



Sveriges geologiska undersökning

## Förslag till nytt nationellt miljöövervakningsprogram för grundvatten inom Sötvattenprogrammet



Mats Aastrup, Lotta Lewin-Pihlblad, Jonas Gierup,  
Jenny McCarthy & Magnus Åsman

Enligt NV-uppdrag nr. 261 05 04  
dnr. 721-1724-05Mm

Förslag till nytt nationellt miljöövervakningsprogram  
för grundvatten inom Sötvattenprogrammet

SGU-rapport  
2006:1

SGU-rapport  
2006:1

## FÖRORD

SGU har enligt överenskommelse Nr 261 0504, dnr 721-1724-05Mm fått i uppdrag att ge förslag till hur ett reviderat referensnät skulle kunna se ut och redovisa vilken metod vi använt för att upprätta det.

Rapporten har arbetats fram av Mats Aastrup och Lotta Lewin Pihlblad. Magnus Åsman och Jenny McCarthy har varit behjälpliga med klassificering och fördelning av källor på ”typområden” och Jonas Gierup med framställning av kartor.

SGU skall se över provtagningsorganisationen. Beroende på resultatet av den utredningen, kan förslaget komma att revideras framför allt med avseende på antalet trendstationer.



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning .....	5
Bakgrund och syfte .....	7
Metod för upprättande av ett nytt referensnät.....	8
Förslag till fördelning av nytt stationsnät .....	11
Osäkerheter avseende användande av ”okända” källor i övervakningen .....	14
Andra osäkerheter.....	17
Uppfyllelse av kraven på uppföljning av de nationella miljömålen .....	17
Uppfyllelse av det nuvarande syftet med delprogrammet Referensstationer grundvatten .....	17
Uppfyllelse av ramdirektivets krav avseende den kontrollerande övervakningen av förekomster som bedömts inte vara i riskzonen för att målen skall nå.....	20
Arbeten som återstår för att få programförslaget operativt.....	21
Referenser .....	22



## SAMMANFATTNING

Vi har utrett i vilken utsträckning en kombination av trendstationer och omdrevsstationer kan svara upp till ramdirektivets krav avseende den kontrollerande övervakningen av förekomster som inte bedömts vara utsatta för risk att inte nå målen. Det föreslagna nätet skall också vara mer representativt för de olika kombinationerna mellan regioner och grundvattenmiljöer (typer) enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet avseende grundvatten (Rapport 4915). Förutsättningen har varit att de framtida kostnaderna skall hålla sig inom nuvarande kostnadsram. Hänsyn till framtida kostnadsökningar har inte tagits. Miljömålsuppföljningen kräver ofta en annan typ av övervakning som är mer lik ramdirektivets operativa övervakning. Undantag är effekter av luftföroreningar, som t ex försurning. Därför har inte miljömålsuppföljningen beaktats i denna rapport (se SGU-rapport 2005:9). Utgångspunkten för beräkningarna för hur många omdrevsstationer som kan rymmas inom en sexårs cykel är dels de årliga analyskostnaderna och dels beslutet att det framtida delprogrammet skall omfatta 60 trendstationer. Variabelsammansättningen hos trendstationerna är densamma som i nuvarande program, men metallanalyser (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, V och Zn) analyseras bara en gång per år istället för den nuvarande frekvensen, två gånger per år för att ge utrymme för analyser av organiska ämnen. Prover för kvicksilveranalys provtas oförändrat bara vid 10 stationer en gång per år. Dessa förutsättningar har givit möjlighet att under en sexårs cykel provta 468 omdrevsstationer eller att sammanlagt få kunskaper om grundvattnets kemiska sammansättning i 528 punkter. Analyssammansättningen i prover från omdrevsstationerna är sådan att den skall tillfredsställa möjligheten att ta fram de obligatoriska ”tröskel”- eller riktvärdena enligt ”Dotterdirektivet”.

Det föreslagna programmet bedöms att under en sexårs cykel:

- Bidra till den kontrollerande övervakningen av förekomster som bedömts inte vara i riskzonen för att målen nås, liksom av förekomster med osäker bedömning. Det är också möjligt att stationer i programmet kan utgöra delmängd av kontrollerande övervakning av grundvattenförekomster som ingår i rapporteringsförekomster som idag bedömts ha potentiell risk för att inte målen nås.
- Bidra till en mer representativ bild av grundvattnets kemiska sammansättning i Sverige i och med att stationstätheten är större och att gällande bedömningsgrunders alla grundvattenmiljöer är representerade.
- Bidra till bättre representativitet avseende haltfördelningen av olika kemiska ämnen för alla kombinationer av regioner och grundvattenmiljöer enligt bedömningsgrunder för grundvatten och därmed bidra till ”typologiindelade” bakgrundsvärden.
- Ge en bättre yttäckande upplösning på försurningsindikatorn, men med en sämre tidsmässig upplösning.

Fördelar med det nya programmet är att det ger en betydligt bättre yttäckning i ett sexårs perspektiv. Det medför att vi till nästa ramdirektivcykel har ett bättre stationsnät för en kontrollerande övervakning, som ger en mer heltäckande översikt över grundvattnets kemiska status. Inom samma tidsperiod får vi också ett bättre nät av stationer som för varje ”typologi” ger en bättre representativitet avseende haltfördelning av bakgrundsvärden. Av intresse för den kontrollerande övervakningen är endast grundvattenförekomster i

isälvsavlagringar och sedimentär berggrund. Om uteslutande omdrevsstationer i de grundvattenmiljöerna väljs ut för provtagning under 2006 och 2007 kan resultat från ca 150 stationer användas för validering av riskbedömning. Under en sexårscykel bidrar programmet till bestämning av kemisk status i betydande grundvattenförekomster med 272 stationer. För revideringen av bedömningsgrunder hade det varit fördel att ha analyser från hela det föreslagna programmet redan nu. Nackdelar med omdrevsstationer som provtas i ett rullande schema är att olika yttre påverkansfaktorer kan variera under tiden vilket försvårar jämförelser och tolkningar av analysresultat. Nackdelarna med att ha färre trendstationer är att vi får ett osäkrare underlag avseende tidsutvecklingen av effekter av luftdeponerade föroreningar.

## BAKGRUND OCH SYFTE

Syftet var att se över dagens referensnät för att se hur väl det täcker det provtagningsnät som kommer att krävas för den kontrollerande övervakningen enligt ramdirektivet för vatten inom en oförändrad kostnadsram.

Uppdraget var att utreda i vilken utsträckning man genom fasta trendstationer och ”omdrevsstationer” kan klara av:

- ramdirektivets krav avseende den kontrollerande övervakningen av förekomster som bedömts inte vara i riskzonen för att målen skall nås,
- kraven på uppföljning av de nationella miljömålen samt
- att beskriva tillståndet i miljön genom att driva ett referensnät i enlighet med tidigare krav, dvs. det skall kunna följa och beskriva effekter av luftburna föroreningar avseende eutrofiering, försurning och tungmetaller, normalt brukad skog och klimatförändringar i regioner och grundvattenmiljöer enligt bedömningsgrunder för grundvatten för att kunna ta fram bakgrundsvärden.

Uppdraget skulle utföras utgående från resultatet i NVs överenskommelse nr 216 0430, dnr 721-5595-04Mm. Av det uppdraget framgick att det nuvarande nätet bidrar i mycket liten omfattning till den kontrollerande övervakningen och att representativiteten avseende den kemiska sammansättningen är otillfredsställande för de flesta kombinationer av regioner och grundvattenmiljöer enligt Bedömningsgrunder för miljö kvalitet avseende grundvatten (se tabell 1 och 2). Orsaken är att det är för få stationer som representerar de olika kombinationerna. Detta arbete skulle därför visa på möjligheter att utöka antalet stationer genom att tillföra nya omdrevsstationer på bekostnad av antalet trendstationer.

**Tabell 1. Referensstationer och grundvattennätets stationer fördelade på regioner och grundvattenmiljöer.** Som station avses här provtagningsställe. Provtagning på 2 nivåer, liksom i in- och utströmningsområden räknas som en station. Endast stationer i isälvsavlagringar och sedimentär berggrund är av större intresse för den kontrollerande övervakningen (reviderad från SGU-rapport 2005:9).

Region	1 Kristallin berggrund	2 Sedimentär berggrund	3 Morän och svallsediment	4 Isälvsavlagringar	5 Slutna akviferer	S:a
A	-	4	1	2	3	10
B	1	-	14	9		24
C	2	-	2	4		8
D	-		2	2		4
E	1	-	6	11	7	25
F		-	2	2		4
G		-	6	5		11
H	-	-	2	4	2	8
I	2	-	12	10	1	25
J		-	3	1		4
S:a	6	4	50	50	13	123



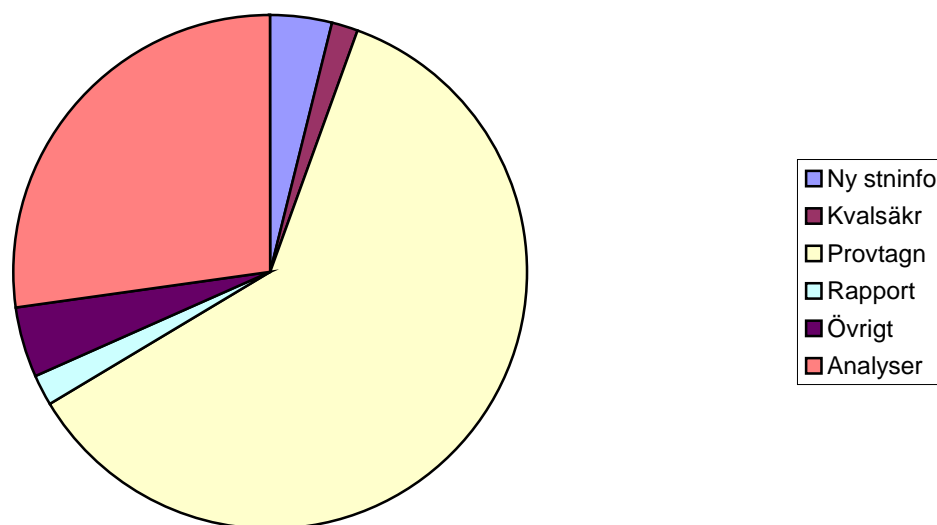
Tabell 2. Resultatet av jämförelsen mellan haltfördelningen enligt bedömningsgrunder och haltfördelningen från stationer i miljöövervakningen och SGUs grundvattennät (reviderad från SGU-rapport 2005:9).

Region	3. Morän och svallsediment			4. Isälvsavlagring		
	Alkalinitet	Sulfat	Antal	Alkalinitet	Sulfat	Antal
A	-	-	1	mkt dålig	mkt dålig	2
B	acceptabel	acceptabel	14	acceptabel	dålig	9
C	mkt dålig	mkt dålig	2	mkt dålig	mkt dålig	4
D	bra	mkt dålig	2	mkt dålig	mkt dålig	2
E	mkt dålig	mkt dålig	6	acceptabel	acceptabel	11
F	dålig	mkt dålig	2	-	-	2
G	dålig	dålig	6	dålig	dålig	5
H	mkt dålig	mkt dålig	2	acceptabel	mkt dålig	4
I	bra	dålig	12	bra	acceptabel	10

## METOD FÖR UPPRÄTTANDE AV ETT NYTT REFERENSNÄT

För att komma fram till hur ett nytt program skall kunna utformas inom nuvarande kostnadsramar har vi utgått från nuvarande kostnadsfördelning mellan olika poster inom delprogrammet Referensstationer grundvatten. Provtagningskostnaderna för ett framtida program antas ligga på ungefär samma nivå som för det nuvarande. Omfattningen av ett framtida program kommer då att styras av de totala analyskostnaderna och valet av antal trendstationer. Det nuvarande analys- och provtagningsprogrammet framgår av tabell 1. Kostnadsfördelningen för delprogrammets olika delmoment framgår av figur 1. Vi har kommit fram till att 60 stationer är ett lämpligt antal i trenddelen av delprogrammet. Trenddelen bör endast omfatta de två viktigaste grundvattenmiljöerna, 3. Morän och svallsediment samt 4. Isälvsavlagringar. Det skapar utrymme för tillräckligt många omdrevsstationer för att under en sexårscykel åstadkomma mer representativa haltfördelningar i alla regioner och grundvattenmiljöer.

### Procentuell fördelning av programmets kostnader



Figur 1. Den procentuella fördelningen av de olika momenten i det föreslagna programmet skiljer sig inte nämnvärt från det befintliga programmet. Den absolut största kostnaden ligger på provtagningen. I den kostnaden ingår även de förberedelser som görs inför provtagningarna. SGU har fått i uppdrag att se över om dessa kostnader kan skäras ned genom att decentralisera och samordna provtagningen med andra delprogram inom Sötvattenprogrammet.

Kostnaden för analyser som vi har laborerat med är något högre än dagens.

För trendstationerna har vi föreslagit samma variabelsammansättning som idag, men med något lägre frekvens för metaller. Omdrevsstationerna skall ha en analysammansättning som ger underlag för att sätta tröskelvärde enligt "Dotterdirektivets" obligatoriska lista. Vi har prissatt de olika analyspaketen och beräknat hur stora analyskostnaderna blir för trendstationerna per år (se tabell 4.). Det som då blir över av posten för analyser kan läggas på analyskostnader för omdrevsstationer. Hur programmet skulle kunna se ut år 2006, när de befintliga stationerna som inte utvalts till trendstationer utgör omdrevsstationer, framgår av tabell 5. Tjugotvå nya stationer skulle kunna provtas (se tabell 5). De årliga analyskostnaderna för ett sådant program framgår av tabell 6.

**Tabell 3. Antal analyser per provtagningsomgång och totalt per år inom nuvarande provtagningsprogram i Referensstationer grundvatten.**

Provtagningsstillfälle	1	2	3	4	Antal analyser
Basanalyser	66	116	116	66	364
Metallanalyser	0	65	65	0	130
Hg-analyser	0	17	0	0	17
Stora akviferer	0	50	50	0	100
Små akviferer	66	66	66	66	264

**Tabell 4. Analyspriser baserade på de nivåer vi känner till i dagsläget.**

Basanalyser	Metallanalyser	Hg-analyser	Organiska analyser	Summa kostnader
910	400	600	1000	3010

**Tabell 5. Förslag till provtagningsprogram 2006, där 56 av de nuvarande trendstationerna kommer att ingå i uppsättningen av omdrevsstationer.**

Provtagningsstillfälle	1	2	3	4	Antal analyser
Stora akviferer, trender	0	30	30	0	60
Små akviferer, trender	30	30	30	30	120
Stora akviferer, omdrev	0	20	0	0	20
Små akviferer, omdrev	36	0	0	0	36
Nya omdrev	0	0	18	4	22
Summa	66	80	78	34	258

**Tabell 6. Föreslaget antal analyser och kostnader per år för Referensstationer grundvatten åren 2006-2011.**

	Antal	Kostnad
Basanalyser	258	234 780
Metallanalyser	138	55 200
Hg-analyser	88	52 800
Organiska analyser	78	78 000
Summa analyser	373	420 780

Provtagningsprogrammen under åren 2007–2011 kommer att ha samma fördelning mellan trendstationer och nya omdrevsstationer. Det innebär 78 nya omdrevsstationer per år (se tabell 7). De årliga analyskostnaderna framgår av tabell 8.

**Tabell 7. Förslag till provtagningsprogram 2007-2011, där alla omdrevsstationer utgörs av helt nya provtagningslokaler.**

Provtagningsstillfälle	1	2	3	4	Antal analyser
Stora akviferer, trender	0	30	30	0	60
Små akviferer, trender	30	30	30	30	120
Stora akviferer, omdrev	0	0	0	0	0
Små akviferer, omdrev	0	0	0	0	0
Nya omdrev	14	25	25	14	78
Summa	44	85	85	44	258

**Tabell 8. Analyssammansättning och analyskostnader för de trendstationer som drivs vidare samt för nya omdrevsstationer.**

Analyspaket	Pris	Antal prov från tidsserie-stationer	Beräknad kostnad	Antal prov från omdrevs-stationer	Beräknad kostnad för resp. analyspaket	Total summa analyskostnader
Basanalys	910	180	163 800	78	70 980	
Metallanalys	400	60	24 000	78	31 200	
Hg-analys	600	10	6000	78	46 800	
Organisk analys	1000	0		78	78 000	
Summa	2910		193 800		226 980	<b>420 780</b>

Det sammanlagda antalet nya omdrevsstationer under 6-årsperioden blir 412 stycken. Nuvarande trendstationer som i fortsättningen ska drivas som omdrevsstationer är 56 stycken. Detta innebär att vi inom en sexårscykel kommer att kunna erhålla grundvattenkemiska data från 468 omdrevsstationer.

### Förslag till fördelning av nytt stationsnät

Under en 6-årsperiod kommer 528 stationer, inklusive trendstationer, att kunna provtas. Dessa skall fördelas på regioner och grundvattenmiljöer enligt den fördelning som togs fram i rapporten "Underlag för revidering av miljöövervakning av grundvatten inom Sötvattenprogrammet" (SGU-rapport 2005:9). Hur det är gjort och i vilken utsträckning det är möjligt att använda i källarkivet dokumenterade källor som provtagningsstationer framgår av nedanstående tabeller.

**Tabell 9. Ytproportionell fördelning på alla kombinationer av regioner och grundvattenmiljö av 528 stationer, grundad på den fördelning som presenteras i tabell 4 i rapporten "Underlag för revidering av miljöövervakning av grundvatten inom Sötvattenprogrammet".** Andelen har dock dubblerats för de grundvattenmiljöer som har störst betydelse för ramdirektivet och kopplingen mellan grundvatten och ytvattenmiljön, 4. Isälvsavlagringar och 3. Morän och svallsediment.

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän	4. Isälvsavlagring	5. Slutna akviferer	Totalt
A	4,9	4,9	9,8	9,8	4,9	34,3
B	8,0	8,0	15,9	15,9	8,0	55,8
C	5,5	5,5	11,0	11,0	5,5	38,6
D	4,9	4,9	9,8	9,8	4,9	34,3
E	8,0	8,0	15,9	15,9	8,0	55,8
F	5,5	5,5	11,0	11,0	5,5	38,6
G	8,6	8,6	17,2	17,2	8,6	60,1
H	6,1	6,1	12,3	12,3	6,1	42,9
I	17,2	17,2	34,3	34,3	17,2	120,2
J	6,7	6,7	13,5	13,5	6,7	47,2
Summa	75,4	75,4	150,9	150,9	75,4	528

En del kombinationer är inte relevanta, således förekommer inte grundvattenmiljön "Kristallin berggrund" i regionerna A, D och H och inte grundvattenmiljön "Sedimentär berggrund" i regionerna B och C. Slutna akviferer är sällsynta i områden ovanför högsta kustlinjen, dvs. i regionerna B, H, I och J. Därför har de stationer som tilldelats dessa områden i tabell 9 fördelats proportionellt på övriga relevanta områden (se tabell 10).

**Tabell 10. Den slutliga ytproportionella fördelningen på regioner och grundvattenmiljöer efter det att de icke relevanta kombinationernas stationer har fördelats ut på de relevanta.**

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän	4. Isälvsvlagring	5. Sluten akvifer	Totalt
A		8	12	12	7	39
B	10		19	19		48
C	7		13	13	8	41
D		8	12	12	7	39
E	10		19	19	11	59
F	7		13	13	9	42
G	11		21	21	12	65
H		10	15	15		40
I	22		41	41		104
J	8	11	16	16		51
Summa	75	37	181	181	54	528

Om vi utgår från hur många stationer som redan finns i delprogrammet Referensstationer grundvatten och SGUs Grundvattennät, så kan vi beräkna hur många stationer som behöver tillkomma för att vi skall få ett nät med totalt 528 provtagningsstationer. Resultatet framgår av tabell 11.

**Tabell 11. Antalet stationer som varje relevant kombination av region och grundvattenmiljö måste kompletteras med utgående från de nuvarande nätens (Referensstationer grundvatten och Grundvattennätets stationer) stationsfördelning. (Se tabell 3 i SGU-rapport 2005:9.)**

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän	4. Isälvsvlagring	5. Sluten akvifer	Totalt
A		4	11	10	4	29
B	9		5	10		24
C	5		10	9	8	32
D		8	12	10	7	37
E	9		13	8	4	34
F	7		11	11	9	38
G	11		15	16	12	54
H		10	13	11		34
I	20		29	31		80
J	8	11	13	15		47
Summa	69	33	132	131	44	409

Kompletteringen av stationer bör först och främst kunna göras genom att utnyttja källor. I SGUs Källarkiv finns uppgifter om 1638 lägesbestämda källor. De har med hjälp av uppgifter i arkivet och digitala jordartskartor fördelats på regioner och grundvattenmiljöer. Resultatet framgår av nedanstående tabell 12.

**Tabell 12. Resultatet av den faktiska fördelningen av 1638 källor i källarkivet inom de nio geografiska regionerna och de fem typmiljöerna. Grundvattenmiljön är i första hand bestämd utifrån vad som är angivet i källarkivet. Är inget angivet har den regionala jordartskartan använts.**

Region	Okänt	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän	4. Isälvsavlagring	5. Sluten akvifer	Totalt
A	3		8	20	14	7	52
B		24		218	114	10	366
C		5		55	64	25	149
D		1	15	20	9	1	46
E	2	20	2	151	139	60	374
F	3	6		68	52	35	164
G		5		161	48	29	243
H			4	20	3		27
I	3	6		177	29	2	217
J							
Summa	11	67	29	890	472	169	1638

Trots att det finns så många källor gör den ojämna fördelningen på de olika grundvattenmiljöerna att de inte räcker till för att tillgodose behovet för alla typer (kombination av region och grundvattenmiljö). Källinventeringen har utförts i samband med den regionala hydrogeologiska karteringen. Fjällkedjan har inte kartlagts. Därför saknas information om källor i region J. De typer som kan tillgodoses med källor som provtagningsstationer finns angivna i tabell 13.

**Tabell 13. De gråmarkerade kombinationerna av regioner och grundvattenmiljöer kan tillgodoses med stationer som utgör källor registrerade i SGUs Källarkiv. I orastrerade rutor anges antalet källor som finns i Källarkivet, men de är inte tillräckligt många.**

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän och svallsediment	4. Isälvsavlagringar	5. Slutna akviferer	Totalt
A		4	11	10	4	29
B	9		5	10		24
C	5		10	9	8	32
D		8	12	9	1	30
E	9		13	8	4	34
F	6		11	11	9	37
G	5		15	16	12	48
H		4	13	3		20
I	6		29	29		64
J	Ingen uppgift	Ingen uppgift	Ingen uppgift	Ingen uppgift	Ingen uppgift	0
Summa	40	16	49	105	38	318

Hur många stationer som fortfarande fattas och där sökningar behövs i andra databaser vid SGU än Källarkivet anges i tabell 14. Det kan bli frågan om brunnar ur Brunnsarkivet, Kemiarkivet, Databas för grundvattenförekomster och vattentäkter (DGV) eller källor markerade på jordartskartor över fjällområdena. I sista hand kan det bli frågan om att sätta provtagningsrör, men det skall vi försöka att undvika, då det medför stora extrakostnader.

Tabell 14. Antal kompletteringar som behöver göras inom de olika grundvattenmiljöerna utöver de källor som finns registrerade i Källarkivet.

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän och svallsediment	4. Isälvsavlagringar	5. Slutna akviferer	Totalt
A						0
B						0
C						0
D				1	6	7
E						0
F	1					1
G	6					6
H		6		8		14
I	14			2		16
J	8	11	13	15		47
Summa	29	17	13	26	6	91

Efter det att källorna ur Källarkivet plottats ut på kartor, urval gjorts och de, som har misstänkt felaktiga lägesangivelser har ratats har tabellen över kompletteringar reviderats något. Det slutliga antalet kompletteringar som måste göras framgår av tabell 15 och figur 4.

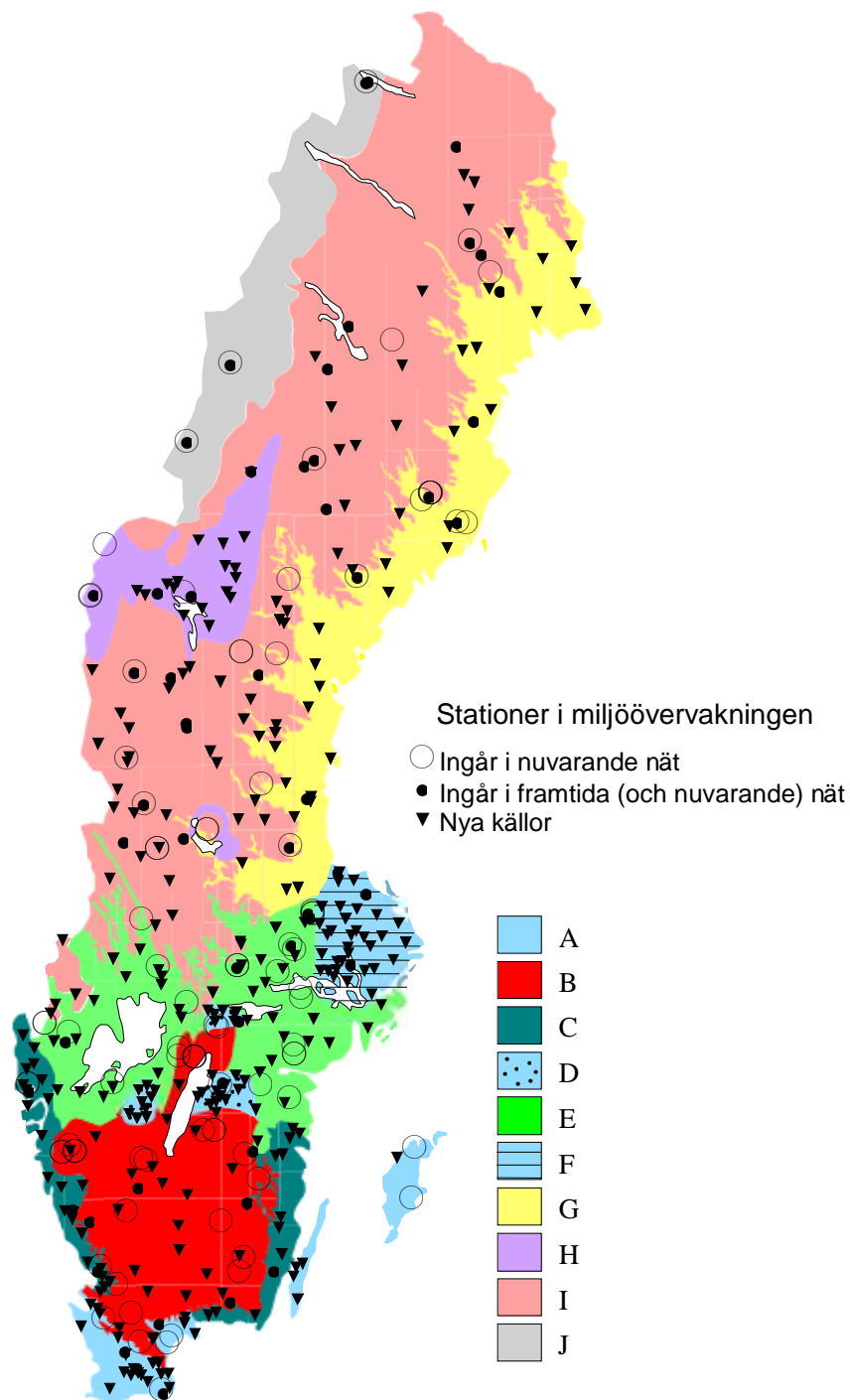
Tabell 15. Antal kompletteringar som behöver göras efter okulärbesiktning av källornas lägen på kartor.

Region	1. Kristallin berggrund	2. Sedimentär berggrund	3. Morän och svallsediment	4. Isälvsavlagringar	5. Slutna akviferer	Totalt
A			3		1	4
B						0
C						0
D				1	6	7
E						0
F	3				4	7
G	8					8
H		8		9		17
I	14			10		30
J	8	11	13	15		47
Summa	39	19	13	35	11	113

## Osäkerheter avseende användande av ”okända” källor i övervakningen

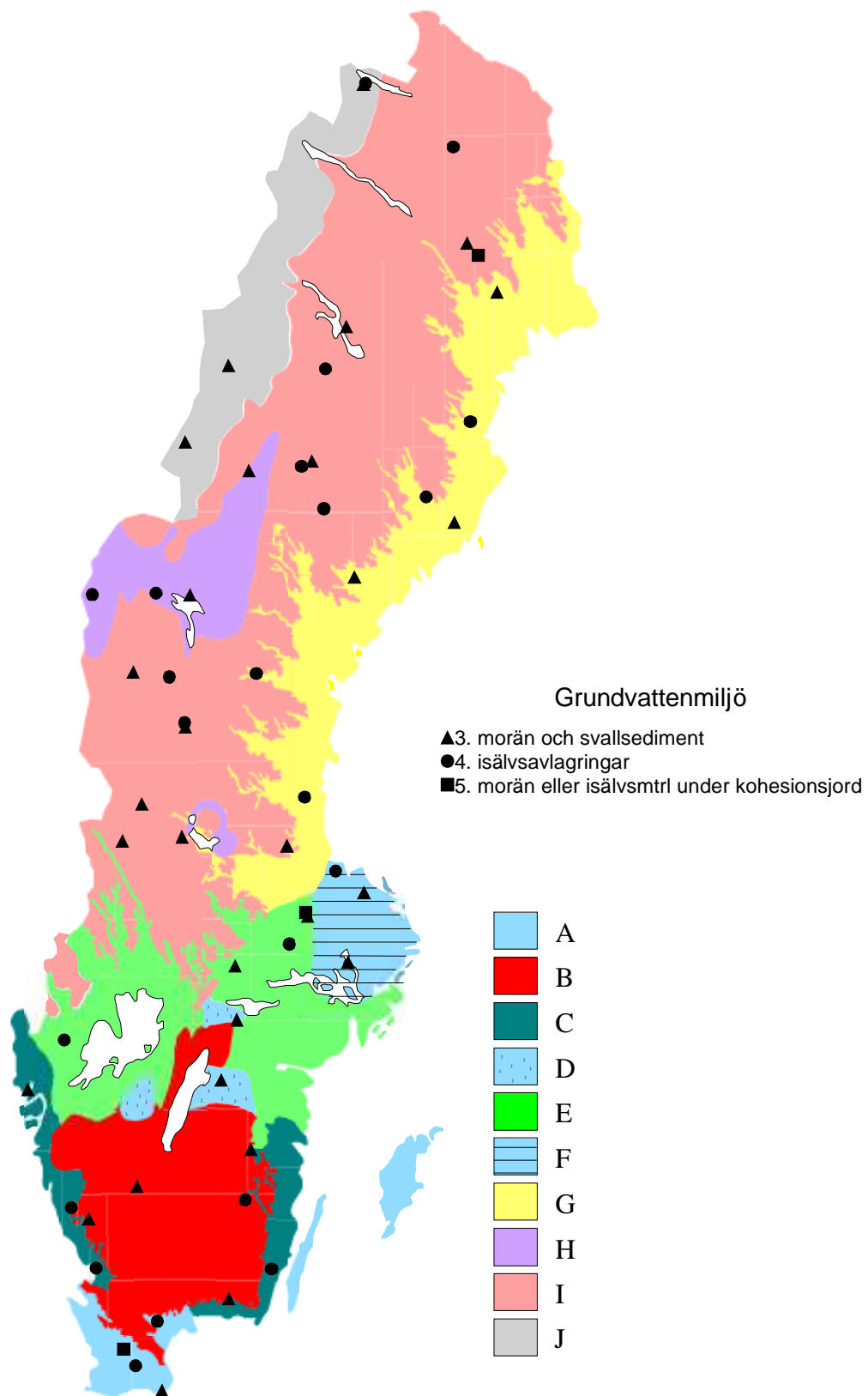
De källor som finns registrerade i Källarkivet har samlats in i samband med den regionala hydrogeologiska s.k. länskarteringen vid SGU, vilken påbörjades 1977. Man har endast registrerat källor som är så pass stora att de har flöde året runt. Flödet har bedömts för ett stort antal källor, men källor kan förändras med tiden, både läges- och flödesmässigt. Koordinatsättning har främst skett med hjälp av topografiska kartor och inte med GPS, vilket innebär att noggrannheten i lägesangivelsen kan variera. Det kan medföra att vissa källor kan vara svåra att lokalisera i fält. Vi har försökt att först och främst välja ut de källor som har relativt stort flöde, men för att få tillräckligt antal även tagit med källor med relativt litet flöde (<0,5 l/s) och ett fåtal källor där det inte finns någon flödesangivelse alls. Det finns inga uppgifter om markanvändningen i källornas tillrinningsområde, vilket gör

att vi inte kan garantera att några inte är påverkade av lokala föroreningskällor. Sådan påverkan skulle diskvalificera dem som stationer för bakgrundsvärden.



Figur 1. Kartan visar alla stationer som kommer att provtas under en sexårs cykel. De stationer som presenteras med symbolen fylld cirkel är de föreslagna framtida trendstationerna. Ofyllda cirklar anger de nuvarande trendstationer som föreslås bli omdrevsstationer. Fylld triangel anger källor som föreslås ingå som omdrevsstationer i ett nytt provtagningsnät.





Figur 2. Kartan visar fördelningen av trendstationer inom bedömningsgrundernas regioner.

## **Andra osäkerheter**

Kostnaderna för analyser förändras med tiden och är beroende hur pass goda avtal som kan tecknas med laboratorier med vidmakthållande av analyskvalitet.

## **Uppfyllelse av kraven på uppföljning av de nationella miljömålen**

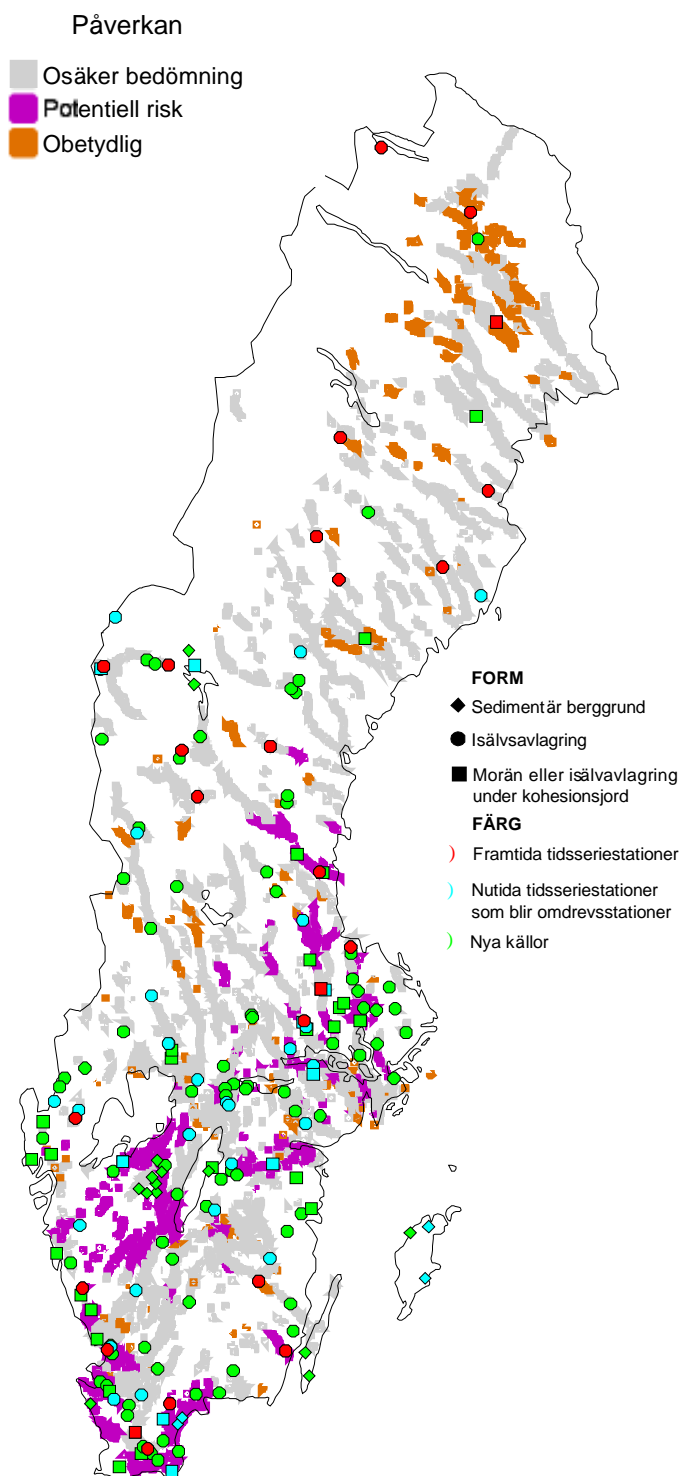
Allmänt positivt är att förslaget ger en mer representativ bild av grundvattnets kemiska sammansättning i Sverige i och med att stationstätheten är större och att gällande bedömningsgrunders alla grundvattenmiljöer är representerade, (se figur 1). Det kommer att ge en bättre upplösning på försurningsindikatorn, men med en sämre tidsmässig upplösning. De övriga kraven på övervakning för uppföljning av de nationella målen för grundvatten är inte förenliga med kraven att ta fram bakgrundsvärden. Det som krävs för miljömålen avseende övervakning faller under kategorin operativ övervakning (se SGU-rapport 2005:9). Undantag är hälsorelaterad övervakning när hoten mot hälsan utgör naturligt förekommande eller lufttransporterade skadliga substanser.

## **Uppfyllelse av det nuvarande syftet med delprogrammet Referensstationer grundvatten**

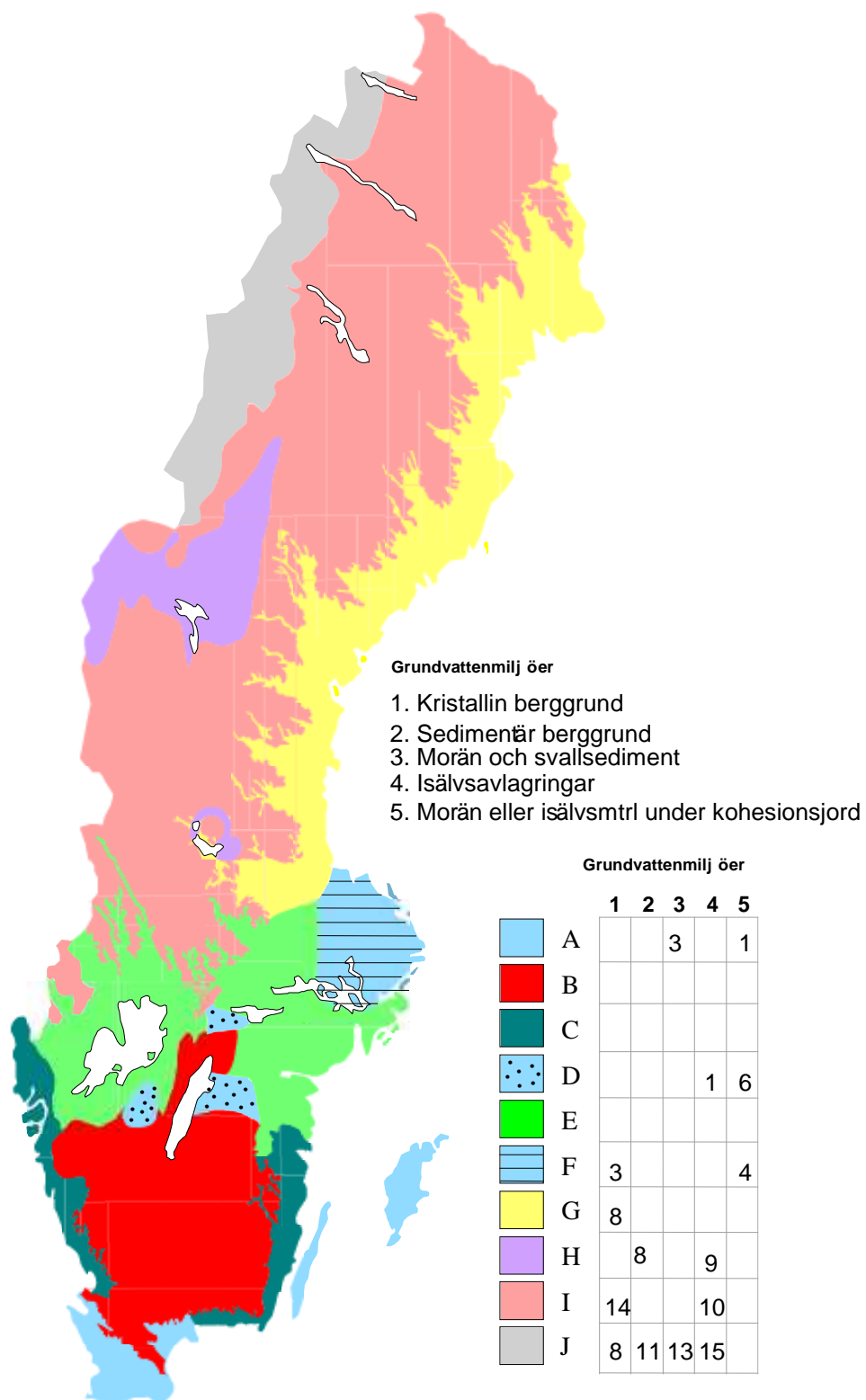
Det nuvarande syftet för delprogrammet Referensstationer grundvatten är, som det är formulerat i överenskommelse med Naturvårdsverket, att ge en årlig beskrivning av tillståndet i svenskt grundvatten. Programmet skall även till viss del beskriva påverkan på grundvattnet av metaller, eutrofiering samt försurning. Programmet ingår som en del i den nationella sötvattensövervakningen och kopplingar till ytvatten, främst rinnande vatten, skall göras.

Programmet skall även ge underlag till och vara till hjälp vid utvärderingar av bedömningsgrunder för grundvatten och miljökvalitetsmål samt normer.

Som ovan nämnts ger programmet säkert en förbättrad bild av grundvattnets tillstånd. Det gäller såväl försurning, eutrofiering som metaller. När det gäller utvärdering av bedömningsgrunder för grundvatten samt normer medför programmet en avsevärd förstärkning (se figur 1 och 2).



Figur 3. Sverigekarta med de s.k. rapporteringsförekomster som är ett resultat av den första rapporteringen till EU-kommissionen av den första karakteriseringen och analysen. Markeringarna visar stationer i isälvsavlagringar och sedimentär berggrund som kan bidra till den kontrollerande övervakningen.



Figur 4. Tabellen i kartan visar antal kompletteringar som behöver göras för varje region och grundvattenmiljö enligt Bedömningsgrunder för grundvatten.

## Uppfyllelse av ramdirektivets krav avseende den kontrollerande övervakningen av förekomster som bedömts inte vara i riskzonen för att målen skall nås

Hur de stationer som hittills har valts ut för ett framtida delprogram bestående av tidsserie- och omdrevsstationer är belägna i förhållande till de rapporteringsförekomster som ingick i den första rapporteringen till EU-kommissionen presenteras i figur 3. Fördelningen mellan rapporteringsförekomsterna på sådana som bedömts vara utsatta för obetydlig risk, potentiell risk och där bedömningen är osäker är 175, 180 respektive 692. Bedömningen är gjord på grundval av givna kriterier för olika påverkansfaktorer. Grundvattenkemiska data har ännu inte använts i bedömningen och vi vet därför inte om några av de bedömda förekomsterna verkligen är i riskzonen att inte nå målen till 2015.

Rapporteringsförekomsterna är också stora enheter, som oftast består av många grundvattenförekomster som inte står i hydraulisk förbindelse med varandra. Det betyder att inom de rapporteringsförekomster som bedömts vara under potentiell risk, kan en eller flera grundvattenförekomster finnas som skulle kunna bedömas som osäker eller löpa obetydlig risk för att inte nå målen. Det bästa för syftena med denna miljöövervakning, att både kunna bidra till den kontrollerande övervakningen och samtidigt ge bakgrundsvärden, vore att de stationer som faller inom klassen ”rapporteringsförekomster under potentiell risk” hamnar i klassen ”grundvattenförekomster som inte är under risk”. Men det vet vi inte idag. Arbeten pågår vid SGU för att ytterligare avgränsa grundvattenförekomster med tillrinningsområden. De aktuella stationerna för kontrollerande övervakning är de i isälvsavlagringar. De fördelar sig på rapporteringsförekomster enligt nedanstående tabell 14.

**Tabell 14. Fördelningen av trendstationer, omdrevsstationer som tidigare varit trendstationer och nya omdrevsstationer (källor) på rapporteringsförekomster av de olika riskbedömningsklasserna avseende måluppfyllnad till 2015, obetydlig risk, osäker bedömning och potentiell risk att inte målen nås.**

Typ av station	Obetydlig risk	Osäker bedömning	Potentiell risk
Tidsseriestation	3	15	5
Omdrevsstation (f.d. tidsserie)		8	7
Omdrevsstation (nya källor)	4	50	35
Summa	7	73	47

Bara 4 % av rapporteringsförekomsterna av klassen ”obetydlig risk” har någon övervakningsstation, att jämföra med 11 % av klassen ”osäker bedömning” och 26 % av klassen ”potentiell risk”. Det återspeglar väl fördelningen av stationer på de olika landsdelarna. Rapporteringsförekomsterna med obetydlig risk ligger företrädesvis i Norrland, medan de med potentiell risk ligger i södra Sveriges tätbefolkade områden.

Av den här genomgången skulle man kunna dra slutsatsen att det bara är sju stationer som med stor säkerhet skulle kunna användas för den kontrollerande övervakningen av förekomster som bedömts inte vara i riskzonen för att målen skall nås, och således också kunna generera bakgrundsvärden. Men enligt diskussionen ovan är påverkan på rapporteringsförekomsterna ännu ett oskrivet kapitel och än mer gäller det grundvattenförekomsterna eller delar av grundvattenförekomsterna. Det kan lika väl vara så att alla stationer, med mycket få undantag, kan utgöra stationer som bidrar till att ta fram bakgrundsvärden och den kontrollerande övervakningen. Kan de inte bidra till att ta fram bakgrundsvärden på grund av lokal påverkan, bidrar de i alla fall till den kontrollerande övervakningen. Kontrollerande övervakning för verifiering av påverkansbedömningen av de förekomster som bedömts vara i riskzonen för att inte nå målen faller dock utanför syftet

med den nationella övervakningen. Den kan dock utgöra en delmängd av kontrollerande övervakning av sådana grundvattenförekomster eller grupper av förekomster.

I och med att grundvattenförekomster kan grupperas inför övervakningen kan det föreslagna övervakningsprogrammet i hög grad bidra till den kontrollerande övervakningen. Varje förekomst eller grupp av förekomster bör för statistisk säkerhet representeras av minst tre övervakningsstationer. Det föreslagna programmet är inte tillräckligt, men med tanke på att de allra flesta rapporteringsförekomsterna har en eller flera stora vattentäkter, som kan utnyttjas som provtagningsstationer, så borde merparten av den kontrollerande övervakningen klaras av. Förutsättningen är att de allmänna vattentäkternas råvatten även fortsättningsvis kontrolleras och att analysammansättningen anpassas till eventuella specifika hot för vissa grundvattenförekomster i de fall risk föreligger att målen inte nås. Den anpassningen gäller under samma omständigheter stationer i den föreslagna nationella övervakningen. I båda fallen bör eventuella tillkommande analyser bekostas av de sektorsmyndigheter som inom sin sektor har verksamheter som föranleder att en grundvattenförekomst bedöms vara utsatt för risk att inte uppfylla målen.

Det första övervakningsåret, 2006, kan bara maximalt 72 stationer bidra till den kontrollerande övervakningen och 2007 ytterligare 78 stationer.

### **Arbeten som återstår för att få programförslaget operativt**

Det återstår att välja ut provtagningsställen för de kombinationer av regioner och grundvattenmiljöer där stationer fortfarande saknas, (se tabell 13 och figur 4.). Det kan både gälla att välja ut brunnar registrerade i Brunnsarkivet och andra datakällor som finns på SGU. Det kan bli problematiskt i fjällkedjan då den inte har kartlagts hydrogeologiskt. Däremot kan uppgifter om källor finnas i kartor och kartbladsbeskrivningar avseende jordarter.

Det kan behövas vissa generella revideringar av källval på grund av att stationer i vissa geografiska områden med grundvattenförekomster är underrepresenterade och andra överrepresenterade. Detta får göras successivt vartefter ny information kan samlas in.

De årliga provtagningarna kommer att kräva längre förberedelsestid, då varje provtagningsrunda från och med den tredje rundan 2006 innebär tillkomsten av nya stationer, som mest 25 stycken. Det innebär både provtagningsstrategiska urval och framtagning av goda lokalbeskrivningar. Uppgifterna i källarkivet behöver kontrolleras och kompletteras med uppgifter, så att den stationsinformationen överensstämmer med den som gäller för miljöövervakningen och Grundvattennätet i övrigt.

## REFERENSER

Naturvårdsverket, 1999: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. *Rapport 4915*.

EG, 2000: Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

EG-Kommissionen, 2003: Förslag till Europaparlamentets och Rådets direktiv om skydd för grundvatten mot föroreningar (19.9.2003).

Lewin Pihlblad, L. & Aastrup, M., 2005: Underlag för revidering av miljöövervakning av grundvatten inom Sötvattensprogrammet. *SGU-rapport 2005:9*.