



Markanvändning i områden med viktiga grundvattenförekomster – indikatorförslag



Jenny McCarthy, Lena Maxe & Lena Ojala

Markanvändning i områden med viktiga grundvattenförekomster - *indikatorförslag*

INNEHÅLL	1
INLEDNING	3
UTGÅNGSPUNKTER	4
TRANSPORTSEKTORN OCH DEN BYGGDA MILJÖN	4
JORDBRUK	5
FÖRORENADE OMRÅDEN OCH INDUSTRIELL VERKSAMHET	6
METOD OCH UNDERLAG	7
METOD FÖR SAMMANLÄGGNING AV DATA	10
RESULTAT	12
FÖRSLAG OCH DISKUSSION	16
REFERENSER	18

Omslagsbild:

Brunnen vid Stortorget i Gamla stan i Stockholm var fram till mitten på 1800-talet viktig för dricksvattenförsörjningen. Idag är grundvattnet i Stockholmsåsen kraftigt förorenat med höga halter av närsalter, tungmetaller och PAH:er

Foto: Lena Maxe

Inledning

I november 2001 antog riksdagen regeringens förslag till en ny miljömålsstruktur (miljöpropositionen 2000/01:130). I miljömålsstrukturen fanns femton miljökvalitetsmål med preciserade tidsbestämda och mätbara delmål, samt strategier för att uppnå dessa delmål till år 2010. Underlaget till regeringens miljömålsproposition togs fram av Miljömålskommittén och finns sammanfattat i Miljömålskommitténs slutbetänkande (SOU 2000:52). I betänkandet föreslås att miljökvalitetsmålen ska följas upp och utvärderas genom ett system av indikatorer. Indikatorerna ska visa om miljöarbetet går i rätt riktning och i rätt takt. För varje miljökvalitetsmål föreslogs ett antal indikatorer som ska åskådliggöra den information som kommer från miljöövervakning, miljöstatistik eller andra helst befintliga datakällor.

Många av de grundvattenförekomster som finns i tätortsnära områden är inte längre lämpliga som vattentäkt för dricksvatten. Detta gäller i synnerhet grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar. Genom bebyggelsens utveckling har sådana områden alltmer kommit att exploateras. Historiskt sett har vägar och järnvägar ofta dragits längs grusåsar eller korsar igenom sådana avlagringar. Nära tätorter har ofta en stor del av gruset också brutits ut i grustäcker.

Dessa förändringar och de risker de medför för grundvattnets kvalitet och kvantitet kan ofta betraktas som i stort sett irreversibla även om riskerna kan minskas genom olika typer av åtgärder. I vissa delar av landet innebär även jordbruket ett hot mot grundvattenförekomsterna. De kvalitetsförsämringar i grundvattnet som jordbruket kan ge upphov till, främst förhöjda halter av nitrat och bekämpningsmedel, är reversibla men det kan ta mycket lång tid innan en förbättring kan iakttas.

SGU anser att det är viktigt att uppmärksamma markanvändningens påverkan på grundvattnet i större grundvattenförekomster genom att införa en indikator. Eftersom de förändringar som sker i markanvändningen kan förväntas vara långsamma och dataunderlaget för att belysa förändringarna släpar efter är det inte meningsfullt att uppdatera indikatorn årligen.

SGU tilldelades under år 2004 medel från Miljömålsrådet för att utveckla en indikator avseende markanvändning.

Utgångspunkter

Indikatorn avser att belysa hur grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar berörs av olika typer av markanvändning. Urvalet av vilka typer av markanvändning som bör beaktas bygger på den genomgång som gjordes i den fördjupade utvärderingen av miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet (SGU 2003). Denna har också till stor del använts som underlag vid den påverkansbedömning av Sveriges grundvattenförekomster som rapporterades till EG i mars 2005 (SGU 2005). I indikatorn följs den areella utbredningen av tätorter, vägar (med vägsaltning), järnvägar, flygplatser och odlad mark. Nedan diskuteras också påverkan från förorenade områden, miljöfarlig verksamhet och grustag. Indikatorn visar inte påverkan från skogsmark. Skogsmark bedöms vanligen främst påverka grundvattnet vid avverkningen då bl a stora mängder kväve kan frigöras och ge höga nitrathalter i grundvattnet. Skog för även med sig andra typer av påverkan, t ex en ökad torrdeposition, men för denna indikator får skogsmark representera ”opåverkad mark”.

Transportsektorn och den byggda miljön

Högtrafikerade vägar, vägar med kemisk halkbekämpning, järnvägsnätet med stationer och bangårdar samt flygplatser utgör risk för påverkan på grundvattnet.

Vägar

Vägdagvattnet innehåller ett stort antal föroreningar från vägtrafik och vägunderhåll. De vanligaste föroreningskategorierna i vägdagvatten är suspenderat fast material, syreförbrukande ämnen, metaller (framförallt Cd, Cr, Cu, Pb och Zn), organiska föroreningar, salt, oljeprodukter och näringsämnen (Folkesson, 1994). Vägsaltet kan vid höga halter ge en förändrad vattenkvalitet, främst en ökad hårdhet i grundvattnet, ökad risk för korrosion och risk för ökad metallrörlighet genom marken. Drivmedel och farligt gods kan förorena grundvattnet till följd av olyckor (SGU, 2003).

Järnvägar

Intill järnvägar utgör användningen av kemiska växtbekämpningsmedel på banvallar och bangårdar risk för grundvattnet. Vid bekämpning har använts eller används preparat innehållande diuron, glyfosat och imazapyr. För impregnering av träsliprar och även kontaktledningsstolpar har i huvudsak kreosot använts. En rad tungmetaller, såsom arsenik, koppar, krom, kadmium, silver, antimon, tenn och bly kan läcka ut från bankroppen p g a exempelvis slitage och från impregneringsvätska (SGU, 2003).

Flygplatser

Risken för påverkan på grundvattnet från flygplatser och flygverksamhet utgörs främst av kemiska produkter som används i bränsle, vid avisning, vid rostskyddsbehandling etc. samt av utsläpp av luftföroreningar. För halkbekämpning och flygplansavisning används främst kaliumacetat respektive propylenglykol. Hantering av petroleumprodukter utgör också en risk vid flygplatser (SGU, 2003).

Tätorter

Tätort eller annan koncentrerad bebyggelse kan orsaka påverkan på grundvattenförekomster som de ansluter till. Många verksamheter inom tätorter kan påverka grundvattnet såsom dagvattenhantering, dräneringar, avloppshantering, skötsel av kyrkogårdar, parker, villatomter etc. Förhöjda värden av tungmetaller, bakterier, bekämpningsmedel, kväve, fosfor, PAH och klorid kan återfinnas i grundvattnet i tätorter. I Stockholm har t ex förhöjda värden av tungmetallerna kvicksilver, koppar, kobolt, arsenik, bly, nickel, krom, kadmium och zink påvisats i grundvattnet (Miljöförvaltningen Stockholms stad, 1997, 2006). Bakterier är en vanlig förorening som ofta härrör från läckande avloppsledningar. Fritidshusbebyggelse, speciellt i kustnära områden, kan skapa problem genom överuttag och läckage från enskilda avlopp (SGU, 2003).

Täktverksamhet

Om grustäktsverksamhet pågår i anslutning till grundvattenförekomsten finns risk för påverkan. Både grundvattnets kvalitet och kvantitet kan påverkas av borttagandet av marktäcke och jordmaterial. Det naturliga skyddet mot förorening av grundvattnet försämras genom att det översta jordlagret tas bort. Jordlagret utgör ett naturligt filter och en spärr som kan hindra förorenande ämnen respektive bakterier och virus att nå grundvattnet. Fastläggning och nedbrytning av föroreningar sker framförallt i markens allra översta del. Då en förorening kommit ned i grundvattnet kan den vara svår att spåra och avlägsna. I grundvattnet är syretillgången dålig, vilket för de flesta organiska ämnen försvårar nedbrytningen. Vidare ökar grundvattenbildningen när vegetationen tas bort vilket kan medföra en ojämnare vattenkvalitet och en ökad försurningspåverkan (SGU, 2003).

Indikatorn "Grustäkt i grundvattenområden" omfattar täktverksamhet (se <http://miljomal.nu/>).

Jordbruk

Jordbruket påverkar grundvattnet kvalitativt och kvantitativt genom läckage av näringsämnen och bekämpningsmedel, samt genom dikning och uttag för bevattning.

Gödning och nitratfrigörelse på hösten efter att grödan avslutat sitt växtupptag är den viktigaste orsaken till nitrat i grundvatten. Modellberäkningar av typhalter i rotzonen vid övergången till den mättade zonen på 1,5 meters djup visar att halterna för tjänligt dricksvatten överskrider i grundvatten i stora delar av landet (Johnsson och Mårtensson, 2002). På 1,5 meters djup överskrider 14 % av vattnet i den svenska åkermarken det hälsorelaterade gränsvärdet på 50 mg/l och 72 % har halter över 20 mg NO₃/l vilket motsvarar gränsen för tjänligt med anmärkning. Modellberäkningarna är gjorda på data för åren 1995-1999 (SGU, 2003).

Knappt 50 procent av den svenska åkerarealen behandlas med bekämpningsmedel, med regionala skillnader i intensitet. Under det senaste årtiondet har förekomsten av bekämpningsmedel i grundvatten alltmer uppmärksammas. Mycket av den påverkan som konstaterats i grundvatten härrör från tidigare användning av bekämpningsmedel utanför åkermark, främst för totalbekämpning av ogräs på hårdgjorda ytor. Försäljningen av bekämpningsmedel har av olika anledningar ökat något under senare tid. Det bedöms bero på en ökning av bekämpningsmedelsintensiva grödor, såsom höstsäd och sockerbetor samt allt ensidigare växtföljder.

Effektivare produkter på större brukningsenheter gör bekämpning mer lönsamt. Ökade krav på träda har ökat användningen av glyfosat som står för en stor del av ökningen (Jordbruksverket och Kemikalieinspektionen, 2002; SGU, 2003).

Förorenade områden och industriell verksamhet

Förorenade områden

Det finns ett stort antal områden med förorenad mark, sediment och grundvatten i Sverige. I stort är de ett arv från vår industriella utveckling, däribland den mycket spridda gruvverksamheten och metallurgiska industrin. Som exempel på källor till mark- och grundvattenförorening kan nämnas platser där verksamheter som gruvdrift, metallurgisk industri, kloralkaliindustri, gasverk och sågverksverksamhet med impregnering bedrivits samt olika industrier, försvarets verksamhet, bensinstationer, kyrkogårdar och utsläpp från kemtvättar. De markföroreningar som förmodas ge påverkan på grundvattnet är bl.a. kvicksilver, kadmium, arsenik, bly, stabila organiska ämnen, petroleumkolväten, klorerade lösningsmedel, stabila bekämpningsmedel och kreosot (SGU, 2003). Det saknas idag en heltäckande nationell databas över de förorenade områdena. MIFO-databasen som upprättas av Sveriges länsstyrelser är ännu inte komplett utan arbete pågår med att inventera förorenade områden.

En särskild indikator för förorenade områden i viktiga grundvattenområden planeras när MIFO-arbetet kommit längre. █

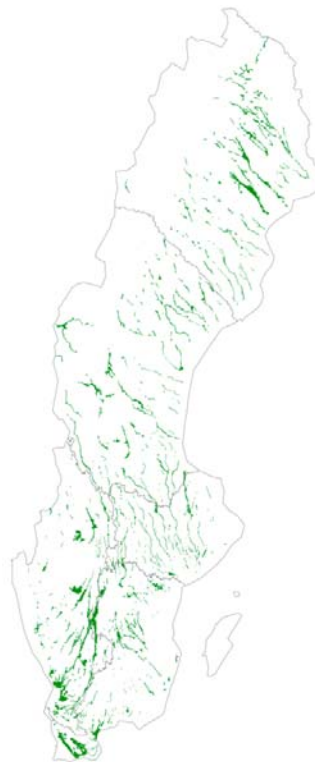
Miljöfarlig verksamhet

Till miljöfarlig verksamhet räknas här sådan verksamhet som är tillståndspliktig enligt miljöbalken. A-anläggningar tillståndsprövas av Miljöödomstolen och B-anläggningar av Länsstyrelsen. Många helt skilda verksamheter kan räknas som miljöfarliga, t.ex. djurhållning, livsmedelsproduktion, gruvverksamhet, textilproduktion, sågverk, kemikalieframställning, avloppsanläggningar, pappersmassbearbetning och fiskodlingar.

Information om miljöfarlig verksamhet har ingått i den första bedömningen av om en grundvattenförekomst riskerar att inte uppnå god status enligt Ramdirektivet för vatten (SGU, 2005). Det finns emellertid inte någon klar kunskap om vilka verksamheter som verkligen riskerar att påverka grundvattnet. Information om miljöfarlig verksamhet samlas i EMIR-databasen som upprättas av Sveriges länsstyrelser. För närvarande planeras ingen indikator för miljöfarlig verksamhet men om det blir tydligt att vissa typer av verksamheter har stor betydelse för grundvattnets kvalitet kan en indikator införas.

Metod och underlag

En indikator för markanvändning bygger på att det över tiden sker areella förändringar av olika verksamheter på eller i direkt anslutning till viktiga grundvattenförekomster. Med viktig förekomst avses här de grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som rapporterades till EG den 22 mars 2005 inom arbetet med Ramdirektivet för vatten (SGU, 2005). Dessa har översiktligt identifierats kunna vara av nationell eller regional betydelse för vattenförsörjningen (Åsman och Ojala, 2004). I sammanställningarna nedan saknas Gotland som inte har några betydande grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar (Figur 1).



Figur 1. Grundvattenförekomster i sand och grusavlagringar

Analyserna av förändringar i markanvändning har utförts i ett geografiskt informationssystem med polygon- och linjedata. Endast rikstäckande data har använts för att möjliggöra en enhetlig jämförelse mellan olika län. Bebyggelse, infrastruktur och åkermark enligt Tabell 1 har bedömts vara lämpliga datakällor för en indikator för markanvändning.

Tabell 1. Data som ligger till grund för påverkansanalyserna.

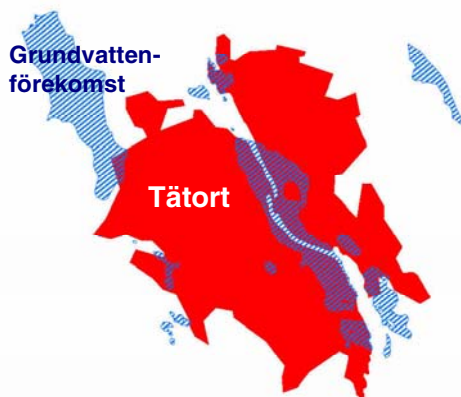
Påverkan	Typ av data	Källa	Skala	Revidering
Bebyggelse	Polygonskikt för tätorter	Lantmäteriet (GSD Översiktskarta)	1:250 000	5 år
	Fritidshusområden, polygonskikt	SCB		5 år
Infrastruktur	Vägnät, linjer. Kemisk halkbekämpning.	Vägverkets vägdatabas (VDB) Uttag 020705_0731		
	Järnvägsnät, linjer	Lantmäteriet (GSD Översiktskarta)	1:250 000	Ca 5 år
	Flygplatser, polygonskikt	Lantmäteriet (GSD Översiktskarta och GSD Terrängkarta)	1:250 000, 1:50 000	Ca 5 år, < 10 år
Areella näringar	Jordbruksmark, raster	GSD Marktäckedata (CORINE)	25 x 25 m	5-10 år

Bebyggelse

Den geografiska utbredningen av tätorter med en befolkning överstigande 200 personer (GSD, översiktskartan) och av fritidshusområden (SCB) på grundvattenförekomster har beaktats (Figur 2). Industrimark som ligger i eller invid en bebyggelseyta redovisas som tätort i översiktskartan och ingår således också. Ingen buffertzona har använts kring bebyggelsen.

Jämförelse med påverkansanalys enligt Ramdirektivet för vatten

Inom arbetet med Ramdirektivet för vatten delades orter in i tre storleksordningar; 200-4999 invånare, 5000-49999 invånare, samt 50000 eller fler invånare. Antalet orter av olika storlek som direkt berör en grundvattenförekomst beaktades i påverkansanalysen.



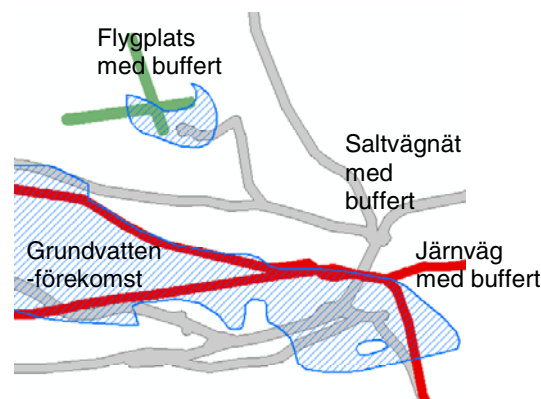
Figur 2. Arealen bebyggt område beräknas inom grundvattenförekomst.

Infrastruktur

Vägverkets vägdatatabas (VDB) och översiktskartan har använts för att bedöma påverkan från infrastruktur och transporter. Buffertzoner på 100 meter har använts för saltvägnätet, järnvägar respektive flygplatser (landningsbanor) för en uppskattning av påverkad yta inom grundvattenförekomstens gränser. Även längden järnväg och saltade vägar som passerar över en grundvattenförekomst har använts som ett mått på påverkan. Buffertzoner har använts för att de ämnen som används i halk- och ogräsbekämpning kring vägar, järnvägar och flygplatser ofta återfinns en sträcka ifrån utsläppspunkten, här approximerad till en zon 100 meter kring objektet (Figur 3).

Jämförelse med påverkansanalys enligt Ramdirektivet för vatten

Inom arbetet med Ramdirektivet för vatten togs även hänsyn till vägnät rekommenderat för farligt gods. Om högtrafikerad väg (saltvägnätet samt vägnät rekommenderat för farligt gods), järnväg eller flygplats direkt ansluter till en enskild grundvattenförekomst anses risk för påverkan föreligga. Ingen summering av längd väg eller järnväg inom grundvattenförekomst gjordes.



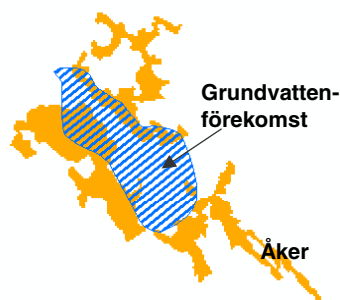
Figur 3. Transportrelaterad infrastruktur med 100 m buffertzoner i direkt anslutning till grundvattenförekomster.

Åkermark

Arealen åkermark som är belägen på grundvattenförekomst utgör bedömningsunderlag för markanvändningsindikatorn (Figur 4). Data bygger på den utsökning av åkermark som gjordes inför rapporteringen till EG i mars 2005 inom arbetet med ramdirektivet för vatten (SGU, 2005). Ursprunglig datakälla för åkermark är GSD Marktäckedata med klasskod 2.1.2, vilket inte inkluderar betesmark och fruktodlingar. GSD Marktäckedata bygger på EU:s klassificeringssystem för CORINE land cover och baseras på klassning och tolkning av satellitdata med en pixelstorlek på 25 * 25 meter. Den tematiska noggrannheten för data är 75%. Ingen buffertzona har använts kring åkermarken.

Jämförelse med påverkansanalys enligt Ramdirektivet för vatten

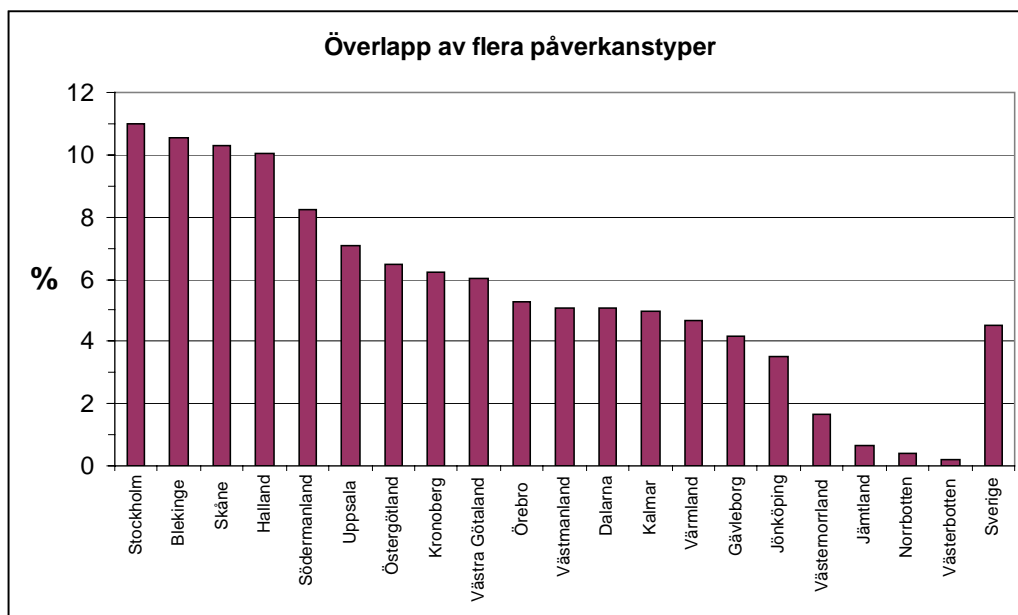
Inom arbetet med Ramdirektivet för vatten användes en buffertzona om 500 meter från grundvattenförekomsten för beräkning av andelen åkermark.



Figur 4. Arean av åkermark beräknas inom grundvattenförekomst

Metod för sammanläggning av data

Den sammanlagda arealen av respektive påverkansslag inom viktiga grundvattenförekomster redovisas för varje län. De olika påverkansstyperna har ett visst geografiskt överlapp, som härrör från buffertzoner kring vägar, järnvägar och flygplatser samt från kartgeneralisering och fel i data. Den totala sammanlagda överlappningen ges när samtliga påverkansfaktorer geografiskt läggs samman och man enkelt kan identifiera de områden som inte berörs av någon påverkansstyp. Överlappen är störst, över tio procent, i Stockholms, Blekinge, Skåne och Hallands län och minst, mindre än två procent, i Norrlandslänen; Västernorrland, Jämtland, Norrbotten och Västerbotten (Figur 5). För varje län subtraheras den sammanlagda överlappningen från den påverkade ytan genom att respektive påverkansfaktor minskas proportionellt mot sin area. Således blir arealminskningen störst för åkermark och minst för flygplatser.



Figur 5. Överlappande påverkanstyper i procent av grundvattenförekomsternas yta.

Resultat

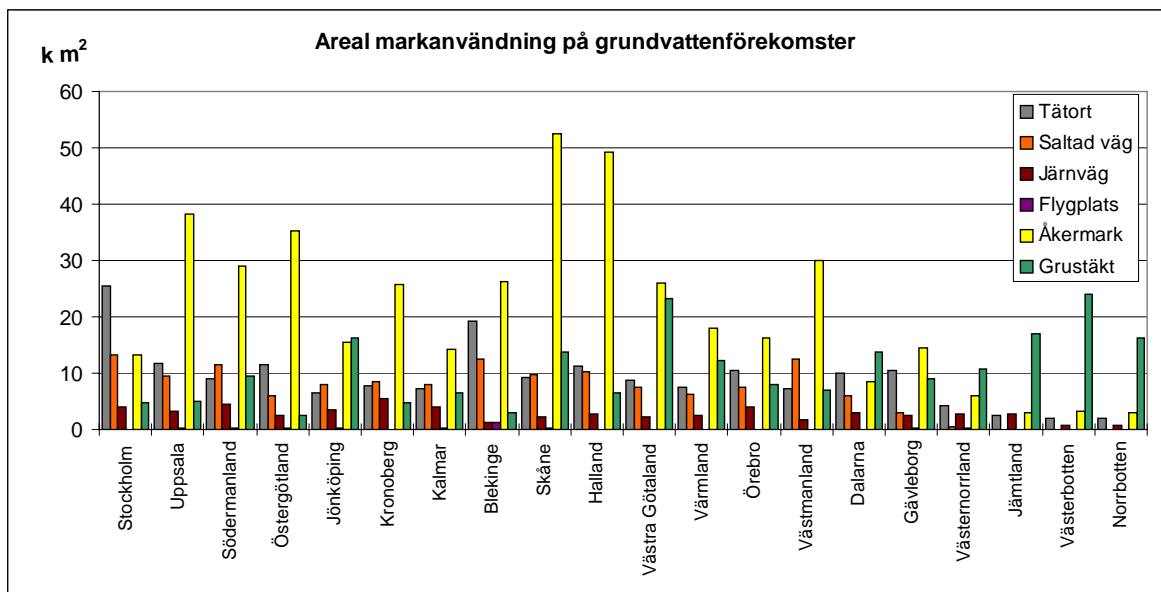
I Tabell 2 har den sammanlagda ytan på grundvattenförekomsterna sammanställts länsvis och den procentuella andelen av grundvattenförekomsternas yta som påverkas av olika typer av markanvändning angivits. Det är tydligt att det är stor skillnad mellan de olika länen både vad gäller hur stora områden med betydande grundvattenresurser som finns tillgängliga och hur stor omfattning olika typer av markanvändning som kan påverka markanvändningen har. Det bör observeras att för järnvägar, saltade vägar och flygplatser har en buffertzona på 100 meter inkluderats. Åkermark är den areellt mest betydande påverkanskällan och berör 19,9 % av grundvattenförekomsternas yta, därefter kommer tätortsområden (inklusive fritidshusområden), 6,9 %. Saltade vägar, inklusive buffertzona berör 5,2 % och motsvarande andel för järnvägar är 2,3 %. Flygplatser upptar i de flesta län en mycket liten andel, som mest i Blekinge med 1,3 %.

Tabell 2. Sammanlagd yta av grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar och den procentuella andel som bedöms vara opåverkad respektive kunna påverkas av olika typer av markanvändning.

Nr	LÄN	AREA	Opåverkat	Tätort*	Saltad väg	Järnväg	Flygplats	Åker
		km ²	%	%				
1	Stockholms län	115,5	54,9	25,5	13,2	4,1	0,1	13,3
3	Uppsala län	251,1	44,2	11,7	9,5	3,4	0,2	38,1
4	Södermanlands län	155,6	54,2	9,0	11,5	4,4	0,2	28,9
5	Östergötlands län	320,8	50,8	11,6	6,1	2,6	0,3	35,1
6	Jönköpings län	717,6	70,0	6,4	8,0	3,4	0,2	15,4
7	Kronobergs län	147,8	58,6	7,7	8,6	5,6	0,0	25,8
8	Kalmar län	238,2	71,4	7,3	7,9	4,0	0,2	14,2
10	Blekinge län	54,7	49,8	19,2	12,6	1,4	1,3	26,3
12	Skåne län	1300,0	36,4	9,3	9,7	2,3	0,2	52,5
13	Hallands län	649,7	36,4	11,2	10,3	2,8	0,1	49,2
14	Västra Götalands län	1161,2	61,3	8,8	7,6	2,2	0,1	26,0
17	Värmlands län	403,6	70,3	7,5	6,2	2,5	0,1	18,0
18	Örebro län	251,8	67,0	10,5	7,5	4,0	0,1	16,2
19	Västmanlands län	189,6	53,7	7,3	12,4	1,8	0,0	29,9
20	Dalarnas län	566,1	77,5	10,0	6,1	3,0	0,0	8,5
21	Gävleborgs län	437,6	73,5	10,4	3,1	2,5	0,2	14,7
22	Västernorrlands län	555,2	88,1	4,1	0,5	2,6	0,2	6,1
23	Jämtlands län	760,4	92,5	2,4	0,0	2,8	0,0	3,0
24	Västerbottens län	677,0	94,5	1,9	0,0	0,7	0,0	3,2
25	Norrbottens län	2039,4	94,6	1,9	0,0	0,8	0,1	3,0
	Sverige	10993,1	70,1	6,9	5,20	2,3	0,1	19,9

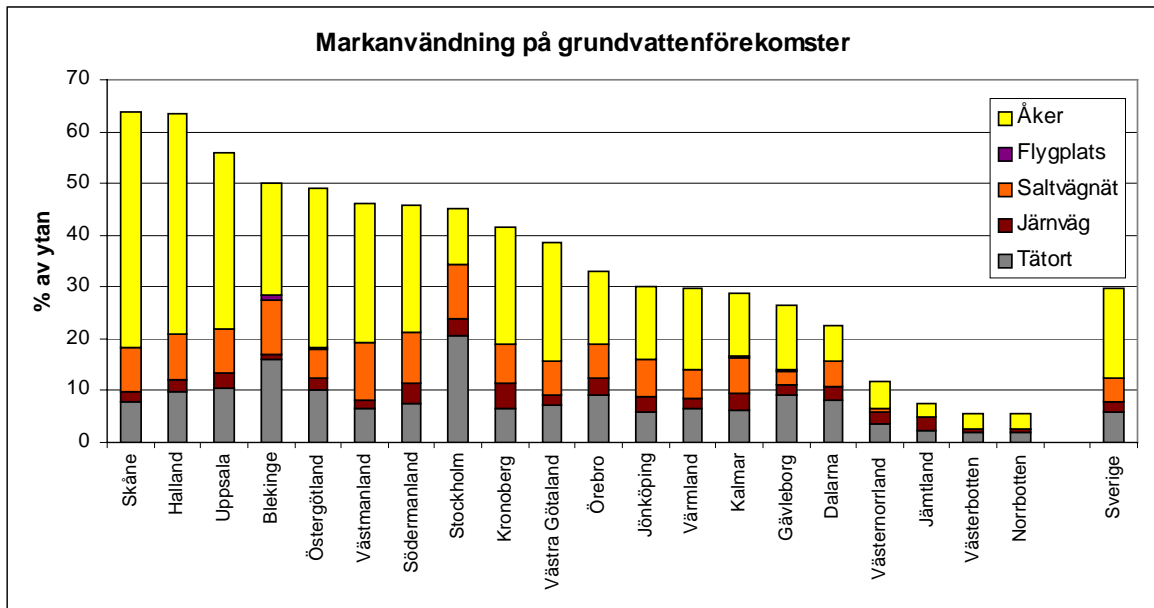
*Inkluderar även fritidshusområden

I Figur 6 visas arealen av de olika påverkanstyperna tätort, saltad väg, järnväg flygplats och åkermark på grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar. I figuren har även pågående grustäkt lagts till. Arealen för områden påverkade av grustäkt har beräknats genom att anta att varje grustag påverkar 0,25 kvadratkilometer. Det framgår att i många län kan pågående grustäkt enligt detta beräknings sätt kan beröra ganska stora arealer inom grundvattenförekomsterna. Eftersom det redan finns en indikator för grustäkt inom grundvattenförekomsterna tas den emellertid inte med i markanvändningsindikatorn.



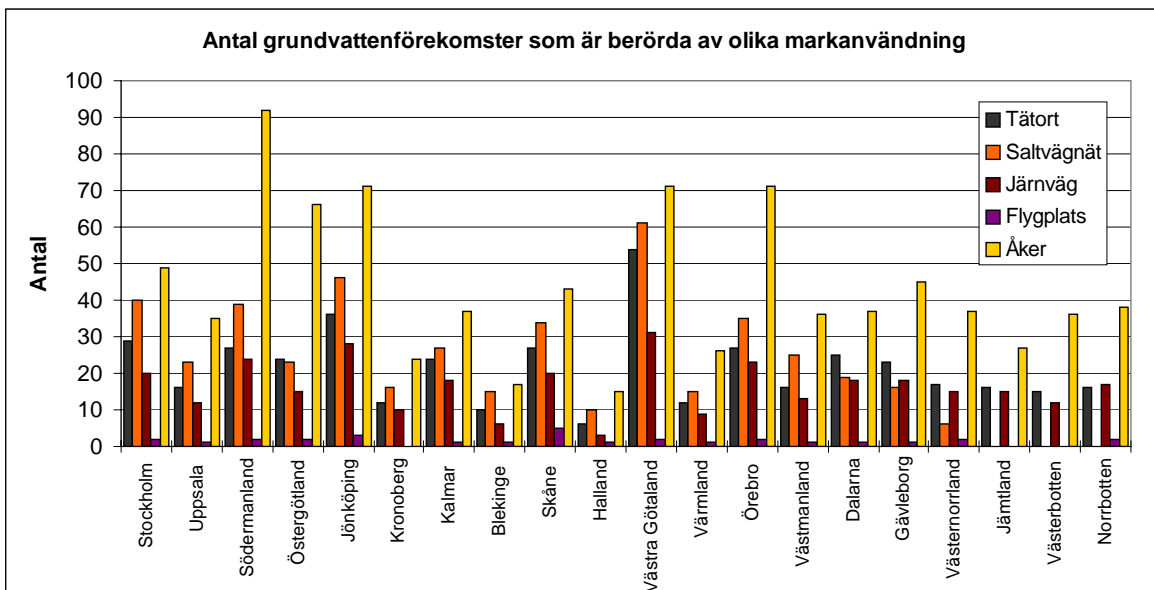
Figur 6. Areal av grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som kan beröras av olika påverkanstyper. För saltade vägar, järnvägar och flygplatser inkluderas en buffert (100m) och för grustäkt antas 0,25 km² beröras. I tätort ingår även fritidshusområden.

I Figur 7 visas hur stor andel av grundvattenförekomsterna i sand- och grusavlagringar som berörs av de olika markanvändningstyperna. I denna figur har en nedräkning för överlapp gjorts. I de jordbruksintensiva länen Skåne och Halland upptas mer än 60 % av grundvattenförekomsternas yta av jordbruk, bebyggelse eller infrastruktur för transporter. I Sverige totalt berörs ca 30 % grundvattenförekomsternas yta av någon eller flera av dessa markanvändningstyper.



Figur 7. Ytandel av grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som kan beröras av olika påverkanstyper (reducerat för överlapp). För saltade vägar, järnvägar och flygplatser inkluderas en buffert (100m). I tätort ingår även fritidshusområden.

Hur många grundvattenförekomster som berörs av olika markanvändningstyper visas i Figur 8. I alla län, även Norrlandslänen, så berörs flest grundvattenförekomster av jordbruksmark. I södra Sverige kommer vanligen grundvattenförekomster på, eller i närhet av, saltade vägar därnäst.



Figur 8. Antal grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som kan beröras av olika påverkanstyper. I tätort ingår även fritidshusområden.

I Tabell 3 visas hur långa sträckor som järnvägar respektive vägar som saltas vintertid passerar över grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar i varje län. Enligt sammanställningen så löper saltade vägar över längre sträckor på sand- och grusavlagringar med viktiga grundvattenförekomster än järnvägar, i alla län förutom Jämtland.

Tabell 3. Längd järnväg respektive saltad väg som passerar över grundvattenförekomst, summerat per län.

Län	Längd järnväg inom förekomst (km)	Längd saltad väg inom förekomst (km)
Stockholms	25,0	106,5
Uppsala	42,8	163,4
Södermanland	36,0	155,0
Östergötland	42,4	162,9
Jönköping	126,3	415,7
Kronoberg	41,9	133,6
Kalmar	47,8	134,0
Blekinge	3,6	42,5
Skåne	151,3	677,9
Halland	92,8	431,8
Västra Götaland	134,8	699,7
Värmland	53,1	244,0
Örebro	52,0	170,3
Västmanland	16,8	185,8
Dalarna	88,8	191,4
Gävleborg	56,6	180,8
Västernorrland	74,0	78,7
Jämtland	106,6	0,2
Västerbotten	23,1	32,4
Norrbottn	81,8	234,2
Sverige	1297,6	4440,7

Förslag och diskussion

Vilka mål följs upp?

Indikatorn följer upp miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* och i synnerhet delmål 1, *Grundvattenförande geologiska formationer av vikt för nuvarande och framtida vattenförsörjning ska senast år 2010 ha ett långsiktigt skydd mot exploatering som begränsar användningen av vattnet.*

Vad kan en indikator om markanvändning visa?

Indikatorn för markanvändning vid viktiga grundvattenförekomster avser att fånga upp de ofta långsamma förändringar som äger rum och som negativt kan påverka grundvattnets kvalitet och kvantitet och därmed försvåra framtida vattenförsörjning. Denna typ av förändringar har beskrivits för Örbyfältets infiltrationsområde som ett exempel på ”de små stegens tyranni” (Gramstad, 2004). Det är vanligt att en utveckling, där varje mindre ingrepp i ett område inte bedöms vara så allvarligt men där den sammanlagda påverkan efter flera decennier blir betydande, tillåts fortgå. Redan idag upptas en relativt stor andel av grundvattenförekomsternas yta av verksamheter som kan ge negativ påverkan. Avsikten är att indikatorn ska medverka till att större hänsyn tas till grundvattenförekomsterna vid den fysiska planeringen.

Nationell, regional & lokal skala

Den nationella indikatorn bygger på kartmaterial tillgängligt för hela Sverige. Den nationella indikatorn ger också en nedbrytning på länsnivå. Kommunerna med sitt bättre underlag kan göra en uppföljning på lokal nivå. Denna kan utgöra ett underlag till eller ingå i den kommunala översiktsplanen

Uppdateringsintervall

Indikatorn planeras uppdateras med glesa mellanrum när ny information finns. En översyn görs i samband med den fördjupade utvärderingen.

Samband med övriga indikatorer

Påverkan från vägar som saltas vintertid följs upp genom två indikatorer, *Vägsaltanvändning* respektive *Klorid i grundvattnet* (Ojala & Mellqvist, 2004) Indikatorn *Grustäkt i grundvattenområden* ger annan viktig information om markanvändning (se även <http://miljomal.nu/>). En indikator om hur olyckor kan påverka grundvattnet är under utveckling i samarbete med Räddningsverket.

Indikatorns utveckling framöver

I arbetet hittills har problem med areella överlapp lösts genom en proportionell nedräkning av de överlappande markanvändningarna per län. Det är möjligt att en stegvis sammanläggning kanske skulle ge stabilare resultat. En sådan skulle kunna vara:

1. Tätort
2. Väg utanför tätort
3. Järnväg utanför tätort och utanför vägars buffertzona
4. Flygplats utanför tätort, och utanför vägars och järnvägars buffertzona
5. Jordbruksmark utanför tätorter, vägar, järnvägars och flygplats buffertzona

En annan utveckling skulle kunna vara att mer detaljerat dela in tätortsområdena i olika klasser efter typ av bebyggelse. Det är emellertid osäkert om detta ger en ökad säkerhet i bedömningen eftersom även områden med t. ex. gles villabebyggelse kan ge en betydande påverkan genom t.ex. bekämpningsmedelsanvändning och enskilda avlopp. I arbetet hittills har endast den del av det nationella vägnätet som saltas vintertid tagits med. Detta representerar i stort det vägnät där de största trafikflödena finns men det skulle kunna vara relevant att även ta med andra större vägar. Det finns i dag ingen samlad information om enskilda avlopp i viktiga grundvattenförekomster. Om sådan information blir tillgänglig skulle den kunna inkluderas i markanvändningsindikatorn eller bilda en egen indikator.

På sikt bör även en indikator för förorenade områden inom viktiga grundvattenförekomster, eventuellt också en för pågående miljöfarlig verksamhet med betydelse för grundvattnet utvecklas. I de områden där det enligt påverkansanalysen finns risk för att Vattendirektivets mål inte uppfylls eller där kunskapen är otillräcklig kommer undersökningar och övervakning att initieras. Detta innebär att ny information kommer finnas tillgänglig för att ge en tydligare beskrivning av vad olika typer av markanvändning betyder för vattenkvaliteten och vattenkvantiteten.

Indikatorn visar i nuvarande förslag enbart grundvattenförekomsterna i sand- och grusavlagringar. Dessa är ofta mycket känsliga för föroreningar eftersom materialet är genomsläppligt. Det kan emellertid vara befogat att även följa upp utvecklingen inom områden med stora grundvattentillgångar i sedimentär berggrund.

Referenser

- Folkesson, L., (1994) Miljöeffekter av vägdagvatten – Litteraturoversikt. VTI, Rapport 391.
- Garmstad, R.C.J. 2004. What are the benefits of the Örby recharge activity to the western region of Scania – A systems analysis of the Örby field in southern Sweden. INTERREG III B project – ”Decision Support” Lund University
- Johnsson, H. & Mårtensson, K. (2002) Kväveläckage från svensk åkermark. Beräkningar av normalutlakning för 1995 och 1999. Naturvårdsverket Rapport 5248
- Jordbruksverket & Kemikalieinspektionen (2002) Förslag till handlingsprogram för användningen av bekämpningsmedel i jordbruket och trädgårdsnäringen till år 2006 Jordbruksverket Rapport 2002:7.
- Miljöförvaltningen Stockholms stad. 1997. Grundvatten i Stockholm. Tillgång – Sårbarhet - Kvalitet
- Miljöförvaltningen Stockholms stad. 2006. Grundvatten i Stockholm.
- Ojala, L. & Mellqvist, E. Vägsalt – användning och påverkan på grundvattnet. SGU-rapport 2004:13
- SGU, 2005. Beskrivning, kartläggning och analys av Sveriges grundvatten – sammanfattande rapport. Rapportering 22 mars 2005 enligt EG:s ramdirektiv för vatten (200/60/EG). SGU, Dnr 04-32/2004.
- Åsman, M & Ojala, L. 2004. Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning. Rapporter och meddelanden 115, Sveriges geologiska undersökning, 36 pp.