

노원구 기후변화 대응 실행방안 수립을 위한
기초연구 용역(1차) 최종 보고서

2011. 12.

에너지기후정책연구소 · 녹색연합 녹색에너지디자인 · 환경정의연구소

이 보고서를 노원구 기후변화 대응 실행방안 수립을 위한 기초연구 용역(1차)의 최종 결과물로 제출합니다.

2011. 12.

에너지기후정책연구소(연구주관기관) · 녹색연합 · 환경정의연구소

참여 연구진

- 서왕진(연구책임자): 환경정의연구소장
- 한재각: 에너지기후정책연구소 부소장
- 이정필: 에너지기후정책연구소 상임연구원
- 이유진: 녹색연합 녹색에너지디자인 팀장
- 권승문: 녹색연합 녹색에너지디자인 활동가
- 최승철: 환경정의연구소 부소장

정책 요약문

1. 이 보고서는 왜 만들어졌나?

기후변화의 심각성에 공감하여 전 세계가 지구 평균온도 상승 2℃ 억제에 합의(2009년 제15차 유엔기후변화총회 코펜하겐 합의문)하고 많은 나라들이 온실가스 감축목표를 설정하고 있습니다. 또한 2011년 3월 후쿠시마 원전사고로 인한 도쿄도의 전력난, 10월 인구 1,000만 도시 방콕의 대홍수 등. 에너지 위기와 기후변화 대응은 국가 차원만이 아니라 지자체와 시민들의 생명과 미래가 달린 문제가 되고 있습니다. 더불어 석유생산정점(peak oil)과 자원전쟁에 따른 에너지 가격 상승은 시민들의 생활에 직접 영향을 미치고 있으며, 특히 에너지 빈곤은 주거 불평등과 사회적 양극화와 맞물려 점점 악화되고 있습니다. 이런 상황 속에서 노원구도 지구적, 국가적 수준의 기후변화 대응 노력에 동참할 필요성이 있으며, 특히 온실가스 배출량의 절대다수를 차지하는 에너지 부문을 중심으로 온실가스 감축을 위한 정책을 수립할 필요가 있습니다. 지구적 책임을 고려한 노원구의 온실가스 감축량은 2005년 배출량 2,245,822CO₂ton의 25%인 561,456CO₂ton으로 설정해볼 수 있습니다. 노원 구민들이 지구적 책임으로 고려한 온실가스 감축 목표를 설정할 경우 2005년 에너지 소비량으로 되돌린 상태에서 에너지 소비량의 4분의 1을 줄여야 한다는 것을 의미합니다.

2. 이 보고서는 무엇을 담고 있나?

이 보고서는 온실가스 감축 실행 기간을 단기(2010년~2014년)와 중장기(2015년~2020년)로 나눠서 정책을 제시하며, 온실가스 감축 기준년도는 2005년으로 삼았습니다. 노원구에서 적용할 수 있는 다양한 온실가스 저감 수단을 선별하고 그 잠재량 및 실행을 위한 정책수단 및 저감 잠재량을 제시하였습니다. 또한 노원구의 다양한 주체(개인, 지역단체, 지자체)들이 각기 실행할 수 있는 온실가스 배출 저감 수단을 선별하고 잠재량 및 실행 가능성을 검토하였으며, 아파트가 많은 노원구의 특성을 반영하였고 노원에코센터를 중심으로 지역사회의 기후변화 대응방안 논의와 참여가 이루어지도록 구상하였습니다. 무엇보다도 노원구의 온실가스 감축방안의 수립이 주민참여적인 방식으로 이루어질 수 있는 방안을 제시하였습니다. 즉, 온실가스 감축수단 및 주체별 행동전략을 조합하여, 노원구의 온실가스 감축을 위한 선택 가능한 감축 시나리오를 제시하고, 노원구의 주민 참여적 기후변화 대응방안 수립을 위한 절차를 제시하였습니다. 마지막으로 노원구의 참여형 기후변화대응 방안의 기대효과(예를 들어, 탈핵 에너지 전환의 선도 효과)를 제시하였습니다. 서울 시민들이 전력사용량의 11%를 줄인다면 고리원전 1호기의 발전량 5,177GWh을 대체할 수 있습니다. 이를 달성하기 위해 노원구는 187,874MWh를 줄여야 하고, 이는 노원구 가정 부문 전력 소비량(735,697MWh)의 25.5%에 해당하는 양입니다.

3. 우리 노원구는?

기본현황

노원구의 인구규모는 서울시 25개 자치구가운데 2위이며, 전체가구의 81.4%가 아파트에 거주하고 있습니다. 전체 인구밀

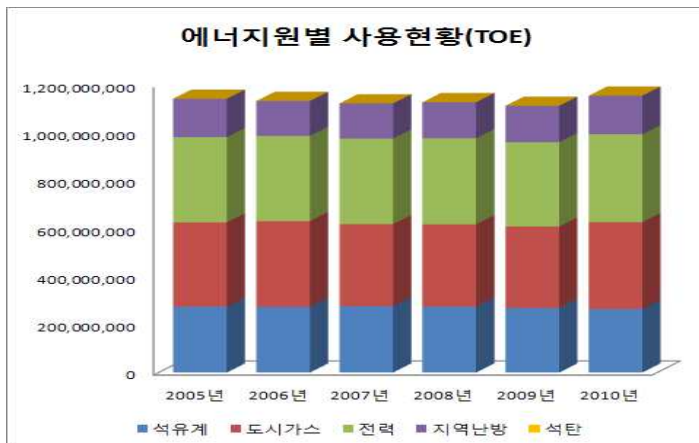
도는 17,665명/km²이며, 40,000이상의 인구밀집지역은 상계 1,3·4, 공릉 1·3,2동, 중계2·3동입니다. 한편 주택을 포함한 건축물 밀도가 가장 높은 지역은 공릉 1·3동, 상계1,2,3·4동, 월계1동, 중계본동으로 1,000개 동이상이 집중되어 있습니다. 한편 건축물 노후도와

구분	현황	참고사항
인구	615,425명	서울시의 5.8%
세대수	228,022세대	서울시의 5.46%
면적	35.46km ²	서울시 전체면적의 5.85%
주택	194,455호	
아파트	158,336호	주택의 81.4%가 아파트, 영구임대 13,335호
일반주택	27,002호	
연립주택	9,117호	
학교	102개교	초42, 중27, 고26, 대7
차량	155,744대	
공원	120개소	
도로	291km	도로율 23.60%, 포장율 100%
하천	4개	연장 20.2km

관련하여 볼 때, 90년대 건축물이 36%로 가장 많았고, 80년대 27%, 70년 이전 건축물은 18%에 이르고 있습니다. 특히 단독주택의 경우 80년대 이전 주택이 60%에 이르며, 공동주택은 90년대 이후 건축된 것이 75%이다. 노원구는 건축물이 공간적으로 집중된 지역일수록 건물노후도가 높았고, 단독주택밀집지역에서 노후도가 크게 진전되어 있습니다.

에너지 소비현황

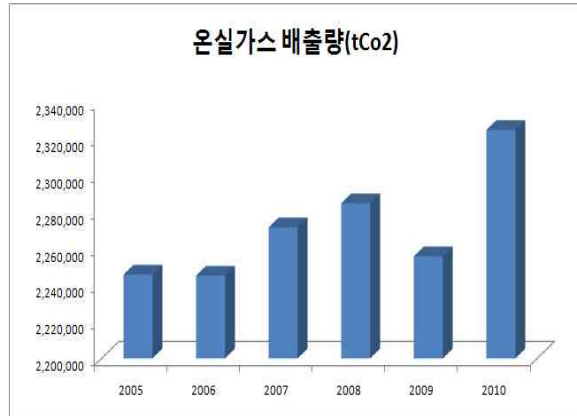
노원구의 에너지 소비량은 2005년 11억 4,386만TOE에서 **2010년 11억 5,622만 TOE로 약 1.08%증가**했습니다. 부문별 에너지 소비와 관련하여 전력이 차지하는 비중은 2005년 36.2%에



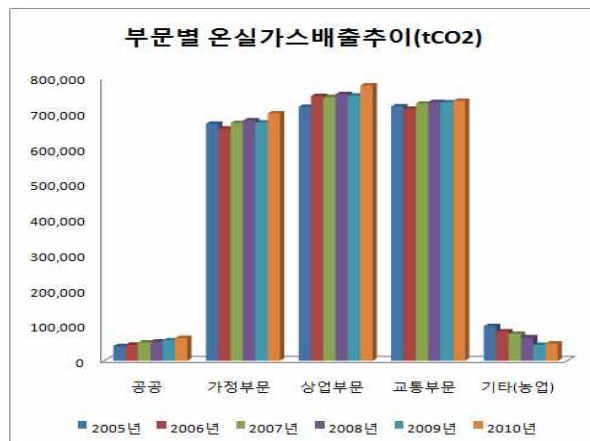
서 2010년 31.7%로, 가장 큰 비중을 차지합니다. 도시가스 역시 2005년 35.7%에서 2010년 31.3% 수준을 유지하고 있습니다. 석유류의 경우, 난방취사부분의 수요 감소에도 불구하고 교통부분수요로 인해 2005년 전체 에너지 사용량의 28%에서 2010년 22.9%를 차지하고 있습니다.

4. 쉽게 보는 노원구 온실가스 배출량

2005년도 노원구의 공공, 가정, 상업, 도로교통부문에서 배출한 온실가스의 규모는 224.5만 tCO₂이었습니다. 2010년도에 이르러 약 3.5%가 증가한 232.5만tCO₂를 배출하였습니다. 전년대비 온실가스가 증가한 해는 2006년과 2010년이었으며, 2007~9년은 전년대비 온실가스 배출규모가 감소한 것으로 파악되었습니다.



공공부문에서 배출한 온실가스의 주요원인은 전력부분이 2005년 93.4%(38,559tCO₂)에서 2010년 97.7%(62,480tCO₂)로 증가하였습니다. 이는 교육용 전력소비 증가에 주로 기인합니다. 가정부문에서 전력사용으로 인한 온실가스 배출이 2005년 45.9%에서 2010년 50.7%로 증가하는 등 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 도시가스 및 석유계 에너지 사용으로 인한 배출규모는 2005년 31.8%에서 2010년 27.7%로 감소하였습니다. 상업부문 역시 전력사용의 비중이 2005년 38.8%에서 2010년 43.6%로 증가하였습니다. 반면 석유계와 도시가스 등의 직접소비로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 61%에서 2010년 56%로 하락하였으나 실제 배출량은 429tCO₂ 증가하였습니다. 교통부문의 온실가스 배출규모는 2005년 71.9만tCO₂에서 2010년 2.2%가 증가하여 73.4만tCO₂에 이릅니다. 자동차 대당 온실가스 배출규모는 평균 4.73tCO₂ 규모, 자동차 등록대수의 증가에도 불구하고 자동차 대당 평균 온실가스 배출량의 차이가 크지 않은 것은 주행거리와 사용하는 연료의 차이에 의한 것입니다. 부문별 배출규모를 살펴보면 전력부문과 교통부문이 노원구 온실가스 배출량의 60% 이상을 차지하고 있습니다.



한편 에너지원별 온실가스배출규모는 석유계와 전력이 전체 온실가스배출의 70%를 차지하고 있습니다. 석유계 에너지 사용으로 인한 온실가스는 2005년 노원구 온실가스 배출총량의 34.3%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 다음으로 전력부분이 32.1%를 기록하였습니다. 하지만 2010년에 이르면 전력부분이 전체 배출량의 34.6%로 가장 많았고, 다음으로 석유계가 32.3%로 조사되었습니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 II장을 참고하십시오.

5. 가정(아파트)에서 어떻게 줄일까

아파트 절전소	아파트 전력 사용량 감소 (전력 소비 부문 온실가스 30% 감축)	95,883
지역난방효율개선	지역난방 보일러 효율 개선 (난방 부문 온실가스 10% 감축)	15,116
아파트 WAP	중앙난방 보일러 효율개선, 아파트 리모델링 (난방 부문 온실가스 20% 감축)	38,102
재생가능 에너지	태양광발전 (아파트 세대의 10% 태양광, 47,500kW)	25,354
합계		174,455

노원구 아파트 '절전소' 만들기는 서울과 지역의 전력 생산과 소비에 대한 불균형을 줄이고, 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있는 방안입니다. 절전소는 일본에서 시작된 개념으로 "에너지 절약이 곧 에너지 생산"이라는 접근방식입니다. 아파트의 개인 가정 부문 사용량은 에너지 절약 교육 확대와 아파트 동별 명예 '절전소장' 활동을 지원함으로써 감축을 유도하고, 공동사용부문 전력은 '절전소 지원 사업단'을 통해 체계적이고 전문적으로 줄여나가야 합니다.

노원구 아파트의 절반 이상인 87,655세대(56%)가 지역난방을 하고 있습니다. 지역난방 에너지 효율개선을 위해 진행할 수 있는 사업은 아파트 기계실과 열교환기의 정기 점검과 적정온도 유지해야 합니다. 서울시, SH공사 집단에너지 사업단과의 협력체계를 통해 지역난방 효율개선을 위한 협력체를 구성합니다. SH공사 집단에너지 사업단은 지역난방 효율개선을 위한 기술적인 조언과 진단 지원, 장기적인 예산마련 방안 확보, 아파트장기수선충당금의 활용 등을 통해 효율개선 시범 사업 실시하고 확대해야 합니다.

아파트 중앙난방 보일러의 효율을 개선하고, 낡은 아파트에 대해 WAP 사업을 함으로써 난방 분야에서 배출되는 온실가스량을 20% 절감할 수 있습니다. 아파트를 대상으로 한 WAP 사업(중앙난방효율개선 + 공동주택 단열개선 사업)을 펼치기 위해서는 이 분야의 서비스를 제공하는 기업 또는 기관을 육성할 필요가 있습니다(노원구 아파트 WAP 사업단 구성). 은평구가 주택단지가 많은 특성상 두꺼비하우징을 통해 주택에너지 효율화사업을 벌인다면 노원구는 노후아파트를 대상으로 한 민관협력 사회적기업 모델을 만들 필요가 있습니다.

노원구 아파트 세대의 10%가 태양광을 설치하게 되면, 47,500kW의 태양광 발전기 시설을 설치하게 됩니다. 이를 통해 전기에너지 대체와 온실가스 감축효과를 확보할 수 있습니다. 남향으로 건설된 아파트 옥상의 경우 태양광발전기 설치에 적지이나 여러 가지 규제와 비용문제로 공간을 적극 활용하지 못하고 있습니다. 노원구는 시민들이 아파트 지붕, 대형건물 지붕 등에 태양광 발전기를 설치할 수 있도록 제도적 장벽을 제거하기 위한 노력을 기울여야 합니다.(서울시와 협의).

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 1-1절을 참고하십시오.

6. 가정(일반주택)에서 어떻게 줄일까

도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	연탄 제로화	30
따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	노후 주택 단열성능 개선	10,102
일반주택 절전소	가정용 전력 20% 절감	9,654
단독다가구주택의 태양광보급 확대	단독주택 등 10% 태양광 보급	654
합계		20,440

도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업 : 노원구의 풍부한 바이오매스자원을 활용하여 노후주택 밀집지역에 대한 에너지 전환을 의미합니다. 이 사업을 통해 대표적인 도시형 자원순환마을을 조성함으로써 에너지 전환, 온실가스감축, 지역경제활성화 및 지역정체성 강화를 실현할 수 있습니다. 참고로 최근 취임한 박원순 서울시장은 2011년도 서울시 사업으로 에너지 자립마을 사업을 진행하기 위한 계획을 수립하고 있습니다.

따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기 : 저소득층에 대한 에너지효율개선사업으로 주거복지와 에너지복지를 통합하는 대안적 모델입니다. 사업수행을 위해 구청은 우선적으로 에너지 복지 실천을 위한 로드맵 작성과 사업실행주체로서 마을형 에너지절약전문기업을 육성하기위한 제도적 기반을 조성할 필요가 있습니다.

일반주택 절전소 사업 : 가정부문 에너지소비의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 전력사용에 대한 주민교육과 인센티브개발을 통해 에너지 절약과 커뮤니티 형성에 초점을 둡니다. 이외에도 정부의 '그린홈 100만호 보급사업', '도시형 저탄소 마을만들기' 등의 사업과 연계한 단독 다가구 주택에 대한 태양광 발전기 보급 사업의 확대가 필요합니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 1-2절을 참고하십시오.

7. 상업에서 온실가스를 어떻게 줄일까?

'빛공해' 없는 아름다운 거리 만들기	옥외 간판 및 광고물 정비	5,684
에너지 고효율 전구교체 사업	조명기기 개수 제한 및 전구 교체	3,832
상업용 건물 2℃ 실천 사업	실내 냉난방 온도 조절	24,495
녹색건물 인증 지원 사업	업무용 고효율 공조기 보급	37,686
	조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	7,285
	건물 단열 강화	82,460
	태양광 발전기 보급	9,608
합계		171,050

'빛공해' 없는 아름다운 거리 만들기 : 서울시 건축물 조명의 70%, 전광판 62.5%가 국제기준을 초과한 인공조명을 사용해 '빛공해'를 발생시키고 있습니다. 노원구의 경우도 허가(신고)된 옥외광고물 3,878개의 2배에 이르는 7,746개가 불법 광고물일 것으로 예상됩니다. 일본 환경성에 따르면 상향광속(상공으로 누출되는 빛)을 억제하는 것만으로도, 야간 옥외조명에 사용되는 전력량의 약 18%를 절감할 수 있는 것으로 조사됐습니다.

에너지 고효율 전구교체 사업 : 상가의 조명전력비율은 42.60%에 달합니다. 기존 조명을 LED조명기기로 교체할 경우 전력사용량의 절감률은 형광등 36.9%, 백열등 83.3%에 이릅니다. 조명에너지 진단을 통해 전구 개수를 줄이고, 기존 전구를 고효율 전구로 교체하는 사업을 시행하면 온실가스를 줄일 수 있습니다.

상업용 건물 2℃ 실천 사업 : 건물에서 냉난방에 소비되는 에너지는 건물 전체 에너지 소비의 절반가량을 차지하고 있어 냉난방 에너지 소비 절감을 위한 노력이 필요합니다. 냉난방 온도 2℃를 조절한다면 연간 약 16%의 냉난방에너지를 절감할 수 있습니다.

녹색건물 인증 지원 사업 : 환경부는 2010년 '녹색매장 지정제도'를 도입했습니다. 녹색매장으로 지정되기 위한 건물에너지 효율화사업(업무용 고효율 공조기 보급, 조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체)에 건물 단열을 강화하고 태양광 발전기를 보급한다면 획기적으로 온실가스를 감축할 수 있습니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 2절을 참고하십시오.

8. 교통부문에서 어떻게 줄일까?

공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	공회전 10분 줄이기	19,375
주행거리 15%단축 캠페인	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	51,672
바이오디젤로 달리는 마을버스	영업용 승합차 790대, 관용 승합차 60대 바이오디젤 도입	53,766
쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	수송부문 배출 10%줄이기	74,372
자전거 순찰대	관용오토바이 82대	88.7
합계		199,273.7

공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기 : 에너지 절약은 물론 오염물질 배출로 인한 대기오염을 억제함으로써 ‘맑은 노원, 어린이가 건강한 노원’을 실현할 수 있습니다. 특히 학원가 지역의 상습적 공회전 차량과 교통체증을 유발하는 대형유통시설에서 공회전 제한과 공회전 제한장치(ISC)부착 권장을 통해 대기오염 차단효과를 극대화합니다. 이를 위해 구청은 서울시와 환경부의 공회전제한장치 부착사업의 노원구 유치와 학원밀집가, 상습교통체증지역에서 공회전 정차차량 계도 및 단속강화가 선행되어야 합니다.

주행거리 15%단축 캠페인 : 기존의 승용차 요일제와 함께 에너지 절감은 물론 온실가스 감축, 대기오염억제효과가 있습니다. 승용차량에 대한 총주행거리 감축서약을 확산하기 위한 주민교육과 인센티브개발을 통해 관내 등록된 승용차의 20%가 주행거리 15%의 감축목표에 자발적으로 참여할 수 있는 세제혜택 및 대중교통이용지원을 모색할 필요가 있습니다.

바이오디젤로 달리는 마을버스 : 전국적으로 연간 발생하고 있는 60만kl의 폐식용유를 활용하여 디젤차량의 온실가스 감축을 시도합니다. 이를 위해 관내 패스트푸드, 학교급식시설등에서 발생하는 폐식용유 수거체계를 우선적으로 구축하고, 중량천변 및 자투리공간에 대한 유채 재배를 통해 바이오디젤에너지원을 확보해야 합니다. 다음으로 폐식용유의 효율적 수거와 재생 및 판매를 위한 마을 사업단을 조직하고 이를 지원하기 위한 조례가 필요합니다.

자전거 교통분담율 10%높이기 : 현행 레저중심의 자전거이용체계를 생활형 보조교통수단으로 정착하기 위한 시도입니다. 노원구 관내 대형 쇼핑센터, 재래시장 등에서 자동차 이용을 줄이기 위해 쇼핑카트를 부착한 쇼핑자전거보급하고, 이를 유지관리하기 위한 자전거 보관소, 수리센터등을 주민참여방식으로 운영할 수 있도록 지원할 필요가 있습니다. 특히 대형마트와 구청, 지역주민이 참여하는 “쇼핑자전거 프로젝트”는 도시지역에서 생활형 거버넌스의 대표적 모델이 될 수 있습니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 3절을 참고하십시오.

9. 학교 등 공공부문에서 어떻게 줄일까

초중고교	학교 절전소	7,447
	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	12,096
공공기관	공공기관 절전소	1,392
	공공시설 재생에너지 보급·확대	2,668
대학교	지역연계형 그린캠퍼스 추진	7,255
합계		30,858

학교 절전소 사업 및 재생에너지 이용 확대: 학교 건물의 벽체 및 창호 단열 강화, 자연채광 및 고효율 조명, 대기전력 차단장치 설치, 적정온도 유지 그리고 불끄기 실천(감지센서 등)의 수단을 통해서 학교 에너지 효율화와 절약 행동을 강화하여 온실가스 배출을 감소시킬 수 있습니다. 또한 학교 건물에 태양광 발전, 태양열 냉난방 및 온수 이용, 지열 냉난방 시설을 설치 등으로 온실가스 배출량을 감축할 수 있습니다.

‘숲과 바람과 태양의 학교’ 운영 지원 : 학생들이 학교 안에서 기후변화대응활동을 실천하여 경험적 활동을 통해 지식을 내면화하고 실천의 성과를 확인함으로써 대응활동의 중요성을 체감해나가는 것이 중요합니다. 초·중·고교의 ‘기후 학교’에 대한 새로운 모델로 ‘숲과 바람과 태양의 학교’와 같은 방식을 적극 고려하여, 초·중·고교가 지역의 기후행동 근거지의 역할로 자리매김할 수 있도록 해야 합니다.

대학의 지역사회 연계형 그린캠퍼스 사업 추진 및 지원 : 그린캠퍼스 사업은 대학 내의 저탄소 기후변화 대응뿐 아니라 지역사회와 연계하여 주도적인 역할을 수행할 수 있습니다. 이를 위해서는 노원구청은 관내에 소재한 대학들과 MOU를 맺고 공동으로 그린캠퍼스를 추진하고 노원구의 온실가스 감축 행동에 적극적으로 나서야 합니다. 이를 통해서 2020년까지 20%의 온실가스 배출을 감축하도록 추진할 수 있습니다.

공공기관 절전소 사업 및 재생에너지 이용 확대 : 공공기관은 온실가스·에너지 목표관리제에 따라서 온실가스를 감축하도록 의무화되어 있습니다. 이에 대해서 좀더 적극적으로 나서서, 공공기관 절전소 사업, 공공기관 재생에너지 보급·확대, 관용차량의 바이오디젤 사용, 공공기관내 기후변화대응 교육 내실화, 공공기관 - 기후변화대응 지원사업 등을 지원할 수 있습니다. 특히 공공기관은 스스로 온실가스를 감축하는 것뿐만 아니라, 지역 내 각 부문의 온실가스 감축을 지원하기 위한 사업에 중점을 두는 것도 중요합니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 4절을 참고하십시오.

10. 노원구의 온실가스 감축 시나리오

앞서(5~10절) 각 부문별 온실가스 저감수단을 살펴보았습니다. 하지만, 노원구가 그러한 저감수단을 통해서 2020년까지 얼마나 온실가스를 저감할 것이며, 또한 어느 부문에서 어느 정도 감축할 것인지에 대해서는 정하지 못했습니다. 이를 위한 '노원구 2020 온실가스 감축 시나리오'를 작성할 필요가 있지만, 그 결정은 노원구 주민들이 참여하여 이루어지는 것이 바람직합니다(주민참여 결정 방식은 다음 절에서 소개합니다). 여기에서는 주민참여 사업에서 참고할 수 있는 세가지 시나리오를 소개합니다.

2020년까지 온실가스를 얼마나 줄여야 할까요? 또 어느 부문에서 줄여야 할까요? 이 질문은 2020년에 노원구는 어떤 지역사회의 모습을 가지고 싶은 것인가에 따라서 달라질 것입니다. 서울이라는 대도시의 일원인 노원구는 기후변화라는 위기에 대한 지구적 책임을 다하는 지역 사회가 될 것인지, 그보다는 지역의 경제적 안정에 더 관심을 둘 것인지 의견을 모아야 합니다. 지구적 책임을 생각한다면, 산업 시설도 없는 노원구가 일인당 온실가스 배출량이 전세계 평균과 가깝고 비선진국의 배출량보다 많다는 것을 기억해야 합니다. 그러나 강한 감축목표는 경제적 부담을 야기한다는 점도 분명한 사실이죠. 두번째는 온실가스 감축의 형평성을 먼저 생각할 것인지, 아니면 효과성을 먼저 생각할 것인지 의견을 모아야 합니다. 효과적인 감축이 필요하겠지만, 가정, 상업, 교통, 공공 부문의 목표 감축량에 형평성이 있는지, 또한 사회적 약자 계층의 부담은 경감될 수 있는지를 살펴보고 균형을 잡아야 할 것입니다.

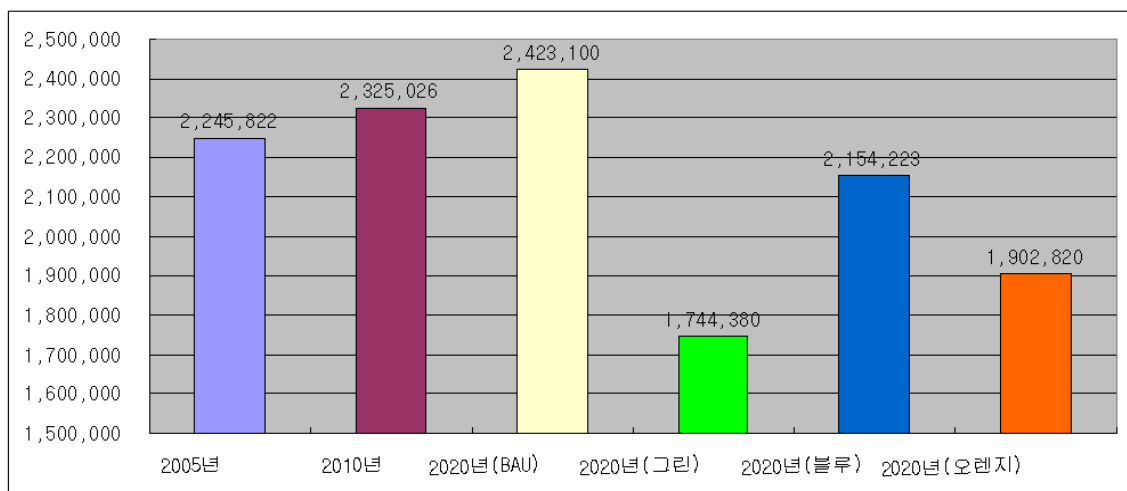
① 그린 시나리오	- 지구적 책임 수준의 감축목표: 2005년 대비 25% 감축(시민사회 요구) - 모든 부문의 동일한 감축 - 가능한 종류의 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준에서 적용 - 사회적 형평성을 고려한 정책 수단의 적극적인 도입
② 블루 시나리오	- 국가 중기 감축목표 수준: 2005년 대비 4% 감축 - 모든 부문의 동일한 감축 - 실행 가능성이 높은 감축 수단의 선택과 적절한 강도의 적용
③ 오렌지 시나리오	- 서울시 감축목표 수준: 2005년 대비 19% 감축 - 가정 부문의 우선적 감축 부담 배분 - 가능한 종류의 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준에서 적용 - 사회적 형평성을 조정하기 위한 수단의 경제성 평가 후 적용
④ 그레이 시나리오	- 감축 목표치를 설정하지 않고 현상유지 - 가정 부문의 우선적 감축 부담 배분 - 사회적 형평성을 조정하기 위한 수단의 경제성 평가 후 적용

이와 같은 고려를 통해서 2020년 노원구의 정성적인 시나리오를 만들어볼 수 있습니다. **(1)그린 시나리오:** 기후친화적 녹색복지공동체(지구적 책임 + 사회적 형평성), **(2)블루 시나리오:** 일반적인 복지공동체(지역적 안정성 + 사회적 형평성), **(3)오렌지 시나리오:** 일반적인 기후변

화대응 모델(지구적 책임성 + 감축 효과성), (4)그레이 시나리오: 현상유지(BAU). 그 다음은 구체적인 온실가스 감축목표를 정해야 합니다. 이는 정부, 서울시, 시민사회가 제시하는 세가지 감축 목표 수준을 참고로 하여 정할 수 있습니다 그 다음은 가정, 상업, 교통, 공공 부문 사이의 온실가스 감축 비중을 어떻게 할 것인지, 즉 사회적 형평성을 어떻게 고려할 것인지 결정해야 합니다. 위에서 이야기한 4가지 시나리오와 3가지 감축 목표를 고려하여, 아래와 같이 보다 구체적인 시나리오를 만들어 볼 수 있습니다.

구분	그린 시나리오	블루 시나리오	오렌지 시나리오
	2010년 대비 감축률(%)		
가정	27.9	6.0	26.4
상업	22.0	8.2	15.1
교통	27.1	8.0	14.2
공공	24.1	9.7	24.1
전체	25.0 (2005년 대비 22.3% 감축)	7.3 (2005년 대비 4.1% 감축)	18.2 (2005년 대비 15.3% 감축)

이제 앞 절들에서 살펴본 구체적인 감축 수단을 선택하고 어느 정도 강도로 적용할 것인지를 정하면서 구체적인 감축 목표치를 검토하여 시나리오를 작성할 준비가 되었습니다. 연구팀이 제시하는 시나리오 내용은 다음과 같습니다. 그린 시나리오는 2005년 대비 22.3% 온실가스 감축, 블루 시나리오는 4.1%를 감축, 오렌지 시나리오는 15.3%를 감축하는 내용입니다. 또한 그린 시나리오와 블루 시나리오는 각 부문별로 형평성있게 감축하는 반면, 오렌지 시나리오는 가정과 공공 부문의 감축 부담이 높습니다. 그린 시나리오는 저소득층 등을 지원하는 정책을 적극 채택하는 반면, 블루 시나리오와 오렌지 시나리오는 그런 정책에 관심을 두지 않습니다.



각 시나리오와 2005년 및 2010년 배출량, 2020년 기준전망치 비교

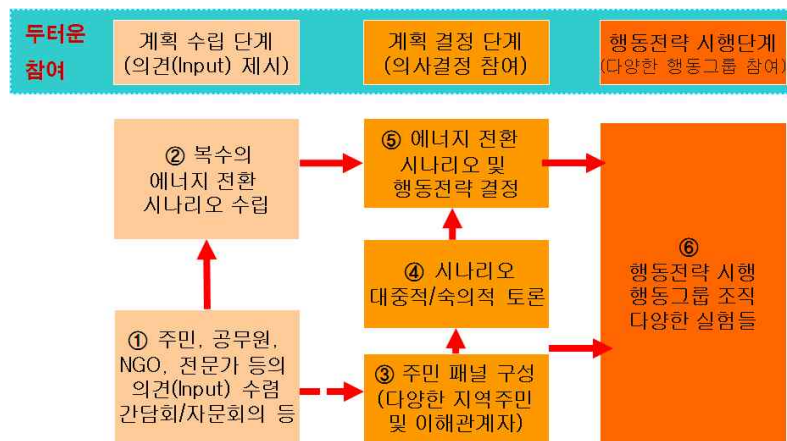
* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 IV장을 참고하십시오.

11. 노원구 온실가스 감축에 시민들이 어떻게 참여할 수 있을까?

지금까지 살펴본 각 부문별 감축수단과 시나리오들은 “캐비닛 속의 문서”로 끝나서는 안됩니다. 역동적인 주민참여가 이루어지는 “**행동하는 계획**”이 되어야 합니다. 기후변화대응계획의 수립이 참여적인 과정을 통해서 이루어진다면, 폭넓은 구민들의 사회적 합의가 형성됨으로써 계획의 실행력과 지속가능성이 확보될 수 있습니다. 특히, 참여 과정 속에서 이루어지는 교육과 홍보 그리고 토론회를 통해서 형성된 주민모임들은 노원구의 **기후변화행동을 선도하는 핵심그룹**이 될 것입니다.

한편 올해 설립되는 **노원에너지센터**는 이러한 참여적 기후변화대응계획을 수립하는 과정에서 핵심적인 역할을 할 수 있을 것이며, 이를 위한 제도적, 실무적, 공간적인 차원의 기반이 될 것입니다. 이를 위해서 아래 그림과 같은 주민참여 사업 구상을 제시합니다.

3단계 참여방식의 흐름도

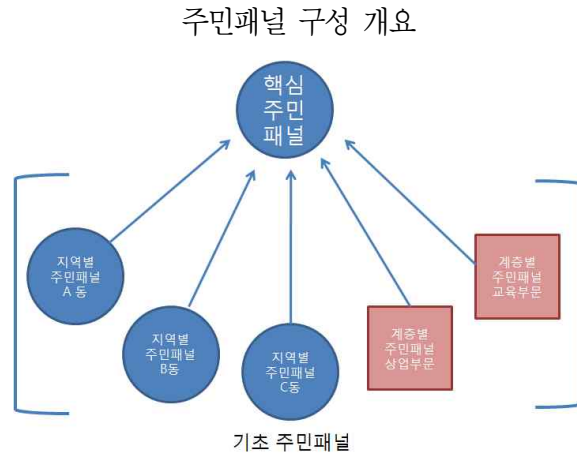


주민참여 모델을 누가 운영하는가: 주민참여 사업은 공정하고 대중적으로 운영할 수 있도록, 구청장 등으로부터 임무를 부여받은 독립적인 실행단위를 구성하거나 지정하는 것이 필요합니다. 그 방안의 하나로 노원구 지속가능발전위원회가 구청장의 위임을 받아서 진행하며, 노원에너지센터가 이 사업을 실무적인 업무를 진행할 수 있을 것입니다.

누가 참여하여야 하는가: 기후변화의 문제는 전지구적인 문제로서 기후변화에 의한 영향에서 벗어날 수 있는 사회 집단은 존재하지 않습니다. 따라서 기본적으로 모든 개인과 사회 집단들이 기후변화를 완화하는데 이해관계와 관심을 가지고 있다고 가정합니다. 하지만 기후변화에 관한 정보와 지식, 그리고 이해의 부족, 혹은 기존 기후변화정책에 대한 이견 등으로 인해서, 개인 혹은 집단별로 기후변화를 위한 행동에 대한 관심과 참여 의사는 각기 상이할 수 있다는 점을 고려해야 합니다.

어떻게 패널을 구성할 것인가: 우선 온실가스 감축을 위한 에너지 전환 시나리오의 대중적/숙의적 토론회에 참여하기 위해서 구성하는 노원구 주민들의 모임, 즉 ‘주민 패널’의 구성과 운

영은 2단계로 진행합니다. (1) 기초 주민패널: 1단계에서 노원구 내 지역 및 계층별로 나이, 성별 등을 고려하여 10명 내외의 인원(10명)으로 구성된 10명 내외의 기초패널을 구성합니다. 기초 주민패널은 기후변화와 온실가스 감축의 필요성, 그리고 온실가스 감축 시나리오에 대한 교양교육에 참가하며, 이어서 기초 주민패널별로 감축 시나리오에 대한 토론을 진행합니다. (2) 핵심 주민패널: 2단계에서는 기초 주민패널 내에서 호선된 대표로 구성된 핵심패널을 구성하며, 1단계에서 토론된 내용을 기반으로 하여 제시된 복수의 시나리오 중에 하나를 선택합니다. (수정보완도 가능).



어떻게 토론할 것인가: 기초 주민패널의 토론은 다양한 방식(개별 혹은 집단별)으로 진행합니다. 교육과 토론을 위해 1회의 전체 교육(오리엔테이션)과 2회의 패널회의를 진행합니다. 1차 회의(교육)에서는 ① 기후변화 대응의 필요성, ② 시나리오 소개 및 질의응답, ③ 쟁점 도출 등을 다루며, 2차 회의(토론)에서는 ① 쟁점에 대한 토론, ② 시나리오 선택 및 의견 제시 등을 수행합니다.

어떻게 의사결정을 할 것인가: 핵심 주민패널이 기초 주민패널의 의견을 반영하여 아래의 질문에 대해서 토론하여 결정합니다. (1)정성적인 시나리오를 선택: 노원구 지역 공동체는 어떤 미래를 가져야 하는가? (2) 노원구의 감축목표 결정: 지구적 책임 목표, 국가 목표, 서울시 목표, 혹은 독자적 목표. (3) 어느 부분이 우선적으로 감축해야 하는가? 부문별 감축 부담 분배, (4) 부문별로 어떤 감축 수단을 어느 정도로 채택해야 하는가? 감축수단의 종류와 강도결정.

주민패널의 결론은 어떻게 처리되나: 주민패널에 의해서 결정된 참여적 기후변화대응계획은 구청장과 구의회에 전달하여 정책에 반영되도록 요청합니다. 구청장은 주민패널의 합의문을 노원구청의 공식적인 기후변화대응계획으로 공표하며, 구의회는 주민패널의 합의문을 구의회 결의안으로 채택합니다.

전체 일정은 어느 정도 시간이 필요한가: 준비기간 3개월과 실행 기간 6개월로 총 9개월의 시간이 필요할 것으로 예상됩니다. 준비기간 동안, 주민참여 모델에 대한 세부적 설계 및 운영진 교육, 주민패널에 대한 교육자료 마련 등의 활동이 진행되어야 합니다. 또한 실행기간 동안, 주민참여모델 홍보, 주민패널 모집 및 구성(선정), 기초 주민패널 교육 및 토론, 핵심패널 토론 및 결론 도출(시나리오 선택), 주민패널 합의문 기자회견 및 전달 등이 이루어집니다.

* 보다 자세한 내용은 이 보고서의 V장을 참고하십시오.

12. 노원의 비전: 녹색공동체 회복을 통한 녹색복지 도시

노원구의 비전은 "**교육중심 녹색복지도시**"입니다. 따라서 온실가스 감축을 위한 계획 수립도 교육, 녹색, 복지가 반영되도록 해야 합니다. 이를 실현하기 위해 '녹색공동체' 활성화를 제안합니다. 노원구 녹색공동체의 중심역할을 ECO 센터가 하면서 아파트 녹색공동체, 학교 녹색 공동체 등을 만들어나가야 합니다. 기후변화 대응 계획이 캐비닛 속의 계획이 아니라 실행계획이 되기 위해서는 온실가스 감축 활동에 의미를 부여하기 위한 노력을 끊임없이 기울여야 합니다(성과 보고서 작성 및 공개). 구체적으로 **노원 기후변화 대응의 날**(전년도 온실가스 감축량 공유, 공동체별 감축 행동성과 공유, '올해의 기후행동 영웅' 선정과 포상) 등의 프로그램을 마련하는 것을 고려할 수 있습니다.

노원구의 녹색공동체들은 '**절전소**' 운동에 참여합니다. 가정, 상업, 공공 부문에서 절전소 확산을 통해 전력 소비를 줄여나가며, 전력 사용량 절감을 통해 참여자가 경제적인 인센티브를 얻을 수 있습니다(전기요금이 장기적으로 상승할 것으로 보임에 따라 인센티브 효과 증가). 노원구 절전소 확산은 날로 증가하고 있는 전력소비량을 현상 유지 또는 감소시키는 것을 전제로 하기 때문에, 타 지역의 발전소 추가 건설을 줄이는 효과를 얻습니다. 이는 **서울과 지역의 상생 전략**이라고 할 수 있습니다. 참고로 노원구의 온실가스 감축행동은 무리하게 수명연장된 고리1호기 핵발전소 발전량의 8.5%를 대체하는 효과를 가지고 있습니다(자세한 내용은 VI장 6절 참조). 녹색도시에서 **녹색교통**은 빼놓을 수 없는 부문입니다. 교통부문 수요를 줄이고 연료 전환을 통해 온실가스를 감축하는 노력을 기울여야 합니다. 1단계는 자동차 사용 억제/자제(도로 다이어트, 주차 상한제 등), 2단계는 자전거 교통분담률 제고(자전거 도로 확충, 소핑자전거 보급 등) 그리고 3단계로 에너지 전환(바이오디젤)을 추진합니다.

또한 노원구 온실가스 감축을 실행하기 위한 주체로 **사회적 기업**을 육성해야 합니다. 절전소 지원사업단, 주택 및 아파트 WAP, 재생에너지, 상업부문 고효율 전구 교체 사업단, 녹색매장 인증 사업단, 폐식용유 바이오디젤 사업단 등 다양한 분야를 발굴하고 활성화할 수 있습니다. 이를 통해 **에너지 절약, 온실가스 감축, 에너지 복지, 일자리 증진 등 효과**를 얻을 수 있습니다. 에너지 분야 **사회적 기업 인큐베이팅** 방안으로 중앙정부의 에너지 관련 정책을 최대한 활용하며, 노원구에서도 사회적 기업을 만들기 위한 파트너를 설정하거나, 발굴하며, 사회적 기업이 초기 기틀을 잡기까지 지자체의 꾸준히 지원과 협력에 노력을 기울여야 합니다.

2012년 노원구의 온실가스 감축 목표 설정을 위한 **시민참여 과정**을 통해 구민들의 기후변화에 대한 관심을 증진시키고, 대안 마련과 실행에 동참하게 한다면 **선도적인 성공사례**를 만들어 낼 수 있습니다. 노원구의 온실가스 감축 정책 집행 과정에서 녹색공동체가 복원되고, 이를 통해 녹색복지 도시가 완성될 수 있습니다. 지자체 구성원(공무원)들의 인식 변화와 적극적인 참여가 필요합니다. * 보다 자세한 내용은 이 보고서의 III장 5절을 참고하십시오.

글 목차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 지자체 기후변화 대응 정책 현황	4
1) 지자체 기후변화 대응의 중요성	4
2) 지자체 기후변화 대응정책	4
3. 연구의 내용 및 방법	13
1) 연구 범위	13
2) 연구 방법	15
3) 연구 과정	16
II. 노원구 에너지 수급 및 온실가스 배출 현황 분석	19
1. 노원구 기초현황	19
1) 노원구 기초 현황	19
2) 주택부문 세부현황	24
3) 공공부문 세부현황	30
4) 상업시설 세부현황	31
4) 교통부문 세부현황	32
2. 노원구 에너지 소비 현황과 특징	34
1) 전체 현황	34
2) 부문별 현황	36
3. 노원구 에너지 부문 온실가스 배출현황과 시사점	44
1) 전체 현황	44

2) 부문별 현황	45
3) 노원구 온실가스 배출의 시사점	52
Ⅲ. 온실가스 배출량 감축을 위한 정책수단 및 행동계획(Action Plan)	57
1. 가정부문	57
1-1 공동주택(아파트 부문)	57
1) 아파트 '절전소' (아파트 전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축)	58
2) 지역난방 효율개선 (난방 부문 온실가스 10% 감축)	62
3) 따듯한 노원, 건강한 노원 만들기 : 아파트 WAP (난방 부문 온실가스 20% 감축)	65
4) 노원형 시민발전 프로젝트(아파트 세대의 10% 태양광, 47,500kW)	67
1-2 일반주택부문	70
5) 도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	70
6) 따듯한 노원, 건강한 노원 만들기	71
7) 일반주택 절전소	73
8) 단독,다가구주택의 태양광(열)보급확대	74
2. 상업부문	76
1) '빛공해' 없는 아름다운 거리 만들기	77
2) 에너지 고효율 전구교체 사업	81
3) 상업용 건물 2℃ 실천 사업	85
4) 녹색건물 인증 지원 사업	87
3. 교통부문	93
1) 공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	93
2) 주행거리 15%단축 캠페인	94
3) 바이오디젤로 달리는 마을버스	95
4) 자전거 교통분담율 10% 높이기	96
5) 자전거 순찰(패트롤)대	98

4. 공공부문	99
4.1 공공기관	100
1) 공공기관: 온실가스·에너지 목표관리 설정 및 추진	101
2) 공공기관 절전소	103
3) 공공기관 재생에너지 보급·확대	106
4) 공공기관 - 관용차량의 바이오디젤 사용	109
5) 공공기관내 기후변화대응 교육 내실화	111
6) 공공기관 - 기후변화대응 지원사업	112
4.2 초·중·고등학교	115
7) 초중고 학교 절전소(에너지 효율화 및 절약 행동)	116
8) 초중고 학교 건물의 재생에너지 이용 확대	121
9) 초중고 학교 - '숲과 바람과 태양의 학교' 운영	125
4.3. 대학교	129
10) 대학교 - 지역사회 연계형 그린캠퍼스 추진 및 지원	131
5. '함께 만들어가는' 노원구의 온실가스 감축행동 실행 비전	135
1) 노원구의 비전 : 교육중심 녹색복지도시 노원	135
2) 노원구 4대 온실가스 감축 행동 비전 : 녹색공동체로 하나 되는 녹색복지도시 구현	135
3) 에너지 분야 사회적 기업 활성화를 통한 온실가스 저감	136
4) 참고 : 에너지 분야 사회적 기업 운영 사례	138
5) 참고: 에너지분야 사회적기업 인큐베이팅 방안	142
IV. 노원구의 온실가스 감축 시나리오 설정	146
1. 노원구 온실가스 감축 시나리오 수립 방법	146
2. 노원구 온실가스 감축 원칙	147
1) 지구적 책임 vs 지역적 안정성	147
2) 사회적 형평성 vs 감축의 효과성	149

3. 2020년 노원구가 지향하는 지역 공동체 미래: 정성적 시나리오 선택	150
1) 그린 시나리오: 기후친화적 녹색복지공동체	150
2) 블루 시나리오: 일반적인 복지공동체	151
3) 오렌지 시나리오: 일반적인 기후변화대응 모델	151
4) 그레이 시나리오: 현상유지(BAU)	151
4. 온실가스 감축 목표 선택: 정량적 시나리오 선택 1	152
5. 온실가스 감축을 위한 부문별 감축 부담 배분: 정량적 시나리오 선택 2	153
6. 온실가스 감축정책 수단의 선택 및 조합: 정량적 시나리오 선택 3	154
1) 시나리오 세부 내용을 채울 수 있는 다양한 온실가스 감축수단 목록	154
2) 세가지의 구체적인 온실가스 감축 시나리오	155
(1) 그린 시나리오	156
(2) 블루 시나리오	158
(3) 오렌지 시나리오	161
7. 종합 및 각 시나리오의 비교 분석	164
8. 2012~2014년 단기정책(안)	165
1) 단기 감축목표 : 각 시나리오별 15%	165
2) 단기정책의 목표	165
3) 우선적인 단기정책들	166
V. 주민참여적 기후변화 대응 수립 방안	168
1. 참여적 기후변화대응전략 수립의 필요성과 방향	168
1) 참여적 계획수립이 왜 중요한가: “캐비닛 속의 계획”을 넘어서야	168
2) 어떤 주민참여인가: 숙의적 참여제도가 필요	170
3) 국내외 사례	171

4) 참여적 기후변화대응전략 수립의 의의	172
2 참여적 계획수립 및 실행을 위한 단계적 접근 모델의 구상	174
1) 기후변화대응 계획 수립 및 실행을 위한 '깊은 참여' 모델 지향	174
2) '깊은 참여' 모델의 기본적인 구성 요소	175
3) 2단계 주민참여의 세부방안 수립을 위한 검토 사항	175
VI. 기후변화 대응방안의 기대효과 및 활용방안	180
1. 기후변화 대응방안의 기대효과	180
1) 지자체 수준의 선도적인 온실가스 감축효과	180
2) 에너지 분야 사회적 기업의 활성화와 녹색일자리 창출 효과	180
3) 기후변화 교육과 주민조직화의 효과	180
4) 한국사회의 탈핵을 선도하는 효과	180
2. 활용방안	182
1) 노원구 온실가스 감축 시나리오 설정	182
2) 온실가스 감축방안 적용	182
3) 기후변화 교육 자료로 활용	182
VII. 결론	183
VIII. 부록	184
1. 가정 부문 에너지절약(절전) 매뉴얼	184
2. 노원구 지속가능발전위원회 명단	190
3. 노원구 사회단체 현황	190
4. 노원구에서 절약·대체할 수 있는 전기에너지량 추정	193
참고 문헌	194

표목차

<표 1> 광역 지자체의 기후변화대응책 현황	4
<표 2> 환경부 기후변화 대응 시범도시 현황	5
<표 3> 송파구의 연도별, 부문별 온실가스 배출기여도	8
<표 4> 송파구의 온실가스 감축수단 현황	8
<표 5> 강동구의 온실가스 감축수단 현황	10
<표 6> 금천구의 온실가스 감축 수단	10
<표 7> 정부, 서울시, 타 지자체 감축목표 종합	12
<표 8> 연구팀 회의 현황	17
<표 9> 전문가 및 지역주민 간담회와 기타 인터뷰 현황	18
<표 10> 노원구 현황 총괄	20
<표 11> 노원구 인구현황(2010. 12. 31 현재)	21
<표 12> 노원구 도시계획 용도별 현황	22
<표 13> 노원구 주택 현황	22
<표 14> 노원구 지역난방 현황	22
<표 15> 노원구 학교 현황	22
<표 16> 노원구 차량 등록 현황	23
<표 17> 노원구 주차장 현황	23
<표 18> 노원구 도로현황	23
<표 19> 노원구 초·중·고교 일반 현황(2010년)	31
<표 20> 노원구 초·중·고교 용도별 면적(2010년)	31
<표 21> 노원구 대학교 일반 현황(2011년)	31
<표 22 > 연도별 노원구의 에너지소비 현황	34
<표 23> 공공부문의 연도별 에너지 직접소비량	36
<표 24> 연도별 가정부문의 에너지 소비량	37
<표 25> 일반주택의 연도별 에너지 소비량	38
<표 26> 공동주택의 연도별 에너지 사용량	39
<표 27> 상업부문의 연도별 에너지 사용량	40
<표 28> 교통부문 연도별 에너지 사용량	41
<표 29> 연도별 전력사용현황	42
<표 30> 연도별 집단난방 열에너지 소비량	43
<표 31> 연도별 온실가스배출량	44

<표 32> 공공부문 에너지원별 온실가스 배출량	45
<표 33> 가정부문 에너지원별 온실가스 배출량	46
<표 34> 주택부문의 에너지원별 온실가스 배출량추이	47
<표 35> 공동주택의 온실가스 배출량추이	48
<표 36> 상업부문 에너지원별 온실가스 배출량	49
<표 37> 교통(수송)부문 에너지원별 온실가스 배출량	50
<표 38> 전력부문의 온실가스 배출량	50
<표 39> 집단난방열 공급에 따른 온실가스배출량	51
<표 40> 부문별 온실가스 배출현황	53
<표 41> 에너지원 온실가스 배출현황	53
<표 42> 노원구 주택 세부 현황	65
<표 43> 공동주택부문 온실가스 감축잠재량 종합	69
<표 44> 일반주택부문 온실가스 감축잠재량(tCO ₂) 종합	75
<표 45 > 도시계획 용도별 현황(2009년 기준)	76
<표 46> 노원구 상업 분야 온실가스 배출량 현황	76
<표 47> 옥외광고물 허가(신고) 현황	77
<표 48> 옥외광고물 관리 법규 및 담당 부처	78
<표 49> 2011년 노원구 주요 투자사업	79
<표 50> 건물 용도별 조명전력 사용량	81
<표 51> 백열등대체 LED조명기기 특성(1)	83
<표 52> 백열등대체 LED조명기기 특성(2)	83
<표 53> 유통업체 현황(2009년 기준)	88
<표 54> 민간 상업용 건축물 BRP 추진계획	90
<표 55> 노원구에서의 건물에너지합리화 사업 민간부문 실적 사례	90
<표 56> 노원구 신재생에너지 보급사업 추진 현황	91
<표 57> 상업부문 온실가스 저감잠재량(tCO ₂) 종합	92
<표 58> 교통부문 온실가스 저감잠재량(tCO ₂) 종합	98
<표 59> 공공부문 온실가스 감축수단	99
<표 60> 노원구청의 공공기관 에너지 목표관리제 추진실적(2010년)	100
<표 61> 노원구 공공기관의 온실가스 배출량 현황	100
<표 62> 서울시 공공기관 BRP 추진 계획과 온실가스 저감량 예측	104
<표 63> 공공기관 절전소 목표	105
<표 64> 서울시 기존 공공시설 신재생에너지 확대 보급 계획과 온실가스 저감량 예측	107
<표 65> 서울시 신축 공공시설 신재생에너지 확대 보급 계획	108

<표 66> 공공시설 신재생에너지 보급 현황	108
<표 67> 노원구 음식물류 폐기물 발생량 및 처리현황(2009년)	114
<표 68> 노원구 초·중·고교의 온실가스 배출량 현황(2009년)	115
<표 69> 교육시설 신재생에너지 보급 현황	116
<표 70 >서울시 초중고 학교 건물의 에너지 절약 방안 및 에너지 절감 효과	125
<표 71.> 2009년 주요 대학 에너지 사용량 및 효율	129
<표 72> 노원구 대학교 에너지 소비 현황(2008~2010년)	130
<표 73> 노원구 대학교의 온실가스 배출 패턴(추정)	131
<표 74> 노원구 대학교 온실가스 배출 현황(2008~2010년)	131
<표 75> 공공부문 온실가스 감축잠재량	134
<표 76> 에너지나투라 시민발전소 지원 사업	138
<표 77> 두꺼비하우징이 제공하는 서비스	139
<표 78> 햇님펀드 투자내용과 진행 상황	142
<표 79> 국내 에너지 분야 사회적 기업과 관련 정부 정책	142
<표 80> 에너지 사회적기업의 설립 주체	143
<표 81> 온실가스 감축을 위한 부문별 감축 부담 배분: 정량적 시나리오 선택 2	153
<표 82> 다양한 온실가스 감축수단 목록과 감축 잠재량	154
<표 83> 최대 온실가스 감축 잠재량 추정	155
<표 84> 2005년 배출량과 그린시나리오 비교	156
<표 85> 그린 시나리오의 부문별 감축율	156
<표 86> 그린 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도	157
<표 87> 2005년 배출량과 블루시나리오 비교	158
<표 88> 블루 시나리오의 부문별 감축율	159
<표 89> 블루 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도	159
<표 90> 2005년 배출량과 오렌지시나리오 비교	161
<표 91> 오렌지 시나리오의 부문별 감축율	162
<표 92> 오렌지 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도	162
<표 93> 각 시나리오와 2005년 및 2010년 배출량, 2020년 기준전망치 비교	164
<표 94> 선호취합적 참여제도와 숙의적 참여제도의 비교	170
<표 95> 3단계 참여적 기후변화대응 계획 수립 및 실행	174
<표 96> 노원구 전기 절약 및 재생에너지 추정량과 고리1호기 핵발전 대체효과	181
<표 97> 고리1호기 핵발전소 발전량 현황	181

그림 목차

<그림 1> 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 2030	6
<그림 2> 서울시 신재생에너지 확대 계획	6
<그림 3> 후방예측(Backcasting)의 개념도	15
<그림 4> 노원구 기후변화대응 계획 수립의 단계적 접근	16
<그림 5> 연구의 구조	17
<그림 6> 녹색아파트 우수사례 광주 신안 모아 아파트 견학	18
<그림 7> 에코센스 김재윤 선임 연구원 초청 간담회	18
<그림 8> 노원구 행정동 구분	19
<그림 9> 법정동과 노원구개발계획	19
<그림 10> 토지 지목별 현황	21
<그림 11> 행정동별 인구밀도	21
<그림 12> 노원구 건축유형별 규모	24
<그림 13> 지역별 주거시설의 인당평균면적	24
<그림 14> 연도별 건축유형별 구성의 변화	24
<그림 15> 건축연한의 지역별 구성	25
<그림 16> 단독주택의 지역별 면적	26
<그림 17> 행정동별 건축연도의 구성	26
<그림 18> 건물 유형별 가구구성 규모	26
<그림 19> 행정동별 주택의 구조적 특성	27
<그림 20> 지역별 공동주택의 규모(동수기준)	28
<그림 21> 행정동별 공동주택의 연면적	29
<그림 22> 행정동별 주택의 평균연면적	29
<그림 23> 행정동별 공동주택의 노후도	29
<그림 24> 지역별 공동주택의 난방방식별 세대규모	30
<그림 25> 상업시설물의 건축연한	31
<그림 26> 상업시설물의 지역분포	31
<그림 27> 차종별 규모의 변화	33
<그림 28> 승용차의 규모	33
<그림 29> 승합차의 규모	33
<그림 30> 화물차의 규모	33
<그림 31> 특수차의 규모	33
<그림 32> 에너지 원별 사용현황	35

<그림 33> 연도별 석유사용량	35
<그림 34> 연도별 도시가스 사용량	35
<그림 35> 연도별 지역난방사용량	35
<그림 36> 연도별 전력사용량	35
<그림 37> 공공부문의 에너지 직접소비량	36
<그림 38> 가정부문 에너지사용총량	37
<그림 39> 가정부문 직접에너지 소비량	37
<그림 40> 일반주택의 에너지사용량	39
<그림 41> 공동주택의 에너지원별 사용량	40
<그림 42> 상업부문의 에너지사용현황	41
<그림 43> 교통수송부문의 에너지사용량	42
<그림 44> 교통부문 연료별 사용규모	42
<그림 45> 노원구 온실가스배출량추이	44
<그림 46> 부문별 온실가스배출규모	44
<그림 47> 공공부문 연도별 온실가스 배출	45
<그림 48> 연도별 가정부문 온실가스 배출량	46
<그림 49> 일반주택의 온실가스 배출량	47
<그림 50> 공동주택의 온실가스 배출량 추이	48
<그림 51> 상업부문의 온실가스 배출량	49
<그림 52> 전력부문 온실가스배출량	51
<그림 53> 지역난방에 의한 온실가스 배출량	51
<그림 54> 부문별 온실가스배출량	52
<그림 55> 에너지원별 온실가스 배출량	52
<그림 56> 일인당 온실가스 배출량	54
<그림 57> 가정부문 일인당 온실가스 배출량	54
<그림 58> 건물면적당 온실가스 배출량	54
<그림 59> 전력부문 일인당 온실가스 배출비중	55
<그림 60> 상업부문 온실가스 배출비중	55
<그림 61> 자동차대당 온실가스 배출량	55
<그림 62> 교통부문 일인당 온실가스 배출량	55
<그림 63> 지역난방 열공급 계통도	63
<그림 64> 노원구 지역난방 개선책(1)	63
<그림 65> 노원구 지역난방 개선책(2)	63
<그림 66> 노원구 단독주택의 건축연도	72
<그림 67> 1종근린생활시설의 건축연도	72

<그림 68> 일본 환경성의 국민 홍보물	79
<그림 69> 돗토리시의 <SKY CRY> 포스터	79
<그림 70> 서울시 다중이용시설 냉방실태	86
<그림 71> 노원구 자전거도로 2	97
<그림 72> 노원구 자전거도로 1	97
<그림 73 >공공부문 주요 ESCO 사업 사례	107
<그림 74>. 바이오디젤 순환체계	110
<그림 75> 자원순환학교 협약식(좌)과 바이오에너지 생산체험 농장(우).	111
<그림 76 > 영등포구청의 온실가스 배출량 계산기	114
<그림 77> 교육 서비스 부문의 에너지 사용 용도(2007년)	115
<그림 78> 서울시 초중고 CO2 BAU와 절감 시나리오	125
<그림 79> 숲과 바람의 태양의 학교	127
<그림 80> 노원구의 그린캠퍼스 운동의 비전 체계	132
<그림 81> 저탄소 그린캠퍼스 조성 5단계	132
<그림 82> 함께일하는재단의 우드펠릿 사업 개요도	140
<그림 83> 햇님펀드 운용방식	141
<그림 84> 노원구 온실가스 감축 시나리오 수립 방법	146
<그림 85> 노원구의 일인당 온실가스 배출량 비교	147
<그림 86> 서울시 자치구별 1인당 온실가스 배출량 비교	148
<그림 87> 노원구(2010)년 부문별 온실가스 배출량 추정	149
<그림 88> 2020년 노원구가 지향하는 지역 공동체 미래(정성 시나리오)	150
<그림 89> 그린 시나리오(2005년과 2010년 비교)	156
<그림 90> 블루 시나리오(2005년과 2010년 비교)	159
<그림 91> 오렌지 시나리오(2005년과 2010년 비교)	161
<그림 92> 각 시나리오와 2005년 및 2010년 배출량, 2020년 기준전망치 비교	164
<그림 93 > 노원구 온실가스 감축의 단기(2012~2014) 목표안	165
<그림 94> 2030 토트네스 에너지감축행동계획	168
<그림 95> 2030 토트네스 에너지감축행동계획 수립 과정과 실행	169
<그림 96> 노원구 주민참여예산제도 운영절차	172
<그림 97> 노원에코센터의 '참여적 기후변화대응 계획' 수립 주관 제안	173
<그림 98> 3단계 참여적 기후변화대응 계획 수립 및 실행	174
<그림 99> 3단계 참여방식의 흐름도	175
<그림 100> 주민패널 구성 개요	177

글상자 목차

<글상자 1> 노원구의 온실가스 감축 책임	1
<글상자 2> 핵발전소 폐쇄에 앞장서는 노원구	2
<글상자 3> 왜 기준전망치(BAU) 대비가 아니라 과거기준(2005년도) 대비 감축목표인가?	13
<글상자 4> 후방예측(Backcasting)적 접근이란?	15
<글상자 5> 노원구 온실가스 배출 전망치	56
<글상자 6> 광주신안동 모아타운(180세대)의 아파트 에너지절약 사례	60
<글상자 7> 노원구 하계동 청구1차(일명 청일) 아파트 에너지절약 사례	61
<글상자 8> 송파구 기후변화대응 시범 아파트 사업	62
<글상자 9> 일본 이이다시의 시민발전	69
<글상자 10> 일본 상업광고 에너지 절약 사례	81
<글상자 11> 토트네스 에너지고효율 전구 교체 사업	84
<글상자 12> 환경부 '녹색매장 지정제도' 도입	91
<글상자 13> 녹색교육센터의 사례	112
<글상자 14> 추후 검토과제: 폐기물 에너지화 사업	114
<글상자 15> 천정형 냉난방기의 제고	118
<글상자 16> 미국 USGBC의 그린 스쿨(Green School) 사례	120
<글상자 17> [이투데이] OCI, 초등학교에 태양광발전설비 설치 본격화	123
<글상자 18> 서울시 교육청의 감축목표안 및 방법(2011년)	124
<글상자 19> 녹색연합의 '숲과 바람과 태양의 학교'의 사례	126
<글상자 20> 노원구 초등학교 교사들 인터뷰(2011년 9월 19일)	128
<글상자 21> 노원 ECO 센터의 역할	136
<글상자 22> 참고: 해외 에너지 분야 사회적 기업 사례	144
<글상자 23> 다른 지자체들의 온실가스 감축목표 설정 현황 및 비교·평가	152
<글상자 24> 참고: 노원구 주민참여예산제 추진(2011년)	172
<글상자 25> 노원구의 에너지 절약과 재생에너지 효과: 고리 1호기 핵발전소 발전량의 8.5%	181

1. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

- 기후변화와 에너지 위기가 심각해지면서 국제적 차원의 논의가 활발해지고 있으며 각종 정책수단들이 강구되고 있음. 한국은 2009년 기준으로 이산화탄소 배출량 세계 8위를 기록하고 OECD 국가 중 배출량 증가율이 1위로, 기후변화 책임에서 자유로울 수 없음. 2013년 이후 포스트 교토체제에서 한국은 의무감축 대상국가로 분류될 가능성이 높은 상황. 한국 정부 역시 '저탄소 녹색성장'을 추진하며 2020년까지 배출 전망치(BAU) 대비 30% 온실가스 감축목표를 제시하며, 범정부적으로 계획을 수립하고 있음.

노원구의 온실가스 감축 책임

- 기후변화가 극단적인 상황으로 달려가지 않도록 하기 위해서는 대기 중 이산화탄소 농도를 450ppm으로 유지시켜 지구의 평균 온도가 2도 이상 올라가지 않도록 해야 함. 이를 위해 기후변화에관한국제간패널(IPCC)은 세계 온실가스 배출량을 1990년 대비 2050년까지 50퍼센트를 감축해야 함을 권고하고 있음. 아프리카 국가들은 선진국들이 2020년까지 온실가스를 1990년 대비 최소 40퍼센트 줄여야 한다고 요구하고 있고, 유럽(EU)은 1990년 대비 20퍼센트 감축을 천명하고 실천에 옮기고 있음.
- 한국이 지구적 책임을 생각하면서도, 지난 1990년 대비 온실가스 배출량이 2배 이상 증가한 것을 고려해 감축 목표를 잡는다면 현재 정부가 설정한 2005년 대비 4% 감축이 아니라 25% 감축(시민사회단체 요구)을 해야 함.
- 지구적 책임을 고려한 노원구의 온실가스 감축량은 2005년 배출량 2,245,822CO₂ton의 25%인 561,456CO₂ton으로 설정해볼 수 있다. 그러나 노원구의 2010년 배출량은 2,325,026CO₂ton으로 증가. 따라서 노원 구민들이 지구적 책임으로 고려한 온실가스 감축 목표를 설정할 경우 2020년까지 1,684,366CO₂ton으로 줄여야 함. 이를 달성하기 위해서는 강력한 온실가스 감축 정책 마련과 실행이 필요함.
- 배출량을 4분의 1, 줄인다는 것은 거칠게 표현하면 노원구 온실가스 배출량의 90% 이상이 에너지에서 나오기 때문에 2005년 에너지 소비량으로 되돌린 상태에서 에너지 소비량의 4분의 1을 줄여야 한다는 것을 의미.

- 기후변화의 원인과 영향 그리고 에너지 사용이 발생하는 곳은 지역적 공간이기 때문에, 최근 기후변화 대응 관련 연구와 정책은 지역을 대상으로 확대되고 구체화되고 있는 추세임. 2010년에 제정된 '저탄소 녹색성장 기본법' 제5조, 제11조는 지방자치단체는 기후변화대응

계획을 수립·시행할 의무가 있다는 조항이 포함되어 있어, 광역자치단체는 기후변화대응 및 녹색성장 계획을 수립하고 있음. 그러나 실제 시민들의 생활공간인 시군구 단위의 세부적인 고려가 부족한 탓에 중앙정부, 광역 지방정부의 계획수립에 그치는 한계를 보임.

- 기후변화와 에너지 문제는 환경문제와 직결되지만, 빈곤 등 사회경제적 문제가 밀접하게 연결되어 있음. 석유생산정점(peak oil)과 자원전쟁에 따른 에너지 가격 상승, 후쿠시마 핵발전소 사고로 에너지체제에 대한 전환 논리가 거세지고 있음. 특히 에너지 빈곤은 주거 불평등과 사회적 양극화와 맞물려 점점 악화되고 있음. 반면 국내 에너지 복지는 여전히 열악한 편이고, 정확한 집계 또한 없는 상황.

핵발전소 폐쇄에 앞장서는 노원구

- 최근 국제사회 도시 정책 관련 논의에서 회복력(Resilience)이 주요 의제로 떠오르고 있음. 회복력은 도시가 기후변화와 에너지 위기와 같은 외부 충격에 대해 잘 대처하는 능력을 말함.
- 2011년 3월 11일, 일본에서 발생한 후쿠시마 원전사고는 방사성 물질 대량 유출로 인한 피해가 지속되고 있음. 도쿄도는 심각한 전력난을 겪음. 후쿠시마원전사고로 도쿄전력의 공급능력이 하루아침에 6,000만kW에서 3,100만kW로 줄었기 때문.¹⁾ 도쿄도는 절전과 계획정전(도쿄도를 몇 개 구역으로 나눠 2~3시간 교대로 정전을 하는 방식)으로 위기를 넘김. 여름철 피크에 대비해 국가와 도쿄도 차원에서 강력한 수요관리 정책을 펼쳐 여름 최대전력사용량(4922만kWh)을 지난해(5999만kWh)대비 18%나 감소시킴.
- 도쿄도 사례는 인구 천만이 넘는 대도시에서 갑작스런 에너지 공급 감소 또는 중단 사태가 발생할 수 있으며, 그런 상황이 발생했을 때 도시가 얼마나 취약한지를 보여줌. 다행히 도쿄도는 절전과 에너지 효율화로 위기를 극복할 수 있었음. 서울의 경우에도 만일에 그런 상황이 발생했을 경우 어떤 대책을 세울 수 있을 지에 대한 고려를 해야 할 것으로 보임. 서울도 9월 13일 전국적으로 일어나 순환정전을 경험.
- 도쿄도는 원자력에너지에 대한 높은 의존도가 가져다 준 위험성과 멀리서 공급받는 원자력에너지의 폐해를 경험한 이후, 도시의 에너지 안보 차원에서 지역에너지 생산을 높여가기로 함. 이러한 도쿄도의 사례로부터 서울시와 노원구가 교훈을 얻어야 할 것으로 보임.
- 우리나라에는 전력소비량은 1990년 107,670GWh에서 2010년 474,211GWh로 4배 이상 증가함. 원자력발전은 영광(6기), 고리(5기), 월성(4기), 월성(6기) 등 총 21기에서

1) 화력발전의 30%, 원자력발전의 70%를 뚫쓰게 되었기 때문이다.

147,474GWh를 생산해 우리나라 전체 전력의 31%를 담당하고 있음(2010년 기준). 서울의 전력자립도는 0.03%(2010년 전력소비량 47,295GWh, 전력생산량 1,514GWh). 전력소비량 47,295GWh는 고리 1,2,3,4호기 월성 2,3,4호기의 2010년 발전량에 맞먹는 양. 2005년(40,524GWh)에 비해 6,771GWh 소비 증가(월성3호기 2010년 전력생산량 6,198GWh).

- 서울 시민들이 전력사용량 10%를 줄인다면 4,729GWh를 줄일 수 있고, 11%를 줄인다면 5,202GWh를 줄일 수 있음. 2010년 고리원전 1호기의 발전량 5,177GWh. 서울 시민들이 날로 늘어나던 전력소비를 줄이는 것은 추가원전 건설에 대한 명분을 약화시킬 뿐만 아니라 수명을 연장해 가동하고 있는 고리원전 1호기를 대체함으로써 원자력발전소 사고 위험을 줄일 수 있음.
- 노원구의 2010년 전력소비량은 1,707,953MWh로 187,874MWh(11%)를 줄이면 고리원전 1호기를 폐쇄하는 책임을 다함. 참고로 187,874MWh는 노원구의 가정 부문 전력 소비량(735,697MWh의 25.5%임).
- 지속가능한 에너지 체계를 갖추는 동시에 원자력발전소 사고로부터 보다 안전한 사회를 만들기 위해 노원구에서도 전력 소비를 적극적으로 줄이는데 동참해야 함.

- 이에 노원구도 지구적, 국가적 수준의 기후변화 대응 노력에 동참할 필요성이 있으며, 특히 온실가스 배출량의 절대다수를 차지하는 에너지 부문을 중심으로 온실가스 감축을 위한 정책을 수립할 필요가 있음. 한편 국내에서 연구되고 계획된 기후변화 대응은 관료 및 전문가 중심으로 수립되어 주민 참여와 적극적인 역할이 동반되지 못 하는 한계를 노출함. 이에 따라 주민참여적인 방식의 기후변화 대응 계획을 수립할 필요가 있음.
- 노원구 기후변화 대응전략을 수립하기 위해 주민 참여를 통한 온실가스 감축과 행동 계획 수립을 위한 기초 작업
 - 노원구의 에너지 사용량을 기반으로 에너지 부문에서 온실가스를 줄일 수 있는 다양한 방법을 제시하고, 그 방법에 따른 절차, 비용, 감내해야 할 부분들에 대한 자세한 정보를 제공함으로써 구민들이 감축방식을 선택할 수 있도록 하기 위함.
 - ‘주민 참여’ 방식의 계획 수립을 위한 구체적인 방식에 대해서 설계하기 위함, 1단계(계획 수립 단계) 연구에 이은 2단계(계획 결정 단계) 추진 방안 연구를 통해 노원구에 적합한 특색 있는 감축방안을 제시하는 것을 최종 목표로 하며, 감축방안은 단기·중기·장기 방안으로 나눠서 제시
 - 장기적 방안으로 노원구의 기후변화 대응을 위한 법적·제도적 기반을 구축할 수 있는 방안 제시

2. 지자체 기후변화 대응 정책 현황

1) 지자체 기후변화 대응의 중요성

- 기후변화의 심각성에 공감하여 전 세계가 지구 평균온도 상승 2℃ 억제에 합의(2009년 제 15차 유엔기후변화총회 코펜하겐 합의문)하고 많은 나라들이 온실가스 감축목표를 설정.
- 2009. 11. 17 정부에서는 “2020년 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축”이라는 2020년 국가 온실가스 감축목표를 발표하고, 저탄소녹색성장기본법(2010.4.14시행)에 반영함. 정부는 ‘저탄소 녹색성장’ 비전 이행을 위한 후속 조치로, 온실가스 관리 제도로써 목표관리제 시행, 배출권 거래제 도입, 탄소시장 확대, 녹색기술 확대방안 등을 검토하고 있으며, 이러한 정책은 지자체의 기후변화대응 정책 수립에 영향을 미칠 것으로 보임.
- 지자체는 기후변화의 영향과 피해가 구체적이고 직접적으로 일어나는 공간
- 지자체는 에너지 소비의 주체이자 온실가스의 주요 배출원으로 기후변화의 원인 제공자
- 지자체는 시민들과 가장 가까운 행정기관으로 관내 주민·기업체·공공기관 등 에너지 최종 소비자들에게 정보제공, 동기부여 등을 통해 소비양식 변화를 유도하는 등 온실가스 저감의 실질적인 이행주체로서 중요한 역할을 할 수 있음.
- 따라서 지자체는 관할 지역 내 온실가스 배출정보를 파악하고, 지역실정에 적합한 감축목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 이행정책을 수립·시행하여야 함.

2) 지자체 기후변화 대응정책

- 광역자치단체들은 종합대책, 실행조직, 감축목표를 설정하고, 기후변화 대응 준비를 하고 있음.

지역	실행조직	기후변화종합대책	감축목표
서울	기후변화팀, T/F, 자문단	서울시기후변화대응종합대책	1990년 기준 2020년 25%
부산	전담부서 설치예정		2005년대비 2015년 10%
인천	기후변화대응T/F	기후변화대응 2050 종합대책 수립 중	
대구	대응 계획 완료 후 조직구성		2015년 예상 총에너지 수요량의 60%, 2030년 예상 수요 대비 15%
대전	기후변화 대응 담당, T/F	대전광역시 기후변화 대응 추진 방안	
울산	기후변화대응전략 추진팀	기후변화대책 수립	2005년 기준 2012년 5.2% 고려

			중
광주	기후변화대응 저탄소 시범도시 조성 추진 기획단	기후변화대응도시 협약	2005년 기준 2020년 20%
경기	기후변화팀, 기후변화 T/F	기후변화 종합대책	
전남	기후변화대응 T/F	기후변화 중장기로드맵, 기후변화대응 종합계획 수립	2005년 대비 2012년 5%
전북	환경과	기후변화 종합대책	
경남	기후변화대응 추진단	기후변화 종합대책	
경북	에너지산업팀	기후변화 대응전략	
충남	기후변화대책 추진본부	기후변화대응 기본 전략	
충북		기후변화대응 전략 수립 중	
강원	청정에너지과/기후변화 대책팀	강원도 기후변화 대응 종합대책	2003년 기준 2012년 6%
제주	기후변화 대응팀	기후변화 대응 로드맵 및 종합계획	2005년 대비 2012년 10%

<표 1> 광역 지자체의 기후변화대응책 현황

- 환경부는 기후변화 대응 시범도시 지정을 통해 지자체의 기후변화 대응 참여 유도, 2007년부터 시작하여 제주도, 과천(2005년 대비 2015년 5%감축), 창원(2004년 대비 2015년까지 GRDP당 35% 감축), 부산, 광주, 울산, 여수(2012년까지 BAU 대비 10% 감축), 원주(2012년까지 BAU 대비 10% 감축) 지정.

지자체	핵심사업	협력사업
제주도	기후변화 영향 예측 평가 적응 프로그램 마련	아시아 교육센터 조성, 자전거 이용 활성화, 공용차량 바이오디젤 전환
과천시	개인 배출권 할당제	탄소 흡수원 증대, 환경기초시설 태양광 발전 시설 설치, 자전거 친화 도시
창원시	녹색교통 중심도시	자전거 이용 활성화, 에코 타운 조성, 소각여열 폐기물 에너지화
부산시	공공기관 배출권 거래제	대중교통 전용지구 지정, 탄소 흡수원 확대, 소형선박연료전환(BD20)
광주시	탄소은행제	태양광시범도시, CO2 코디네이터 양성교육 등 시민참여 온실가스 감축 프로그램
울산시	공익형 탄소펀드 조성 CDM 발굴	CDM 발굴사업, 온실가스 배출량 조사, 탄소포인트제도 실시
여주시	기후보호 국제시범도시 조성	여수산단 저탄소 산업단지 조성, 여수세계박람회장 내 이산화탄소 무배출 건물 건립, 해양 수산 분야 적응 모델 개발
원주시	탄소중립형 도시 조성	친환경 에너지 자립형 시범마을 조성, Low Carbon House 인증사업, 기후변화 대응 기본계획 수립

<표 2> 환경부 기후변화 대응 시범도시 현황

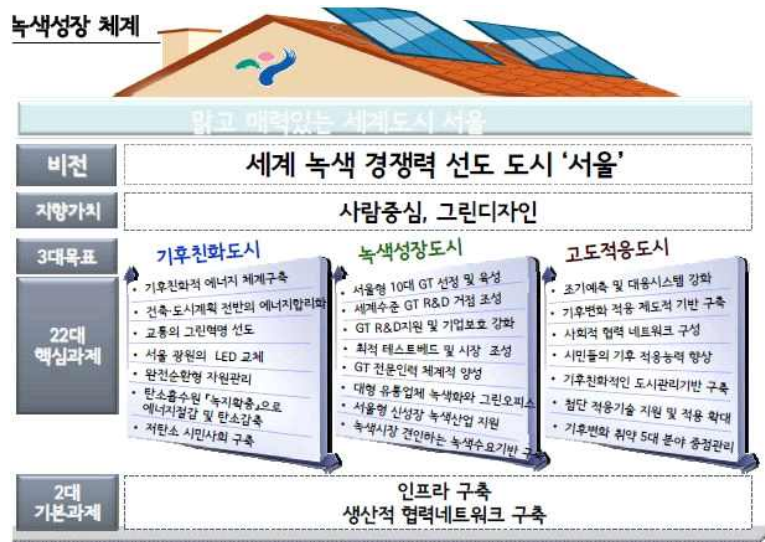
- 이 장에서는 기후변화 대응 계획을 수립한 서울과 서울시 기초지자체에 대한 기후변화 대응계획을 중심으로 검토

(1) 서울특별시

○ 비전 : SOS (Save Our Seoul) 프로젝트

○ 온실가스 배출량 : 서울시 온실가스 배출량은 1990년 47,587천톤, 2007년 45,622천톤으로 1990년 대비 1,964천톤 (약 4.1%) 정도 감소

<그림 1> 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 2030



○ 감축목표 :

- 서울 친환경에너지선언 (2007.4.2) : 2020년까지 온실가스 25% 감축, 에너지 사용량 15% 저감, 신재생에너지 10% 보급(1990년 기준)

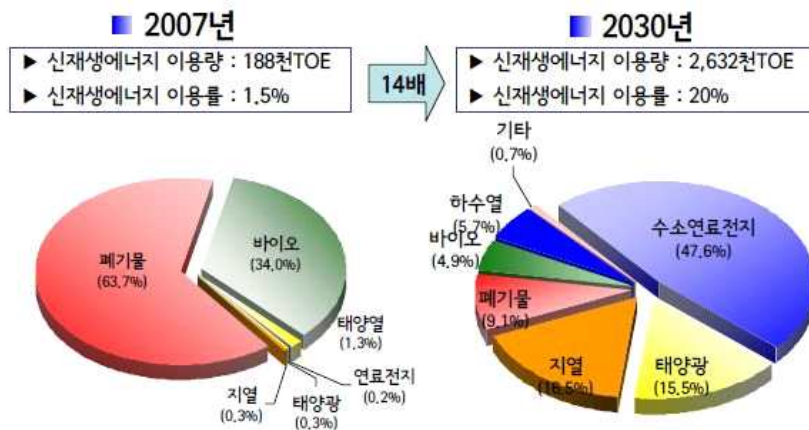
- 2030 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 발표(2009.7.2)

: 온실가스 감축 목표량 2020년까지 25%, 2030년까지 40% 감축(1990년 기준)

: 절약, 효율개선, 건물 에너지 합리화를 통한 에너지 소비량 20% 감축(2000년 기준)

: 신재생에너지 이용을 전체 에너지 이용량의 20% 달성(현재 1.5%)

<그림 2> 서울시 신재생에너지 확대 계획



○ 감축수단 : 6대 중점분야로 저탄소도시 신규개발, 건물에너지 효율향상, 수송부문, 집단에

너지 공급, 신재생에너지 보급 확대, 에너지 복지 선정 추진.

- 자치구에 기후변화 대응 인센티브 예산 지원

영등포구(2006) : 온실가스 배출원 및 배출량 조사연구

강북구(2008) : 온실가스 저감에 대한 연구

송파구(2008) : "기후변화 대응 선도도시 출범 선포"

○ 추진 주체와 제도 :

- 맑은환경본부 기후·에너지 사업 2012년 예산편성 : 그린카(전기버스, 전기자동차, 전기이륜차, 카셰어링), 신재생에너지(공공시설 태양광 태양열 보급, 수소연료전지와 하수열 민자유치), BRP, LED조명, 에코마일리지.

- 서울시 친환경건축기준 마련(2007.8.16)

- 서울시 기후변화대응조례(2008.9.30) : 기후변화기금 조성과 운영을 위한 근거 마련

- 제3차 C40 서울 세계도시 기후정상회의 개최(2009.5.18~21) : 서울 선언문

- 2030 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 발표(2009.7.2)

○ 시사점

- 2030 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜을 달성할 수 있는 구체 정책과 대안 미비.

- 기술적 대안을 중심으로 시민 생활과 밀접한 겨울철 난방 문제나 에너지 효율 개선 부문에 대한 정책 미흡.

- 에너지 관련 업무체계의 분산과 전담자 부족으로 통합 에너지 정책 실시 불가능.

(2) 강북구(2008년 9월)

○ 비전 : 행복을 만드는 강북구

○ 온실가스 배출량 : 2020년 강북구의 온실가스 배출량은 예상치인 1,473,849TOE에서 43.6% 감축된 831,673톤으로 전망, 에너지 감축에 의한 저감이 3%, 수송부문 감축 저감이 16.1%, 녹지에 의한 감축이 53.4%, 시민참여에 의한 감축이 27.5%를 차지

○ 감축 목표 : 2020년까지 30% 감축

○ 감축 수단 : 에너지 부문 감축 방안(도시가스 이용 확대, 집단에너지, 친환경 에너지 시범단지 조성, 고효율조명기기, CNG버스 보급, 하이브리드 차량 확대, 승용차 요일제, 주거에너지 10% 절감운동)

○ 추진 주체와 제도 : 미비

○ 시사점 :

- 온실가스 감축에 있어서 녹지에 의한 감축 과다 산정(53.4%)
- 본격적인 기후변화 대응 계획이라기보다는 환경계획을 수립하면서 온실가스 인벤토리를 구축하고, 감축 목표를 설정
- 2008년 계획 수립 후 강북구는 기후변화 대응에 적극적이지 않음.

(3) 송파구(2008년 4월)

- 비전 : 기후보호도시(Cities for Climate Protection)와 자연도시(Green City)
- 온실가스 배출량 : 2001년 2,669,000톤CO₂에서 2007년에는 2,552,069톤CO₂로 연도 별로 다소 등락이 있으나 전반적으로 2001년 이후 꾸준히 감소. 잠실대단지 재개발로 많은 인구가 일시적으로 이주한 것 때문으로 보임.

<표 3> 송파구의 연도별, 부문별 온실가스 배출기여도(단위 : %)

구분 \ 연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
에너지	90.0	91.6	91.8	92.1	93.4	93.8	94.6
농업	2.8	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	1.9
폐기물	7.2	5.8	5.6	5.6	4.3	3.8	2.9

- 감축 목표 : 2020년까지 BAU대비 온실가스 40% 감축(2005년 기준 21.5%) 목표 달성(기후변화 대응 종합계획 수립 : 2008년 4월 7일)
- 감축 수단은 아래의 표와 같다.

<표 4> 송파구의 온실가스 감축수단 현황

범위	추진과제	온실가스 저감량 (톤/CO ₂ /yr)	추진부서	협조부서
공공	공공부문 LED 조명 보급	10,175	환경과, 도로과	총무과, 시설관리전부서
	업무용 차량 그린카 전환	420	환경과	총무과, 교통행정과
	에코바이크 이용	12	환경과	
	신축 공공건물 친환경건축물 1등급 의무확대	23,986	시설관리 전부서	총무과, 자치행정과
	공공건물 온실가스·에너지목표 관리		환경과	총무과, 시설관리전부서
	공공부문 녹색경영 및 녹색생활실천	7,109	환경과	전부서
상업	신축 건물 친환경 건축물 인증 의무화 확대	152,638	건축과	주택과
	민간 건물에너지 효율 개선사업(BRP)추진	8,722	환경과	건축과, 주택과
	에너지다소비업체 자발적 협약 확대	16,724	환경과	지역경제과
	건물 조명 · 간판 조명 LED 보급	100,984	환경과, 도시디자인과	
	상업부문 녹색생활 실천	100,400	환경과	지역경제과
수송	기업체 교통량 감축	186,043	교통행정과	

	대중교통 수단 분담률 증대		교통행정과	
	자전거 수단 분담률 15%로 향상		교통행정과	
	주차 상한제 도입		자동차관리과	
	2020년까지 관용차 버스 택시 저탄소 그린카 전환		환경과	총무과, 교통행정과
	수송부문 녹색생활 실천		환경과,교통행정과	
가정	신축 건물 친환경 건축물 인증 의무화 확대	170,083	건축과	주택과
	공공주택 건물 에너지 효율 개선 사업(BRP) 추진	13,083	환경과	주택과
	스마트 계량기 · 대기전력차단기 보급	100,900	환경과	건축과,주택과
	LED 조명 보급	1,000	환경과	건축과,주택과
	가정부문 녹색생활 실천	200,665	환경과	자치행정과(각동)
신·재생 에너지 / 기타	수소연료전지 보급	17,445	환경과	건축과,주택과
	태양광 보급	15,360	환경과	건축과,주택과
	지열 냉난방시스템 보급	65,297	환경과	건축과,주택과
	풍납 취수장 하천수열 이용	39,334	치수과	환경과
	송파나눔발전소 태양의 길(솔라웨이) 조성	4,449	환경과(전부서)	도로과,치수과
	유기성쓰레기 바이오매스화	6,352	클린도시과	
	도시생태텃 조성 - 송파 3백만 그루 나무심기	21,900	공원녹지과	환경과
	제2 롯데월드 청정에너지 기술 적용 극대화 유도	3,358	건축과	
	송파구 뉴타운 신도시 탄소중립도시 개발	21,885	뉴타운사업추진반	
	계	1,335,233		

○ 추진 주체와 제도 : 2008. 5 민관 공동 참여방식의 환경 거버넌스 조직인 녹색송파위원회를 창립하고 기후변화대응 선도도시를 공식적으로 선포. 2009. 4. 「송파구 기후변화대응 조례」를 제정하여 주민들의 온실가스 감축에 대한 지원근거를 마련. 2010. 6월 송파구 통합기금관리조례를 개정해 「기후변화기금」을 설치 기후변화대응을 위한 다양한 사업 추진 및 이에 대한 지원.

○ 시사점 :

- 서울시 자치구 중 기후변화 대응에 선도적인 역할을 하고 있음.
- 감축수단과 감축량 설정은 구에서 사업을 실행하는 것에 중심을 두고 추진부서와 협조부서의 역할을 명확히 설정하고 있음.
- 계획 수립에는 주민들의 의견이 덜 반영되었으나 온실가스 감축 활동에 있어서는 교육과 참여를 강조하고 있음.
- 교통부문에서 주차상한제 도입은 자동차 수요 억제 정책으로 돋보임.
- 송파나눔발전소, 기후놀이터, 송파 그린 리더 활동 등은 송파구의 기후변화 대응 노력을 홍보하는데 큰 성과를 얻었음.

(4) 강동구(2010년 10월)

○ 비전 : CO2 Low · Cool City 강동

- 온실가스 배출량 : 2005년 기준 168만t으로 이 중 CO2가 97%를 차지하고 있으며, 구민 1인당 연간 약 3.6t의 CO2를 배출. 이는 서울시 1인당 4.28t에 비해 낮은 수치.
- 감축 목표 : 2020년까지 30% 감축
- 감축수단과 감축량은 다음과 같다.

<표 5> 강동구의 온실가스 감축수단 현황

감축방안	감축량 CO2 톤
LED 고효율 조명기기 사용	84773
고효율 가전기기 사용	51308
대기전력차단장치 보급	11618
고효율냉난방기기 사용	93011
신규재건축건물 단열성능강화	53666
집단에너지 보급	62590
하이브리드카	22161
자전거 수송 분담율 증대	91999
승용차 요일제 확산	20228
태양광 에너지 보급	6492
에코스쿨 조성	207
생활도시공원 확충	5192
한계	503,245

○ 시사점 :

- 온실가스 배출 현황 분석에 집중된 나머지 감축수단에 있어서는 기술적인 수단 중심으로 짜임.
- 폐식용유를 이용한 바이오 디젤 활용이 특색 있는 온실가스 감축 수단임.

(5) 금천구 (2011년 7월)

- 비전 : G-plan "G"는 눈부신 금천(Glaring Geumchoen)과 녹색성장(Green Growth) 상징, '살고 싶은 환경 수도, 금천'
- 온실가스 배출량 :
- 감축 목표 : 2020년까지 온실가스를 BAU대비 35% 감축
- 감축 수단은 아래와 같다.

<표 6> 금천구의 온실가스 감축 수단

4대전략	주요추진과제	온실가스 저감량
------	--------	----------

		(tCO2/년)
Green Biz 모델 도시	1. 녹색 G-Valley 조성(산업부문 배출전망 20% 감축 목표)	48,000
	2. 에너지 다소비업체 자발적 협약 이행(전체 대상자 중 10% 협약 시)	18,000
	3. ESCO 및 FRP 사업 확대	5,813
	4. 녹색광원 확대	30,000
	5. 대형 유통 매장의 녹색화	72,440 (잠재량의 80% 달성 시)
	6. 녹색매장 지정 사업	
	7. 녹색 사회적 기업 창업 지원	
	8. 상업 및 산업 부문 에너지 효율 향상	
	소계	174,253
Green Design 창조도시	1. 저탄소 친환경 건축 인증 확대	76,000
	2. 공공기관 신재생에너지 보급 확대	483
	3. 그린 홈 100만호 보급사업 활성화	3,501
	4. 저소득층 주택 에너지 개선 사업 추진(대상의 20% 달성 시)	18,600
	5. 녹색교통 수단 확대	15,300
	6. 생활권 녹지 확충	108
	7. 학교 숲 조성 확대	115,840 (잠재량의 80% 달성시)
	8. 금천 환경 둘레길 조성	
	9. 도시 농업 기반 구축	
	10. 금천 기후변화 대응 인증제도	
		11. 수송 및 가정 부문 에너지 효율 향상
	소계	229,832
Green Life 실천도시	1. 승용차 요일제 활성화	6,584
	2. 친환경 운전 활성화	11,000
	3. 대중교통 이용의 날 운영	
	4. 폐기물 감축	2,700
	5. 그린 오피스 운동 확산	48,574
	6. 금천형 에코마일리지제 도입	48,400 (잠재량의 80% 달성 시)
	7. 금천 나눔 장터 운영	
	8. 되살림 공동 작업장 운영	
	9. 에너지 절약 매뉴얼 보급 및 홍보	
	10. 에코라이프데이 행사 개최	
	11. 친환경 상품 구매 및 사용 활성화	
	12. 그린홈 컨설턴트 양성 확대	
		13. 가정부문 녹색 실천
	소계	117,258
합계		521,343

○ 추진주체와 제도

- 기후변화 대응 관련 조례 제정.
- 실행을 위해 환경 분야와 도시계획 분야 전문가를 자문단으로 하는 전담반을 구성.
- 기후변화대응 기본계획안을 마련, 4개 분야 42개 역점사업 추진.

- 가산디지털단지 지역 녹색산업단지로 조성.
- 저탄소 친환경 건축물 인증 확대(도심과 시흥뉴타운 등 대규모 개발 사업을 추진할 때 신재생 에너지를 10% 이상 보급해 에너지 소비량을 절반 이상 감축).
- 현재(2009년) 연간 3만8142톤에 달하는 생활폐기물을 30% 감축.

○ 시사점

- 주민 설문 조사를 반영해 기후변화 대응 계획을 수립함.
- 시민참여와 지역 네트워크를 활용한 기후변화 대응 계획 수립에 중점을 둠.
- 산업 도시계획 녹색생활 녹색인프라 등 4개 중점 영역을 설정하고 영역별로 감축 계획을 세움.
- 창조도시 부문에서 (7. 학교 숲 조성 확대 8. 금천 환경 둘레길 조성 9. 도시 농업 기반 구축 10. 금천 기후변화 대응 인증제도 11. 수송 및 가정 부문 에너지 효율 향상)을 한데 묶어 감축량 115,840톤을 설정, 흡수원을 통한 온실가스 감축과 에너지 효율 향상을 통한 온실가스 감축이 혼재되어 있음.

<표 7> 정부, 서울시, 타 지자체 감축목표 종합

대 상	2020년 감축목표		2020년 온실가스 배출량 목표치 (톤 CO ₂ /yr)	1인당 온실가스 배출량 (현)
	2020년 BAU대비	기준년도 대비		
한 국	30% 감축	2005년 기준 -4%	569,100,000	-
서울시	33% 감축	1990년 기준 -25% 2005년 기준 -19%	35,562,000	2006년 4.11톤
송파구	40% 감축	2005년 기준 -21.5%	2,028,797	-
강북구	30% 감축	-	-	-
강동구	30% 감축	-	-	-
금천구	35% 감축	2005년 기준 -16%	944,050	2006년 3.95톤

3. 연구의 내용 및 방법

1) 연구 범위

(1) 공간적 범위

- 서울특별시 노원구 일원 및 주변 지역
- 행정구역 면적 35.44km², 행정동 19개(월계1동, 2동, 3동, 공릉 1·3동, 2동, 하계1동, 2동, 중계본동, 1동, 2·3동, 4동, 상계1동, 2동, 3·4동, 5동, 6·7동, 8동, 9동, 10동)

(2) 시간적 범위

- 연구의 시간적 범위: 2010년~2020년
- 단기 : 2010년~2014년, 중장기 : 2015년~2020년
- 온실가스 감축 기준년도: 2005년

왜 기준전망치(BAU) 대비가 아니라 과거기준(2005년도) 대비, 감축목표를 설정하나?

- 미래의 불확실한 상황을 예측하여 이를 기준으로 하여 감축목표를 잡는 것은 정책의 지가 후퇴할 가능성이 존재하기 때문에, 이미 정해진 과거 기준을 대비하여 감축목표를 제시함

왜 2005년을 기준년도로 잡았는가?

- ① 우선 다른 단위(세계, 국가, 광역시, 타지자체)의 감축목표와의 비교 가능성을 고려했으며, ② 2005년 이전의 상황을 파악할 만한 자료접근성에 제한이 있으며 ③ 무엇보다도 노원구의 인구사회의 구조가 2005년 중반 이후 안정화되었다고 판단하기 때문임.

(3) 내용적 범위

- 이 연구는 노원구의 기후변화대응계획 중, 에너지 부문에서 배출되는 온실가스(이산화탄소)의 감축 방안에 초점을 맞춰 진행하였음. 이외의 세부적인 내용은 아래와 같음.
- 주요 분야별 에너지 수급 및 온실가스 배출 현황 분석
- 노원구의 에너지 수급 및 온실가스 배출 현황 및 특징 분석
- 노원구의 분야별(공공/학교, 가정, 상업, 교통) 에너지 수급 및 온실가스 배출 현황

- 노원구의 에너지 소비 및 온실가스 배출량 전망(기준 시나리오 설정)
- 주요 분야별 온실가스 배출 감축을 위한 정책수단 및 저감 잠재량 제시
 - 노원구에서 적용할 수 있는 다양한 온실가스 저감 수단을 선별하고 그 잠재량 및 실행을 위한 경제적·사회적 가능성을 검토
 - 정책수단으로 ① 에너지 수요관리 및 효율화 ② 재생에너지 공급 확대에 따른 저감 잠재량을 집중적으로 검토하며, ③ 에너지복지 확대라는 정책목표와 연계방안 모색
 - 지식경제부, 환경부 등 중앙 정부, 서울시 및 노원구의 온실가스 감축과 관련된 기존 계획을 검토하여 통합적 접근 방안 검토
- 노원구 다양한 주체별의 온실가스 배출 저감 행동전략(Action Plan) 제시
 - 노원구의 다양한 주체(개인, 지역단체, 지자체)들이 각기 실행할 수 있는 온실가스 배출 저감 수단을 선별하고 잠재량 및 실행 가능성을 검토
 - 아파트가 많은 노원구의 특성을 반영하며, 노원에코센터를 중심으로 한 학교의 기후변화 대응 방안과 연계되도록 함
 - 공공, 상업, 교통, 가정 부문으로 구분하여 접근하되, 공공부문 중에서 교육 부문을 구분, 가정 부문에서도 공동주거와 단독주거 부문을 구분하여 행동전략 검토
 - 다양한 주체의 행동전략의 교육 및 자문을 위한 거버넌스 구축 방안(노원에코센터 활용 등) 제시
- 노원구의 온실가스 감축 시나리오(복수안) 제시
 - 앞서 검토한 온실가스 감축수단 및 주체별 행동전략을 조합하여, 노원구의 온실가스 감축을 위한 선택 가능한 감축 시나리오를 제시함(2단계의 주민 참여과정에 필요한 정보를 제공하기 위한 기초 작업의 성격)
- 노원구의 주민참여적 기후변화 대응방안 수립을 위한 절차 제시
 - 노원구 기후변화 주민패널의 구성, 임무 설정, 제도적 기반, 운영 방식에 관한 설계
 - 노원구 기후변화 주민패널 구성, 교육 및 운영을 위한 환경교육센터의 역할 및 지원 방안
- 노원구의 참여형 기후변화대응 방안의 기대효과 제시
 - 노원구의 에너지 부문의 기후변화 대응계획에 의한 직간접적인 기대 효과 제시(에너지수요 관리 사업, 신재생에너지 사업, 에너지복지 사업 등과 연관)

— 참여적인 기후변화 대응계획 수립 및 집행에 따른 기대 효과 제시

2) 연구 방법

(1) 문헌조사

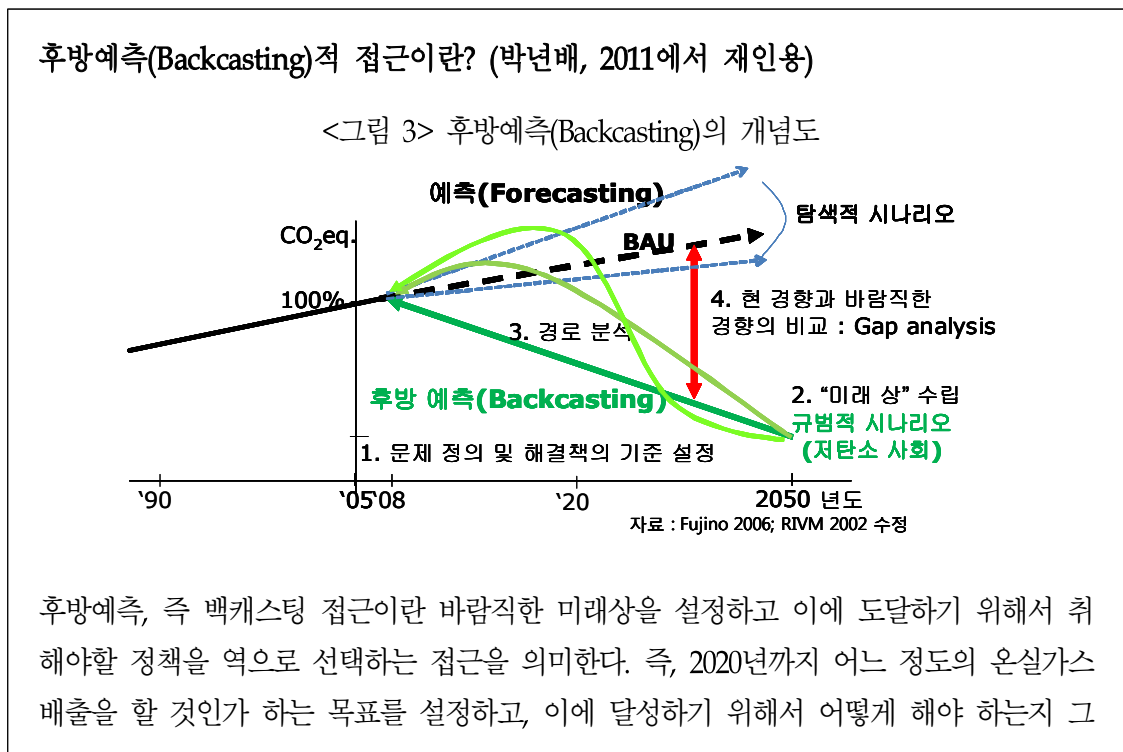
- 타 지방자치단체 기후변화대응계획 검토
- 온실가스 감축을 위한 기술적, 정책적 수단에 관한 선행연구 검토
- 노원구 현황에 관한 자료 조사

(2) 면접 및 방문조사

- 노원구 주민, 교사 등을 비롯한 이해당사자 인터뷰
- 노원구 각 부문별 현장조사

(3) 시나리오 기법 활용

- 한국환경공단, 국립환경과학원 등 지방자치단체 온실가스 감축계획 수립 가이드라인 적용
- 후방예측(Backcasting)적 접근의 시나리오 방법 적용



리고 어떤 경로를 따라서 도달할 수 있는지를 모색하는 규범적인 접근을 말한다.

3) 연구 과정

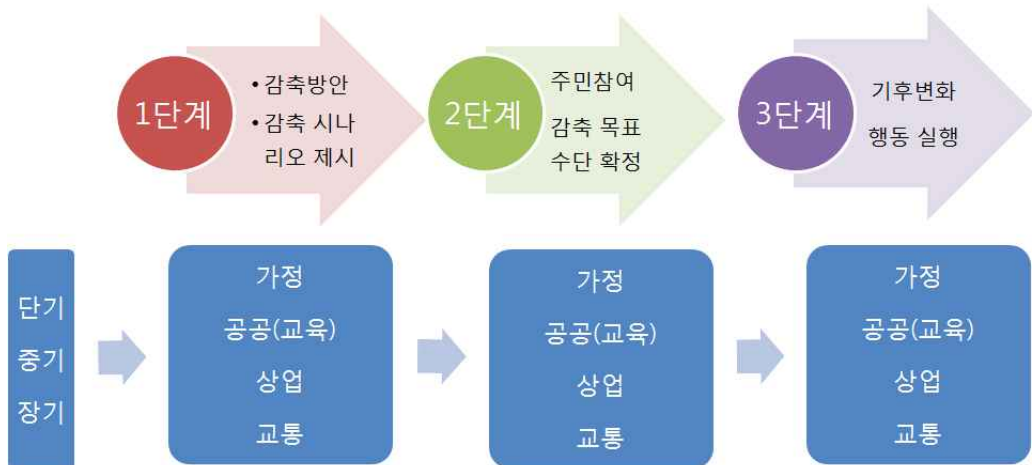
(1) 단계적 접근

○ 본 연구는 아래 그림과 같은 기후변화 대응 실행방안을 위한 단계적 접근 방식을 채택하고 있음.

— 단계적 접근은 다음과 같음. ① 1단계에서는 감축방안과 감축 시나리오를 마련하며, ② 2단계에서는 이에 기초하여 주민참여 방식을 통해서 감축 목표와 감축 수단을 확정하며, ③ 3단계에서는 1, 2단계를 통해서 확보된 사회적 합의와 정책 목표와 수단, 그리고 구성된 주민조직을 통해서 기후변화행동을 실천함.

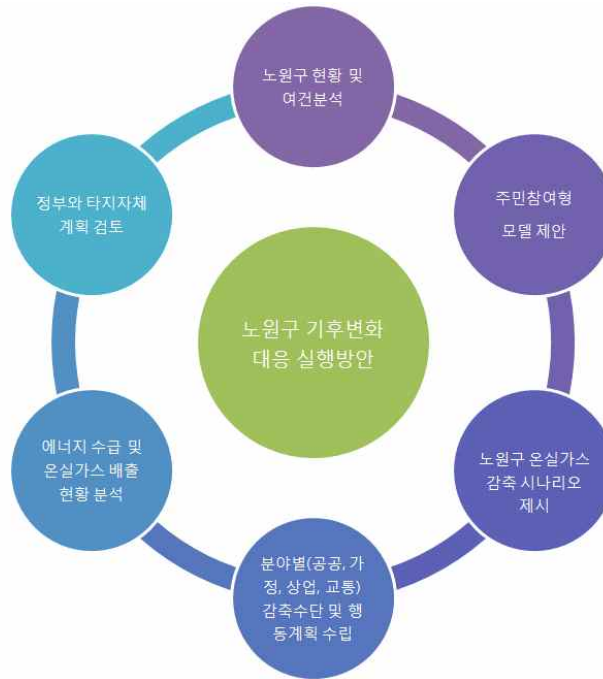
○ 이번 연구는 3단계 중에서 1단계에 해당하는 부문에 대한 연구를 진행하는 것이며, 2단계에서 진행할 예정인 주민참여 방법에 대한 기본 설계를 제시함.

<그림 4> 노원구 기후변화대응 계획 수립의 단계적 접근



○ 연구의 구조는 아래의 그림과 같다.

<그림 5.> 연구의 구조



(2) 연구를 위한 활동 현황(2011. 9. 30 현재)

○ 연구팀 회의는 아래와 같이 진행하였다.

<표 8> 연구팀 회의 현황

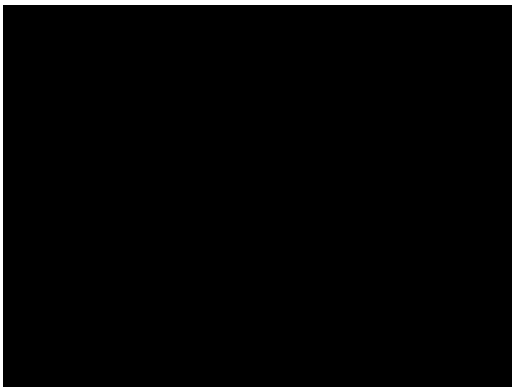
일시	장소	내용
2011년 7월 12일	에너지기후정책연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 사업제안서에 따른 세부 연구계획서 작성 • 연구팀의 역할분담 결정
2011년 7월 15일	노원평생교육원	<ul style="list-style-type: none"> • 전문가 초청 간담회 계획 수립 • 자료 요청 리스트 작성
2011년 8월 8일	녹색연합 녹색교육센터	<ul style="list-style-type: none"> • 확보한 자료 분석 • 타 지방자치단체 자료 취합 및 분석
2011년 8월 25일	환경정의연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별 현황 분석 • 주민참여형 모델 구축 방안 수립
2011년 9월 7일	에너지기후정책연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별 현황 분석 및 감축방안 검토
2011년 9월 26일	환경정의연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별 현황 분석 및 감축방안 검토 • 온실가스 감축 시나리오 검토
2011년 10월 4일	환경정의연구소	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별 감축방안 검토 • 온실가스 감축 시나리오 검토

2011년 10월 8일	녹색연합 녹색교육센터	• 온실가스 감축 시나리오 검토
2011년 10월 13일	노원구청	• 연구용역 중간보고회
2011년 11월 2일	환경정의 연구소	• 중간보고회 결과 반영을 위한 논의
2011년 11월 28일	녹색연합 녹색교육센터	• 최종보고서 원고 및 요약문 작성 검토

○ 전문가 및 지역주민 간담회와 기타 인터뷰 현황을 아래와 같다

<표 9> 전문가 및 지역주민 간담회와 기타 인터뷰 현황

일시	장소	내용
2011년 6월 14일	노원평생교육원	• 노원구 지속가능발전위원회 연구용역 브리핑
2011년 7월 15일	노원평생교육원	• 노원구청 녹색환경과 미팅(에너지 관련 일반 현황 파악)
2011년 7월 25일	에너지기후정책연구소	• (주)에코센스 김재운 선임 연구원 초청 간담회(서울시 온실가스 인벤토리 구축 방안)
2011년 8월 8일	녹색연합 녹색교육센터	• 인하대학교 박희천 교수 초청 간담회(지역난방과 개별난방의 효율성 비교)
2011년 9월 6일	노원구 집단에너지 사업단	• 서울시 SH 공사 집단에너지사업단 관계자 면담(집단에너지에 관한 논의 및 열병합발전소 탐문조사)
2011년 9월 19일	노원구 지속가능발전위원회	• 노원구 지속가능발전위원회 강시원 사무국장, 이진희 기획팀장 인터뷰(주민참여형 모델 방안 의견 수렴)
2011년 9월 19일	노원평생교육원	• 환경과 생명을 지키는 전국교사모임 김두림 선생의 5명 인터뷰(그린스쿨 관련 의견 수렴)
2011년 9월 28일	광주 신안 모아 아파트	• 녹색아파트 우수사례 광주 신안 모아 아파트 견학(아파트 관리사무소장 면담 및 아파트 단지 사례 조사)



<그림 6> 녹색아파트 우수사례 광주 신안 모아 아파트 견학

* 아파트 관리 사무소장 면담 및 아파트 단지 사례 조사: 2011년 9월 28일, 광주 신안 모아 아파트



<그림 7> 에코센스 김재운 선임 연구원 초청 간담회(서울시 온실가스 인벤토리 구축 방안)

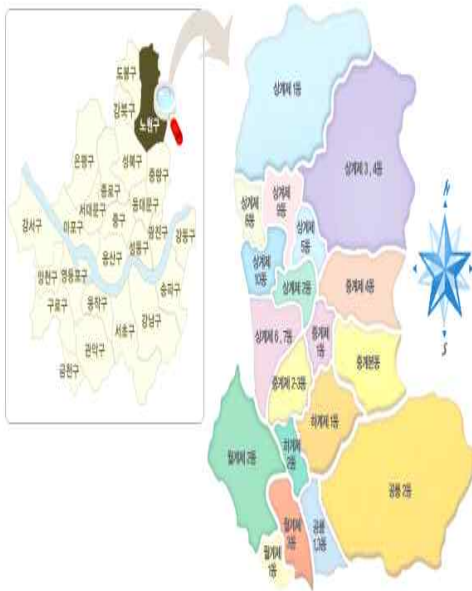
* 2011년 7월 25일, 에너지기후정책연구소(서울시 서대문구)

II. 노원구 에너지 수급 및 온실가스 배출 현황 분석

1. 노원구 기초현황

1) 노원구 기초 현황

- 노원구는 서울 최동북부에 위치하며 북쪽과 동쪽으로 수락산, 불암산 등을 통해 경기도 의정부시, 남양주시와 맞닿아 있고, 증량천이 관내에 위치함
- 노원구에 속하는 모든 법정동인 월계동, 공릉동, 하계동, 중계동, 상계동은 18개 행정동으로 세분화되어있음. 조선 초 경기도 양주목 노원면에 속했으며, 1914년 경기도 양주군 노해면 관할로 전환되었고, 1963년 성북구로 편입, 1973년 도봉구를 거쳐 1988년 노원구가 신설됨
- 노원구의 지역개발계획은 상계뉴타운을 포함한 4개의 지구단위계획(상계, 월계, 광운대, 공릉), 2개의 재개발(중계본동, 월계4구역)사업이 계획 추진 중



<그림 8> 노원구 행정동 구분



<그림 9> 법정동과 노원구개발계획

(1) 기초현황 (2010년 기준)

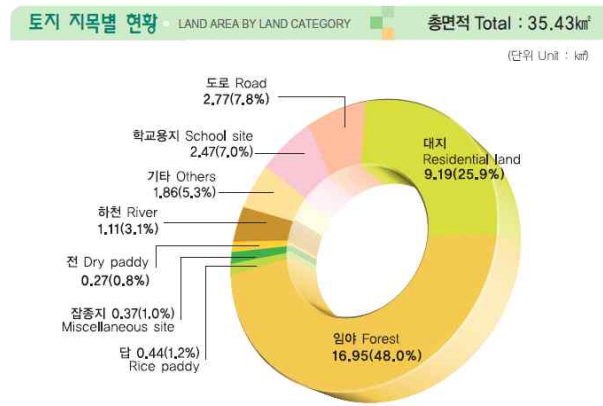
- 2010년말 현재 노원구 인구규모는 총 615,425명으로 서울시 25개 자치구가운데 2위이며, 전체가구의 81.4%가 아파트와 같은 공동주택에 거주하고 있으며, 이들 가운데 8.4%가 영구임대아파트임.
- 2009년 기준으로 노원구 기초생활수급자는 총 11,718가구, 22,848명. 동별로는 월계2동(1,593가구), 하계1동(1,382가구), 중계2·3동(1,907가구), 상계3·4동(1,072가구), 공릉1·3동(1,023가구), 월계3동(994가구) 순으로 분포함(서울특별시, 서울 통계표 홈페이지 참조).

구분	현황	참고사항
인구	615,425명	서울시의 5.8%
세대수	228,022세대	서울시의 5.46%
주민조직	677통	6,016반
예산규모	418,604백만원	자치구 중 2위
일반회계	407,386백만원	재정자립도 27.7%
특별회계	11,218백만원	
면적	35.46km ²	서울시 전체면적의 5.85%
주거지역	12.56km ²	35.4%
상업지역	0.57km ²	1.6%
녹지지역	22.33km ²	63.0%
주택	194,455호	
아파트	158,336호	주택의 81.4%가 아파트. 영구임대 13,335호
일반주택	27,002호	
연립주택	9,117호	
학교	102개교	초42, 중27, 고26, 대7
의료기관	784개소 (종합병원 4개소)	
차량	155,744대	
종합사회복지관	8개소	
보육시설	527개소	
공원	120개소	
백화점, 대형마트	16개소	
도로	291km	도로율 23.60%, 포장율 100%
하천	4개	연장 20.2km

<표 10> 노원구 현황 총괄 *자료 : 노원구(2011), 구정기본현황

(2) 토지

- 개발제한구역을 보유한 노원구의 토지이용형태는 임야가 전체면적의 48%를 차지하고 있으며, 대지 25.9%, 도로(7.8%), 학교(7.0%)의 순이었음.



<그림 10> 토지 지목별 현황

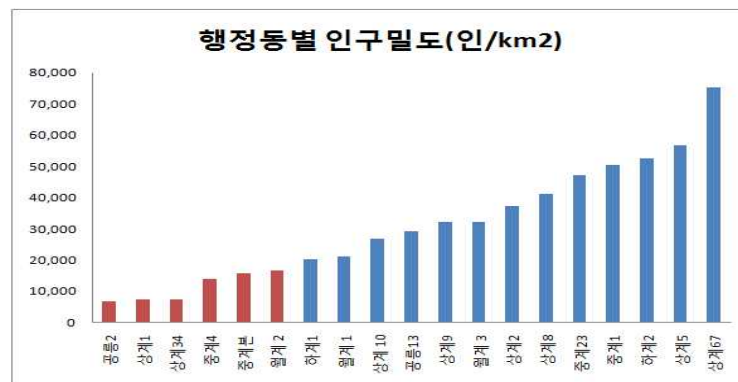
(3) 인구현황(2010. 12. 31 현재)

인구수(명)	세대수	통수	반수
615,425	228,022	677	6,016

<표 11> 노원구 인구현황(2010. 12. 31 현재)

- 노원구의 인구밀도는 17,665명/km²이며, 평균치를 밀도는 지역은 공릉2, 상계 1, 3·4동, 중계본, 1동, 월계 2동이었음. 인구규모가 4만이상 지역은 상계 1,3·4, 공릉 1·3,2동, 중계 2·3동이이며, 3만 이상인 지역은 중계본동, 하계1동, 중계1동, 월계2,3동, 상계6·7동 임. 이외 지역은 인구규모가 2만 내외임

<그림 11> 행정동별 인구밀도



(4) 도시계획 용도별 현황

<표 12> 노원구 도시계획 용도별 현황 * 자료 : 노원구(2011), 구정기본현황

구분	노원구		비고
	면적(km ²)	비율(%)	
계	35.46	100	서울시 대비 5.85%
주거지역	12.56	35.4	
상업지역	0.57	1.6	
공업지역	-	-	

(5) 주택현황

<표 13> 노원구 주택 현황 * 자료 : 노원구(2011), 구정기본현황

단독주택	연립주택	아파트				계 (호)
		소계	시영	주공	민영	
27,002	9,117	158,336	40,941	48,470	68,925	194,455
		243단지 (1,518동)	43단지 (329동)	28단지 (416동)	172단지 (773동)	

- 노원구의 주택은 행정자료와 건축물관리대장에 따라 다소 차이가 존재함. 건축물대장에 등재된 건축물은 총 14,955동이며, 이중 단독주택은 6,827동(46%), 공동주택 3,924동(26%), 이외에 주거기능과 상업기능이 결합한 1종근린생활시설은 1,760동 (12%)임. 전체건축물의 72%가 주거기능이 중심임

(6) 지역난방 현황 : 81개 단지 96,226호 사용

<표 14> 노원구 지역난방 현황 * 자료 : 노원구(2011), 구정기본현황

구분	전체주택	공동주택	지역난방			비고
			소계	분양	임대	
주택수	194,330	158,336	96,226	75,718	20,508	
전체주택대비	100%	81.5%	49.5%	39.0%	10.6%	
공동주택대비	-	100%	60.8%	47.8%	13.0%	

(7) 학교현황

<표 15> 노원구 학교 현황 * 자료 : 노원구(2011), 구정기본현황

구분	계	초등학교	중학교	고등학교			대학교
				소계	인문계	실업계	

계	102	42	27	26	17	9	7
국(공)립	67	38	21	6	5	1	2
사립	35	4	6	20	12	8	5

(8) 차량등록 현황

- 2010년 노원구 등록차량은 총 15.5만대로 2009년에 비해 943대 증가(0.6%)함. 차종별 구성의 경우 승용차가 84%(13만대), 화물차 9.9%(1.5만대), 승합차 6.1%(9.4천대)임. 전년대비 증감은 승용차가 1,769대 증가한 반면 승합차 519대, 화물차 329대 등 848대의 차량이 감소

<표 16> 노원구 차량 등록 현황

구분	계	승용차	승합차	화물차	특수차	
2010년도	155,744	130,795	9,468	15,378	103	
용도구분	관용	305	100	60	136	9
	자가용	145,807	123,764	8,618	13,403	22
	영업용	9,632	6,931	790	1,839	72
2009년도	154,801	129,026	9,987	15,707	81	

(9) 주차장 현황

- 2010년 노원구 주차장규모는 총 15.9만대의 차량을 주차할 수 있는 규모임. 이는 등록차량 대비 102.4%로 3,724대의 주차장이 여유가 있음. 한편 승용차와 승합차만을 기준으로 할때, 주차장 규모는 113.7%로 총 19,205대의 여유가 있는 것으로 조사됨

<표 17> 노원구 주차장 현황

구분	총계	공영		민영	부설 주차장	거주자 우선	담장 허물기
		노상 주차장	노외 주차장	노외 주차장			
개소	5,179	17	7	37	4,798	12	308
주차대수	159,468	607	717	3,100	151,947	1,896	1,201

(10) 도로현황

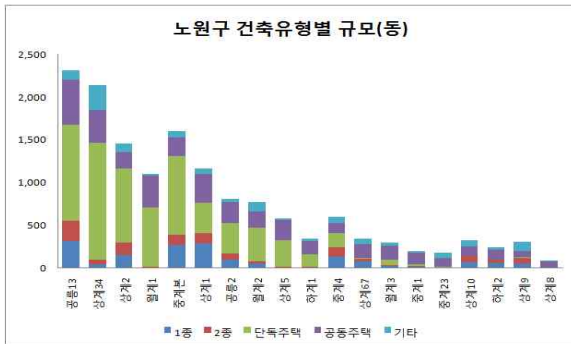
- 노원구 도로규모는 총 연장 29.1만m이고, 고속도로는 3,660m, 전체도로의 98.7%는 서울시 도입, 도로의 면적은 총 368.5km²이며, 이 가운데 시도로는 354.8km²(96.2%)에 이름

<표 18> 노원구 도로현황

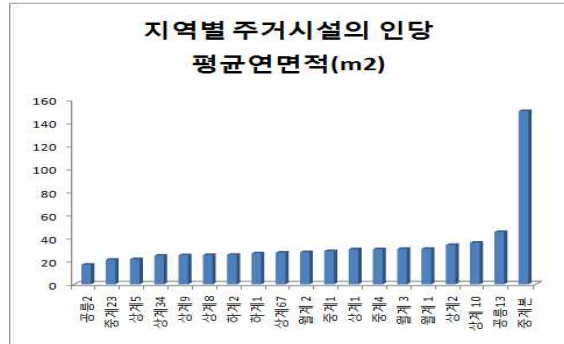
	계		고속도로		서울시도	
	연장(m)	면적(m ²)	연장(m)	면적(m ²)	연장(m)	면적(m ²)
2010년	291,393	3,685,646	3,660	137,250	287,733	3,548,396

2) 주택부문 세부현황

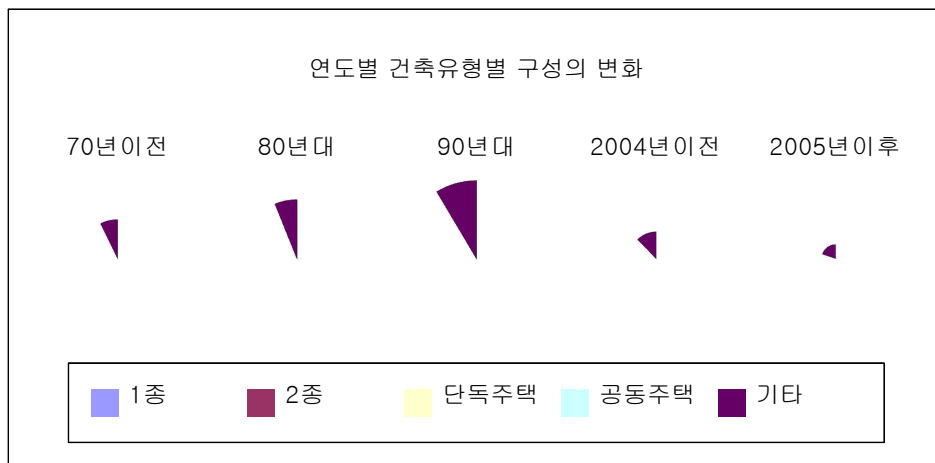
- 건축물대장에 등재된 건축물규모는 지번이 불명확한 28개 건축물을 제외하고 총 14,955동이며, 단독주택은 6,827개동, 공동주택 3,924개동, 1종 근린생활시설 1,760개동, 기타건축물(교육시설, 노유시설 등)1,319개동, 2종 근린생활시설 1,125개동에 이른다.
- 노원구의 지역별 건축물 밀도를 살펴보면, 공릉1·3동, 상계1,2,3·4동, 월계1동, 중계본동 등 6개 지역에서 총 1,000개동이상, 상계5,6·7,9,10동, 중계 4동, 하계1동, 월계2동, 공릉2동은 300개 동이상 분포, 나머지 지역은 300개동 이하이다.
- 노원구 지역주민의 주거공간은 인당 평균 34.1㎡이며, 주거면적인 평균이상인 지역은 중계본동(150㎡/인), 공릉13동(45.2㎡/인), 상계 10동(36.1㎡/인)임. 반면 인당평균 거주면적이 가장 적은 지역은 공릉2동(16.9㎡/인),중계23동(21.3㎡/인), 상계5동(21.7㎡/인)의 순으로 나타난다.



<그림 12> 노원구 건축유형별 규모

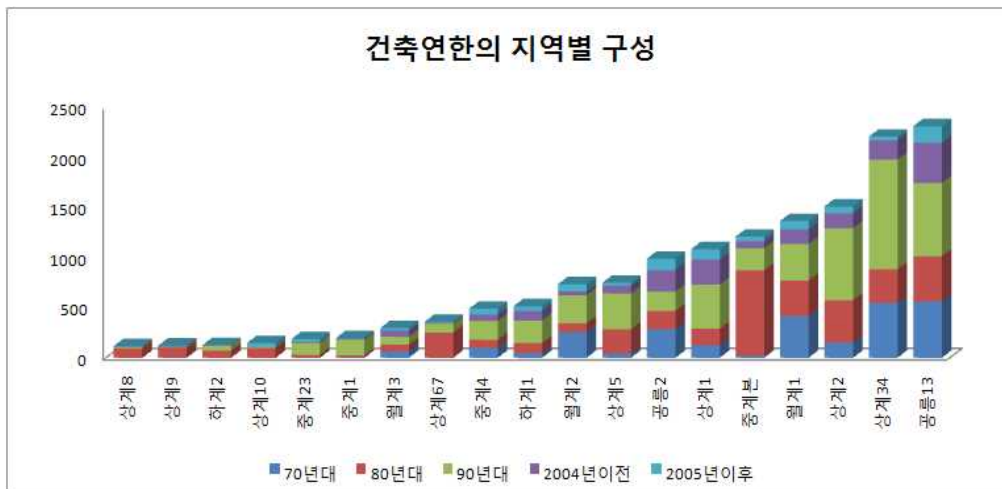


<그림 13> 지역별 주거시설의 인당평균면적



<그림 14> 연도별 건축유형별 구성의 변화

- 건축물의 노후정도를 확인한 결과 90년대 건축된 건물이 36%, 80년대 27%, 70년 이전 건물이 18%의 순으로 조사됨. 단독주택의 경우, 80년대 이전 주택이 60%, 90년대 주택이 33%이었고, 공동주택은 90년대 건물은 42%, 2000년 이후 건물은 31%,80년대 이전 건물이 26%에 달함
- 한편 건축물이 1,000동 이상 집중된 지역 - 공릉1·3동, 2동, 상계1,2,3·4동, 월계1동, 중계본동-은 80년대 이전 건물이 46%(4,880동)으로 가장 많았고, 2000년 이후 건축물은 19.1%에 불과. 200~1,000동이하 지역 - 중계1,4동, 월계2,3동, 상계 5, 6·7동, 하계1동-의 경우 80년대 이전 건물과 90년대 건물이 각각 41%이었음. 이외에도 200동미만의 건축물이 분포한 지역 - 상계8,9,10동, 중계2·3동. 하계2동-은 아파트 밀집지역으로 80년대 건물이 35.3%, 2005년 이후 신축건축물이 11.2%에 이룸.
- 노원구는 건축물이 공간적으로 집중된 지역일 수록 노후건축물의 비중이 크고, 특히 노후 건축물의 상당규모는 단독주택밀집지역에 집중하는 것으로 판단됨



<그림 15> 건축연한의 지역별 구성

(1) 일반주택

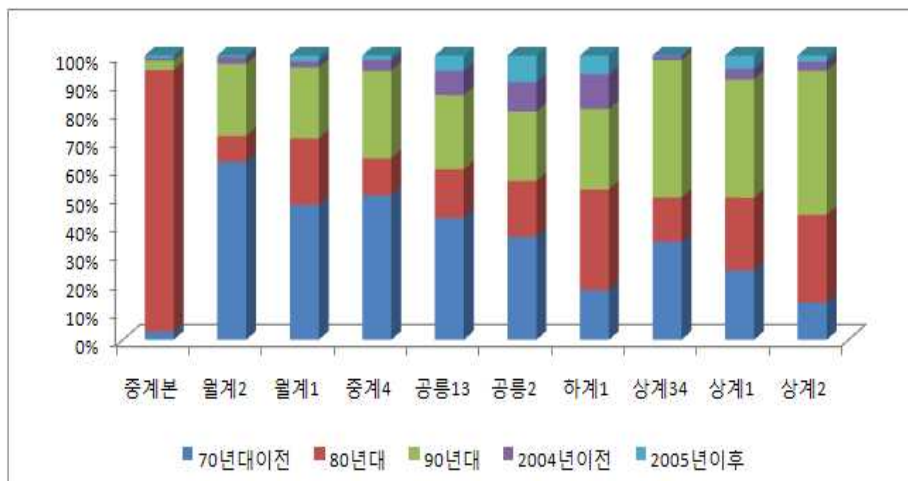
- 건축물관리대장에 등재된 건축물 용도기준에 따른 단독주택과 1종근린생활시설을 일반주택으로 분류함. 그 결과 노원구의 일반주택규모는 57%인 8,418개동 이었으며, 공동주택은 26%, 상업, 공공, 기타시설이 16%수준임
- 주거가 가능한 건축면적은 총 20.35km²이며, 단독주택은 1.13km²에 불과(공동주택 19.22km²). 한편 단독주택 밀집지역(10만m²이상)공릉1·3동, 상계3·4동, 월계1동, 상계2동의 순으로 조사. 단독주택의 규모가 1만m²이하 지역은 중계1동(1,136m²),상계8동(2,167m²),월계3동(9,238m²)이었으며, 상계10동과 하계2동은 단독주택이 없는 것으로 나타남
- 단독주택의 연면적규모의 경우, 중계본동(50.6m²),중계1동(63.1m²),상계9동(85.2m²)의 단독주택규모가 적었으며, 주택규모가 평균 200m²이상 되는 지역으로는 중계2·3동, 상계1,5동,

공릉 1·3동, 하계1동등이 있음.

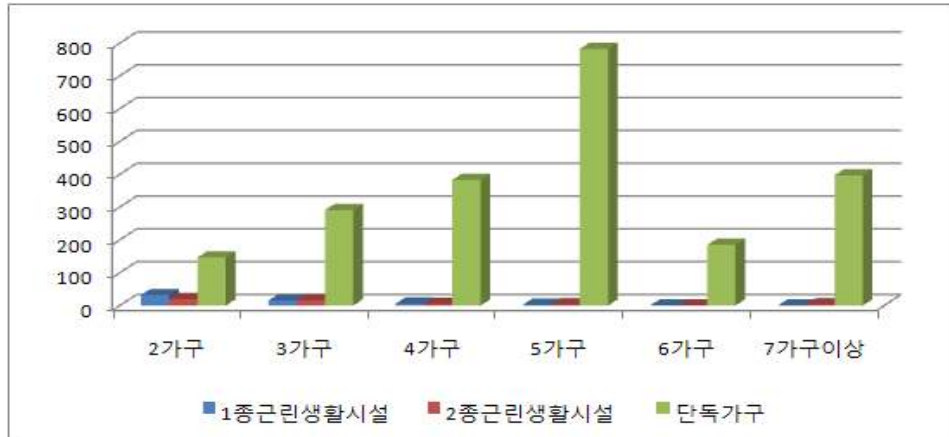


<그림 16> 단독주택의 지역별 면적

- 노원구 단독주택의 약 60%인 3,984동은 80년대 이전에 건축된 노후주택임. 특히 70년대 이전에 건설된 주택은 월계2동(62.5%), 공릉2동(47.5%), 공릉1·3동(42.7%), 월계1동(36.2%), 상계3·4동(34.5%)이었고, 80년대 건축된 단독주택은 중계본동(91.2%), 상계2동(30.1%)에 집중하고 있음
- 노원구의 일반주택 거주가구의 규모는 16,401가구이며, 단독주택의 평균 거주가구는 2.3가구임, 단독주택의 67%는 단독가구가 거주하고 있으며, 5가구가 거주하는 단독주택은 36%(782동)으로 가장 많았고, 다음으로 7가구이상의 다가구주택이 18%(397동)에 이릅니다
- 단독주택의 지역별 가구규모와 관련하여 3가구이상 거주하는 지역은 상계1,2,5동이 가장 많았고, 2가구 주택은 상계3·4동, 하계1동, 공릉 1·3동이 가장 많았음. 단독

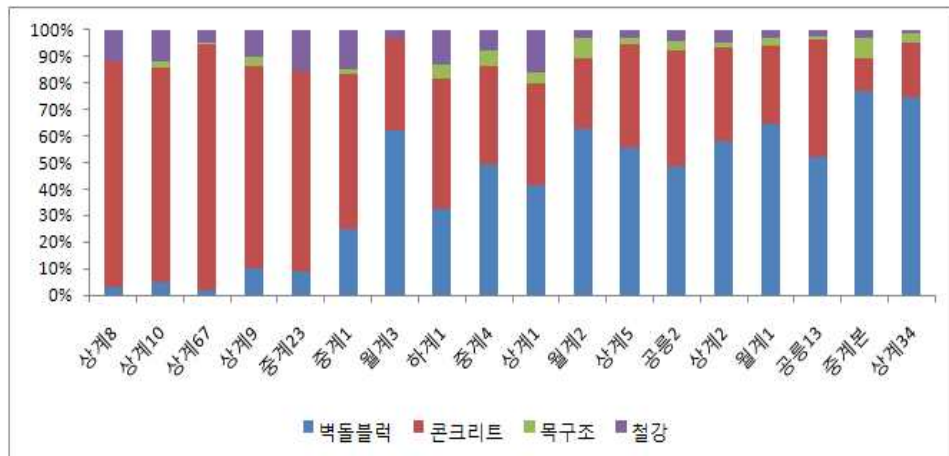


<그림 17> 행정동별 건축연도의 구성



<그림 18> 건물 유형별 가구구성 규모

가구가 많은 지역은 중계본동, 중계4동, 월계1,2동, 공릉2동임. 주택가구당 가구규모는 연면적과 역상관관계(-.028 p=0.01)를 보이고 있음. 즉 연면적이 적을수록 거주가구가 많으며, 연면적이 클수록 가구수가 적음.



<그림 19> 행정동별 주택의 구조적 특성

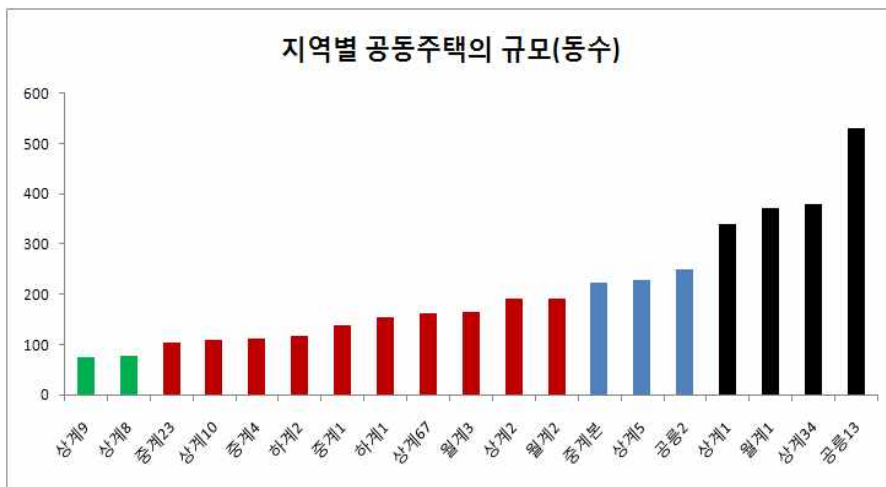
- 일반건축물가운데 건축시기에 따른 구조적 특성이 분명한 차이를 보이고 있으며, 이는 에너지 소비에 영향을 미침. 즉 70년대 이전 건물의 경우, 단열성능이 취약한 벽돌 및 블록 구조주택이 89.8%이며, 신축건물일수록 콘크리트구조를 채택하고 있음.
- 노원구의 전체 벽돌블럭구조 건축물가운데 65.7%가 상계3·4동, 중계본동, 공릉1·3동, 월계1동, 상계2동에 집중하고 있음.

(2) 공동주택

- 건축물관리대장에 등재된 노원구 공동주택의 총규모는 3,924개동, 19.22km²에 이룸. 공동주택

의 분포가 200동이상인 지역은 공릉 1·3동, 상계3·4동, 월계1동, 상계1동으로 전체 공동주택의 59%(2,322동)이며, 공동주택의 규모가 100동 이하 지역은 상계8,9동으로 약 3%수준임,

- 공동주택의 전체 연면적은 19.22km²이며, 중계본동은 노원구 전체 공동주택면적의 24%인 457.2만m²에 이르고 있음. 지역별로 공동주택의 연면적이 100만m²이상인 지역은 공릉1·3동, 월계3동, 상계1동, 상계6·7동으로 이들 지역에서 공동주택의 총면적은 노원구 전체의 절반수준인 48.3%(929.5만m²)를 차지하고 있음. 반면 상계5동의 경우, 공동주택의 연면적이 41.7만m²에 불과함.
- 노원구의 공동주택은 1개동별 평균 연면적은 4,898.1m²이며, 이와 같은 평균치를 초과하는 지역은 중계본동을 포함하여 총 11개 동으로 이들 지역에서 공동주택의 동별 연면적은 평균 8,246.9m²이었음. 한편 전체 평균치보다 적은 지역은 월계1,2동, 상계 1,2, 3·4,5동, 공릉 1·3,2동등 8개 지역으로 이들은 평균 2,652m²에 불과하여 3배 이상의 차이를 보이고 있음.

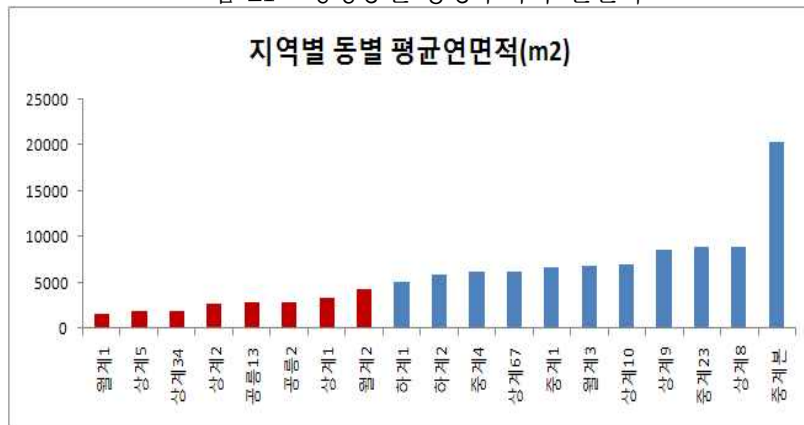


<그림 20> 지역별 공동주택의 규모(동수기준)

- 이와 같은 건물별 연면적의 차이는 층수와 건폐율 등의 차이에 기인함. 즉 평균치를 초과하는 지역은 그렇지 않은 지역에 비해 층수와 높거나 세대별 주택규모가 큰 중대형의 비중이 높기 때문이라고 할 수 있음
- 노원구 공동주택의 42.4%는 90년대 건축되었으며, 단열기준이 강화된 2000년 이후 신축된 공동주택의 규모는 31.5%로 1,241개동에 이르고 있음. 노후도가 상당정도 진행된 80년대 이전 건축된 공동주택은 25.8%(1017개동)이며, 이 가운데 70년대 건축된 공동주택은 111개동 2.8%에 이룸
- 70년대 건축된 공동주택은 공릉1·3동, 월계1동, 상계1동에 총 94개동으로 84%에 이르며, 상계2~10,중계본,1,2·3동, 하계1,2동 등 총 12개 지역에는 70년대 건축된 공동주택이 없음.

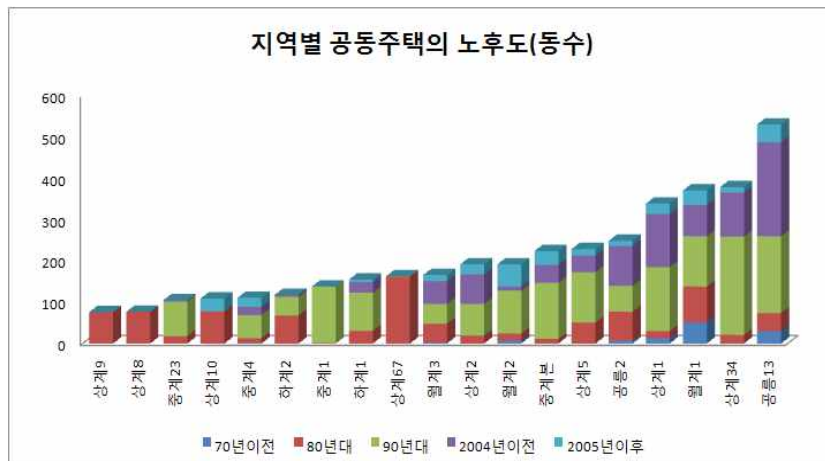


<그림 21> 행정동별 공동주택의 연면적



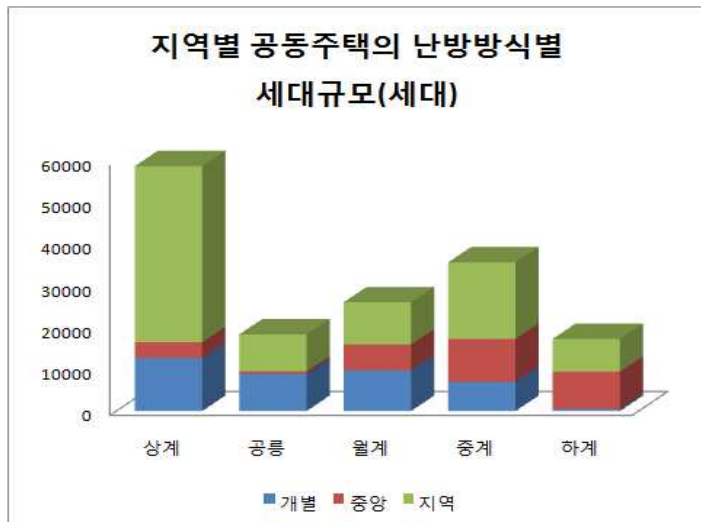
<그림 22> 행정동별 주택의 평균연면적

- 80년대 건축된 공동주택의 경우, 상계 5~10동, 하계2동, 월계1동, 공릉 2동이 669개동으로 73.8%를 차지하고 있음. 한편 90년대 건축된 공동주택은 월계1,2동, 중계본,1동, 공릉1·3 동, 상계1, 3·4, 5동등 8개 지역에서 총 1,200동으로 72%를 차지하고 있음



<그림 23> 행정동별 공동주택의 노후도

- 2000년 이후 건축된 공동주택의 경우 공릉1·3,2동, 월계1동, 상계 1,3·4동등 5개 지역에서 765동으로 61.6%에 이르고 있음. 반면 상계6~9동과 중계1동은 2000년 이후 공동주택의 건설이 없었음.
- 공동주택의 난방방식과 관련하여 56%가 지역난방방식을 채택하고 있으며. 다음으로 24.8%(38,923세대)는 개별난방, 19.1%(29,934세대)는 중앙난방을 사용함. 상계지역은 71.9%가 지역난방, 6.5%는 중앙난방을 채택함. 하계지역은 공동주택의 51.9%가 중앙난방, 2.8%는 개별난방을 선택하고 있음. 공릉과 월계의 경우, 48.3%와 37.5%가 개별난방을 하고 있으며, 중앙난방을 20%이상 채택하고 있는 지역은 월계, 중계, 하계동임.



<그림 24> 지역별 공동주택의 난방방식별 세대규모

3) 공공부문 세부현황

- 공공부문은 크게 공공기관과 학교로 구분. 공공기관은 노원구청, 구청 소관 건물, 동주민센터이며, 학교는 초·중·고교와 대학으로 구성.
- 공공기관은 노원구청사(연면적 23,713㎡)와 19개 행정동(연면적 22,184㎡) 이외에 노원어린이도서관, 월계문화정보도서관, 노원정보도서관, 노원문화예술회관, 노원두레푸드마켓, 노원영어마을, 서울영어과학교육센터, 불암산공원관리실, 수락산자연공원관리사무소, 노원구민회관, 수락홀 문화공연장, 종합사회복지관(8곳), 노원구민체육센터가 있음.
- 2014년 건립 예정인 서울과학관(하계동 11번지 일대, 약 25,839㎡)과 2014년 완공 목표인 서울시립종합빙상장(상계6·7동 마들체육공원내 9,200㎡) 등의 추이를 볼 때, 공공건물은 더욱 증가할 전망.
- 노원구에는 특수학교와 기타학교를 제외한 초·중·고교는 총 93개 학교로 약 10만 명의 학생이 존재.

구분	학교수	학급수	학생수	교원수	사무직원수
초	42	1,464	41,767	2,041	236
중	26	774	27,229	1,385	107
고	25	961	32,951	2,064	196
합계	93	3,199	101,947	5,490	539

<표 19> 노원구 초·중·고교 일반 현황(2010년)

* 자료: 서울 교육통계 연보 검색 서비스 재구성

- 초·중·고교의 전체 면적은 902,644㎡이고, 용도별로 교수/학습공간이 396,724㎡로 나타나는 등 건축물의 비중이 높음.

구분	합계	교수/학습 공간	관리/지원 공간	체육/집회 공간	보건/위생 공간	급식 시설	기숙사 사택공간	기타	공유면적
초	329,235	154,502	21,316	14,447	20,174	7,570	181	7,241	103,804
중	216,287	91,597	19,980	9,994	15,563	10,772	-	9,902	58,479
고	357,122	150,625	29,092	33,113	16,196	15,392	4,504	9,509	98,691
합계	902,644	396,724	70,388	57,554	51,933	33,734	4,685	26,652	260,974

<표 20> 노원구 초·중·고교 용도별 면적(2010년, 단위:㎡)

* 자료: 서울 교육통계 연보 검색 서비스 재구성

- 노원구에 소재한 7개 대학의 일반 현황은 다음과 같음. 특히 삼육대, 서울여대, 서울과학기술대, 육군사관학교가 공릉2동에 모여 있음. 육군사관학교를 제외하면 총 교지면적은 1,209,403㎡이고, 총 시설면적은 591,468㎡임. 재학생들이 모두 노원구에 거주하는지 파악하기 어려우나, 휴학생 등을 포함하면 3~4만의 학생들이 학교와 노원구에서 생활하는 것으로 추정.

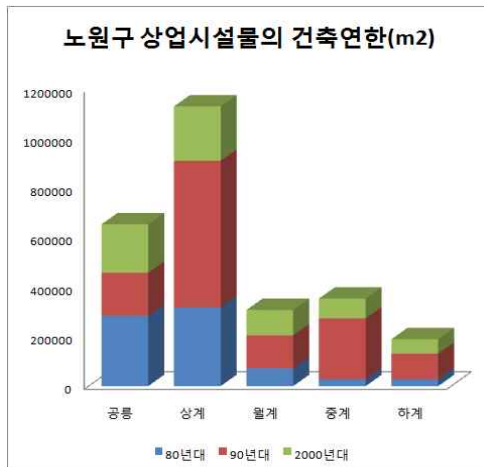
대학명	소재지	교지면적(㎡)	시설면적(㎡)	재학생수(명)
광운대(사립)	월계1동	62,913	100,877	8,657
인덕대(사립)	월계2동	76,485	64,583	6,513
삼육대(사립)	공릉2동	319,380	93,156	5,462
서울여대(사립)	공릉2동	225,021	116,035	7,946
서울과학기술대(국립)	공릉2동	506,985	197,957	12,672
한국성서대학교(사립)	상계6·7동	18,619	18,860	1,075
육군사관학교(국립)	공릉2동	-	-	-
소계		1,209,403	591,468	42,325

<표 21> 노원구 대학교 일반 현황(2011년)

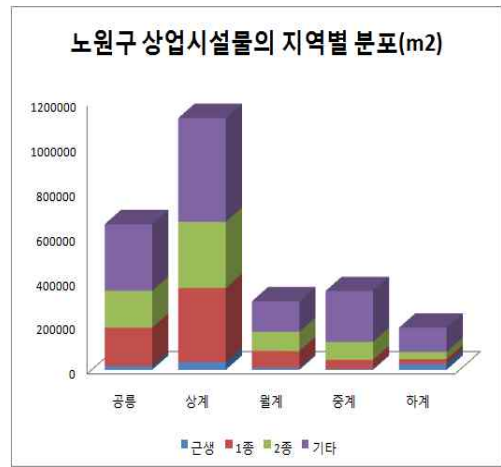
* 자료: 대학정보공시센터의 대학개별공시

4) 상업시설 세부현황

- 노원구 상업시설물은 주거기능이 가능한 근린생활시설(1,2종 근린생활시설 포함)을 포함하



<그림 25> 상업시설물의 건축연한



<그림 26> 상업시설물의 지역분포

여 3,035개 동, 연면적 263.5만 m²에 이르고 있음. 이 가운데 상업시설이 가장 밀집된 지역은 상계지역으로 전체 건축면적의 절반(49%)에 이르고 있음. 반면 하계지역의 상업시설은 18.9만m²으로 상계지역에 비해 16.7%에 불과함

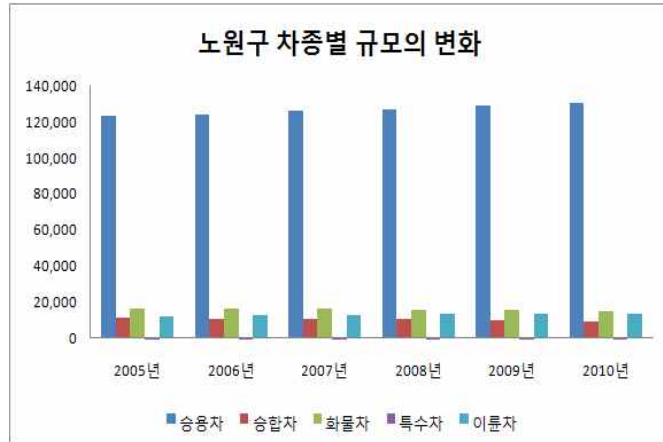
- 상업시설의 노후도와 관련하여 90년대 건물이 124.8만m²로 전체 건축물의 47.3%에 이르고 있으며, 80년대 이전에 건축된 상업시설물은 73.1만m² 27.7%임. 지역별로 볼때, 공릉지역의 시설물가운데 43.4%는 80년대 이전에 건축된 노후 건축물이 지배적임. 상계, 중계, 하계지역의 건축물가운데 절반이상은 90년대 건축되었음. 한편 80년대 이전 건축물의 비중이 20%이상인 지역은 공릉을 포함한 상계, 월계지역임.
- 건축물의 유형별 구성은 근생시설이 3.4%(9.1만m²)로 가장 적었으며, 1종 근린생활시설 24.2%, 2종 근린생활시설 25%수준임. 나머지 절반가량인 47%는 업무시설, 문화시설등이 차지하고 있음. 지역별로 살펴보면 공릉과 상계지역은 1종 근린생활시설의 비중이 26.4%와 29.5%로 2종 근린생활시설과 근린생활시설에 비해 많았음. 2종 근린생활시설이 근린생활시설 혹은 1종 근생시설보다 많은 곳으로는 월계, 중계지역이었음. 건축규모가 많지 않은 하계지역의 경우, 근린생활시설의 비중이 14.9%로 다른 지역에 비해 높게 나타남.

4) 교통부문 세부현황

- 2010년 말 현재 노원구에 등록된 차량규모는 총 15.5만 여 대 수준임 이중 14.5만 여 대는 자가용이며, 9,632대는 영업용 차량임. 지난 6년간 노원구의 차량은 총 4,555대가 늘어나 2005년 대비 3%증가함.
- 차량의 소유형태별 증가현황은 자가용이 2.9%(4,230대) 증가율을 기록. 관용차는 9.7%가 증가하였음. 영업용 차량은 약 300대가 증가하였음. 관용차량을 제외한 자가용 및 영업용

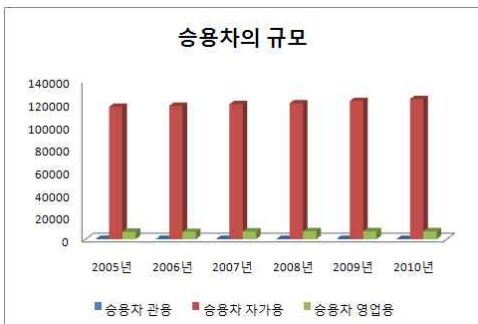
차량 1대당 인구규모는 2005년 4.14명에서 2010년 3.96명으로 감소하여 가구당 자동차 보급은 0.79대 수준임.

- 차종별 구성과 관련하여 이륜차를 포함할 경우 2010년 총 169,685대로 2005년 대비 약 3.8%(6,195대)가 증가함. 이 중 승용차는 2005년 대비 7,319대 증가(5.9%)하여 77%를 차지함. 하지만 승합차와 화물차는 2005년 대비 각각 1,776대와 1050대가 감소. 이외에도 이륜차가 2005년 12,301대에서 2010년 13,941대로 1,640대가 증가함.

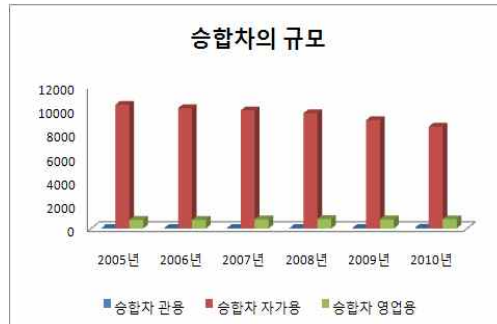


<그림 27> 차종별 규모의 변화

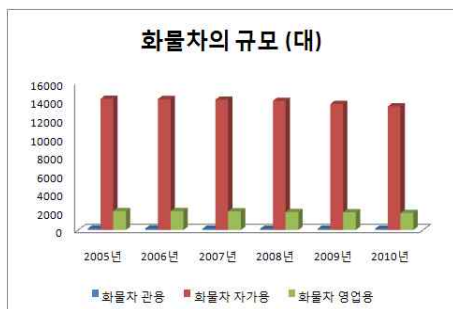
이외에도 이륜차가 2005년 12,301대에서 2010년 13,941대로 1,640대가 증가함.



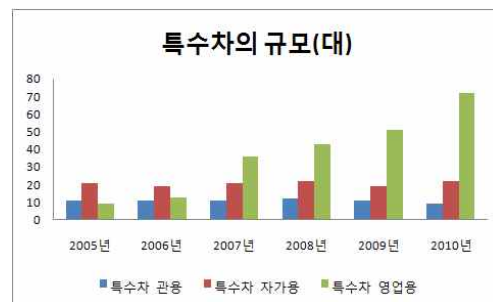
<그림 28> 승용차의 규모



<그림 29> 승합차의 규모



<그림 30> 화물차의 규모



<그림 31> 특수차의 규모

- 화물차의 경우, 2005년 16,428대로 노원구 전체차량의 10.8%이었으나 지속적으로 감소하여 2010년에는 15,378대(9.8%)로 축소되었고, 특히 자가용화물차가 820대 감소한 것으로 조사됨. 한편 특수차량은 2005년 대비 증가폭이 가장 큰 것으로 조사됨

2. 노원구 에너지 소비 현황과 특징

1) 전체 현황

		단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	
직접소비	석유계	휘발유	kl	101,356	99,139	103,406	105,618	101,644	102,250
		등유	kl	4197	3716	3239	3194	3755	3368
		경유	kl	138,228	136,002	135,175	136,384	138,514	138,602
		B-C유	kl	3,715	3,409	3,463	1,055	0	0
		경질중유	kl			10			
		용제	kl		232	339	663	207	144
		프로판	톤	51,262	54,355	55,280	53,119	49,624	45,797
		부생연료	kl	86	153	104	62	30	10
		석탄	톤	19	19	18	18	15.2	14.4
	도시가스	천 m ³	270,655	275,543	262,977	264,217	261,771	278,743	
직접소비에 의한 에너지소비량 (TOE)		에	627,259,505	632,697,910	619,687,430	619,265,000	610,109,198	627,767,866	
전력소비(천Kwh)			1,657,151	1,654,271	1,663,962	1,670,045	1,638,094	1,707,953	
지역난방(천Kwh)			745,657.1	678,631.5	682,341.8	701,067.2	706,909.4	749,966	
간접소비에 의한 에너지소비량(천TOE)		에	516,603.7	501,574.0	504,455.3	509,789.1	504,175.7	528,452.5	
전체 에너지 소비량(천TOE)			1,143,863.2	1,134,271.9	1,124,142.7	1,129,054.1	1,114,284.9	1,156,220.4	

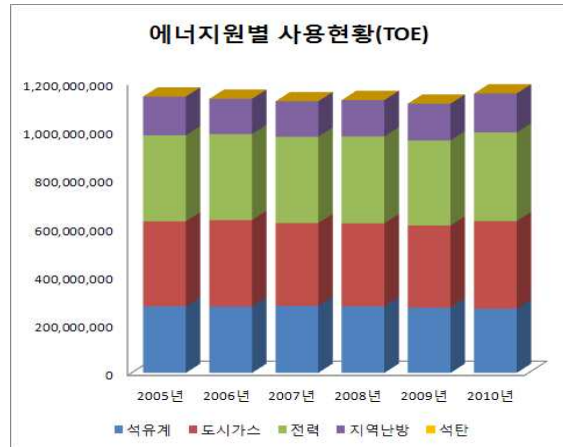
<표 22 > 연도별 노원구의 에너지소비 현황

*자료 : 석유공사 www.pedsis.co.kr

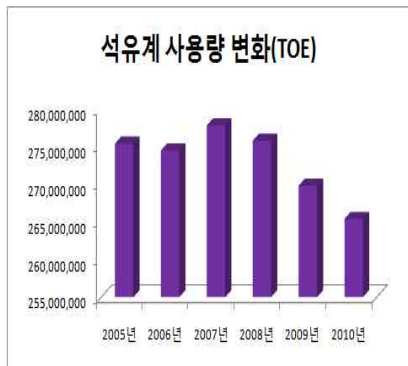
- 노원구의 에너지소비량은 석유공사(www.pedsis.co.kr)에서 제공하는 에너지 소비 자료와 한국전력 서울 북부지사, 관내지역난방공사를 통해 에너지 사용량(판매량)자료를 활용하였음. 지역난방 열에너지의 사용자료는 2005년부터 전력기준(kwh)의 자료에 근거하였음.
- 난방열사용을 포함한 에너지사용량은 2005년 11억 4,386만TOE에서 2010년 11억 5,622만 TOE로 약 1.08%증가. 부문별 에너지 소비와 관련하여 전력이 차지하는 비중은 2005년 36.2%에서 2010년 31.7%로 가장 큰 비중을 차지하고 있음. 도시가스 역시 2005년 35.7%에서 2010년 31.3% 수준을 유지하고 있음. 석유류의 경우, 난방취사부분의 수요 감소에도 불구하고 교통부분수요로 인해 2005년 전체 에너지 사용량의 28%에서 2010년 22.9% 차지.
- 부분별 에너지사용 증감량을 살펴보면 다음과 같음. 우선 석유류의 경우 2005년 2억 7,539만TOE를 사용하였으나 2010년 약 4%(1,000만TOE)가 줄어든 2억 6,539만TOE를 소비하였음. 석유계에너지를 가장 많이 사용한 해는 2007년으로 2005년 대비 0.8%(240만TOE)증가하

였고, 2010년은 최근 6년 동안 가장 적은 양의 에너지를 사용함

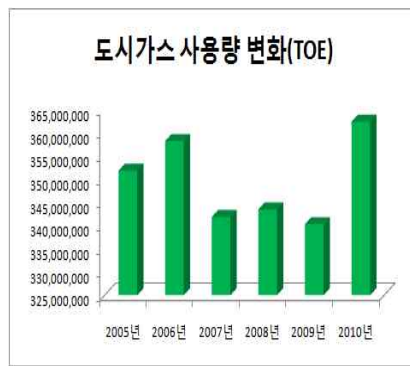
- 노원구 도시가스사용은 2005년 3억 5,185만TOE였으며, 2010년에는 2.9%(1051.4만TOE)가 증가한 3억6,236만 TOE를 사용함.
- 전력에너지사용은 2009년을 제외하고 매년 증가추세를 보이고 있음. 2005년 전력에너지 사용량은 3억 5,628.7만TOE 였으나 2010년은 3%(1,092.2만TOE)가 증가한 3억6,720만TOE에 이룸. 지난 6년간 가장 적은 규모의 전력에너지를 사용한 시기는 2009년으로 2010년 대비 4%(1,501만 TOE)가 적었음.
- 지역난방열에너지사용은 2005년 1억 6,031만TOE에서 2010년에는 0.5%(92.6만TOE)가 증가한 1억 6,124만TOE에 이룸. 한편 연탄사용량은 2005년 8,835TOE였으나 2010년에는 25%(2,139TOE)가 감소하여 6,696TOE를 사용함



<그림 32> 에너지 원별 사용현황



<그림 33> 연도별 석유사용량



<그림 34> 연도별 도시가스 사용량



<그림 36> 연도별 전력사용량



<그림 35> 연도별 지역난방사용량

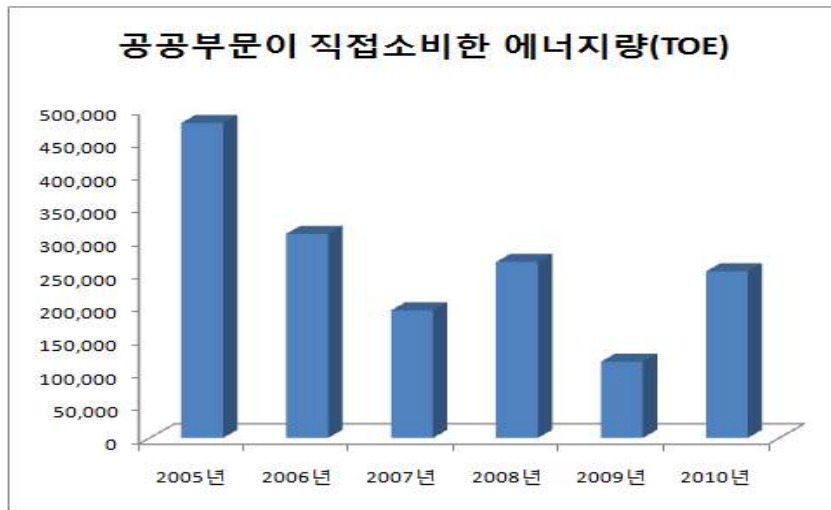
2) 부문별 현황

(1) 직접 소비부문

가. 공공부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
휘발유	kl	6	31	14	19	16	12
실내등유	kl	233	205	112	187	59	38
경유	kl	250	71	49	44	37	232
부생연료1호	kl	48	46	45	54	20	
직접소비한 에너지량(TOE)		478,570	310,165	193,930	267,370	115,905	253,000

<표 23> 공공부문의 연도별 에너지 직접소비량



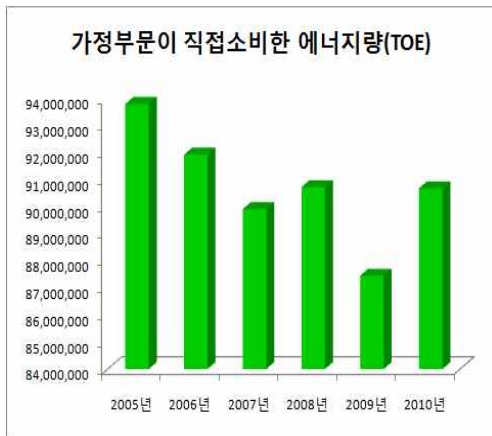
<그림 37> 공공부문의 에너지 직접소비량

- 노원구의 공공부문이 직접 소비한 에너지원은 휘발유, 실내등유, 경유, 부생연료1호 등 석유계에 집중되어있음. 2005년 공공부문이 직접 소비한 에너지 양은 47.8만TOE였으며, 2010년에 이르면 22.5만TOE가량 감소한 25.3만TOE를 소비하였음. 가장 적은양의 에너지를 사용한 시기는 2009년으로 11.5만TOE 었음. 이는 2005년 대비 24%에 불과함

나. 가정부문

	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
실내등유	kl	2,929	1,816	1,609	1,716	1,270	1,165
보일러등유	kl	86	19	5	27	20	18
경유	kl	103	158	120	1,663	1,082	150
B-C유	kl	3,715	3,409	3,463	1,055	0	0
프로판	천kg	402	667.1	957.9	1,029.9	519.1	111.2
부생연료1호	kl	21	62	36	6	1	10
도시가스(LNG)	천m ³	85,825	84,643	82,641	81,801	80,203	84,693
국내무연탄	천kg	19	19	18	18	15.2	14.4
직접소비한 에너지량(TOE)		93,814,525	91,937,621	89,920,000	90,735,650	87,454,514	90,690,647
전기	천kwh	685,110	686,383	698,337	708,440	711,843	735,697
난방	천kwh	636,430	580,286	579,477	595,744	604,759	641,722
간접소비 에너지량(TOE)		284,131,100	272,333,900	296,845,878	303,044,005	305,031,702	319,417,588
에너지사용		377,945,625	364,271,521	390,194,247	394,824,105	392,486,215	410,108,235

<표 24> 연도별 가정부문의 에너지 소비량



<그림 39> 가정부문 직접에너지 소비량



<그림 38> 가정부문 에너지사용총량

- 가정부문에서 직접 소비한 에너지량은 2005년 9,381.4만TOE로 가장 많았으며, 2010년은 3.4%(312.3만TOE)가 줄어든 9,069만TOE를 소비함. 가정부문에서 에너지 소비가 가장 적었던 시기는 2009년으로 2005년 대비 93%수준으로 약 626만TOE가 감소하였음. 하지만 2010년 3.7%(323.6만TOE)가 증가함
- 석유계 가운데 등유, 경유, B-C유 등 난방용 연료사용량의 규모는 2005년 2.9%(275.7만TOE)에서 2010년에는 1.3%(118.9만TOE)로 하락하였음. 2008년의 경우, 가정부문에서 직접 소비한 에너지의 3.5%(318만TOE)로 가장 높았음. 2010년 가정부문에서 난방을 목적으로 사용

한 석유계 에너지원은 2005년 대비 절반이상이 줄어 43%수준에 불과함.

- 도시가스는 가정부분에서 직접소비한 에너지원가운데 가장 큰 비중을 차지하고 있음. 2005년 도시가스를 사용한 에너지량은 9,054만TOE로 전체사용량의 96%에 이룸. 2010년 도시가스를 사용한 에너지량은 약 2%(119.4만TOE)가 감소한 8,935.1만TOE였음. 한편 최근 6년 동안 도시가스를 가장 적게 사용한 시기는 2009년으로 2005년 대비 6.5%(593.1만TOE)가 줄어든 8,461.4만TOE 였음
- 이외에도 난방과 취사를 겸하는 프로판가스와 연탄을 이용한 에너지사용규모는 2005년 51만TOE였으나, 2010년 14.9만TOE로 대폭 줄어들었음. 그러나 2008년까지 지속적으로 증가하여 가정부분 직접소비에너지 총량의 1.3%(125.4만TOE)까지 증가함. 특히 LPG가스의 사용규모가 이와 같은 사용패턴의 가장 중요한 요인으로 작용함

① 일반주택부문

- 본 보고서에서 일반주택부문이라 건축물관리대장상에서 단독주택과 1종 근린생활시설을 의미함. 노원구의 일반주택규모는 단독주택 113.5만㎡, 1종 근린생활시설 64만㎡으로 전체 주택면적의 8%수준임

에너지원	단위	2005	2006	2007	2008	2009	2010
실내등유	kl	2,929	1,816	1,609	1,716	1,270	1,165
보일러등유	kl	86	19	5	27	20	18
경유	kl	103	158	120	1,663	1,082	150
프로판	1000kg	402	667.1	957.9	1,029.90	519.1	111.2
부생연료1호	kl	21	62	36	6	1	10
도시가스(LNG)	1000m ³	6,831	6,737	6,577	6,511	6,383	6,741
국내무연탄	1000kg	19	19	18	18	15.2	14.4
직접소비한 에너지량(TOE)		10,475,855	9,746,791	9,672,480	11,304,700	9,574,414	8,451,287
전기	Mwh	54,528.0	54,629.3	55,580.7	56,384.8	56,655.7	58,554.2
전기사용으로 인한 에너지량(TOE)		11,723,520	11,745,300	11,949,851	12,122,732	12,180,976	12,589,153
일반주택의 에너지사용 총량(TOE)		22,199,375	21,492,090	21,622,330	23,427,432	21,755,389	21,040,440

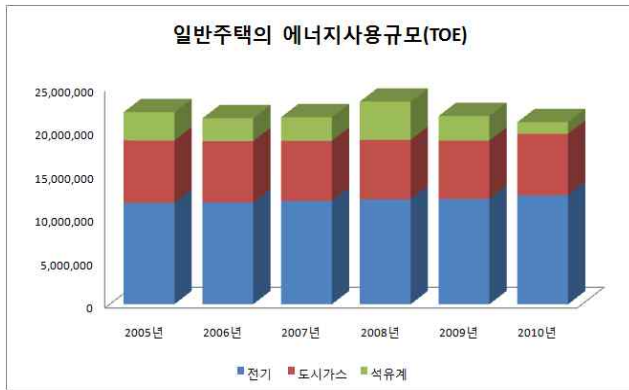
<표 25> 일반주택의 연도별 에너지 소비량

- 전기를 포함한 일반주택에서 사용한 에너지 총량은 2005년 2,219.9만TOE였으며, 2010년은 5.3%(115.8만TOE)가 감소한 2,104만TOE를 소비하였음. 최근 6년간 일반주택에서 가장 많은 에너지를 사용한 시기는 2008년으로 2005년 대비 5.5%(122.8만TOE)가 증가한 2,342.7만 TOE를 기록함. 일반주택 에너지사용에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 전기에너지로 2005년 720.6만TOE(52.8%)를 차지하고 있음. 이후 전기에너지 사용비중은 2008년(51.7%)을

제외하고 꾸준히 증가하여 2010년 59.8%를 기록함. 2010년 일반주택에서 사용한 전기에너지는 2005년에 비해 약 7.4%(86.5만TOE)가 증가한 1,258.9만TOE를 사용하였음

- 직접소비로 인한 에너지사용량은 2005년 1,047.5만TOE이었고, 2010년은 202.4만TOE가 줄어든 845만TOE를 기록하였음. 가장 많은 에너지를 사용한 시기는 2008년으로 2005년 대비 7.9%가 증가한 1,130.4만TOE이

있음. 도시가스가 차지하는 비중은 2005년 68.8%(720.6만TOE)이었으나 2010년에 이르면 비중은 84.1%로 증가하였지만 에너지사용규모는 2005년 대비 2%감소한 711.1만TOE를 사용하였음. 도시가스사용은 2005년 이후 지속적으로 감소하여 2009년에 이르면 7%(약 47만TOE)가량 줄어들었음



<그림 40> 일반주택의 에너지사용량

- 석유류 에너지 사용규모는 2005년 326.9만TOE로 일반주택 에너지소비 가운데 14.7%를 차지함. 이후 2008년을 제외하고 지속적으로 석유류 에너지 소비량이 감소하여 2010년에는 133.9만TOE로 2005년 대비 41%수준에 머물고 있음. 한편 2008년 석유류 에너지 소비규모는 2005년 대비 35%가 증가한 443.5만TOE를 기록하였음

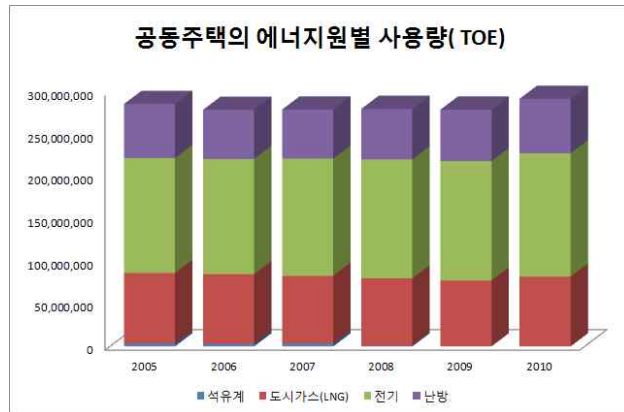
② 공동주택부문

- 노원구의 주택 총면적은 약 22.32km²이며, 이 가운데 공동주택(아파트, 연립주택 등)은 92%를 차지하고 있음.

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
B-C유	kl	3,715	3,409	3,463	1,055	0	0
도시가스(LNG)	천m ³	78,994	77,906	76,064	75,290	73,820	77,952
직접소비 에너지량(TOE)		87,016,520	85,565,740	83,675,890	80,475,400	77,880,100	82,239,360
전기	천kwh	630,582	631,754	642,756	652,055	655,187	677,143
난방	천kwh	636,430	580,286	579,477	595,744	604,759	641,722
간접소비 에너지량(TOE)		284,131,100	272,333,900	284,896,027	290,921,273	292,850,726	306,828,435
에너지사용 총량(TOE)		377,945,625	364,271,521	368,571,917	371,396,673	370,730,826	389,067,795

<표 26> 공동주택의 연도별 에너지 사용량

- 공동주택에서 사용한 에너지 총량은 2005년 3억 7794.5만TOE에서 2010년 8.5%(3,216.2만 TOE)가 증가하여 총 3억 8,906.7만TOE의 에너지를 소비함. 이 가운데 지역난방 열에너지의 비중이 2005년 38%(1억 3,683만 TOE)였으며, 2010년에는 약 0.8%가 증가한 1억 3,797만TOE로 35.4%를 차지함.
- 전기에너지의 경우, 2007년 37.4%로 1억3,819.2만TOE이었으며, 2010년 역시 37.4%에 1억 4,558.5만TOE를 사용하였음. 이는 2005년 대비 약 7.3%(1,001만TOE)가 증가한 것임
- 공동주택에서 난방과 취사를 위해 사용하고 있는 도시가스의 경우, 2005년 8,333.8만TOE를 사용하였으며, 2010년은 이보다 2% 적은 8,223.9만TOE를 사용하였음. 공동주택부분에서 도시가스의 사용은 2005년 이후 지속적으로 감소하다 2010년 다시 증가하는 경향을 보이고 있음



<그림 41> 공동주택의 에너지원별 사용량

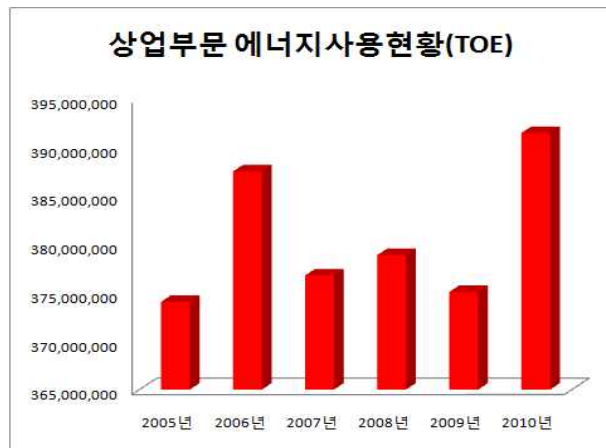
다. 상업부문

	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2007년	2008년
실내등유	kl	939	1,649	1,513	1,264	2,406	2,147
보일러등유	kl	10	27	0	0		
경유	kl	19	0	1	0	0	0
프로판	천 kg	9,284	10,832	11,988	9,432	6,604	2,929
용제	kl	0	128	78	30	2	3
부생연료1호	kl	17	45	23	2	9	0
도시가스(LNG)	천 m ³	181,749	186,697	175,132	177,313	176,100	188,549
직접소비 에너지량(TOE)		203,800,136	211,634,449	200,624,616	199,568,293	195,870,577	204,339,963
전력(천kwh)		584,697	605,037	619,654	631,827	632,775	655,310
간접소비 에너지량(TOE)		125,709,855	130,082,955	133,225,610	135,842,805	136,046,625	140,891,650
에너지사용 총량(TOE)		374,038,135	387,475,680	376,757,460	378,853,205	375,061,280	391,426,540

<표 27>상업부문의 연도별 에너지 사용량

○ 상업부문의 총에너지 사용량은 3억 7,403.8만TOE를 사용하였으며, 2010년은 4.6%(1,738.8만 TOE) 가 증가한 3억 9,142.6만TOE를 소비하였음. 상업부문 에너지 사용가운데 전력과 같은 간접 에너지 소비는 전체소비량의 2005년 33.5%에서 2010년 35.9%로 증가하였음. 2005년 상업부문의 전력에너지 사용량은 1억 2,570.9만TOE였으며 2010년에 이르면 12%가 증가한 1억 4,089.1만TOE에 이룸

○ 한편 석유계에너지와 도시가스등 직접 소비한 에너지 사용량은 2005년 2억 380만TOE에서 2010년 53.9만TOE가 증가한 2억 433.9만 TOE를 기록하였음. 가장 많은 에너지를 소비한 기간은 2006년으로 전년대비 3.8%(783.4만TOE)증가하여 총 2억 1163.4만TOE를 사용함 이후 지속적으로 감소하여 2009년 1576.3만TOE가 감소하였음



<그림 42> 상업부문의 에너지사용현황

○ 도시가스는 상업부문의 직접에너지

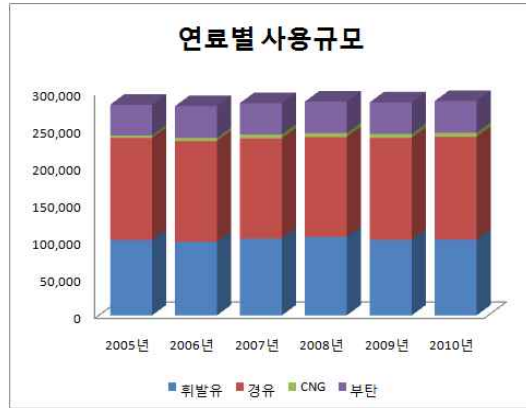
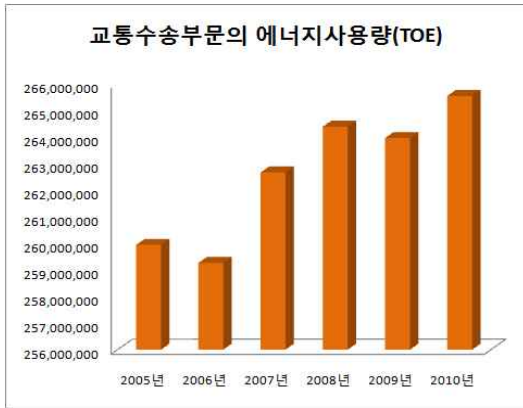
소비의 대부분을 차지하고 있음. 전기를 제외하고 2005년 상업부문은 1억9174만TOE를 사용하여, 전체 에너지량의 94%를 차지함. 2010년에는 그 규모가 97.3%로 더 증가하였음. 2005년 대비 3.7%(717.3만TOE)가 증가하였음. 그러나 2007년은 상업부문 도시가스 사용량이 가장 적은 1억 8476만TOE로 2005년 대비 4%의 감소를 기록하였음

○ 석유계의 경우 대부분이 프로판가스사용에 기인하며, 2005년 사용규모는 1205만TOE이며 2010년에는 절반이상 감소한 542만TOE에 이르고 있음. 한편 석유계 에너지 사용량이 가장 많았던 시기는 2007년으로 1586만TOE로 2005년 대비 35%증가하였음

라. 교통부문

		2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
휘발유	kl	101,350	99,108	103,392	105,599	101,628	102,238
경유	kl	137,856	135,773	135,005	134,677	137,395	138,220
CNG	천m3	3,081	4,203	5,204	5,103	5,468	5,501
부탄	톤	41,576	42,856	42,334	42,657	42,501	42,757
석유환산 (TOE)		259,944,060	259,266,345	262,670,795	264,397,470	263,966,980	265,552,985

<표 28> 교통부문 연도별 에너지 사용량



<그림 43> 교통수송부문의 에너지사용량

<그림 44> 교통부문 연료별 사용규모

- 본 보고서에서 다루고 있는 교통부문은 온실가스 인벤토리체계상 1A3b에 속하는 도로수송 부문을 의미함. 교통부문에서 사용한 에너지 총량은 2005년 2억 5994만TOE이었고, 2010년에는 2.1%(560.8만TOE)가 증가하여 2억 6,555만TOE를 소비하였음.
- 2005년 휘발유를 사용한 에너지 소비는 전체의 31.2%이었으나 2010년 30.8%로 다소 감소하였음. 휘발유 소비가 가장 많은 해는 2008년으로 총량의 31.9%이었으며, 2005년 대비 4.2% 증가하였음.
- 경유사용으로 인한 에너지소비는 2005년 1억 2475.9만TOE로 전체총량의 48%를 차지하였고, 2010년은 1억2508.9만TOE으로 2005년대비 0.3% 증가하였음
- 부탄가스를 사용하는 차량이 소비한 에너지량은 2005년 5009.9만TOE를 소비하여 전체 소비량의 19.2%를 차지하였음. 이후 2010년은 약 142만TOE, 2.8%가 증가하여 5152.2만TOE를 소비하였음

(2) 간접소비부문

가. 전력사용

구분(천kwh)	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
주택용	685,110	686,383	698,337	708,440	711,843	735,697
일반용	584,697	605,037	619,654	631,827	632,775	655,310
교육용	70,077	77,807	85,819	91,123	102,357	114,729
산업용	55,263	55,944	54,263	59,456	62,261	64,822
농사용	223,660	187,604	164,077	140,775	94,408	103,619
가로등	18,299	20,881	22,285	20,336	17,764	17,644
심야전력	20,045	20,615	19,527	18,088	16,686	16,132
합계	1,657,151	1,654,271	1,663,962	1,670,045	1,638,094	1,707,953

<표 29> 연도별 전력사용현황

- 2005년 노원구의 전력사용규모는 총 1,657.1Gkwh이었으며, 최근 6년간 전력사용형태는 2009년을 제외하고 지속적으로 증가하여 2010년에 이르면 2005년 대비 약 3%가 증가한 1,707.9Gkwh 수준임
- 전력소비가 가장 적었던 시기는 2009년으로 1,638.0Gkwh이었고, 가장 많은 시기는 2010년으로 약 69.8Gkwh정도 증가하였음
- 부문별 전력소비실태를 분석한 결과, 2005년 대비 가장 크게 증가한 부분은 교육용으로 약 63.7%(44.6Gkwh)가 증가하였으며, 다음으로 산업용17.3%(9.5Gkwh), 일반용 12.0%(70.6Gkwh), 주택용 7.4%(50.5Gkwh)의 순으로 나타남. 전체전력소비량가운데 가장 큰 비중을 차지하는 주택부분은 2005년 685.1Gkwh로 41.3%를 차지하였으나, 2010년에 이르면 584.6 Gkwh에서 2010년 655.3Gkwh으로 약 70.6Gkwh가량 증가하였음

(2) 열에너지 사용

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
주택	636,430	580,286	579,477	595,744	604,759	641,722
업무	480	336	300	267	276	258
공공	5,123	3,700	3,649	3,510	2,906	2,989
합계	642,033	584,322	583,426	599,521	607,942	644,970

<표 30> 연도별 집단난방 열에너지 소비량(Gcal)

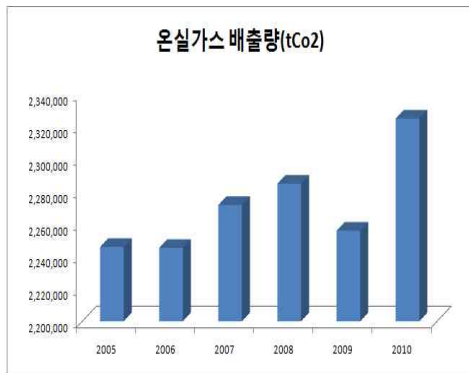
- 노원구 열에너지의 대부분은 공동주택인 아파트에서 사용되고 있음. 전체 열에너지 사용규모는 2005년 64.3만Gcal을 정점으로 감소하다 2008년 이후 다시 증가추세를 보이임. 2010년 열에너지 소비규모는 64.4만Gcal로 약 2,937Gcal 증가함
- 열에너지소비가 가장 적은 해는 2007년으로 58.3만Gcal이었으나 2010년에는 10.5%, 61,544Gcal이 증가하였음. 주택부분의 열에너지 소비규모는 2007년 57.9만Gcal로 가장 적었으며, 2010년 64.1만Gcal로 62,245Gcal이 증가함

3. 노원구 에너지 부분 온실가스 배출현황과 시사점

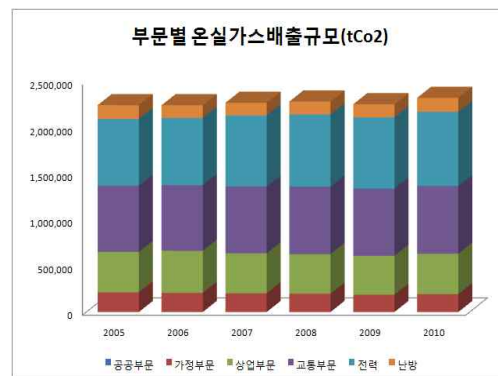
1) 전체 현황

에너지원	단위	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
직접 배출	공공부문	tCO2	1,374	881	553	760	330	732
	가정부문	tCO2	213,381	207,888	203,682	198,991	188,017	194,221
	상업부문	tCO2	438,464	456,241	433,050	429,683	421,457	438,035
	교통부문	tCO2	719,113	712,138	726,775	731,516	730,332	734,720
간접 배출	전력	tCO2	723,015	731,188	770,914	783,418	773,180	806,154
	난방	tCO2	150,475	136,949	136,739	140,512	142,485	151,164
온실가스 배출량			2,245,822	2,245,285	2,271,713	2,284,880	2,255,801	2,325,026

<표 31> 연도별 온실가스배출량



<그림 45> 노원구 온실가스배출량추이



<그림 46> 부문별 온실가스배출규모

- 2005년~2010년 동안 노원구의 공공부문, 가정부문, 도로교통, 상업부문의 에너지 소비로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 대비 3.5%가 증가한 232.5만 tCO2에 이르고 있음
- 부문별 배출규모를 살펴보면 전력부문과 교통부문이 노원구 온실가스 배출량의 60%이상을 차지하고 있음
 - 특히 직접배출원인 도로교통의 경우, 노원구 전체온실가스의 32%를 차지하고 있음. 도로교통부문의 온실가스 배출규모는 2005년 71.9만tCO2에서 2010년 73.4만tCO2으로 2.1%증가하였음.
 - 간접배출부문인 전력사용으로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 대비 11.5%(8.3만tCO2)가 증가하여 80.6만 tCO2에 이룸

2) 부문별 현황

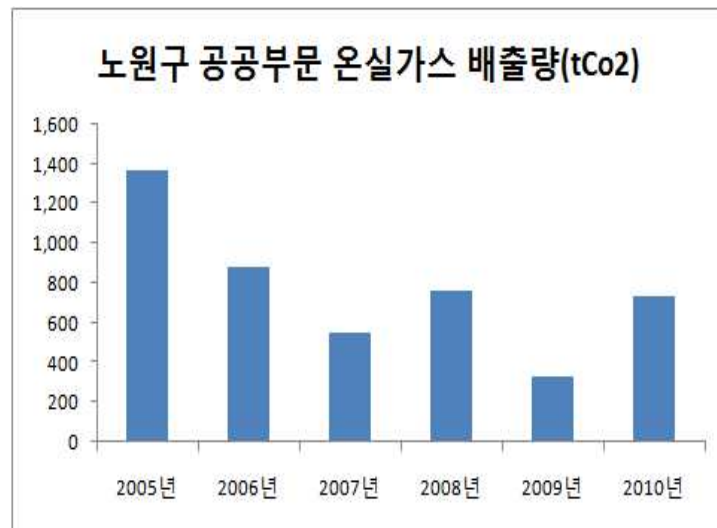
(1) 직접 소비부문

가. 공공부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	tCO2	1,374	881	553	760	330	732
석탄계	tCO2	0	0	0	0	0	0
도시가스	tCO2	0	0	0	0	0	0
합계	tCO2	1,374	881	553	760	330	732

<표 32> 공공부문 에너지원별 온실가스 배출량

- 공공부문의 온실가스는 실내등유와 경유 등 난방용 석유계와 같은 직접소비를 통해 발생하고 있음. 공공부문의 직접배출에 의한 온실가스는 2005년 1,374tCO2에서 지속적으로 감소하여 2009년 330tCO2으로 2005년 대비 24%수준으로 줄었음.
- 최근 3년간 온실가스 배출규모가 현저하게 적었던 2009년을 제외할 경우 평균 746tCO2에 이르고 있음. 2005년 이후 공공부문의 온실가스 배출유형은 증감을 반복하고 있음



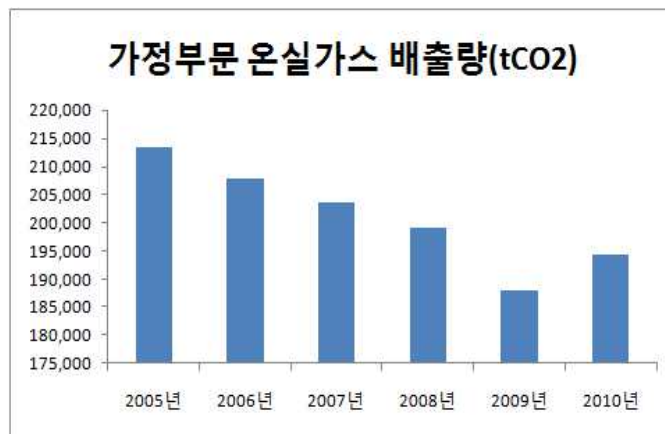
<그림 47> 공공부문 연도별 온실가스 배출

나. 가정부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	tCO2	20,283	17,451	17,750	14,949	7,576	3,681
석탄계	tCO2	39	39	36	36	31	29
도시가스	tCO2	193,059	190,399	185,895	184,005	180,411	190,511
합계	tCO2	213,381	207,888	203,682	198,991	188,017	194,221

<표 33> 가정부문 에너지원별 온실가스 배출량

- 노원구 온실가스배출 총량가운데 가정부문의 비중은 2005년 9.5%에서 2010년 8.3%로 줄어들고 있음. 한편 직접배출부문의 경우, 2005년 15.5%이었으나 2008년 이후 14%수준을 유지하고 있음.
- 가정부문에서 직접배출되는 온실가스규모는 2005년 21.3만tCO2으로 가장 많았으며, 이후 2009년까지 지속적으로 감소하였음. 2009년 가정부문에서 직접배출한 온실가스량은 18.8만 tCO2으로 2005년 대비 88%이었음. 반면 2010년은 전년대비 3.3%가 증가한 19.4만tCO2에 이르고 있음. 가정부문에서 직접배출하고 있는 온실가스 가운데 도시가스사용으로 인한 경우가 2005년 90.4%에서 2010년 98.1%로 지속적으로 증가. 반면 석유류에 의한 온실가스 배출규모는 2005년 이후 연평균 26%가량 감소하여 2010년에 이르면 2005년 대비 18.1%수준인 3681tCO2를 배출하고 있음



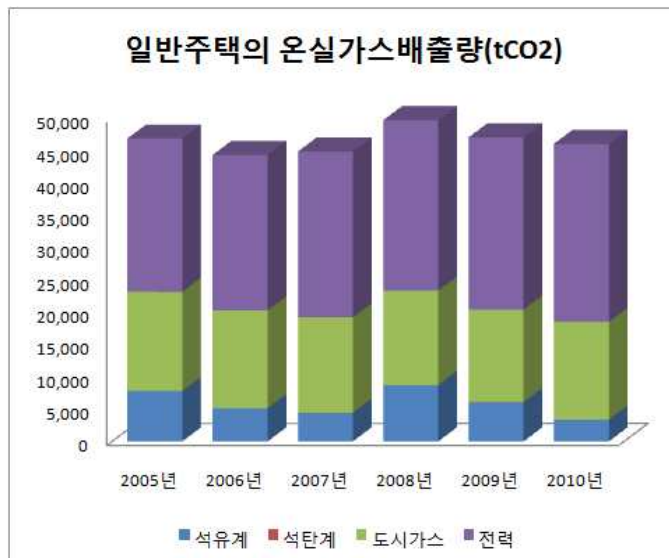
<그림 48> 년도별 가정부문 온실가스 배출량

① 일반주택부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	tCO2	7,806	5,128	4,412	8,724	6,055	3,356
석탄계	tCO2	39	39	36	36	31	29
도시가스	tCO2	15,366	15,154	14,795	14,645	14,359	15,163
전력	tCO2	23,790.5	24,146.1	25,750.6	26,450.1	26,741.5	27,637.6
합계	tCO2	47,002	44,467	44,994	49,855	47,187	46,186

<표 34> 주택부문의 에너지원별 온실가스 배출량추이

- 일반주택부문은 지난 6년간 연평균 약 46,615tCO2의 온실가스를 직접 배출하였음. 이중 2008년은 49,855tCO2으로 가장 많았으며, 이후 2010년에는 3669tCO2만큼 감소하였음.
- 온실가스 배출량 가운데 가장 큰 비중을 차지하는 전력은 2005년 전체배출량의 50.6%를 차지하였으며, 그 비중이 지속적으로 증가하여 2010년에는 59.8%가 되었음. 실제 전력이용으로 인한 온실가스의 간접배출규모는 2005년 23,790tCO2에서 2010년 27,647 tCO2으로 16.1%(3,847 tCO2)증가하였음
- 일반주택에서 도시가스 이용으로 인한 온실가스배출규모는 총배출량의 약 30%수준을 유지하고 있음.



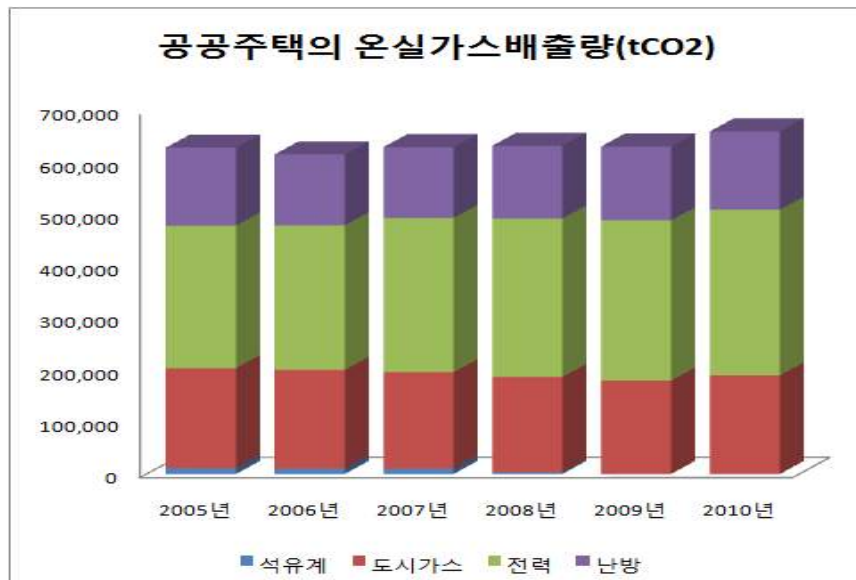
<그림 49> 일반주택의 온실가스 배출량

② 공동주택부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	비고
석유계	tCO2	11,300	10,370	10,534	3,209			
도시가스	tCO2	193,059	190,399	185,895	184,005	180,411	190,511	총면적기준 (.9204)
전력	tCO2	275,122	279,235	297,789	305,879	309,248	319,611	
난방	tCO2	150,475	136,949	136,739	140,512	142,485	151,164	
합계	tCO2	629,957	616,953	630,957	633,605	632,145	661,286	

<표 35>공동주택의 온실가스 배출량추이

- 지난 6년간 공동주택부문에서 발생한 온실가스량은 2006년 (61.6만tCO2)을 기점으로 2010년까지 약 7.2%가 증가하여 66.1만tCO2에 이룸. 석유계에서 배출하는 온실가스는 B-C유사 용으로 인해 발생하였으며, 2008년 이후 석유류 사용으로 인한 온실가스는 발생하지 않았음.
- 공동주택의 온실가스 배출규모는 전력사용으로 인한 간접배출비중이 2005년이후 지속적으로 증가하여 2010년 전체 배출량의 48.3%(31.9만tCO2)에 이르고 있음. 반면 도시가스와 난방열에너지로 인한 온실가스 배출규모는 각각 30%와 22%수준으로 다소 감소하는 경향을 보이고 있음. 실제 도시가스로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 대비 2548tCO2감소하였으나 난방열에너지의 경우 689tCO2증가하였음



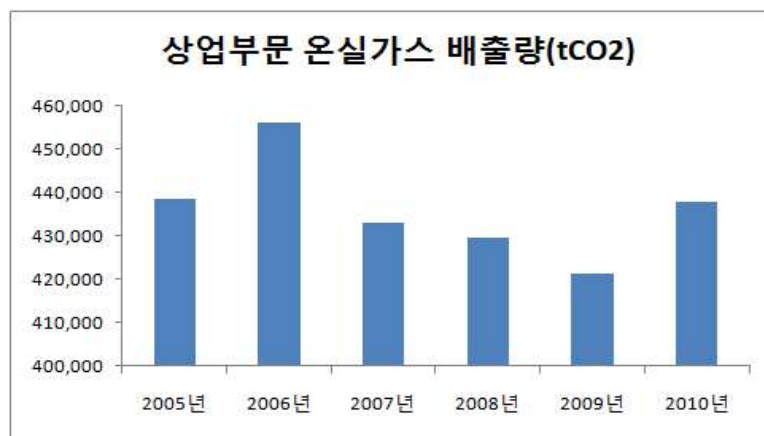
<그림 50> 공동주택의 온실가스 배출량 추이

다. 상업부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	tCO ₂	29,630	36,278	39,101	30,829	25,329	13,906
석탄계	tCO ₂	0	0	0	0	0	0
도시가스	tCO ₂	408,834	419,963	393,949	398,854	396,127	424,129
합계	tCO ₂	438,464	456,241	433,050	429,683	421,457	438,035

<표 36> 상업부문 에너지원별 온실가스 배출량

- 상업부문 온실가스 배출규모는 노원구 온실가스 배출총량에서 2005년 19%에서 이듬해인 2006년 20.3%로 증가하였고, 이후 지속적으로 감소하였으며, 2010년에는 노원구 전체 온실가스 총액의 18.8%를 차지하였음.
- 노원구 상업부문의 온실가스배출량은 전력부문을 제외하고 2010년 말 438.0tCO₂에 이르고 있으며, 이는 가장 온실가스 배출규모가 가장 많았던 2006년(45.6만tCO₂)에 비해 2010년에는 4%가 줄어든 43.8만tCO₂임. 상업부문은 도시가스에 대한 의존도가 높게 나타남. 즉 상업부문에서 도시가스로 인한 온실가스 배출비중은 2005년 93.2%에서 2008년까지 감소하였음. 하지만 2009년에 이르면 도시가스 이용으로 인한 온실가스 배출규모는 39.6tCO₂로 전체 배출량의 9.7%에 이르고 있음.
- 반면 도시가스 이용으로 인한 온실가스 배출은 2007년 91%에서 2010년 96.8%로 점차적으로 비중이 높았었음



<그림 51> 상업부문의 온실가스 배출량

라. 교통부문

에너지원	단위	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	tCO2	719,113	712,138	726,775	731,516	730,332	734,720
석탄계	tCO2	0	0	0	0	0	0
도시가스	tCO2	0	0	0	0	0	0
합계	tCO2	719,113	712,138	726,775	731,516	730,332	734,720

<표 37> 교통(수송)부문 에너지원별 온실가스 배출량

- 노원구 도로교통부분에서 배출한 온실가스의 규모는 2005년 71.9만tCO2에서 2010년 약 2.2%가 증가한 73.4만tCO2가 배출되었음. 교통부문에서 배출한 온실가스는 노원구 전체 온실가스 배출량의 32%수준을 유지하고 있으며, 직접배출의 절반이상을 차지하고 있음.

(2) 간접 소비부문

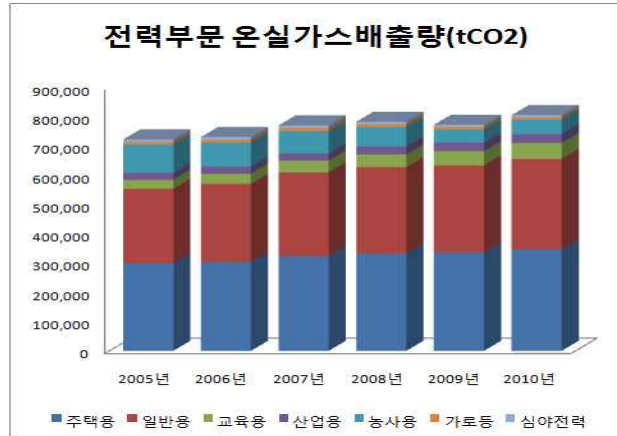
가. 전력사용

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	
	tCO2eq	tCO2eq	tCO2eq	tCO2eq	tCO2eq	tCO2eq	
주택용	298,913	303,381	323,540	332,329	335,990	347,249	
일반용	일반용	255,103	267,426	287,086	296,390	298,670	309,306
	교육용	30,575	34,391	39,760	42,746	48,313	54,152
	산업용	24,111	24,727	25,140	27,891	29,387	30,596
	농사용	97,583	82,921	76,017	66,038	44,561	48,908
	가로등	7,984	9,229	10,325	9,540	8,385	8,328
	심야전력	8,746	9,112	9,047	8,485	7,876	7,614
사용배출량합계	723,015	731,188	770,914	783,418	773,180	806,154	

<표 38> 전력부문의 온실가스 배출량

- 2005년 이후 전력사용으로 인한 온실가스 배출은 주택용과 일반용분야에 집중하고 있음. 특히 2008년 이후 두 분야에서 발생한 온실가스배출량은 80%를 넘어서고 있음. 주택용 전력사용으로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 41.3%(29.8만tCO2)에서 2010년 약 48336tCO2 만큼 증가하여 전력부문 전체 온실가스 배출량의 43.1%를 차지함.
- 일반상업 및 업무시설에 공급되는 일반용 전력사용으로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 35.3%(25.5만tCO2)에서 2010년 30.9만tCO2으로 약 54203tCO2가 증가하여 주택용보다 많은 것으로 나타남. 같은 기간동안 온실가스배출규모의 변화가 가장 많은 부문은 교육용으로

2005년 30575tCO₂에서 2010년 77%가 증가한 54152tCO₂을 배출하였음. 외에도 주택난방시설로 활용되는 심야전력의 경우, 2005년 8746tCO₂에서 2010년 7614 tCO₂로 감소하였음



<그림 52> 전력부문 온실가스배출량

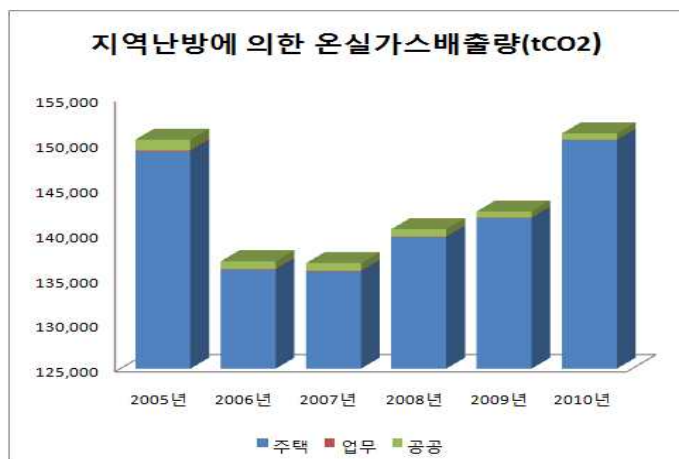
나. 열에너지 사용

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
주택	149,162	136,003	135,814	139,626	141,739	150,402
업무	112	79	70	63	65	61
공공	1,201	867	855	823	681	701
사용배출량	150,475	136,949	136,739	140,512	142,485	151,164

<표 39> 집단난방열 공급에 따른 온실가스배출량

○ 지역난방열에너지사용으로 인한 온실가스배출규모는 총배출량의 약 6%수준인 15만tCO₂정도를 매년 배출하고 있음. 지역난방부분의 온실가스 발생은 99%이상이 주택난방에 기인하는 것임. 주택용 난방열소비로 인한 온실가스 배출이 가장 적었던 해는 2006년으로 13.6만 tCO₂이었으며 이후 매년 배출량이 증가하여 2010년에는 10.5%가 증가한 15만 tCO₂에 이르고 있음.

○ 공공부문의 난방열사용으로 인한 온실가스 배출규모는 2005년 1201tCO₂으로 가장 많았으며, 이후 지속적으로 감소하여 2010년에 이르면 2005년 대비 58%수준인 701 tCO₂에 불과함.

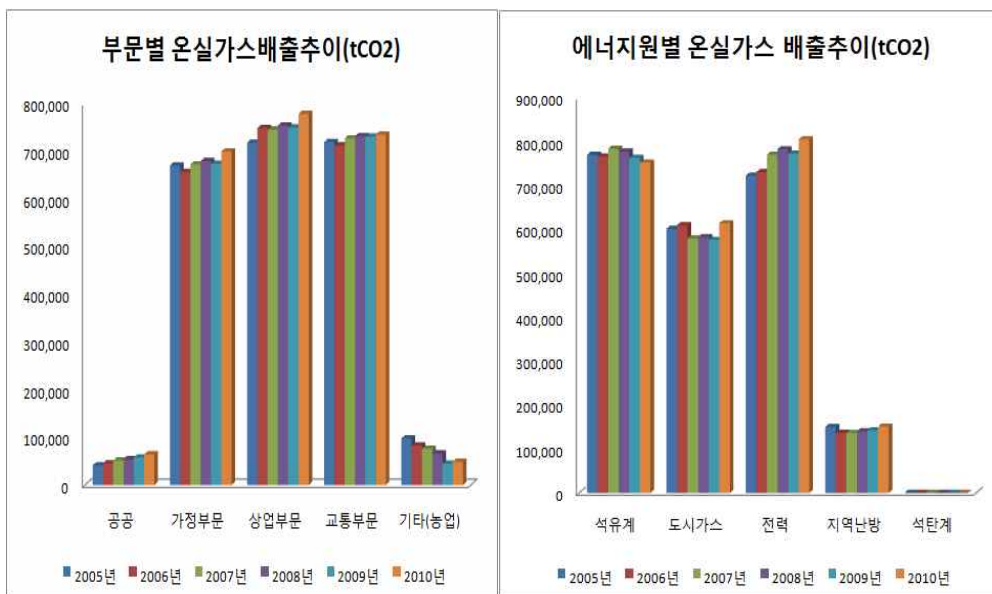


<그림 53> 지역난방에 의한 온실가스 배출량

3) 노원구 온실가스 배출의 시사점

(1) 총량적 특성

- 노원구 온실가스 배출총량은 2010년 232.5만tCO₂로 2005년 대비 3.5% 증가하였음. 전년대비 온실가스가 증가한 해는 2006년과 2010년이며, 2007~9년은 전년대비 온실가스 배출규모가 감소한 것으로 조사되었음.
- 노원구 온실가스의 부문별 비중을 살펴보면 상업, 교통, 가정부분의 순으로 조사되었음. 2005년 노원구의 부문별 온실가스 배출비중은 교통부문이 32.0% 가장 많았지만, 2010년에 이르면 상업부문의 온실가스 배출규모는 33.4%로 가장 많았음.
- 부문별 변화와 관련하여 공공부문은 2005년 대비 55.3%(22,779tCO₂)가 증가하였음. 상업부문은 2005년 대비 8.3%(60,208tCO₂)가 증가하였음. 가정부분의 경우 4.3%(29,284tCO₂), 교통부문 2.2%(15,607tCO₂)가 증가하였음.
- 에너지원별 온실가스배출규모는 석유계와 전력이 전체 온실가스배출의 70%를 차지하고 있음. 석유계 에너지 사용으로 인한 온실가스는 2005년 노원구 온실가스 배출총량의 34.3%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 다음으로 전력부분이 32.1%를 기록하였음. 하지만 2010년에 이르면 전력부분이 전체 배출량의 34.6%로 가장 많았고, 다음으로 석유계가 32.3%로 조사되었음.



<그림 54> 부문별 온실가스배출량

<그림 55> 에너지원별 온실가스 배출량

- 에너지원별 배출규모의 변화는 석유계의 경우 2005년 대비 2010년 2.3%(17,361tCO₂)가 감소하였고, 전력부분은 11.5%(83,139tCO₂)가 증가하였음. 도시가스의 경우, 2005년 대비 2010년의 온실가스 배출규모는 2.1%(12,747tCO₂)가 증가하였으며, 지역난방은 거의 변화가

없는 것으로 나타났음.

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
공공부문	41,134	45,368	51,493	53,869	57,709	63,913
가정부문	670,202	656,384	672,083	679,431	673,622	699,486
상업부문	717,790	748,473	745,346	754,027	749,579	777,998
교통부문	719,113	712,138	726,775	731,516	730,332	734,720
기타(농업)	97,583	82,921	76,017	66,038	44,561	48,908
합계(TCO ₂)	2,245,822	2,245,284	2,271,714	2,284,881	2,255,803	2,325,025

<표 40> 부문별 온실가스 배출현황

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년
석유계	770,400	766,748	784,179	778,054	763,567	753,039
도시가스	601,893	610,362	579,844	582,859	576,538	614,640
전력	723,015	731,188	770,914	783,418	773,180	806,154
지역난방	150,475	136,949	136,739	140,512	142,485	151,164
석탄계	39	39	36	36	31	29
합계(TCO ₂)	2,245,822	2,245,286	2,271,712	2,284,879	2,255,801	2,325,026

<표 41>에너지원 온실가스 배출현황

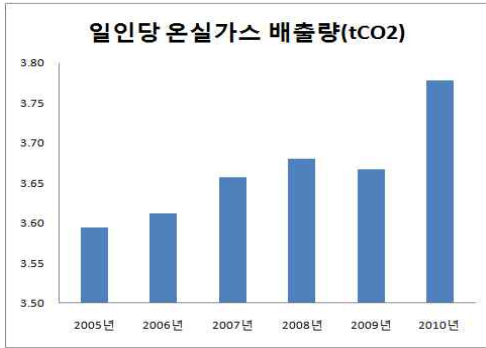
(2) 부문적 특성

가. 공공부문

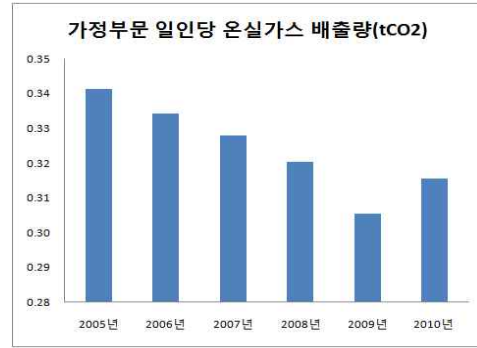
- 공공부문의 온실가스 배출추이는 직접소비한 석유계,도시가스로 인한 온실가스의 비중은 5%에 미치지 못하고 있음.
- 반면 공공부문에서 배출한 온실가스의 주요원인은 전력부분이 2005년 93.4%(38,559tCO₂)이 었으나 2010년 이르면 97.7%(62,480tCO₂)에 이르고 있음. 이와 같은 증가의 주요원인 교육 용 전력소비 증가에 기인하는 것임

나. 가정부문

- 2005년 이후 노원구 온실가스 배출규모를 인구변화에 근거하여 분석한 결과 2005년 노원구 인구 1인당 온실가스배출량은 3.59tCO₂이었으나, 매년 지속적으로 배출량이 증가하여 2010년에 이르면 3.79tCO₂에 이르고 있음.



<그림 56> 일인당 온실가스 배출량



<그림 57> 가정부문 일인당 온실가스 배출량



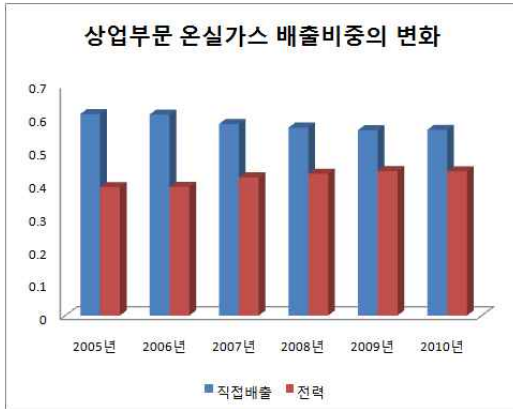
<그림 58> 건물면적당 온실가스 배출량

- 가정부분에서 일인당 온실가스배출량 추이를 살펴보면 2005년 0.34 tCO2/인으로 가장 많았으며, 이후 지속적으로 감소하여 2009년에는 0.31 tCO2이 발생, 하지만 2010년에 0.32 tCO2가 증가함
- 주택을 포함한 노원구 전체 건축물의 면적당 온실가스 배출추이를 살펴본 결과 건물면적자료가 없는 2006년을 제외할 경우 69.48kgCO2/m2의 온실가스를 배출하는 것으로 나타남. 연도별 배출규모의 차이는 2009년이 76.09kgCO2/m2으로 가장 많았으며, 2010년은 60.04kgCO2/m2으로 가장 적었음
- 노원구 가정부분 온실가스배출 규모와 관련하여 2005년 45.9%에서 2010년 50.7%로 증가하는 등 전력사용의 증가가 가장 큰 비중을 차지하고 있음. 다음으로 도시가스 및 석유계 에너지 사용으로 인한 직접배출규모는 2005년 31.8%에서 2010년 27.7%로 감소하였음. 반면 공동주택, 특히 아파트를 중심으로 공급되고 있는 지역난방이용으로 인한 온실가스 배출비중은 2005년 22.4%에서 2010년 21.6%으로 항상적 비중을 차지하고 있음.

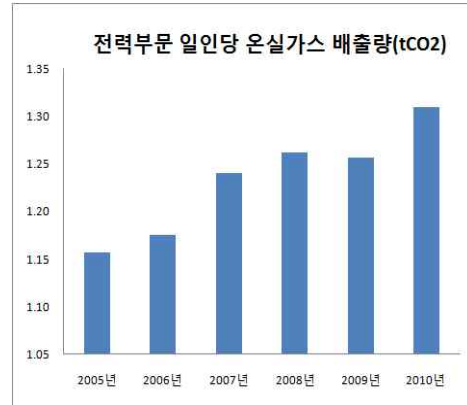
다. 상업부문

- 상업부문에서 배출하는 온실가스 가운데 전력사용의 비중이 2005년 38.8%이었으나 2010년에

이르면 43.6%로 증가하였음. 반면 석유계와 도시가스등의 직접소비로 인한 온실가스 배출 규모는 2005년 61%에서 2010년 56%로 하락하였고, 실제 배출양에서 429tCO2만큼 증가하였음. 이러한 점에서 전력사용은 상업부문 온실가스배출의 가장 중요한 요인으로 작용함



<그림 60> 상업부문 온실가스 배출비중

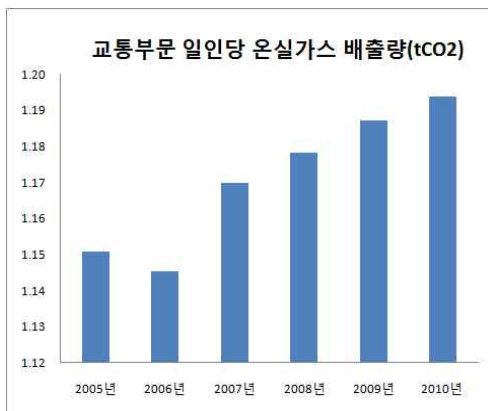


<그림 59> 전력부문 일인당 온실가스 배출비중

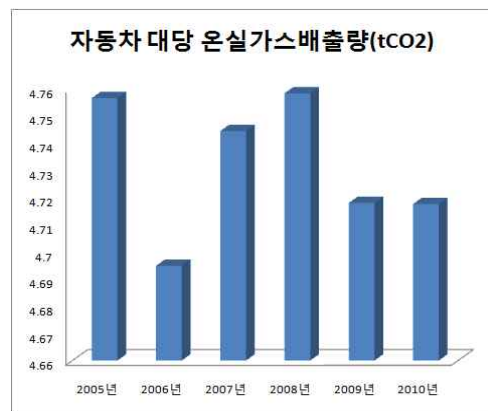
- 전력부문 역시 2005년 1인당 약 1.16tCO2의 온실가스를 배출하였으나 이후 지속적으로 증가하여 1.31tCO2까지 증가하였음

라. 교통부문

- 자동차 대당 온실가스 배출규모는 평균 4.73tCO2규모이며, 평균치보다 적었던 시기는 2006년과 2009,2010년으로 각각 4.69tCO2와 4.71tCO2임. 한편 자동차 등록대수의 증가에도 불구하고 자동차 대당 평균 온실가스 배출량의 차이가 크지 않은 것은 주행거리와 사용하는 연료의 차이에 기인함.
- 노원구 온실가스배출량증가는 교통부문과 전력부문의 사용패턴에 기인함. 실제 교통부문의 경우, 일인당 온실가스 배출규모가 가장 적었던 2006년 (1.15tCO2)에 비교할 때 2010년에는 0.04tCO2가 증가한 것으로 드러남, 즉 인당 자동차이용이 증가하고 있음을 확인.



<그림 62> 교통부문 일인당 온실가스 배출량



<그림 61> 자동차대당 온실가스 배출량

참고: 노원구 온실가스 배출 전망치

- 2030년까지 서울시 온실가스 배출전망치를 토대로 노원구의 온실가스 배출규모의 변화를 2010년 기준으로 분석한 결과 2015년 약 229.8만tCO₂, 2020년 242.3만tCO₂, 2030년 273.4만 tCO₂으로 약 17.6% 증가할 것으로 예상됨
- 그러나 인구의 경우, 2010년 대비 6.3%가량 줄어든 57.7만명에 이를 것으로 전망됨.
- 따라서 개인의 온실가스 배출규모역시 2010년 일인당 3.7tCO₂/년에서 2030년 4.7 tCO₂으로 26% 증가할 것으로 예상됨

	서울시 온실가스 (비산업부문중심)				노원구온실가스				비고
	에너지 (천 TOE)	온실 가스 (천톤 CO ₂)	인당 온실 가스 (tCO ₂ /인)	추계 인구 (천명)	에너지 (천 TOE)	온실가 스(천톤 CO ₂)	인당 온실 가스 (tCO ₂ /인)	추계인 구(명)	
2010년	15,596	47,245	4.7	10,039	-	2,325.0	3.7	615,425	인구 6.13%적용 온실가스4.92 %적용 최종에너지 **%적용
2015년	16,858	46,699	4.66	10,010	-	2,298.2	3.7	613,467	
2020년	18,197	49,238	4.97	9,896	-	2,423.1	4.0	606,637	
2030년	21,039	55,565	5.9	9,410	-	2,734.5	4.7	577,167	

III. 온실가스 배출량 감축을 위한 정책수단 및 행동계획(Action Plan)

○ 아래에 제시하는 감축수단과 행동계획은 선행 학술연구, 중앙정부, 광역지자체, 타 지자체의 선행 계획을 검토하여 적절하다고 판단된 것으로, 감축수단의 종류와 강도는 가능한 최대한 온실가스 감축량을 이끌어내기 위해서 선택되었음.

— 이는 온실가스 감축의 최대화라는 정책적 의지를 반영한 것으로 경제성 및 주민 수용성은 일단 크게 고려하지 않았으며, 이에 관한 문제는 이후 시나리오 작업을 통해서 감축수단의 종류와 강도는 선택·조정된다는 것을 전제로 하고 있음.

1. 가정부문

- 가정부분에서의 온실가스 저감방안은 공동주택(아파트)와 단독주택으로 구분하고, 온실가스 배출량에 따른 저감방안을 도출함.
- 가정에서 사용하는 에너지는 냉·난방과 취사, 전력소비라고 할 수 있음. 온실가스 배출통계에 따라 전력, 지역난방을 통한 난방에너지 절감, 도시가스 사용량 감소, 재생가능 에너지 활용으로 감축방안을 도출함.

1-1 공동주택(아파트 부문)

- 서울에서 아파트는 꾸준히 증가해 2009년 기준 56.8%를 차지하고 있음. 노원구에서 아파트는 총 1,492개동으로 156,512 세대가 거주하고 있음. 전체 주택의 80%를 차지하고 있음(주택 면적으로 계산했을 때에는 92%를 차지하고 있음). 따라서 가정 부문 온실가스 감축에 있어 아파트의 온실가스 저감 계획과 실천이 매우 중요.
- 아파트의 온실가스 배출량은 전력 소비 319,611tCO₂(48%), 도시가스를 이용한 취사와 개별 난방 190,511tCO₂(29%), 열병합발전을 이용한 난방 151,164tCO₂(23%) 순으로 전력소비가 전체배출량의 절반을 차지하고 있음. 따라서 아파트의 전력소비량을 획기적으로 줄이기 위한 실행방안 필요.

- 노원구 아파트는 지역난방 87,655세대(56%), 개별난방 38,923세대(24.8%), 중앙난방 29,934세대(19.1%)로 지역난방과 에너지 효율이 떨어지는 중앙난방의 시스템을 개선할 필요가 있음.
 - * 상계지역 공동주택은 71.9%가 지역난방을 채택
 - * 하계지역은 공동주택의 51.9%가 중앙난방을 채택
 - * 공릉지역은 48.3% 월계지역은 37.5%가 개별난방 채택
- 아파트의 단열개선을 통한 에너지 효율화 사업의 경우 상계동과 중계동에 우선순위를 둘 필요가 있음.
 - * 상계지역 공동주택 거주세대 가운데 68.3%가 80년대 건축된 아파트에 거주
 - * 중계지역의 경우 아파트거주세대의 42.9%가 90년대 건축된 공동주택에 거주

1) 아파트 '절전소' (아파트 전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축)

① 개요

- 서울의 전력소비량은 2005년 40,523,744MWh에서 2010년 47,295,092MWh로 20% 증가. 현재 사용량은 고리원전 4기와 월성원전 3기의 사용량에 맞먹는 수준. 2005~2010년 사이 늘어난 서울의 전력수요량(6,771,348MWh)은 월성3호기(6,197,850MWh)의 생산량과 맞먹음. 서울의 전력소비를 줄여야 지역에 발전소가 지속적으로 추가 건설되는 것을 줄일 수 있음. 특히 정부가 전력중 원자력 비중을 높이는 정책을 펼침에 따라 서울의 전력소비 증가가 원자력 발전 추가 건설과 연관성이 있음.
- 노원구 아파트 입주민들이 온실가스 감축 목표달성과 더불어 서울과 지역의 전력 생산과 소비에 대한 불균형을 줄이고, 상생을 모색하기 위한 '절전소' 만들기 활동을 펼칠 것을 제안.
- 절전소는 일본에서 시작된 개념으로 "에너지 절약이 곧 에너지 생산"이라는 접근방식. 내가 1kWh의 전기를 덜 쓰면 누군가 사용할 수 있는 1kWh를 생산해 낸 것과 같음. 기존의 절약을 강조하는 수동적인 이미지에서 에너지 생산이라는 능동적인 방향으로 전환.
- 녹색아파트의 '절전소' 만들기는 아파트에서 실행하는 다양한 전력 소비 감축 활동을 '절전소'라는 상징적인 목표로 통합함으로써 실천 동기를 부여할 수 있음.
- 녹색아파트의 '절전소' 만들기는 단순히 입주민들의 전기절약 캠페인을 넘어선 에너지 고효율기기 보급과 소규모 에스코 사업을 결합해 에너지 효율을 높이는 것과 동시에 에너지 비용 절감 효과도 거둘 수 있음.
- 구청에서 노원구의 친환경 상징 아파트를 발굴하고 지원하는 프로그램을 마련하고, "노원

구의 랜드마크는 아파트 '절전소'로 목표를 설정하고 정책을 추진할 필요가 있음.

② 온실가스 저감 효과

계산식:

아파트 가정용 전력소비 절감에서 2020년까지 2010년 대비 10% 줄이고, 유지해나가는 것을 목표로 함. 온실가스 감축량은 31,961tCO₂.

아파트 공동사용부문 전력소비 절감에서 2020년까지 2010년 대비 20%를 줄이고, 유지해나가는 것을 목표로 함. 온실가스 감축량은 63,922tCO₂.

총 감축량: 95,883tCO₂

③ 정책 실행방안

- 서울시의 가정 부문 온실가스 감축 대안은 에코마일리지로 전년대비 전력소비량을 10% 절감하는 가구에 한해 탄소포인트제를 실시하고 있음. 그러나 마일리지 등록 가구 수 확대에 급급한 상황으로 실제 10%를 달성한 가구가 많지 않음.
- 가정부문의 에너지 절감은 개인의 실천에 호소하거나 구 단위에서 예산을 마련해 LED 조명과 대기전력차단기를 보급(노원구 삼과장램프 교체사업 진행함). 그러나 이러한 불특정 다수에 대한 기기보급은 에너지 절약의 효과를 보기 어려움. 노원구는 '절전소' 확대라는 목표를 설정하고, 시민에 대한 교육과 에너지 고효율 기자재 보급을 병행함으로써 효과를 최대화 할 수 있음.
- 아파트의 개인 가정 부문 사용량은 에너지 절약 교육 확대와 아파트 동별 명예 '절전소장' 활동을 지원함으로써 감축을 유도하고, 명예와 상금을 통한 지원 · 주민들을 위한 절전소 교육 프로그램 운영 · 아파트 입주자 교육 홍보 · 교육자료 배부 · 소등행사(에너지의 날) 등 다양한 프로그램 진행. 기존의 에너지시민연대 '에너지의 날', 지식경제부의 절약 인센티브, 환경부의 그린스타트 지원 정책 활용.
- 공동사용부문 전력부문은 보다 체계적이고 전문적으로 줄여나가야 함. '절전소 지원 사업단'은 아파트장기수선충당금을 활용해 에너지효율기기 교체 및 수리를 통해 전력 소비 절감 활동을 펼쳐나감.
예를 들면, 소방용펌프 고효율 인버터방식 펌프도입(상수도 직관 설비, 전력사용량 절감과 계약전력 조정), 공용부문 LED 전등 교체, 급수펌프 직관과 고효율인버터 방식 펌프 도입 등.
- '절전소 지원 사업단'은 은평구 두꺼비 하우스를 모델로 노원구형 에너지 분야 사회적 기업으로 키워나갈 수 있음.

- 노원구는 2007년 친환경아파트 대상으로 '하계1차청구아파트'가 선정된 경험이 있음. 노원구에서 이러한 성공적인 아파트를 만들어내고 확산할 필요가 있음.
- 절전소를 통한 온실가스 30% 감축 달성 여부는 전기요금의 상승 추이와도 연결되어 있음.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> - 한등 끄기 운동 - 대기전력 차단하기 - 가정 내 절전 - 에너지 가계부 쓰기 - 에너지 절약 교육 참여 	<ul style="list-style-type: none"> - 노원구 생활공감 주부모니터단 에너지 절약 캠페인 - 아파트 관리소장, 입주자대표, 부녀회장이 절전소에 적극 참여하도록 함. - 명예 절전소장 활동 - 사회적 기업 결성과 운영(절전소 지원사업단) - 연 1회 노원 절전소의 날 참여 - ECO 센터와의 연계 교육 프로그램 - 광주신안동 모아타운과의 자매결연을 통한 절전 노하우 전수 	<ul style="list-style-type: none"> - 절전소 프로그램 안내 홍보물 제작(노원구 상황에 맞게) - 절전소 만들기 협약식 - 절전소 확산을 위한 주민 교육프로그램과 절전소 컨설턴트 양성과 운영 - 아파트가정에너지 진단제도 제도화 - 구가 출연하는 사회적 기업으로 초기 절전소 지원사업단 구성 및 지원 - 연 1회 노원 절전소의 날 개최 - 환경과, 건축과, 주택과(공동주택지원과), Eco센터 협업조율

⑤ 근거자료

<p>광주신안동 모아타운(180세대)의 아파트 에너지절약 사례</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 2007년 녹색마을 만들기 운동을 시작해 5년차인 2011년까지 지렁이를 이용한 음식물 쓰레기 32% 감축, 세대 전기 사용량 13% 절약, 총 공용 전기 사용량 39% 절약, 수도물 15% 절약, 가스 사용량 8% 절약 달성. ○ 그 결과 2009년 환경부 녹색생활 우수사례 공모전 우수상, 2010년 환경부 음식물쓰레기 줄이기 사례 공모전 우수상, 2010년 광주시 저탄소 녹색아파트 공모사업 최우수상, 2010년 국토해양부 공동주택 최우수관리단지 선정, 2010년 행정안전부그린마을 최우수상 수상 등 녹색아파트의 가장 성공적인 사례로 손꼽히며 전국적으로 각광 받고 있음.

- 아파트가 많은 노원구에서는 광주신안동 모아타운 사례를 적극 벤치마킹할 필요가 있으며, 노원구의 선도 아파트와 모아타운과의 자매결연, 교육과 견학 프로그램 등을 추진할 필요가 있음.
- 광주신안동 모아타운 성공요인 : 아파트 관리소장, 입주민 대표, 시민단체 등 각 1인씩 녹색아파트 만들기에 집중할 수 있는 인적 자원이 있었음. 작은 실천의 성공이 언론과 정부에 알려지면서 참여확산의 분위기를 만들었고, 상금을 에너지 효율개선 사업에 활용함으로써 절약 효과가 더 개선됨. 에너지 절감으로 인한 경제적 이득 효과와 주민들의 자긍심이 녹색생활을 더욱 실천에 옮기는 계기를 제공함.
- 추진기구 : 그린마을 만들기 협약식(민-신안모아타운, 관-북구청, 언론-광주드림, 시민단체-광주전남녹색연합 협약), 그린마을 추진위원회 구성(9명이 구성되었으며 사업추진을 위한 회의 25회 진행), 아파트 내 그린홈 디자이너 양성
- 예산 : 5천2백만 원(국비 9천만 원, 지방비 2천만 원, 마을 2천 3백만 원)
- 내용
 - ① 녹색 생활 교육 : 아파트 입주민 교육 홍보(지렁이, 채식, 로컬푸드, 녹색생활실천, 자전거 등 20회 진행), 교육자료 18종 배부, 소등행사, 고기 안먹는 날, 그린 구관장 운영(천연세제, 면 생리대, 재생공책, EM효소, 개인 컵, 선택형콘센트 보급), 농어촌 자매결연, 농촌 체험활동, 부녀회 바자회, 에너지의 날
 - ② 시설 개선 : 소방용펌프 고효율 인버터방식 펌프도입(상수도 직관 설비, 전력사용량 절감과 계약전력 조정으로 전기요금 60% 절감), 공용부문 LED 전등 교체(전기요금 50% 절감), 급수펌프 직관과 고효율인버터 방식 펌프 도입(전기요금 20% 절감)
 - ③ 가정 에너지 절약 실천 : 세대별 에너지 진단(대기전력 진단, 멀티 탭 설치, 문풍지, 조명용 반사갓, 절수형 샤워기 보급, 보일러 세관- 총 180세대 중 124세대 참여, 탄소은행 100% 가입, 세대 전력소비 13% 감축)

노원구 하계동 청구1차(일명 청일) 아파트 10동 700가구(모두 325평)

- 2007년 환경운동연합·한겨레신문사·엘지카드가 선정한 1회 '환경아파트' 공모전에서 대상
- 성공 키워드 : 식물원, 카페, 도서관, 기타연습실, 체육대회, 참여, 국화 전시회, 잠열(폐열) 회수, 열병합발전, 자치, 정규직 경비원
- 아파트의 큰 특징은 주민들이 서로 만나는 공간을 많이 만들었음. 이를테면 관리사

무실 뒤엔 5천여 권 책을 보유한 '청일(청구1차)문고'를, 건물 처마 밑 자투리 2평 공간엔 작은 '카페'를 열었음. 관리사무소 지하 창고를 개조해 영화·음악 활동하는 종달새방(20평), 주민모임 여는 파랑새방(15평), 동호회방(5평)을 만들었음.

- 2002년엔 쓰레기가 버려지던 107동 옆 22평 공간을 주민들이 가져온 난초와 선인장 등 50여종·450여개 화분으로 실내 '청구식물원'을 꾸밈. 식물원 안엔 주민들이 와서 쉴 수 있는 의자를 조성.
- 잠열(폐열) 회수난방기: 2006년 1월부터 중앙난방시설을 '소형 열병합 발전설비'로 바꿔 전기·난방·온수의 에너지 비용 가운데 33.8% 감소.
- 2001년부터 아파트 관리를 '회사위탁'에서 '주민자치'로 바꿈. 출입구·주차장의 전등을 같거나 벤치를 놓거나 숲을 가꾸는 등 일을 주민 스스로 결정. 관리소장 등 37명 직원 중 31명이 직접 고용된 정규직.

송파구 기후변화대응 시범 아파트 사업

- 송파구는 2008년 오금동 현대아파트 주민(1,316 세대)들과 기후변화대응 시범아파트 협약을 체결. 협약 대상은 주민들과 송파구, 에너지시민연대, 강동송파환경운동연합.
- 주민들을 대상으로 한 에너지 절약 교육을 실시하고, CO2 흡착터 운영을 통해 각 동 별로 총 26명을 양성하여 주민 참여 홍보활동 및 공공건물 여름철 적정실내온도 조사항목 등 실시.
- 가로등, 계단 등 161개 LED 전등 교체 → 연간 71,727kWh 절감.

(2) 지역난방 효율개선 (난방 부문 온실가스 10% 감축)

① 개요

- 노원구 아파트의 절반 이상인 87,655세대(56%)가 지역난방을 하고 있음. 상계지역 공동주택은 71.9%가 지역난방을 채택.
- 지역난방²⁾이란 도시 또는 일정 지역 내에 있는 주택 및 건물에 개별적으로 난방설비를 갖추는 대신 집중된 대규모 열원시설(열병합발전소, 열전용 보일러, 쓰레기소각로 등)을 통해 생산된 열을 지역 전체에 난방 및 급탕에 사용할 수 있도록 일괄 공급하는 방식. 노원구에

2) 집단에너지란 에너지 생산시설에서 전기와 열을 동시에 생산해 주거·상업 또는 공업지역과 같이 열사용자가 집중된 지역에 냉·난방열을 공급하는 시스템이다.

서는 SH집단에너지공사가 공급을 담당.



<그림 63> 지역난방 열공급 계통도

- 지역난방열에너지 사용으로 인한 온실가스배출규모는 총배출량의 약 6%수준인 15만tCO₂. 지역난방부분의 온실가스 발생은 99%이상이 주택 난방에 기인하는 것임. 주택용 난방열소비로 인한 온실가스 배출이 가장 적었던 해는 2006년으로 13.6만 tCO₂ 이었으며 이후 매년 배출량이 증가하여 2010년에는 10.5%가 증가한 15만 tCO₂에 이르고 있음.
- 지역난방문제의 높은 요금과 낮은 효율 문제는 노원구의 현안사업으로 노원구는 2010년 11월부터 시·구의원과 전문가, 지역주민이 참여하는 [지역난방 개선대책 추진단]을 구성해

<그림 64> 노원구 지역난방 개선책(1)

<그림 65> 노원구 지역난방 개선책(2)

운영. 요금인하(임대아파트 2011.02월부터 11%, 분양아파트는 2014년 까지 단계별로 11%인하), 2011년 20년 이상 임대 아파트부터 단계적 난방효율개선사업 시행(2011년 노원구 4개 단지 5,408세대 시행- 임대아파트 새시교체), 사회적 배려대상자 기본요금 감면(유공자, 장애인, 다자녀 가구 등), 요금분배, 요금절약 및 사용방법 홍보와 교육 실시(홍보물 제작배부 및 단지별 순회 홍보 실시) 등의 성과를 이룩함.

- 지역난방 요금인하는 지역민의 요구를 적극 반영한다는 측면에서는 긍정적이나 에너지 소비 절감을 통한 온실가스 감축 요인을 저해할 가능성이 있음. 따라서 지역난방 효율개선 방안에 대한 적극 모색이 필요
- 지역난방의 열공급 계통도를 보면 열생산시설과 열수송시설은 공급자인 SH공사 집단에너지 사업단에서 관리하게 되며, 열수송관이 아파트나 건물로 연결되어 들어오는 사용자기계실과 열교환기, 각 가정으로의 배관, 계량기 등은 아파트에서 관리. 노원구에서 지역난방 에너지 효율개선을 위해 진행할 수 있는 사업은 아파트 기계실과 열교환기의 정기 점검과 적정온도 유지 부문이라고 할 수 있음.
- 아파트의 기계실의 경우 인력감축을 하다 보니 비전문가가 운영하면서 효율이 떨어지는 경우 발생. 따라서 SH공사와 협약)을 통해 에너지진단 기술컨설팅을 활용하고 적정온도를 유지하기 위한 효율개선 사업 추진. 현재 지역난방개선추진단에서는 난방배관 교체비용 지원 제도를 통한 에너지 효율개선 사업 지원을 서울시 조례로 제정하는 것을 추진하고 있음 (김생환 의원, 김광수 의원, 오승록 의원)

② 온실가스 저감 효과

계산식: 지역난방효율개선지역난방 보일러 효율 개선 (난방 부문 온실가스 10% 감축)
총 감축량 15,116 CO2톤

③ 정책 실행방안

- 지역난방개선대책추진단(김생환 대책위원장)이 지역난방과 관련한 노원구의 민원을 해결하는 차원에서 한 단계 더 나아가 지역난방의 지속가능성과 온실가스 감축까지 추진하도록 제안.
- 서울시, SH공사 집단에너지 사업단과의 협력체계를 통해 지역난방 효율개선을 위한 협력체를 구성함. SH공사 집단에너지 사업단은 지역난방 효율개선을 위한 기술적인 조언과 진

3) SH공사는 매년 정기적으로 공동주택 시설관리자와 건물관리자를 대상으로 지역냉·난방 시설의 효율적인 운영과 관리기술 향상 및 에너지절감 기법에 관한 기술교육을 실시하고 있다. (교육현황, 교육전후 에너지 사용량 변화, 에너지 진단과 진단실행을 통해 아파트 관리 부문에서 할 수 있는 일)

단 지원. 장기적인 예산마련 방안 확보, 아파트장기수선충당금의 활용 등을 통해 효율개선 시범 사업 실시와 확대.

- 기술적인 대안 마련 또한 적극 모색해야 할 것으로 보임. 예를 들면, 서울시 노원지역 지역 난방열을 경기 의정부 자원회수시설에서 나오는 소각폐열을 활용하기로 함 → 도시가스 연료(LNG) 대신 저렴한 소각 폐열로 지역난방을 공급 → 지역난방요금 인하 → 연간 LNG 569만Nm³ 수입대체 효과 → 온실가스 1만3000톤 CO₂ 감축효과

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 겨울철 내복 입기 ● 합의한 적정온도 준수 	<ul style="list-style-type: none"> ● SH공사 집단에너지 사업단 에너지 진단 서비스 제공과 혁신을 통한 효율개선 추구 ● 아파트 주민회 에너지 진단 서비스 활용 ● 아파트 내 난방에너지 효율 개선추진위원회 구성 	<ul style="list-style-type: none"> ● 주민대상 집단에너지 이해 교육프로그램 마련 ● 지역난방개선대책 추진단 가동 및 운영 ● 난방배관 교체비용 지원 제도를 통한 에너지 효율개선 사업 지원(조례제정 활동)

3) 따듯한 노원, 건강한 노원 만들기 : 아파트 WAP (난방 부문 온실가스 20% 감축)

① 개요

- 국토부는 2025년까지 제로에너지 주택 건설을 목표로 [그린홈] 건설 사업을 추진 중

단독주택	다세대	아파트(20세대이상 연립주택포함) ⁴⁾				계 (호)
		소계	시영	주공	민영	
8,629	8,737	158,336	40,941	48,470	68,925	175,702
		243단지 (1,518동)	43단지 (329동)	28단지 (416동)	172단지 (773동)	

<표 42> 노원구 주택 세부 현황

* 노원통계정보 <http://stat.seoul.go.kr/host/nowon/WWSDS8600.jsp>

4) 노원구청 공동주택지원과, 공동주택현황

http://www.nowon.kr/dpt/dpt.jsp?idx=12151&process=view&mid=264101&pagenum=5&search=&search_str=&depart_code=1030&title=부서자료실

- 아파트는 전력사용량 분야를 제외하고는 난방분야에서 배출되는 온실가스가 대부분을 차지
- 중앙난방 보일러의 효율을 개선하고, 낡은 아파트에 대해 WAP 사업을 함으로써 난방분야에서 배출되는 온실가스량을 20% 절감함.
- 노원구 아파트의 29,934세대(19.1%)가 중앙난방을 하고 있음. 하계지역은 공동주택의 51.9%가 중앙난방을 채택. 중앙난방을 채택하고 있는 공동주택이 20%이상인 지역으로 월계, 중계, 하계지역을 대상으로 사업을 진행해야 함.
- 노원구 공동주택의 42.4%는 90년대 건축되었으며, 단열기준이 강화된 2000년 이후 신축된 공동주택의 규모는 31.5%로 1,241개동에 이르고 있음. 노후도가 상당정도 진행된 80년대 이전 건축된 공동주택은 25.8%(1017개동)이며, 이 가운데 70년대 건축된 공동주택은 111개동 2.8%에 이룸
- 70년대 건축된 공동주택은 공릉1·3동, 월계1동, 상계1동에 총 94개동으로 84%에 달해, 이들 지역에 대해서는 장기적인 리모델링 또는 재건축 계획을 모색하고, 80년대 건축된 공동주택의 경우, 상계 5~10동, 하계2동, 월계1동, 공릉 2동 등 총 669개동에 대한 아파트 WAP 사업을 펼칠 필요가 있음.

② 온실가스 저감 효과

계산식: 중앙난방 보일러 효율개선, 아파트 리모델링 (난방 부문 온실가스 20% 감축)
총 감축량 38,102tCO₂e

③ 정책 실행방안

- 중앙난방효율개선 사례로 금천구 독산동 한신 휴 플러스 아파트가 있음. 주민들이 합의를 통해 난방온도 개선 사업을 실시한 이후 가스사용량을 전년대비 10% 절감했고, 1억2천9백만 원을 절감하는 효과를 거두었음.
- 공동주택(아파트) 단열개선 사업: 아파트는 지붕, 발코니 확장 부분, 콘크리트 외부 노출 부분을 중심으로 진행하면 높은 효과를 얻을 수 있음.
- 아파트를 대상으로 한 WAP 사업(중앙난방효율개선 + 공동주택 단열개선 사업)을 펼치기 위해서는 이 분야의 서비스를 제공하는 기업 또는 기관을 육성할 필요가 있음. 노원구 아파트 WAP 사업단 구성. 은평구가 주택단지가 많은 특성상 두꺼비하우징을 통해 주택에너지 효율화사업을 벌인다면 노원구는 노후아파트를 대상으로 한 민관협력 사회적기업 모델을 만들 필요가 있음.
- 아파트 WAP 사업은 신재생에너지 설치 대비 비용과 CO₂감축 면에서 효과가 큼.

- 현재 국토해양부는 한국토지주택공사(LH)가 건설해 관리중인 영구임대주택 7개 단지 8,808 가구에 대해 에너지 사용량을 최대 15% 줄일 수 있는 에너지절약형 아파트 '그린홈' 리모델링 사업 진행 중임.
- '그린홈' 리모델링 방법은 발코니 새시 교체, 대기전력 차단장치 설치, 단지 내 옥외 보안등 발광다이오드(LED) 전등 교체 등으로 진행됨. 현재 SH공사에서는 노원구 중계3단지(1325 가구)에 대해 사업을 진행 중. 국비와 시비로 진행되는 사업이 끝나면 '그린홈' 리모델링 사업의 에너지 절감 및 온실가스 감축 효과에 대해 분석 가능.
- 구민에게 직접 혜택이 돌아가며 에너지 복지와 일자리 창출에도 크게 기여.
- 공공시설(노인정, 어린이집, 마을회관, 환경교육센터 등)에 대한 건물에너지 효율개선사업 또는 저에너지 건축.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 겨울철 내복 입기 ● 합의한 적정온도 준수 	<ul style="list-style-type: none"> ● 지역사회 아파트 WAP 사업화 방안 모색 ● 아파트 WAP 관련 사업체 활동(기술개발, 서비스 발굴) ● 아파트 주민 대상 WAP 사업 소개 	<ul style="list-style-type: none"> ● 주민들을 대상으로 한 아파트 에너지 효율개선 프로그램 교육 ● 노원구에 적합한 WAP 전문기업 육성과 지원 ● 정부 WAP 사업 연계 ● 아파트 WAP 사업성과 분석

4) 노원형 시민발전 프로젝트(아파트 세대의 10% 태양광, 47,500kW)

① 개요

- 서울시는 2030년까지 전체 에너지 이용량의 20%를 신재생에너지로 생산하는 것을 목표로 함. 서울시는 임대주택 신재생에너지 보급사업, 공공시설 신재생에너지 보급 사업 등을 통해 설치지역을 늘려가고 있음. 그러나 신재생에너지 설치를 통해 기존 에너지 사용량을 대체하는 효과가 미흡함. 보급에만 추진하고 있고, 설치방식도 비효율적이며, 사후관리 소홀함.
- 정부는 저탄소 녹색성장과 에너지 복지증진, 신.재생에너지 보급을 위한 '그린홈 100만호 보급사업'을 실시하고 있음. 이러한 지원정책을 시민참여와 연계할 수 있는 방안을 마련해야 함.

- 노원구 아파트 세대의 10%가 태양광을 설치하게 되면, 47,500kW의 태양광 발전기 시설을 설치해야 함. 이를 통해 전기에너지 대체와 온실가스 감축효과를 확보함

② 온실가스 저감 효과

<p>계산식</p> <p>노원구 아파트 243단지(1,518동) 158,336가구로 세대의 10%에 한해 임대아파트를 우선으로 순차적으로 태양광 시설 설치 : 총 15,832가구 47,500kW 보급</p> <p>태양광 발전으로 인한 전력생산규모(1가구당 3kWh 설치시 300kWh/월 전력 발생)</p> <p>$47,500kW \times 100kWh(1kW당 한달 평균 생산량) \times 12개월 = 57,000,000kWh/년$</p> <p>온실가스 감축효과 (에너지관리공단의 이산화탄소배출프로그램 활용) : 25,354tCO₂</p> <p>총 감축목표량 : 25,354tCO₂</p>

③ 정책 실행방안

- 중앙정부와 서울시 차원에서 재생가능 에너지 목표를 달성하기 위해서는 정책 대전환이 일어나야 함. 노원구도 다양한 방법을 통해 재생가능 에너지 확산을 위한 노력 필요.
- 노원구에 적합한 신재생에너지를 특화해 단계별로 지원. 태양광, 지열냉난방, 바이오매스 에너지 등 도시형에 적합한 에너지원을 확대해야 함.
- 남향으로 건설된 아파트 옥상의 경우 태양광발전기 설치에 적지이나 여러 가지 규제와 비용문제로 공간을 적극 활용하지 못하고 있음. 이에 제도 개선을 통해 태양광 설치가 쉽도록 공간을 마련해 줄 필요가 있음(광주시에서는 태양광 발전을 위한 아파트옥상 임대사업을 준비하고 있음). 노원구는 시민들이 아파트 지붕, 대형건물 지붕 등에 태양광 발전기를 설치할 수 있도록 제도적 장벽을 제거하기 위한 노력을 기울임(서울시와 협의).
- 노원구형 시민발전 제도를 실험 도입할 필요가 있음. 기존 신재생보급 사업비의 전환과 융자제도를 중심으로 태양광과 태양열, 바이오에너지, 지열 등 신재생에너지를 생산하는 시민들의 프로젝트를 지원하는 방식으로 전환함.
- 노원형 발전차액지원제도 : 1) 노원구의 재생가능에너지 시설 설치 예산을 시민발전소 지원기금 형태로 적립 함. 2) 시민들은 투자금과 융자제도를 활용해 지붕에 태양광 발전기를 설치함. 3) 시민발전소 지원기금에서 시민들이 신재생에너지를 통해 생산한 전기의 차액을 보조해줌(이때 태양광발전 전기에 대한 적정 보상비용은 은행 이자율보다 높도록 설계).
- 대형발전소 사업을 제한하기 위해 10kW이하 소형 발전소 지원으로 제한.
- 태양광발전기 초기 설치비를 시민들이 부담함으로써 지속적인 유지운영 관리 가능(현재

100% 보조금을 통한 태양광발전기의 경우, 시간이 지나면서 방치되는 경우가 발생). 노원구는 초기 설치비용이 들지 않으며, 목돈을 적립해서 운용할 수 있다는 장점이 있음.

- 발전차액지원제도는 발전 사업에 대한 지역 소유를 강화하고, 지역의 경제발전 및 일자리 창출에 효과적임.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 절전에 동참, 태양광발전에 대한 교육 	<ul style="list-style-type: none"> ● 노원 시민발전소에 대한 인식 ● 시민발전소 모임과 성공사례지역에 대한 견학 ● 시민발전소 출자 	<ul style="list-style-type: none"> ● 태양광 보급 확산을 위한 예산 마련 ● 아파트 태양광 지붕 설치를 위한 제도상의 걸림돌 해소 ● 노원시민발전소 기금 적립, 운영방안 수립 ● 노원시민발전소 기금 확보 ● 노원시민발전소 운영 지원

일본 이이다시의 시민발전

나가노현 이이다시에서는 현재 주민들을 중심으로 한 에너지 전환이 이뤄지고 있다. 38개 시민발전 사업소가 있고, 용량으로는 208kW 규모, 총 시민 출자금액은 약 2억4천만 엔에 달한다. 발전소를 만들게 되면 출자자의 이름을 발전소에 새기고 이익금을 배분받게 된다. 조부모가 손자의 이름으로 출자하거나 친구들이 결혼 축의금 대신 출자금 증서를 선물하는 경우도 있다. 이이다시의 한 유치원에서는 졸업하는 원생들이 기념으로 태양광 전지를 사서 기부하기도 한다. 재생 가능 에너지에 대한 관심이 생활화한 것이다.

아파트 절전소	아파트 전력 사용량 감소 (전력 소비 부문 온실가스 30% 감축)	95,883
지역난방효율개선	지역난방 보일러 효율 개선 (난방 부문 온실가스 10% 감축)	15,116
아파트 WAP	중앙난방 보일러 효율개선, 아파트 리모델링 (난방 부문 온실가스 20% 감축)	38,102
재생가능 에너지	태양광발전(아파트 세대의 10% 태양광, 47,500kW)	25,354
합계		174,455

<표 43> 공동주택부문 온실가스 감축잠재량(tCO2) 종합

1-2 일반주택부문

5) 도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업

① 개요

- 서울 동북부에 위치한 노원구는 중계본동 104번지, 상계3·4동 덕릉로 주변, 월계동 녹천마을 등 연탄사용이 집중된 노후주택이 개발제한구역에 집중적으로 분포하고 있음.
- 노원구의 산림현황은 2010년 현재 임목지가 1,410ha로 서울시 전체의 임목지 가운데 10.3%에 이룸. 개발제한구역과 관내 가로수 등으로부터 풍부한 바이오매스수집이 가능함.
- 나뭇가지, 폐목재 등을 이용한 열공급은 석유, 석탄 등 화석연료 대체 효과가 있음. 기후변화협약 관련 규정에 의하면 바이오매스에너지는 IPCC(기후변화협약에 관한 정부간 패널) 규정에 의해 신재생에너지로 권장함.
- 산림바이오매스는 지속가능한 범위에서 연료로 이용할 경우 재생가능한 에너지원이며, 산림바이오매스를 이용하게 되면 그만큼 화석연료를 이용하지 않아도 되기 때문에 지구온난화 방지에 기여함
- 현재 노원은 목공소를 비롯하여 바이오매스활용에 적극적임. 바이오매스활용과 관련하여 재활용뿐만 아니라 에너지전환의 계기로 활용할 필요가 있음

② 온실가스 저감 효과

2010년 14.4톤에 이르는 연탄사용을 순차적으로 바이오매스자원으로 전환하여, 2020년까지 난방분야 탄소제로마을을 조성함

연탄 14.4톤이 보유한 열에너지(6,634.4만 kcal)를 대체하기 위해서 최소한 15,428kg의 펠릿 연료가 필요함

연탄사용으로 인해 발생하는 이산화탄소 규모를 2010년 29톤CO₂에 대해 매년 10톤CO₂씩 3년안에 연탄소비를 해소함

총 감축량: 매년 10톤CO₂ *3년 =30톤CO₂

③ 정책 실행방안

- 월계동 녹천마을, 중계동 백사마을, 상계동 덕릉로 주변 등 연탄사용집중지역에 대한 도시형 자원순환마을 조성을 위한 기본계획 수립

- 관내 숲가꾸기와 가로수 전지 및 공원관리에서 발생하는 간벌목와 폐목재, 낙엽 등 목질계 바이오 매스의 수집과 공급망 조성
- 중앙정부의 저탄소 녹색마을사업등과 연계할 수 있는 정책적 지원방안 강구
- 주민참여형 마을기업을 통한 에너지전환 및 절약기업 육성을 위한 주민교육 및 창업지원
- 지역에너지전환을 위한 마을기업(사회적기업), 마을형 ESCO설치지원조례
- 노후주택 에너지 전환을 위한 기금조성

④ 감축 행동계획

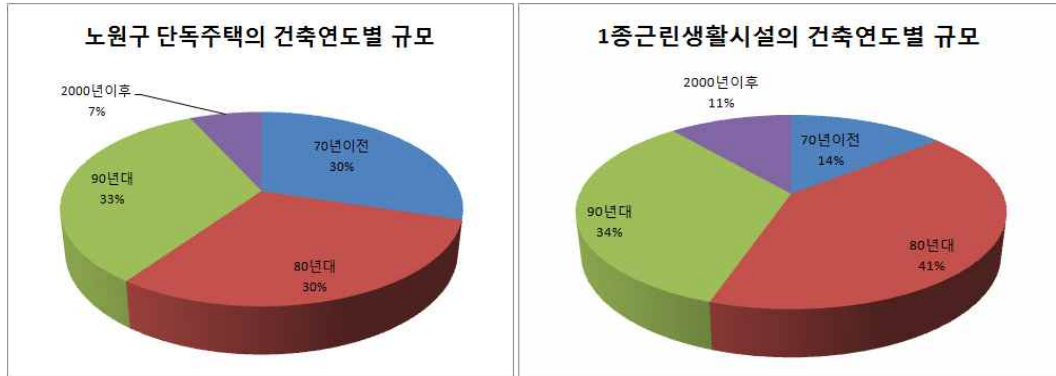
개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지가계부작성 ● 목질계 바이오매스 수집 ● 주민교육과 창업 	<ul style="list-style-type: none"> ● 유휴지에 대한 경제림 식재와 관리 ● 연료형성 및 공급을 위한 시설, 공급망 확보 ● 목질계 펠릿제작을 위한 산물수집 및 성형 시설, 펠릿보일러의 보급과 관리를 위한 인적 네트워크구축, 주택에너지전환을 위한 사업단 구축 ● 에너지 전환을 위한 주민교육과 사회적 기업 결성과 운영 ● ECO 센터와의 연계 	<ul style="list-style-type: none"> ● 개발제한구역과 녹지지역내 연탄난방주택 실태과약(주택과, 도시계획과) ● 연료공급을 위한 목질계 바이오매스 공급 및 수거시스템(공원녹지 및 청소과) ● 서울시 및 중앙정부와 연계한 도시형 에너지전환마을 사업기획(녹색환경과) ● 에너지 전환수요발굴을 위한 주민지원방안(기금조성, 사업단, 창업지원 등) (지역경제과, 산업과등)

6) 따듯한 노원, 건강한 노원 만들기

① 개요

- 정부는 저소득층 에너지효율 개선사업 등을 통해 주거복지와 사회복지를 연결하는 에너지 복지정책을 확대하고 있음.
- 현재 노원구에는 건축 단열규정이 적용되지 않았던 80년대 이전 건물가운데 단독주택이 3,985동(439,354.3m²), 1층 근린생활시설이 849동(297,312.5m²)분포함.
- 기존주택 특히 노후주택에 대한 건물에너지 진단을 제도화함으로써 난방용 에너지절감과 지역일자리 창출 및 주택관리의 새로운 비전을 제시할 필요가 있음

- 주택에너지 진단과 주택에너지효율적사용을 위한 컨설팅을 지역주민을 중심으로 운영함으로써 일자리 창출과 에너지 절감, 온실가스 감축, 에너지빈곤층에 대한 실질적 에너지 복지 실현



<그림 66> 노원구 단독주택의 건축연도

<그림 67> 1종근린생활시설의 건축연도

② 온실가스 저감 효과

서울시 주택부문 노후주택 단열성능에 따른 난방에너지소요량의 10%절감
 70년대 일반주택규모 2,194개동, 228,858m², 80년대 2,640개동, 507,808m², 90년대 2,735개동, 815,108m²
 주택부문 단열성능이 취약한 노후주택의 경우 난방 에너지량 358kwh/m² 적용시 5) 도시가스 사용시 (탄소배출계수 0.637)

- : 70년대 이전 일반주택 탄소배출량 14,897.4tCO₂의 10% = 1,489.7tCO₂
- : 80년대 이전 일반주택 탄소배출량 33,055.4tCO₂의 10% = 3,305.5tCO₂
- : 90년대 이전 일반주택 탄소배출량 53,058.9tCO₂의 10% = 5,305.8tCO₂

총 감축목표 : 10,102tCO₂

③ 정책 실행방안

- 에너지빈곤층의 규모와 범위를 설정하고, 에너지 복지실천을 위한 로드맵 작성
- 은평 두꺼비하우징을 벤치마킹하고 난방에너지 자원순환마을사업과 연계하는 마을기업형 에너지절약전문기업 지원과 육성을 위한 조례제정
- 노후주택에너지 효율개선사업활성화를 위한 지역커뮤니티 센터(마을회관, 노인정, 공부방, 주민자치센터 등)에 대한 시범사업을 통한 주민참여 확대 및 홍보

5) 김민경(2010), 「건물에너지, 어떻게 줄일 것인가?」, SDI 정책리포트, 서울시정개발연구원

- 에코센터와 그린리더교육을 통한 에너지 진단 모니터링 및 에너지이용컨설팅 활성화
- 저소득층의 노후주택 개선사업을 활성화하기 위한 기금조성 및 운영

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지가계부작성 ● 에너지진단 및 효율화를 위한 교육 ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● 지역내 집수리자원의 네트워킹화 ● 마을형 에너지절약기업설립 ● 7,569개 동의 노후주택(단독 등)에 대한 순차적 관리계획 ● 주택에너지 컨설팅을 위한 주민교육 ● 주택유형별 건축상태별, 지역별 에너지이용의 표준모델 발굴 및 확산 ● ECO 센터와의 연계 	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지 빈곤층의 규모와 실태조사 (주택과, 도시계획과) ● 마을형 에너지 절약기업 육성과 창업지원체계마련(지역경제과 등) ● 서울시 및 중앙정부와 연계한 도시형 에너지전환마을 사업기획(녹색환경과) ● 주택에너지효율인증(HRP)도입 ● 주택에너지 효율개선 사업 확산을 위한 시범사업과 기금조성

7) 일반주택 절전소

① 개요

- 일반주택부문의 에너지 소비행태중에서 전력이 차지하는 비중은 절반수준에 이르고 있음
- 석유류 가격상승으로 인한 전력보조난방 사용가구가 증가하면서 겨울철 전력피크가 발생하고 있음.
- 가전제품의 고급화 대형화되면서 가정의 전력수요가 꾸준히 증가하고 있는 상황에서 대기 전력 차단, 고효율 가전제품사용, 절전형 조명, 실내온도조절 등 가정의 일상생활에서 절전실천노력이 요구됨.
- 현재 노원구에는 건축 단열규정이 적용되지 않았던 80년대 이전 건물가운데 단독주택이 3,985동(439,354.3m²), 1층 근린생활시설이 849동(297,312.5m²)분포함.

② 온실가스 저감 효과

노원구의 단독주택 6,660개동, 1종근린생활시설 1,540개동에서 가정용 전력 20%절감
2010년 현재 일반주택부분의 전력사용에 따른 온실가스 배출량 = 347,249tCO₂(심야전력 제외)

2010년 노원구 통계연보 기준 : 아파트 158,336가구, 연립주택 9,117가구, 일반주택 27,002가구(13.9%)

전력사용으로 인한 온실가스배출

$$: 347,249 \times 0.139 \times 0.2 = 9,653.5tCO_2$$

총 감축목표 : 9,653.5tCO₂

③ 정책 실행방안

- 일반주택의 전력소비패턴에 대한 실태조사
- 에코마일리지운영, 풀뿌리지역단체, 지속위등을 통한 지속적인 주민교육프로그램 운영
- 대기전력차단기 보급, LED고효율 조명기기공급, 누전차단장치공급 등
- 전기절약 주민실천 컨테스트 등을 통한 분위기 조성

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none">● 전열기기 20%줄이기● 플러그 뽑기● 실내온도 적정온도유지	<ul style="list-style-type: none">● 전기절약을 위한 주민교육● 대기전력 차단기 보급● 가전기구 대체● ECO 센터와의 연계	<ul style="list-style-type: none">● 주민교육 기획 및 전기절약 매뉴얼 제작 보급● 대기전력차단기 보급● 신재생에너지원 공급(자전거 발전기등 추진)

8) 단독,다가구주택의 태양광 발전기 보급확대

① 개요

- 정부는 저탄소 녹색성장과 에너지 복지증진, 신재생에너지 보급을 위한 '그린홈 100만호 보급사업'을 실시하고 있으며, 이와 연계한 지역적용을 모색함
- 그린빌리지는 마을단위(10가구이상)에 신재생에너지원, 특히 태양광,태양열 주택보급이 확산되고 있음

- 주택에 3KW급 태양광 발전시설을 설치할 경우 전기생산량이 330KW~400KW가량 발생하고 전기요금의 70-85%절감효과가 있음
- 노원구 일반주택(단독주택, 1종근린생활시설)8,200여 개동의 5%에 대해 태양광발전기 설치를 통해 전기에너지 대체와 온실가스 감축효과를 확보함

② 온실가스 저감 효과

<p>노원구의 단독주택 6,660개동, 1종근린생활시설 1,540개동의 5%에 대해 순차적 태양광(열) 시설설치</p> <p>1가구당 3KWH 설치시 400KWH/월 전기에너지 발생</p> <p>태양광(열) 발전으로 인한 전력생산규모</p> <p style="padding-left: 20px;">: $300\text{KWH} \times 410\text{개동} \times 12\text{개월} = 1,476,000\text{KWH/년}$</p> <p>온실가스 감축효과 (에너지관리공단의 이산화탄소배출프로그램 활용)</p> <p style="padding-left: 20px;">: 653.8tCO₂</p> <p>총 감축목표 : 653.8tCO₂</p>

③ 정책 실행방안

- 중앙정부의 태양광 그린 빌리지 지원을 위한 적지선정작업
- 노원구 차원의 지원을 위한 재원확보, 성북구의 경우 서울시와 동일한 7%(대당 120만원)수준의 설치비 지원
- 에너지관리공단의 그린홈 100만호 사업과 연계할 수 있는 홍보와 교육체계마련

도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	연탄 제로화	30
따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	노후 주택 단열성능 개선	10,102
일반주택 절전소	가정용 전력 20% 절감	9,654
단독다가구주택의 태양광보급확대	단독주택 등 10% 태양광 보급	654
합계		20,440

<표 44> 일반주택부문 온실가스 감축잠재량(tCO₂) 종합

2. 상업부문

- 노원구의 상업지역은 5687.6만㎡로 노원구 전체에서 차지하는 비율은 1.6%임. 이 중 상업시설물은 주거기능이 가능한 근린생활시설(1·2종 근린시설 포함)을 포함하여 약 3,035개 동에 263.5만㎡에 이르고 있음.

구분	노원구		비고
	면적(천㎡)	비율(%)	
계	35,460,000	100	서울시 대비 5.85%
주거지역	12,660,833	35.4	
상업지역	568,760	1.6	
공업지역	-	-	
자연녹지지역	22,230,407	63.0	

<표 45 > 도시계획 용도별 현황(2009년 기준) * 자료 : 2010 노원통계연보

- 노원구의 상업부문 온실가스 직접배출량은 2010년 현재 43.8만tCO₂e로 2005년 이후 증감을 거듭하고 있으며, 전체 배출량 대비 약 19%를 차지하고 있음.
- 이에 반해 일반상업 및 업무시설에 공급되는 일반용 전력사용으로 인한 온실가스 배출량은 2010년 기준 30.9만tCO₂e에 이르고, 2005년 이후 지속적인 상승세를 보이고 있음.

구분(단위: tCO ₂ e)		2005	2006	2007	2008	2009	2010
직접배출량	상업부문	438,464	456,241	433,050	429,683	421,457	438,035
	증감율	-	3.9%	-5.3%	-0.8%	-1.9%	3.8
간접배출량	전력	255,103	267,426	287,086	296,390	298,670	309,306
	증감율	-	4.8%	7.4%	3.2%	0.8%	3.7%
전체 온실가스 배출량		2,245,822	2,245,285	2,271,713	2,284,880	2,255,801	2,325,026
전체 대비 배출기여도		19.5%	20.3%	19.1%	18.8%	18.7%	18.8%

<표 46> 노원구 상업 분야 온실가스 배출량 현황

- 상업부문의 온실가스는 주로 건물에서 사용되는 에너지에 의해 발생함. 건물 부문에서 발생하는 온실가스는 전력과 열에 의해 발생하는 비율이 높으며, 상업부문에서는 전력사용에 의한 온실가스 배출량이 많은 비중을 차지함. 이에 상업부문에서의 온실가스를 저감하기 위해서는 건물에서 사용되는 에너지, 특히 전력사용에 의해 발생하는 에너지를 저감할 수 있는 대책을 중심으로 마련해야 함.

- 노원구의 경우 주거시설과 상업시설이 혼재된 중소규모 상업시설이 많은 점을 고려해야 함. 그러므로 중소규모 상업시설과 대규모 상업시설로 구분해 온실가스 저감대책을 수립할 필요성이 있음. 노원구 상업시설 건축물의 유형별 구성은 근생시설이 3.4%(9.1만㎡)로 가장 적었으며, 1종근린생활시설 24.2%, 2종근린생활시설 25%수준임. 나머지 절반가량인 47%는 업무시설, 문화시설 등이 차지하고 있음.

1) '빛공해' 없는 아름다운 거리 만들기

① 개요

- 서울시 건축물 조명의 70%, 전광판은 62.5%가 국제기준을 초과하는 것으로 나타남. 과도한 인공조명의 사용은 인간을 포함한 생태계 전반에 영향을 미치는 '빛 공해'가 되어가고 있음.6) 환경부에서는 빛 공해를 "인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 새어나오는 빛이 인간의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태"로 규정하고 있음.
- 환경부는 2011년 2월 '인공조명에 의한 빛 공해 관리지침'을 수립한 바 있음. 서울시는 지난 2010년 무분별한 야간 조명에 따른 피해를 줄이고자 경관조명의 점등·소등시간 등을 규정한 '서울시 빛 공해 방지 및 도시조명관리조례 시행 규칙안'을 입법예고했고, 2011년 2월 '빛 공해 방지 및 도시조명관리 조례'를 공포해 공공부문부터 시행하고 있음.
- '빛 공해'의 주요 원인 중 하나는 서울시에 불법으로 설치된 옥외 간판 및 광고물임. 2010년 8월 기준 서울시 130만 9000개의 옥외 광고물 가운데 적법한 광고물은 43만 5000개로 33%에 불과했고 67%에 달하는 87만 4000개가 불법 옥외광고물인 것으로 조사됨.

계	돌출간판	가로간판	지주간판	기타
3,873	1,364	2,177	122	210

<표 47> 옥외광고물 허가(신고) 현황 * 자료 : 2011 노원구 구정기본현황

- 불법 옥외 간판 및 광고물을 획기적으로 줄이게 되면, '빛 공해'가 현저히 줄어들게 되는 것과 함께, 옥외광고물에 소비되는 전력에너지에 의해 발생하는 온실가스 배출량을 줄일 수 있을 것으로 판단됨.
- 옥외광고물등관리법 시행령과 서울시의 '옥외광고물 등의 특정구역 지정 및 표시제한·완화'

6) "서울 건축물 조명 70% 국제기준 초과" 한겨레. 2011. 10. 4.

고시에 따라 서울시는 불법광고물에 대한 실태조사, 정비안내를 비롯한 이행강제금 부과 등 강력한 행정조치를 취하고 있음. 이에 따라 서울시 산하 자치구들도 옥외광고물 정비에 적극 나서고 있음.

<표 48> 옥외광고물 관리 법규 및 담당 부처

목표	관련법	관련부처
안전	도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 도시안전시설 설치 및 관리지침	국토해양부
야간경관	도시계획수립지침 경관법	국토해양부
상업광고	옥외광고물 등 관리법 시행령 도시계획수립지침	행정안전부 국토해양부
에너지	에너지이용합리화법 시행규칙 효율관리기자재의 운영에 관한 규정 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정	지식경제부
전기설비규격	한국산업표준규격(KS)	지식경제부
환경친화도로	환경친화적인 도로건설지침 (빛공해 방지)	환경부 국토해양부

* 자료: 환경부(2009), 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사.

- 노원구의 경우 허가(신고)된 옥외광고물은 3,873개임. 구청관계자에 따르면, 신고 되지 않은 불법 광고물이 1만개에 이를 것으로 예상됨. 서울시의 경우를 적용하면, 노원구 내 불법 옥외광고물은 허가된 광고물의 2배에 이르는 7,746개에 이를 것으로 추정됨. 특히 노원구의 경우 불법 소형 돌출간판이 많은 것으로 예상됨.

② 온실가스 저감 효과

감축량 산정식	감축량원단위(kg/개/년) X 간판개수(개) X 도입율(%)
감축량 원단위	733.806kg/개/년 = 0.5kW(1개 간판당 평균 정격용량)*10.7시간(1일 평균 가동시간)*360일(근무일수)*0.381kg/kWh(2020년 전망 전력배출계수)
옥외광고물	7,746개
도입율(%)	100%

7) 노원구청 도시관리과 김동환 주문관 인터뷰 내용.

2020년 감축량	5,684tCO ₂
자료: 서울시(2009), 서울 친환경에너지 기본계획 2030.	

③ 정책 실행방안

- 노원구는 지난 2010년 노원역 일대에서 공무원과 옥외광고물협회 회원 50여 명이 참석한 가운데 '불법 광고물 근절을 위한 거리 캠페인'을 벌인바 있음. 또한 '중계동 교육의 거리 2단계 간판이 아름다운 조성 사업'을 시행 중임.
- 서울시 옥외광고물 가이드라인 준수와 노원구 옥외광고물 등의 특정구역 지정 및 표시제한·완화 고시에 따른 캠페인과 단속을 지속적으로 펼쳐 나가야 함.
- 서울시는 매년 자치구 옥외광고물 정비·개선 인센티브 평가를 통해 최우수/우수/장려구를 선정해 사업비를 지원하고 있음. 영등포구는 지난해 옥외광고물 정비·개선 인센티브 평가에서 최우수구로 선정되어 1억 3000만원을 받았음. 노원구도 지속적인 사업 추진을 통해 사업비를 확보하는 방안을 추진할 필요가 있음.

<표 49> 2011년 노원구 주요 투자사업

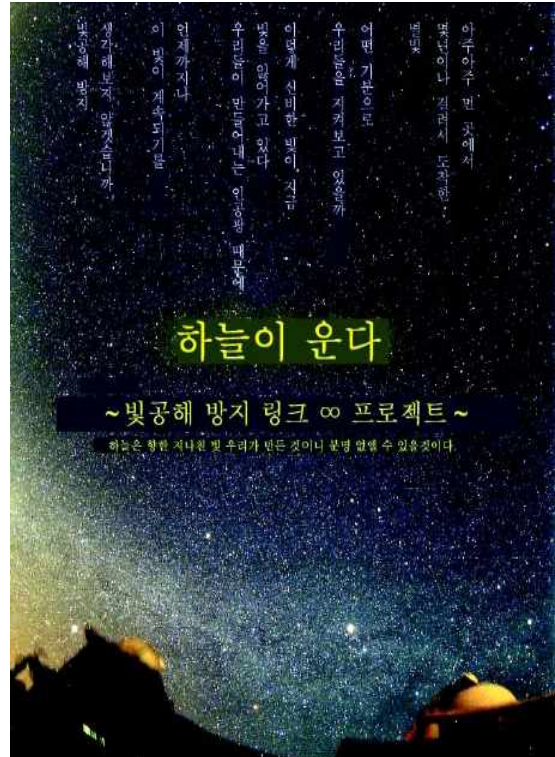
단위사업명	예산액(원)	비고
간판이 아름다운 거리 조성	200,000,000	

- 노원구는 '간판이 아름다운 거리 조성' 사업에 2억원의 예산을 배정했음. 예산을 적절히 활용해 불법 옥외광고물을 줄여 온실가스 배출량을 줄일 수 있도록 해야 할 것임. '간판이 아름다운 거리 조성사업'을 지속적으로 추진하는 한편, '빛공해' 없는 아름다운 거리 만들기 사업을 통해 '빛공해'에 대한 노원구민들의 공감대를 형성해 나가는 것이 중요함.
- 환경부가 2011년 2월 수립한 '인공조명에 의한 빛공해 관리지침'과 서울시의 '빛공해 방지 및 도시조명관리 조례'를 바탕으로 노원구에 적용가능한 조례를 제정하고, '노원구 빛공해 대책 가이드라인'을 제정할 필요가 있음.
- '빛공해' 방지를 위한 다양한 캠페인과 이벤트를 추진해야 함. 일본 환경성과 지방자치단체의 예를 참고하는 것도 한 방법임.

<그림 68> 일본 환경성의 국민 홍보물



<그림 69> 돗토리시의 <SKY CRY> 포스터



자료: 환경부(2009), 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 집 주변 '빛공해' 상업시설에 문제제기 하기 ● '빛공해'를 발생시키는 상업시설에 가지 않기 ● 빛공해 방지를 위한 캠페인 과 이벤트에 참여하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● '빛공해'에 대한 교육 및 홍보를 통해 상가번영회가 사업에 적극적으로 참여토록 함 ● 옥외광고물협회와 함께 지속적인 불법광고물 근절 캠페인 시행 ● 노원구민을 주축으로 한 '빛공해 방지 추진단' 구성 	<ul style="list-style-type: none"> ● 불법 간판 및 광고물에 대한 지속적인 단속 ● 불법광고물 근절을 위한 캠페인 지속 ● 간판이 아름다운 거리 조성 사업 ● '빛공해' 없는 아름다운 거리 조성사업 추진 ● 빛공해 조례와 가이드라인 제정 ● 빛공해 방지를 위한 캠페인 과 이벤트

⑤ 근거자료

일본 상업광고 에너지 절약 사례

- 일본 오사카 상점가에서는 아케이드의 전기를 주간 영업시간 중에는 20% 조도를 올리고, 야간에는 50% 낮춤으로써 전체적으로 전력사용량을 20% 절감하는 에너지절약 활동을 실시하고 있음.
- 일본 환경성에서는 1998년도에 옥외조명의 국내 실태조사를 실시하고 또 빛공해 대책에 따른 이산화탄소 배출 억제 효과를 계산하였음. 이 조사에 따르면 조명기구로부터 상향광속(상공으로 누출되는 빛)을 억제하는 것만으로도, 야간 옥외조명에 사용되는 전력량의 약 18%, 일본 국내 연간전력소비량의 약 0.2%가 절감된 것으로 계산되었음. 이는 연간 약 20만톤의 이산화탄소(탄소환산) 배출이 억제된 것을 의미함.
- 따라서 일반적인 빛공해 대책의 가이드라인을 잘 준수할 경우 우리나라도 이 정도 이상의 에너지절약 효과가 있을 것으로 예상됨. 우리나라의 경우 야간 옥외조명에 대한 정확한 자료가 부족해 현 단계에서 이산화탄소 절감량을 예측하기에는 어려움이 있음.

2) 에너지 고효율 전구교체 사업

① 개요

- 건물 용도별 조명전력 사용량을 살펴보면, 2007년 기준 상가부문 연간 전체 전력 사용량은 22,490,504MWh 이고, 이중 조명 전력 사용량은 9,805,860MWh로 나타났음. 상가의 조명전력비율은 42.60%로 다른 건물 용도에 비해 높은 비중을 차지하는 것으로 조사됨.

<표 50> 건물 용도별 조명전력 사용량

구분	연간 전체전력사용량	연간 조명전력사용량	조명전력비율
상가	22,490,504	9,805,860	43.60%
숙박	12,514,172	4,022,055	32.14%
운수통신	7,727,282	2,096,412	27.13%
금융	2,686,609	1,030,046	38.34%
사무	15,489,569	5,127,047	33.10%
공공	3,325,444	982,004	29.53%
교육	4,113,049	1,470,004	35.74%
보건	2,712,862	1,071,038	39.48%
기타	16,452,198	6,311,063	38.36%

합계	87,511,690	31,915,528	36.47%
----	------------	------------	--------

[단위 : MWh] * 자료: 에너지관리공단(2008), 조명기기 보급·이용실태조사

- 상업부문의 조명기기 사용 비율을 보면, 형광등 66%, 백열등 26%, HID(방전식) 8%를 나타냈으며, 각 조명기기를 고효율 조명기기(LED)로 교체했을 시, 전력사용량의 저감률은 형광등 36.9%, 백열등 83.3%, HID 72.9%로 조사됨.
- 따라서 상업부문 특히 건물용도별로 보면 상가건물에 대한 고효율 전구 교체사업이 온실가스를 감축하는 데에 유용한 수단이 될 수 있을 것으로 판단됨.
- 정부는 2015년까지 전체 조명의 30%를 LED로 전환해 세계 3대 LED 조명 생산국가가 된다는 '1530 목표'를 세우고 1조 3억원을 투자하기로 함. 지식경제부는 2010년 저소득층 7만 가구와 사회복지시설 350개 등의 노후화된 조명시설과 전기배선 등을 무상교체하는 '서민층 조명기기 교체 지원 사업'에 191억원을 투입함.
- 노원구의 경우 전체 상업시설물(연 면적 263.5만㎡) 중 근생시설(3.4%), 1종 근린생활시설(24.2%), 2종 근린생활시설(25%)를 합한 연 면적 138.6만㎡(52.6%)를 대상으로 조명에너지 진단을 통해 전구 개수를 줄이고 기존 전구를 고효율 전구로 교체하는 사업을 시행할 수 있을 것으로 보임.
- 사업방식은 노원구청과 상가번영회, 고효율전구 보급업체와 파트너십을 맺어 커뮤니티 비즈니스⁸⁾ 형태로 추진하는 방안을 제안함.

② 온실가스 저감 효과

○ 조명 개수 적정화	
감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	4.096kg/m ² /년
건물연면적	1,386,000m ²
도입율(%)	50%
2020년 감축량	2,839tCO ₂
자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인	
○ 고효율 LED 조명 교체	
감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)

8) 커뮤니티 비즈니스 사업은 지역이 당면한 문제에 대하여 주민이 주체가 되어 지역에 존재하는 자원을 활용, 비즈니스의 형태로 문제를 해결해 나가는 사업으로서 지역주민 스스로가 지역의 자원을 발굴·활용하여 지역문제 해결과 지역공동체 활성화에 기여하고, 이를 통해 주민참여를 기반으로 하는 사회적기업으로 육성하고자 하는 사업임.

감축량 원단위	1.434kg/m ² /년
건물연면적	1,386,000m ²
도입율(%)	50%
2020년 감축량	993tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

③ 정책 실행방안

- 노원구는 지역 상가를 대상으로 한 고효율 조명 교체사업을 위해 각 상가별 조명전력사용량을 조사할 필요가 있음. 이를 바탕으로 고효율 조명기기 교체를 통한 온실가스 감축 및 비용산출 내역을 조사할 수 있음.
- 고효율 조명기기 교체를 통한 효과를 상가번영회를 통해 교육·홍보하는 한편, 고효율 전구 보급업체와 파트너십 형태로 커뮤니티 비즈니스를 추진함.
- 노원구 공무원과 구민, 지역시민단체를 대상으로 상가 내 조명전력량과 고효율 조명기기 교체를 위한 진단 서비스 교육을 실시해 지역내 '녹색 조명 진단사'를 양성함.
- 고효율 전구 보급업체와 녹색 조명 진단사는 주요 도소매 상점을 대상으로 에너지 진단서비스를 제공함. 노원구청은 에너지 진단활동에 대한 사업비를 지원하고, 고효율 전구 보급업체는 진단 서비스를 받은 상점을 대상으로 10% 할인 서비스를 제공함. 고효율 전구로 교체한 상점은 '노원구 녹색가게' 인증을 해줌으로써 홍보 효과를 낼 수 있음.

<표 51> 백열등대체 LED조명기기 특성(1)

품명	기존 조명			대체용 LED 조명		
	사진					
특성비교	소비전력 (W)	수명 (h)	가격 (천원)	소비전력 (W)	수명 (h)	가격 (천원)
	30	1,000	0.5~0.8	4~5	50,000	25~40
	60	1,000	1.0	8~11	50,000	30~70
	100	1,000	1.2~1.5	16~20	50,000	100~160

<표 52> 백열등대체 LED조명기기 특성(2)

품명	기존 조명			대체용 LED 조명		
사진						
	소비전력 (W)	수명 (h)	가격 (천원)	소비전력 (W)	수명 (h)	가격 (천원)
특성비교	20	3,000	3~5	3~5	50,000	30~50
	50	3,000	5~10	7~8	50,000	60~90
	75	3,000	10~20	14~17	50,000	100~150

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 녹색 조명 진단사 양성과정 참여하기 ● 녹색가게 인증 가게 이용하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 상가번영회는 고효율 조명기기 사용의 효율성을 교육하는 과정에 참여하기 ● 지역 시민단체는 홍보활동과 녹색조명 진단사 양성과정에 참여하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 노원구 지역상가 조명현황 조사 ● 고효율 조명기기에 대한 교육 및 홍보 ● 녹색 조명 진단사 양성 및 사업비 지원 ● 상가번영회, 고효율 전구 보급업체와 파트너십 구성 ● 고효율 전구 교체 상점에 '노원구 녹색가게' 인증

⑤ 근거자료

토틸네스 에너지고효율 전구 교체 사업(Energy Efficient Lighting for Business Project)
 — 에너지고효율 전구교체 사업은 토틸네스에서 에너지 고효율 전구를 확산시키기 위해 시작되었다. 상품 판매를 위해 디스플레이 조명을 많이 사용하는 도소매 상점을 주

요 대상으로 삼았다. 에너지 고효율 전구는 가정이나 일터에서 에너지 소비를 많이 줄여준다. 특히 에너지 요금을 80%까지 줄일 수 있다. 이것은 단지 조명에서만 이산화탄소 발생량을 80% 줄인다는 뜻이다.

- 무료 조명 감사가 파트너인 Efficient Light와 함께 지역에 있는 상점을 방문하게 하고, 그들에게 다양한 상업 또는 주택용 에너지 고효율 전구에 대해 안내한다. 이 회사에서 전구를 꼭 구입해야 할 의무는 없다. 그런데 이 회사는 토트네스와 이 지역 상점에 한해 10% 할인을 해준다. 그리고 감사는 현재 필요한 조명의 수준을 측정하고, 고효율 전구로 갈았을 경우 발생할 비용과 줄어들 비용에 대한 정보를 제공한다.
- 이 프로젝트는 경제와 생활 그룹에서 토트네스 상공회의소와 파트너십을 맺어 진행했다.
- 현재 상황을 살펴보면 30여개 상점에 대해 자문을 했고, 한 사업장당 1년에 전기요금을 약 1,000파운드(약 180만원)를 절감할 수 있는 잠재력이 있다는 결론에 도달했다. 고효율 전구 구입에 대한 비용을 충당하는 데는 약 6~9개월이 걸린다. 파일럿 프로젝트는 이제 끝났고, 사업자들은 Efficient Light 의 Giles Boardman을 직접 연결해서 고효율 조명개선 사업에 대한 진단을 받고 설치하면 된다.

3) 상업용 건물 2°C 실천 사업

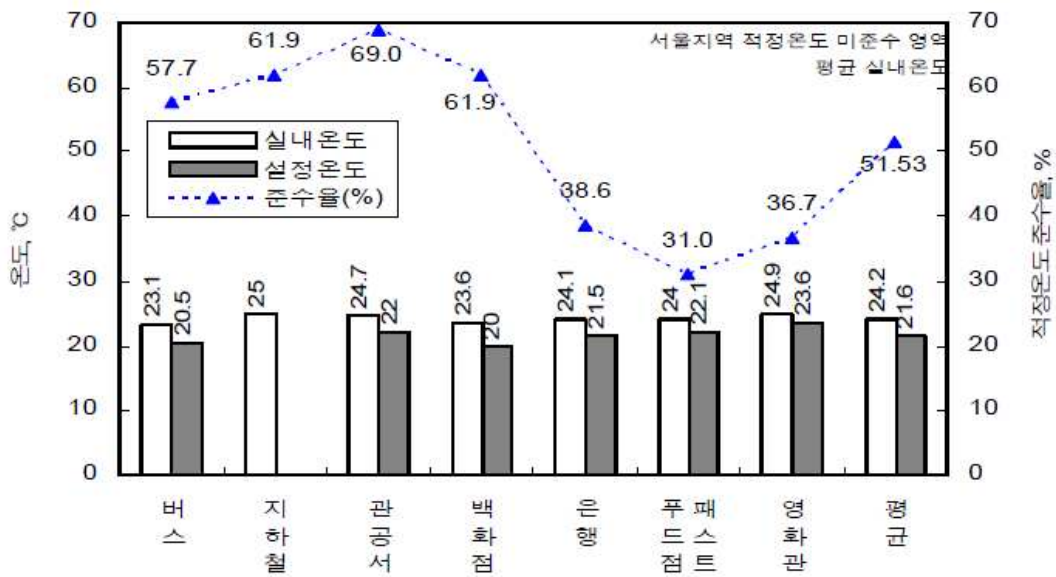
① 개요

- 정부는 고유가 등 에너지환경이 변화함에 따라 에너지 소비가 증가하고 있는 건물 부문의 에너지 절약을 위해 냉난방 온도 제한을 시행할 수 있도록 하는 법적 근거를 마련하고자 에너지이용합리화법 개정을 통해 건물 냉난방 온도 제한 근거 및 위반에 대한 제재조항을 신설함.
- 건물에서 냉난방에 소비되는 에너지는 건물 전체 에너지 소비의 절반 가량을 차지하고 있어 냉난방 에너지 소비 절감을 위한 노력이 절실히 필요함.
- 서울시 다중이용시설의 여름철 실내온도의 적정온도 준수율이 가장 낮은 곳은 패스트푸드점으로 31%(실내 온도 24°C)이며, 가장 높은 곳은 관공서로 69%(실내온도 24.7°C)임. 적정온도 준수율은 평균 51.5% 수준으로 냉난방 온도 2°C를 조절한다면 연간 약 16%의 냉난방에너지를 절감 가능함.9)

○ 노원구 전체 상업시설 약 3035개동, 연면적 263.5만㎡를 대상으로 사업을 추진해야 함.

<그림 70> 서울시 다중이용시설 냉방실태

* 자료: 서울시(2009), 서울 친환경에너지 기본계획 2030.



② 온실가스 저감 효과

감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	9.296kg/m ² /2°C
건물연면적	2,635,000m ²
도입율(%)	100%
2020년 감축량	24,495tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

③ 정책 실행방안

9) 서울시(2009), 서울 친환경에너지 기본계획 2030

- 우리나라는 정부와 시민단체 등의 홍보로 일반 건물의 적정온도(26℃) 준수를 유도하고 있으나, 법적 근거 부재와 의식부족으로 이행을 제고에 한계가 있음. 직장인 생활패턴 조사에서 냉방온도가 적합하다고 응답한 비율이 92%이며, 난방온도가 적합하다고 응답한 비율은 82%에 이르고 있음.
- 노원구는 지역시민환경단체와 협력하여 적극적인 캠페인을 벌이는 한편, 대형유통업체, 관내 기업들 등과 함께 자발적인 협약을 맺는 활동이 필요함. 공무원과 주민들을 주축으로 하는 '에너지절약 실천단'을 조직해 지속적인 단속과 권고를 해야만 소기의 성과를 거둘 수 있음.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 실내 적정온도를 준수하고 2℃ 실천 운동에 동참하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 에너지절약 실천단 등의 활동에 협력하기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 지속적인 홍보와 캠페인 ● 대형 건물 등과 협약식 ● 에너지절약 실천단 구성

4) 녹색건물 인증 지원 사업

① 개요

- 환경부는 2010년 10월 '녹색매장 지정제도'를 도입했음. 녹색매장 지정제도는 전국의 백화점, 대형마트, 농수산물종합유통센터 등 다양한 유통매장 중 환경 친화적인 시설을 설치·운영하거나 '녹색소비' 확산에 기여하는 매장을 지정하는 제도임. 에너지 절약 등 국민들의 '녹색생활'을 적극 유도할 수 있는 매장을 녹색매장으로 지정함.
- 녹색매장으로 지정되기 위해서는 건물에너지 효율화 사업이 우선되어야 함. 민간 상업용 건물을 대상으로 온실가스를 저감하기 위해서는 설비부분 요소기술 중 공조 시스템 용량 최적화와 에너지 관리 시스템 도입이 우선되어야 함. 이는 민간 상업용 건물의 경우 공조 설비 시스템을 이용해 냉난방을 하고 있기 때문임.
- 건물에너지에서 공조용 에너지는 약 50%의 비중을 차지하고 있음. 여기에 약 33%를 차지하는 조명 및 콘센트용 에너지를 감안하면, 업무용 고효율 공조기의 교체, 고효율 LED 교체를 통해 온실가스를 감축하는 효과를 기대할 수 있음.
- 건물에너지 효율화 사업을 시행하면서 신재생에너지 보급 사업을 시행할 경우 시너지 효과

를 발휘할 수 있을 것으로 예상됨.

- 서울시는 에너지 사용이 많은 민간 대형 건축물 및 시설에 신재생에너지의 이용량을 확대하여 화석에너지 사용량 및 온실가스 배출을 저감하고자 신재생에너지를 확대 보급할 계획을 가지고 있음. 서울시는 2020년까지 공동주택 및 단독주택의 옥상, 업무용 건물의 옥상 등에 태양광 발전시설 223.5MW를 설치하여 연간 에너지 소비 246,000 Gcal 절감, 온실가스 127,000 tCO₂ 감축효과를 기대하고 있음.
- 노원구는 서울시의 신재생에너지 확대 보급 계획과 유기적으로 연계하여 지원사업을 활발히 유치하는 한편, 기존 대형 상업용 건축물 위주로 태양광 발전 설비를 도입하기 위한 노력을 기울일 필요가 있음.
- 노원구는 건물에너지효율화 사업과 신재생에너지보급 사업을 유기적으로 연결해 지원하는 방안을 강구할 필요가 있음. 노원에 위치한 대형 유통업체를 위주로 사업을 시행하는 것을 1차적인 목표로 정하고, 이를 시행한 유통업체에 대해 '녹색 매장'으로 인증하는 사업을 추진할 것을 제안함.

<표 53> 유통업체 현황(2009년 기준)

	개소	매장면적(천m ²)	건물 연면적(천m ²)
대형마트(할인점)	5	75	157
백화점	2	34	132
기타 대규모 점포	8	41	103
계	15	150	392

* 자료 : 2010 노원통계연보 주 : '기타 대규모 점포'는 농수산물센터, 도매시장 등임

- 노원구의 경우 대형 유통업체는 2009년 기준 15개소로, 매장면적은 150,000m², 건물 연면적은 392,000m²로 나타났음. 이를 대상으로 건물 단열, 조명개수 제한, 업무용 공조기와 고효율 LED 조명을 교체하고, 태양광 발전시설 보급할 경우 온실가스를 감축할 수 있을 것으로 판단됨.
- 대형유통업체를 대상으로 1차적인 사업을 추진하고 노원구의 전체 대형건물을 대상으로 한 2차 사업을 추진할 필요가 있음.

② 온실가스 저감 효과

- 업무용 고효율 공조기 보급

감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	14.302kg/m ² /년

건물연면적	2,635,000m ²
도입율(%)	100%
2020년 감축량	37,686tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

○ 조명 개수 적정화

감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	4.096kg/m ² /년
건물연면적	2,635,000m ²
도입율(%)	50%
2020년 감축량	5,396tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

○ 고효율 LED 조명 교체

감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	1.434kg/m ² /년
건물연면적	2,635,000m ²
도입율(%)	50%
2020년 감축량	1,889tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

○ 건물 단열 강화

감축량 산정식	감축량원단위(kg/m ² /년) X 건물연면적(m ²) X 도입율(%)
감축량 원단위	31.294kg/m ² /년
건물연면적	2,635,000m ²
도입율(%)	100%
2020년 감축량	82,460tCO ₂

자료: 환경부·국립환경과학원(2010), 온실가스 감축계획 수립 가이드라인

○ 태양광 발전기 보급

- 노원구의 상업시설물 약 3035개동의 20%에 대해 순차적 태양광 시설 설치
- 1동당 10KWH 설치시 3000KWH/월 전기에너지 발생
- 태양광 발전 전력생산 규모: 3000KWH x 600개동 x 12개월 = 21,600,000KWH/년
- 온실가스 감축효과 (에너지관리공단의 이산화탄소배출프로그램 활용): 9607.68tCO₂

- 총 감축목표 : 9608tCO2

③ 정책 실행방안

- 건물에너지합리화 사업과 신재생에너지보급사업, 그리고 최근에 환경부에서 추진 중인 '녹색매장 지정제도'를 유기적으로 연결해 지원하는 것이 중요함.
- 노원구는 1차적인 사업으로 대형유통업체를 대상으로 건물에너지합리화 사업→태양광발전 설치→녹색매장 지정으로 이어지는 가이드라인을 작성해 적극 홍보하는 작업을 시행할 필요가 있음.
- 최종적으로는 노원구 전체 상업시설로 대상을 확장한 '녹색건물 인증사업' 시행을 추진할 필요가 있음.
- 서울시는 건물의 단열, 창호, 냉난방, 공조시스템 개선을 통한 에너지 절약과 이용 효율을 최대화하기 위한 목적으로 건물에너지합리화 사업(BRP, Building Retrofit Project)을 추진하고 있음. 민간상업용 건물의 경우 2014년까지 기존 건물 2,300개소에 건물에너지합리화 사업 추진을 계획하고 있음.

<표 54> 민간 상업용 건축물 BRP 추진계획

(단위: 개, 백만원)

	계	2010	2011	2012	2013	2014
민간건물	2,300	300	500	500	500	500
비용	15,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000

* 자료: 서울시 맑은환경본부(2010), 그린서울프로젝트

- 건물에너지합리화사업(BRP)에는 신청인과 운영기관, 금융기관의 사업 구성원이 개입함. 사업의 시행 과정을 살펴보면 신청인이 건물에너지합리화사업의 신청서를 제출하고, 운영기관에서 신청서를 검토하여 사업의 적합성, 타당성을 판단하며, 금융기관을 통해 대출(신용) 심사 후에 비용을 융자해줌.

<표 55> 노원구에서의 건물에너지합리화 사업 민간부문 실적 사례

건물명	유가지원 금액(백만원)	주요사업 내용	에너지 사용량 (TOE/년)	에너지 절감량 (TOE/년)	절감률 (%)
이마트 월계점	500	냉동기 최적화 고효율조명(LED) 인버터	2,599	295	11.4

- 건물에너지합리화 사업을 추진한 대형유통업체 위주로 태양광 발전 설비를 설치할 수 있도록 지원하는 방안을 강구할 필요가 있음.

<표 56> 노원구 신재생에너지 보급사업 추진 현황

구분		2009년		2010년		비고
		시설용량(kW)	사업비(백만원)	시설용량(kW)	사업비(백만원)	
공공 부분	태양광	195	1864	205	1469	16개소 (노원구청 등)
민간 부분	태양광			100	600	1개소 (롯데마트)
	연료전지 (노원열병합발전소 부지내)	2400	13600			1개소(포스코)
계		2595	15464	305	2069	

○ 2011년 사업

- 공공부분 태양광 2개소 20kW 추진 중(하계주민센터, 노원 에코센터 각 10kW)
- 민간부분 100kW 사업완료(월계동 이마트)

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 대형건물에서 발생하는 온실가스 현황 알기 ● 녹색 건물에 대한 올바른 인식 키우기 	<ul style="list-style-type: none"> ● 대형건물에 건물에너지합리화 사업, 태양광 발전 설치, 녹색매장으로 지정 되도록 압력 행사 	<ul style="list-style-type: none"> ● 건물 에너지 합리화 사업에 대한 홍보 및 지원 ● 태양광 발전기 교육 및 홍보 ● 녹색건물 인증 제도 가이드 라인 마련 및 홍보

⑤ 근거자료

환경부 '녹색매장 지정제도' 도입
 녹색매장 지정제도는 전국의 백화점, 대형마트, 농수산물종합유통센터 등 다양한 유통매장 중 환경 친화적인 시설을 설치·운영하거나 '녹색소비' 확산에 기여하는 매장을 지정하는 제도. 올해 시범사업 대상은 총 6개 기업 10개 점포. 환경마크 인증기업은 리

바트·대림비엔코·삼성디지털프라자이며, 친환경농산물 판매업체는 올가홀푸드·무공이네·초록마을이다. 환경부는 지난달 19일 사업 선정업체와 녹색매장 시범사업 수행을 위한 업무협약(MOU)을 체결. 시범매장은 7월까지 점포에 고효율 조명, 냉기 유출을 막는 쇼케이스 도어, 단열필름 등의 환경친화시설을 설치. 환경마크 인증제품 홍보, 장바구니 사용 장려, 고객 대상 녹색소비 교육 등 녹색소비 생활을 유도하는 다양한 사업도 추진할 계획.

<표 57> 상업부문 온실가스 저감잠재량(tCO2) 종합

추진사업	저감수단	온실가스 저감량(tCO2)
'빛공해'없는 아름다운 거리 만들기	옥외 간판 및 광고물 정비	5,684
에너지 고효율 전구교체 사업	조명기기 개수 제한 및 전구 교체	3,832
상업용 건물 2℃ 실천 사업	실내 냉난방 온도 조절	24,495
녹색건물 인증 지원 사업	업무용 고효율 공조기 보급	37,686
	조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	7,285
	건물 단열 강화	82,460
	태양광 발전기 보급	9,608
합계		171,050

3. 교통부문

1) 공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기

① 개요

- 최근 수도권지역에서 실시한 공회전 실태조사¹⁰⁾에 따르면 30km구간을 주행하는데 평균 1시간24분이 소요되었으며, 그 중 공회전 시간은 평균 22분으로서 주행시간의 27%를 차지. 공회전으로 발생하는 연료소모량은 평균 20cc/분, 수도권 자동차의 일일평균 공회전시간은 22분으로 조사.
- 공회전은 연료낭비뿐만 아니라 오염물질 배출로 인한 도시지역 대기오염의 주범으로 평가됨. 공회전 억제를 위한 제도적 장치에도 불구하고 실천성과는 낮은 수준임.
- 노원구의 경우 학원가의 상습적 공회전 차량과 교통체증 유발하는 대형유통시설과 주거지역이 인접하여 어린이 노약자등의 건강을 위협하고 있음.
- 공회전제한장치(ISG)부착 권장 및 지원과 불법 주정차 및 공회전 차량에 대한 집중단속을 통해 온실가스 감축과 대기오염원 차단효과를 확보함.
- 목표 전체 차량(승용차, 승합차, 화물차)의 공회전 10분줄이기

② 온실가스 저감 효과

승용차, 승합차, 화물차의 공회전 10분 줄이기

노원구 차량 규모 2010년 155,641대, 휘발유 사용량 102,238kl(42.5%), 경유사용량 138,220kl(57.5%)

수도권지역 승용차 공회전 실태조사 기준¹¹⁾

$$: 155,641\text{대} \times 10\text{분} \times 20\text{cc} \times 260\text{일} = 8,093.3\text{kl}$$

$$\text{휘발유 절약분} : 8,093.3\text{kl} \times .425 = 3,441.1\text{kl}$$

$$\text{경유 절약분} : 8,093.3\text{kl} \times .575 = 4,652.2\text{kl}$$

온실가스 감축효과(휘발유의 탄소배출계수 =0.783/ 경유의 탄소배출계수 =

$$: \text{휘발유의 온실가스 감축량 } 3,441.1\text{kl} \times 0.783 = 7,310.7\text{tCO}_2$$

10) 환경부는 “자동차10년타기시민연합”에 의뢰하여 조사('10.5.13~9.29)하였으며, 수도권 도심도로 24개구간(1구간 평균 30km)에서 승용차 공회전 실태조사를 실시함

11) 연간 260일 운행기준으로 설정함 (5일 년 52주운행)

: 경유의 온실가스 감축량 $4,652.2kl \times 0.837 = 12,064.5tCO_2$
 온실가스 감축목표 = 19,375.2tCO₂

③ 정책 실행방안

- 서울시와 환경부가 실시하는 공회전제한장치(ISG)부착사업의 노원구 도입
- 학원밀집가, 상습교통체증지역에서 공회전 정차차량 계도 및 단속강화
- 공회전제한장치부착을 위한 지원체계 검토

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 자동차 이용 억제 ● 공회전제한장치 부착 	<ul style="list-style-type: none"> ● 카쉐어링 제도 도입을 위한 주민교육 ● ECO 센터와 연계한 교통교육 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교통정체구간 실태조사 ● 교통정체해소를 위한 지능형 교통정보제공 ● 공회전제한장치 부착지원

2) 주행거리 15%단축 캠페인

① 개요

- 자동차 주행거리는 연료소비와 도시지역 온실가스 배출의 주요 요인으로 작용하고 있음
- 승용차요일제와 더불어 총주행거리 감축서약을 실시함으로써 온실가스 감축과 교통혼잡해소에 기여함
- 자가용 승용차 12.3만대의 20%, 주행거리의 15%감축목표에 자발적 참여를 유도하기 위한 세제혜택 등을 적극적으로 고려함

② 온실가스 저감 효과

승용차 20%,주행거리 15% 감축
 서울시 2010년 차량평균 주행거리 58,419km, 승용차 대당 평균 연비 10km/l·대 기준
 노원구 자가용 승용차 2010년 123,764대의 10%참여

연료절감량 : 휘발유차량(45%) 9,760,728 L / 경유차량(55%) 11,929,780 L
 온실가스 감축효과(휘발유의 탄소배출계수 =0.783/ 경유의 탄소배출계수 =0.837)
 : 휘발유 = 20,736tCO₂ / 경유 = 30,936tCO₂
 온실가스 감축목표 = 51,672tCO₂

③ 정책 실행방안

- 자발적 참여를 유도하기 위한 주민 홍보와 참여프로그램 개발
- 참여성과 제고를 위한 대중교통카드제공 혹은 자동차세 감세혜택 부여
- 관내지역 자전거타기운동 추진

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 자동차 이용 억제 실천 선언 (승용차 요일제, 총주행거리 15% 감축약속) ● 대중교통이용확대 ● 관내 자전거이용확대 	<ul style="list-style-type: none"> ● ECO 센터와 연계한 승용차이용 억제를 위한 교육 ● 자전거이용확대를 위한 자전거주차장 ● 자동차 셰어링확산운동 ● 노상주차장 감축운동 	<ul style="list-style-type: none"> ● 교통정체구간 실태조사 ● 교통정체해소를 위한 지능형 교통정보제공 ● 공회전제한장치 부착지원

3) 바이오디젤로 달리는 마을버스

① 개요

- 바이오디젤은 기존 디젤에 비해 온실가스 배출이 50~70% 이상 낮음 관내 치킨점, 패스트푸드점, 학교 급식시설 및 가정에서 발생하는 폐식용유를 체계적으로 수거하고 이를 바이오디젤로 전환함으로써 폐식용유로 인한 환경오염도 막을 수 있고 온실가스도 감축
- 강동구 관내 초·중학교 4곳에서 수거되는 양으로 연간 바이오디젤(BD20) 생산량은 4,012L이며 청소차량 연료의 4%를 감당하고 있음.
- 전국적으로 연간 폐식용유 발생규모는 60만kl에 이르고 있으며 대부분이 폐기처분
- 2007년 제주에서 바이오디젤 경유 주입한 공영버스 시범운행이후 2012년 바이오디젤 의무혼합제((RFS)도입등 자원재활용에 대한 관심이 높아짐

- 바이오디젤 1톤 사용시 이산화탄소 2.2.톤 감소

② 온실가스 저감 효과

영업용 승합차 790대 관용 승합차 60대를 바이오디젤 연료도입
 노원구 경유사용량의 15%를 바이오디젤로 대체 : 20,733kℓ
 온실가스 감축 (탄소배출계수 0.837) 53,766Tco2
 온실가스 감축목표 = 53,766tCO2

③ 정책 실행방안

- 폐식용유 수거체계를 일원화할 수 있는 마을기업(사회적 기업)을 설립지원함
- 관내 지역의 폐식용유를 포함한 전국적으로 폐식용유와 유채를 이용한 대표적인 바이오매 스타운을 위한 수집체계 마련
- 바이오디젤 수요와 폐자원 규모에 대한 정확한 실태조사가 전제되어야함
- 폐식용유의 수거를 활성화하기 위해 폐기물봉투지급등과 같은 인센티브제도 도입
- 폐식용유의 바이오 디젤 전환 생산설비 구축 (사회적 기업의 형태 가능)
- 생산된 바이오 디젤을 공용차량에 의무적 사용 및 버스(마을버스)에 우선적으로 사용할 수 있도록 지원

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> ● 폐식용유 분리수거 	<ul style="list-style-type: none"> ● 폐자원 에너지 사업단 구성 ● 폐자원 수거체계구축 	<ul style="list-style-type: none"> ● 관용차량의 바이오디젤전환 ● 마을버스바이오디젤 전환 지원 ● 관내 폐자원 에너지 매입

4) 자전거 교통분담율 10% 높이기

① 개요

- 관내 이동시 자동차 이용을 최대한 자제함으로써 안전하고 건강한 교통수단을 확보함

- 관내 대형쇼핑센터, 재래시장 등에서 자동차 이용을 줄이기 위해 쇼핑카트를 부착한 쇼핑 자전거보급
- 교통혼잡 유발지역의 교통소통을 원활하게 하는 동시에 자전거이용이 레저와 건강이 아닌 생활의 영역으로 도입함
- 관내 방치된 자전거를 수거재활용하면서 대형유통상가, 학원, 지역주민이 참여하는 거버넌스방식의 운영가능

② 온실가스 저감 효과

노원구 수송부문 온실가스배출의 10%줄이기
 온실가스 감축목표 = 74,372tCO2

③ 정책 실행방안

- 주요 생활편의 시설(유통상가, 전철역, 관공서, 학원가, 학교등)에 자전거정거장 및 공영보관소설치
- 관내 방치 자전거 수거후 재활용을 위한 사회적 기업(마을기업)방식의 수리보수업체 육성
- 관내대형 마트와 협력하여 쇼핑자전거 프로젝트 추진
- 주요 편의시설과 주거지를 연결하는 안전한 자전거도로 확충
- 노상주차장 감소와 노상 자전거장 확보, 대형쇼핑센터의 기존주차장을 자전거주차장으로 전환



<그림 72> 노원구 자전거도로 1



<그림 71> 노원구 자전거도로 2

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
● 근거리 이동시 자전거이	● 자전거이용 확대를 위한	● 자전거 보관소 확대

용 ● 자전거 생활화	애로사항 파악 ● 대형 쇼핑몰 자전거 활용운동 촉구 협약 ● 자전거 이용확대를 위한 수리 및 보관장치	● 자전거 이용확산을 위한 공공자전거제도 도입 ● 생활형 자전거 도로 확대
----------------	----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

5) 자전거 순찰(패트롤)대

① 개요

- 관내 공공부분에서 운영하고 있는 주차단속, 순찰차량의 규모는 이륜차(오토바이)82대와 100여대의 승용차를 보유하고 있음
- 경찰 파출소의 경우 이미 오래전부터 관내지역에 대한 자전거 순찰이 활성화되고 있음
- 이들 이륜차와 소형승용차에 대한 자전거 및 전기자전거도입을 통해 온실가스 감축

② 온실가스 저감 효과

<ul style="list-style-type: none"> ● 관용오토바이 전체 82대를 전량 자전거로 전환할 경우 88.7tCO₂예상됨 ● 온실가스 감축목표 = 88.7tCO₂

③ 정책 실행방안

- 구청소속의 주차단속차량, 순찰차량의 자전거 및 전기자전거로 전환

공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	공회전 10분 줄이기	19,375
주행거리 15%단축 캠페인	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	51,672
바이오디젤로 달리는 마을버스	영업용 승합차 790대, 관용 승합차 60대 바이오디젤 도입	53,766
쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	수송부문 배출 10%줄이기	74,372
자전거 순찰대	관용오토바이 82대	88.7
합계		199,273.7

<표 58> 교통부문 온실가스 저감잠재량(tCO₂) 종합

4. 공공부문

- 공공부문은 일차적으로 노원구청, 주민센터 등의 공공기관과 학교로 나뉘는데, 학교는 교육청 소관의 초·중·고교와 대학교로 구분됨.
- 2010년을 기준으로 공공기관은 5,037tCO₂eq, 초·중·고교는 약 22,600tCO₂eq, 대학교는 약 36,276tCO₂eq으로 총 63,913tCO₂eq를 배출하였음.
- 비록 노원구 전체에서 공공부문의 온실가스 배출 비중이 다소 낮더라도, 행정기관과 교육기관이라는 특징으로 기후변화대응에 있어 선도적이고 교육적인 역할을 기대할 수 있음. 이렇게 공공부문의 적극적인 감축행동을 통해서 대응 성과가 다른 부문으로 파급되는 효과를 피할 수 있음.
- 2010년 기준으로 잠정적으로 최대 23.5% 정도의 감축잠재량(15,000tCO₂eq)이 있는 것으로 보이고, 노원구의 온실가스 저감을 선도하기 위해 23.5% 목표달성에 적극적으로 나설 필요가 있음. 공공부문의 온실가스 저감을 위한 추진사업을 정리하면 다음 표와 같음.

구분	추진사업	특징	저감수단
공공기관	온실가스·에너지 목표관리설정 및 추진	간접	공공기관의 포괄적 목표 수립
	공공기관 절전소	직접	업무용 고효율 공조기, 고효율 LED 보급, 가로등 LED 보급
	공공시설 재생에너지 보급·확대	직접	태양광, 태양열, 지열 설치로 에너지 전환
	관용차량의 바이오디젤 사용	직접	경유를 바이오디젤로 대체
	공공기관내 기후변화대응 교육 내실화	간접	주민참여형 기후변화대응 모델 기반 구축
	기후변화대응 지원사업	간접	노원구 기후변화대응 민관 거버넌스 형성
초중고	학교 절전소(에너지효율화 및 절약 행동)	직접	벽체 및 창호 단열 자연채광 및 고효율 조명 대기전력 차단장치 적정온도 유지 불끄기 실천(감지센서 등)
	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	직접	태양광, 태양열, 지열 설치로 에너지 전환
	'숲과 바람과 태양의 학교' 운영	간접	노원구 기후 특성화 학교 운영
대학교	지역연계형 그린캠퍼스 추진	직접/간접	그린캠퍼스를 통한 온실가스 저감 사회적 ESCO·재생에너지 기업 추진

<표 59> 공공부문 온실가스 감축수단

41 공공기관

- 노원구청이 제출한 '공공기관 에너지 목표관리제' 2010년 추진실적을 보면, 2010년 목표기준으로 설정된 에너지 사용량의 10% 절약 목표 달성에 실패했고, 오히려 3.8% 증가했음. 노원구청사, 주민자치센터, 시설관리공단 등 총 21개소를 대상으로 한 목표대비 추진실적은 다음 표와 같음.

<표 60> 노원구청의 공공기관 에너지 목표관리제 추진실적(2010년)

목표량(TOE)	추진실적(TOE)	증감율(%)
1,167	1,211	3.8%

* 자료: 노원구청 녹색환경과(2011)

- 현재 노원구청에서 온실가스 배출 정보를 집계하는 공공기관을 세부적으로 살펴보면, 노원구청사, 노원구청 소관 시설, 동주민센터로 분류됨.
 - 노원구청사
 - 노원구청 소관 시설: 노원어린이도서관, 월계문화정보도서관, 노원정보도서관, 보건위생과(보건소), 노원문화예술회관, 노원두레푸드마켓, 노원영어마을, 서울영어과학교육센터, 불암산공원관리실, 수락산자연공원관리사무소, 인부대기실
 - 동주민센터: 공릉1·3동 주민센터, 공릉2동 주민센터, 상계 1동 주민센터, 상계2동 주민센터, 상계3·4동 공공복합청사, 상계3·4동, 문화스포츠센터, 상계5동 주민센터, 상계6·7동 주민센터, 상계8동 주민센터, 상계9동 주민센터, 상계10동 주민센터, 월계1동 주민센터, 월계2동 주민센터, 월계3동 주민센터, 중계본동 주민센터, 중계1동 주민센터, 중계2·3동 주민센터, 중계4동 주민센터, 하계1동 주민센터, 하계2동 주민센터
- 이들 공공기관은 2007년부터 2009년까지 배출량이 증가하다가 2010년에 소폭 감소한 것으로 나타났음. 2010년에 건물 분야에서는 지속적으로 증가하고 있으나 차량 분야에서 대폭 감소했기 때문.

<표 61> 노원구 공공기관의 온실가스 배출량 현황(단위: tCO₂eq)

연도	시설 구분		합계
	차량	건물	
2007	762	3,397	4,159
2008	807	3,876	4,683
2009	839	4,240	5,079
2010	710	4,327	5,037

- 공공기관의 배출량은 크게 두 가지 특징을 보임. 첫째, 건물 분야가 배출이 85%이상을 차지하는데, 특히 전기 사용량이 꾸준히 증가하고 있음. 둘째, 공공기관 배출량에서 노원구청사의 비중은 점차 감소하는 반면, 도서관과 문화예술회관 등의 다중시설과 주민센터의 비중은 증가하고 있음.

1) 공공기관: 온실가스·에너지 목표관리¹³⁾ 설정 및 추진

① 개요

- 2011년 9월 28일 정부는 경제정책조정회의를 통해 공공부문 온실가스 감축의 효율적인 목표 관리와 에너지 이용 합리화를 위해 부처 간 관련 제도 및 사업을 체계적으로 연계한다고 밝혔다. 새로운 정부계획에 의하면 공공부문(건물, 차량 포함)은 2007~2009년간 평균 온실가스 배출량의 평균치를 기준 배출량으로 설정하여 2015년까지 20%이상 감축해야 함. 이에 따라 매해 자체적으로 감축목표를 설정하고 관련 계획을 수립해야 함. 따라서 노원구청 역시 2011년에 실행될 예정인 제도 변화에 대응할 필요가 있음.

② 온실가스 저감 효과

- 정부가 권고하는 노원구의 공공부문의 배출감축 목표를 계산하면, 기준 배출량 4,640tCO₂eq 대비 2015년까지 20% 감축 총량은 928 tCO₂eq임. 이는 한 해 동안 노원구 동주민센터 건물 전체의 총배출량과 유사한 수치. 2015년까지 20% 이상을 감축하기 위해서는 공공기관의 목표관리 단계적 계획을 수립할 필요가 있음. 또한 2016년 이후의 감축 목표는 환경부에서 국가 온실가스 부문별 배출전망 및 감축목표량 등을 검토하여 추후 재설정하여 제시할 예정인 바, 노원구에서는 종합적인 기후변화대응계획과 연계하여 2020년까지의 목표를 함께 고려해야 함.

③ 정책 실행방안

- 우선 지식경제부의 에너지이용합리화 방안을 적극적으로 추진해야 하는데, 대표적인 실행

12) 환경부의 '공공부문 온실가스에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침' (환경부 고시 제2010-185호, 2011.1.5)에 의하면, 공공부문의 대상은 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국공립대학 등이다. 단, 연면적 100㎡ 이하의 소규모 건물과 초·중·고등학교 등 시설은 대상시설에서 제외될 수 있다.

13) 환경부의 '공공부문 온실가스에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침' (환경부 고시 제2010-185호, 2011.1.5)에 의하면, 공공부문의 대상은 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국공립대학 등이다. 단, 연면적 100㎡ 이하의 소규모 건물과 초·중·고등학교 등 시설은 대상시설에서 제외될 수 있다.

방안은 다음과 같음.

- 신축건물의 에너지이용 효율화 추진: 업무시설을 신축하거나 별도로 증축하는 경우 건물 에너지효율 1등급 취득
- 에너지진단 및 ESCO 추진: 건축 연면적이 10,000㎡ 이상인 건물에 대해 5년마다 에너지진단 전문기관으로부터 에너지 진단 수행. 에너지 진단 결과, 에너지 절감효과가 5% 이상이고 투자비회수기간이 10년 이하이면, 에너지진단이 종료된 시점으로부터 2년 이내에 ESCO 사업 추진.
- 에너지 수급 안정 및 효율 향상을 위한 전력수요관리시설 설치: 연면적 3,000㎡ 이상의 건물을 신축 또는 증축하거나 냉방설비를 전면 개체할 경우, 주간 최대 냉방부하의 60%이상을 심야전기를 이용한 축냉식, 도시가스를 이용한 냉방방식, 집단에너지사업허가를 받은 자로부터 공급되는 집단에너지를 이용한 지역냉방방식, 소형 열병합발전을 이용한 냉방방식 또는 신재생에너지를 이용한 냉방방식으로 냉방설비 설치.
- 고효율에너지기자재 사용: '고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정'에 따른 고효율에너지기자재 인증제품 또는 '효율관리기자재 운용규정'에 따른 에너지소비효율 1등급 제품 우선 구매.
- 조명기기의 효율적 이용: 건물 미관이나 조형물, 수목, 상징물 등을 위하여 옥외 경관조명을 설치 금지. 단, 특별한 사유에 의해 설치하는 경우에는 반드시 LED조명을 사용. 홍보전광판 등 옥외광고물은 심야(23:00~익일 일출시)에는 소등.
- 대기전력저감: 컴퓨터 등 사무기기 및 가전기기 신규 구입 또는 교체시 '대기전력저감프로그램 운용 규정'에 따라, 에너지절약마크가 표시된 제품을 의무적으로 사용하여야 하고, 대기전력 1W 이하 제품을 최우선적으로 구매하여야 하며, 대기전력차단 장치(자동절전멀티탭, 대기전력자동차단콘센트, 대기전력자동차단스위치)를 설치·운영. PC가 사용되지 않는 시간에 자동으로 전력을 절약하는 소프트웨어 제품을 의무적으로 도입.
- 적정실내온도 준수: 난방설비 가동시 평균 18℃이하, 냉방설비 가동시 평균 28℃ 이상으로 실내온도를 유지.
- 엘리베이터 합리적 운행: 4층 이하 운행금지, 5층 이상 격 층 운행, 시간대별 승강기 제한 운행, 운휴시 조명등 자동점멸, 일정 층 이상·이하 구분 등을 통해 엘리베이터의 효율적 운행.

④ 감축 행동계획

- 공공기관은 일차적으로 해당 시설을 운영·관리하는 공무원들의 책임과 역할이 중요하지만, 공공기관을 이용하는 국민들의 감축행동 참여와 협력 그리고 감시가 뒷받침되어야 성과를 기대할 수 있음. 특히 도서관, 문화예술회관 등 다중시설과 동주민센터의 주민편의시

설의 이용이 활성화되면서, 이러한 시설에 대한 주민들의 자발적 참여와 감시가 요구되고 있음.

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> • 공공기관 이용시 온실가스·에너지 목표관리제 동참 및 감시 	<ul style="list-style-type: none"> • ‘온실가스 감축 및 에너지절약 추진위원회’ 참여 및 의견 반영 	<ul style="list-style-type: none"> • ‘목표 관리 및 에너지 이용 합리화 종합 이행계획’ 수립 • 공공기관의 에너지진단 및 ESCO 사업 추진 • ‘온실가스 감축 및 에너지절약 추진위원회’로의 개편시 민간 거버넌스 확립 및 강화 • 공공기관 이용 구민에 대한 에너지 절감 유도 캠페인

⑤ 근거자료

- 지식경제부의 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(제2011-154호)
- 환경부의 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(제2010-185호)과 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 해설서(2011.02)
- 경제정책조정회의 결과(2012년 실행 예정)
 - 환경부와 국토해양부, 지식경제부, 행정안전부, 기획재정부, 녹색위원회 등이 참여하는 ‘녹색 공공건물 추진협의회’를 구성하기로 하고, 모든 공공건물에 대해 에너지 진단을 실시하고 진단 결과를 토대로 각 건물의 연차별 목표 및 이행 계획 등 신뢰성 있는 목표 설정 및 이행계획을 작성할 방침.
 - 각 기관은 ‘목표 관리 및 에너지 이용 합리화 종합 이행계획’을 작성해 환경부, 지식경제부에 제출해야 함. 녹색 공공건물 추진협의회는 매년 공공건물 목표관리 및 에너지 이용 합리화 추진 종합계획을 수립하고 이행실태 점검 및 평가를 공동 수행하게 됨. 이에 따라 각 공공기관의 ‘에너지절약 추진위원회’은 ‘온실가스 감축 및 에너지절약 추진위원회’로 개편 됨. 정부는 관련 법령 및 지침의 개정 등을 추진해 2012년부터 본격적으로 실행할 예정.

2) 공공기관 절전소

① 개요

- 노원구의 온실가스·에너지 목표관리 설정 및 추진을 ‘공공기관 절전소’ 개념을 도입해 노원구 기후변화 대응계획 전체와 일관된 정책으로 추진할 필요가 있음. 이는 온실가스·에

너지 목표관리제가 공공기관으로서 전국적으로 시행되는 점을 고려하면서, 노원구의 특성을 반영하고 공공기관이 상업, 수송, 가정 부문과 유기적인 관계를 형성하도록 기획하여 감축효과를 극대화할 수 있기 때문. 이를 위해 기존에 추진되는 서울시청과 노원구청의 유관 정책수단들을 검토하면 다음과 같음.

- 서울시는 에너지 진단을 통해 건물에서의 열, 전기 등 에너지 손실 및 비효율적으로 낭비되는 부분을 파악해 건물의 단열, 창호, 냉난방, 공조시스템 개선을 통한 에너지 절약과 에너지 이용 효율을 최대화하기 위한 목적으로 건물에너지 합리화 사업(BRP, Building Retrofit Project)을 추진하고 있으며, 현재 서울시청사를 포함하여 총 94개의 사업소 및 소방서 등에 단열필름(적/자외선 차단)필름, 고효율 냉동기/모터, 지하난방시스템, 형광등 개별 조도 등의 사업을 진행하였음. 그리고 서울시에서는 추가적으로 2014년까지 서울시 산하 공공기관(투자·출연기관 포함) 37개소에 BRP를 추진할 계획(서울특별시, 2010: 174). 이를 통해 다음 표와 같이 온실가스를 감축할 수 있을 것으로 보임.

<표 62> 서울시 공공기관 BRP 추진 계획과 온실가스 저감량 예측

구분	계	2010	2011	2012	2013	2014
공공기관 BRP 추진 (개소)	37	18	5	5	5	4
업무용 고효율 공조기 감축량(tCO ₂ e/yr)	6714.9	3,267	907	907	907	726
누적 감축량(tCO ₂ e/yr)	-	3,267	4,174	5,082	5,989	6,715
고효율 LED 조명 감축량(tCO ₂ e/yr)	673.3	328	91	91	91	73
누적 감축량(tCO ₂ e/yr)	-	328	419	510	600	673
합계(tCO ₂ e/yr)	7,388.2	3,594	998	998	998	799
누적 합계(tCO ₂ e/yr)	-	3,594	4,593	5,591	6,589	7,388

* 자료: 서울특별시(2010: 175~176) 재구성

- 노원구청과 여러 동주민센터의 경우 20~30년이 지난 건물이 많음. 이들 건축물의 에너지 진단을 통해 건물단열, 이중창호, 고효율냉난방기기, 폐(수)열회수, 자동제어, 공조시스템, 전력제어, 조명설비, 단열필름 등을 적용하여 BRP를 추진할 수 있음.
- 서울시의 가로등은 2007년 기준 약 171,991개로 연간 173,940MWh의 전력을 사용. 이는 2007년도 서울시 총 전력사용량의 0.4%, 공공 부문의 전력사용량의 약 6%를 차지하는 수치(서울특별시, 2010: 187). 노원구는 2010년에 전력소비 중 가로등 전력으로 17,644kWh를 사용했는데, 2007년 22,285kWh 사용 이래로 꾸준히 감소하고 있으나 여전히 적지 않은 비

중을 차지하고 있음(2010년 노원구의 가로등 9,746등, 보안등 6,184등).

- 현재까지의 LED 가로등은 기존 가로등에 비해 광속 부족, 겨울철이나 장마철 등 일조량 부족으로 점등 불가, 구형 납축전지 사용으로 수명이 짧고 환경오염의 원인 및 높은 유지·관리 비용 등의 원인으로 사용이 제한적. 이에 서울시는 솔라트리 LED 가로등 개발·실증사업을 추진할 계획(서울특별시, 2010: 187).

② 온실가스 저감 효과

- 공공기관 절전소를 통한 온실가스 저감 목표 설정은 하향식으로 접근할 필요가 있음. 앞서 살펴본 온실가스·에너지 목표관리제의 목표를 적극적으로 수용하면 다음과 같이 단계적인 목표를 설정할 수 있음. 공공기관이 이런 목표를 능동적으로 달성하기 위해서는 현재 추진하고 있는 BRP 사업을 대폭 확대해야 함.

<표 63> 공공기관 절전소 목표

연도	2015년	2020년
감축목표율(%)	20%	30%
감축량(이산화탄소톤)	928	1,392

* 주: 정부안 2015년까지 20% 이상 감축목표

* 계산식: 기준 배출량(2007~2009년 평균) 4,640이산화탄소톤 대비 감축목표율 적용

- 공공부문의 ESCO 사업과 BRP 사업 등을 적극적으로 검토할 필요가 있음. 노원구청은 2011년에 BRP 사업을 추진하고 있음.
- 노원청소년수련관은 2010년 기준으로 1330.02이산화탄소톤을 배출하였음. 노원구청이 발주하여 실시된 에너지 진단 결과 연간 484.1이산화탄소톤의 감축 잠재량이 있는 것으로 나타났다. 에너지 진단을 담당한 HR엔지니어링(주)는 필수 개선 항목으로 고효율 흡수식 냉·온수기 교체 및 건물에너지관리시스템(BEMS) 도입, 응축수 회수 시스템 등의 개선을 제안했으며, 기타 개선 항목으로는 에어커튼 설치, 재실감지 센서의 개선결과를 도출하였음(HR엔지니어링, 2011).
- 이에 따라 노원구청은 '시립노원청소년수련관 건물에너지합리화사업'을 진행할 예정임. 노원노인복지관 역시 출입문 개선, 냉난방시스템 변경, 태양열급탕 시스템 설치, 화장실 조명 점등방법 개선, LED 조명으로 교체, 대기전력 차단장치와 같은 기술적 수단을 통해 연간 10.48이산화탄소톤의 저감이 가능하다는 결론이 도출된 바 있음(한미설비주식회사, 2011). 마찬가지로 노원구청은 '시립노원노인종합복지관 건물에너지합리화사업'을 추진할 예정임.

③ 정책 실행방안

- 사전조사 단계: 공공 건물에 대한 에너지 진단(2012년 상반기)
- 계획수립 단계: 년도별 공공기관 절전소 계획 및 예산안 마련(2012년 상반기)
- 사업추진 단계: 년도별 공공기관 절전소 사업 추진(2012년 하반기~)

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
• 공공기관 절전소 동참	• 공공기관 절전소 협력 및 감시	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 진단 및 ESCO 사업 • 업무용 고효율 공조기 도입 • 고효율 LED 조명 보급 • 가로등 LED 교체

⑤ 근거자료

- 지식경제부의 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(제2011-154호)
- 환경부의 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(제2010-185호)과 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 해설서(2011.02)
- 공공기관은 2012년까지 해당 기관의 조명기기 중 30%이상을 LED제품으로 교체하여야 함(지식경제부의 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정, 제2011-154호).
- 정부는 2015년까지 LED 조명 비중을 30%까지 확대할 계획이며, LED 가로등 설치를 검토하고 있음. 현재 LED 가로등과 보안등에 대한 실증시험에 들어간 것으로 알려져 있음(에너지관리공단, 2011).

3) 공공기관 재생에너지 보급·확대

① 개요

- 전국적으로 공공시설에 태양광 발전 등 재생가능에너지가 보급이 활발해지고 있음. 공공시설은 지방자치단체의 관리를 직접적으로 받기 때문에 정책 추진의 실효성이 높을 수 있다는 특징을 있음.
- 서울시는 공공시설에 재생에너지를 확대시킴으로써 화석에너지 사용량 및 온실가스 배출을 저감을 꾀하고 있는데, 2009년을 기준으로 116개의 기존 공공시설에 태양광 3,145kW, 태양열 2,982m² 및 지열 932RT를 보급하였으며, 연면적 3,000m²이상 신축 공공건축물 81개소에 태양광 2,809kW, 태양열 1,524m² 및 지열 6,544RT가 보급되어 있음.
- 서울시는 2014년까지 기존의 408개소와 신축되는 175개소에 대한 신재생에너지 확대 보급

계획을 가지고 있으며 내용은 다음과 같음(서울특별시, 2010: 165).

<그림 73 > 공공부문 주요 ESCO 사업 사례
* 자료: 에너지관리공단(2010), 경기개발연구원(2010) 재인용

위치	사업 내용				
H 군청	사업 설명: 세라믹 메탈할라이드 램프시스템 H 군내 보안등을 기존 150W 나트륨등에서 70W 보안등으로 교체하여 전력사용량을 절감함				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2009	1,269	690	255	5
D 시청 청사	사업 설명: 노후보일러 교체 시청 청사의 수관식 보일러가 노후화 및 연소효율의 저하 적정용량의 고효율 관류보일러로 교체하여 보일러의 효율적 운영 및 에너지 손실을 최소화함.				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2009	167	156	137	1.2
K 구청 시설 관리 공단	사업 설명: 폐열회수 열교환장치 수련관의 수영장에서 배출되는 폐수열을 회수하여 공급되는 온수를 예열하여 공급함으로써 온수 생산에 사용되는 연료를 절감함				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2009	226	51.5	42	5.4
H 경찰서	사업 설명: 고효율 에너지 기자재 설치 고효율 조명기기 (전자식안정기, 삼파장형광램프, 전구식형광등, 고조도반사장)를 설치하여 조명부분의 전력사용량을 감소시키고 조도향상을 통해 근무환경을 개선함				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2008	26	11	5	5.0
H 연구원	사업 설명: 가스냉방시설(흡수식 냉 온수기) 각 건물 마다 용도에 따라 산재되어 있는 다양한 열원시설을 흡수식 냉온수기를 설치하여 에너지원을 단일화하고, 각 건물 용도별 자동제어 및 중앙감시화하여 가장 경제적인 시스템을 구축함과 동시에 청정연료인 LNG를 사용함으로써 여름철 피크전력을 줄임				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2007~2008	11,800	765	1,212	9.7
S 소각장	사업 설명: 잉여열 등을 이용한 회수공급 및 사용설비 본 사업은 생활 폐기물 소각시설에서 발생하는 폐열을 이용하여 발생된 스팀을 소각장 인근 공장에 공급하기 위한 에너지 절약시설 설치 사업으로 공급자는 경영수익을 창출하고, 수요자는 에너지 절감 효과와 대기 환경 개선 및 온실가스 감축에도 기여함				
	투자년도	투자비 (백만원)	절감량 (TOE/년)	절감액 (백만원/년)	회수기간(년)
	2008	2,533	6,901	4,311	0.6

<표 64> 서울시 기존 공공시설 신재생에너지 확대 보급 계획과 온실가스 저감량 예측

구분	계	2010	2011	2012	2013	2014
보급량 (TOE)	2,979	500	530	550	550	849
온실가스 감축량 (tCO2e/yr)	-	590	625	649	649	1,002
누적 온실가스 감축량 (tCO2e/yr)	-	590	1,215	1,864	2,513	3,514
비고	태양광 7,645kW, 태양열 7,250m ² , 지열 933RT					

* 자료: 서울특별시(2010: 165~166) 재구성

<표 65> 서울시 신축 공공시설 신재생에너지 확대 보급 계획

구분	계	2010	2011	2012	2013	2014
보급량 (TOE)	2,979	400	600	550	550	879
온실가스 감축량 (tCO ₂ e/yr)	-	371	557	511	511	816
누적 온실가스 감축량 (tCO ₂ e/yr)	-	371	928	1,439	1,950	2,766
비고	태양광 4,318kW, 태양열 5,703m ² , 지열 1,353RT					

* 자료: 서울특별시(2010: 165~167) 재구성

② 온실가스 저감 효과

- 노원구의 공공부문 신재생에너지는 시설용량 기준으로 공공임대아파트를 포함해 2009년에 195kW, 2010년에 205kW이 설치되었음(16개소). 2011년에는 태양광 2개소(하계2동 주민센터, 노원에코센터)에 각각 10kW가 설치될 예정. 기초지자체별 데이터가 없는 관계로 다른 기초지자체와 비교가 불가능하지만, 서울의 입지 조건과 공공시설의 특성상 태양에너지와 지열에너지에 집중할 필요가 있음.

<표 66> 공공시설 신재생에너지 보급 현황

	전체 설비용량(누적)		공공시설 설비용량(2009년)	
	전국	서울	전국	서울
태양열(m ²)	1,524,785	168,362	7,687	201
태양광(kW)	523,682	7,924	8,073	1,833
목재펠릿(천kcal/h)	72,894	43	56	-
풍력(kW)	351,383	101	-	-
수력(kW)	1,617,485	-	-	-
지열(kW)	144,760	10,349	22,172	2,310

* 자료: 에너지관리공단 신·재생에너지센터(2010) 재구성

- 2010년 기준으로 노원구의 공공기관 연간 전기소비량은 노원구청사 3,000MWh, 동주민센터 연간 50~280MWh, 노원구청 소관 다중시설은 40~430MWh로 나타남. 서울시가 계획하고 있는 것처럼, 법적으로 의무화된 신축·증축 건물 이외에도 기존 공공건물에 신재생에너지를 확대해야 함. 그렇다면 신축건물에는 태양광·열과 지열, 기존건물에는 태양광·열을 중심으로 신재생에너지를 보급할 수 있음. 2020년까지 시설용량 기준으로 5,000kW까지 확대할 필요가 있음. 이에 따르면 2020년 한 해 동안 2,668이산화탄소톤의 감축효과가 발생할 것으로

로 예상된다.

계산식 1kW 설치시 100kWh/월 전력생산 5,000kW 설치시 500,000kWh/월 전력생산 500,000kWh/월 × 12개월 = 6,000,000kWh/년 전력생산 온실가스 감축효과(에너지관리공단 이산화탄소배출 프로그램 활용) : 2,668tCO ₂

③ 정책 실행방안

- 사전조사 단계: 체육시설을 포함한 공공시설과 부지 실증조사(2012년 상반기)
- 계획수립 단계: 년도별 공공기관 재생에너지 설치 계획 및 예산안 마련(2012년 상반기)
- 사업추진 단계: 년도별 공공기관 재생에너지 설치 추진(2012년 하반기~)

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
• 공공기관 사용시 에너지 절약 실천	• 관내 재생에너지 확대 동참	• 재생에너지 설치 계획 수립 및 단계적 사업 추진

⑤ 근거 자료

신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법 제12조제2항 및 동법시행령 제15조에 따른 공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도로 공공기관이 신·증·개축하는 연면적 3,000㎡이상의 건축물에 대하여 예상에너지사용량의10%이상을 신·재생에너지 설비 설치에 투자하도록 의무화하는 제도.

4) 공공기관 - 관용차량의 바이오디젤 사용

① 개요

- 노원구청에서 관리하는 관공서 경유 차량(서울특별시 노원구청)과 경유와 CNG로 운행하는 청소차량(노원구청 자원순환과)의 온실가스 배출량 비중이 큰 편. 2007년~2009년의 배출량 증가에도 불구하고 2010년 배출량 감소는 이 차량들의 원료 사용이 줄어든 결과. 관용 청

소차량 등의 연료를 바이오디젤(BD20)로 전환할 필요가 있음.

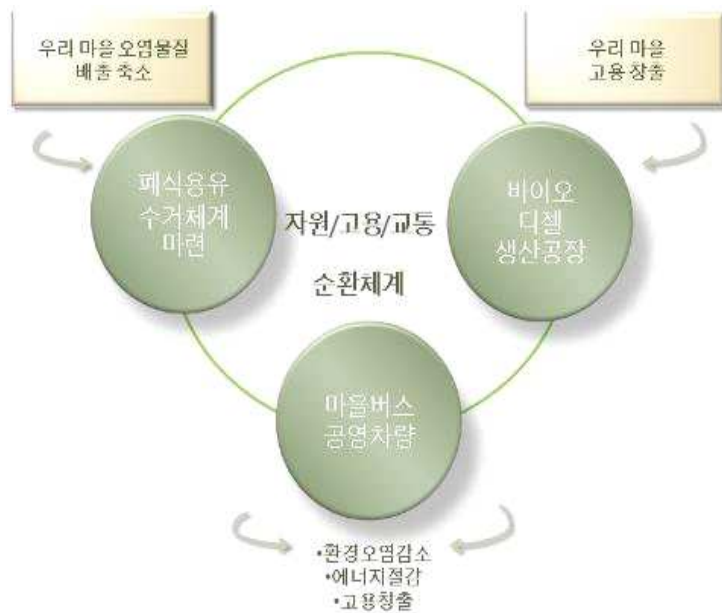
② 온실가스 저감효과

바이오디젤 1톤당 이산화탄소 2.2톤 저감효과

③ 정책 실행방안

- 지역별 폐식용유 수거 시스템 구축: 가정, 단체급식소, 음식점소와 연계
- 바이오디젤 플랫폼 구축 및 강동구청과의 연계방안 마련(BD20은 자가 정비 또는 자가주유 시설을 마련해야 사용이 가능함)

<그림 74>. 바이오디젤 순환체계



④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> • 학부모, 학생, 학교의 폐식용유 수거 동참 	<ul style="list-style-type: none"> • 폐식용유 수거 캠페인 	<ul style="list-style-type: none"> • 폐식용유 수거 시스템 구축 • 바이오디젤 플랫폼 마련 • 바이오디젤 거버넌스 구축

⑤ 근거자료

- 강동구청은 폐식용유를 활용한 바이오디젤을 만들어 현재 38대의 청소차량에 주입해 운행

해 오고 있음. 2006년 지방자치단체 최초로 청소차량에 바이오디젤을 사용하기 시작했으며, 2008년부터는 관내 학교들과 자원순환학교 협약을 맺어 폐식용유 수거 체계를 가동하고 있음. 또한 유채·해바라기 씨앗을 활용해 주민들이 직접 바이오디젤을 만들고 이를 주유해서 자동차도 움직여 볼 수 있는 '바이오에너지 생산체험 농장'도 운영하고 있음.

<그림 75.> 자원순환학교 협약식(좌)과 바이오에너지 생산체험 농장(우).



*강동구청 홈페이지 참조

5) 공공기관내 기후변화대응 교육 내실화

① 개요

- 에너지와 기후변화 문제는 경제, 건축, 도로, 사회, 문화 등 매우 다양한 분야에 걸쳐있는 복합적인 성격을 지님. 따라서 에너지 담당 공무원뿐 아니라 거의 전 분야의 공무원들이 에너지와 기후변화 교육을 통해 관련 내용을 숙지하고 이해를 하여야 종합적인 기후변화 대응이 계획되고 추진될 수 있음.

② 정책 실행방안

- 에너지절약, 신재생에너지 및 기후변화대응 교육: 임직원과 공무원에게는 교양 교육(연 1회 이상), 업무 담당자에게는 전문기관 교육 실시(연 1회 이상)
 - 에너지절약, 신재생에너지 및 기후변화대응 홍보: 지역회보, 전광판, 인터넷홈페이지 등 홍보·출판물에 에너지절약 시책, 에너지절약, 신재생에너지 및 기후변화대응에 대한 홍보 실시
 - 노원구의 에너지 사용과 온실가스 배출 현황을 쉽게 이해하기 위한 '노원구 에너지·기후지도' 제작 및 배포

③ 기대효과

- 노원구 행정기관 내의 기후변화대응 흐름 조성
- 주민참여형 기후변화대응 모델의 기반 구축

6) 공공기관 - 기후변화대응 지원사업

① 개요

- 노원구청과 동주민센터에게는 공공부문에서의 온실가스 감축에 대한 선도적인 역할이 요구되면서, 동시에 가정, 상업, 수송 등 노원구 전 부문에서의 온실가스 감축에 대한 각종 지원사업을 개발하여 추진해야 함. 노원구의 공공기관은 공공부문은 에너지전환의 비전과 계획을 수립하고 동시에 직접 실행함으로써 주민들에 대한 교육과 홍보의 역할을 할 수 있음.

② 정책 실행방안

- 노원구 기후변화대응조례 제정 및 기본계획 수립(목표, 책무, 예산 지원 등 근거 마련)
- 노원구 지속가능발전위원회를 통한 노원구 에너지·기후 프로그램 발굴 및 사업 추진
- 노원에코센터를 통한 주민 참여 프로그램 활성화
- 노원구 ESCO 사회적 기업 지원 방안 마련
- 그린캠퍼스 및 바이오디젤 관련 거버넌스 구축

③ 기대효과

- 노원구 기후변화대응 민관 거버넌스 형성
- 노원구의 '녹색복지 도시' 비전 달성에 이바지

④ 근거자료

녹색교육센터의 사례

- 녹색교육센터는 2009년부터 서울 시민을 대상으로 기후행동 교육과 실행을 위한 체험 교육 프로그램, 그리고 시민사회와 기업 리더들을 대상으로 하는 전문적인 기후 교육을 시행하기 시작하였는데, 이것이 바로 “CO₂ 닥터 아카데미”. “CO₂ 닥터 아카데미”는 2009년 6월부터 11월 까지 매월 1회씩 40여명의 시민과 학생이 먹을거리, 재생가능에너지, 생태건축, 기후변화와 마을의 역할 등 네 가지 주제를 가지고 진행하였음. 특히, 여름방학을 이용해 가족과 함께 했던 기후행동 가족캠프는 장소와 프로그램에 대한 호응이 가장 높았음. “기후변화와 재생가능에너지”를 주제로 한 산청 대안기술센터를 방문한 재생가능에너지 프로그램은 대안에너지 기술 이론과 함께 직접 민들레 공동체에 설치되어 있는 태양열 조리기, 풍력 발전기, 자전거 발전기 등을 실습할 수 있는 기회가 있어서 가장 성공적인 프로그램으로 평가되었음.
- 한편 2010년에는 도시지역의 탄소발생을 줄이기 위한 바람직한 실천 활동을 발굴하고 ‘동네’단위에서 기후행동 교육과 실천단 구성을 통해 서울지역에서의 모범사례를 만들 목적으로 “탄소중립 마을 만들기”사업을 시작하였음. 구체적으로 “탄소중립마을 만들기” 사업은 서울시 혜화동 자치주민센터와 함께 진행하였는데, 지역 학생과 학부모들을 대상으로 “혜화동 기후 사랑방”이라는 이름으로 2010년 시작되었음. 이 중 초등학생을 대상으로 “어린이 기후박사”라는 프로그램을 10월부터 진행하였는데 기후변화의 이해, 지구를 살리는 재생가능에너지, 우리의 먹거리는 어디서 왔을까? 라는 주제를 가지고 3회에 걸쳐 진행된 바 있음. 여러 견학 프로그램이 포함되었는데, 녹색 공동체 실천 사례로 성미산 마을을 견학하였으며, 기후변화와 신재생에너지 실천 사례로 폐식용유를 바이오에너지로 만들어 청소차량에 사용하고 있는 강동구의 사례를 직접 보고, 여주 바이오에너지 공장을 직접 견학하기도 하였음. 또한 지구를 살리는 먹거리 교육을 위해 군포의 귀농운동본부에 방문하여 직접 흙도 일구고 고무마도 구워먹는 도시농업을 체험하기도 하였음.
- 이런 사업의 중요한 성과는 지역의 기초지자체(동자치센터), 시민단체, 학교 그리고 주민들이 지역의 지속가능성을 위한 실천행동을 협력체제를 구축했다는 점을 꼽을 수 있음. 자치센터는 이러한 시민단체 환경교육 프로그램을 지원하기 위해 새로 신축되는 주민자치센터에 에코맘 교육 공간을 만들기로 한 것은 앞으로 지속적인 지역환경교육을 가능하게 하는 중요한 제도적 기반이라고 평가됨. 또한 동네의 주부들과 아이들을 대상으로 하는 교육 프로그램이 교육의 실효성이 컸기 때문에, 시민단체와 지역자치단체와가 협력하여 진행되는 교육프로그램의 중요성을 확인했음.

* 자료: 에너지기후정책연구소(2011)

<그림 76 > 영등포구청의 온실가스 배출량 계산기 *홈페이지(http://www.gen21.kr/)



추후 검토과제: 폐기물 에너지화 사업

- 현재 노원구에서는 하루 156.6톤의 음식물 폐기물이 발생하는데, 전부 사료화 및 퇴비화로 처리되고 있음. 음식물 폐기물 이외에 폐목재와 간벌목 등의 바이오매스량을 확인할 수 없기 때문에 이에 대한 별도의 조사가 선행되어야 함. 따라서 이 보고서에서 노원구의 폐기물 에너지화에 대한 결론을 도출할 수는 없을 것으로 판단됨.

<표 67> 노원구 음식물류 폐기물 발생량 및 처리현황(2009년, 단위: 톤/일)

발생량	처리방법			
	사료화	퇴비화	하수병합	기타
165.6	124	40.8	-	0.8

* 자료: 서울특별시, 서울 통계 홈페이지

42 초·중·고등학교

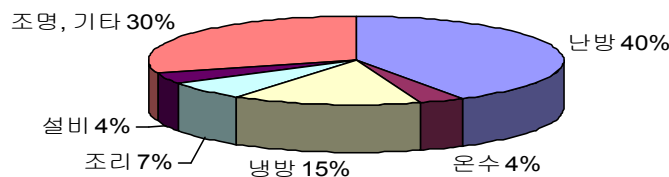
- 2005~2010년 서울시 초·중·고교의 연간 온실가스 배출량은 2005년 이후 급속히 감소하여 2008년부터 안정화되었는데, 연간 대략 300,000~400,000 이산화탄소톤을 배출하는 것으로 파악됨.
- 2009년 노원구의 초·중·고교의 온실가스 총배출량은 22,632 이산화탄소톤. 학교별 배출량 분포를 보면, 고등학교가 약 40%, 초등학교 약 33%, 중학교 약 25% 순으로 나타남. 에너지 원별로는 전기가 약 77%, 가스가 약 21%를 차지하는 것으로 나타남.

<표 68> 노원구 초·중·고교의 온실가스 배출량 현황(2009년, 단위: tCO₂)

	계	일반전기	심야전기	가스	유류	집단에너지	합계
초	42	5,455	279	1,488	40	108	7,370
중	27	4,216	402	943	33	12	5,606
고	26	6,781	96	2,058	55	137	9,127
특수	2	297	0	232	0	0	529
소계	97	16,749	777	4,721	128	257	22,632

* 자료: 서울시교육청 내부자료

- 교육 서비스 부문의 에너지 사용은 주로 냉난방과 조명의 비중이 높기 때문에, 이 부분에 대한 온실가스 저감방안에 집중할 필요가 있음.



<그림 77> 교육 서비스 부문의 에너지 사용 용도(2007년)

- 국내 교육시설 신재생에너지 보급 현황을 보면, 2009년에 서울의 보급 수준은 태양광 82kW가 전부일 정도로 매우 낮은 실정임. 교육과학기술부와 서울시 교육청이 학교 시설에 재생에너지 설비를 확대하려는 노력을 진행하고 있기는 하지만, 아직 성과는 미비한 상태임.

<표 69> 교육시설 신재생에너지 보급 현황

	전체 설비용량(누적)		교육시설 설비용량(2009년)	
	전국	서울	전국	서울
태양열(m ²)	1,524,785	168,362	2,074	-
태양광(kW)	523,682	7,924	453	82
목재펠릿(천kcal/h)	72,894	43	43	-
풍력(kW)	351,383	101	-	-
수력(kW)	1,617,485	-	-	-
지열(kW)	144,760	10,349	2,056	-

* 자료: 에너지관리공단 신·재생에너지센터(2010) 재구성

- 교육과학기술부와 서울시 교육청은 2009년부터 초·중·고교를 대상으로 그린 스쿨 사업을 실시했음. “주변 신설학교와 시설격차가 심한 노후 학교”이며 또한 “건물외부 조경 상태, 시설물 안전등급, 준공년도, 구조, 외벽마감재 및 내부 마감재 재료 상태 등을 고려하여 개축보다 친환경적으로 개보수가 경제적이란 판단된 학교”를 선정함. 그러나 일부 학교를 대상으로 수십 억원의 사업비가 소요되었음에도 그 사업 평가조차 찾아보기 힘든 실정임.
- 한편 2009년 서울시의 학교 BRP 사업의 일환으로 초·중·고교 31개 학교에 62억원(평균 2억원 소요)을 투자하여 에코 스쿨 사업을 추진했음. “서울 소재 학교건물을 대상으로 건물 에너지합리화사업을 시범적으로 추진하여 에너지 절감은 물론 학생들에게 에너지 절약 정신을 일상 속에서 배우고 실천할” 목적으로 실시된 이 사업은 태양광발전 시설 설치, 태양광 가로등 설치, LED 조명 설치, 태양열 시설 설치, 단열필름 부착, 전력피크 제어기 설치, LED태양광가로등 설치, 단열창호 설치가 포함되었음. 결과적으로 해당 31개 학교의 에너지 사용량 149.02TOE를 절감하여, 평균 4.72%의 에너지 절감률을 보여주었음. 그러나 서울시 에코 스쿨은 2012년과 2011년에 예산이 배정되지 못해 추진되지 못하고 있음(에너지기후정책연구소, 2011).
- 이렇듯 초·중·고교에서의 기후변화 대응행동은 일차적으로 교육청과 서울시의 의지에 좌우될 수밖에 없는 상황임. 그럼에도 노원구청이 나름의 역할에 따라 노원구 관내의 초·중·고교에서도 적극적인 성과를 기대할 수 있음. 특히 학교는 다양한 방식으로 교육효과를 기대할 수 있는 사회적 공간이기 때문에 기술적 수단을 통한 온실가스 감축행동뿐만 아니라 학생들과 학부모들 그리고 지역사회가 동참하여 함께 추진할 수 있는 사업을 구상할 필요가 있음.

7) 학교 절전소(에너지 효율화 및 절약 행동)

① 개요

- 벽체 및 창호 단열 강화, 자연채광 및 고효율 조명, 대기전력 차단장치 설치, 적정온도 유지 그리고 불끄기 실천(감지센서 등)의 학교 에너지 효율화와 절약 행동을 강화하여 온실가스 배출을 감소시킴.
- 벽체 및 창호 단열
 - 학교건물에 있어서 가장 효과적인 에너지 절감 방안 중 하나가 단열개선이다. 창문의 크기가 크고 건물이 개방형 구조이기 때문에 다른 건물 형태에 비해 창호단열의 어려운 점이 있지만, 많은 연구에서 단열과 벽체 기밀성을 향상시키고 절약형 창호로 교체함으로써 얻어지는 에너지 절약 효과는 상당히 클 것으로 보고 있음.

현재 서울시의 초중고 학교 건물 중 1980년대 이전에 지어진 학교가 약 462개 학교이며 총 건물동수는 854동임. 1981년에서 2000년 사이 지어진 학교는 741 개 학교, 1,080동이며 2001년 이후에 완공된 학교는 585개 학교, 698동임.¹⁴⁾ 학교 기준으로 본다면, 30년 이상된 노후 학교가 약 26% 그리고 10년서 30년 정도 된 학교가 41%에 달하는 것이며, 건물동 기준으로는 각각 32%와 41%에 해당됨.

- 자연채광 및 고효율 조명
 - 학교의 조명은 학생들의 학습 공간인 학교에서 특히 중요한 교육 환경이라고 할 수 있음. 따라서 인공 조명을 줄이고 최대한 자연채광을 활용하여 에너지 절약은 물론 쾌적한 환경에서 학습할 수 있는 여건을 마련할 필요가 있음. 고효율 형광등 안정기와 LED와 같은 고효율 조명기기를 적극적으로 사용할 필요함.
- 대기전력 차단장치
 - 학교 에너지 사용 패턴에서 또 한가지 중요한 시사점은 대기전력의 소비량이 상당히 큰 것으로 조사되었음. 전열기, 선풍기, 컴퓨터 등과 같은 전기 기구의 플러그 대기전력 소비가 전체 전기 사용량의 21%에 달하는 것으로 추정됨. 이와 같은 불필요한 전력 낭비는 간단한 대기전력 차단 탭과 같은 대기전력 절전장치와 에너지 절약 실천을 통해 큰 비용을 들이지 않고 큰 에너지 절감 효과를 기대할 수 있을 것으로 보임.
- 적정온도 유지
 - 서울시 친환경 에너지 기본계획 실내 온도에 따른 에너지 절감 효과에 대한 연구를 보면,

14) 한 학교에서 다른 시기에 완공된 건물을 가지고 있기 때문에 실제 학교 수와는 다소 차이가 있다.

공동주택(구조체 단열두께 50mm인 경우)의 경우, 냉방온도를 26도에서 28도로 2도 올릴 경우, 냉방 에너지가 약 16.4%감소하는 것으로 나타났음. 또한 난방온도를 28도에서 26도로 2도 내리는 경우, 약 14.3%의 에너지 절감 효과가 있는 것으로 나타났음. 냉난방 적정온도 유지를 위해서는 학교에서 적절한 계절형 복장 착용을 고려할 필요가 있음.

○ 불끄기 실천(감지센서 등)

- 사용하지 않는 곳의 조명을 끄는 실천을 통해 에너지 낭비를 줄일 수 있음. 또한, 자동 감지센서를 설치해서 불필요한 시간의 전력 소모를 줄일 수 있으며, 조명 제어 스위치를 설치하여 어두운 곳과 밝은 곳을 따로 제어할 수 있음.

천정형 냉난방기의 제고

학교 건물의 전기사용량 증가는 최근 지속적으로 증가하고 있는 전기 냉난방 기기의 사용에 기인함. 특히, 최근 사용이 간편한 천정형 냉난방기기 사용이 크게 늘고 있는데 학교 사용자 입장에서는 냉난방 효과에 대한 의문이 많이 제기되고 있음. 즉, 난방시 더운 공기가 교실 아래까지 내려가지 못하고 교실위에만 머물기 때문에 학생들은 수업중에 추위를 많이 느끼고 있다는 것이다. 난방은 교실 바닥과 가까운 지점에서 그리고 냉방은 교실위에서 하되 대류를 도와주는 천정팬을 설치하여 보다 효율적인 냉난방을 하는 방안을 고려할 필요가 있음.

② 온실가스 저감 효과

- 노원구 학교시설의 온실가스 배출 감축잠재량은 2009년도의 배출량인 22,362 이산화탄소톤의 33.3%에 해당하는 대략 7,447 이산화탄소톤으로 추정할 수 있음. 이는 노원구 학교 시설에서 사용하는 에너지 이용량을 아래와 같은 방법을 통해서 총 33%를 절약할 수 있다는 추정치를 적용하여 얻었다. 이와 같은 감축 효과는 아래 요소별 감축 요소를 노원구의 모든 학교에 100% 적용한다는 것을 가정하였다.
- 벽체 및 창호 단열 : 학교건물의 연식을 기준으로 가중평균을 내보면, 에너지절약설계기준으로 단열을 강화했을 때 약 21%, 그리고 패시브 하우스 기준으로 했을 때 약 39%의 냉난방에너지 절감 효과가 있는 것으로 나타남. 여기서는 에너지절약설계기준에 의한 에너지절약 효과인 21%를 적용함. (다만, 학교 에너지진단 사업을 통해서 해당 학교 시설의 건축년도에 따른 단열 설비 현황을 구체적으로 검토할 필요가 있음)
- 적정온도 유지: 공동주택(구조체 단열두께 50mm인 경우)의 경우, 냉방온도를 26도에서 28도로 2도 올릴 경우, 냉방 에너지가 약 16.4%감소하는 것으로 나타났다. 또한 난방온도를

28도에서 26도로 2도 내리는 경우, 약 14.3%의 에너지 절감 효과가 있는 것으로 나타났다. 여기서는 평균 값인 대략 15%의 절감 효과를 목표로 함.

- 자연채광 및 고효율 조명 : 전체 조명 에너지의 약 30%가량을 자연채광과 고효율 조명 기기를 통해서 절약할 수 있을 것으로 추정한다(서울시 교육청·에너지기후정책연구소, 2011).
- 불끄기 실천(감지센서 등) : 이러한 불끄기 절약 실천과 감지센서 설치 등으로 조명에너지의 약 5%를 줄일 수 있는 것으로 가정함
- 대기전력 차단장치 : 전체 전기 사용량의 21%에 달하는 대기전력 소비 중에서 대략 절반인 10%를 절약하는 것을 목표로 함.

노원구 초중고 2020년 에너지 절약 잠재량

위에서 제시한 절약 방안을 통해서 2010년도 에너지 사용량 중에서 난방과 냉방 분야의 36%, 조명 및 기타 전력이용에서 45%를 절약한다면, 전체 에너지 이용량의 33.3%인 1,739TOE를 절약할 수 있을 것으로 추정된다.

구분	난방	냉방	온수	조리	설비	조명기타	총합
2010년도 에너지 사용량	2,089	783	209	366	209	1,567	5,222
절약목표율	36%		-	-	-	45%	
절약량(TOE)	1,034.0		-	-	-	705.0	1,739.0 (33.3%)

* 노원구 각급 학교의 원별 에너지 사용량 현황(2010년: 서울교육통계연보 자료 재구성)

(단위: TOE)		일반전기	심야전기	가스	유류	탄류	집단에너지	합계
노원구	초	1,049	54	686	13.44	-	40.2	1,843
	중	744	73	399	10.92	0.93	4.3	1,233
	고	1,201	18	858	18.48	-	51	2,147
	소계	2,994	145	1,944	42.84	0.93	95.5	5,222

③ 정책 실행방안

- 에너지 진단 실시 후, 에너지 효율화 사업을 계획하여 진행. 이를 위한 노원구청이 서울시교육청과 협의하여 에너지진단 계획부터 수립하고, 이에 대해서 예산을 지원하는 방안 모색
- * 실제 학교건물 에너지 효율화 사업은 국가(교육과학기술부) 및 서울시, 서울시교육청의 예산 협조를 통해서 진행할 수 있을 것임.

- 그의 소프트웨어적인 성격이 강한 적정온도 유지, 불필요한 조명 끄기(감지센서 부착), 대기 전력 차단장치 설치, 그리고 학생 교복 개선 등은 노원구청, 학교, 학교 운영위원회 및 학생들의 소규모 예산 투자, 교육과 실천을 통해서 진행해나가도록 함

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
<ul style="list-style-type: none"> •교직원: 기후변화 및 에너지 절약 행동의 필요성과 방법에 대한 교육, 학생동아리 활동 조직 •학생: 학교에서 적정온도 유지, 대기전력 차단, 불필요한 불끄기 등 에너지 절약행동 진행. 가정으로 전파 	<ul style="list-style-type: none"> •학교: 에너지진단 사업 실시 및 절전소 사업 계획 수립 추진 •학교 운영위원회: 학교별 절전소 사업 계획 수립 및 추진에 참여 및 모니터 	<ul style="list-style-type: none"> •학교 에너지진단 사업계획 수립(교육(지)청과 협의하에) •조명 감지센터, 대기전력 차단장치 등 설치 비용 지원

⑤ 근거자료

미국 USGBC의 그린 스쿨(Green School) 사례

○ 개요

미국에서는 비영리기구인 US Green Building Council (USGBC)이 개발한 친환경 건물 인증제도인 LEED 프로그램을 통해 학교 건물에 친환경 인증 사업 (Green School)을 2006년부터 시행하고 있다. 2011년 4월 18일 까지, LEED 인증을 받은 학교 건물은 455개이며, 등록 중인 학교 수는 1,729개 학교에 달하고 있다.

신규 혹은 개선된 기존 학교 건물에 대한 LEED 인증은 다음 여섯 가지 기준에 의해 평가 되고 있다. 1) 적합한 학교 위치 (Sustainable Site, SS); 2) 효율적인 물사용 (Water Efficiency, WE); 3) 에너지와 대기환경 (Energy & Atmosphere, EA); 4) 자원 이용 (Materials & Resources, MR); 5) 실내 환경 (Indoor Environmental Quality, EQ); 6) 혁신적 디자인 (Innovation & Design Process, ID). 각 항목은 보다 구체적인 세부 평가 항목을 두고 있으며, 각 항목별로 다른 가중치를 두어 건물의 환경등급을 매기고 있다. 특히, 에너지 이용의 효율성에 높은 배점을 할당하고 있다. LEED 건물 등급은 점수에 따라, 플래티넘, 골드, 실버, 그리고 인증 (certified)으로 구분하고 있다 (USGBC, 2007).

LEED 프로그램에서 추진하는 “그린 스쿨”은 에너지 효율개선, 자원절약과 폐기물 감축의 활동에만 그치지 않고 학생들이 사회와 환경에 대한 책임감을 배울 수 있도록 하

는 공간으로 인식하고 있다. “그린 스쿨”의 설계를 위해서 지역 사회의 역할이 크게 강조되고 있는데 이를 통해 문제점과 운영의 비효율성을 쉽게 발견하고 보다 효과적인 해결책을 개발할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

○ 사례. Sidwell Friends Middle School, 워싱턴 DC

워싱턴 DC에 있는 이 중학교의 LEED 프로젝트는 55년 된 33,500ft² 건물의 개축과 39,000ft²의 신축 건물을 대상으로 하고 있다. 이 프로젝트는 2천 8백만 달러 (약 300억 원)을 들여 2006-2007년에 완공되었다. 이 학교의 핵심이 되는 친환경 시설은 중수(中水) 시설이다. 주방이나 목욕탕에서 사용한 물을 처리해서 화장실이나 냉각탑에 이용하기도 하고, 빗물을 모아서 옥상에 있는 온실에서 학생들이 직접 채소를 기르는 체험을 하기도 한다.

이 학교는 지하철 시설과 가깝다는 점을 활용해 자전거 보관소와 샤워시설을 만들어 환경친화적 통학방법을 장려하고 있으며, 주차장은 지하로 하고 지상에는 정원을 두어 빗물이 한꺼번에 휩쓸려 나가는 것을 막음과 동시에 여름철 열섬효과를 방지하고 있다. 건물 설계 역시 패시브 디자인(passive design)을 도입하여, 자연채광을 최대한 이용하고 있으며 기계적 냉방을 최소한으로 하는 특징을 갖고 있다.

* 자료: 에너지기후정책연구소(2011)

8) 학교 건물의 재생에너지 이용 확대

① 개요

○ 학교 건물에서 사용되는 에너지를 재생에너지원으로 충당하는 에너지 전환을 확대.

— 태양광 발전

- 태양광은 학교에서 가장 손쉽게 설치할 수 있는 재생가능에너지원이다. 옥상이나 운동장에 설치되어 있는 주차장 혹은 스탠드 지붕 등에 설치함으로써 에너지 절감 효과는 물론이고 학생들에게는 에너지·환경교육의 더없이 좋은 교재가 될 수 있다. 특히, 태양광은 수력, 풍력, 혹은 바이오메스와 같은 재생가능에너지원과 달리 건물이 많은 도시구조에 적합한 기술이기 때문에 학교건물 옥상과 학교 시설물 위에 설치가 용이하며 그 잠재량이 매우 크다.

— 태양열 냉난방 및 온수

- 태양열 시스템은 지열과 함께 서울시 학교 건물의 냉난방 부하를 줄일 수 있는 중요한 재생에너지원으로서 중요하게 고려되어야 할 것이다. 특히, 최근 겨울철 전력수요가 급증했던 이유 중 하나가 바로 겨울철 전기난방수요 때문이었다는 점은 앞으로 태양열과 같은 열공급 재생에너지의 중요성을 말해주고 있음. 태양열 시스템은 이미 다른 재생에너지 기술에 비해 설치 및 운전이 용이하며 상업적으로도 경쟁력이 있다는 점에서 유럽을 비롯한 많은 나라에서 이미 중요한 열에너지원으로서 역할을 하고 있다.

— 지열 냉난방

- 지열 에너지는 도시에서 이용할 수 있는 적합한 재생가능에너지원 중 하나. 특히, 지표면 근처의 지열을 이용하는 방법인 지열히트펌프(geothermal heat pump)는 건물의 냉난방 부하를 줄이는데 크게 이용할 수 있다.

② 온실가스 저감 효과

- 노원구 초중고 학교 건축면적(225,661m²; 추정치¹⁵⁾)의 대략 40%에 해당하는 면적에 10MW 용량의 태양광 발전기를 설치하고, 10%에 태양열 집열판을 설치할 경우에 각각 18,028MWh의 전기와 1,825TOE에 해당하는 열을 얻을 수 있을 것으로 예상됨. 그리고 지열 히트펌프를 2020년까지 기존 건물의 약 30%에 설치하는 것으로 예상하면 감소시킬 수 있는 온실가스 양은 다음과 같음.

<p>계산식</p> <ul style="list-style-type: none">● 태양광 발전 : 5,337.61tCO₂<ul style="list-style-type: none">— 1kW 설치시 100kWh/월 전력생산— 10MW 설치시 월 전력생산량: 1,000,000kWh— 1,000,000kWh/월 × 12개월 = 12,000,000kWh 전력생산— 온실가스 감축효과(에너지관리공단 이산화탄소배출 프로그램 활용)● 태양열 냉난방 및 온수 : 1,560tCO₂<ul style="list-style-type: none">— 서울 연간 태양열에너지 470.12kWh/m²/yr(캐나다 환경부)— 노원구 학교건물 지붕면적의 10%에 태양열 집열판 설치: 22,566m²— 태양열을 난방 등의 열에너지 전환 효율 20%로 계산할 경우: 456TOE 이용가능— TOE를 온실가스 배출량 환산하는 계수 적용: 86/1,000,000

15) 서울통계연보가 제시하는 노원구 교육시설의 연면적 총합에서 건축물이 평균 4층이라고 가정하여 건축면적(옥상면적)을 추정함.

- 지열 냉난방 : 5,199tCO₂

감축량 산정식	감축량원단위(kg/ m ² / 연)×보급률(%)×건물연면적(m ²)
감축량원단위	19.200kg/ m ² / 연
건물연면적	902,644m ²
보급률	0.3
온실가스 감축량	5,199tCO ₂

* 자료: 환경부·국립환경과학원(2010)

③ 정책 실행방안

- 중앙부처, 서울시청, 서울시교육청 등의 지원사업 검토
- 노원구 자체 재생에너지 사회적 기업화를 통한 초·중·고교에 보급 확대
- 노원구청-기업-교육청 재생가능에너지 보급 MOU

[이투데이뉴스] OCI, 초등학교에 태양광발전설비 설치 본격화(2011.7.8)

태양광발전설비를 갖춘 초등학교가 탄생했다. OCI는 18일 강화군 내가초등학교에서 송영길 인천시장, 나근형 인천시교육감, 심오식 내가초등학교장, 이수영 OCI 회장 등 관계자 100여 명이 참석한 가운데 태양광발전설비 준공식을 가졌다. OCI는 어린 학생들에게 태양광에너지의 원리와 필요성을 생생하게 체험하고 올바른 지구환경보전의식을 갖추게 하자는 취지로 '솔라스쿨' 프로젝트를 추진해왔다.

이번 행사는 지난 4월 인천시교육청과 OCI가 '태양광발전설비 무상설치'에 관한 양해각서 체결 후 이루어진 첫 준공식이다. OCI의 이번 태양광발전설비 무상제공 사업은 올해부터 2015년까지 향후 5년간 약 100억원을 투자해 전국 시도 300개 초등학교에 태양광발전 설비를 무상으로 제공한다.

이수영 OCI 회장은 준공식에서 "어린이들이 학교와 가정에서 태양광 발전시설에서 전기가 생산되는 것을 직접 보고 자라서 '현재 태양광 전지의 핵심원료로 사용되는 폴리실리콘 없이도 태양광에서 바로 전기를 만들어낼 수 없을까?'하고 고민하는 과학자들이 많이 배출되기를 희망한다"고 말했다.

OCI는 앞으로 전국 시도 교육청과 함께 자연친화적인 에너지공급을 필요로 하고, 상대적으로 전기공급이 원활하지 않은 도서·벽지의 초등학교에 우선적으로 지원할 계획이다.

[연합뉴스] OCI, 전북 초교 30곳에 태양광설비 무상설치(2011.8.23)

전북도교육청은 24일 도교육청에서 OCI와 태양광발전설비 무상설치에 관한 양해각서(MOU)를 체결한다. OCI는 4월부터 전국의 초등학교 300곳을 대상으로 태양광발전설비를 무상 설치·기부하는 '솔라 스쿨(Solar School)' 사업을 벌이고 있다. OCI는 10월부터 6개월간 전북 30개 초등학교와 유아교육진흥원, 과학교육원에 태양광발전설비를 설치하고 3년간 유지보수를 지원할 방침이다.

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
학생, 학부모, 교사 재생에너지 체험 학습	지역 주민의 재생에너지 체험 홍보	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지 보급 확대 정책수단 검토 • 노원구 재생에너지 사회적 기업 기획

⑤ 근거자료

노원구 지역의 에코스쿨 사업 내역 및 효과(200년)

교육청	학교명	'08년도 사용량 (TOE)	사업효과		사업비(원)	사업항목
			절감량 (TOE)	절감률 (%)		
서울시 교육청	상계고	126	3.85	3.06	192,706,720	- 태양광발전(12kW) - LED조명(복도, 도서관, 관리실)
북부	노원초	92	3.22	3.5	50,602,720	- 단열필름 부착(48실, 760m ³)
	방학중	77	8.57	11.13	292,542,040	- 태양광발전(31.2kW)

* 자료: 에너지기후정책연구소(2011) 재구성

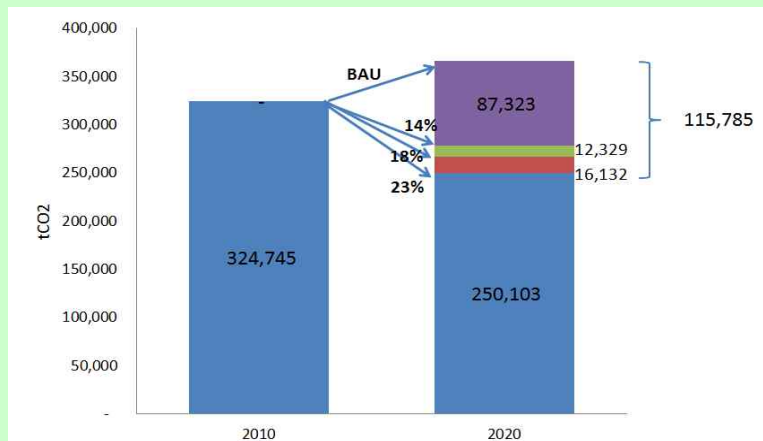
참고: 서울시 교육청의 감축목표안 및 방법(2011년)

○ 서울시 교육청은 관내 학교들의 온실가스 감축 목표를 세가지로 제시하였다. 감축목표 1안은 2020년까지 2010년 대비 약 14%의 온실가스를 감축하겠다는 것이며, 2안은 18%, 3안은 23%이다.

— 1안의 감축 목표를 달성하기 위해서 2020년까지 전체 학교 중 50%를 대상으로 벽면 및 옥상 녹화 사업을 진행하며, 전체 학교에서 쓰는 조명과 가전기기 사용에 필요한

에너지 중 일부(1,432TOE)를 태양광 발전으로 대체한다는 것이다. 두번째 감축목표안은 50%였던 단열과 옥상녹화의 참여율을 75%로 높여서 달성하겠다는 목표이며, 세번째 감축목표안은 앞선 요소기술의 적용에 더하여, 태양열 난방을 두 배로 증가시키는 시나리오이다

<그림 78> 서울시 초중고 CO2 BAU와 절감 시나리오



<표 70 >서울시 초중고 학교 건물의 에너지 절약 방안 및 에너지 절감 효과

구분	효과	참여율	에너지 절감량 (TOE)				
			냉난방	온수	조명	가전기기	합계
벽체 및 창호 단열	21% ^a	50%	3,688				
옥상녹화	15%	50%	2,634				
태양광	-	-			716	716	
태양열	-	-	2,587	2,587			
지열	40%	30%	4,215				
자연채광 및 고효율조명	30%	50%			1,317		
대기전력 차단장치	10%	50%				659	
적정온도 제어	15%	50%	2,634				
불끄기 실천 (감지센서 등)	5%	50%			220		
합계			15,758	2,587	2,252	1,374	21,971

9) '숲과 바람과 태양의 학교' 운영

① 개요

- 기후변화교육에서 학교단위 프로그램으로서 다양한 실천활동의 중요성이 강조되고 있음. 단위 학교 안에서 기후변화대응활동을 실천하여 경험적 활동을 통해 지식을 내면화하고

실천의 성과를 확인함으로써 대응활동의 중요성을 체감해나가는 것이 중요하기 때문. 환경부의 환경교육시범학교는 시범학교로 지정된 학교수가 부족하며, 지원되는 예산이 환경교육의 특성에 비추어 부족한 편임. 또한 운영 기간이 2년이어서 일회성 사업으로 끝날 가능성이 높으며, 시범학교 사이의 연계와 자료 공유 등이 제대로 이루어지고 있지 않고 있음. 다음으로 환경교육시범학교사업이 기후변화와 같이 새롭게 부상되는 주제를 적극적으로 다루고 있지 못하고 있다는 평가를 받고 있음.

- 기후변화 및 에너지 문제를 직접적으로 다루고 있는 학교단위 프로그램은 에너지관리공단에서 주관하고 있는 에너지절약시범학교 사업임. 기후변화와 관련된 내용을 핵심적인 내용으로 포함하고 있어 잘 운영된다면 기후변화교육을 활성화하는 데 상당히 기여할 수 있을 것으로 평가되지만, 지원대상 학교수가 너무 적고 지원기간이 한정되어 있어 지속적인 효과를 기대하기 쉽지 않으며, 오랜 기간 진행된 사업이지만 검토와 환류가 제대로 이루어지지 않고 있다는 문제점도 지적됨(윤순진, 2008; 에너지기후정책연구소, 2011 재인용).
- 따라서 노원구는 환경부, 교육과학기술부와 서울시청의 몇몇 프로그램을 검토하여 별도의 초·중·고교의 '기후 학교'에 대한 새로운 모델로 '숲과 바람과 태양의 학교'와 같은 방식을 적극 고려해야 함. 이를 통해 초·중·고교가 지역 연계형 기후행동 근거지의 역할로 자리매김할 수 있음.

② 정책 실행 방안

- 노원구청-초·중·고교-환경단체의 노원구 '기후 학교' MOU 추진
- 기후 학교 프로그램 개발을 통한 학생, 학부모, 교사, 지역 주민 참여 독려

③ 기대효과

- 기후변화 대응의 하드웨어적 접근 이외에 교육과 학습이라는 소프트웨어적 접근을 통한 기후변화 대응행동의 기반 마련
- '숲과 바람과 태양의 학교'를 통한 노원구만의 기후 학교 브랜드화

④ 근거자료

녹색연합의 '숲과 바람과 태양의 학교'의 사례

이 프로젝트의 목표는 학교 재생에너지 시설을 통한 에너지, 환경, 및 기후교육을 강화하는 한편, 재생에너지 이용 확대를 통해 학교와 지역의 화석연료 의존성을 줄여 저탄소 사회로 전환하는 데 있었음. 첫 해에는 제천 간디학교, 거창 셋별 초등학교, 괴산 신

기학교, 무주 푸른꿈고등학교, 남원 실상사작은학교등 5곳의 대안학교를 대상으로 발전기 제작 프로그램과 교육 워크숍 두 가지 프로그램을 가지고 진행하였음. 발전기 제작 프로그램의 목표는 각 학교에 설치될 발전기를 직접 제작함으로써 발전기 원리에 대한 이해를 높이고, 향후 학교 자체적인 관리와 지역에서의 재생산을 가능하게 하기 위함. 학교 발전기의 제작 및 설치 프로그램이 하드웨어적인 접근이었다면, '교육 워크숍'은 소프트웨어적인 접근이라고 할 수 있음.

<그림 79> 숲과 바람의 태양의 학교



* 왼쪽 위부터 시계방향으로 간디학교, 셋별초, 신기, 작은학교, 푸른꿈고등학교

2008, 9년 '숲과 바람과 태양의 학교' 프로젝트를 통해 10개의 학교에 자전거, 풍력, 태양광발전시설이 지원되었음. 학교 공간은 미래세대와 지역 주민들이 변화하는 씨앗의 역할을 하고 있음. 무주푸른꿈고등학교와 제주문화학교들살이는 설치된 시설로 독립된 공간(학생 쉼터, 학교 기숙사)의 에너지(전력)를 100% 자립했으며, 의왕 더불어 가는 배움터길과 제주 문화학교 들살이, 광명 YMCA 뽕씨학교, 괴산 신기학교, 금산 간디학교는 학교에서 발전기를 재생산하기 위한 교육 프로그램을 진행 중이거나 개발 중. 금산 간디학교에 설치된 발전시설은 지역의 변화를 일으키는 씨앗이 되고 있음. 간디학교가 자리 잡고 있는 충남 금산 지역은 귀농한 사람들이 많은데 그 중 많은 사람들이 간디학교의 학부모. 학교에 설치된 재생가능에너지 시설을 보고 자신들의 집에 재생가능에너지 시설을 설치하려는 계획을 세우는 학부모들이 하나둘 늘어나고 있음. 그러나 이 사업에 참여한 학교가 대부분이 농촌 지역에 위치한 대안학교라는 점에서 도시 지역의 일

반 학교에 줄 수 있는 시사점은 제한적이라고 할 수 있음. 따라서 도시형 '숲과 바람과 태양의 학교'를 통해 학교 시설 개선이외에 학생, 학부모, 교사, 지역 주민간의 체험과 학습의 장으로 초·중·고교가 탈바꿈할 수 있음. * 자료: 에너지기후정책연구소(2011)

참고 노원구 초등학교 교사들 인터뷰(2011년 9월 19일)

- 학교 옥상/벽면 녹화사업 및 도시농업 관련
 - 옥상녹화의 중요성에 비해 학교 옥상의 방수상태가 낙후되어 있어 부적합 경우가 많음. 담쟁이, 수세미를 이용해 벽면 녹화에도 신경 쓸 필요가 있음.
 - 도시농업 시범사업에 신청하더라도 학교장의 선호에 따라 추진하지 못하거나 결과가 다르게 나타남.
 - 노원구 사회적 기업을 통한 녹화사업 지원에 공감함. 교사가 거의 모든 것을 하는 담당해야 하는 상황에 몰려 교사의 업무가 가중되는 점도 있음.
 - 노원구청이 실시하는 당현천 도시농업에 7개 학교가 신청해서 분양을 받았으나 물만 지원하는 등 구청의 관심과 의지가 부족한 것으로 인식함. 또한 노원구청에서 나무심기 등 몇몇 사업에 예산을 지원해주는데, 일부 사업은 조경업자들이 담당해서 생태와 무관하게 사업을 진행하는 문제도 발견됨.
- 에너지 효율화 및 재생에너지 사업 관련
 - 건물 에너지효율화가 중요하나, 많은 예산이 수반되고 행정이 동반되어야 하기 때문에 학교 차원에서 접근하기가 쉽지 않음.
 - 여름에 필요 이상으로 난방비를 줄이는 형태가 나타나기도 함. 전반적으로 난방이 과잉상태이지 냉방은 그렇지 않음. 반면 불필요하게 습관적으로 조명을 사용하는 경우도 있기 때문에 재실센서 등 전기 사용을 조절하는 설비도 고려해볼만 함.
 - 방과후 학교, 방학중 프로그램 등으로 연중 에너지 사용이 많은 한계가 있음.
 - 학교별로 에너지진단을 해서 학교 구성원과 협의하고 노원구청에 권고하는 방식으로 추진해야 학교별 실정에 맞는 대책이 마련될 수 있음.
 - 우선순위를 정할 필요가 있는데, "적정한 예산이 확보된다면, 옥생 녹화에 필요한 흙, 묘종, 관리기술, 지속적인 관리인력, 인근에 소형 풍력, 그리고 운동장에 일조량이 많아서 태양광발전 시설, 옥상에 태양열 온수, 이런 게 우선순위겠다."(박00 초등학교 교사 인터뷰)

- 교육과학기술부와 서울시(교육청)의 그린 스쿨 등 시범사업 관련
 - 그린 스쿨 시범사업 등 실정에 맞지 않은 지원을 하는 경향이 있고, 실제 교육효과도 거의 없었던 것으로 생각함.
 - 교장, 교감, 행정실장에 대한 인식 전환이 우선되어야 함. 몇몇 일선 교사들의 관심과 노력에는 한계가 있음.
- 기타
 - 학교별로 자전거 통학로 만들어야 하는데, 교통사고 발생시 책임 소재 문제로 학교에서 적극적으로 추진하기 꺼려하는 경우도 있음.
 - 주민참여형 기후변화 모델에 학생들의 참여도 바람직함. 또한 학생들에게는 참가방식에 대해 별도로 고민이 필요하지만, 무엇보다도 교육 효과를 기대할 수 있다고 생각됨.

4.3. 대학교

○ 지식경제부에 의하면 2009년 2,000 TOE 이상을 사용하는 대학은 80개로 2008년 대비 2.9%의 증가율을 나타내고 있어, 에너지 낭비요인을 차단하는 등 에너지 효율관리에 적극적인 관심과 실천이 필요한 실정. 대학에서 사용하는 에너지 소비량이 해마다 증가하고 있고, 특히 우리나라 전체 에너지 소비 증가폭보다 높아 에너지 절감과 온실가스 배출 감축 대상에서 대학의 역할이 강조되고 있는 추세.

<표 71.> 2009년 주요 대학 에너지 사용량 및 효율

에너지사용량 상위 10개 대학				에너지효율 상위 10개 대학			에너지효율 하위 10개 대학		
순위	대학명	에너지 사용량 (TOE)	증감률 (%)	순위	대학명	면적당 에너지사용량 (kgoe/m ²)	순위	대학명	면적당 에너지사용량 (kgoe/m ²)
1	서울대학교	34,259	0.5	1	육군사관학교	10.42	1	건국대학교	54.45
2	고려대학교	17,660	4.1	2	동명대학교	15.67	2	성균관대학교 수원캠퍼스	45.31
3	연세대학교	17,377	2.2	3	단국대학교 천안캠퍼스	16.13	3	서울대학교	40.24
4	한양대학교	15,686	4.3	4	경남대학교	16.50	4	광주과학기술원	40.02
5	KAIST	15,676	3.8	5	홍익대학교	17.46	5	KAIST	39.90
6	경북대학교	14,599	4.2	6	선문대학교	17.52	6	중앙대학교	38.36

7	성균관대학교	13,644	16.4	7	한밭대학교	17.57	7	경원대학교	37.61
8	포항공과대학교	13,029	△41.3	8	군산대학교	17.80	8	동국대학교	37.06
9	이화여자대학교	12,580	1.7	9	공주대학교	17.82	9	한양대학교	34.73
10	건국대학교	11,510	1.3	10	부경대학교 용당캠퍼스	18.17	10	연세대학교	33.81

* 자료: 지식경제부 보도자료(2010.2.18)

** 주: 연간 에너지를 2,000toe 이상 사용하는 에너지다소비사업장은 에너지이용합리화법 제31조에 의거하여 에너지사용량 및 사용현황을 매년 의무적으로 국가(에너지관리공단)에 신고해야 하며, 에너지다소비업종 기준인 2,000toe는 2,000여 세대 아파트단지에서 1년간 사용하는 전력 및 온수량 정도로, 전력사용량 약 9,300MWh에 해당됨(전력 3,400kWh/년, 온수 2,980Mcal/년 사용 기준).

- 지식경제부는 대학의 에너지 낭비가 심한 주된 이유로, ① 빈강의실에도 25°이상을 유지하고 소등을 소홀히 하는 등 에너지절약 실천의지가 약하고, ② 노후건물이 많아 창문 및 단열부분이 취약하여 에너지손실이 많고, ③ 냉난방이 중앙집중식으로 운영되지 않는 고건물이 많아 개별 냉난방기기로 냉난방을 하는 등 에너지과소비가 이루어지고 있는 데 기인하는 것으로 파악.
- 따라서 에너지다소비대학의 에너지효율 향상을 위해 신축되는 국공립대학 건물에 대해서는 2011년부터 에너지 효율 1등급 취득을 의무화하고 있으며, 기존 대학건물에 대해서는 에너지진단 후 ESCO사업을 추진토록 독려하고 있음. 이와 함께 지속적인 점검을 통해 에너지 낭비요인을 원천적으로 봉쇄하고, 대학의 자발적인 에너지절약 분위기 확산을 위해 '그린캠퍼스 운동'을 전개해 나가고 있는데, 한국 그린캠퍼스 협의회(2008.11.25. 창립)와 교육과학기술부·환경부간, 그리고 교육과학기술부·지식경제부·환경부·국토해양부간에 그린캠퍼스 MOU를 체결하는 등 대학의 그린캠퍼스 운동이 활발해지고 있음.
- 노원구에 소재한 7개 대학에 에너지 소비 실태를 파악하기 위해 교육과학기술부의 자료를 확인했으나, 광운대학교와 한국성서대학교를 제외하고 관련 실태가 집계되어 있지 않았다.

<표 72> 노원구 대학교 에너지 소비 현황(2008~2010년)

대학명	2008년			2009년			2010년		
	전기 (kWh)	가스 (m ³)	석유 (L)	전기 (kWh)	가스 (m ³)	석유 (L)	전기 (kWh)	가스 (m ³)	석유 (L)
광운대	11,539,413	9,8797	95,577	12,044,143	345,976	97,800	12,664,486	316,688	91,650
한국성서대	28,113.16	118,755	13,654	48,785.63	119,760	15,080	71,079.89	119,893	16,585

* 자료: 교육과학기술부(2011.11)

- 전국의 몇몇 대학의 온실가스 배출량 패턴을 살펴보면, 고정오염원인 건물에너지가

90~98%, 이동오염원인 차량이 2~10%를 차지. 배출량의 대부분을 차지하는 건물에너지 배출량 중 70~80%는 전기사용, 20~25%는 가스사용으로 나타남(박선미 외, 2010; 김진식 외, 2011; 정나라 외, 2010; 서성규 외, 2011).

<표 73> 노원구 대학교의 온실가스 배출 패턴(추정)

	고정오염원			이동오염원
	소계	전기	가스	
온실가스 배출 비중	90~98%	70~80%	20~25%	2~10%

- 광운대학교와 한국성서대학교의 온실가스 배출량 추이는 다음과 같이 꾸준히 증가세를 유지하고 있는 것으로 파악됨. 이런 추세를 감안하면 다른 대학 역시 일정한 증가율로 온실가스 배출이 증가하고 있는 것으로 추정해 볼 수 있음. 따라서 노원구에 소재한 7개 대학의 온실가스 배출량은 2010년에 36,276tCO₂eq으로 추정됨.

<표 74> 노원구 대학교 온실가스 배출 현황(2008~2010년, 단위: 이산화탄소톤)

대학명	2008년				2009년				2010년			
	전기	가스	석유	소계	전기	가스	석유	소계	전기	가스	석유	소계
광운대	5,132	666	203	6,001	5,357	771	207	6,335	5,633	706	194	6,533
한국성서대	12	264	29	305	21	267	32	320	31	267	35	333

10) 지역사회 연계형 그린캠퍼스 추진 및 지원

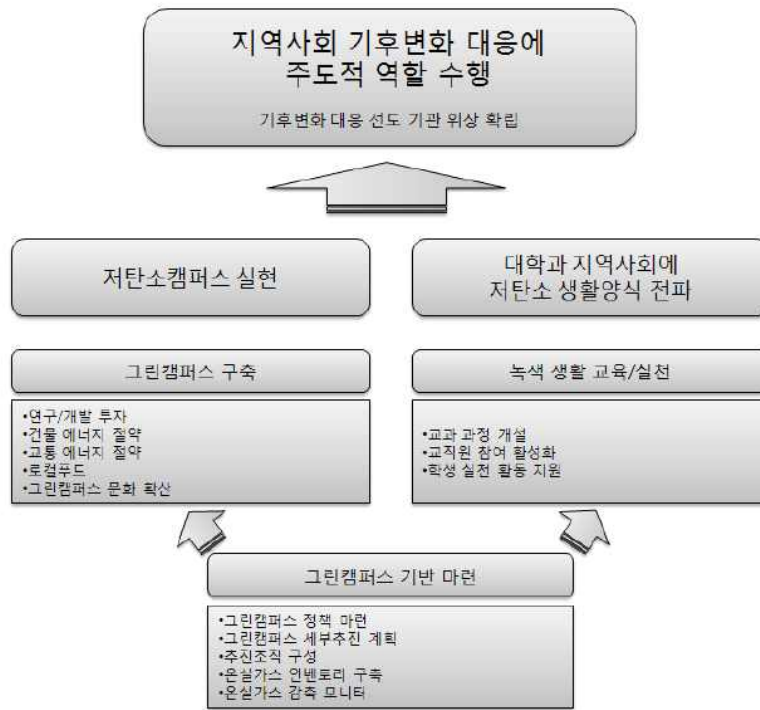
① 개요

- 그린캠퍼스는 대학 내의 저탄소 기후변화 대응뿐 아니라 지역사회와 연계하여 주도적인 역할을 수행할 수 있음. 이를 위해서는 노원구에 소재한 대학들과 MOU를 맺고 공동으로 그린캠퍼스를 추진하고 노원구의 온실가스 감축 행동에 적극적으로 나서야 함.

② 온실가스 감축 효과

- 노원구에 소재한 7개 대학과의 그린 캠퍼스 협약을 통해 현재 36,276tCO₂eq을 기준으로

2020년까지 20% 감축하기로 합의하여 추진(7,255tCO₂eq).



<그림 80.> 노원구의 그린캠퍼스 운동의 비전 체계
* 자료: 경기개발연구원(2010: 15) 참고

③ 정책 실행방안

- 서울여대와 광운대는 한국그린캠퍼스협의회 회원 대학이다. 서울여대는 2009년부터 '에코 캠퍼스 사업추진단'을 구성해 'stop CO₂ 선포식' 등 캠페인을 개최해오고 있음. 이런 교육과 실천의 성과를 인정받아 2010년에 (사)소비자시민모임으로부터 '에너지대상 및 UNESCAP 사무총장상'을 수상하게 됨. 또한 2011년에는 환경부의 '저탄소 그린캠퍼스' 10대 대학에 선정되기도 함. 광운대 역시 그린캠퍼스 사업을 추진하고 있는데, 2010년 서울시 푸른도시국에서 시행하는 민간건물 옥상공원화 사업의 지원을 받아(1억 3천여만 예산 중 절반 지원) 비마관(전자공학관)의 765.73m² 면적에 옥상공원화 사업을 추진하고 있음.
- 서울여대와 광운대의 노력을 지역사회와 연계하는 차원에서, 이들 대학이 기후변화 강의와 교육 프로그램을 마련해 지역사회에 제공한다면 노원구 기후변화대응에 있어 중요한 역할을 하게 됨. 이를 위해서는 노원구청과 대학 간의 충분한 논의와 역할 분담이 필요함. 따라서 다음의 그린캠퍼스의 기반구축 단계에서부터 5단계 및 성과공유 단계에 걸쳐 그린캠퍼스와 지역사회와의 능동적인 연계가 필수적.

<그림 81.> 저탄소 그린캠퍼스 조성 5단계

* 자료: 녹색연합 외(2010: 32)



- 노원구청과 대학의 그린캠퍼스 MOU 체결
- 캠퍼스 재생에너지 보급·확대
- 그린캠퍼스 절전소
 - 고효율 공조기
 - 고효율 LED
 - 재실센서
- 그린캠퍼스의 경차 및 친환경적 자동차 보급 활성화
- 옥상녹화
- 지역주민의 기후변화 교육을 위한 프로그램 실행
- 노원구청, 서울과학기술대학교, 환경단체의 협력을 통한 ESCO·재생에너지의 사회적 기업 추진

④ 감축 행동계획

개인의 역할	공동체의 역할	구청의 역할
그린 캠퍼스 운동 참여	학생-교직원-교수-지역공동체 거버넌스	행정지원 사회적 ESCO·재생에너지 기 업 추진

⑤ 근거 자료

- 2011년 환경부의 '저탄소 그린캠퍼스 지원' 사업
 - 서울여자대학교, 동국대학교(경주캠퍼스), 충남대학교, 신라대학교, 연세대학교(원주캠퍼스), 영진전문대학, 강남대학교, 경인교육대학교(경기캠퍼스), 명지대학교, 계명문화대학, 이렇게 10대 대학은 3년간 4천만원, 총 1억 2천만원을 지원받게 되는데, 이들 대학은 ① 대학내 온실가스 인벤토리 구축 및 감축(저감) 전략 수립 지원, ② 그린인재 양성을 위한 녹색교육과정 개발 지원, ③ 대학의 녹색생활 실천 운동 지원을 받게 된다. 10개 대학과 환경부, 한국환경공단은 저탄소 그린캠퍼스 지원 사업의 성공적 추진을 위해 '저탄소 그린캠퍼스 협약

식'을 개최할 예정이다.

• 전주시-지역 대학, 온실가스 감축 협약

— 2010년 7월 28일, 전북 전주시청은 전북대학교, 전주대학교와 온실가스를 줄이고자 공동 노력하기로 약속하고 협약을 함. 이들 대학은 협약에서 보행자 중심의 녹지공간을 넓히고 에너지 절감형 시설을 확충하며 신재생에너지 분야의 기술인력을 적극적으로 양성하기로 했음. 전주시청은 이들 사업에 행정적, 재정적 지원을 하고 기후변화에 대한 각종 정보를 제공하기로 했음. 이미 전주시청은 녹색도시를 만들고자 시내 공동주택, 일선 초·중·고교, 기업들과도 비슷한 내용의 협약을 맺은 바 있음(연합뉴스, 2010.7.28).

<표 75> 공공부문 온실가스 감축잠재량(단위: tCO₂eq)

공공기관	공공기관 절전소	1,392
	공공시설 재생에너지 보급·확대	2,668
초·중·고교	학교 절전소	7,447
	학교 건물의 재생에너지 이용 확대 - 태양광: 5,337.61tCO ₂ - 태양열: 1,560tCO ₂ - 지열: 5,199tCO ₂	12,096
대학교	지역연계형 그린캠퍼스 추진	7,255
합계		30,858

5. '함께 만들어가는' 노원구의 온실가스 감축행동 실행 비전

1) 노원구의 비전 : 교육중심 녹색복지도시 노원

- 학생과 학부모가 행복한 교육도시
- 사람과 자연이 공존하는 녹색도시
- 꿈과 희망이 현실이 되는 복지도시
- 일자리가 넘치는 역동적 경제도시
- 소통과 참여로 만들어가는 문화도시



2) 노원구 4대 온실가스 감축 행동 비전 : 녹색공동체로 하나 되는 녹색복지도시 구현

(1) 절전소 확대

- 가정, 상업, 공공 부문 절전소 확산을 통해 전력 소비를 줄여나감. 전년대비 전력사용량을 줄이는 활동을 펼쳐나감.
- 전력 사용량 절감을 통해 참여자가 경제적인 인센티브를 얻을 수 있음(전기요금의 장기적으로 상승할 것으로 보임에 따라 인센티브 효과 증가).
- 단기적으로 실행할 수 있는 프로그램으로 재생가능 에너지 보급 보다 비용대비 효과성이 높음.
- 노원구 절전소 확산은 날로 증가하고 있는 전력소비량을 현상 유지 또는 감소시키는 것을 전제로 하기 때문에, 타 지역의 발전소 추가 건설을 줄이는 효과를 얻음. 서울과 지역의 상생 전략이라고 할 수 있음.

(2) 녹색교통

- 교통부문 수요를 줄이고 연료 전환을 통해 온실가스를 감축함.
- 녹색도시에서 녹색교통은 빼놓을 수 없는 부문.
- 1단계 : 자동차 사용 억제/자제(도로 다이어트, 주차 상한제 등)
- 2단계 : 자전거 교통분담률 제고(자전거 도로 확충, 쇼핑자전거 보급 등)
- 3단계 : 에너지 전환(바이오디젤)

(3) 에너지 분야 사회적 기업 활성화(에너지 절약, 효율개선, 재생가능 에너지)

- 노원구의 온실가스 감축 계획을 체계적으로 접근할 수 있는 기구 구성과 지원
- 지역에서 에너지 분야 사회적 기업을 발굴하고 육성함
- 에너지 절약, 온실가스 감축, 에너지 복지, 일자리 증진 등 효과
- 근거 : [에너지 분야 사회적 기업 활성화를 통한 온실가스 저감] 참조

(4) 온실가스 감축을 통한 녹색공동체

- 에너지 자립도를 높여 온실가스를 함께 줄여나가는 녹색공동체 만들기
- 아파트 녹색공동체, 학교 녹색 공동체 등
- 저소득층 계층 집중지역(백사마을, 녹천마을 등)에서는 도시형 저탄소 녹색마을 모델 실험
- 노원구 녹색공동체의 중심역할 ECO 센터
- 노원 기후변화 대응의 날 : 전년도 온실가스 감축량 공유, 공동체별 감축 행동성과 공유, '올해의 기후행동 영웅' 선정과 포상
- 기후변화 대응 계획이 캐비닛 속의 계획이 아니라 실행계획이 되기 위해서는 온실가스 감축 활동에 의미를 부여하기 위한 노력을 끊임없이 기울여야 함(성과 보고서 작성 및 공개).

노원 ECO 센터의 역할

- 노원 '절전소' 운동의 중심
- 주민 참여를 통한 온실가스 저감 활동을 교육하고 지원하는 컨트롤타워로서의 역할
- 그린리더 아카데미, 녹색주부 실천단 운영
- 전문적인 기후변화 에너지 교육 강사 육성
- 실천형에서 지역의 에너지 문제를 해결하는 데 결합시킬 수 있도록 교육과 지원
- 교육중심도시로서의 녹색교육 선도

3) 에너지 분야 사회적 기업 활성화를 통한 온실가스 저감

- 노원구는 사회적 기업 활성화를 위한 다양한 정책을 펼치고 있음 : 노원구 사회적 기업 육성 및 지원에 관한 조례 제정, 사회적 기업 발굴육성을 위한 전략회의, 사회적 기업 CEO 간담회개최, 2012년까지 사회적 기업 50개 육성 계획.
- 노원구의 '마을 기업' 지원 사업 : 주민자치회, 부녀회, 노인회 등 지역공동체 중심의 마을 단위 사업을 대상으로 함. ▲ 지역자원 활용형 공동체사업 ▲ 친환경·녹색에너지 공동체사

업 ▲ 생활지원·복지형 공동체사업 등 3개 유형(일자리경제과 담당)

마을기업은 지역공동체에 산재되어 있는 향토, 문화, 자연자원 등 특화자원을 활용해 주민주도의 사업을 펼침으로써 안정적 소득 및 일자리 창출에 기여할 수 있는 마을단위의 기업이나 지역공동체.

- 에너지 분야는 마을기업이나 사회적 기업과는 달리 기술력, 자본, 전문성을 필요로 함. 따라서 사회적 기업을 “사회적 기업 육성법”에 의해서 정의되는 기업에 국한하지 않고, 사회적 경제활동을 하는 경제조직으로 폭넓게 해석할 필요가 있음. 에너지 분야에서 사회적 기업을 만들기 위해서는 이를 위한 기획이 필요함. (주) 나투라, 은평구 두꺼비 하우스의 모델을 벤치마킹.
- 노원구 온실가스 감축 행동계획에 제시된 사업 중에서 사회적 기업의 역할이 필요한 분야
 - (1) 절전소 지원사업단 (아파트, 단독주택, 상업 부문의 기기교체, 효율개선 사업을 통한 전력소비 절감 부문)
 - (2) 주택 WAP, 아파트 WAP (건물 단열과 에너지 효율개선 부문, 마을형 에너지 절약 기업, 일촌나눔하우스에 에너지 진단, 교육, 모니터링 기능 결합, 아파트가 많은 노원구 특성상 아파트 WAP 사업 특화)
 - (3) 재생가능 에너지 부문
 - 노원 시민 태양광 발전소, 노원 아파트 태양광 발전소, 노원 학교 태양광 발전소
 - 노원 학교 태양광 발전소를 한다면 RPS 신재생에너지 의무할당제를 최대한 활용하고, 발전소 건립 부지 확보를 위해 서울시, 노원구, 발전사업자, 교육청, 학교의 협력 체계를 구축해야 함.
 - (4) 상업부문 조명에너지 효율개선을 위한 에너지고효율 전구 교체 사업단
 - (5) 녹색매장 인증 사업단
 - (6) 폐식용유 바이오 디젤화 마을 사업단
- 정부 지원 정책을 최대한 활용하되 에너지 부문 사회적 기업이 기반을 잡기까지 지자체의 역할 중요.
- 교육과 전문성 강화를 지원하는 프로그램을 통한 지역 인적 자원 발굴(노원구 내 대학과의 협력 방안 모색)
- 에너지 분야의 사회적 기업이 지역사회에서 괜찮은 일자리(임금, 노사관계, 운영, 수익성, 장래전망)가 될 수 있도록 해야 함.

4) 참고 : 에너지 분야 사회적 기업 운영 사례

사례1. 에너지나투라(주)

- 부산시에 위치한 에너지나투라는 환경운동연합, 환경재단, 부산시민햇빛발전추진위원회 회원들이 주주로 참여해 만든 '시민환경공익기업'.
- 2006년 12월 자본금 1억 원으로 시작했는데, 재생가능 에너지에 관한 기본설계·시공·행정대행, 시민발전소 건립지원, 에너지효율화사업(ESCO), 전기공사, 에너지 컨설팅에 관한 사업 진행.
- 2011년 사업실적으로 에너지나눔과평화의 독립형태양광발전주택, 울산 태양광 가로등, 강진 문화복지타운 태양광발전소(65kW) 구축공사 등을 진행했고, 7개의 시민발전소 프로젝트를 진행.

	시민발전소	년도
1	울산시민햇빛발전(5kW)	2007
2	부산 제1호 민주공원시민햇빛발전(5kW)	2008
3	부산 제2호 수영시민햇빛발전(30kW)	2008
4	경남 제1호 창원YMCA 햇빛발전(5kW)	2008
5	부산 반여시민햇빛발전(1.5MW)	진행중
6	여수하얀연꽃 햇빛발전(50kW)	진행중
7	부산 제3호 온천천시민햇빛발전(50kW)	진행중

<표 76> 에너지나투라 시민발전소 지원 사업 * 출처: 에너지나투라 홈페이지

- 전체 20명 중 11명이 기술직이며, 재생가능 에너지 분야 면허와 인증, 특허를 보유 중.
- 에너지나투라는 '시민 환경공익기업'을 표방하고 있지만, 정부의 사회적 기업으로 등록 안 함. 기술집약적인 사업의 특성상 정부가 정의하는 사회적 기업의 대상이 되기 위해 취약계층에 대한 고용을 확대하기 어렵기 때문.
- 2009년 기준 매출액은 20억 원이고, 2009년 8월까지 자본금이 5억 원까지 증가. 대졸 초봉은 1,700만원으로 다른 사회적 기업에 비해 임금이 높아 괜찮은 녹색일자리에 속함.



사례2. 두꺼비하우징(주)

- 은평구는 단독 및 다가구 주택에 거주하는 주민이 75%에 달하고 노후주택이 많아 주거환경개선사업에 대한 요구가 높음. 구는 이러한 지역특성을 반영해 시민단체와 협력, 민관합작기업 두꺼비하우징을 만들어가고 있음.
- 두꺼비하우징은 단독이나 다가구주택을 아파트처럼 관리하

는 사회적 기업. 특히 단열과 방수가 취약해 여름에 습하고 겨울에 추운 노후주택을 개선해, 쾌적하면서도 난방비 부담을 줄이는 사업 펼침.

- 두꺼비하우징이 제공하는 서비스는 1) 에너지진단 2) 주택에너지효율화 3) 주택 관리.

에너지진단	주택에너지효율화	주택 관리
주택에너지 진단, 주택에너지효율화 성능개선, 에너지 값 설계, 사후 진단, 한국형 일반주택에 적합한 진단법 개발	주택특성, 규모, 시공법, 재료를 반영한 주택에너지효율화 상품 매뉴얼화, 시범사업 실시를 통한 에너지 성능 개선 효과 모니터링	단독·다가구에 필요한 주택 관리 서비스, 적정 가격 제시, 부품교체 및 수리, 안전 점검, 방역, 청소, 가정 에너지진단

<표 77> 두꺼비하우징이 제공하는 서비스

- 구와 시민단체 나눔과 미래, 녹색연합, 환경정의, 은평시민회가 모여 2010년 10월부터 사업 준비. 건축사, 주택관리사, 목수, 설비사가 참여하고, 2010년 12월 30일 회사를 설립. 초기에는 민간단체가 자본금을 투자하고, 향후 은평구청과 민관협력모델로 전환할 계획.
- 2011년 5월부터 두꺼비 하우징 시범지구로 신사동 237번지 일대를 선정하고 마을 만들기와 연계해 추진.
- 노후주택 개보수에 있어, 공익형 무상집수리 가구와 시장형 사업 일반가구로 분리해 사업을 추진. 마을학교 운영, 마을소식지 제작, 주민참여 마을 만들기 마스터플랜 수립 등을 함께 진행.¹⁶⁾
- 지역사회 업체와 협력 네트워크를 구축하고, 은행과 주택개량자금 대출 지원 협약을 맺음.
- 서울형 예비사회적 기업에 등록했고, 현재 10명을 고용. 두꺼비하우징은 주민들이 신뢰할 수 있는 지역의 사회적 기업으로 자리잡아가는 것을 목표로 하고 있음.

사례3. 함께일하는재단 우드펠릿사업

- 함께일하는재단 “신재생에너지 사회적기업 설립지원”의 우드펠릿 사업¹⁷⁾은 (주)강원랜드 후원(3년간 15억 지원)으로 강원 폐광지역(정선·영월·태백·삼척)에 우드펠릿 생산 및 보일러 무료 보급 사업을 통해 지역의 사회적 일자리, 에너지 자립, 에너지 복지 등 3가지 현안문제를 해결하고자 함.
- 2008년 ‘대안형 일자리 모델’로 시작해 2009년 지역의 취약계층 14명에게 일자리를 제

16) 두꺼비 하우징 사업 진행절차는 다음과 같다. 집주인은 지자체가 선정한 지역 내 업체에 공사를 의뢰한다. 공사가 끝나면 업체들은 구청에 수리가 완료됐음을 보고하고 은행에서 공사대금(집주인의 대출금)을 받는다. 은평구가 시행하는 시범사업에선 최저 4.9%의 금리로 주택 수리나 증·개축을 위한 공사비의 80%인 최대 2,200만원까지 대출할 수 있다. 저소득층은 월 2만원의 회비를 내고 집과 마을 시설에 대한 관리·보수를 지속적으로 받게 된다.

17) 이하 우드펠릿 사업에 대해서는 함께일하는재단 웹사이트(<http://www.hamkke.org/hamkke/200/211.php>) 참조.

공, 사회복지 및 공공기관 등에 우드펠릿 보일러 75개를 설치. 우드펠릿 보일러 보급 및 생산공장 건립을 통한 재생가능에너지 사회적 기업 설립 준비.

<그림 82>. 함께일하는재단의 우드펠릿 사업 개요도

*출처: 함께일하는재단 웹사이트)



사례4. (주)노나메기

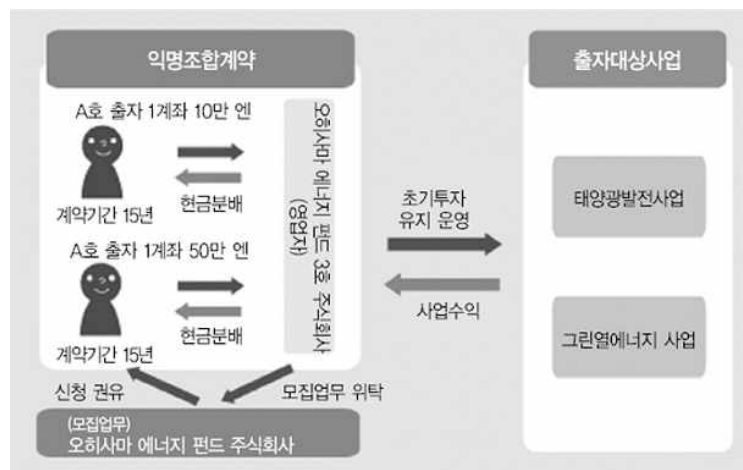
- (주)노나메기는 대안건축회사로서 지역사회와 공존하는 창조적인 주거문화를 만들어 나가는 것을 창립목적으로 제시. 협동조합운영방식의 노동자협동기업을 천명. 전문지식과 소명의식을 갖춘 성실하고 근면한 건축인을 교육양성하고, 구성원 상호간의 협력과 복지증진 및 올바른 건축문화 정착에 기여함과 아울러 지역사회와 연대를 통한 지역주민의 자활, 자립을 도모하는 사회적 목적을 추구.
- (주)노나메기는 2008년 사회투자지원재단의 예비 사회적 기업가 양성 프로그램의 지원을 받으면서 시작. 2010년 7월에 노동부 사회적 기업 인증. 주요 사업 분야는 친환경 건축분야, 건축개보수, 신재생에너지시공, 교육사업.
- 현재 저소득층 집수리 사업과 교육 및 대안에너지 보급사업, 건축 개·보수 사업, 목공가구 사업에 주력
- 매출은 2009년도 3월부터 발생하였으나 안정화되지 못해서 월별로 불규칙한 상황. 2009년 2월부터 2010년 10월까지 총 1억 9천만 원 정도의 매출을 올려, 월 1천만 원 정도의 수준 유지. 노나메기는 현재 대표를 포함하여 10명을 고용하고 있으며, 월 100만원 미만의 임금.
- 2009년 원주시와 2010년도 한국에



너지재단의 저소득층 주택 에너지효율화사업을 추진하면서 녹색일자리 창출 경제조직으로 방향설정. 임금 수준이 낮고, 이와 비례하여 숙련 인력의 참여가 저조해 어려움을 겪고 있는 상황.

사례5. 이이다시 <햇님진보에너지회사>

- 이이다시 햇님진보에너지회사는 태양광, 풍력, 산림자원 등 지역 에너지를 활용해 기후변화를 방지하고, 순환형 지역사회를 만들어가는 것을 목표로 함.
- 2004년 지역 NGO 활동가 하라 아키히로씨는 NPO법인을 만들고, 환경성 보조금(총비용의 3분의 2)과 시민출자로 태양광 발전기 설치.
- 시민출자로 이이다시에서 처음으로 '햇님 발전소'가 설치된 곳은 명성유치원. 아이들은 유치원 교실에 붙어있는 발전량 계량기를 직접 보면서 자신들이 사용하는 전기가 태양으로부터 온다는 것을 알게 되고, 태양광발전을 상징하는 캐릭터 '짼뽀짱'을 통해 에너지 교육을 받음.



<그림 83> 햇님펀드 운용방식 * 출처: 햇님진보에너지회사

- 2005년부터 본격적으로 <햇님진보에너지회사>를 만들고, 태양광발전기에서 생산한 전기를 이이다시에 팔아 수익을 얻고, 그 수익을 출자한 시민들에게 돌려주기(수익률 1.1%~2%) 시작.
- 이이다시는 공공건물 지붕임대 관련 제도를 개선하고, 20년간 <햇님진보에너지회사>에서 생산한 전기를 구매하기로 계약. 약 460명의 시민들이 '미나미신슈 햇님펀드'에 무려 2억 150만 엔(26억)을 출자해 사업을 시작. 이이다 시내 38 곳의 유치원과 공공시설에 총 208kW의 태양광 발전 설치를 설치하고, 상점과 사업장을 대상으로 ESCO사업3)을 시작.
- 지금까지 <햇님진보에너지회사>가 시민출자를 통해 이이다시에 설치한 태양광발전소는 162곳. 인구 11만 명의 이이다시는 이미 일본 평균의 25배에 가까운 태양광 보급을 자랑함.

이름	미나미 신슈 해님펀드 A.B 호	비젠그린에너지펀드 A.B 호	온난화방지해님펀드	해님펀드 2009	신슈국가해님펀드
투자내용	나가노현 이이다시 태양광발전보급 촉진	오카야마현 비젠 시 내의 목질바이오매스 이용을 추진 사업	나가노현 오카야마 현 홋카이도 전국 거점에서 자연에너지 사업과 에너지 절약사업 출자 모집	나가노현 자연에너지사업 및 에너지 절약사업 출자자 모집	태양광발전시스템을 중심으로 자연에너지 보급사업
운영자	햇님발전에너지주식 회사	비젠그린에너지주식 회사	햇님에너지펀드주식 회사	햇님에너지펀드3호 주식회사	해님그리드주식회사
모집기간	2005.2~2005.5	2006년 3월~2007 년	2007. 11~2008.12	2009.6~2009.9	2010.10~2011.1
모집금액	10만엔, 50만엔	10만엔, 50만엔	10만엔, 50만엔	10만엔, 50만엔	10만엔, 25만엔
출자계약 기간	10년, 15년	10년, 15년	10년, 15년	15년, 5년	10년, 5년
수익율	2~3.3%	2.1~2.6%	2.1~2.6%	1.1~2.5%	2.0%~2.5%
출자 총액	2억150만엔	1억 8,800만엔	4억6200만엔	7,520만엔	1억엔
정부지원 사업연계	2004~2006년 환경 과 경제의 선순환마 을모델사업	2005~2006년 환경 과 경제의 선순환마 을 모델 사업	2004~2006년 환경 부 메가와트 태양광 공동이용모델 사업	2008년도 환경부 메가와트 태양광공 동이용모델사업	이이다시 주택용태 양광발전설비보급사 업

<표 78> 햇님펀드 투자내용과 진행 상황

5) 참고: 에너지분야 사회적기업 인큐베이팅 방안

(1) 중앙정부의 정책 활용 방안 모색

- 에너지나투라는 '발전차액지원제도'를 활용했고, 저소득층 주택 효율화 사업을 진행해온 노나메기는 지식경제부 산하 한국에너지재단의 사업을 통해 매출을 올리고 있음. 두꺼비하우징도 에너지복지제도와 주택에너지 효율화제도 활용. 이이다시의 햇님진보에너지회사는 환경부와 이이다시의 재생가능 에너지 보급 사업으로 수익 창출.
- 에너지 분야에서 사회적 기업이 활성화되는데 있어서 제도가 큰 역할을 했고, 제도를 잘 만드는 것만으로도 시장 창출. 따라서 2012년부터 시작되는 신재생에너지공급의무화당제(RPS)를 활용해 재생가능 에너지 분야 사회적 기업 모델 구상.

구분	대상(지역)	사업내용	성격	정책	주요 내용
재생	에너지나투라	재생에너지	환경공익기업	발전차액 지원	송배전 기업이 태양광, 소풍력 발전 등

에너지	(부산) 함께일하는재단 (태백)	설비컨설팅 우드펠릿보 일러	사회적기업	제도	과 같은 재생에너지로 생산된 전기에 대 해서 생산비용을 보전하기 위해서 시가 보다 높게 구입해주는 제도
	주책 에너지 효율화	저 소 득 층 에너지 효 율 집수리	사회적 기업	에너지복지 제 도 주택에너지 효 율화 제도	에너지빈곤층이 단열이 강화된 주택에 살 수 있도록 하여 에너지 비용을 절약 할 수 있도록 지원하는 제도 일반 주택의 에너지 효율을 강화하기 위 해서 건축을 규제하고 집수리를 지원하 는 제도

<표 79> 국내 에너지 분야 사회적 기업과 관련 정부 정책

* 출처: 에너지기후정책연구소, 2011 재구성

(2) 지역 내 사회적 기업 구성을 위한 파트너 모색 : 주체의 발굴

○ 앞에서 소개한 에너지 분야 사회적 기업의 각 주체는 다음과 같음.

사회적 기업	초기 설립 주체	지자체
나투라	환경운동연합, 환경재단, 부산시민햇빛발전추진위 원회 회원들이 주주로 참여	부산시
두꺼비하우징	시민단체 나눔과 미래, 녹색연합, 환경정의, 은평 시민회	은평구
함께일하는 재단 우드펠릿사업	함께일하는 재단	정선·영월·태 백·삼척
노나메기	대안건축회사	원주군
햇님진보에너지회사	지역 NGO 활동가 하라 아키히로씨는 NPO법인	이이다시

<표 80> 에너지 사회적기업의 설립 주체

- 지역에서 에너지 분야 사회적 기업을 시작하기 위해서는 주체가 필요함. 위 표에서 보듯이 지역의 시민단체나 시민단체 활동가들이 참여하거나 전환하는 사례가 많음.
- 따라서 노원구에서도 사회적 기업을 만들기 위한 파트너를 설정하거나, 지역 내에 파트너가 없다면 발굴하는 것이 가장 먼저 진행되어야 할 단계라고 할 수 있음.

(3) 지자체와 사회적 기업의 협력과 상생방안 마련

- 두꺼비하우징은 초기부터 민관합작회사로 기획되었으며, 지자체에서 전담 공무원을 배치하

고, 조례제정과 투자금을 지원.

- 원주시는 <주택에너지효율화 사업단>을 구성하고 노나메기와 공동 사업을 추진.
- 사회적 기업이 초기 기틀을 잡기까지 지자체의 지원 및 협력 방안 논의가 중요.

참고: 해외 에너지 분야 사회적 기업 사례

- **Energise** : 에너지 효율 컨설팅업체이며 기업, 단체 등의 에너지 절약에 도움을 주고 있음. 기업수익의 50% 이상을 사회와 환경문제에 재투자하고 있으며, 사회적으로 수익의 30% 이상을 에너지 빈곤층을 줄이는 목표로 투자하고 있음.
- **Urbed** : 고용자들의 회사의 지분을 소유, 사회적 주택개발의 변화를 위한 주거 디자인과 주거공간 건축. 1999~2000년에 자체적인 도시 개발 프로젝트를 진행하였고, 내용은 지속적인 도시개발과 동시 탄소제로 방안을 마련하는 것. Urbed는 지자체에 대한 지속적인 상담과 지원을 하고 있으며, 도시디자인 서비스의 마스터플랜을 제시하기도 함.
- **Westray Development Trust** : Westray Development Trustsms 900kW급 터빈을 소유하고 있으며, 생산된 전력은 직접 전력업체인 National Grid에 판매함. 수익은 다시 지역 개발에 재투자하여 지역 발전의 뒷받침이 되고 있음.
- **Ekopia** : 핀드혼 지역 경제 활성화를 위해 조직된 협동조합으로서 2001년에 설립. 4개의 풍력발전 터빈을 소유하고 있으며, 사설 송전을 통해 지역에 전기를 제공. 히게이아 재단의 도움으로 이 단체에서 2002년부터는 에코라는 지역 화폐를 발행하기 시작함.
- **Fintry Development Trust** : Fintry Renewable Energy Enterprise Ltd.의 자회사이며 회사를 통해 14개 풍력발전 터빈 중 하나를 임대함. 14개의 풍력발전 운영에서 얻는 수익은 15년간 대출상환금으로 지불, 잉여 수익은 주택 단열과 같은 지역의 에너지 효율 향상에 사용. 안전한 재생가능 에너지를 지역 주택 및 기업에 공급하기 위해 에너지 공급 업체를 설립하는 것을 검토하고 있음.
- **GREENhomes** : 2006년 영국 런던에 설립된 GREENhome는 각 가구의 에너지 감사·컨설팅·서비스를 제공하는 사회적 기업. GREENhome 서비스는 에너지 감사와 감사 결과에 근거한 서비스로 구성. GREENhome는 한 가구당 연간 1톤의 이산화탄소 배출량을 줄이는 것을 목표로 함.

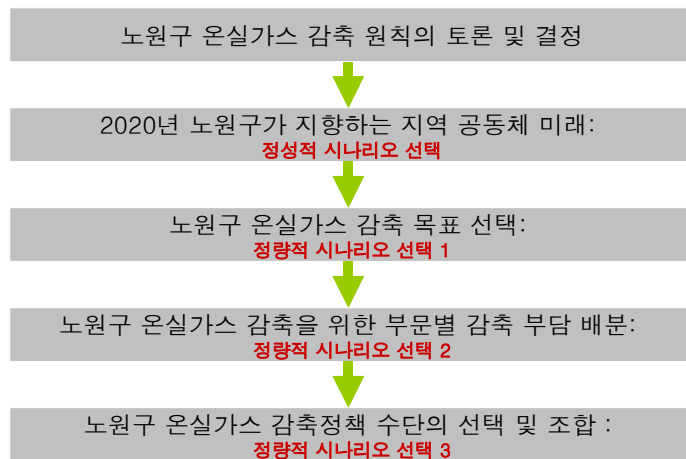
- Baywind : 1996년에 설립된 Baywind는 영국 컴브리안 지방의 Harlock Hill에 설치된 5개의 풍력발전터빈을 가진 재생에너지 협동조합 기업. Baywind는 2.5메카와트(MW) 전기를 공급하고 있으며, 이를 통해 연간 약 4,200만톤의 이산화탄소가 감축될 것으로 예상.

IV. 노원구의 온실가스 감축 시나리오 설정

이 장에서는 노원구가 2020년까지 감축해야 할 온실가스 배출량과 그 감축 방안을 조합한 온실가스 감축 시나리오를 설정하는데 필요한 방법을 설명하고, 예시로서 몇 가지 시나리오를 제시하는 것을 목표로 한다. 1장에서 언급한 것이기는 하지만, 다시 강조하고자 하는 것은 이번 연구의 목적은 노원구 지역사회를 대신하여 연구팀이 최적의 온실가스 감축 시나리오를 제시하는 것이 아니다. 오히려 노원구 지역사회가 토론하고 결정해야 할 온실가스 감축 시나리오 선택을 돕고 이를 원활하게 하기 위한 방법과 정보를 제공하는 것이 목표이다. 이런 목표를 위해서 이번 6장에서는 온실가스 감축 시나리오 작업을 어떤 방식으로 하는지를 예시적으로 보여주며, 다음 7장에서는 주민 참여 방식을 통해서 온실가스 감축 시나리오를 결정하는 방법을 제시할 것이다.

1. 노원구 온실가스 감축 시나리오 수립 방법

연구진은 노원구 온실가스 감축 시나리오를 수립하는 방법과 과정을 아래의 그림과 같이 제시하고자 한다. 우선 노원구 지역사회가 온실가스를 얼마나 그리고 어떻게 감축할 것인지를 결정하기 위한 ‘감축 원칙’에 대해서 토론하고 결정하는 것에서부터 시작한다(1단계). 이어 2020년에 노원구 지역사회가 지향하는 미래에 대해서 정성적인 방식으로 토론하여 몇 가지 시나리오를 도출한다(2단계). 3단계에서는 2단계에의 각 시나리오에 부합하는 대략적인 온실가스 감축목표를 설정하며, 4단계에서는 3단계에서 결정된 감축목표 달성을 위해서 노원구의 주요 배출 부문인 가정, 상업, 교통, 공공 부문 사이에 온실가스 감축 부담을 어떻게 나눌 것인지를 결정하게 된다. 5단계에서는 각 시나리오별로 4단계에서 결정된 부문별 감축목표를 해당 분야에 다양한 감축수단과 방안의 조합을 통해서 구체화하게 된다. 이런 방법과 과정은 언제나 전단계로 되돌아가서 재토론할 수 있도록 개방적으로 운영될 필요가 있다.



<그림 84> 노원구 온실가스 감축 시나리오 수립 방법

2. 노원구 온실가스 감축 원칙

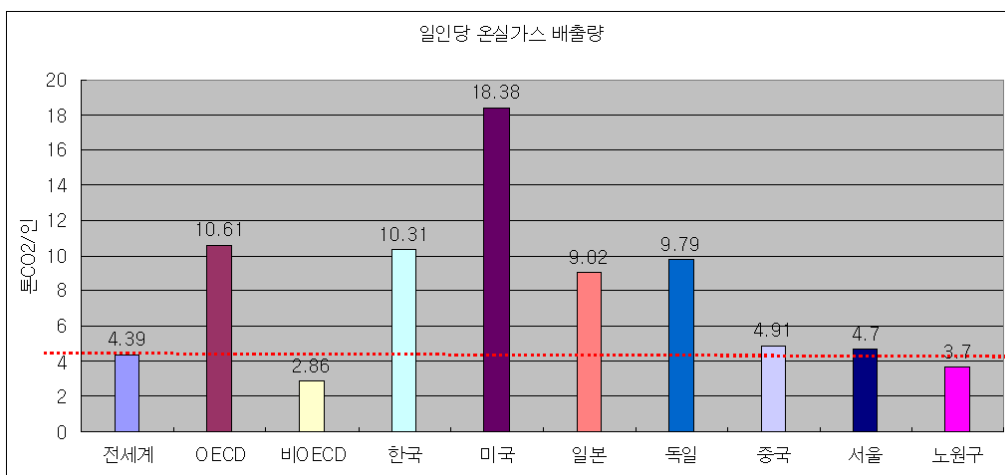
연구진은 노원구의 온실가스 감축 원칙을 결정하기 위해서 두 가지 차원을 제시한다. 첫 번째는 지구적 책임성 對 지역적 안정성의 차원이다. 두 번째는 사회적 형평성 對 감축 효과성의 차원이다. 아래에서 이에 대해서 좀 더 자세히 검토해 보도록 한다. 다만 여기서 제시한 감축 원칙과 관련된 두 가지 차원은 필요한 경우에 수정·보완될 수 있다는 점을 밝혀둔다.

1) 지구적 책임 vs 지역적 안정성

기후변화를 막기 위한 노력은 전지구적인 과제이며 국가, 지역사회 그리고 개인이 각자의 책임에 맞게 온실가스를 감축하지 않는다면 누군가는 그 부담을 떠맡아야 한다. 따라서 각자의 책임이 어느 정도나 되는지를 판단하고 그에 맞는 감축목표를 설정하고 노력하는 것이 전지구적인 차원에서 공정성을 잃지 않는 길이다. 그러나 온실가스 감축 노력에는 상당한 경제적 사회적 부담이 요구되기 때문에, 무턱대고 과감한 목표를 설정하는 것도 능사는 아니라는 반론이 존재할 수 있다. 즉 지역의 (경제적) 안정성을 해치면서까지 지구적인 차원의 책임을 고려하여 감축목표를 설정하는 것은 쉬운 일은 아니다. 따라서 온실가스 감축에 관한 노원구의 지구적 책임과 지역의 (경제적) 안정성 사이에 균형을 잡는 일이 중요하며, 이는 지역의 토론과 합의에 입각해야 하는 것이 바람직할 것이다.

노원구의 지구적인 책임: 일인당 온실가스 배출량의 비교

한 국가의 기후변화에 대한 책임을 비교하는 방법으로 일인당 온실가스 배출량을 살펴보는 것



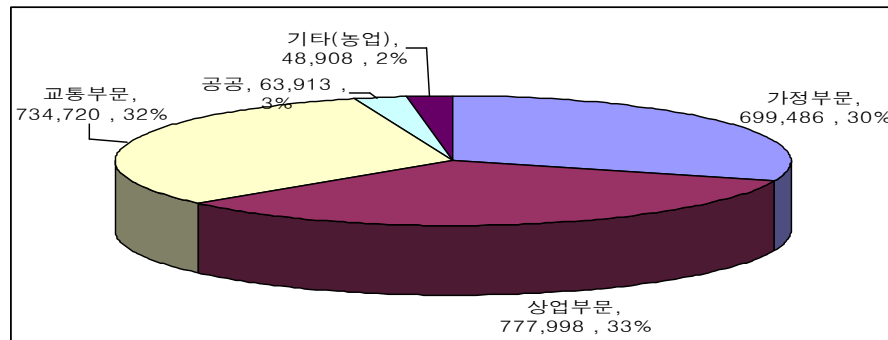
<그림 85> 노원구의 일인당 온실가스 배출량 비교(산업연구원, 2011; 서울 및 노원구는 추정) * 서울시, 노원구(2010년 현황) 이외에는 2008년도 현황(IEA 데이터 이용)

2) 사회적 형평성 vs 감축의 효과성

한편 노원구 내에서 온실가스를 배출하는 부문들 사이에서 어느 부문이 가장 큰 감축 책임을 지고 있는지를 검토하는 것과 함께, 가장 손쉽게 온실가스 감축을 할 수 있는 부문이 어느 부담인지도 살펴볼 필요가 있다. 또한 기후변화나 온실가스 감축정책으로 인해서 보다 취약한 상태에 빠질 수 있는 계층이 누구이며, 어떻게 보호해야 하는 지에 대해서 토론할 필요가 있다. 이런 토론 과정에서 사회적 형평성을 높이는 것과 감축의 효과성을 높이는 것이 꼭 대립될 필요가 없으며, 상호 이익을 얻는 방안을 찾아내는 것도 중요할 것이다.

노원구의 부문별 온실가스 배출 현황

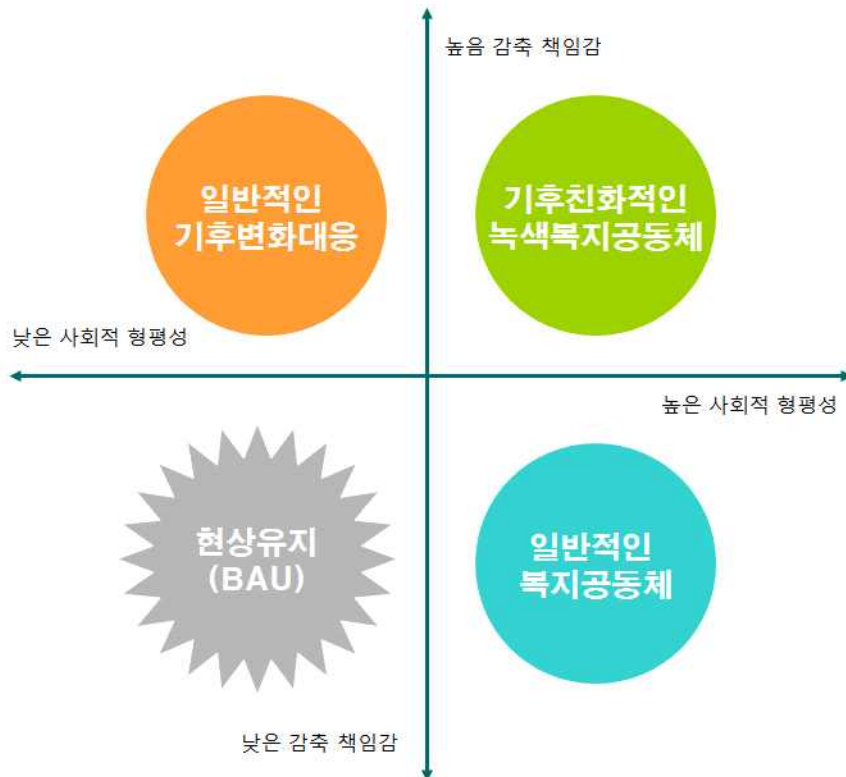
아래의 그래프에서 보여주듯, 노원구의 온실가스 배출량은 상업(33%), 교통(32%), 가정(30%) 순으로 대부분의 배출이 세 부문에서 이루어지며 그 비중도 비슷한 상황이다. 노원구 지역사회는 이 세 가지 부문에서 어느 부문이 가장 적극적으로 온실가스 배출을 줄여야 할 지, 혹은 균등하게 배출 감축 책임을 져야 하는 것인지 토론할 필요가 있다.



<그림 87> 노원구(2010)년 부문별 온실가스 배출량 추정(tCO₂, %)

3. 2020년 노원구가 지향하는 지역 공동체 미래: 정성적 시나리오 선택

- 앞에서 설명한 감축 원칙의 두 가지 차원을 교차시켜서, 네 가지의 정성적인 미래 시나리오를 제시해볼 수 있음. 정량적 목표에 따라 다음 네 가지 시나리오를 다양하게 변형하는 것은 가능하다.



<그림 88> 2020년 노원구가 지향하는 지역 공동체 미래(정성 시나리오)

1) 그린 시나리오: 기후친화적 녹색복지공동체

- 전 지구적인 기후변화 위기의 심각성을 이해하며, 전지구적 1인당 평균 온실가스 배출량을 상회하고 있는 선진 개발도상국 및 대도시의 일원으로서의 노원구의 공동체 및 지역 주민의 책임을 공감.
- 한편 온실가스 감축을 위해서 필요한 사회적 비용을 지역 내 모든 부문과 주민들이 공평하게 부담하며, 나아가 사회경제적 약자 계층에게는 충분한 지원을 제공해야 한다는 합의.
- 노원구가 지향하는 '녹색복지'의 정체성에 부합하면서도 기후변화대응의 역할과 부담에서도 높은 사회적 형평성을 추구하는 시나리오.

2) 블루 시나리오: 일반적인 복지공동체

- 노원구가 가지는 기후변화에 대한 지구적 책임보다는 과거와 같이 지역 공동체의 경제성장에 정책적 우선순위를 두면서 경제적 번영의 결과가 지역 공동체에 골고루 분배될 수 있도록 하는 정책 방향에 대한 공감
- 한국 사회 및 노원구는 지구적 책임을 생각하기에는 기후변화에 대한 책임이 그렇게 크지 않으며, 기후변화대응의 필요성보다 아직도 경제 발전과 사회 복지가 필요한 상황이라고는 주장에 대한 공감
- 부문별로 실행가능성이 높은 일부 감축 수단을 선택하여 낮은 수준의 감축 목표를 달성하는 시나리오

3) 오렌지 시나리오: 일반적인 기후변화대응 모델

- 전지구적인 기후변화의 심각성을 공감하여 급격한 온실가스 배출 감축을 시도하는데 정책의 최우선적인 순위를 부여함
- 온실가스 배출 감축수단의 실행 가능성에 초점을 맞추고, 그 수단의 사회경제적인 영향에 대해서는 사후적으로 판단함. 사회적 형평성의 보장은 사후적으로 조정하거나 충분히 고려하지 않음.
- 서울시의 감축목표에 준하는 수준으로 설정하되 부문별·계층별 형평성을 고려하지 않고 감축효과가 높은 정책 수단을 우선적으로 추진하는 시나리오.

4) 그레이 시나리오: 현상유지(BAU)

- 노원구의 기후변화에 대한 지구적 책임보다는 지역 공동체의 경제적 번영에 더 관심을 두며, 지역 공동체 내부의 사회경제적 격차를 해소하기 위한 복지 정책보다는 보다 큰 경제적 성장에 관심을 둠
- 과거의 경제성장과 토건도시 일변도의 정책을 계속 추진하거나 극히 일부 감축 수단을 활용하는 등 감축 의지가 결여된 입장.
- 사실상 특별한 감축대책을 추진하지 않은 채 온실가스를 평상시처럼 하던 대로 그대로 배출하는 시나리오로 사실상 BAU 시나리오.

4. 온실가스 감축 목표 선택: 정량적 시나리오 선택 1

이제 노원 지역사회가 2020년에 어떤 미래를 맞기를 원하는지를 선택할 수 있는 정성적 시나리오가 나왔다면, 이에 대응하여 노원구가 어느 정도의 감축 목표를 가질 것인지 선택해야 할 순간이 다가왔다. 지구적 책임을 생각해서 보다 강력한 감축 목표를 가지기를 원하는 주민들도 있을 수 있으며, 아니면 지역사회의 (경제적) 안정성을 고려하여 보다 느슨한 감축 목표를 가지기를 원하는 주민들도 있을 수 있다. 그러나 구체적으로 감축 목표치가 각각의 판단에 부합하는 것일까? 이에 대한 판단의 기준으로 삼고자 국내에서 다양한 차원에서 제시된 감축 목표치를 살펴보도록 하자. 우선 시민사회가 제시하고 있는 지구적 책임을 고려한 한국의 온실가스 감축 목표치가 있다. 이는 현재 한국 내에서 제기되는 가장 강력한 목표치다. 두 번째는 정부가 제시한 목표치로서 경제성장을 위해서 상당기간 온실가스 배출 증가율이 지속될 것이라는 전제에서 제시된 목표치다. 세 번째는 노원구가 위치한 서울시가 제시하고 있는 목표치로서 시민사회의 지구적 책임을 고려한 목표치와 정부의 경제성장을 고려한 목표치의 중간 쪼에 위치한다고 할 수 있다. 다만, 서울시는 가장 온실가스 배출이 많은 산업 부문의 비중이 낮기 때문에 상대적으로 보다 적극적인 온실가스 감축 목표치를 제시할 수 있다는 점을 기억할 필요가 있다. 이를 정리하면 다음과 같다. 노원구의 감축 목표치는 이를 기준으로 선택해볼 수 있다.

- ① 지구적 차원의 감축목표 수준: 2020년 2005년 대비 25% 감축(시민사회단체 요구)
- ② 국가 중기 감축목표 수준: 2020년 BAU 대비 30% 감축/ 2005년 대비 4% 감축
- ③ 서울시 감축목표 수준: 2020년 BAU 대비 33%/ 2005년 대비 19% 감축

다른 지자체들의 온실가스 감축목표 설정 현황 및 비교·평가

- 송파구는 인구와 경제가 성장 중인 도시이기 때문에 기준년도 대비 절대감축량 목표를 설정하기 보다는 배출전망치(BAU) 기준으로 감축량을 제시하는 방법을 선택
- 노원구의 인구는 최근 들어 안정화되고 있는 이유 등으로 인해서 온실가스 배출량도 안정화되고 있는 점을 고려하여, 2005년 대비 기준을 설정하는 것이 적절할 듯

대 상	2020년 감축목표		2020년 온실가스 배출량 목표치 (톤 CO ₂ /yr)	1인당 온실가스 배출량 (현)
	2020년 BAU대비	기준년도 대비		
송파구	40% 감축	2005년 기준 -21.5%	2,028,797	-

5. 온실가스 감축을 위한 부문별 감축 부담 배분: 정량적 시나리오 선택 2

이제 감축 목표치가 결정되었다면, 다음 순서는 각 부문(가정, 상업, 교통, 공공) 별 감축목표치를 결정해야 할 차례가 되었다. 부문별로 구체적인 감축목표치를 정하기보다는 각 부문별로 동일한 감축목표를 가질 것인지, 아니면 차별적인 감축목표를 가질 것인지 부터 결정하도록 하자. 만약 각 부문별로 차별적인 목표를 가진다면, 어떤 원칙에 의해서 결정할 것인지를 논의할 필요가 있다. 이상의 논의에 기반하여 만들어낼 수 있는 4가지 시나리오를 다음과 같이 제시해볼 수 있다. 그러나 4개의 시나리오 이외에 새로운 시나리오를 추가·삭제할 수 있으며, 제시된 시나리오의 세부적인 내용을 추가·삭제·수정·보완할 수 있는 개방적인 성격을 가지는 것으로 여기는 것이 좋다. 또한 다음 절에서 검토하겠지만, 각각의 세부적인 내용을 구체화하는 감축수단 종류의 선택과 조합 그리고 적용 강도도 변화가능하다.

구분	세부 내용
① 그린 시나리오	- 지구적 책임 수준의 감축목표: 2005년 대비 25% 감축
	- 모든 부문의 동일한 감축
	- 가능한 종류의 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준에서 적용
	- 사회적 형평성을 고려한 정책 수단의 적극적인 도입
② 블루 시나리오	- 국가 중기 감축목표 수준: 2005년 대비 4% 감축
	- 모든 부문의 동일한 감축
	- 실행 가능성이 높은 감축 수단의 선택과 적절한 강도의 적용
③ 오렌지 시나리오	- 서울시 감축목표 수준: 2005년 대비 19% 감축
	- 가정 부문의 우선적 감축 부담 배분
	- 가능한 종류의 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준에서 적용
	- 사회적 형평성을 조정하기 위한 수단의 경제성 평가 후 적용
④ 그레이 시나리오	- 감축 목표치를 설정하지 않고 현상유지
	- 가정 부문의 우선적 감축 부담 배분
	- 사회적 형평성을 조정하기 위한 수단의 경제성 평가 후 적용

<표 81> 온실가스 감축을 위한 부문별 감축 부담 배분: 정량적 시나리오 선택 2

6. 온실가스 감축정책 수단의 선택 및 조합: 정량적 시나리오 선택 3

1) 시나리오 세부 내용을 채울 수 있는 다양한 온실가스 감축수단 목록

이제는 위에서 선택한 정량적 시나리오와 1, 2의 정량적 시나리오 선택의 과정을 통해서 얻어진 시나리오의 구체적인 내용을 결정하는 단계에 와 있다. 각 시나리오의 구체적인 내용은 3장에서 검토한 다양한 온실가스 감축수단을 선택하고 조합하며, 각 정책수단의 어느 정도의 강도로 실행할 것인지를 정함으로써 결정될 수 있다. 이를 위해서 3장에서 검토한 정책수단의 목록을 제시하고 연구진이 보기에 가장 강력한 수준에서 이 정책수단을 실행하였을 경우에 감축될 수 있는 온실가스량을 추산해보면, 아래의 표와 같다.

대분류	중분류	소분류		세부사업	감축량
			코드		
가 정 부 문 (A)	공공 주택 (가)	아파트 절전소 사업	A-가-1	전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축	95,882
		지역난방효율개선	A-가-2	난방 부문 온실가스 10% 감축	15,116
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(아파트 WAP)	A-가-3	난방 부문 온실가스 20% 감축	38,102
		노원형 시민발전 프로젝트	A-가-4	아파트 세대의 10% 태양광 보급	25,354
		소계			174,454
	일반 주택 (나)	도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	A-나-1	연탄 제로화	30
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	A-나-2	노후 주택 단열성능 개선	10,102
		일반주택 절전소	A-나-3	가정용 전력 20% 절감	9,654
		단독다가구주택의 태양광보급확대	A-나-4	단독주택 등 10% 태양광 보급	654
		소계			20,440
	소계				194,894
	상 업 부 문 (B)	빛공해 없는 아름다운 거리 만들기	B-1	옥외 간판 및 광고물정리	5,684
			B-2	조명기기 개수 및 전구 교체	3,832
			B-3	실내 냉난방 온도 조절	24,495
녹색건물 인증 지원		B-4	업무용 고효율 공조기 보급	37,686	
		B-5	조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	7,285	
		B-6	건물 단열 강화	82,460	

		B-7	태양광 발전기 보급	9,608
	소계			171,050
교통 부문 (C)	공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	C-1	공회전 10분 줄이기	19,375
	주행거리 15%단축 캠페인	C-2	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	51,672
	바이오디젤로 달리는 마을버스	C-3	영업용 승합차 790대, 관용 승합차 60대 바이오디젤 도입)	53,766
	쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	C-4	수송부문 배출 10%줄이기	74,372
	자전거 순찰대	C-5	관용오토바이 82대	88.7
	소계			199,273.7
공공부문 (D)	공공기관	D-1	공공기관 절전소	1,392
		D-2	공공시설 재생에너지 보급·확대	2,668
	초중고교	D-3	학교 절전소	7,447
		D-4	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	12,096
	대학교	D-5	지역연계형 그린캠퍼스 추진	7,255
	소계			30,858

<표 82> 다양한 온실가스 감축수단 목록과 감축 잠재량

참고로 위의 모든 감축수단과 (연구진이 보기에) 가장 높은 강도로 적용하였을 경우에 다음과 같은 온실가스 감축량과 2010년 대비 감축률을 예상할 수 있다.

부문	최대 감축량(tCO ₂)	2010년 대비 감축률(%)
가정	194,894	27.9
상업	171,050	22.0
교통	199,274	27.1
공공	30,858	48.3
전체	596,075	25.6

<표 83> 최대 온실가스 감축 잠재량 추정

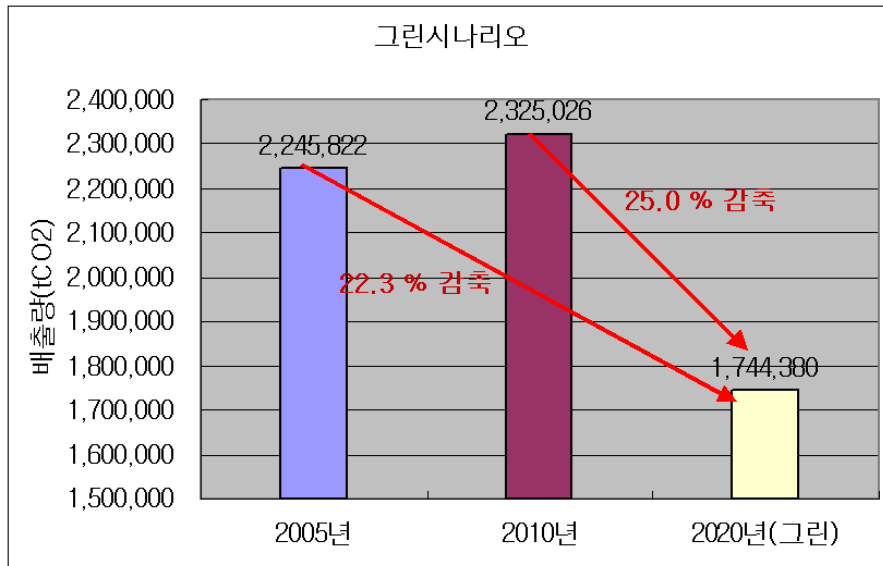
2) 세가지의 구체적인 온실가스 감축 시나리오

아래에서는 앞서 검토하였던 3가지 노원구 온실가스 감축 시나리오의 세부 내용을 결정하고, 이에 따른 온실가스 감축량을 추정해보도록 할 것이다. 마지막 시나리오인 그레이 시나리오는 현상 유지 시나리오이기 때문에 특별히 설명하지 않는다.

(1) 그린 시나리오

가. 2020년까지 온실가스 감축량: 2005년 대비 501,442 tCO₂, 22.3% 감축

그린 시나리오는 지구적 책임 수준을 고려하여 가장 적극적인 감축 목표(2005년 대비 501,442 tCO₂, 23.2% 감축)를 설정하며, 가정, 상업, 교통, 공공 부문에서 비슷한 비율의 감축을 한다는 내용을 제시하고 있다. 이를 위해서 각 부문에서 사용가능한 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준에서 적용하는 한편, 사회적 형평성을 고려한 감축 수단을 적극적으로 사용한다(예를 들어서 상계3·4동 덕릉로 주변과 월계동 덕천마을 등과 같은 낙후 지역을 도시형 저탄소 녹색 마을 사업을 통한 난방 에너지 전환사업을 진행하는 등의 계획을 적극적으로 추진한다). 아래에서는 2010년을 기준으로 한 부문별 감축 목표와 구체적인 감축수단과 감축량을 제시하였다.



<그림 89> 그린 시나리오(2005년과 2010년 비교)

구분	2005년 배출량	그린시나리오 2020년 배출목표량	2005년 대비 감축목표량	2005년 대비 감축비율
배출량(tCO ₂)	2,245,822	1,744,380	501,442	22.3%

<표 84> 2005년 배출량과 그린시나리오 비교

나. 부문별(2010년 기준) 감축 비율: 가정 27.9%, 상업 22.0%, 교통 27.1%, 공공 24.1%

부문	그린 시나리오 감축량(tCO ₂)	2010년 대비 감축률(%)
가정	1,994,894	27.9

상업	171,050	22.0
교통	199,274	27.1
공공	15,429	24.1
전체	580,646	25.0

<표 85> 그린 시나리오의 부문별 감축율

다. 부문별 선택된 감축수단 및 강도

대분류	중분류	소분류		세부사업	최대치 대비 반영율	감축량	
			코드				
가정 부 문 (A)	공공 (가)	아파트 절전소 사업	A-가-1	전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축	1	95,882	
		지역난방효율개선	A-가-2	난방 부문 온실가스 10% 감축	1	15,116	
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(아파트 WAP)	A-가-3	난방 부문 온실가스 20% 감축	1	38,102	
		노원형 시민발전 프로젝트	A-가-4	아파트 세대의 10%, 태양광	1	25,354	
		소계					174,454
	일반 주택 (나)	도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	A-나-1	연탄 제로화	1	30	
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	A-나-2	노후 주택 단열성능 개선	1	10,102	
		일반주택 절전소	A-나-3	가정용 전력 20% 절감	1	9,654	
		단독다가구주택의 태양광보급확대	A-나-4	단독주택 등 10% 태양광 보급	1	654	
		소계					20,440
	소계						194,894
	상업 부 문 (B)	빛공해 없는 아름다운 거리 만들기	에너지 고효율 전구교체	B-1	옥외 간판 및 광고물정리	1	5,684
			상업용 건물 2℃ 실천사업	B-2	조명기기 개수 및 전구 교체	1	3,832
			녹색건물 인증 지원	B-3	실내 냉난방 온도 조절	1	24,495
B-4				업무용 고효율 공조기 보급	1	37,685	
B-5				조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	1	7,285	
B-6				건물 단열 강화	1	82,460	
B-7			태양광 발전기 보급	1	9,608		
소계					171,050		

교통 부문 (C)	공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	C-1	공회전 10분 줄이기	1	19,375
	주행거리 15%단축 캠페인	C-2	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	1	51,672
	바이오디젤로 달리는 마을버스	C-3	영업용 승합차 790대, 관용 승합차 60대 바이오디젤 도입	1	53,766
	쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	C-4	수송부문 배출 10%줄이기	1	74,372
	자전거 순찰대	C-5	관용오토바이 82대	1	88.7
	소계				199,273.7
공공부문 (D)	공공기관	D-1	공공기관 절전소	0.5	696
		D-2	공공시설 재생에너지 보급·확대	0.5	1,334
	초중고교	D-3	학교 절전소	0.5	3,724
		D-4	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	0.5	6,048
	대학교	D-5	지역연계형 그린캠퍼스 추진	0.5	3,628
	소계				15,429

<표 86> 그린 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도

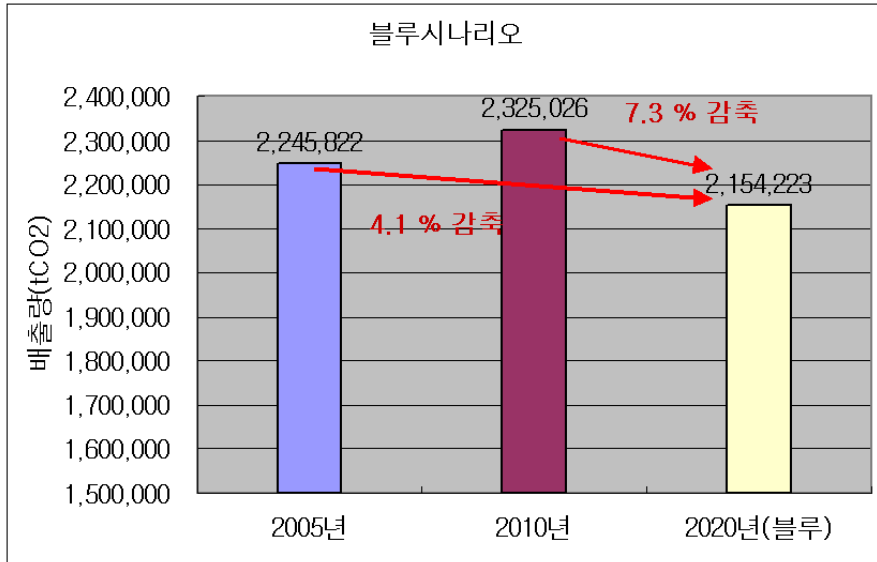
(2) 블루 시나리오

가. 2020년까지 온실가스 감축량: 2005년 대비 91,599 tCO₂, 4.1% 감축

블루 시나리오는 지역사회의 (경제적)안정성을 고려하여 정부가 제시한 감축 목표치와 비슷한 수준에서 감축하는 것으로 목표로 하며, 모든 부문에서 비슷한 비율의 감축을 하면서 감축의 사회적 형평성을 고려하는 내용이다. 따라서 감축 수단 중에서 실행 가능성이 높은 수단을 중심으로 선택하여 적절한 강도로 적용하며, 저소득층 가구에 대한 에너지 복지 차원의 정책을 적용한다. 아래에서는 2010년을 기준으로 한 부문별 감축 목표와 구체적인 감축수단과 감축량을 제시하였다.

구분	2005년 배출량	블루시나리오 2020년 배출목표량	2005년 대비 감축목표량	2005년 대비 감축비율
배출량(tCO ₂)	2,245,822	2,154,223	91,599	4.1%

<표 87> 2005년 배출량과 블루시나리오 비교



<그림 90> 블루 시나리오(2005년과 2010년 비교)

나. 부문별(2010년 기준) 감축 비율: 가정 6.0%, 상업 8.2%, 교통 8.0%, 공공 9.7%

부문	블루 시나리오 감축량(tCO2)	2010년 대비 감축률(%)
가정	42,100	6.0
상업	63,524	8.2
교통	59,008	8.0
공공	6,172	9.7
전체	170,803	7.3

<표 88> 블루 시나리오의 부문별 감축율

다. 부문별 선택된 감축수단 및 강도

대분류	중분류	소분류		세부사업	최대치 대비 반영율	감축량
			코드			
가정 부문(A)	공공 주택(가)	아파트 절전소 사업	A-가-1	전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축	0.2	19,176
		지역난방효율개선	A-가-2	난방 부문 온실가스 10% 감축	0	0
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(아파트 WAP)	A-가-3	난방 부문 온실가스 20% 감축	0.2	7,620
		노원형 시민발전 프로젝트	A-가-4	아파트 세대의 10%, 태양광	0.2	5,061

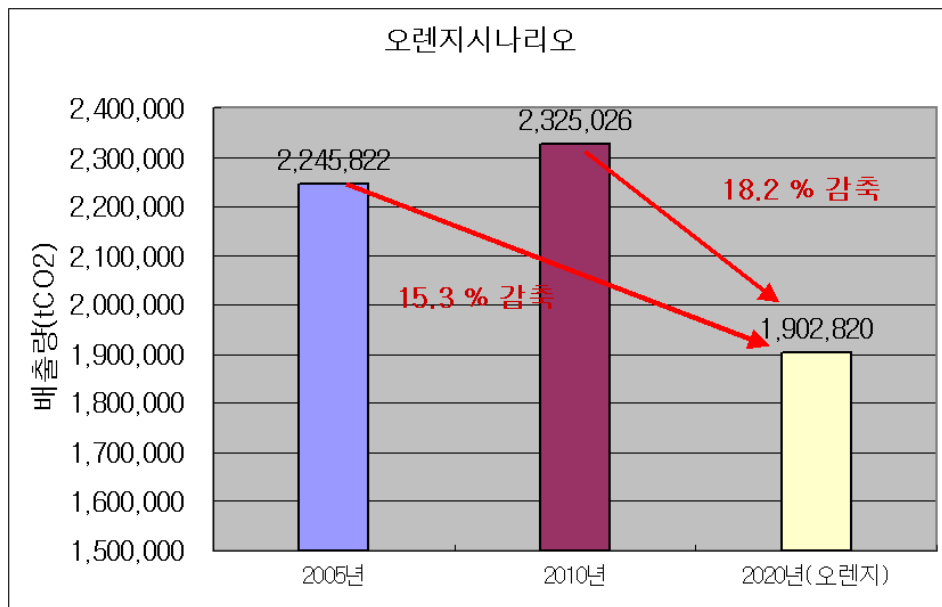
		소계				31,868
일반 주택 (나)		도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	A-나-1	연탄 제로화	0	0
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	A-나-2	노후 주택 단열성능 개선	1	10,102
		일반주택 절전소	A-나-3	가정용 전력 20% 절감	0	0
		단독다가구주택의 태양광 보급확대	A-나-4	단독주택 등 10% 태양광 보급	0.2	131
		소계				10,233
소계						42,100
상업 부문 (B)		빛공해 없는 아름다운 거리 만들기	B-1	옥외 간판 및 광고물정리	0.5	2,842
		에너지 고효율 전구교체	B-2	조명기기 개수 및 전구 교체	0.5	1,916
		상업용 건물 2℃ 실천사업	B-3	실내 냉난방 온도 조절	0.4	9,798
		녹색건물 인증 지원	B-4	업무용 고효율 공조기 보급	0.2	7,537
			B-5	조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	0.5	3,643
			B-6	건물 단열 강화	0.4	32,984
			B-7	태양광 발전기 보급	0.5	4,804
소계						63,524
교통 부문 (C)		공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	C-1	공회전 10분 줄이기	0.3	5,813
		주행거리 15%단축 캠페인	C-2	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	0.1	5,167
		바이오디젤로 달리는 마을버스	C-3	영업용 승합차 790대, 관용 승합차 60대 바이오디젤 도입	0.2	10,753
		쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	C-4	수송부문 배출 10%줄이기	0.5	37,186
		자전거 순찰대	C-5	관용오토바이 82대	1	88.7
소계						59,008
공공부문 (D)	공공기관	D-1	공공기관 절전소	0.2	278.4	
		D-2	공공시설 재생에너지 보급·확대	0.2	533.6	
	초중고교	D-3	학교 절전소	0.2	1,489	
		D-4	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	0.2	2,419	
	대학교	D-5	지역연계형 그린캠퍼스 추진	0.2	1,451	
소계						6,172

<표 89> 블루 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도

(3) 오렌지 시나리오

가. 2020년까지 온실가스 감축량: 2005년 대비 343,002 tCO₂, 15.3% 감축

오렌지 시나리오는 노원구의 온실가스 감축 목표는 지구적 책임과 지역사회의 (경제적)안정성 사이에서 타협하는 중간 목표로서, 서울시의 감축 목표치와 유사하게 2005년 대비 343,002 tCO₂, 18.6% 감축목표를 제시한다. 그리고 감축 가능성이 상대적으로 쉽다고 여겨지는 가정 부문에서 우선적으로 감축하며, 사용 가능한 모든 감축 수단을 가장 강력한 수준으로 적용한다. 이에 따라서 가정 부문이 2010년 대비 26.4% 감축하는 반면, 상업은 15.1%, 교통은 14.2%, 공공은 24.1% 감축한다. 또한 사회적 형평성을 고려한 정책 수단의 사용은 신중히 사용한다는 내용이다. 아래에서는 2010년을 기준으로 한 부문별 감축 목표와 구체적인 감축수단과 감축량을 제시하였다.



<그림 91> 오렌지 시나리오(2005년과 2010년 비교)

구분	2005년 배출량	블루시나리오 2020년 배출목표량	2005년 대비 감축목표량	2005년 대비 감축비율
배출량(tCO ₂)	2,245,822	1,902,820	343,002	15.3%

<표 90> 2005년 배출량과 오렌지시나리오 비교

나. 부문별(2010년 기준) 감축 비율: 가정 26.4%, 상업 15.1%, 교통 14.2%, 공공 24.1%

부문	오렌지 시나리오 감축량(tCO2)	2010년 대비 감축률(%)
가정	184,762	26.4
상업	117,813	15.1
교통	104,202	14.2
공공	15,429	24.1
전체	422,206	18.2 (2005년 대비 15.3% 감축)

<표 91> 오렌지 시나리오의 부문별 감축율

다. 부문별 선택된 감축수단 및 강도

대분류	중분류	소분류		세부사업	최대치 대비 반영율	감축량
			코드			
가정 부문 (A)	공공 주택 (가)	아파트 절전소 사업	A-가-1	전력 소비 부문 온실가스 배출량 30% 감축	1	95,882
		지역난방효율개선	A-가-2	난방 부문 온실가스 10% 감축	1	15,116
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(아파트 WAP)	A-가-3	난방 부문 온실가스 20% 감축	1	38,102
		노원형 시민발전 프로젝트	A-가-4	아파트 세대의 10%, 태양광	1	25,354
		소계				
	일반 주택 (나)	도시형 저탄소녹색마을을 통한 난방 에너지 전환사업	A-나-1	연탄 제로화	0	0
		따뜻한 노원, 건강한 노원 만들기(주택 WAP)	A-나-2	노후 주택 단열성능 개선	0	0
		일반주택 절전소	A-나-3	가정용 전력 20% 절감	1	9,654
		단독다가구주택의 태양광보급확대	A-나-4	단독주택 등 10% 태양광 보급	1	654
		소계				
	소계					184,762
	상업 부문 (B)	빛공해 없는 아름다운 거리 만들기	B-1	옥외 간판 및 광고물정리	0.7	3,979
			B-2	조명기기 개수 및 전구 교체	0.7	2,682
			B-3	실내 냉난방 온도 조절	0.7	17,147
B-4			업무용 고효율 공조기 보급	0.7	26,380	
B-5			조명기기 제한 및 고효율 LED 조명 교체	0.7	5,100	

		B-6	건물 단열 강화	0.7	57,722
		B-7	태양광 발전기 보급	0.5	4,804
	소계				117,813
교통 부문 (C)	공회전 10분 감축으로 쾌적하고 맑은 노원 만들기	C-1	공회전 10분 줄이기	1	19,375
	주행거리 15%단축 캠페인	C-2	승용차 20%, 주행거리 15% 감축	0.4	20,669
	바이오디젤로 달리는 마을버스	C-3	영업용 승합차 790대, 관광용 승합차 60대 바이오디젤 도입	0.5	26,883
	쇼핑자전거 보급을 통한 자동차운행 감소	C-4	수송부문 배출 10%줄이기	0.5	37,186
	자전거 순찰대	C-5	관용오토바이 82대	1	88.7
	소계				104,202
공공부문 (D)	공공기관	D-1	공공기관 절전소	0.5	696
		D-2	공공시설 재생에너지 보급·확대	0.5	1,334
	초중고교	D-3	학교 절전소	0.5	3,724
		D-4	학교 건물의 재생에너지 이용 확대	0.5	6,048
	대학교	D-5	지역연계형 그린캠퍼스 추진	0.5	3,628
	소계				15,429

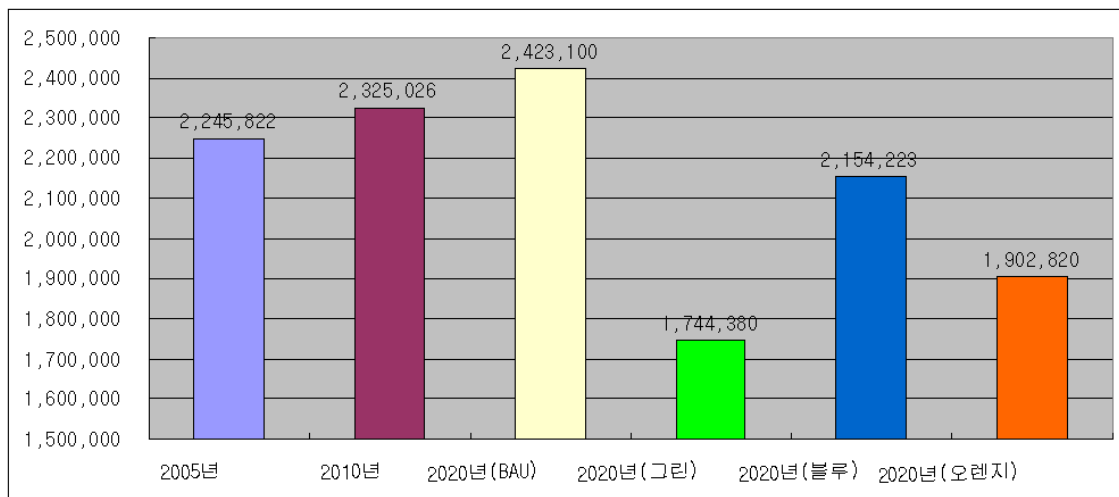
<표 92> 오렌지 시나리오의 온실가스 감축수단과 적용강도

7. 종합 및 각 시나리오의 비교 분석

그린, 블루, 오렌지 세가지 시나리오를 종합하여, 2005년과 2010년 배출량, 그리고 2020년 기준 전망치 대비 감축 비율을 비교해보도록 하자. 그린 시나리오의 경우 2005년 배출량 대비 22.3%, 2010년 배출량 대비 25.0%이며, 블루 시나리오의 경우 2005년 대비 4.1%, 2010년 대비 7.3%, 오렌지 시나리오의 경우 2005년 대비 15.3%, 2010년 대비 18.2% 감축 비율을 예상할 수 있다. 기준 전망치 2,423.1천톤(CO₂)을 기준으로 비교하면, 그린 시나리오는 28.0%, 블루 시나리오는 11.1%, 오렌지 시나리오는 21.5%를 감축하는 것이 된다.

구분	온실가스 배출량 (천톤 CO ₂)	2005년 대비 감축 비율(%)	2010년 대비 감축 비율(%)	2020년 기준전망치 대비 감축비율(%)
2005년 배출량	2,245.8			
2010년 배출량	2,325.0			
2020년 기준전망치	2,423.1			
그린 시나리오(2020년)	1,744.3	22.3	25.0	28.0
블루 시나리오(2020년)	2,154.2	4.1	7.3	11.1
오렌지 시나리오(2020년)	1,902.8	15.3	18.2	21.5

<표 93> 각 시나리오와 2005년 및 2010년 배출량, 2020년 기준전망치 비교

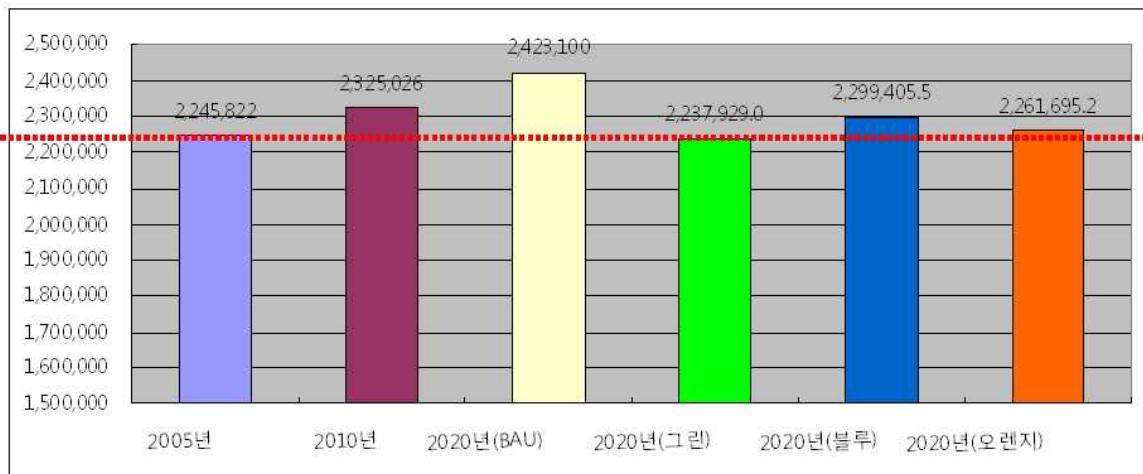


<그림 92> 각 시나리오와 2005년 및 2010년 배출량, 2020년 기준전망치 비교

8. 2012~2014년 단기정책(안)

1) 단기 감축목표 : 각 시나리오별 15%

2020년까지의 대략 10년간의 중기 정책과 목표를 실현하기 위해서는 단기 정책과 목표를 설정하여 준비하는 것이 필요하다. 여기서는 2012~2014년까지의 단기 정책과 목표를 설정해보고자 한다. 이 시기는 노원구의 온실가스 감축정책을 시작하는 초기로서 상대적으로 보수적인 감축목표를 설정하는 대신, 감축체계를 구축하는 것에 주안점을 둘 필요가 있다. 이에 따라서 단기 3년의 감축목표는 전체 중 비중에 해당하는 33%보다 적은 15% 정도로 설정할 것을 제안한다. 이에 따라서 각 시나리오 별 감축목표의 15%를 단기 감축목표로 설정하면 아래 그림과 같다. 그린 시나리오의 경우, 2014년까지 2005년 배출 수준으로 회복하는 것을 의미한다.



<그림 93 > 노원구 온실가스 감축의 단기(2012~2014) 목표안

2) 단기정책의 목표

한편 단기정책의 목표를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 지역사회의 다양한 계층에 대한 홍보와 교육, 지역사회 내의 사회적 합의의 형성, 그러한 과정에서 온실가스 감축행동에 선도적으로 나선 주민그룹의 형성, 주요한 감축행동 그룹과 기관들 사이의 거버넌스 구조 확립이 필요하다. 둘째, 지역사회의 온실가스 감축을 위한 제도적·조직적 토대를 구축할 필요가 있다. 예를 들어서 에너지 절약과 효율화 및 온실가스 감축에 관한 조례의 제정, 구청 내 전담 부서의 구성, 그리고 에너지 분야의 사회적 기업 육성 등이 필요하다. 셋째, 가정, 상업, 교통 및 공공 부문의 감축수단 중에서 우선적으로 선택해야 할 것을 선별하고, 각 감축수단에 대한 상세 계획을 수립하고 이를 시험적으로 추진하고 이를 평가·학습할 수 있는 체계를 확립하는 것이

필요하다.

3) 우선적인 단기정책들

(1) 지역사회 합의 및 거버넌스 구조 확립

- 2012년에는 V장에서 제안한 주민참여 사업 추진
 - 지역사회의 다양한 계층에 대한 홍보와 교육, 그리고 지역사회 내의 사회적 합의를 이루어 내도록 한다. 또한 이러한 과정에서 기후행동에 앞장설 주민그룹을 형성한다.
 - 이 주민참여 사업은 CO센터와 지속위 중심으로 진행할 수 있다.
- ECO 센터를 중심으로 한 온실가스 감축 녹색공동체 만들기
 - 위의 주민참여 사업을 거치면서, 이를 통해서 형성된 기후행동 주민그룹들과 다양한 부문에서 온실가스를 감축하는 지역의 녹색공동체를 만들기에 나선다(아파트 절전소 운동 등)
- 지역 내 온실가스 감축을 위한 거버넌스 구축 확립
 - 지속가능발전위원회, 노원구, ECO 센터, ECO 스쿨, 그린캠퍼스, 에너지 사회적기업 등의 정보를 공유하고 상호 협력을 추구하는 구조를 확립한다.
- 노원 기후변화 대응주간 설정
 - 전년도 온실가스 감축량 공유, 공동체 별 감축 행동성과 공유, '올해의 기후행동 영웅' 선정과 포상

(2) 정책 집행 토대 구축

- 관련 조례 제정: 에너지 절약 및 온실가스 감축에 관한 조례를 제정한다.
- 구청 내 전담부서 구성: 온실가스 감축을 위한 다양한 분야의 행정을 총괄·지원할 수 있는 전담부서를 구성한다.
- 에너지 사회적 기업 육성을 위한 기초작업: 사회적 기업의 주체 발굴, RPS(신재생에너지공급의무할당제)의 활용 방안 수립, 지자체 지원 체계 구축 등에 나선다.
- 정책 집행을 위한 교육과 세미나: 노원구청 내의 관련 부서 및 관련 기관의 담당자에 대한 교육과 세미나를 진행한다.

(3) 감축정책 세부계획 수립, 시범적 추진 및 평가 체계 구축

- 가정, 상업, 교통 및 공공 부문의 다음의 사업을 우선적으로 추진한다.

<가정 부문>

- 절전소 실행 체계를 수립·추진한다(서울시의 에코마일리지 사업과 연계).

- 시민발전소 홍보·지원 계획을 수립·추진한다(서울시 2012년 관련 사업 신청 준비).
- 에너지자립마을 추진 계획을 수립·추진한다(서울시 2012년 관련 사업 신청 준비).
- 가정용 아파트와 주택 단열 개선 사업을 준비한다(에너지 사회적 기업 육성과 연계).

<상업 부문>

- 조명에너지 효율개선 사업 계획을 수립·추진한다.

<교통 부문>

- 바이오디젤 보급 확산을 위한 폐식용유 발생량을 조사하고, 강동구와 협력 체계를 구축
- 교통수요 저감을 위한 TF를 구성하여 세부적 계획을 수립하며, 특히 자전거 활성화 방안을 수립·추진한다.

<공공 부문>

- 에너지 절약 및 온실가스 감축 목표관리제 준비 및 시행 사항을 체계적으로 점검한다.
- 관내의 대학들(특히, 그린캠퍼스 협의회에 소속 대학)과 온실가스 감축계획을 협의한다.
- 관내의 초중고교에 대한 에너지 진단을 시행하고, 에너지 절약 및 재생에너지 확대 계획을 수립한다(특히, 재생에너지 보급을 위해서 RPS제도 활용 방안을 강구한다).
- 이상의 사업에 대한 년단위 사업계획 및 평가계획을 수립하고, 수정·보완점을 점검한다.

V. 주민참여적 기후변화 대응 수립 방안

1. 참여적 기후변화대응전략 수립의 필요성과 방향

1) 참여적 계획수립이 왜 중요한가: “캐비닛 속의 계획”을 넘어서야

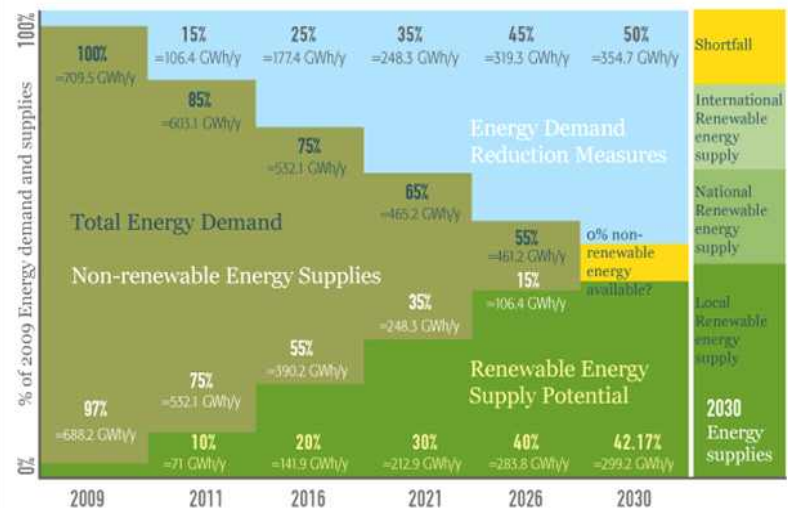
- 기후변화 대응의 필요성에 대한 동감과 사회적 합의가 중요
 - 전지구적인 기후변화의 위기에 시급히 대응해야 하는 것은 필요한 일이라는 하지만, 사회의 모든 부문이 기후변화 대응의 필요성을 이해하고 동감하지 않으면 실제적인 ‘기후행동’은 이루어질 수 없음.
 - 전사회적으로 기후변화가 무엇이며 기후변화로 인해서 어떤 피해가 발생할 수 있는지에 대해서 배울 필요가 있으며, 기후변화에 대응하기 위해서 필요한 일들이 무엇이며 그를 위해서 누가 어떻게 책임을 져야 하는지에 대해서 토론 필요.
 - 충분한 교육과 이해 그리고 민주적 토론을 통해서 형평성있는 책임 부가가 이루어지지 않는다면, 사회 각 부문과 계층, 집단과 개인은 적극적인 기후행동에 나서지 않을 것임.
 - 따라서 사회의 모든 부문이 참여하는 과정을 통해서 기후변화 대응계획을 수립하는 것이 중요. 그렇지 않을 경우 중앙정부 및 지자체가 수립하는 기후변화 대응계획은 ‘캐비닛 속의 문서’로 존재할 뿐, 사회 각 부문의 행동 변화를 야기하는 지침서가 될 수 없음.

○ 영국의 ‘전환마을’ 토트네스에서 배우자(1): 에너지 감축 행동 계획

- 주민참여를 통해서 기후변화 대응의 필요성을 토론하고 대응 방안을 수립해온 대표적인 사례로서 영국의 ‘전환마을’ 토트네스.

- 영국 남서부에 위치한 토트네스는 2004년부터 기후변화와 석유정점에 대비하여 2030년까지 에너지 감축 행동 계획(Energy Descent Action Plan: EDAP)을 수립하고 추진 중.

- 2030년까지 에너지 수



<그림 94> 2030 토트네스 에너지감축행동계획

요의 50%를 줄이고, 재생에너지 공급을 확대한다는 계획(이유진, 2011).

- 영국의 '전환마을' 토트네스에서 배우자(1): 주민참여 과정과 기후행동 선도그룹 형성
 - 토트네스 전환마을의 사례에서 중요한 것은 결과적으로 수립되고 실천되고 있는 계획(EDAP) 내용에만 있는 것은 아니며, 토트네스의 지역 주민들이 어떻게 계획 수립 과정에 참여하였는지를 이해하는 것이 중요
 - EDAP를 수립하는 과정에서 지역주민 12.3%가 다양한 과정을 통해서 참여하였으며, 800명의 사람들과 35개 지역조직의 의견을 구하며 27번의 공공회의를 통해 '에너지감축행동계획'을 작성
 - 주민참여 과정은 구조화된 설문조사에서부터 이해당사자 미팅, 지역단체 연계 워크숍, 공청회와 같은 비교적 형식을 갖춘 방식에서부터 10미터 길의 전환 스케줄을 작성해보거나 의견을 적은 포스트잇을 붙이는 것과 같은 이벤트 행사까지 다양
 - 이러한 과정을 통해서 결성된 각 영역과 주제별 모임들은 이후 토트네스의 기후행동을 선도하는 핵심적인 그룹들이 형성됨.



<그림 95> 2030 토트네스 에너지감축행동계획 수립 과정과 실행

2) 어떤 주민참여인가: 숙의적 참여제도가 필요

- 주민(시민)참여는 강조되고 있는 하지만, 어떤 방식으로 주민(시민)참여를 이끌어낼 것인가 하는 점에 대해서는 면밀한 검토가 필요
- 주민(시민)참여는 다양한 방식으로 이루어질 수 있지만(거리의 시위와 집회와 같은 상대적으로 무정형화된 방식에서부터 정교하게 설계된 제도까지), 제도적 차원의 주민(시민)참여는 크게 '선호취합적' 방식과 '숙의적' 방식으로 구분될 수 있음(아래 표 참조).
- 기후변화대응과 같이 사회적 합의에 기반하여 장기적인 기간 동안 진행되어야 할 계획은 광범위한 사회적 학습과 토론을 통하여 의사를 결정하는 과정이 필요하며, 이에 따라서 '선호취합적' 방식보다는 '숙의적' 방식의 참여제도가 보다 적절할 것임.

<표 94> 선호취합적 참여제도와 숙의적 참여제도의 비교

선호취합적 참여제도	숙의적 참여제도
사람들이 '이미 가지고 있는' 의견이나 선호 취합	의견이나 선호의 변화가능성 전제
추가적인 정보제공이나 토론을 고려하지 않음	추가적인 정보제공이나 사람들간의 상호작용 고려
최종정책 결정단계에서 주로 활용	정책결정을 위한 논의 '과정'에서 주로 활용
단기간	중·장기간(일정기간의 숙의 과정 설정)
의견조사, 공청회, 자문위원회, 국민투표 등	합의회의, 시민배심원, 시나리오 워크숍, 포커스 그룹, 공론조사 등

* 자료출처: 김명진(2005)

타 지자체의 의 주민참여 과정에 대한 평가 및 분석

- '주민참여형 리브컴어워즈 송파대회'(송파구): 계획 수립 단계에서의 참여라기보다는 사후적인 계획 집행 과정에서의 주민참여
- 금천구의 기후변화대응계획 수립: 감축목표 설정에 대한 주민 여론조사 실시, 사전적인 주민참여로서 의미. 그리고 '숙의적인' 참여라기 보다는 '선호취합형' 주민참여

3) 국내외 사례

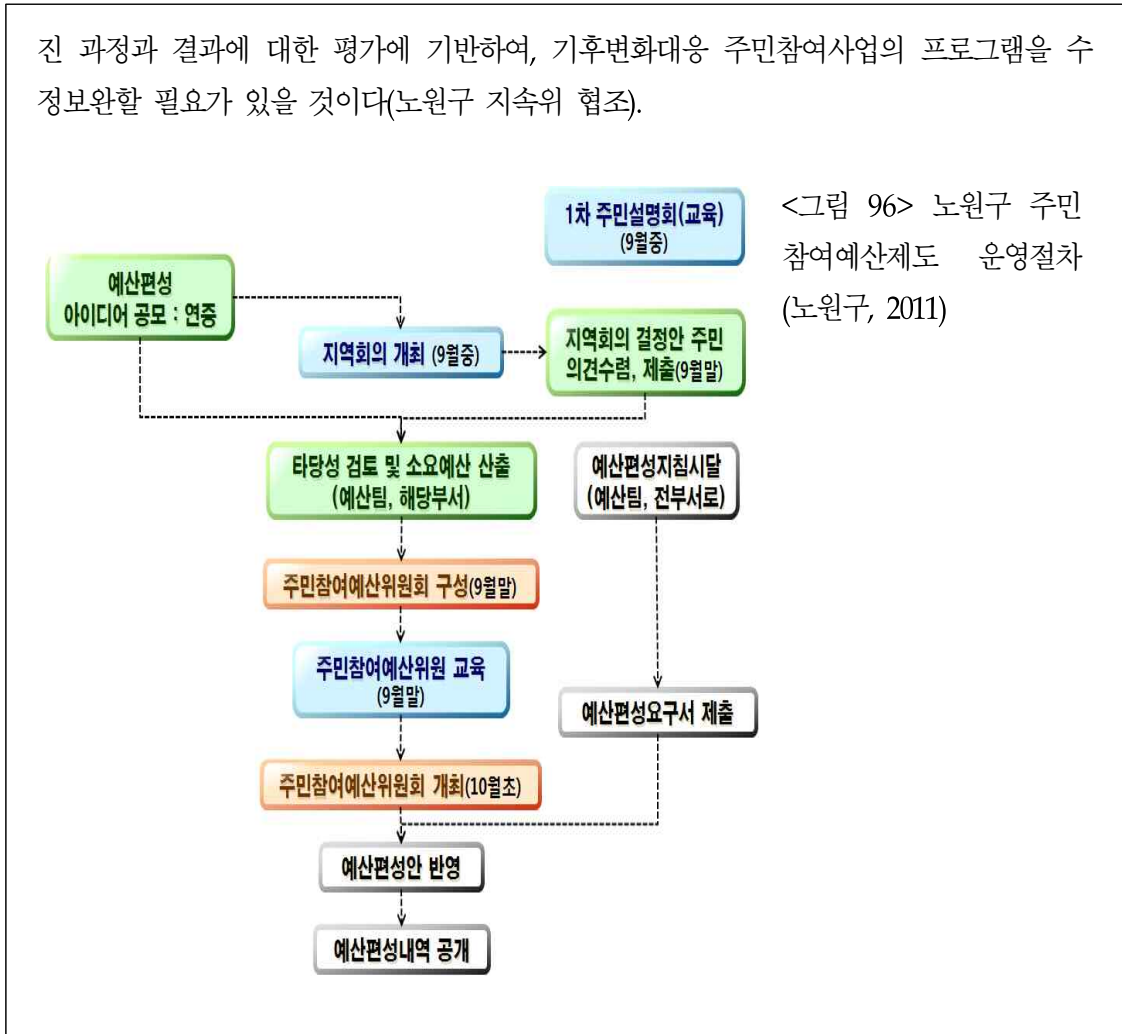
- 서유럽 지역에서 1980년대 이래 유전자조작식품, 핵폐기물 처리 등 다양한 사회적·환경적 쟁점에 대해서 시민들이 참여하여 토론하고 그 결과를 정책결정 과정에 반영하는 시민참여 모델이 개발·도입되었음.
- 에너지 문제와 관련해서도 적용되고 있는데, 최근 독일의 주요 도시들에서는 100명의 주민을 선발해 탈핵에 관한 시민회의를 개최하고 있음. 이 회의에서는 아주 구체적으로 시민 각자가 지불해야 할 전기 요금이 올라가더라도 에너지 전환에 참여할 의사가 있는지, 실제 어떤 기술적 대안이 가능한지 등을 전문가들과 함께 토론(박진희, 2011)
- 한편 전세계 차원에서 시민참여가 진행되기도 했음. 2009년에 덴마크 기술평가국의 총괄 하에 6개 대륙 38개 국가의 정부기관 및 NGO들이 주관하여 ‘지구온난화에 관한 전세계인의 견해(World Wide Views on Global Warming)’라는 지구적 시민참여사업이 진행되었음 (전세계 4천여명 시민이 참여하였으며, 그 결과는 코펜하겐 기후변화국제회의에 전달).

- 국내에서도 다양한 시민참여 모델이 도입되어 활용된 사례가 많으며, 이 중에는 에너지 및 기후변화 문제를 다른 시민참여사업도 존재함
- 2004년, 참여연대 시민과학센터가 주최한 <전력정책의 미래에 관한 시민합의회의>, 2007년, 과학기술부/KISTEP가 진행한 <기후변화대응기술 기술영향평가> 사업의 일환으로 진행된 시민포럼들이 그것이다.
- 한편 이상의 사례들이 국가적 수준에서 이루어진 것이라면, 지역적 수준에서도 주민(시민) 참여사업이 다수 진행된 바 있다. 가장 대표적인 사례가 울산을 비롯하여 여러 지역에서 시도되고 있는 ‘주민참여예산제도’ 사업이며, 이외에도 부산 북항 재개발에 대한 공론조사 사례(2007년) 등이 다수 존재함.

참고: 노원구 주민참여예산제 추진(2011년)

노원구는 “예산편성 과정에 주민의 참여를 보장하고, 예산의 투명성을 증대하기 위해서” 올해 처음으로 주민참여예산제 실시를 추진하고 있다. 이를 위해서 ‘지역위원’들과 ‘주민참여 예산위원’을 공개모집하고, ‘지역회의’와 ‘주민참여 예산위원회 회의’를 개최하여 주민들의 의견을 반영하여 예산을 편성할 예정이다(아래의 그림 참조). 올해 실시되는 노원구의 주민참여예산제의 추진 절차와 경험은 내년에 추진될 노원구 기후변화대응 주민참여사업의 구체적인 설계와 진행에 참고가 될 것으로 보인다. 이후 주민참여예산제 추

진 과정과 결과에 대한 평가에 기반하여, 기후변화대응 주민참여사업의 프로그램을 수정·보완할 필요가 있을 것이다(노원구 지속위 협조).



<그림 96> 노원구 주민 참여예산제도 운영절차 (노원구, 2011)

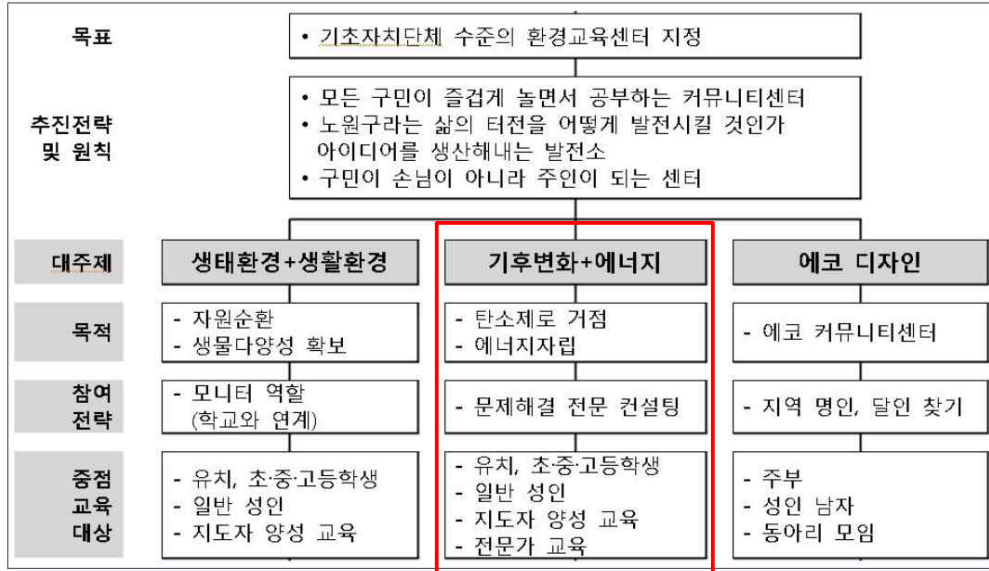
4) 참여적 기후변화대응전략 수립의 의의

- 노원구의 기후변화대응계획이 “캐비닛 속의 문서”가 아니라, 역동적인 주민참여를 통해서 “행동하는 계획”이 될 수 있어야 함.
- 참여적인 기후변화대응계획의 수립 과정에서 폭넓은 구민들의 사회적 합의가 형성됨으로써, 계획의 지속가능성을 확보할 수 있음.
- 참여 과정 속에서 이루어지는 교육과 홍보, 그리고 토론을 통해서 형성된 주민모임들이 노원구의 기후변화행동을 선도하는 핵심그룹이 될 것임.
- 올해 설립되는 노원구 환경교육센터는 이러한 참여적 기후변화대응계획을 수립하는 과정에서 핵심적인 역할을 할 수 있을 것이며, 이를 위한 제도적, 실무적, 공간적인 차원의 기반이 될 것으로 보임.

<그림 97> 노원에코센터의 '참여적 기후변화대응 계획' 수립 주관 제안

노원에코센터의 '참여적 기후변화대응계획' 수립 주관 제안

센터의 목표 및 교육 프로그램 기본구조와 관련성(붉은색) (한국환경교육연구소, 2011)



2. 참여적 계획수립 및 실행을 위한 단계적 접근 모델의 구상

1) 기후변화대응 계획 수립 및 실행을 위한 '깊은 참여' 모델 지향

- 보통의 경우 주민참여는 계획수립 단계에서 주민 및 이해관계자 간담회, 전문가 자문회의 등을 통해서 이루어지지만, 계획의 결정은 계획 수립에 참여하는 전문가, 행정 공무원, 그리고 최종적으로 지자체장에 의해서 결정된다. 그리고 그 계획은 지자체 공무원가 주도가 되어 추진되며, 지역주민들은 단순히 동원되거나 배제된다.
- 이를 '얕은 참여'라고 부르고자 한다. 이런 사례는 현재 각 지자체마다 만들고 있는 여러 기후변화대응계획에서 찾아 볼 수 있다. '캐비닛 속의 계획'으로 끝날 운명이다
- 그러나 노원구에서 지향하는 주민참여는 '깊은 참여'로서 계획 수립 단계에서의 의견 제시, 연구된 복수의 계획안에 대한 토론에 주민들의 폭넓은 참여와 높은 수준에서의 의사결정 참여, 이 과정에서 조직된 적극적인 행동그룹에 의한 계획의 집행과 감시를 구상하고 있다. 이런 '깊은 참여'를 정리해보면 아래와 같이 주민참여의 3단계를 생각해볼 수 있다.

<그림 98> 3단계 참여적 기후변화대응 계획 수립 및 실행



<표 95> 3단계 참여적 기후변화대응 계획 수립 및 실행

단계	내용
1단계	계획 수립 단계에서 의견 제시(input)를 통한 주민 참여 - 구내 주민, 이해당사자, 관계 공무원, 전문가 등과 간담회 등을 통해서 의견 수립
2단계	시나리오 결정 단계에서의 주민 참여 - 숙의적 시민참여 모델*(예, 합의회의, 시나리오 워크숍 등) 실시*
3단계	행동전략의 시행 과정에서 주민 참여 - 주민의 다양한 행동그룹(예:도시텃밭 그룹, 재생에너지 그룹 등)을 형성참여

* 노원구 현실에 적절한 창조한 숙의적 시민참여 모델 개발하여 진행

2) '깊은 참여' 모델의 기본적인 구성 요소

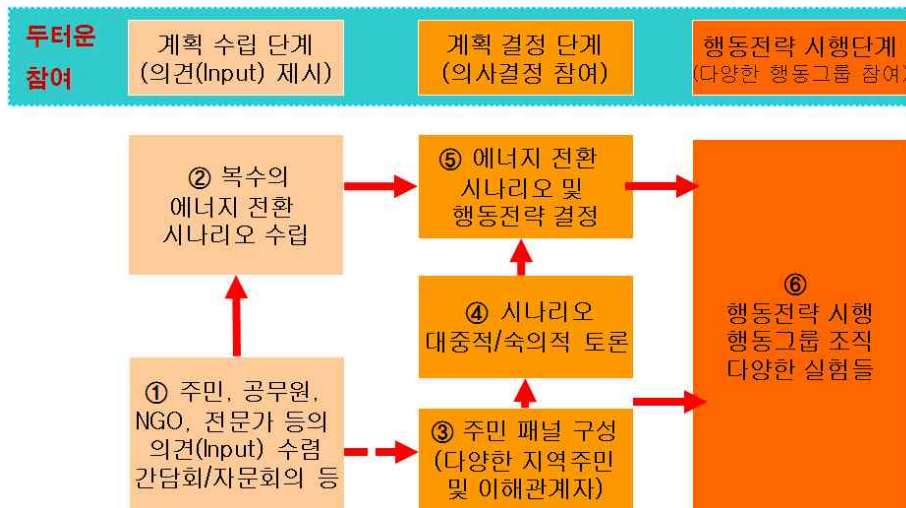
○ '깊은 참여' 모델의 기본적 구조는 다음과 같다.

- ① 기후변화 및 에너지 관련 전문가들로 구성된 연구팀에 의한 관련 정보와 지식의 수집 및 의견수렴
- ② 복수의 감축 시나리오 작성 작업이 선행된다(2011년도 연구작업의 범위에 해당).
- ③ 시나리오에 대한 토론에 참가할 지역 패널의 구성
- ④ 그 시나리오들에 대한 대중적·숙의적 토론을 진행하며
- ⑤ 그 토론에 기반하여 에너지전환 시나리오와 행동전략을 결정
- ⑥ 토론 과정에 중심된 주민패널(및 다른 주민집단)이 지자체와 협력하여 실천행동에 참가하고 계획 진행을 모니터

○ 이를 체계적으로 배열하면 아래의 그림과 같다.

- 참고로 계획 수립 단계에서의 의견 수렴은 (제한적 수준에서 발굴된) 주민지역 및 이해관계자에 대한 간담회를 통해서 이번 연구를 진행하는 과정을 통해서 이루어졌음.

<그림 99> 3단계 참여방식의 흐름도



3) 2단계 주민참여의 세부방안 수립을 위한 검토 사항

(1) 주민참여 모델을 누가 운영하는가

- 주민참여 모델(적정한 모델 이름을 작명해야 할 듯)을 공정하고 대중적으로 운영할 수 있도록, 구청장 등으로부터 임무를 부여받은 독립적인 실행단위를 구성·지정
- 구성 ①안: 구청장(혹은 구의회가 공동으로) '주민참여 운영위원회' 을 별도로 구성하고 독립적으로 운영될 수 있도록 권한을 부여하고 지원.
- 구성 ②안: 기존의 조직(예를 들어, 지속가능발전위원회)이 사업을 위임받아서 진행. 이 경우에 이 사업을 집중적으로 관리·운영하기 위한 소위원회를 구성하여 별도로 운영하는 것이 바람직할 것으로 보임
- 역할 및 임무: 주민참여 모델 운영계획 수립 및 집행

(2) 누가 참여하여야 하는가: 온실가스 감축 행동에 관련된 모든 사회적 집단

- 기후변화의 문제는 전지구적인 문제로서 기후변화에 의한 영향에서 벗어날 수 있는 사회 집단은 존재하지 않다. 따라서 기본적으로 모든 집단들이 기후변화를 완화하는데 이해관계와 관심을 가지고 있다고 가정
- 하지만 기후변화에 관한 정보와 지식, 그리고 이해의 부족, 혹은 기존 기후변화정책에 대한 이견 등으로 인해서, 개인 혹은 집단별로 기후변화를 위한 행동에 대한 관심과 참여 의사는 각기 상이할 수 있다는 점을 전제.
- 이런 점을 고려하였을 때, (잠재적으로) 적극적인 감축행동에 참여해야 할 필요성이 있는 부분의 이해관계자와 감축행동에 의해서 영향을 받을 수 있는 이해관계자를 의식적으로 포함시킬 필요가 있음.

노원구의 온실가스 배출현황과 관련된 이해관계자들의 잠정적 파악

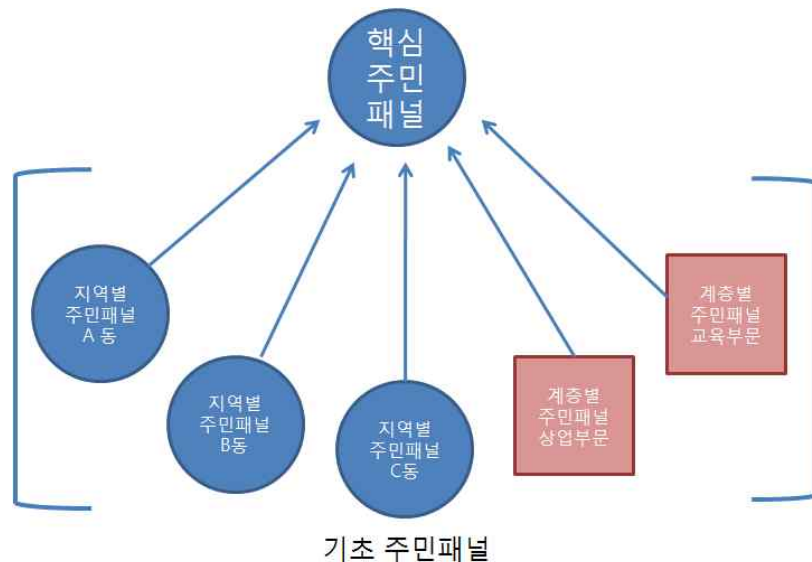
- 노원구 내 사회단체 현황(총 58개 단체, 노원구청 제공자료 2011. 8)
- 노원구 지속가능발전위원회 참여 현황(총 24명, 전문가, 사회단체, 구의원, 정당인 등)
- 적극적으로 참여시켜야 할 그룹: 아파트(부녀회), 대형 마트, 복지관, 상가 번영회, 교회, 학교, 학원(노원지속위 면담에서 도출, 2011. 9. 19)

(3) 어떻게 패널을 구성할 것인가

- 우선 온실가스 감축을 위한 에너지 전환 시나리오의 대중적/숙의적 토론에 참여하기 위해서 구성하는 노원구 주민들의 모임을 '주민 패널'이라고 명명하며, 주민패널의 구성과 운영은 다음과 같이 2단계로 진행
- 기초 주민패널: 1단계에서 노원구 내 지역 및 계층별로 기후변화 행동그룹의 형성과 교육

- 의 측면에서 상대적으로 10명 내외의 인원으로 구성된 십수개의 기초패널을 구성
- 기초 주민패널은 기후변화와 온실가스 감축의 필요성, 그리고 온실가스 감축 시나리오에 대한 교양교육에 참가하며, 이어서 기초 주민패널별로 감축 시나리오에 대한 토론 진행
 - 핵심 주민패널: 2단계에서는 기초 주민패널 내에서 호선된 대표로 구성된 핵심패널을 구성
 - 1단계에서 토론된 내용을 기반으로 하여 복수의 시나리오에 대한 선택(수정보완 가능).
- ‘기초 주민패널’은 기본적으로 지역별 패널과 계층별 패널로 크게 구분
 - 지역별 패널은 동별(혹은 몇 개 동의 연합)로 성별, 나이별, 직업별로 골고루 구성.
 - 계층별 패널의 경우는 동별 주민패널에 의해서 충분히 포괄되지 않은 집단을 포함하는 2-3 개의 패널을 구성
 - ※ 교육시설, 중소기업, 대형상업시설 관계자, 저소득층, 환경사회단체, 에너지 공급업체, 공무원 등/세부적인 구성은 토론 필요
- ‘기초 주민패널’의 구성은 주민자치센터와 지역 사회단체에 의한 공개모집 및 추천을 통해서 진행하며, 노원에코센터의 교육 수강생 풀을 활용하는 방안도 고려(다만 이 집단으로만 배타적으로 의존하지 않음)
 - ‘주민참여 운영위원회’가 구성이 편향되지 않도록 주민패널을 최종 결정

<그림 100> 주민패널 구성 개요



미래세대 패널(학생 패널)은 어떻게 구성·운영할 것인가

- 노원구 지속위원회는 초중등학교 학생 및 교사의 참여 방안 마련을 요청, 추후 검토안 마련 예정

(4) 어떻게 토론할 것인가(기초 주민패널 중심)

- 기초 주민패널의 토론은 다양한 방식(개별 혹은 집단별)으로 진행
- 그 과정이 다양한 언론매체(특히, 지역 언론매체)를 통해서 지역주민들에게 공개·노출될 수 있도록 해야 함(이를 위해서 인터넷 토론 사이트 등의 소통 공간도 마련할 필요).
- 교육과 토론을 위해 1회의 전체 교육(오리엔테이션)과 2회의 패널회의를 진행하며, 그 내용은 아래와 같이 구성할 수 있음.
- 전체 교육(오리엔테이션)
 - ① 주민패널의 역할과 임무, ② 기후변화 대응의 필요성, ③ 에너지 전환 시나리오 소개
- 패널회의: 교육 및 토론 (2회)
 - 1차 회의(교육): ① 기후변화 대응의 필요성, ② 시나리오 소개 및 질의응답, ③ 쟁점 도출
 - 2차 회의(토론): ① 쟁점에 대한 토론, ② 시나리오 선택 및 의견 제시(핵심패널 토론에 전달되도록 함)

(5) 어떻게 의사결정을 할 것인가(핵심 주민패널 중심)※ 시나리오 확정 방법론과 연동

- 정성적인 시나리오를 선택: 노원구 지역 공동체는 어떤 미래를 가져야 하는가?
- 노원구의 감축목표 결정: 지구적 책임 목표, 국가 목표, 서울시 목표, 혹은 독자적 목표
- 어느 부분이 우선적으로 감축해야 하는가? 부문별 감축 부담 분배
- 부문별로 어떤 감축 수단을 어느 정도로 채택해야 하는가? 감축수단의 종류와 강도결정

(6) 주민패널의 결론은 어떻게 처리되나. 노원구 지속위를 통해 구청장과 구의회에 전달

- 주민패널에 의해서 결정된 참여적 기후변화대응계획은 구청장과 구의회에 전달하여 정책에 반영되도록 요청. 다음과 같은 방식으로 이 합의문을 처리할 것으로 요청.
- 구청장은 주민패널의 합의문을 노원구청의 공식적인 기후변화대응계획으로 공표
- 구의회는 주민패널의 합의문을 구의회 결의안으로 채택

(7) 전체 일정은 어느 정도 시간이 필요한가. (총 9개월)

- 준비기간 3개월과 실행 기간 6개월로 총 9개월의 시간이 필요할 것으로 예상됨.
- 준비기간(3개월): 주민참여 모델에 대한 세부적 설계 및 운영진 교육, 주민패널에 대한 교육자료 마련 등의 활동이 진행되어야 함.
- 실행기간(6개월): 주민참여모델 홍보, 주민패널 모집 및 구성(선정), 기초 주민패널 교육 및 토론, 핵심패널 토론 및 결론 도출(시나리오 선택), 주민패널 합의문 기자회견 및 전달

(8) 예산은 어느 정도 필요한가:

- 연구진(에너지기후정책연구소)와 노원지속위원회는 협의하여, 노원구청의 2011년 예산 수립 시 참고하도록 다음과 같은 예산을 제안하였음.

<p>예산(안) : 3,500만원</p> <p>1. 세부사업 설계비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전문가 코디네이터 워크숍비 : 300만원 - 전산프로그램 개발비 : 200만원 <p>2. 패널 참가진행비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기초패널 : 225만원 (15명×10개동×3회×5,000원) - 핵심패널 : 27만원 (15명×3회×6,000원) - 다과비 : 48만원 <p>3. 강사비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전체교육강사비 : 120만원 (3명×1회×400,000원) - 그룹교육강사비 : 1,200만원 (2명×10개동×2회×300,000원) - 심화패널토론강사비 : 180만원 (2명×3회×300,000원) <p>4. 자료개발비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주민패널교육자료 : 300만원 - 워크숍복 : 300만원 <p>5. 제작비(기념품, 영상기록 및 제작) : 600만원</p>

VI. 기후변화 대응방안의 기대효과 및 활용방안

1. 기후변화 대응방안의 기대효과

1) 지자체 수준의 선도적인 온실가스 감축효과

이번 연구에서 제시한 기후변화 대응방안(특히, III장)은 그 자체로 온실가스를 감축할 수 있는 다양하고 구체적인 방안에 대해서 검토한 것으로서 이에 기반을 두어 정책을 수립할 경우 온실가스 감축효과를 얻을 수 있을 것이다. 적용하는 감축방안과 강도에 따라 다르기는 하지만, IV장의 시나리오에 따르면 노원구는 2020년까지 최대 ****톤을 감축하여, 2005년 대비 **%를 감축하는 효과를 가지고 올 수 있을 것으로 전망할 수 있다. 이러한 적극적인 온실가스 감축 노력은 한국 온실가스 감축노력을 선도하고, 지구적 책임을 다하는데 기여할 것으로 예상된다.

2) 에너지 분야 사회적 기업의 활성화와 녹색일자리 창출 효과

이번 연구에서 제시하는 많은 온실가스 감축정책은 주택 단열 강화 등으로 에너지 효율화를 높이고, 태양광 발전 및 바이오 에너지 사용 등의 재생에너지 사용을 확대하는 것을 포함하고 있다. 이러한 사업 분야는 이미 많은 선행연구(UNEP et. al., 2008; 에너지기후정책연구소, 2010) '녹색일자리'를 창출하는 분야로 손꼽히고 있기 때문에, 이러한 정책은 녹색일자리의 창출에 기여할 것이다. 특히나 이런 일자리가 노원 지역에서 설립되고 활동하는 사회적기업의 형태로 만들어진다면, 녹색일자리를 지역 일자리로 만드는데 기여할 수 있을 것이다.

3) 기후변화 교육과 주민조직화의 효과

이번 연구에서 제시하는 기후변화 대응방안은 단순히 구청의 온실가스 감축정책을 제시하는 것이 아니라, 지역 주민 개인과 지역 공동체가 참여할 수 있는 방안을 제시하고 있다(III장). 더욱이 구청의 역할, 지역공동체의 역할, 주민 개인의 역할을 명시함으로써 각각의 주체에 맞게 어떤 계획과 실천이 필요한지를 제시하고 있다. 나아가 무엇보다도 지역주민들이 왜 온실가스 감축에 동참해야 하는지에 대해서 교육하고 감축방안에 대한 폭넓은 합의를 이끌어내기 위한 주민참여 방안을 제시하고 있다(V장). 최근에 설립된 노원에코센터를 중심으로 여기서 제시하고 있는 주민교육과 주민참여 프로그램을 진행할 것으로 예상되어, 그 효과를 분명히 할 수 있을 것으로 보인다. 이런 교육과 참여 프로그램을 통해서 노원구의 온실가스 감축행동에 앞장설 핵심적인 주민행동 그룹이 형성될 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

4) 한국사회의 탈핵을 선도하는 효과

일본 후쿠시마 핵사고 이후, 핵발전의 위험에 대해서 자각하면서 한국사회도 그러한 재앙을 겪지 않기 위해서는 원자력 발전으로부터 벗어나야 한다는 인식이 확산되고 있다(김현우 외, 2011). 그러한 인식 속에서는 서울과 같은 대도시의 에너지(전기) 소비가 지속적인 증가가 핵발전소의 추가적인 건설의 이유가 되고 있다는 점도 포함되어 있다. 대도시의 일원인 노원구의 온실가스 감축노력은 자연스럽게 전기 에너지 사용을 절감하고 재생에너지의 활용을 통해서 대체함으로써, 핵발전소 추가적인 건설의 필요를 제거하는데 기여할 수 있을 것이다. 이는 곧 노원구민들이 지역과의 상생과 더불어 에너지 정의를 실현하기 위해 행동하는 것으로 국가 에너지 정책의 지속가능성을 높이는 것과 연결되어 있다.

노원구의 에너지 절약과 재생에너지 효과: 고리 1호기 핵발전소 발전량의 8.5%

앞에서(IV장 6절) 정리한 노원구의 온실가스 감축수단 중에서 전기에너지를 절약하거나 대체할 수 있는 것을 추려서 정리해보면 아래와 같다. 아파트 절전소 등의 절전소 사업, 조명개수 적정화 및 고효율 LED 사용 등에 의한 전기 절약이 가능한 추정량은 332,947MWh/년이다. 또한 아파트, 초중등 학교 건물 등의 지붕에 설치하는 태양광 발전기로부터 대체할 수 있는 전력 추정량은 98,076MWh/년이다. 이를 총합하면 431,023MWh/년으로, 2010년 노원구에서 소비한 전력량 1,707,953MWh/년의 25.2%에 해당한다. 그런데 이 전력량은 논란 많은 수명 연장에 들어간 고리 1호기가 지난 3년간 발전한 전력량 평균, 5,046,458MWh/년의 8.5%에 해당하는 것이기도 하다. 이는 노원구와 비슷한 규모를 가진 12개의 서울시 기초 지자체가 공동으로 노력을 할 경우, 고리 1호 핵발전소를 수명연장하지 않고 폐쇄할 수 있다는 점을 보여준다.

<표 96> 노원구 전기 절약 및 재생에너지 추정량과 고리1호기 핵발전 대체효과

전기 절약(A) (MWh/년)	재생에너지(B) (MWh/년)	합계(A+B) (MWh/년)	고리1호기 핵발전량(C) (최근3년평균: MWh/년)	대체효과 ((A+B)/C)
332,947	98,076	431,023	5,046,458	8.5%

<표 97> 고리1호기 핵발전소 발전량 현황

년도	2008	2009	2010	평균
고리1호기(MWh/년)	4,866,527	5,094,980	5,177,866	5,046,458

* 출처: 원자력발전백서 각년도(지식경제부)

2 활용방안

1) 노원구 온실가스 감축 시나리오 설정

이번 연구에서 제시한 주민참여 방안(V장)과 온실가스 감축 시나리오 설정방안(IV장)을 활용하여 지역주민들이 참여하는 온실가스 감축 시나리오 설정 사업으로 구체화할 수 있다. 또한 이 사업을 진행하는데 노원구 지속가능위원회와 노원에코센터가 주도적인 역할을 할 수 있다. (이와 관련하여 2012년 노원구청 사업으로 진행하기 위한 예산 협의가 진행되고 있다).

2) 온실가스 감축방안 적용

이번 연구에서 제시한 온실가스 감축방안(III장)의 각 부문, 가정, 상업, 교통, 공공, 그리고 실행 비전 분야에서 제시한 정책들과 행동 방안들은 그 자체로 활용할 수 있다. 구청 및 아파트 주민회 등의 각 지역공동체가 자신의 여건에 맞게 적절한 방안을 선택하여 적용해볼 수 있다. 그러나 이러한 정책들이 보다 효과적인 온실가스 감축방안이 되기 위해서는 구청, 지역공동체 및 개인들이 모두 협력하는 것이 필요하며, 이를 위한 토론과 협의가 중요하다.

3) 기후변화 교육 자료로 활용

이번 연구에서 제시한 노원구의 온실가스 배출 현황(II장)을 비롯하여, 온실가스 감축방안(III장) 등은 왜 그리고 어떻게 온실가스를 감축할 수 있을지에 대한 주민 교육을 위한 기초 자료로 활용할 수 있다.

Ⅶ. 결론

노원구는 “교육중심 녹색복지도시”를 내세우고 있어, 기후변화 대응계획을 수립하고 실천하는 일은 당면과제라고 할 수 있다. 지구촌 곳곳에서 벌어지고 있는 홍수와 가뭄 등의 기후재앙들은 노원구와 같은 대도시 지역들이 더욱 과감하고 효과적으로 온실가스를 감축하는 일에 힘써야 하며, 이를 통해 녹색사회로 전환해야 한다는 것을 보여주고 있다. 또한 그러한 과정에서 온실가스 감축에 따른 비용과 부담을 사회 내에서 얼마나 형평성 있게 나누며, 녹색사회로의 전환하는 과정에서 만들어지는 기회(일자리 창출, 에너지 효율개선을 통한 비용 절감 등)를 사회적 약자계층이 누릴 수 있도록 해야 한다.

온실가스를 감축하기 위해서 에너지를 절약하고 재생에너지 사용을 확대해야 할 이유는 이뿐만이 아니다. 여전히 사고 수습이 끝나지 않고 있는 일본의 후쿠시마 핵사고는 우리에게 또 다른 이유를 제시하고 있다. 정부가 전력 중 원자력 비중을 향후 2030년까지 60%에 가깝게 확대한다는 계획은 자멸적인 결과를 가져올 수 있다. 이를 막기 위해서는 정책적 전환이 필요하다. 대도시의 일원인 노원과 같은 지역사회가 에너지를 절약하고 재생에너지 사용을 확대함으로써 원자력 발전을 단계적으로 중단하고도 살아갈 수 있는 에너지 시스템을 만들어내는 것이 중요하다.

그러나 이러한 일들은 중앙정부가 혹은 지자체 집행부가 주민들에게 지시한다고 되는 일이 아니다. 지역 주민들이 그리고 지역 공동체가 온실가스 배출을 왜 줄여야 하는지를 이해하며, 토론을 통해서 누가 얼마나 줄일 것인가에 대한 사회적 합의를 만들어가고, 그 과정에서 더욱 어려움에 처할 수 있는 계층을 보호할 수 있는 방안이 마련되는 과정을 거치지 않으면, 온실가스 감축정책은 단지 한편의 정책 보고서와 슬로건으로 남게 될 것이다. 이번 보고서에서 강조하고 있으며, 여타의 다른 지자체의 온실가스 감축방안에 대한 용역보고서와 차이를 갖는 점이다.

이 보고서는 이 자체로 완결적이지 않다. 특히 이 보고서의 V장은 지역주민들이 참여하여 토론하고 온실가스 감축 시나리오를 작성하는 작업을 실행하기 위해서 준비된 것이다. 물론 이러한 과정 한번만으로 모든 것이 해결되지 않겠지만, 이러한 참여 과정을 통해, 지역주민 개인, 지역 공동체, 그리고 지자체 집행부(구청)가 각각 어떤 일을 해야 하며, 또한 어떻게 협력해야 하는지에 대해서 이해하고 신뢰를 구축하는데 기여할 수 있을 것이라고 생각한다. 이 보고서가 그런 토론과 협력 그리고 신뢰를 형성하는데 기여하며, 노원구의 선도적인 온실가스 감축 노력에 보탬이 되기를 기대한다.

VIII. 부록

1. 가정 부문 에너지절약(절전) 매뉴얼

1. 권장 냉난방 온도를 준수하자.

- 여름철 26~28℃, 겨울철은 18~20℃의 실내 적정 냉난방온도 준수로 전기 절약을 실천합니다. 적정온도준수는 아토피와 호흡기 질환 등을 예방하여 건강을 지킬 수 있으며, 냉난방온도 1℃ 조절시 7%의 에너지가 절약됩니다.

- 월간 전기 절감량 : 4.4 kWh
= 월간 냉난방전력 소비량 x 냉·온풍기 온도 2℃ 조정할 때 전기 절감률(14%)
= 31.7 kWh/월 x 0.14 = 4.4 kWh/월
- 월 절감액 : 532원
= 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가
= 4.4 kWh x 122원/kWh = 532원

2. 내복입고 온(溫)맵시로 따뜻하게

- 겨울철 내복 입기로 겨울철 난방온도를 3℃ 낮추면 난방에너지를 20% 절감할 수 있습니다. 무엇보다도 겨울철 실내외 온도차가 크면 감기 등 질병에 걸리기 쉬워 18~20℃ 정도로 유지하는 것이 좋습니다.

- 월간 에너지 절감량 : 28.3 Nm³
= 월간 난방 에너지사용량 x 난방온도 3℃ 내릴 때 난방 절감률(20%)
= 141.7 Nm³/월 x 0.2 = 28.3 Nm³/월
- 월 절감액 : 22,640원
= 난방용 도시가스 절감량 x 도시가스 판매단가
= 28.3 Nm³ x 800원/Nm³ = 22,640원

3. 전기 먹는 하마, 전열기 사용을 줄이세요!

- 전기는 생산하여 송전하는 과정에서 많은 에너지가 손실되어 실제 사용하는 에너지는 40% 미만입니다. 특히, 겨울철 전기난방기는 전구식 형광등(20W) 50개 이

상의 전력을 소비하는 전력과소비 기기로 내복 또는 무릎 담요 사용 등 에너지 절약 실천이 중요합니다.

- 월간 전기 절감량 : 176 kWh
 = 전열기 소비전력 x 하루 사용시간 x 월간 사용일수
 = 1.1 kW x 8시간/일 x 20일/월 = 176 kWh
 - 월 절감액 : 21,472원
 = 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가
 = 176 kWh x 122원/kWh = 21,272원

4. 전기 흡혈귀, 플러그를 뽑자.

- 대기전력은 제품의 전원을 켜지 않아도 꼽혀 있는 플러그를 통해 새어나가는 에너지를 말하며, 이는 그야말로 '전기 흡혈귀'라고 할 수 있습니다.
 - 대기전력으로 낭비되는 에너지는 전체 가정에너지의 10%에 해당하며, 국가 전체 가구수의 대기전력을 금액으로 환산하면 연간 5,000억 원에 해당합니다.

- 월간 전기 절감량 : 15.6 kWh
 = 도시 4인 가구 평균 월간 전기사용량 x 절감률
 = 312 kWh/월 x 0.05 = 15.6 kWh/월
 - 월 절감액 : 1,903원
 = 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가
 = 15.6 kWh x 122원/kWh = 1,903원

5. 목욕은 목욕탕에서 집에서 샤워를 해요.

- 욕조 목욕시 115리터의 물을 소비하는데 비해 샤워는 약 1/3정도 물을 절약할 수 있습니다. 특히, 지나친 온수 사용은 피부건조증을 유발하므로 적절한 온도(40℃이하)의 물을 사용하는 것이 건강에 좋습니다.

- 월간 전기 절감량 : 2.35 Nm³
 = 목욕 대신 샤워기로 절약한 온수량 x 월 이용횟수 x 온도변화(20→60℃) x 환산계수(cal → J) x 환산계수(J→Nm³)
 = 70kg(l)/회 x 8회/월 x 40℃ x 4.186 x 1/40,000,000 = 2.35 Nm³
 - 월 절감액 : 1,880원

$$= \text{에너지절감량} \times \text{도시가스 판매단가}$$

$$= 2.35 \text{ Nm}^3 \times 800\text{원/Nm}^3 = 1,880\text{원}$$

6. 난방균형밸브(주차단밸브)는 에너지절약밸브!

- 지역난방시 온도조절기를 이용해 난방온도를 낮추거나 주차단(메인)밸브를 조절하면 난방에너지를 절약할 수 있고, 난방을 하지 않는 방은 문을 닫아 열손실을 방지하는 것이 좋습니다.

$$\begin{aligned} & \text{- 월간 에너지 절감량 : } 14.2 \text{ Nm}^3 \\ & = \text{월간 난방에너지사용량} \times \text{난방밸브 차단 절감률} \\ & = 141.7 \text{ Nm}^3/\text{월} \times 0.1 = 14.2 \text{ Nm}^3 \\ & \text{- 월 절감액 : } 11,360\text{원} \\ & = \text{난방용 도시가스 절감량} \times \text{도시가스 판매단가} \\ & = 14.2 \text{ Nm}^3 \times 800\text{원/Nm}^3 = 11,360\text{원} \end{aligned}$$

7. 가전제품 살 땐 에너지효율 1등급과 대기전력 우수제품을 선택하세요.

- 효율 1등급 제품을 사용하면 5등급 제품에 비해 약 30~40%의 에너지를 절약할 수 있으며, 특히 에너지절약 마크가 부착된 대기전력저감 우수제품을 사용하면 대기전력을 최소화할 수 있습니다.

$$\begin{aligned} & \text{- 절감량 : } 462 \text{ kWh} \\ & = \text{사무실 면적} \times \text{사무실 면적당 월간 전력사용량} \times \text{1등급 및 대기전력 우수제품 사용효과(절감률)} \\ & = 264\text{m}^2(80\text{평}) \times 17.5 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{월} \times 0.1 = 462 \text{ kWh/월} \\ & \text{- 절감 금액 : } 47,586\text{원} \\ & = \text{전력소비량} \times \text{일반용 전력단가} \\ & = 462 \text{ kWh} \times 103\text{원/kWh} = 47,586\text{원} \end{aligned}$$

8. 냉장고 적정온도 설정으로 가계비용을 줄이세요.

- 냉장고 온도를 1도 올리면 5%의 에너지를 절약할 수 있으며, 냉동실은 -15~-18℃, 냉장실은 3~4℃로 설정하는 것이 좋습니다. 특히, 냉동실은 6초간 문을 열어 올라간 온도를 다시 내리는데 30분이 걸리므로 자주 열지 않는 것이 중요합니다.

- 월간 전기 절감량 : 3.2 kWh
 = 냉장고 월소비전력량 x 2℃ 내렸을 때 절감률
 = 40kWh/월 x 0.08 = 3.2 kWh/월
 - 월 절감액 : 390원
 = 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가
 = 3.2 kWh x 122원/kWh = 390원

9. 집안 먼지 비우기 전, 청소기 필터부터 비우세요.

- 진공청소기는 가전기기 중 전력소비량이 상대적으로 큰 기기입니다. 무엇보다도 진공청소기 사용 시 먼저 필터 및 먼지통을 청소하면 좀 더 낮은 강도로 청소를 할 수 있으며 전력소비 역시 절감할 수 있습니다.

- 월간 전기 절감량 : 1.4 kWh
 = 진공청소기 소비전력 x 일 사용시간 x 청소기 필터 비우기 및 한 단계 낮게 조정할 때 절감률 x 월간 사용일수
 = 1.4kW x 0.5시간/일 x 0.1 x 20일/월 = 1.4 kWh
 - 월 절감액 : 170원
 = 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가
 = 1.4kWh x 122원/kWh = 170원

10. 찬물로 세탁하고 전기사용량 30%를 절약하세요.

- 세탁기를 돌릴 때 소비되는 에너지의 90%가 물을 데우는데 소비되기 때문에 세탁물의 온도를 높게 설정하면 에너지 낭비가 심해집니다. 찬물로 세탁을 해도 세탁기능에는 큰 차이가 없으므로 가급적 찬물로 세탁을 하고, 불가피한 경우는 최소한의 낮은 온도의 물로 세탁을 하는 노하우가 필요합니다.

- 월간 전기 절감량 : 1.8 kWh
 = 세탁기 평균 소비전력 x 1회 이용시간 x 월 사용횟수 x 절감률
 = 506 W x 1시간/회 x 12회/월 x 0.3 = 1.8 kWh/월
 - 월 절감액 : 220원
 = 전력소비량 x 가정(주택)용 전력단가

$$= 1.8 \text{ kWh} \times 122\text{원/kWh} = 220\text{원}$$

11. 전력소비가 튼 다림질은 한꺼번에 모아서!

- 다리미는 처음에 켜서 가열할 때 대부분의 에너지가 소모되므로 최대한 많은 분량을 한꺼번에 다림질을 한다면 연간 사용시간을 20%가량으로 줄여 전기절약 실천이 가능합니다.

$$\begin{aligned} & - \text{월간 전기절감량} : 1 \text{ kWh} \\ & = \text{다리미 전력소비량} \times \text{월 사용시간} \times \text{사용시간 } 1/5 \text{로 줄일시 절감률} \\ & = 1.1 \text{ kW} \times 4.6\text{시간/월} \times 0.2 = 1 \text{ kWh/월} \\ & - \text{월 절감액} : 122\text{원} \\ & = \text{전력소비량} \times \text{가정(주택)용 전력단가} \\ & = 1 \text{ kWh} \times 122\text{원/kWh} = 122\text{원} \end{aligned}$$

12. 빨래는 한꺼번에 모아서 해요.

- 소비전력이 큰 세탁기의 잦은 가동은 전력낭비의 큰 원인이 됩니다. 한 번에 많은 세탁물을 모아서 전력피크가 예상되는 낮 시간을 피해 밤에 세탁을 한다면 전력피크 예방에 큰 도움이 됩니다.

$$\begin{aligned} & - \text{월간 전기 절감량} : 2 \text{ kWh} \\ & = \text{세탁기 평균 소비전력} \times 1\text{회 이용시간} \times \text{월 사용절감횟수}(12\text{회} \rightarrow 8\text{회}) \\ & = 506 \text{ W} \times 1\text{시간/회} \times 4\text{회/월} = 2 \text{ kWh/월} \\ & - \text{월 절감액} : 220\text{원} \\ & = \text{전력소비량} \times \text{가정(주택)용 전력단가} \\ & = 1.8 \text{ kWh} \times 122\text{원/kWh} = 220\text{원} \end{aligned}$$

13. 충전이 완료되면 충전기나 어댑터 전원을 빼세요.

- 최근 증가하고 있는 핸드폰, 태블릿 PC를 비롯한 휴대용 제품의 증가로 인해 충전을 위한 전력사용이 증가하고 있습니다. 하지만 이런 어댑터들이 충전되어도 코드를 뽑지 않아 많은 전력이 낭비되고 있습니다.

$$- \text{월간 전기 절감량} : 36 \text{ kWh}$$

$$\begin{aligned}
&= \text{어댑터 소비전력} \times \text{한 가정 어댑터 개수} \times \text{일 사용시간} \times \text{월 사용일수} \\
&= 0.01 \text{ kW} \times 5\text{개} \times 24\text{시간/일} \times 30\text{일/월} = 36 \text{ kWh} \\
&\text{- 월 절감액 : 4,392원} \\
&= \text{전력소비량} \times \text{가정(주택)용 전력단가} \\
&= 36 \text{ kWh} \times 122\text{원/kWh} = 4,392\text{원}
\end{aligned}$$

14. 압력밥솥으로 조리시간도, 전기요금도 압축!

- 전기밥솥은 사용시간에 비해 전력소비량이 많은 가전기기이므로, 가능한 가스를 사용하는 압력밥솥을 사용하면 조리시간이 단축되어 에너지를 절약할 수 있습니다.

$$\begin{aligned}
&\text{- 월 절감액 : 709원} \\
&= (\text{전기밥솥 소비전력} \times \text{일 사용시간} \times \text{월간 사용일수} \times \text{가정(주택)용 전력단가}) - \\
&\quad (\text{가스압력솥 월 사용량} \times \text{도시가스 단가}) \\
&= (570\text{W} \times 0.8\text{시간/일} \times 30\text{일/월} \times 122\text{원/kWh}) - (1.2\text{Nm}^3 \times 800\text{원/Nm}^3) = 709\text{원/월} \\
&\text{- 기타 비용 절감 비교}
\end{aligned}$$

구분	전기밥솥	가스압력솥
구입가격	20 ~ 30만원	5 ~ 10만원
취사시간	25분 ~ 1시간	20분 이내

자료 : 에너지관리공단 홈페이지

2. 노원구 지속가능발전위원회 명단

구분	위원 성명
운영위원 (10명)	운영위원장 : 김재현 녹색기술분과 : 이종석, 이유진, 이태진 환경교육분과 : 정수정, 박선희, 김승옥, 오승록 생활실천분과 : 박서정, 정성욱
사무국	사무국장 : 강시원 (강 살리기 네트워크 조직위원장)
녹색기술 분과 (10명)	위원장 : 권오열 (서울과학기술대학교 환경공학부 학과장) 위원 : 김진홍 (중앙대학교 건설환경공학과) 우영욱 (수피아치유연구소 강사) 이종석 (상공회의소 사무국장) 이태진 (서울과학기술대학교 환경공학부 교수) 이유진 (녹색연합 정책위원), 이명주 (명지대학교 건축공학부 교수) 서왕진 (환경정의 연구소 소장), 이성호 (한국태양광산업협회 부회장), 정상조 (육군사관학교 건설환경학과 교수)
생활실천 분과 (6명)	위원장 : 박서정 (중랑천사람들 대표) 위원 : 김영수 (새마을운동 노원구지회 새마을부녀회 회장) 이도수 (노원 의제21 실천단장) 박찬구 (서울시보건환경연구원 대기부 팀장) 정성욱 (국민참여당 노원 청년위원장) 김경준 (한살림북부지부 사무국장)
환경교육 분과 (7명)	위원장 : 정수정 (한국환경교육연구소 소장) 위원 : 오승록 (서울시의원) 김우일 (노원구의원) 송인기 (노원구의원) 김승옥 (노원구 보육정보센터장) 박선희 (민주노동당 운영위원) 윤정석 (북부교육청 장학사)

3. 노원구 사회단체 현황

연번	단체명	주소
1	(사)시우회 노원구회	노원구 중계2,3동 507-3 노원구민회관 1층
2	노원경찰서시민경찰연합회	노원구 월계3동 성원아)406-602
3	해병대전우회 노원지회	노원구 하계1동 104-3
4	민주평화통일자문회의	노원구 상계6,7동 703-1 노원구청 7층
5	북부범죄피해자지원센터	도봉구도봉동 626-20 서울북부지방검찰청217호
6	한국자유총연맹	노원구중계2,3동 507-3번지 노원구민회관 207호
7	바르게살기운동	노원구중계2,3동 507-3번지 노원구민회관 208호
8	새마을운동	노원구중계2,3동 507-3 노원구민회관

9	자연보호협의회	노원구상계 6,7동 미도아파트 103-1111
10	노원구재향군인회	노원구중계2,3동 507-3번지 노원구민회관 206호
11	노원체육회	노원구중계2,3동 507-3번지 노원구민회관 3층
12	노원서예협회	노원구하계동 극동아파트 3-412
13	노원음악협회	노원구중계동 360-9 두타빌 A-201호
14	노원놀이마당사랑회	노원구중계2동 롯데상가 303호
15	노원문화원	노원구공릉동 710번지
16	노원문인협회	노원구하계동 청구빌라 302동 302호
17	노원미술협회	노원구상계3동 155-107
18	노원구사진작가회	노원구상계2동358-7 이원빌딩
19	광복회	노원구상계10동 주공 818-502
20	특수임무수행자회	노원구상계3,4동 68-50
21	대한민국 첩보요원전우회	노원구 공릉2동 221-3호 3층
22	대한민국 고엽제전우회	노원구 하계1동 163-1
23	무공수훈자회	노원구 상계3,4동 172-1 보훈회관 1층
24	대한민국 상이군경회	노원구 상계3,4동 172-1 보훈회관 1층
25	전몰군경유족회	노원구 상계3,4동 172-1 보훈회관 1층
26	전몰군경 미망인회	노원구 상계3,4동 172-1 보훈회관 1층
27	전몰군경유자녀호국단	노원구 중계2,3동 그린아파트 114동 1004호
28	6.25참전 유공자회	노원구중계2,3동 507-3번지 노원구민회관209호
29	일촌공동체 노원센터	노원구 중계동 143 우암에이스타워 202호
30	노원나눔연대	노원구 상계2동 581-53 2층
31	마들주민회 부설 마들여성학교	노원구 상계2동 322-5 동양빌딩 3층
32	노원.도봉 교육공동체	노원구 상계5동 156-6호 3층
33	교육복지재단 교육과 미래	노원구 상계6,7동 726-1 일신상가 504호
34	대한적십자사봉사회 노원지구협의회	노원구 상계6,7동 764
35	노원구 여성단체연합회	노원구 상계6,7동 상계백병원
36	며느리봉사대	노원구 중계2,3동 507-3번지 노원구민회관
37	노원구청소년지도협의회	노원구 중계4동 581 성원2차(아) 201-1003
38	한국청소년 육성회	노원구 하계동 250 노원 경찰서
39	천사의 열매 복지회	노원구 월계3동 944 풍림상가 지하 1층
40	노원구가정어린이집연합회	노원구 월계동 925 대동아) 102-101
41	노원녹색어머니연합회	노원구 하계동 250 노원 경찰서
42	노원사랑봉사회	노원구 중계4동 주공2단지 208동 103호
43	(사)대한노인회 노원구지회	노원구 중계2,3동 507-3번지 노원구민회관 201호
44	늘푸른 봉사단	노원구 하계1동 삼익선경아파트 2-205
45	서울월계청년회소	노원구 월계4동 383-3 2층
46	서울곰두리자원봉사연합	노원구 중계4동 584-1 삼창프라자2층 18호
47	(사)한국농아인협회 노원구지부	노원구 중계4동 584-1 삼창프라자2층
48	사) 한국시각장애인연합회	노원구 공릉2동 421-19 현대프라자 307호
49	한국지체장애인협회 노원구지회	노원구 중계4동 434-1 세양빌딩 4층

50	함께가는 노원장애인부모회	노원구 중계2,3동 511-1 공공청사3층
51	곰두리 봉사협회	노원구 중계4동 434-1 세양빌딩 4층
52	(사)내일을 여는 멋진여성 노원구지회	노원구 공릉1동584-14
53	21녹색환경네트워크	노원구 하계2동 104-3
54	환경을사랑하는 중랑천사람들	노원구 공릉3동 375-1 4층
55	서울환경운동연합 노원생활환경실천단	노원구 공릉3동 713번지
56	서울시환경감시연합회 노원구지부	노원구 상계1동 1262 대덕하이베라스 214호
57	사단법인 경찰청노원모범운전자회	노원구 하계2동 104-3
58	자율방역봉사대	노원구 중계2,3동 507-7

4. 노원구에서 절약·대체할 수 있는 전기에너지량 추정

앞서 제시한 노원구 온실가스 감축수단 중에서 절약하거나 재생에너지를 통해서 대체할 수 있는 전기에너지 최대 잠재량을 추정해보도록 하자.

1) 전기에너지를 절약할 수 있는 온실가스 감축수단

(1) 가정(공공주택+일반주택) 부문

○ 아파트 절전소: 95,883tCO₂.

○ 일반주택 절전소: 9,653tCO₂

(2) 상업부문

○ '빛공해 없는' 거리 만들기 사업 : 14,918,796KWh/년

* 0.5kW(1개 간판당 평균 정격용량)*10.7시간(1일 평균 가동시간)*360일(근무일수)*7,746(옥외광고물 개수)

○ 조명개수 적정화 및 고효율 LED

- 일반 : 2,839tCO₂(조명개수 적정화) + 993tCO₂(고효율 LED)

- 녹색건물인증사업: 5,396tCO₂(조명개수 적정화) + 1,889tCO₂(고효율 LED)

(3) 공공부문

○ 공공기관 절전소 : 감축량 1,392 tCO₂

○ 학교절전소 : 전기절약량 705.0TOE

2) 원자력·화석연료원의 전기에너지를 대체할 수 있는 감축수단

(1) 아파트 태양광 발전 : 57,000,000KWh/년

(2) 일반주택 태양광 발전 : 1,476,000KWh/년

(3) 상업건물 태양광 발전 : 21,600,000KWh/년

(4) 공공기관 태양광 발전 : 6,000,000kWh/년

(5) 초중고 학교 태양광 발전 : 12,000,000kWh/년

3) 이를 전력량으로 환산하여 종합하면, 노원구에서 절약 및 재생에너지로 대체할 수 있는 전력량은 **431,023 MWh**으로 추정된다.

참고: 온실가스 배출량/전력량 환산계수: 0.381kg/kWh

석유환산톤/전력량 환산계수: 0.000086 TOE/KWh

참고 문헌

(국외문헌)

UNEP et. al., 2008, *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*

IEA. 2010. *World Energy Outlook 2010*

(국내문헌)

HR엔지니어링(주), 2011, “에너지·온실가스감축 진단보고서: 시립노원청소년수련관”, 노원구청, 2011. 09.

강동구, 2010, 강동구 온실가스저감기반구축 연구보고서(2010.10)

강북구, 2008, 강북구 온실가스 효율적 저감방안 수립 (2008.9)

경기개발연구원, 2010, 그린캠퍼스 실천 매뉴얼 및 온실가스 인벤토리 모델 개발, 2010

경기개발연구원. 2011. <경기도형 저탄소 녹색마을 만들기 정책 워크숍> 자료집

교육과학기술부, 2011, “최근 3년간 대학교 에너지 사용량 현황”, 민주당 김상희 의원실 제출 자료(2011년 11월)

금천구, 2011, 금천구 기후변화 대응 기본계획2020 (2011.11)

김명진, 2005, 숙의적 시민참여 제도의 유형과 절차, 사회갈등 예방을 위한 시민참여제도 소개 강좌 자료집, 시민과학센터

김민경·조항문·진상현, 2010, 서울시 건물에너지 소비저감사업의 평가방안, 서울시정개발연구원

김진식 외, 2011, 대학건축물에서의 온실가스 배출현황 조사, 한국대기환경학회, 2011 춘계학술대회 논문집, 2011.5

김현우 외, 2011, 『포스트 후쿠시마와 에너지 전환 시대의 논리』. 이매진.

노원구, 2010, 참여와 투명성 증대를 위한 주민 참여예산 운영계획(내부자료)

노원구청 녹색환경과, 2011, ‘기후변화 연구용역’ 워크숍 자료(2011.6.20)

노원구청 녹색환경과, 2011, 2007~2010년 공공부문 온실가스 배출량 자료(2011.8.23 제출)

녹색성장위원회, “온실가스 감축, 친환경 캠퍼스 구축” 대학에도 녹색바람 분다, 보도자료 (2011.7.13)

녹색연합 외, 2009, 저탄소 그린캠퍼스 가이드북

녹색연합, 2007, 성북구 기후보호 계획수립을 위한 가이드라인

박년배, 2011, 발전 부문 재생가능 에너지 전환을 위한 장기 시나리오 분석, 서울대 환경대학

원 박사학위 논문

- 박선미 외, 2010, 대학온실가스 인벤토리 조사 및 특성: 영남대학교를 중심으로, 한국대기환경학회, 2010년 추계학술대회 논문집, 2010.10
- 서성규 외, 2011, 전남대학교(여수) 온실가스 배출 특성, 한국대기환경학회, 2011 추계학술대회 논문집, 2011.5
- 서울시 맑은환경본부, 2010, 그린서울 프로젝트
- 서울시, 2008, 에너지종합대책
- 서울시, 2009, 서울 친환경에너지 기본계획 2030
- 서울시, 2010, LED 조명 용도별 성능 판정 및 설치기준 개발
- 서울시교육청, 2010, “노원구 학교 2009년 에너지사용량”(내부자료)
- 서울시정개발연구원. 2009. <저탄소사회를 향한 서울시 건물에너지 저감전략>
- 서울특별시, 2007, 서울 친환경에너지선언(2007.4.2)
- 서울특별시, 2009, 2030 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 발표(2009.7.2)
- 서울특별시, 2010, 서울의 온실가스 인벤토리 구축 및 감축정책 제안(최종보고서),
- 서울특별시, 2010, 서울의 온실가스 인벤토리 구축 및 감축정책제안 최종보고서
- 서울특별시녹색서울시민위원회. 2011.10. <일본 에너지 기후변화 정책 및 대응시스템 현지조사 보고서>
- 서울특별시SH공사, 집단에너지 사업단 사용시설 관리자 기술세미나 자료집
- 송파구, 2008, 송파구기후변화대응 기본계획, 2010년 ~ 2015년(5개년)(2008.4)
- 에너지경제연구원, 2010, 지역에너지통계연보2010
- 에너지관리공단 신·재생에너지센터, 2010, “2009년 신·재생에너지 보급통계”
- 에너지관리공단, 2008, 조명기기 보급·이용실태조사
- 에너지관리공단, 2011, 가로등 설치 및 운영에 관한 매뉴얼(안) 개발(최종보고서),
- 에너지기후정책연구소, 2010, 『고용위기와 기후변화 시대, 녹색일자리 전환 전략』, 함께일하는재단
- 에너지기후정책연구소, 2011. 『서울시 교육청 그린스쿨 전략 연구(최종보고서)』, 서울시교육청
- 에너지기후정책연구소. 2011. 『시민사회 내 분야별 녹색일자리 현황 조사 및 개선과제 연구』, 함께일하는재단
- 에너지시민연대. 2011. <제5의 에너지 - 에너지시민연대10년사>
- 윤순진. 2002. “지속가능한 발전과 21세기 에너지 정책: 에너지체제 전환의 필요성과 에너지정책의 바람직한 전환 방향”, 《한국행정학보》 제36권 제3호, 147-166.

이유진. 2010. 『태양과 바람을 경작하다』, 이후
 정나라 외, 2010, 대학단위의 온실가스 인벤토리 구축 가이드라인 개발, 한국대기환경학회,
 2010년 추계학술대회 논문집, 2010.10
 조항문·진상현·김민경, 2009, 저탄소사회를 향한 서울시 건물에너지 저감전략, 서울시정개발연구원
 지식경제부 한국수력원자력(주) 2011원자력발전백서
 지식경제부, 2010, 2009년 주요대학 에너지사용실적, 보도자료(2010.2.18)
 지식경제부, 2011, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(제2011-154호)
 한국환경공단, 2010, 지자체 온실가스 배출량 산정지침
 한국환경공단, 2011, 「온실가스 배출량 산정 중간보고서」
 한미설비주식회사, 2011, “서울시립노원노인종합복지관 에너지진단보고서”, 노원구청, 2011. 09.
 환경부, 2009, 빗공해 관리방안 마련을 위한 실태조사
 환경부, 2010, 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침(제2010-185호)
 환경부, 2011, 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침 해설서(2011.2)
 환경부, 2011, 저탄소 녹색성장은 배움의 전당으로부터, 보도자료(2011.7.18)
 환경부, 2011, 탄소제로에 도전하는 10개 그린캠퍼스 선정, 보도자료(2011.9.9)
 환경부·국립환경과학원, 2010, 온실가스 감축계획 수립 가이드라인(ver.1)
 환경부·환경관리공단, 2008, 해외 지방자치단체 기후변화 대응사례집(2008.8)

(언론기사)

연합뉴스, 2009, 전주시-지역 대학, 온실가스 줄이기 협약(2009.07.28)
 전자신문, 2011, 공공건물 온실가스 감축 및 에너지 효율화 사업 통합(2011.9.28)
 한겨레신문. 2007. 2. 13. 식물원·도서관·카페가 있는 주민자치 아파트(2007.2.13)

(통계자료)

노원구청, 2011, 「노원통계연보」
 노원통계정보 <http://stat.seoul.go.kr/host/nowon/WWSDS8600.jsp>
 대륜ENC, 노원구 도시가스 판매현황
 서울 교육통계 연보 검색 서비스 <http://statistics.sen.go.kr/>
 서울시 교육청, 「서울교육통계 연보」, 각년도
 서울특별시 서울 통계 <http://stat.seoul.go.kr/index.jsp>

석유공사, 국내 석유류 판매현황 www.pedsis.co.kr

한국전력 서울 북부지사, 전력통계

(인터넷 사이트)

대학정보공시센터의 대학 알리미 <http://www.academyinfo.go.kr/>

시민환경공익기업 에너지 나투라 <http://www.energynatura.org/>

오히사마 에너지펀드 주식회사 홈페이지 <http://www.ohisama-fund.jp/>

지식경제부지정 에너지기술인력양성센터 부산대학교 <http://peet.pusan.ac.kr/>

한국그린캠퍼스협의회 <http://www.kagci.org/>