

서울시 지하수 보전구역 선정 및 관리방안

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. 지하수 보전구역의 필요성 | 3. 서울시 지하수 개발제한지구 선정 및 관리 |
| 2. 서울시 지하수 보전지구 선정 및 관리 | 4. 향후 과제 |

1. 지하수 보전구역의 필요성

- 지하수의 함양과 이용은 지역별로 많은 차이를 보이고 있으며, 특정지역 내에서의 과다 사용은 지하수의 고갈현상, 지반침하 등의 장애를 일으킬 수 있음. 또한, 수량과 수질이 양호한 지하수 함양지역과 지하수를 주요 용수로 이용하는 지역에서는 지하수의 장애 발생시 커다란 사회적 문제가 될 수 있음.
- 이와 같이 지하수의 수량, 수질을 보호할 필요가 있는 지역과 수질오염, 수원고갈 등이 우려되는 지역에 대해 피해발생을 사전에 예방하고, 지속가능한 수자원으로써 지하수를 영구히 이용하기 위해 지하수 보전구역으로 지정·관리하여 적극적인 지하수 보전을 도모할 필요가 있음.
- 지하수 보전구역 내에서의 일정규모 이상의 지하수 개발·이용, 지하수 오염유발시설의 설치 등의 행위를 제한함으로써 현재의 지하수 수량 및 수질이 유지되도록 하고, 지하수 장애가 심각한 경우에는 복원을 실시하는 것이 필요함.
- 지하수 보전구역은 여러 가지 행위규제를 동반하게 되므로 지정 전에 관련 주민들의 의견 수렴 및 홍보가 충분히 이루어져야 하며, 특히 대상지역에 대한 지하수 조사뿐만이 아니라 인문, 사회, 경제적 영향 등 종합적인 평가가 이루어져야 함.

<표 1> 지하수법 제12조에 의한 지하수 보전구역 지정 요건

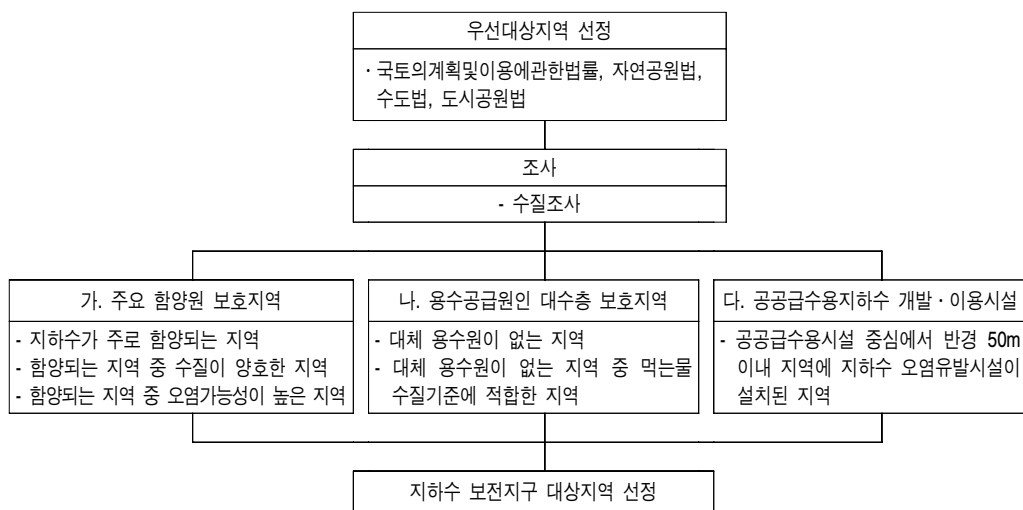
<p>【지하수법】 제12조 (지하수 보전구역의 지정)*</p> <p>① 시·도지사는 지하수의 보전·관리를 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 다음 각호의 구분에 따라 지하수 보전구역을 지정할 수 있다. <개정 2001.1.16></p> <p>1. 지하수보전지구</p> <p>가. 지하수를 이용하는 하류지역과 수리적으로 연결된 상류의 지하수 함양지역</p> <p>나. 주된 용수공급원이 되는 대수층이 있는 지역</p> <p>다. 대통령령이 정하는 공공급수용 지하수 개발·이용시설의 중심에서 대통령령이 정하는 반지름 이내에 제13조 제1항 제2호에 해당하는 시설이 설치되어 수질의 저하가 우려되는 지역</p> <p>라. 그밖에 지하수의 수량이나 수질의 보전에 필요한 지역으로서 대통령령이 정하는 지역</p> <p>2. 지하수 개발제한지구</p> <p>가. 지하수개발·이용량이 기본계획 또는 지역관리계획에서 정한 지하수 개발가능량에 비하여 현저하게 높다고 판단되는 지역</p> <p>나. 지하수의 지나친 개발·이용으로 인하여 지하수의 고갈현상·지반침하 또는 건천화가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역</p> <p>다. 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변 생태계의 생육에 심각한 악영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 지역</p> <p>라. 그밖에 지하수의 보전·관리를 위하여 개발을 제한할 필요가 있는 경우로서 대통령령이 정하는 지역</p>

* 2005. 5. 31자 지하수법 개정으로 “지하수 보전지구”와 “지하수 개발제한지구”가 “지하수 보전구역”으로 단일화되었기 때문에 향후 용어의 선택 및 변경시 재정립이 필요함.

2. 서울시 지하수 보전지구 선정 및 관리

○ 지하수 보전지구 선정절차

- 지하수 보전지구는 지하수법 및 「지하수관리 기본계획」(건설교통부, 2002)의 선정절차에 따라 (그림 1)과 같이 우선대상지역 중 수질이 악화되는 지역을 중심으로 선정함.



[그림 1] 서울시 지하수 보전지구 선정 절차

○ 지하수 보전지구 선정기준

- 건설교통부 지하수 보전지구 지정기준을 참조하고 서울지역 특성을 반영하여 <표 2>와 같이 서울시 지하수 보전지구 선정 실행방안을 제시함.

<표 2> 서울시 지하수 보전지구 선정 실행방안

보전지구 대상범위	기준	보전지구 선정 실행방안(안)
주요지하수 함양원을 보호하기 위한 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○ 함양지역에 대한 기준(건설교통부, 2002) <ul style="list-style-type: none"> - 자연환경보전지역(국토의이용및계획에관한법률) - 녹지지역(국토의이용및계획에관한법률) - 그린벨트(국토의이용및계획에관한법률, 개발제한구역지정및관리에관한특별조치법) - 상수도 보호구역(수도법) - 자연공원구역(자연공원법, 도시공원법) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국립공원, 도시자연공원, 근린공원, 그린벨트 - 우선대상지역 중 소규모 어린이공원, 체육공원과 한강에 인접한 상수원보호구역, 녹지지역 및 수질저하가 우려되는 묘지공원을 제외 ○ 지하수위가 상대적으로 낮은 지역 제외 ○ 관련법 검토(자연공원법, 도시공원법, 개발제한구역법 검토)
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오염 가능성에 대한 수질 기준 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 먹는물 수질기준 - 우선대상지역 중 수질저하 우려관정에 대한 수질모니터링 실시
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보전지구 선정을 위한 공간단위 <ul style="list-style-type: none"> - 도시계획 반영 - 최소 공간단위 선정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최소 공간단위 : 필지(지번) 단위 - 폐수배출업소, 먹는물 수질기준 초과관정을 포함하는 필지만을 대상으로 함.
주된 용수공급원이 되는 대수층을 보호하기 위한 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대체용수원이 없는 지역 - 상수도가 보급되지 않은 지역 - 먹는물 수질 기준에 적합한 지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서울특별시 상수도 미 급수 지역* <ul style="list-style-type: none"> - 4개동(노원구 상계1동, 서초구 방배3동, 강동구 고덕1동, 은평구 진관내동) 108가구 - 뉴타운 예정 지구 제외
공공급수용 시설을 보호하기 위한 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공급수용시설(수도법 제3조) 주변지역(반경 50m) 조사 - 지하수 오염 유발시설(지하수법 제13조제1항제2호) 	<ul style="list-style-type: none"> - 공공급수용시설 : 광역상수도, 지방상수도, 간이상수도, 전용상수도, 또는 소규모 급수 시설

* 서울특별시상수도사업본부, 2004, "미급수 지역 통계자료"

○ 서울시 지하수 보전지구 우선대상지역 선정

- 「지하수관리 기본계획」(건설교통부, 2002)에서는 지하수 보전지구를 지정하기 위하여 국토이용관리법에 의한 자연환경보전지역, 도시계획법에 의한 개발제한구역, 도시공원법에 의한 자연공원지역, 수도법에 의한 상수원보호구역 등을 우선적으로 검토하고 있음(<표 3> 참조).
- 서울지역 지하수 보전지구 우선대상지역의 면적은 172.5km²로 나타남.

- 우선대상지역을 중심으로 향후, 연차별 계획에 따라 정밀조사를 실시하고, 주민 및 전문가 의견을 수렴하여 보전구역 지정을 추진할 필요가 있음.

<표 3> 광역적 지하수 보전지구 우선대상지역

우선대상지역		특 성
국토이용관리법상 자연환경 보전지역	자연공업법에 의한 공원 구역과 공원 보호구역 - 국립공원(산악형) - 도립공원 - 군립공원	주요 함양원 지역
	수도법 제5조의 규정에 의한 상수원 보호구역	주요 수원 보호지역
도시계획법에 의한 개발제한 구역		도시주변의 주요 함양원 지역
도시공원법에 의한 도시자연공원 구역		도심의 수원보호 및 자정능력 확보지역

자료 : 건설교통부, 2002, 「지하수관리 기본계획」



[그림 2] 서울시 지하수 보전지구 우선대상지역

○ 지하수 보전지구 대상지역 관리¹⁾

① 규제적 관리방안

- 지하수법에 근거한 규제적 관리방안은 <표 4>와 같음.

<표 4> 규제적 관리방안

지하수법	법의 규제 내용
제13조제1항제1호	지하수 개발·이용 허가
제13조제1항제2호	지하수 오염물질의 배출·제조 또는 저장하는 시설 설치 허가
제13조제1항제3호	지하수의 수위저하·수질오염 또는 지반침하 등 명백한 위험을 가져오는 행위의 허가
제26조의2 제2항, 제3항, 제4항	지하수 오염방지를 위한 지하수 오염유발시설의 설치·관리자에 대한 조치
제16조의3제1항, 제2항	오염지하수 정화 조치

② 비규제적 관리방안

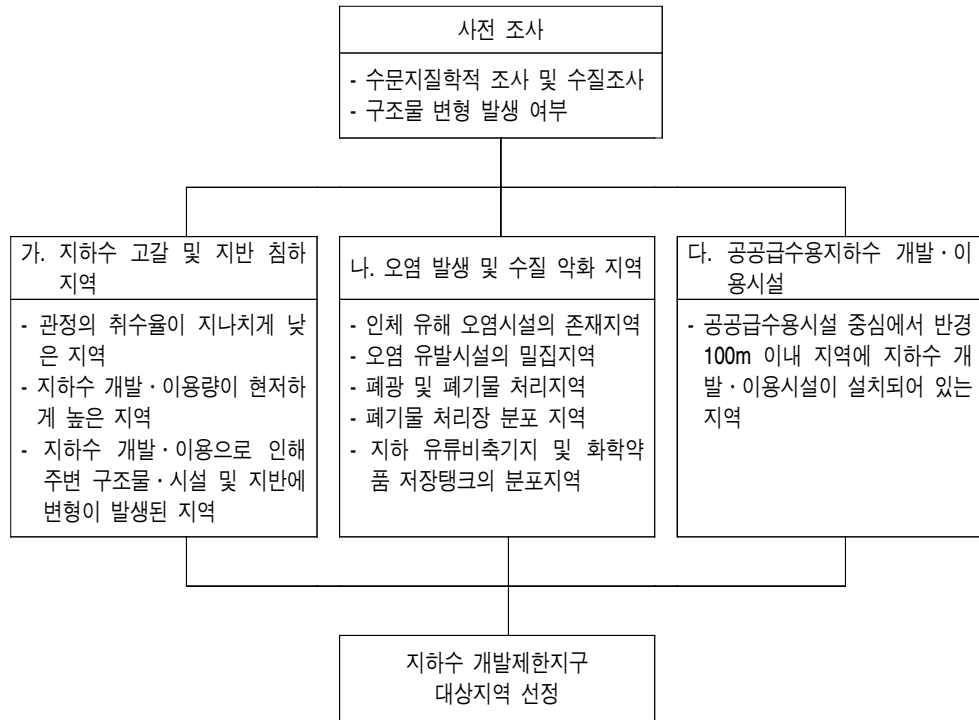
- 홍보물, 팸플릿, 비디오테이프 등을 이용하여 지하수 보호의 필요성에 대해 주민교육을 실시함.
- 공공급수용 지하수 개발·이용시설의 수량/수질 보호를 위한 국지적인 지하수 보전지구의 경우에 지구 내에 속하는 토지를 구매하여 오염원과 지하수를 관리함.
- 물 보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문) 등을 통해 지하수자원의 중요성과 보호의 필요성에 대해 홍보함.
- 세제, 폐건전지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염물질의 적정 폐기방법에 관해 교육을 실시함.
- 주거지에서 난방용으로 유류탱크를 사용하는 주민이 오염성분이 포함되지 않은 대체난방 시설로 교체하는 경우 인센티브를 부여함.

1) 「지하수관리 기본계획」(건설교통부, 2002)에 따라 지하수 보전지구 관리방안을 지하수법에 근거한 규제적 관리방안과 비규제적 관리방안으로 구분하였음.

3. 서울시 지하수 개발제한지구 선정 및 관리

○ 지하수 개발제한지구 선정 절차

- 지하수 장애로 피해가 발생하거나 발생이 우려되는 지역을 관리하기 위하여 지정되는 지역으로, 지하수 고갈 또는 지반침하 발생지역, 지하수 오염발생 및 수질악화 지역 등이 주요 대상지역이 됨.
- 지하수 개발제한지구 선정절차는 지하수법 및 「지하수관리 기본계획」(건설교통부, 2002)의 선정절차를 참고함(그림 3) 참조.



[그림 3] 지하수 개발제한지구 선정 절차(지하수법 제12조)

○ 지하수 개발제한지구 선정기준

- 건설교통부 지하수 개발제한지구 지정기준을 참조하고 서울지역 특성을 반영하여 대상 지역을 지하수 고갈우려지역, 수질저하 우려지역, 오염발생 가능지역으로 구분한 후, 각각에 대해 <표 5>와 같이 지하수 개발제한지구 선정 실행방안을 제시함.

<표 5> 지하수 개발제한지구 선정 실행방안

개발제한지구 대상범위(지하수법)	기준	개발제한지구 선정 실행방안	비고
가. 지하수 고갈 및 지반침하 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○관정의 취수율이 지나치게 낮은 지역 ○지하수 개발·이용량이 현저하게 높은 지역 ○지하수 개발·이용으로 인해 주변 구조물·시설 및 지반에 변형이 발생한 지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○지하수 고갈우려지역 - 개발가능량 대비 지하수 이용량이 현저하게 높은 행정동 	<ul style="list-style-type: none"> - 취수율이 지나치게 낮은 지역에 대한 기준 설정이 어려움. - 개발·이용량이 현저하게 높은 지역에 대한 기준설정 어려움.
나. 오염발생 및 수질 악화 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○인체 유해 오염시설의 존재지역 ○오염 유발시설의 밀집지역 ○폐광 및 폐기물 처리지역 ○폐기물 처리장 분포 지역 ○지하 유류비축기지 및 화학약품 저장탱크의 분포 지역 	<ul style="list-style-type: none"> ○수질저하 우려지역 - 생활용수 수질기준 초과 관정이 많은 행정동 ○오염발생 가능지역 - 지하수 수질과 폐수배출업소간의 상관성이 높은 업종 구분 - 상관성 분석결과 전기/전자, 식품, 석유/염색, 이화학실험실이 밀집되어 있는 행정동 	<ul style="list-style-type: none"> ○수질 저하우려지역에 대한 수질 기준 - 지하수의 용도별 이용현황을 고려하면, 생활용수로 이용하는 경우가 가장 많으므로 생활용수 수질 기준을 적용하는 것이 합리적이라고 판단됨.
다. 공공급수용시설의 수량감소가 우려되는 지역	<ul style="list-style-type: none"> ○공공급수용시설 주변지역 (반경 100m 이내)조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제외 	

○ 지하수 개발제한지구 우선대상지역 선정²⁾

① 지하수 고갈우려 지역

- 선정기준 : 지하수위가 저하된 자치구 중 개발가능량 대비 이용량이 현저하게 높은 행정동을 선정함.
- 대상지역
 - 지난 몇 년 동안 지하수위가 저하된 자치구는 <표 6>과 같음. 1996년 평균지하수위와 2003년 평균지하수위를 비교하여 지하수위가 낮아진 자치구를 선별하였는데 동작구, 성북구, 용산구, 중구, 중랑구 등에서 지하수위가 낮아진 것으로 나타남(지하철 건설이 주요 원인으로 추정됨).

2) 본 연구에서는 지하수 개발제한지구 지정요건이 발생한 지역을 선정한 것이 아니라 향후, 발생가능성이 있는 우선대상지역을 선정하였음.

<표 6> 자치구별 지하수위 평균 비교

(단위 : m)

구별	1996년 지하수위(A)	2003년 지하수위(B)	(A)-(B)
동작구	8.70	15.45	-6.75
마포구	6.57	9.15	-2.58
서대문구	10.96	13.20	-2.24
성동구	10.91	13.14	-2.23
성북구	7.51	12.06	-4.55
용산구	12.77	16.77	-4.00
중구	16.85	20.40	-3.55
중랑구	10.25	16.53	-6.28

- 개발가능량 대비 이용량이 현저하게 높은 행정동은 도화1동, 소공동, 상계2동, 문정2동, 잠실본동, 성수2가3동, 명동, 광장동, 영등포1동, 2동, 월곡3동, 방이1동, 을지로3.4.5가동, 중곡3동, 성수2가1동, 황학동, 노량진1동 등으로 나타남.
- 선정기준에 따라 상기 대상지역 중에서 지하수 고갈 우려지역을 <표 7>과 같이 선정함.

<표 7> 서울시 지하수 고갈 우려지역

(단위 : 천 m³/년)

구별	동별	개발가능량 대비이용량(%)	면적(km ²)	구별	동별	개발가능량 대비이용량(%)	면적(km ²)
동작구	노량진1동	220	0.90	중구	을지로3.4.5	262	0.60
성북구	월곡3동	280	0.22		황학동	221	0.29
성동구	성수2가1동	228	0.78		소공동	402	0.96
	성수2가3동	357	1.05		명동	349	0.91

② 지하수 수질저하 우려지역

- 선정기준 : 동별(평균면적 약 1.25km²) 생활용수 수질기준 초과관정이 5개 이상인 행정동을 선정함.
- 대상지역 : 두레박자료³⁾(2000년~2002년)와 금번 지하수 수질조사⁴⁾ 관정(220공) 자료를

3) 두레박 자료는 지하수 관정관리를 위한 정보시스템으로 여기에는 관정에 대한 시설현황, 이용현황, 수질현황, 폐공현황 등의 DB가 수록되어 있음.

4) 본 연구원에서는 2003년 10월에서 2004년 2월에 걸쳐 서울시에 분포하고 있는 지하수 관정 중 220관정을 대상으로 수질조사를 실시하였음.

기초로 하여 생활용수 수질기준 초과관정의 개수가 5개 이상인 행정동을 <표 8>과 같이 수질저하 우려지역으로 선정함.

<표 8> 서울시 지하수 수질저하 우려지역(생활용수 수질기준 초과관정)

구별	동별	생활용수 기준 초과관정수	동면적(km ²)
계	9개동	83	25.69
강동구	하일동	28	2.80
구로구	수궁동	10	2.67
관악구	신림9동	8	7.92
강서구	발산1동	8	2.90
강서구	가양1동	7	4.70
도봉구	쌍문1동	6	1.27
강동구	길2동	6	1.11
구로구	구로본동	5	1.30
구로구	구로3동	5	1.02

③ 지하수 오염발생 가능지역

- 선정기준 : 지하수 오염에 영향을 미치는 폐수배출업소 중 전기/전자, 식품, 섬유/염색 업소 등이 밀집된 행정동(오염발생 가능지역)을 선정함.
- 대상지역 : 지하수 수질에 영향을 미치는 오염원은 점오염원으로, 전기/전자, 식품, 섬유/염색, 이화학실험실 등이 주로 영향을 미치는데 이러한 폐수배출업소가 5개소 이상인 행정동을 <표 9>와 같이 선정함.

<표 9> 서울시 지하수 오염발생 가능지역

구별	동별	폐수배출업소 개소수	동면적(km ²)
계	7개동	105	6.62
종로구	종로5,6가동	32	0.60
중구	을지로3,4,5가동	26	0.60
성동구	성수2가3동	21	1.03
금천구	독산1동	8	2.08
성동구	성수2가1동	8	1.18
강서구	등촌1동	5	0.60
영등포구	문래2동	5	0.53



[그림 4] 서울시 지하수 개발제한지구 우선대상지역

○ 지하수 개발제한지구 관리방안

- 지하수법에 근거한 지하수 개발제한지구 관리방안은 <표 10>과 같음.

<표 10> 서울시 지하수 개발제한지구 관리방안

개발제한지구	지하수법		관리방안
지하수 고갈우려지역	제13조제2항	신규지하수 개발이용	<ul style="list-style-type: none"> - 이용량 허가제한 - 생활용 공공관정을 제외한 타용도의 신규 시설 제한 - 공익증진 등 불가피한 경우 공공관정으로 관리
		기존의 지하수 개발이용시설	<ul style="list-style-type: none"> - 개발량의 일정량을 제한 - 허가 연장시 개발량 및 허가 이용량 제한 - 일부시설 폐쇄시 지자체에서 패쇄비용 부담
수질저하 우려지역 및 오염발생 가능지역	제16조의 2,3,4 시행령 26조의 2,3	지하수 오염방지 시설의 강화 및 오염관측정 설치 명령	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 오염유발시설들에 대하여 오염방지시설 강화 및 오염관측정 설치 명령 - 수질기준 초과시에는 지하수 오염원인을 제공한 지하수 오염유발시설 관리자에게 정화작업 명령 조치 시행
	제7조제3항 제8조제3항	지하수 오염유발 시설에 따른 관정개발 위치 규제방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오염원으로부터 일정거리 이내의 지하수 개발제한 - 하수관이나 정화조로부터 반경 100 m 이내 지역 - 1일 폐수배출량이 50톤 이상인 폐수배출시설과 토양 오염유발시설로부터 반경 50m 이내 지역(오수·분뇨및축산폐수처리에관한법률, 수질환경보전법, 토양환경보전법) - 폐기물처리시설로부터 반경 200m 이내 지역(폐기물관리법)
	제13조제1항 시행령제29조 제4항	지하수 오염유발 시설 설치 및 토지이용규제	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수 오염유발시설들에 대한 엄격한 허가조치(법 제13조 제1항) - 지하수 보전구역 지정 시 토지이용 규제에 대한 방안 수립 - 시행령(안) 제20조(지하수보전구역의 지정절차 등)

4. 향후 과제

- 본 연구에서는 서울시 보전구역(지하수 보전지구 및 개발제한지구) 지정을 위해 우선대상 지역을 선정하였음. 향후 이들 지역에 대해 연차적으로 정밀조사를 실시하여 최종 지하수 보전구역을 선정할 필요가 있음.
- 보전구역 내 수량이 고갈되는 지역에 대해서는 지하수 함양량을 높일 수 있는 방법을 강구해야 하고 수질이 오염된 지역에 대해서는 개발·이용 억제 및 수질개선 등이 필요함.
- 지하수 보전구역 내에서는 지하수 개발·이용, 오염유발시설의 설치 제한 등 여러 가지 조치가 따르게 되므로 지하수 보전구역을 지정·고시할 때는 주민 의견수렴 및 홍보가 충분히 이루어져야 함.
- 상기와 같은 기술적, 사회경제적 측면에 대한 종합적인 검토를 통해 보전구역이 최종 선정되면 지정 결정 후, 고시 및 열람 등의 행정절차를 거쳐 보전구역을 지정하고 관리함.

이석민 | 서울시정개발연구원 연구위원
02-2149-1302
lsm@sdi.re.kr