지형은 분지형태로 남쪽에 도시 외곽 산림이 위치하고 도심은 분지에 위치하여 도시 안에서 배출된 오염물질을 이동시키는 바람의 힘이 매우 약함

○ 따라서 도시를 둘러싼 도시 외곽 산림의 찬 공기를 저지대의 중심인 시가지로 유도하기 위해 슐로스가든(Schlossgartenanlagen)에서 킬레스베르크(Kilesberg)까지 총 길이가 8㎞에 달하는 Green U forest(Das Grune U) 조성. 생태다리, 녹도, 계단 등 다양한 길을 통하여 떨어져 있는 공원들을 시가지와 연결하여 도시 전체의 공기 순환 유도



슈투트가르트 바람길 유도를 위해 시내에 조성된 도시숲 Green-U forest