



Teknisk rapport – 2011 – 056



Gemensam genomförandestrategi
för

ramdirektivet för vatten (2000/60/EG)

Teknisk rapport nr 6

TEKNISK RAPPORT OM
GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTRAS
EKOSYSTEM

December 2011

Europa direkt är en tjänst som hjälper dig att få
svar på dina frågor om Europeiska unionen

Nytt kostnadsfritt nummer:
00 800 6 7 8 9 10 11

Du hittar mycket mer information om Europeiska unionen på nätet. Du kan få tillgång till den via Europaservern (<http://ec.europa.eu>).

ISBN: 978-92-79-21692-3

DOI: 10.2779/93018

© Europeiska gemenskaperna, 2012
Kopiering är tillåten om källan anges.

Ansvarsfriskrivning:

Detta tekniska dokument har utarbetats i samarbete mellan Europeiska kommissionen, samtliga medlemsstater, anslutningsländerna, Norge samt andra berörda parter och icke-statliga organisationer. Dokumentet bör ses som en presentation av en informell gemensam ståndpunkt om bästa praxis som alla parter kommit överens om. Dokumentet återspeglar dock inte nödvändigtvis någon av parternas officiella, formella ståndpunkt. De åsikter som framförs i dokumentet återspeglar därför inte nödvändigtvis Europeiska kommissionens åsikter.

**GEMENSAM GENOMFÖRANDESTRATEGI
FÖR RAMDIREKTIVET FÖR VATTEN
(2000/60/EG)**

Teknisk rapport nr 6

**TEKNISK RAPPORT OM
GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTRA
EKOSYSTEM**

December 2011

FÖRORD

EU:s medlemsstater, Norge och Europeiska kommissionen har tillsammans tagit fram en gemensam strategi för att underlätta genomförandet av direktiv 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område (hädanefter kallad den *gemensamma genomförandestrategin* (CIS) för ramdirektivet för vatten (WFD). Det huvudsakliga syftet med denna strategi är att bana väg för ett sammanhängande och enhetligt genomförande av direktivet. Fokus ligger på metodologiska frågor som hänger samman med ett gemensamt synsätt på de tekniska och vetenskapliga återverkningarna av ramdirektivet för vatten.

Denna tekniska rapport är ett av resultaten från arbetet med den gemensamma genomförandestrategin. Andra dokument som hör ihop med detta arbete finns på CIRCA-webbplatsen:

http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detail&sb=Title

FÖRFATTARE TILL DEN TEKNISKA RAPPORTEN

Johan Schutten	Skotska miljöskyddsbyrån (Storbritannien)
Wilko Verweij	RIVM (Nederländerna)
Anna Hall	Miljöbyrån (Storbritannien)
Andreas Scheidleder (Österrike)	Förbundsministeriet för miljöfrågor

VERKSAMHETSANSVARIG

Johannes Grath	Förbundsministeriet för miljöfrågor (Österrike)
----------------	---

YTTERLIGARE DELTAGARE

Jose Luis Martin-Bordes	UNESCO-IHP
Balázs Horváth	Europeiska kommissionen, GD Miljö
Johannes Drielsma	Euromines
Mark Whiteman	Miljöbyrån (Storbritannien)

FÖRTECKNING ÖVER ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR

CIS – gemensam genomförandestrategi

EQS – miljökvalitetsnorm

GWB – grundvattenförekomst

GWDTE – grundvattenberoende terrestra ekosystem

RBMP – förvaltningsplan för avrinningsdistrikt

TV – tröskelvärde

WFD – ramdirektivet för vatten (2000/60/EG)

WG C – CIS-arbetsgruppen för grundvatten

Innehållsförteckning

FÖRORD	3
FÖRFATTARE TILL DEN TEKNISKA RAPPORTEN.....	4
VERKSAMHETSANSVARIG	4
YTTERLIGARE DELTAGARE	4
FÖRTECKNING ÖVER ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR.....	4
1 INLEDNING.....	6
2 VIKTIGA BEGREPP	7
3 KARAKTERISERING OCH RISKBEDÖMNING.....	12
4 HUR AVGÖRS VILKA BEHOV ETT GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTERT EKOSYSTEM HAR AVSEENDE GRUNDVATTNETS KVANTITET OCH KVALITET?	16
5 ÖVERVAKNING.....	18
6 TRÖSKELVÄRDEN OCH KVALITETSKRAV FÖR GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTRA EKOSYSTEM.....	18
7 STATUSBEDÖMNING	19
8 REKOMMENDATIONER	26
9 REFERENSER.....	26
10 FALLSTUDIE – ÖSTERRIKE	28
10.1.1 Terrestra ekosystem – valda lösningar.....	28
10.2.1 Terrestra ekosystem – uppkomna svårigheter	29

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Syftet med ramdirektivet för vatten (WFD, 2000/60/EG) är att skapa en ram för att skydda inlandsytvatten, vatten i övergångszoner, kustvatten och grundvatten. För grundvatten finns det fem miljömål som beskrivs i artikel 4. I dessa målsättningar ingår en god grundvattenstatus, vilket innebär en kombination av god kvantitativ och kemisk status för grundvattnet. Dessa två begrepp definieras i ramdirektivet för vatten (bilaga V). Terrestra ekosystem som är direkt beroende av grundvatten (grundvattenberoende terrestra ekosystem) kan påverka statusen hos en grundvattenförekomst, när grundvattenförekomsten orsakar betydande skada på det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.

1.2 Den tekniska rapportens räckvidd

Denna tekniska rapport har författats av arbetsgruppen för grundvatten (WG C) inom ramen för den gemensamma genomförandestrategin för ramdirektivet för vatten.

Syftet är att sammanställa befintliga erfarenheter, klargöra termer, utnyttja redan befintliga CIS-dokument och föreslå pragmatiska tekniska lösningar för att genomföra bestämmelserna som gäller interaktionen mellan grundvattenförekomster och direkt beroende terrestra ekosystem, men samtidigt ge medlemsstaterna manöverutrymme för sina specifika behov.

Denna rapport är inget CIS-vägledningsdokument. I detta stadium ansågs det lämpligare att tillhandahålla information i en teknisk rapport snarare än att utarbeta ett ”vägledningsdokument”.

I ljuset av de resurser som fanns tillgängliga prioriterades grundvattenberoende terrestra ekosystem. Ytvatten som är anslutna till grundvatten behandlas inte i denna rapport.

1.3 Grundvattenberoende terrestra ekosystem i ramdirektivet för vatten

En av målsättningarna för grundvatten i artikel 4 i ramdirektivet för vatten är att uppnå en god kvantitativ och kemisk status för grundvattnet. Definitionen av kemisk status finns i bilaga V 2.3.2. till ramdirektivet för vatten, där det föreskrivs att en av faktorerna som bidrar till en god **kemisk status** för grundvatten är:

Grundvattenförekomstens kemiska sammansättning är sådan att koncentrationerna av föroreningar:

*...inte är sådan att den skulle leda till att miljömålen enligt artikel 4 inte uppnås eller till någon **betydande skada** på terrestra ekosystem som är direkt beroende av grundvattenförekomsten...*

Det är viktigt att framhäva att en bristfällig kemisk status inte har att göra med inverkan från höga nivåer av naturligt förekommande ämnen utan med inverkan från mänsklig aktivitet.

Definitionen av god **kvantitativ status** finns i bilaga V 2.1.2 till ramdirektivet för vatten, där följande föreskrivs:

Grundvattennivån är följaktligen inte utsatt för sådan mänsklig påverkan som kan leda till:

- ...att miljömålen i artikel 4 inte kan uppnås vad beträffar förbundna ytvattenresurser.
- ...till någon som helst **betydande skada** på terrestra ekosystem som är direkt beroende av grundvattenförekomsten...

2 VIKTIGA BEGREPP

2.1 Grundvattenberoende terrestra ekosystem (GWDTE)

För att terrestra ekosystem ska inkluderas i klassificeringen av grundvattenförekomster så måste de vara ”direkt beroende” av grundvattenförekomsten (se även avsnitt 7.4). Det innebär att grundvattenförekomsten ska tillhandahålla vatten av den kvantitet (vattenflöde, nivå) eller kvalitet som är nödvändig för att upprätthålla de ekosystem som ligger bakom det grundvattenberoende terrestra ekosystemets betydelse. Detta akuta beroende av en grundvattenförekomst uppstår mest sannolikt i de fall där grundvattnet står för vattentillförseln till det grundvattenberoende terrestra ekosystemet i stor utsträckning eller under en stor del av året. Ett träskområde i Östangeln (se situation av typ B på bild 1) i Storbritannien som på grund av sin kalkrika sumpmark har valts ut som bevarandeområde, d.v.s. Natura 2000-område, är exempelvis direkt beroende av en grundvattenförekomst eftersom alla avsevärda minskningar av vattentillförseln från grundvattenförekomsten skulle leda till att bevarandemålen inte uppnås. Detta beror på att en minskad vattentillförsel skulle ändra den huvudsakliga vattenkällan till regnvatten, vilket skulle förändra våtmarkens karaktär.

Det finns minst fyra slags situationer – se bild 1 – när grundvatten är avgörande för terrestra ekosystem och grundvattenberoende terrestra ekosystem kan uppstå. Dessa fyra kategorier bör betraktas som exempel. En del av dessa terrestra ekosystem är direkt beroende av grundvatten från en grundvattenförekomst och kommer därför att inkluderas i karakteriseringen och klassificeringen:

A. Grundvatten i form av källa eller källhorisont flödar direkt till ekosystemen
Ett exempel på denna typ skulle vara ett terrestert ekosystem som får sitt vatten från en källa och där grundvattnets höga kalciuminnehåll orsakar tuffbildning i det terrestra ekosystemet. I jämförelse skulle en permanent sjö eller ett vattendrag som får sitt vatten från källor inte betraktas som grundvattenberoende **terrestra ekosystem**, utan som ett akvatiskt ekosystem. Dessa akvatiska ekosystem behandlas inte i detta dokument.

B. Grundvatten ansamlas ovanpå ett låggenomsläppligt geologiskt lager, exempelvis lera, i lågpunkter i landskapet. Dessa terrestra ekosystem kan benämnas kärr och deras karakteristiska flora beror direkt av den kemiska sammansättningen i grundvattnet som tillförs. Detta kan jämföras med de terrestra ekosystem vars ekologi är mycket beroende av ytvatten (t.ex. de flesta våtmarker) eller av nederbörd (som vissa högmossar).

C. Höga grundvattennivåer leder säsongvis till mättade förhållanden och utströmmande grundvatten. Grundvattnet i sanddynor strömmar ut i ”pölar”. Vattnets kemiska sammansättning, som beror på dess interaktion med sanddynorna, och den fluktuerande grundvattennivån, är avgörande för att dessa terrestra ekosystem ska fungera ekologiskt.

D. Grundvattennivån varierar mellan årstiderna och översvämmar tidvis lågpunkter i landskapet. De sjöar som uppstår är årstidsvisa (efemära) och har en karakteristisk flora som är direkt kopplad till deras ekologiska eller socioekonomiska betydelse (till exempel s.k. turlougher i Irland). Det terrestra systemet, som är huvudorsaken till områdets betydelse, måste vara extremt beroende av grundvattenkällan för att ekosystemet ska räknas som ett grundvattenberoende terrestert ekosystem.

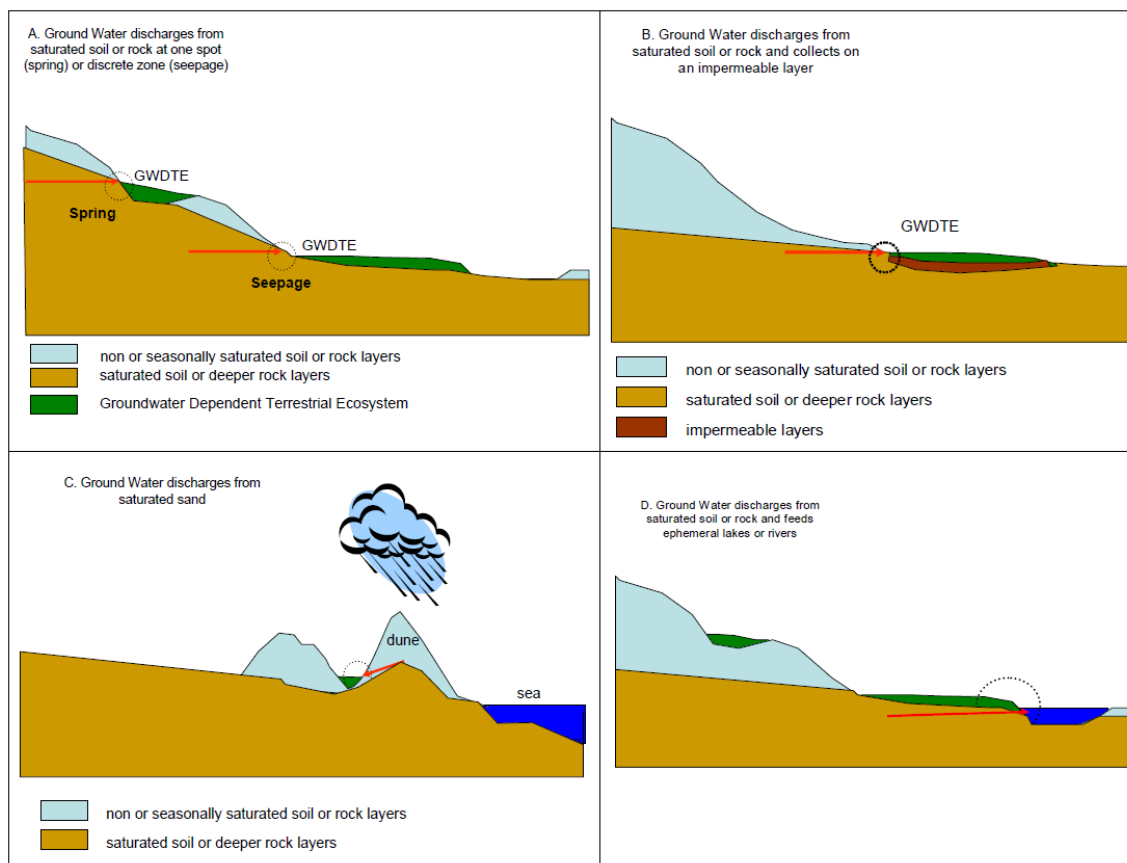


Bild 1: Konceptuella diagram över olika slags terrestra ekosystem som är beroende av grundvatten

2.2 Hur avgörs om ett terrestert ekosystem är direkt beroende av en grundvattenförekomst?

I praktiken är det inte lätt att avgöra vilka terrestra ekosystem som är direkt beroende av en grundvattenförekomst och det kommer att finnas en mängd ekosystem som är beroende av grundvatten från en grundvattenförekomst och de som är beroende av andra vattenkällor. I vissa fall, när det exempelvis tydligt går att se källan eller källhorisonten (bild 1, typ A), så kan det vara uppenbart att dessa grundvattenberoende terrestra ekosystem är direkt beroende av grundvatten. Medlemsstaterna kanske också har tillräckligt med information om ett terrestert ekosystems grundvattenberoende, från exempelvis lokala platsundersökningar inom ramen för art- och habitatdirektivet, och behöver därför inte göra ytterligare bedömningar.

När det inte står klart huruvida ett område är beroende av en grundvattenförekomst behövs en stegvis metod för att göra en bedömning av vissa områden med hjälp av hydrogeologisk och ekologisk information samt expertutlåtanden från områdena, så att de kan klassificeras i fråga om sannolikt beroende av en grundvattenförekomst.

När denna bedömningsmetod används är det första steget att fastställa det grundvattenberoende terrestra ekosystemets sannolika beroende av grundvatten. Detta kan göras genom en kartläggning av viktiga egenskaper, till exempel ekologiska egenskaper. Medlemsstaterna kanske förfogar över förteckningar över växtsamhällen eller habitatkategorier enligt habitatdirektivet som har sammanställts av ekologer och kan ge en fingervisning om grundvattenberoendet hos en rad olika typer av terrestra ekosystem. De kan användas som ett första verktyg för att utesluta vissa områden som inte har grundvattenberoende växtlighet.

Ytterligare bedömningar kan genomföras med hjälp av en konceptuell modell för grundvattenförekomsten, i vilken information om grundvattennivån används för att fastställa om det är sannolikt att grundvattnet i grundvattenförekomsten strömmar ut i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet och försörjer det med vatten. Dessa två informationskällor bör hjälpa till att avgöra huruvida ett område skulle kunna vara ett grundvattenberoende terrestert ekosystem eller för att bli säkrare på om området sannolikt är beroende av en grundvattenförekomst.

En konceptuell modell (enligt beskrivningen i CIS Guidance nr 26) baserad på övervakning av själva ekosystemet och av grundvattenförekomsten kan också vara till nytta för att utreda ett grundvattenberoende terrestert ekosystems grundvattenberoende. Denna modell kan innefatta habitattypen, ekosystemet och grundvattenförekomsten samt deras kopplingar, eller en ungefärlig förståelse av dessa kopplingar. Förutom grundvattentillförseln kan även andra vattenkällor tas med, till exempel nederbörd och ytvatten. Det kan vara opraktiskt att utarbeta enskilda konceptuella modeller för alla grundvattenberoende terrestra ekosystem. Om så är fallet kan de grundvattenberoende terrestra ekosystem som har kända avsevärda skador samt de grundvattenförekomster som utsätts för betydande påverkan prioriteras (se kapitel 3.2 för mer information om prioriteringar), eftersom dessa modeller kan användas för karakterisering. Den konceptuella modellen kan behöva finjusteras, kanske flera gånger, när fler uppgifter blir tillgängliga. När sådan information finns tillgänglig kan modellen innefatta hur området fungerar i fråga om ekologi och hydrologi samt hydro(geo)logiska mekanismer.

Om det inte finns några resultat från övervakning och modellberäkningar kan expertutlåtanden från ett särskilt område eller flera områden användas. Ekologer kan till exempel ofta avgöra om ett ekosystem är grundvattenberoende på grundval av växtligheten i det terrestra ekosystemet, tack vare den specifika naturliga kemiska sammansättningen hos grundvatten jämfört med ytvatten. Denna typ av inventering kanske redan har genomförts i EU-länderna, som den förteckning över nationell växtlighetsklassificering av växtsamhällen samt deras beroende av grundvatten som sammanställdes av WFD UK TAG¹ och som finns med som bilaga i utkastet till vägledning för identifiering av grundvattenberoende terrestra ekosystem (WFD UK TAG, 2004).

Det kan också finnas andra tecken på att ett område är grundvattenberoende. Exempelvis tyder en orange-brun färg i sedimenten i kombination med ett blått lager av järnoxiderande bakterier ofta på att ny järnoxid håller på att kondenseras på grund av att anaerobt grundvatten har dykt upp på ytan. Sådan information är värdefull vid bedömningen av vilka ekosystem som är direkt beroende av grundvatten.

¹ Storbritanniens tekniska rådgivningsgrupp som stödjer genomförandet av ramdirektivet för vatten.

Ofta är det osäkert hur stor inverkan grundvatten har på ett grundvattenberoende terrestert ekosystem jämfört med andra vattenkällor. Men om de beviskategorierna som räknats upp ovan slås samman kan den sammanvägda bedömningen få ligga till grund för beslutsfattandet (CIS Guidance nr 26, avsnitt 2.5).

Nackdelen med denna metod, inklusive expertutlåtandet, är att den bara svarar på frågan om huruvida ekosystemet är grundvattenberoende *just nu*. Undersökningar på plats kanske inte kan upptäcka om ett ekosystem tidigare har varit grundvattenberoende, men inte är det längre på grund av att mänsklig påverkan har lett till lägre grundvattennivå eller förändrad grundvattenkvalitet.

Om ett ekosystem i nuläget inte är grundvattenberoende (på grund av en artificiell sänkning av grundvattennivåerna), men naturligt var det tidigare, så bör även detta beaktas när grundvattenförekomster med beroende terrestra ekosystem identifieras, eftersom det i artikel 4 i ramdirektivet för vatten krävs att ”medlemsstaterna ska skydda, förbättra och återställa alla grundvattenförekomster” (ordet har kursiverats av författarna). Syftet med habitatdirektivet är att uppnå en gynnsam bevarandestatus för livsmiljöer och arter av gemenskapsintresse. I EU 2020-strategin för biologisk mångfald som antogs den 3 maj 2011 fanns en målsättning om att återställa minst 15 % av de skadade ekosystemen och sammanhängande system fram till år 2020. Men prioriteringen kan vara att förhindra försämring i områden som i nuläget är grundvattenberoende, återställa nyligen uppstådda skador och undvika framtida prognostiserade skador.

Observera att grundvattenberoende terrestra ekosystem även kan lida skada på grund av *ökande* grundvattennivåer, till exempel om en våtmark blir ännu mer vattendränkt efter att en damm har byggts som gör att grundvattnet inte kan rinna undan, vilket leder till förhöjda grundvattennivåer uppströms dammen.

Metod för att utarbeta konceptuella modeller för specifika habitat

Konceptuella modeller hjälper både ekologer och hydrogeologer att slå samman sina uppgifter och bedöma:

- Hur stort beroendet av grundvattenförekomsten är,
- risken för betydande skada på det grundvattenberoende terrestra ekosystemet, påverkan på ekologin hos olika vattenförsörjningsmekanismer samt betydelsen av förändringar av både vattnets kvantitet och kemiska sammansättning. Det finns många exempel på allmänna hydrogeologiska konceptuella modeller för grundvattenberoende terrestra ekosystem (Lloyd *et al.*, 1995; Winter, 1999; Dahl *et al.*, 2006; Acreman och Miller, 2007).

2.3 Betydande skada på grundvattenberoende terrestra ekosystem

Om kvantiteten eller kvaliteten på grundvattnet i den grundvattenförekomst som förser, eller inte förser, ett grundvattenberoende terrestert ekosystem med vatten orsakar betydande skador på detta terrestra ekosystem så kommer det att leda till att grundvattenförekomsten får klassificeringen otillfredsställande status.

I CIS-vägledningsdokument nr 12 förklaras att uttrycket ”betydande skada” baseras på:

- a) Skadans omfattning och
- b) terrestra ekosystemets ekologiska eller socioekonomiska betydelse.

Skadans omfattning måste kopplas till huruvida det grundvattenberoende terrestra ekosystemet fortfarande har förmågan att fylla sin ekologiska eller socioekonomiska funktion. Ett grundvattenberoende terrestert ekosystem som är avgörande för den regionala turismen kan anses vara av socioekonomisk betydelse. Om belastningar på grundvattenförekomsten orsakar förändringar av grundvattnets kvalitet eller kvantitet, som i sin tur leder till skador på ekosystemet och ett minskat antal besökare så kan detta anses vara en betydande skada.

För de terrestra ekosystem som hör till Natura 2000-nätverket kan ett misslyckande med att uppnå bevarandemålen för Natura 2000-området tolkas som en betydande skada (i fråga om grundvattenstatusen). (Kopplingen mellan ramdirektivet för vatten och fågel- och habitatdirektiven diskuteras utförligare i ett utkast till dokument från Europeiska kommissionen där flera vanliga frågor sammanfattas [Europeiska kommissionen, 2010a]²). Detta parallella tillvägagångssätt skulle medföra att om bevarandemålen för Natura 2000-området inte kan uppnås på grund av *kemiska eller kvantitativa belastningar på grundvattenförekomsten på grund av mänsklig aktivitet* och det finns en hydraulisk eller föroreningsmässig koppling till grundvattnet så ska grundvattenförekomsten anses vara i risk (under karakteriseringen) eller ha bristfällig status (under statusbedömningen), med hänsyn till att riskbedömningen blickar framåt mot slutet av nästa vattenförvaltningscykel, medan statusbedömningen blickar bakåt på utförandet under den senaste förvaltningscykeln.

För terrestra ekosystem som *inte* ingår i Natura 2000-nätverket kan medlemsstaterna utarbeta ett liknande tillvägagångssätt, d.v.s. formulera målsättningar, fastställa grundvattenbehov (både kvantitativa och kemiska) och slutligen jämföra den önskade situationen med den faktiska situationen. Om målen sedan inte uppnås *på grund av kvantitativ eller kemisk belastning på grundvattenförekomsten som följd av mänsklig aktivitet* så ska grundvattenförekomsten anses riskera att inte uppnå god status. Detta arbete omfattar sannolikt utarbetandet av en enkel konceptuell modell för de önskade och faktiska situationerna. Det är dock inte helt okomplicerat att definiera bevarandemål eller hydrogeologiska mål utanför Natura 2000.

OBSERVERA!

För att definiera betydande skada krävs både ekologisk och hydrogeologisk kunskap och vi rekommenderar att detta arbete utförs i tvärvetenskapliga arbetsgrupper. Det kommer att underlätta kunskaps- och begreppsutbytet mellan de olika disciplinerna och skapa förståelse för olika synvinklar och språkbruk.

2.4 Tröskelvärden och kvalitetskrav

*I artikel 3 i grundvattendirektivet föreskrivs att de "tröskelvärden som är tillämpliga på god kemisk status skall baseras på skyddet för grundvattenförekomster i enlighet med del A punkterna 1, 2 och 3 i bilaga II, varvid man skall beakta grundvattnets inverkan på och växelverkan med... **direkt beroende terrestra ekosystem och våtmarker** ...".*

I grundvattendirektivets bilaga I specificeras att det behövs striktare tröskelvärden för de föroreningar med kvalitetsnormer för grundvatten som räknas upp i bilaga I om de fastställda normerna kan leda till att miljömålen i artikel 4 inte uppnås eller till någon som helst **betydande skada på terrestra ekosystem som är direkt beroende av**

² http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/implementation_convention/-/biodiversity_legislation/faq-wfd-bhd_june2010doc/_EN_1.0_&a=d

grundvattenförekomsten. När medlemsstaterna fastställer tröskelvärden för grundvatten (grundvattendirektivet bilaga II) ska de ta hänsyn till omfattningen av utbytet mellan grundvatten och beroende terrestra ekosystem (se även bild 3 för grundvattenberoende terrestra ekosystem med avsevärda skador). För att bestämma tröskelvärden för grundvattenberoende terrestra ekosystem måste vi förstå vilken kemisk påverkan olika slags grundvattenberoende terrestra ekosystem klarar av i fråga utan att få avsevärda skador. Detta tillvägagångssätt liknar användningen av miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster. I denna rapport kommer dessa värden att kallas kvalitetskrav för grundvattenberoende terrestra ekosystem som, om de överskrider i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet (inte i grundvattenförekomsten), kan orsaka betydande skada. Det kommer att behövas ytterligare arbete för att avgöra om en skada har uppstått eller sannolikt kommer att uppstå. Sedan kommer tröskelvärden för grundvattenförekomsten att fastställas med hänsyn till utspädningen och fastläggningen/nedbrytningen mellan grundvattenförekomsten och det grundvattenberoende terrestra ekosystemet samt den troliga föroreningskopplingen.

Detta tillvägagångssätt är i linje med bilaga III till grundvattendirektivet. I den bilagan föreskrivs att medlemsstaterna, i syfte att undersöka huruvida villkoren för god kemisk grundvattenstatus uppfylls, när det är relevant och nödvändigt samt på grundval av relevanta övervakningsresultat och en lämplig konceptuell modell för grundvattenförekomsten, ska bedöma:

- a) Mängder och koncentrationer av de föroreningar som överförs, eller sannolikt kan överföras, från grundvattenförekomsten till anslutna ytvatten eller direkt beroende terrestra ekosystem.
- b) De troliga effekterna av de mängder och koncentrationer av föroreningar som har överförts till anslutna ytvatten och direkt beroende terrestra ekosystem.

3 KARAKTERISERING OCH RISKBEDÖMNING

Grundvattenberoende terrestra ekosystem ingår, precis som diskuterades i kapitel 1, i statusbedömningen för grundvatten. Därför är de relevanta vid karakterisering och riskbedömning av grundvattenförekomster.

3.1 Inledande karakterisering

Karakteriseringen av grundvattenförekomster består av en riskbedömning i två steg. Syftet med den inledande karakteriseringen är att bedöma hur grundvattenförekomsterna används och i vilken utsträckning varje grundvattenförekomst löper risk att inte uppnå målen i artikel 4. Om resultatet av den inledande karakteriseringen blir att en grundvattenförekomst löper risk att inte uppnå målen enligt artikel 4 så behövs en fortsatt karakterisering. Syftet med den fortsatta karakteriseringen är att göra en mer exakt bedömning av betydelsen av en sådan risk samt fastställa vilka åtgärder som kan behövas enligt artikel 11 i ramdirektivet för vatten. Det kan dock vara mer praktiskt att slå samman den inledande och fortsatta karakteriseringen och genomföra dem i ett enda steg, så länge som kraven i direktivet uppfylls.

Vid den inledande karakteriseringen (bilaga II till ramdirektivet för vatten) kan alla tillgängliga uppgifter användas som täcker in diffusa och punktvisa föroreningskällor, egenskaperna hos jordlagren samt uttag och konstgjord infiltration. Ett av resultaten av den inledande karakteriseringen bör vara en ”identifiering av de grundvattenförekomster som har tillhörande direkt beroende ytvattenekosystem eller terrestra ekosystem”.

Identifieringen av grundvattenberoende hos terrestra ekosystem beskrivs i kapitel 2.2.

Ett tillvägagångssätt för den inledande karakteriseringen är att göra en rumslig bedömning, exempelvis utföra avståndstester för kvantitativ och kemisk belastning samt identifiera möjliga kopplingar till grundvattenberoende terrestra ekosystem. Med denna metod kan en screening snabbt genomföras för både kemisk och kvantitativ belastning på grundvattenberoende terrestra ekosystem med hjälp av automatiserad GIS-teknik. En annan metod är att involvera lokala experter för att identifiera grundvattenberoende terrestra ekosystem och göra en screening av belastningen i grundvattenförekomsten. Detta tillvägagångssätt är endast praktiskt när det bara finns ett fåtal grundvattenberoende terrestra ekosystem, eller om det används tillsammans med ett enkelt screeningförfarande för att minska antalet områden. I slutet av den inledande karakteriseringen bör det stå klart vilka grundvattenförekomster som innehåller grundvattenberoende terrestra ekosystem som kan äventyra grundvattenförekomstens möjligheter att uppnå målen. Dessa grundvattenförekomster behöver ytterligare karakterisering.

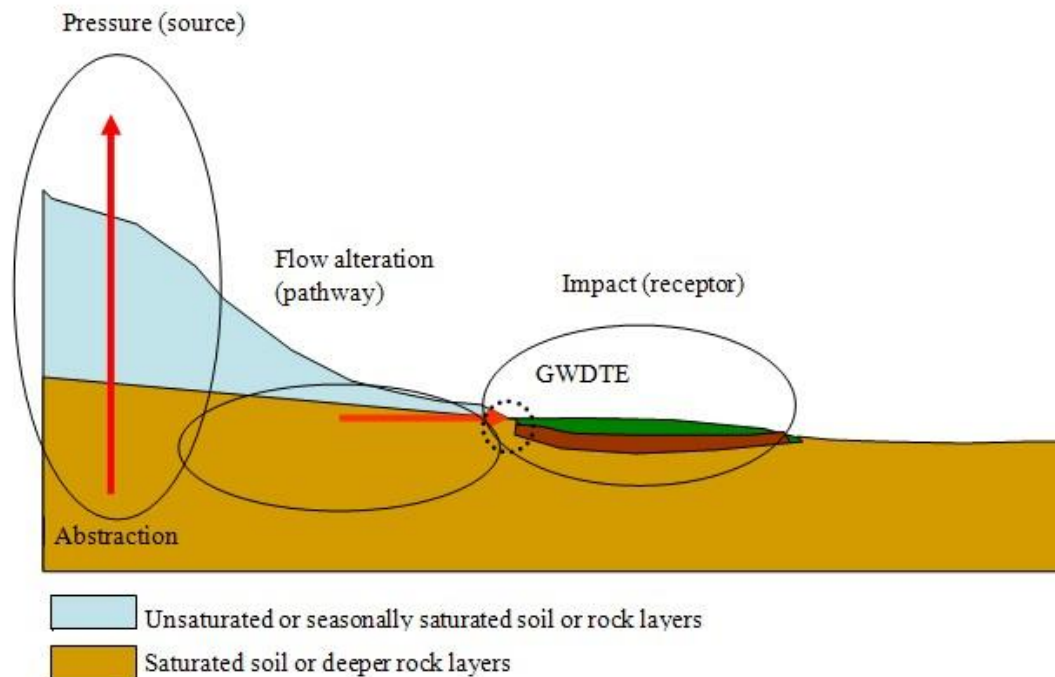
3.2 Ytterligare karakterisering

Om en grundvattenförekomst är utsatt för risker på grund av effekter från grundvattenförekomstens påverkan på beroende terrestra ekosystem så behövs för den ytterligare karakteriseringen ”en inventering av... terrestra ekosystem... som grundvattenförekomsten har en dynamisk koppling till”. För dessa riskutsatta grundvattenförekomster behövs ”uppskattningar av riktning och hastighet för vattenutbytet mellan grundvattenförekomsten och anslutna ytsystem”.

I ramdirektivet för vatten görs ingen åtskillnad mellan olika grundvattenberoende ekosystem. Men i praktiken kan det bli nödvändigt att prioritera vissa ekosystem, till exempel när många ekosystem är förbundna med en grundvattenförekomst. CISGuidance nr 12 innehåller praktiska riktlinjer för prioritering av *terrestra ekosystem* (avsnitt 3.3, sidorna 21 till 25), exempelvis: *”Det kan finnas ett mycket stort antal terrestra ekosystem som är direkt beroende av grundvatten inom gemenskapen. Många av dessa fyller värdefulla funktioner (ekologiska eller socioekonomiska) och därför kommer det att behövas ett screeningverktyg för att rikta in åtgärderna på de viktigaste platserna och områdena, så att den administrativa bördan blir hanterbar för medlemsstaterna. Medlemsstaterna får använda sina egna, nationellt utarbetade kriterier för att identifiera de beroende terrestra system som de tror är tillräckligt viktiga för att en skada på dem, som ett resultat av antropogena grundvattenförändringar, skulle kunna beskrivas som ’betydande’.”*

I denna stegvisa ansats rekommenderas att fokus ska ligga på Natura 2000-områden och de ekosystem som kan lida betydande skada (ekologisk eller socioekonomisk). Dessa ska sedan utvärderas med hjälp av karakterisering och övervakning för att ta reda på om avsevärda skador har uppstått eller troligtvis kommer att uppstå. Även om det kan vara nödvändigt att göra prioriteringar i den inledande planeringsarbetet så skulle alla grundvattenberoende ekosystem kunna inkluderas.

Kom ihåg att det är nödvändigt att fastställa huruvida ett grundvattenberoende terrestert ekosystem har avsevärda skador på grund av effekterna från antropogena förändringar i grundvattenförekomsten. Därför kan inkluderandet av antropogena belastningar göra riskbedömningen mer målinriktad. I den fortsatta karakteriseringen kan exempelvis en källa-flödesväg-recipient-metod (SPR) användas för att skapa en bild av grundvattenflöden och den antropogen påverkan (bild 2).



Observera: Uttag (**källa**) sänker grundvattennivån lokalt. Detta resulterar i minskad tryckhöjd i det mättade berget (hydrogeologisk **flödesväg**) och följaktligen ett mindre utflöde i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet (**recipient**).

Bild 2: Källa-flödesväg-recipient-kopplingar för ett terrestrert ekosystem

Källa

När det gäller kvantitativ påverkan är det värt att beakta den totala mängden grundvattenuttag i hela grundvattenförekomsten, eftersom dessa uttag kan leda till regionalt sänkta grundvattennivåer, förutom den lokala effekten från uttagen nära det grundvattenberoende terrestra ekosystemet. Lokala uttag nära det terrestra ekosystemet, även om de är relativt små, har sannolikt en större inverkan på vattenflödet, vattennivån och inflödet till detta ekosystem och kan därför vara skadligare än uttag en bit bort i grundvattenförekomsten. Man kan använda sig av provpumpning och bestämma "ekvivalenta grundvattenbildande områden" ("avsänkningstrattar") som visar påverkansområdet i förhållande till det grundvattenberoende terrestra ekosystemets lokalisering. Dessa cirklar genereras genom att fastställa det område i grundvattenförekomsten som behövs för att ta emot det återflöde som krävs för att försörja varje uttag kring den punkten. Alternativt kan inströmningsområden (Zones of Contribution, ZOC) användas för att fastställa omfattningen. Inströmningsområden kan beräknas baserat på uttagskapaciteten, de hydrauliska egenskaperna hos det geologiska material som tillhandahåller grundvatten till det grundvattenberoende terrestra ekosystemet, grundvattenbildningen, den regionala grundvattengradienten och analytiska flödesekvationer eller numeriska modellberäkningar. Vad gäller kemisk påverkan bör övervakning av grundvattenkvalitet tillhandahålla tillräckligt med data för att beräkna den genomsnittliga koncentrationen av vanliga föroreningar som kan ha en negativ effekt på ekosystemen, såsom nitrat och fosfat. Om sådana uppgifter saknas kan den kemiska påverkan beräknas med hjälp av modellberäkningar av kemisk belastning. När kemisk påverkan kommer från jordbruket kan till exempel jordbruksdata såsom djurtäthet, typer av grödor samt mängd använt gödningsmedel användas.

Flödesvägar

För att kartlägga flödesvägen och den hydrauliska kopplingen mellan grundvattenförekomsten och det grundvattenberoende terrestra ekosystemet kan hydrogeologiska kartor och uppgifter om områdets geologi och hydrauliska egenskaper användas. Men dessa uppgifter visar inte alltid hela bilden. Mycket lokala skillnader i hydraulisk konduktivitet, som på botten av ett grundvattenberoende terrestrert ekosystem där det kan finnas lager av lera och silt, kan till exempel ha stor inverkan på den totala hydrauliska konduktiviteten. I dessa fall kan det behövas platsspecifik information om hydrauliska egenskaper och heterogenitet för att bättre förstå flödesvägen. Detta kan vara kostsamt och kanske bara genomförs om det finns belägg för att recipienten är känslig för den identifierade källan och det är troligt att det finns en bra koppling.

Det är särskilt viktigt att förstå flödesvägen när påverkan från kemisk belastning utreds. Vissa ämnen kommer att fastläggas längs flödesvägen, vilket också måste beaktas vid bedömningen. I vissa grundvattenberoende terrestra ekosystem fälls till exempel fosfat med kalcium ut när grundvatten flödar in i terrestra ekosystemet.

Recipient

Det är känt att den allmänna känsligheten hos ekologiska recipienter (grundvattenberoende terrestra ekosystem) utreds i enskilda medlemsländer eller att denna information hämtas från övervakning och litterära källor. Vi rekommenderar att denna information och databaser om grundvattenberoende terrestra ekosystem jämförs mellan länderna.

Kvalitetskrav för grundvattenberoende terrestra ekosystem är kemiska värden som, om de överskrids, indikerar att specifika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem kan löpa risk för skador (kapitel 2.3). De kan även användas för inledande riskbedömning och karakterisering, om sådana är tillgängliga. På så sätt kan områden uteslutas eller inkluderas inom ramen för riskbedömningen, oavsett om det finns en känd risk eller ingen risk. I CIS Guidance nr 26 klargörs att riskbedömning under karakteriseringen *”är en riskbedömning i försiktighetssyfte, som skiljer sig från behovet av att bedöma huruvida det finns en faktisk skada på grundvattenförekomsten på grund av mänsklig aktivitet (d.v.s. bristfällig status) och huruvida mildrande åtgärder därför bör vidtas.”*

3.3 Vikten av korrekt karakterisering

I CIS Guidance nr 26 betonas vikten av att korrekt bedöma risk föreligger eller inte. I det sista steget av en flerstegsbedömning bör en grundvattenförekomst slutligen beskrivas vara i risk om det finns några tveksamheter. Ett viktigt skäl till detta föreslagna tillvägagångssätt är att övervakningskraven (se kapitel 5) och kraven på statusbedömning ser annorlunda ut om en grundvattenförekomst är i risk eller inte. I grundvattendirektivet föreskrivs att en statusbedömning endast behöver utföras för grundvattenförekomster i risk (bilaga III 1 till grundvattendirektivet). Grundvattenförekomster som saknar risk får automatiskt god kemisk status eller god kvantitativ status. En grundvattenförekomst som felaktigt bedömts vara utan risk kommer automatiskt att få god status, vilket kan leda till att nödvändiga åtgärder inte vidtas. Men målsättningen i artikel 4 i ramdirektivet för vatten om att förebygga tillförsel av miljöfarliga ämnen och begränsa tillförseln av icke-miljöfarliga föroreningar i grundvattnet måste ändå uppfyllas, oavsett vilken kemisk status grundvattenförekomsten har.

4 HUR AVGÖRS VILKA BEHOV ETT GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTERT EKOSYSTEM HAR AVSEENDE GRUNDVATTNETS KVANTITET OCH KVALITET?

4.1 Behov avseende grundvattenkvantitet

Mängden vatten från alla källor som ett grundvattenberoende terrestert ekosystem behöver för att upprätthålla de ekologiska eller socioekonomiska funktionerna kommer antagligen att variera under året. När ett område har identifierats som ett grundvattenberoende terrestert ekosystem finns det vissa kritiska perioder under året när grundvatten är avgörande för att ekosystemet ska fungera. Grundvattenutströmning till ett grundvattenberoende terrestert ekosystem i en sluttning kan exempelvis vara särskilt viktigt under torra perioder av året, när nederbörden inte nämnvärt bidrar till evapotranspirationen.

Olika typer av beroenden kan omfatta:

- Grundvattenflöden till ekosystemet via källor och källhorisonter – bedöms utifrån den relativa volymen av grundvattenflödet som strömmar till det grundvattenberoende terrestra ekosystemet samt utifrån grundvattennivåerna i förhållande till utströmningsområdet.
- Försörjning till ekosystemet genom en uppåtgående hydraulisk **gradient** från djupare grundvatten till ytligare magasin – bedöms baserat på en jämförelse mellan de olika **grundvattennivåerna** inom grundvattenförekomsten och i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.
- Försörjning genom ett uppåtgående **flöde** av grundvatten från djupare grundvatten till ytligare magasin – bedöms baserat på den relativa **flödesvolymen** till det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.
- Vattenmättnad i jorden eller inverkan på jordens fukthalt till följd av grundvatteninflöden – bedöms baserat på markens hydrauliska egenskaper i relation till grundvattnets nivå och flöde.

Ekologer i medlemsstaterna kanske kan bedöma de kvantitativa vattenbehoven hos specifika grundvattenberoende terrestra ekosystem, med det finns mycket lite vägledningsmaterial publicerat, eftersom kvantitativa behov i regel är unika för enskilda grundvattenberoende terrestra ekosystem. Några exempel på befintligt vägledningsmaterial är: Davy et al. (2010); Huybrechts et al., 2009; Meuleman et al., 1996 och Whiteman et al., 2010. Trots detta finns det en växande kunskapsbas om de allmänna kvantitativa vattenbehoven hos grundvattenberoende terrestra ekosystem. Ett informationsutbyte mellan EU:s medlemsstater i fråga om kvantitativa vattenbehov hos olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem skulle underlätta bedömningarna och förbättra enhetligheten. Det kommer ofta att finnas ett behov av att fastställa kvantitativa vattenbehov för specifika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem och detta arbete skulle kunna genomföras inom ramen för en expertpanel. De allmänna vattenbehoven för olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem behöver utvärderas för att tillämpas på specifika områden eller platser. Lokala variationer med ytliga och djupare belägna jord- och berglager samt topografin är avgörande för att förstå hur grundvattenberoende terrestra ekosystem fungerar hydrologiskt och kan ge klarhet i hur allmänna behov för dessa ekosystem kan tillämpas på en specifik plats. Om kvantitativ information är tillgänglig kan hydrogeologiska modellberäkningar användas för att koppla grundvattenkällor till ett grundvattenberoende terrestert ekosystem. Modellberäkningarna kan sträcka sig från

enkla vattenbalansuträkningar till komplexa numeriska analyser.

4.2 Behov avseende grundvattenkvalitet

Vid karakteriseringen ska det fastställas vilken kemisk påverkan från grundvattnet som kan påverka det grundvattenberoende terrestra ekosystemet. Det ska även via övervakningen samlas in uppgifter om de antropogena föroreningar som finns i grundvattenförekomsten. I ett område med intensivt jordbruk är till exempel de ämnen som mest påverkar grundvattenberoende terrestra ekosystem troligen nitrat och fosfat (observera att alla ämnen som är viktiga bör beaktas). De ämnen som identifieras som viktiga ska utgöra utgångspunkten för riskbedömningen.

När ämnenas påverkan ska fastställas kan olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem ha stora toleransintervall. Vissa växtsorter i grundvattenberoende terrestra ekosystem växer exempelvis endast på vissa platser på grund av den unika kemiska sammansättningen i vattenförsörjningen till det området. Vissa växtsorter är mer eller mindre tåliga för ökade koncentrationer av vissa ämnen såsom näringsämnen. Det behövs ytterligare undersökningar för att förstå hur ökade koncentrationer av föroreningar påverkar olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem.

När det har fastställts vilka allmänna effekter som olika ämneskoncentrationer har på olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem så behöver dessa resultat utvärderas innan de kan tillämpas på specifika områden eller platser. Dessutom kommer de allmänna effekterna och deras tillämpbarhet på ett särskilt område att förändras beroende på de områdesspecifika förhållandena, såsom lokala variationer av ytligare och djupare jord- och berglager, topografi samt de omvandlingar som sker av kemiska ämnen inom det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.

Allmän information om hur olika ämnen påverkar grundvattenberoende terrestra ekosystem kan också vara till nytta för att fastställa kvalitetskrav för dessa ekosystem och på så sätt bestämma tröskelvärden för grundvattenförekomster (kapitel 6).

OBSERVERA!

Om gemensamma kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem utarbetades så skulle det kanske kunna underlätta informationsutbytet och bidra till en bättre jämförelse av metoder mellan medlemsstaterna. Ett exempel på enkla kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem finns i SNIFFER (2009). Medlemsstaterna uppmuntras att utarbeta en gemensam kategorisering samt samarbeta i fråga om informations- och databasdelning när det gäller behov hos grundvattenberoende terrestra ekosystems ekologiska funktioner (t.ex. växtsamhällen).

OBSERVERA!

Vi rekommenderar samarbete mellan medlemsstaterna för att jämföra och stämma av kunskaper om kvantitet och effekterna av antropogena ämnen på olika kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem. Detta kan hjälpa medlemsstaterna att fastställa kvalitetskrav för det terrestra ekosystemet för att kunna bestämma tröskelvärden (kapitel 6) för grundvattenförekomsten.

5 ÖVERVAKNING

Det finns redan avsevärda mängder information om övervakning, inklusive övervakning av interaktioner mellan grundvatten och ekosystem, t.ex. CIS Guidance nr 7 (övervakning) och nr 15 (grundvattenövervakning), den tekniska rapporten nr 3 (grundvattenövervakning) och CIS Guidance nr 26 (riskbedömning och konceptuella modeller).

De punkter som är mest relevanta för denna tekniska rapport är att:

- Utvecklingen av övervakningsprogram bör gå hand i hand med utvecklingen av en konceptuell modell för grundvattenförekomsten (se bild 6 i den tekniska rapporten nr 3 om grundvattenövervakning).
- I ramdirektivet för vatten (bilaga V) och grundvattendirektivet anges att övervakningsnätverket: ”skall utformas så att det ger en sammanhängande och heltäckande översikt över grundvattnets kemiska status”.
- Genom övervakningen ska det säkerställas att grundvattenberoende terrestra ekosystem som inte tidigare bedömdes ha betydande skada inte skadas betydande på grund av belastningar från grundvattenförekomsten, eftersom detta skulle leda till en försämring av grundvattenförekomstens status.

OBSERVERA!

I ramdirektivet för vatten föreskrivs att övervakning av status ska ske och att övervakningen ska vara representativ, men det finns inga specifika bestämmelser om detaljerad ”områdesövervakning”, d.v.s. undersökande övervakning eller ekologisk övervakning.

Områdesspecifik övervakning kan ingå i den operativa övervakningen, såsom beskrivs i CIS Guidance nr 15 (grundvattenövervakning).

6 TRÖSKELVÄRDEN OCH KVALITETSKRAV FÖR GRUNDVATTENBEROENDE TERRESTRA EKOSYSTEM

I artikel 3 i grundvattendirektivet anges kriterierna för att bedöma grundvattnets kemiska status:

”1. För bedömningen av kemisk status i en grundvattenförekomst [...] skall medlemsstaterna använda följande kriterier:

(a) De kvalitetsnormer för grundvatten som avses i bilaga I.

(b) De tröskelvärden som skall fastställas av medlemsstaterna i enlighet med det förfarande som anges i del A i bilaga II [...].”

När en kvalitetsnorm för grundvatten inte räcker till för att garantera att miljömålen i artikel 4 i ramdirektivet för vatten kommer att uppnås så behövs ett striktare värde. Detta gäller även alla typer av betydande skador på grundvattenberoende terrestra ekosystem. Dessa striktare värden kallas tröskelvärden och ska fastställas med lämplig omfattning (nationellt, för ett avrinningsdistrikt eller för en grundvattenförekomst). De ska tillämpas på grundvattenförekomsten (eller i lämplig skala) under relevanta klassificeringstester och om de överskrids på relevanta ställen i grundvattenförekomsten så måste en lämplig undersökning genomföras, inklusive undersökningar med avseende på betydande skada på grundvattenberoende terrestra ekosystem för att bekräfta att uppfyllandet av målen enligt ramdirektivet för vatten

inte äventyras.

Kriterierna för fastställande och tillämpning av tröskelvärden finns i CIS Guidance nr 18: *Guidance on groundwater status and trends assessment*. Ett av de specifika kriterierna är att tröskelvärden ska ”syfta till att skydda... **grundvattenberoende terrestra ekosystem**”.

Tröskelvärden används i klassificeringssyfte i vart och ett av testen enligt genomförandet av ramdirektivet för vatten. Tröskelvärden fastställs baserat på miljöaspekter och användningsområde för de recipienter som finns till en grundvattenförekomst. Tröskelvärden för grundvatten som är utformade för att skydda ytvatten baseras på kvalitetsnormer för ytvatten, men det finns ingen motsvarighet till dessa normer för grundvattenberoende terrestra ekosystem. I denna rapport kommer uttrycket kvalitetskrav att användas för dessa motsvarande kvalitetsnormer för grundvattenberoende terrestra ekosystem som kan användas för att fastställa tröskelvärden för grundvatten. Dessa kvalitetskrav kan utarbetas med hjälp av litteraturstudier beträffande allmän känslighet hos kategorier av grundvattenberoende terrestra ekosystem, befintliga resultat från tidigare övervakning på plats av grundvattenberoende terrestra ekosystem samt en jämförelse mellan grundvattenförekomstens kemiska sammansättning och huruvida området uppfyller sina ekologiska mål. Denna metod används för närvarande i Storbritannien. När så är möjligt kan övervakningsdata ingå i arbetet med att fastställa dessa kvalitetskrav.

Observera att utspädnings- och fastläggningsfaktorer kan beaktas enligt beskrivningen i CIS Guidance nr 18 (status och trender).

6.1 Naturligt anpassade ekosystem som är beroende av koncentrationer av naturligt förekommande ämnen som ligger ovanför tröskelvärdena

Vissa ekosystem är anpassade för högre koncentrationer av naturligt förekommande ämnen. Dessa är inte föroreningar enligt ramdirektivet för vatten. I en region i Nederländerna förekommer till exempel zink naturligt i höga koncentrationer. De lokala ekosystemen är anpassade till dessa förhållanden och skiljer sig därför från ekosystem på andra ställen. Detta bör inte betraktas som en förorening, eftersom ursprunget är naturligt. I en region med naturligt låga koncentrationer av zink i kombination med höga zinkutsläpp skulle samma typ av ekosystem kunna utvecklas. Men i ett sådant fall skulle detta anses vara en förorening som skadade det befintliga ekosystemet och därför skulle åtgärder eventuellt behöva vidtas.

7 STATUSBEDÖMNING

Statusklassificeringen för grundvattenförekomster enligt testet för grundvattenberoende terrestra ekosystem, både vad gäller kvantitativ och kemisk status, är ett beslut som fattas på grundval av uppgifter och data som samlats in via övervakningen under de senaste 6 åren.

Det kan finnas olika grader av osäkerhet vid riskbedömningen beroende på mängden och typen av uppgifter som är tillgängliga om området i fråga, kopplingarna till grundvattenförekomsten samt den påverkan som grundvattenförekomsten utsätts för. Endast de grundvattenförekomster som under karakteriseringsprocessen bedöms riskera att inte uppnå målen enligt ramdirektivet för vatten anses potentiellt kunna ha otillfredsställande status.

För de grundvattenförekomster där det finns en avsevärd risk för betydande skada på ett grundvattenberoende terrestert ekosystem efter karakteriseringsprocessen föreskriver ramdirektivet för vatten och grundvattendirektivet ytterligare undersökning och övervakning för verifiera bedömningen.

7.1 Stegvis metod

De bedömningsmetoder (statustester) för att fastställa kemisk och kvantitativ status för grundvattenförekomster i relation till terrestra ekosystem som beskrivs i bild 3 och bild 4 (från CIS Guidance nr 18) baseras på en stegvis metod. De båda testen är nära sammanlänkade och båda kräver fastställande av de miljömässiga villkor som behövs för att understödja och upprätthålla förhållandena inom ett grundvattenberoende terrestert ekosystem (t.ex. godtagbara föroreningskoncentrationer, nödvändiga grundvattenflöden eller grundvattennivåer för att upprätthålla beroende (växt)samhällen).

I det **första steget** kan en screening utföras för att identifiera terrestra ekosystem som (troligtvis) interagerar med en grundvattenförekomst, som har betydande skador och skadorna beror på påverkan från grundvattenförekomsten.

Undersökningarna kan bidra till den samlade kunskap som används för att fastställa huruvida ett grundvattenberoende terrestert ekosystem har ”betydande skador” och huruvida detta beror på påverkan på grundvattenförekomsten samt, om så är fallet, vilken belastningen i fråga är (ämne, grundvattennivå). Under detta arbete måste bedömningar göras av skadans omfattning, den hydrogeologiska kopplingen mellan grundvattenförekomsten och det grundvattenberoende terrestra ekosystemet samt den relativa betydelse som grundvattnet har för just det ekosystemet.

Undersökningarna kan behöva omfatta en kombination av ekologiska undersökningar för att fastställa skadan och hydrogeologiska undersökningar för att fastställa att skadan har orsakats av påverkan i grundvattenförekomsten. Om det finns många grundvattenberoende terrestra ekosystem är det rimligt att använda redan tillgänglig information, genomföra enkla ekologiska undersökningar på plats i området eller använda en sammanvägd bedömning och expertutlåtanden från en expertpanel. Det är knappast kostnadseffektivt att genomföra detaljerade undersökningar på plats i alla områden och detta tillvägagångssätt bör endast användas i områden med betydande skador för att undersöka orsaken till skadorna och utforma åtgärder.

Det kan finnas terrestra ekosystem som interagerar med grundvattenförekomster där det på grund av otillräcklig information är svårt att bedöma huruvida det har betydande skador och/eller där kvalitetskraven inte kan kvantifieras med tillräcklig säkerhet. Om detta är fallet bör det grundvattenberoende terrestra ekosystemet bedömas vara i risk för betydande skador så att det kan prioriteras för vidare utredning. Om det finns otillräcklig information och kunskap kan statusbedömningen avbrytas och grundvattenförekomsten klassificeras som god status för detta test, men den fortsätter att vara i risk. De fortsatta stegen i statustestet kanske inte bidrar till en ökad kunskap om huruvida ett terrestert ekosystem är skadat, vilket är en förutsättning för hela bedömningsförfarandet.

Om det i det första steget har bekräftats att ett grundvattenberoende terrestert ekosystem har betydande skador och att det interagerar med en grundvattenförekomst, så ska det **andra steget** genomföras för att identifiera om de naturliga stödjande förutsättningar som fanns nu påverkats av antropogena förändringar av den anslutna grundvattenförekomsten samt, om så är fallet, vilka förändringarna är.

Vad gäller kvantitativ grundvattenstatus görs vid statustestet (bild 3) en bedömning av

storleken på avvikelserna från kvalitetskraven i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet. Om avvikelserna från miljövillkoren beror på grundvattenuttag så ska grundvattenförekomsten klassificeras som otillfredsställande status.

Vad gäller kemisk grundvattenstatus kan kvalitetskraven som behövs för att understödja och upprätthålla förhållandena inom ett grundvattenberoende terrestert ekosystem representeras av tröskelvärden för grundvatten, vilka kan vara baserade på kvalitetskrav för sådana ekosystem (se kapitel 6). Det är troligt att andra typer av bevis som har samlats in som en del av den ”lämpliga undersökningen” kan behövas för att statusbedömningen ska bli tillräckligt tillförlitlig (se 7.3).

7.2 Beaktande av tröskelvärden för grundvatten

Om det i det andra steget finns ekosystem som är olika känsliga för ett visst ämne inom samma grundvattenförekomst så föreslår vi att det tröskelvärde som används ska baseras på det mest känsliga grundvattenberoende terrestra ekosystemet (se CIS Guidance nr 18, sidan 24). På så sätt kan vi vara säkra på att om alla övervakningsresultat under det första steget i klassificeringen ligger under tröskelvärdet så är alla grundvattenberoende terrestra ekosystem i en grundvattenförekomst skyddade. Det kan finnas tillfällen när tröskelvärdet överskrids vid vissa övervakningsställen. Det leder inte automatiskt till otillfredsställande status. Genom lämpliga undersökningar (se kapitel 7.3) kan det bekräftas att målen enligt ramdirektivet för vatten fortfarande uppfylls och att grundvattenförekomsten är tilldelad god status. Vi föreslår följande tillvägagångssätt i sådana situationer:

- Fastställ tröskelvärdet baserat på det känsligaste grundvattenberoende terrestra ekosystemet på grundval av kvalitetskrav för sådana ekosystem samt utspädning och fastläggning/nedbrytning längs flödesvägen.
- Jämför övervakningsresultaten från stationer där det grundvattenberoende terrestra ekosystemet är kopplat till detta tröskelvärde (baserat på konceptuell förståelse).
- Om den genomsnittliga koncentrationen vid var och en av dessa övervakningsstationer är *lägre* än tröskelvärdet så har grundvattenförekomsten god kemisk status för just det ämnet vad gäller testet för grundvattenberoende terrestra ekosystem.
- Om de genomsnittliga koncentrationerna vid dessa övervakningsstationer är *högre* än tröskelvärdet så behövs en ”lämplig undersökning”. Beroende på resultatet från den lämpliga undersökningen så ska detta ämne tilldelas antingen god eller otillfredsställande kemisk status i testet för grundvattenberoende terrestra ekosystem.
- Om en enda grundvattenförekomst både innehåller ekosystem med *hög* känslighet för ett ämne och ekosystem med *låg* känslighet för samma ämne så ska den ”lämpliga undersökningen” inriktas på det grundvattenberoende terrestra ekosystem som har hög känslighet (d.v.s. det grundvattenberoende terrestra ekosystem som är orsaken till att ett specifikt tröskelvärde har föreskrivits för den grundvattenförekomsten).

När tröskelvärden fastställs är det särskilt viktigt att ta hänsyn till flödesvägen. Vissa ämnen kan fastläggas längs flödesvägen. I vissa grundvattenberoende terrestra ekosystem kan till exempel fosfat fällas ut med kalcium när grundvatten flödar in i det terrestra ekosystemet. Alternativt kan nitrat försvinna vid vissa förhållanden. Om detta är fallet så måste fastläggningen/nedbrytningen absolut beaktas.

7.3 Lämplig undersökning

I grundvattenförekomster där ett tröskelvärde har överskridits men det fortfarande finns en stor osäkerhet kan en mer detaljerad undersökning på plats i området behövas som en del i klassificeringen av grundvattenförekomsten. Om det finns tillgänglig information så kan alternativt en sammanvägd bedömning användas tillsammans med ett expertutlåtande. De lämpliga undersökningarna specificeras i bilaga III till grundvattendirektivet och syftar till att ta reda på hur mycket grundvattenförekomsten ”bidrar” till den betydande skadan på det grundvattenberoende terrestra ekosystemet. Detta sker genom en bedömning av huruvida det kan ske en överföring av föroreningar från grundvattenförekomsten till det grundvattenberoende terrestra ekosystemet. Om så är fallet görs en bedömning av mängderna och koncentrationerna av de överförda föroreningarna samt hur de påverkar det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.

Det är viktigt att alla typer av nödvändiga detaljerade undersökningar på plats utförs på ett kostnadseffektivt sätt. Undersökningarna bör alltid baseras på den konceptuella modellen (CIS Guidance nr 26, bilaga II). Vi rekommenderar att en ”arbetsplan för området” utarbetas i samarbete med partnerorganisationer och delas mellan tekniska specialister för att avgränsa arbetet. Nedan följer metoder som kan vara kostnadseffektiva och bidra till en minskad ovisshet i fråga om källa-flödesväg-recipient-kopplingarna för grundvattenberoende terrestra ekosystem:

- Riktade ekologiska undersökningar (t.ex. undersökningar av växtligheten för att upptäcka förändringar av vissa arters riklighet som kan tyda på kemiska skador såsom näringsämnesberikning).
- Hydroekologiska undersökningar i fält för att fastställa källors och källhorisonTERS läge i förhållande till ekologiska funktioner som är extremt beroende av grundvatten samt reda ut hydrauliska förhållanden mellan grund- och ytvattenfunktioner såsom diken, dammar och andra vattendrag.
- Utplacering av nivå-rör för att mäta grundvattennivåerna i ytliga magasin och deras hydrauliska förhållanden till underliggande grundvattenförekomst.
- Fjärranalysdata för att förutsäga vattennivåerna i det grundvattenberoende terrestra ekosystemet.

Andra tekniker som kan användas innefattar:

- Geofysiska undersökningar, t.ex. resistivitet, markpenetrerande radar för att bekräfta stratigrafiska förhållanden och läge på vattenförande/konduktiva lager.
- Mätning av grundvattennivåer och/eller porttryck i djupare grundvattenmagasin.
- Mätning av andra källor till kemisk påverkan, t.ex. atmosfäriskt kväve som kan göra att kritisk belastning överskrids.

OBSERVERA!

”Kombinationseffekter” kan vara viktiga när det gäller orsaken till faktiska ekologiska skador på grundvattenberoende terrestra ekosystem. Även om den kemiska belastningen av nitrat från grundvattnet inte överskrider en koncentration som orsakar ekologisk skada så kan till exempel luftburen nitrat (från exempelvis luftföroreningar eller förbränning) leda till att ett kritiskt värde för avrinningsområdet överskrids (se till exempel fallet Merthyr Mawr, beskrivet av Jones *et al.* 2006). Detta kan behöva undersökas om ett område inte lyckas fylla den funktion för vilken det klassades som betydelsefullt. Observera att för att en inverkan ska kunna leda till otillfredsställande status så måste merparten eller en avsevärd del av denna inverkan bero på påverkan i grundvattenförekomsten.

Korrelationen mellan statusen för en grundvattenförekomst och statusen för grundvattenberoende terrestra ekosystem liksom relevanta Natura 2000-livsmiljöer måste undersökas närmare för att vi bättre ska kunna förstå kopplingarna, vilket ytterligare skulle kunna förbättra övervakningen och bedömningarna i framtiden.

7.4 Statusbedömning för och storlek på grundvattenförekomsten kontra det grundvattenberoende terrestra ekosystemet

När en bedömning görs av ett grundvattenberoende terrestert ekosystem är det inte specifikt omfattningen (d.v.s. storleken) på ekosystemet som är viktig i förhållande till grundvattenförekomsten. Om ett grundvattenberoende terrestert ekosystem har identifierats som betydelsefullt (och därmed är viktigt) och har så betydande skador från belastningarna i grundvattnet att det inte längre kan fylla den funktion för vilken det identifierades som betydelsefullt, så bör grundvattenförekomsten tilldelas otillfredsställande status.

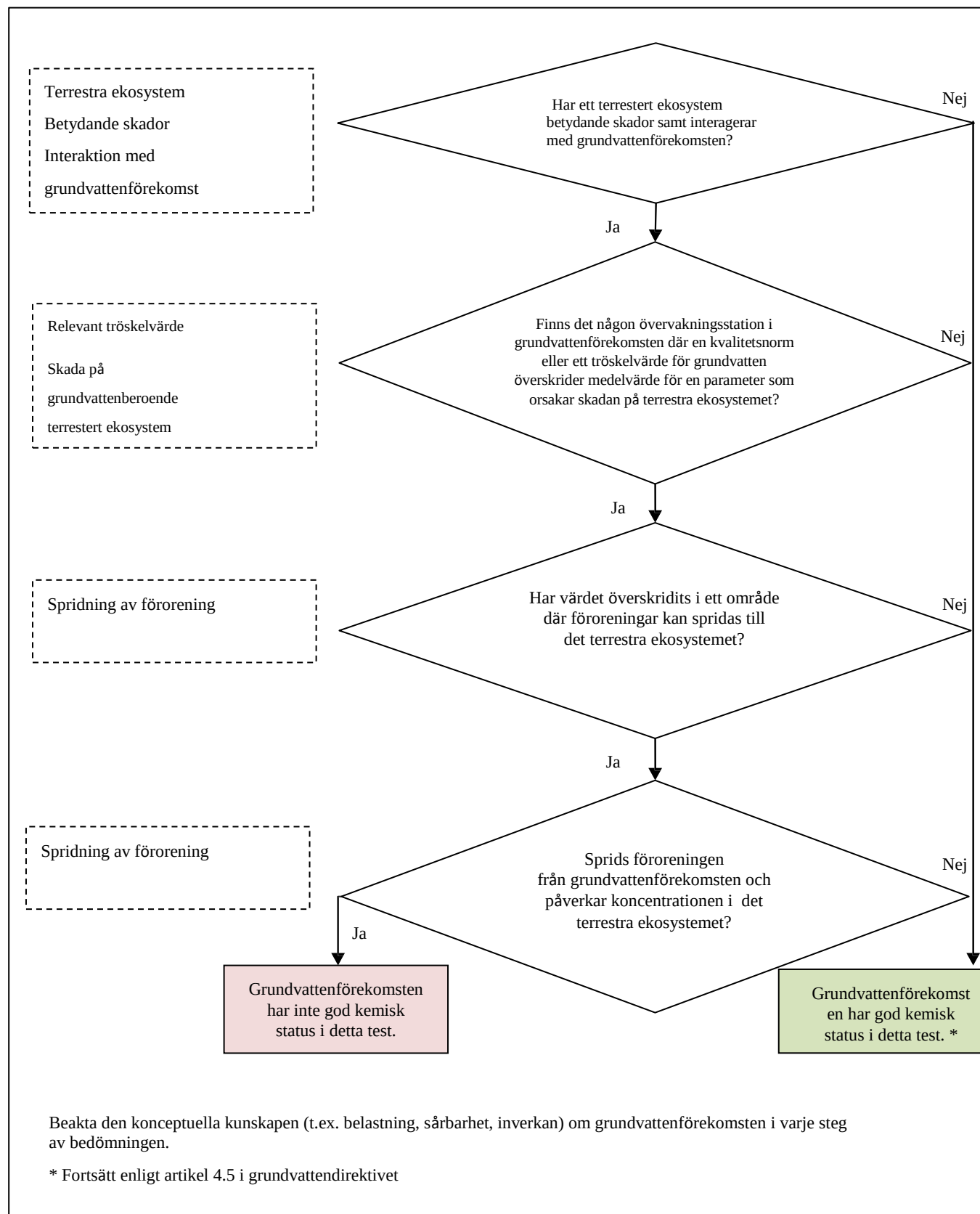


Bild 3: Föreslaget arbetssätt för att testa betydande skada på terrestra ekosystem som är direkt beroende av grundvattenförekomsten när skadan orsakats av den kemiska belastningen från grundvattenförekomsten (från CIS Guidance nr 18).

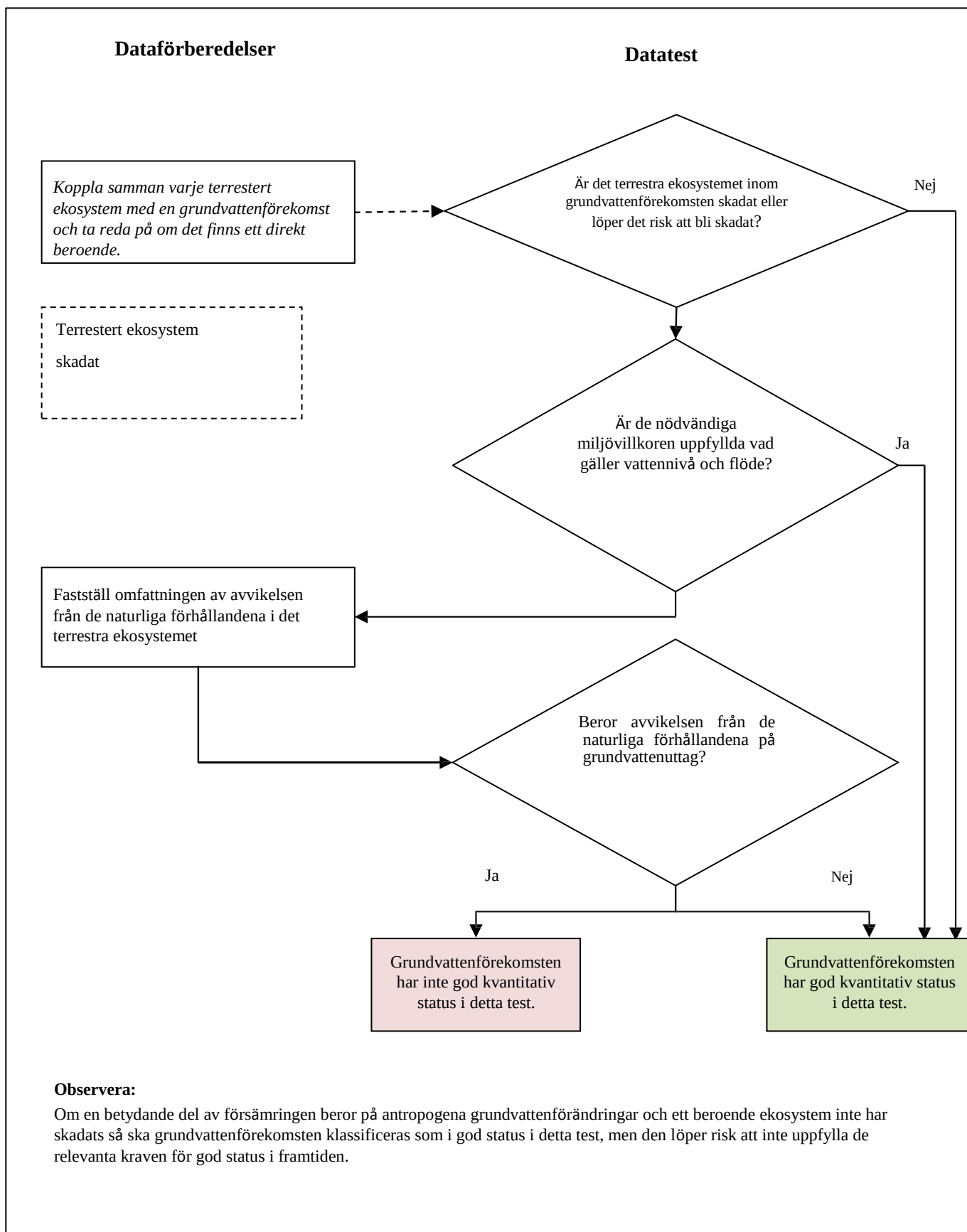


Bild 4: Skiss av arbetssättet för aspekten som rör grundvattenberoende terrestra ekosystem i den kvantitativa statusbedömningen (från CIS Guidance nr 18).

8 REKOMMENDATIONER

1. Det är lämpligt att tvärvetenskapliga arbetslag (hydrogeologer och ekologer) arbetar tillsammans med att fastställa risken för det grundvattenberoende terrestra ekosystemet och den skadenivå hos detta ekosystem som orsakats av påverkan från grundvattenförekomsten.
2. Det är även lämpligt även att grund- och ytvattenorganisationer samarbetar i fråga om grundvattenberoende terrestra ekosystem.
3. Det skulle även vara bra att inrätta ett tvärvetenskapligt nätverk (t.ex. via SPI-initiativet, EU-finansierade projekt) för att ytterligare utveckla frågor som rör grundvattenberoende terrestra ekosystem och dela kunskap och praktiska och pragmatiska lösningar.

9 REFERENSER

- Acreman, M.C. och Miller, F. (2007) – Hydrological impact assessment of wetlands. I: Ragone, S., Hernandez-Mora N., de la Hera A., Bergkamp G. och J McKay (redaktörer). The Global importance of groundwater in the 21st century: Proceedings of the international symposium on groundwater sustainability. National Groundwater Association Press, Ohio, UAS.
- Dahl, T.E. (2006) – Status and trends of wetlands in the conterminous United States, 1998 till 2004: Washington D.C., U.S. Fish and Wildlife Service report, 80 s.
- Davy, A.J. Hiscock K M, Jones M L M, Low, R. Robins N S, Stratford C. (2010) – Protecting the plant communities and rare species of wetland dune systems; Ecohydrological guidelines for wet dune habitats; Wet dunes phase 2; Environment Agency England and Wales.
- Europeiska kommissionen (2003) – Guidance on Monitoring under the Water Framework Directive – Working Group 2.7 Monitoring. Guidance Document No 7. ISBN 92-894-5127-0. Europeiska gemenskaperna, Luxemburg.
- Europeiska kommissionen (2003) – The Role of Wetlands in the Water Framework Directive, Guidance Document No 12. ISBN 92-894-6967-6. Europeiska gemenskaperna, Luxemburg.
- Europeiska kommissionen (2004) – Groundwater Monitoring. Technical Report No. 3 on groundwater monitoring as discussed at the workshop of 25th June 2004.
- Europeiska kommissionen (2007) – Guidance on Groundwater Monitoring, Guidance Document No 15. Technical Report - 002 - 2007. ISBN 92-79-04558-X. Europeiska gemenskaperna, Luxemburg.
- Europeiska kommissionen (2009) – Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, Guidance Document No 18. Technical Report - 2009 - 026. ISBN 978-92-79-11374-1. Europeiska gemenskaperna, Luxemburg.
- Europeiska kommissionen (2010) – Guidance on Risk Assessment and the Use of Conceptual Models for Groundwater, Guidance Document No 26. Technical Report - 2010 - 042. ISBN-13 978-92-79-16699-0. Europeiska gemenskaperna, Luxemburg.
- Europeiska kommissionen (2010a) – Links between the Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC) and Nature Directives (Birds Directive 79/409/EEC and Habitats Directive

- 92/43/EEC). Frequently Asked Questions. Utkast 3.4 (1 juni 2010).
- Huybrechts W., De Becker P., De Bie E., Callebaut J., (2009) – Datatabase Flanders Wetland Sites (FlaWet1.0) Manual, INBO Belgium INBO.IR.2009.1
- Lloyd, J.W. och Tellam, J.H. (1995) – Groundwater-fed wetlands in the UK. I: Hydrology and hydrochemistry of British Wetlands. J.M.R Hughes och A.L Heathwaite (redaktörer)
- Meuleman, A.F.M., Kloosterman R.A. Kroeselman W., Den Besten M., Jansen A.J.M., (1996) – NICHE: een nieuw instrument voor ecohydrologische effect voorspelling H2O 5/96: 137-139
- SNIFFER (2009) – WFD95: A Functional Wetland Typology for Scotland - Project Report. ISBN: 978-1-906934-21-7. Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research. Edinburgh.
- WFD UK TAG (2004) – Draft guidance on terrestrial ecosystems & groundwater. TAG 2003 WP 5a-b (01).
- Whiteman et al. (2010) – Protecting the plant communities and rare species of fen and mire wetland systems; Ecohydrological guidelines for lowland wetland plant communities; Fens and Mire update 2010; Environment Agency England and Wales.
- Winter, TC (1999) – Relation of streams, lakes, and wetlands to groundwater flow systems. Hydrogeology Journal vol. 7, s. 28-45.

10 FALLSTUDIE – ÖSTERRIKE

I den österrikiska fallstudien beskrivs urvalsförfarandet för (grund)vattenberoende terrestra ekosystem och våtmarker som är relevanta för ramdirektivet för vatten.

10.1 Karakterisering

10.1.1 *Terrestra ekosystem – valda lösningar*

För att identifiera (grund)vattenberoende terrestra ekosystem och våtmarker i Österrike som är relevanta för ramdirektivet för vatten har följande trestegsmetod utvecklats:

1. Definition av (grund)vattenberoende livsmiljöer enligt art och habitatdirektivet samt fågeldirektivet
2. Urval av Natura 2000-områden med (grund)vattenberoende livsmiljöer
3. Rimlighetskontroller, verifiering och slutligt urval av områden som är relevanta för ramdirektivet för vatten.

I det första steget utarbetades och tillämpades hydrologiska kriterier för att identifiera (grund)vattenberoende livsmiljöer enligt habitatdirektivet. Det fastställdes inga uttryckliga ”tröskelvärden” för dessa kriterier för att skapa lite svängrum för varje specifikt område. De hydrologiska kriterierna är:

- Grundvattennivå
 - Grundvattennivån befinner sig regelbundet i de översta jordlagren. Regelbunden (minst årlig) ökning av grundvattnet i finkorniga jordar (övre lager)
 - Grundvattennivån befinner sig alltid i de översta jordlagren
- Ytvattennivå
 - Tidpunkt och varaktighet för översvämningar
 - Intervall och amplitud hos ytvattennivåer
- Nederbörd
 - Mängd och spridning över året
- Särskilda områden
 - Indirekt påverkade av vatten eller belägna nära vatten.

I det andra steget utarbetades kriterier för att identifiera de Natura 2000-områden som är relevanta för ramdirektivet för vatten och (grund)vattenberoende. Urvalet skedde enligt följande kriterier:

- Hur representativ livsmiljön i Natura 2000-området var för habitatdirektivet
 - En livsmiljös representativitet måste vara minst utmärkt eller god (de två högsta nivåerna på en fyrgradig skala)
- Areakriterier
 - Den totala arean för en livsmiljö inom ett Natura 2000-område är större än 5 hektar (med två undantag)
- Artkriterier (arter enligt habitat- och/eller fågeldirektivet)
 - Det finns minst en vattenrelaterad art med ett populationsvärde som är större än 2 % av den totala nationella artpopulationen, eller
 - det finns minst 10 arter i området.

I det tredje steget kontrollerades resultaten från de första urvalen med avseende på rimlighet med hänsyn till österrikiska rödlistade arter, uppskattningen av

ekosystemens ekologiska status, särskilda skyddsbehov o.s.v.

Slutligen tillämpades de hydrologiska kriterierna, vilket ledde till att 19 livsmiljöer enligt habitatdirektivet identifierades som grundvattenberoende och 8 livsmiljöer enligt habitatdirektivet identifierades som ytvattenberoende. Tillämpningen av urvalsförfarandet (steg två) på 204 Natura 2000-områden i Österrike ledde till slut till att 104 områden identifierades som grundvattenberoende och relevanta för ramdirektivet för vatten.

10.2 Statusbedömning

h

10.2.1 Terrestra ekosystem – uppkomna svårigheter

Det huvudsakliga tillkortakommandet i statusbedömningen är bristen på identifiering av orsak- och verkanförhållanden. Vilka effekter orsakar förändringar av grundvattnets kvalitet/kvantitet på grundvattenberoende terrestra ekosystem och i vilken utsträckning bidrar mänsklig aktivitet till sådana förändringar?

En annan öppen fråga är definitionen av en baslinje för bedömningen och därmed en målsättning för saneringen.

Definitionen av ”betydande skada” enligt ramdirektivet för vatten behöver sättas i förhållande till begreppet ”gynnsam bevarandestatus” i habitatdirektivet.

10.3 Slutsatser av denna fallstudie

Det framtagna urvalsförfarandet och de definierade kriterierna fungerade utmärkt som utgångspunkt för att slutgiltigt ringa in Natura 2000-områden som är relevanta för ramdirektivet för vatten. Denna strategi skulle enkelt kunna tillämpas på fler (grund)vattenberoende icke-Natura 2000-områden.

