

# **Grundvattenberoende ekosystem**

## **Översiktlig klassificering av känslighet och värde för svenska naturtyper och arter inom nätverket Natura 2000**

Kent Werner, EmpTec

Per Collinder, Ekologigruppen AB

6 oktober 2011



# Innehåll

1	Introduktion .....	3
1.1	Bakgrund och syfte .....	3
1.2	Avgränsningar och begränsningar .....	4
2	Metodik för identifiering och klassificering av grundvattenberoende naturtyper och arter .....	6
2.1	Identifiering av naturtyper och arter som inte är grundvattenberoende .....	6
2.2	Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper .....	7
2.2.1	Klassificeringssystem .....	7
2.2.2	Klassificering av känslighet .....	7
2.2.3	Klassificering av värde .....	9
2.3	Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II .....	9
2.3.1	Klassificeringssystem .....	9
2.3.2	Klassificering av känslighet .....	9
2.3.3	Klassificering av värde .....	10
3	Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper .....	11
3.1	Klassificering av känslighet .....	11
3.2	Klassificering av värde .....	14
4	Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II .....	17
4.1	Klassificering av känslighet .....	17
4.2	Klassificering av värde .....	19
5	Sammanfattning .....	22
5.1	Känslighet och värde för Natura 2000-naturtyper och annex II-arter .....	22
5.2	Tillämpning av matriserna .....	23
5.3	Förslag på fortsatt arbete .....	23
	Referenser .....	24
	Bilaga 1 – Natura 2000-naturtyper som inte är grundvattenberoende .....	26
	Bilaga 2 – Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper .....	31
	Bilaga 3 – Arter i Art- och habitatdirektivets annex II som inte är grundvattenberoende .....	40
	Bilaga 4 – Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II .....	44

# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund och syfte

Ramdirektivet för vatten (införlivat i svensk vattenförvaltning) stipulerar att (yt)vatten- och grundvattenförekomster ska identifieras och skyddas för att säkra vattenförsörjning samt ekologisk struktur och funktion. De grundvattenförekomster (här förkortat GVF) i Sverige som hittills har identifierats och statusbedömts är sådana som har betydelse för dricksvattenförsörjningen. Det är välkänt att grundvattenytans nivå, grundvattnets flöde (utströmning) och/eller grundvattnets kvalitet även kan ha stor betydelse för vissa ekosystem; sådana ekosystem brukar inom ämnesområdet ekohydrologi benämnas grundvattenberoende (e.g. /Baird och Wilby 1999/). I detta sammanhang avser GVF vatten under markytan (i jord eller berg) och dess ekologiska betydelse. Begreppet GVF ska inte sammanblandas med ”akvifer”, som strikt avser en geologisk formation med så hög vattengenomsläpplighet att grundvatten kan utvinnas ur den i användbar mängd /Knutsson och Morfeldt 1993/.

Ämnesområdet ekohydrologi (eller hydro(geo)ekologi) innehåller komponenter från två vetenskapliga discipliner (ekologi och hydrologi) och är i sin nuvarande form relativt nytt och outvecklat /Hancock et al. 2009, Hunt and Wilcox 2003/. Det ska därför observeras att interaktion och återkoppling mellan grundvattensystem och olika typer av ekosystem och arter är förknippade med ett stort antal öppna forskningsfrågor. Vissa aspekter och ekohydrologiska system har hittills blivit föremål för forskning och/eller framtagande av vägledningar, bland annat rörande grundvattenberoende ekosystem. Sådana system brukar i engelskspråkig litteratur ofta förkortas GDE (Groundwater-Dependent Ecosystems) /Baird och Wilby 1999, Barsoum et al. 2005, Beavis et al. 2010, Bjelke et al. 2008, Bunn and Arthington 2002, Curreli 2011, Davy et al. 2006, Eamus 2009, Eamus and Froend 2006, European Commission 2003, Foster et al. 2006, Gasca and Ross 2009, Lubczynski 2009, Murray et al. 2006/. Beteckningen GDE används därför även i föreliggande rapport.

Denna studie har genomförts som ett led i Vattenmyndigheternas och länsstyrelsernas arbete med att identifiera sådana ”anslutna” GVF som förser grundvattenberoende ekosystem med grundvatten. Specifikt har ett system utarbetats och tillämpats för att åstadkomma en översiktlig klassificering av ekosystem och enskilda arters känslighet och värde. Med känslighet avses i detta sammanhang ett visst ekosystems eller en viss arts känslighet för kvantitativa (nivå och/eller flöde) förändringar i den GVF som är ”ansluten” till ekosystemet eller den naturmiljö där arten typiskt förekommer. Det ska observeras att en ansluten GVF kan vara belägen utanför eller helt eller delvis inom gränserna för ekosystemet eller den naturmiljö (det naturobjekt) där en art förekommer. Med värde avses ett ekosystems eller en viss arts naturvärde. Ett område med naturvärden brukar definieras som ett område med stor betydelse för bevarande av biologisk mångfald.

Inom studien har grundvattenberoende ekosystem och arter i Sverige identifierats, vilket i sig är ett stöd för svensk vattenförvaltning. Studien utgör även ett stöd genom klassificeringen av känslighet respektive värde, exempelvis som underlag för prioriteringar mellan olika typer av ekosystem, arter och/eller GVF. Denna rapport beskriver det utarbetade klassificeringssystemet och den metodik som tillämpats för

klassificering av känslighet respektive värde. Rapporten anger även kortfattade anvisningar för hur klassificeringen bör användas samt förslag på fortsatt arbete med grundvattenberoende ekosystem och arter i Sverige. Resultatet av klassificeringen av känslighet och värde (inklusive de enskilda faktorer som ingår i denna klassificering) redovisas i digitalt format i matriser (filen GV\_Eko\_111006.xls). Resultatet av klassificeringen redovisas även i bilagorna 2 och 4 i denna rapport. Projektet har genomförts i samråd med och granskats av en referensgrupp, bestående av personer från olika Vattenmyndigheter/länsstyrelser, ArtDatabanken samt SGU (Sveriges geologiska undersökning).

## 1.2 Avgränsningar och begränsningar

Vad gäller ekosystem är studien avgränsad till de naturtyper som listas i Art- och habitatdirektivets annex I ("Natura 2000-naturtyper") och som förekommer i Sverige. Studien omfattar vidare de arter som listas i Art- och habitatdirektivets annex II och som förekommer i Sverige. Annex II omfattar arter vars livsmiljö ska skyddas, vilket innebär att så kallade "särskilda bevarandeområden" (Special Area of Conservation, SAC) ska avsättas för att ingå i Natura 2000-nätverket /Naturvårdsverket 2010/. De id-nummer och benämningar på naturtyps- och artgrupper, naturtyper och arter som används i denna rapport följer de som används i /ArtDatabanken 2007, Naturvårdsverket 2007/. Observera att de två Natura 2000-naturtyperna 9150 Kalkbokskog och 9170 Ek-avensskog av måra-typ inte är medtagna i denna studie, eftersom de inte längre anses förekomma i Sverige (Lena Tranvik, ArtDatabanken, pers. komm. 2011). Det ska även observeras att ekosystem och arter i grundvatten (stygofauna) inte ingår i studien, eftersom sådana ekosystem och arter för närvarande inte ingår i nätverket för Natura 2000.

Med avseende på klassificering av känslighet är studien avgränsad till känslighet för kvantitativa förändringar i GVF (nivå och/eller flöde) samt sekundära vattenkvalitetsförändringar, det vill säga kvalitetsförändringar till följd av sådana kvantitativa förändringar (exempelvis in- eller uppträning av saltvatten eller oxidation av sulfidjordar; se till exempel /Maxe och Thunholm 2007/). Detta innebär att studien inte beaktar vattenkvalitetsförändringar till följd av förändrad markanvändning eller till följd av grundvattenförorening, såsom utsläpp från industriella verksamheter, utsläpp av avlopps- eller dagvatten, övergödning, spridning av bekämpningsmedel eller föroreningsspridning från deponier.

Det finns många typer av verksamheter eller processer som kan leda till kvantitativa förändringar i en GVF. Exempel på sådana verksamheter är

- grundvattenuttag eller konstgjord grundvattenbildning via brunnar,
- bortledande av grundvatten från undermarksanläggningar, såsom tunnlar, berggrum eller gruvor,
- dikning och andra typer av markavvattningsåtgärder,
- skogsavverkning (med avseende på dess inverkan på grundvattenytans läge),
- åtgärder i inströmningsområden för grundvatten som inverkar på grundvattenbildningen, såsom anläggande av hårdgjorda ytor eller tätskikt på deponier,

- täktverksamhet (berg- och grustäkter),
- dämningåtgärder och
- klimatförändringar.

Den förändring i en GVF som en viss verksamhet eller process leder till, och följaktligen de ekologiska förändringar som kan uppstå i ett anslutet grundvattenberoende ekosystem, är helt beroende på verksamhetens art och omfattning samt de hydrogeologiska och ekologiska förhållanden som råder på den aktuella platsen. I en ”generisk” klassificering av föreliggande typ är det därför nödvändigt att förutsätta en schabloniserad verksamhet eller process, det vill säga klassificeringen av känslighet avser ekosystems och arters känslighet för en slags motsvarande, tänkbar verksamhet/process som påverkar en ansluten GVF. Vidare är det nödvändigt att förutsätta ”typiska” hydrogeologiska, ekologiska och andra egenskaper och förhållanden för klassificering av känsligheten för en viss naturtyp eller art.

Det ska betonas att det klassificeringssystem och tillhörande beskrivningar som tagits fram inom ramen för denna studie enbart syftar till en översiktlig ”intern” (relativ) klassificering av naturtyper och arter, som stöd för prioriteringar och identifiering av GVF i Vattenmyndigheternas och länsstyrelsernas arbete med svensk vattenförvaltning. De naturtyper och arter som beaktas i studien listas i Art- och habitatdirektivet och de ingår i nätverket för Natura 2000; samtliga har därför per definition höga naturvärden.

Klassificeringssystemet äger således ingen tillämpning i ”enskilda fall”, exempelvis i enskilda ansökningsärenden för projekt eller verksamheter som kan ge upphov till konsekvenser för Natura 2000-naturtyper och/eller -arter; se till exempel /Hamrén och Collinder 2010, Hamrén et al. 2010, Werner et al. 2010/. I sådana ärenden måste projektägaren/verksamhetsutövaren redovisa projektets/verksamhetens konsekvenser för hälsa och miljö, inklusive skyddade områden, naturtyper och arter. Detta ska göras utifrån de förutsättningar som gäller i det enskilda fallet och för de förhållanden som råder på den aktuella platsen. Faktorer såsom hydrogeologiska och/eller ekologiska förhållanden kan i ett enskilt fall och på en viss plats vara annorlunda jämfört med sådana ”typiska” förhållanden som med nödvändighet måste vara utgångspunkt för en generisk studie av denna typ.

## **2 Metodik för identifiering och klassificering av grundvattenberoende naturtyper och arter**

### **2.1 Identifiering av naturtyper och arter som inte är grundvattenberoende**

Som ett initialt steg i studien identifierades sådana Natura 2000-naturtyper samt arter i Art- och habitatdirektivets annex II som inte är grundvattenberoende ("grundvattenoberoende"). Identifieringen gjordes i förteckningar som omfattar totalt 89 stycken Natura 2000-naturtyper och 104 stycken annex II-arter och har genomförts i samråd med projektets referensgrupp.

Identifieringen av sådana naturtyper som inte är grundvattenberoende baseras bland annat på en genomgång av Naturvårdsverkets art- och naturtypsvisa vägledningar för Natura 2000 och som finns tillgängliga på Naturvårdsverkets hemsida /Naturvårdsverket 2011/. De identifierade grundvattenoberoende naturtyperna listas i bilaga 1. Dessa omfattar bland annat sådana naturtyper som uppenbart faller utanför kriterierna, naturtyper som endast förekommer i torra miljöer (torra markfuktighetsförhållanden) samt naturtyper som i allt väsentligt utgör geologiska formationer (och som inte innehåller grundvattenberoende partier), exempelvis 4060 Rishedar ovanför trädgränsen och flertalet av naturtyperna i gruppen Sandhedar.

Av de totalt 89 Natura 2000-naturtyperna har 51 stycken identifierats som grundvattenberoende och 36 stycken som grundvattenoberoende. Som nämnts tidigare ingår inte naturtyperna 9150 Kalkbokskog och 9170 Ek-avensskog av måra-typ i studien, eftersom de inte längre anses förekomma i Sverige. De identifierade grundvattenoberoende naturtyperna och tillhörande motiveringar presenteras i bilaga 1.

På motsvarande sätt identifierades annex II-arter som inte är grundvattenberoende. Identifieringen baseras på en genomgång på ArtDatabankens artfaktablad /ArtDatabanken 2011/. Grundvattenoberoende arter omfattar arter som inte anges som beroende av grundvattentillgång (nivå eller flöde) eller tillgång till grunda ytvatten. De totalt 104 annex II-arterna omfattar nio däggdjursarter, två fladdermusarter, fyra fiskarter, två grod- och kräldjursarter, sex blötdjursarter (mollusker), två arter med övriga ryggradslösa djur, sju fjärilsarter, 13 skalbaggsarter, två trollsländearter, 41 kärlväxtarter, inga lavararter och 16 mossarter.

Av dessa totalt 104 arter bedöms 45 arter vara grundvattenoberoende och 59 arter som grundvattenberoende. De identifierade grundvattenoberoende arterna och tillhörande motiveringar presenteras i bilaga 3. Dessa omfattar bland annat arter av havs- och landlevande däggdjur (såsom gråsäl och varg), samt arter som förekommer i torra miljöer i artgruppen Övriga ryggradslösa djur samt ett antal arter som ingår i artgrupperna Fjärilar, Skalbaggar, Mossor och Kärlväxter.

## 2.2 Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper

### 2.2.1 Klassificeringssystem

Efter det ovan beskrivna initiala steget återstår 51 grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper. Den metodik som använts för klassificering av känslighet respektive värde för dessa grundvattenberoende naturtyper innefattar två steg (se tabell 2-1). I det första steget görs en klassificering av ett antal enskilda bedömningsfaktorer, som tillsammans avser att ge ett integrerat mått på känslighet (i tabellen betecknad K) respektive värde (V). De bedömningsfaktorer som ingår och vad de representerar beskrivs närmare i avsnitt 2.2.2 (känslighet) och 2.2.3 (värde). Varje sådan bedömningsfaktor klassificeras på en skala från 1 till 3, med följande principiella innebörd:

- 1: Litet bidrag till känslighet/värde.
- 2: Stort bidrag till känslighet/värde.
- 3: Mycket stort bidrag till känslighet/värde.

I det andra steget multipliceras de olika enskilda bedömningsfaktorerna för att ge ett integrerat mått som hamnar i en av tre klasser, baserat på klassindelningar som styrs av antalet ingående bedömningsfaktorer (se avsnitten 2.2.2–3).

*Tabell 2-1. Principerna för klassificeringssystemet.*

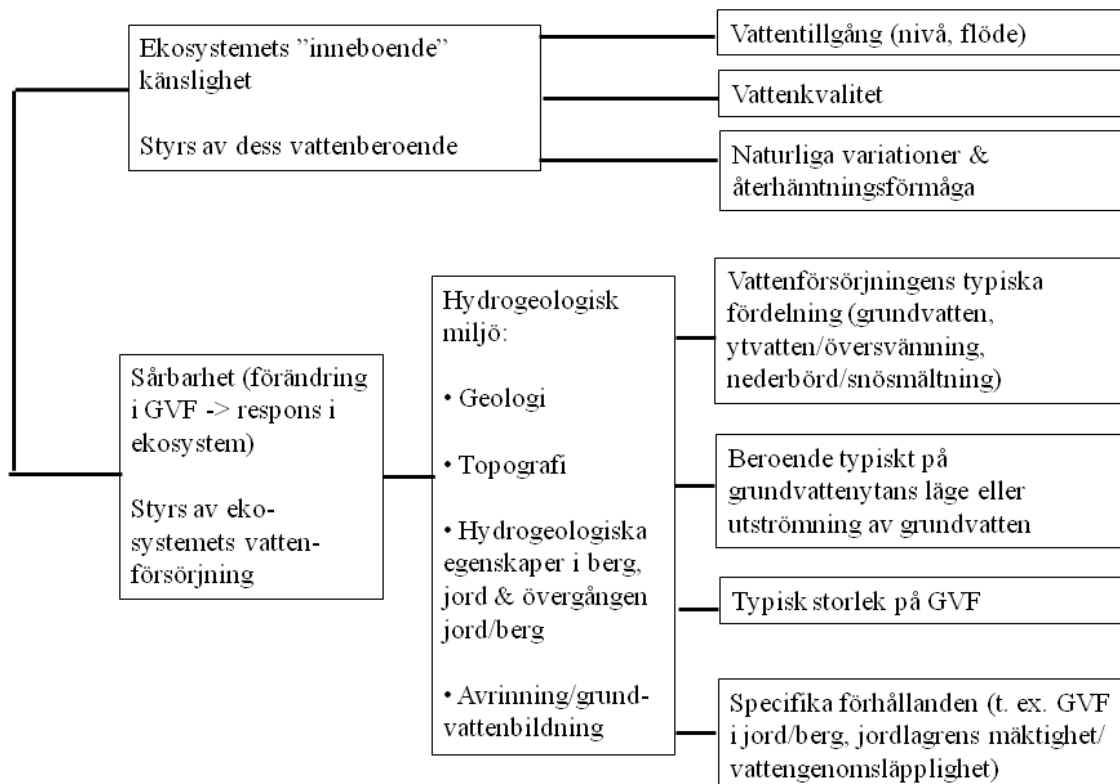
Natura 2000-naturtyp	Klassificering av känslighet			Klassificering av värde		
	Faktor $K_A$	Faktor $K_B$	Total känslighet = $K_A \cdot K_B$	Faktor $V_A$	Faktor $V_B$	Totalt värde = $V_A \cdot V_B$
Naturtyp 1	1	2	2	3	2	6
Naturtyp 2	3	1	3	1	3	3
:						
:						

### 2.2.2 Klassificering av känslighet

Klassificeringen av känslighet baseras på två bedömningsfaktorer (se principskiss i figur 2-1), som här benämns ”inneboende känslighet” respektive ”sårbarhet”:

- Med inneboende känslighet avses ekosystemets grad av vattenberoende, det vill säga beroendet vad gäller
  - vattentillgång, i form av grund- eller ytvattennivå eller -flöden,
  - grund- eller ytvattenkvalitet, specifikt förekomst av arter med speciella vattenkemiska krav och

- naturliga tidsmässiga variationer i vattentillgång och/eller -kvalitet i ekosystemet, samt ekosystemets återhämtningsförmåga efter en varaktig minskning av vattentillgången och/eller försämring av vattenkvaliteten.
- Med sårbarhet menas ekosystemets ”hydrologiska respons” vid en förändring i ansluten GVF. Sårbarheten beror på ekosystemets typiska vattenförsörjning, som i sin tur styrs av geologiska och topografiska förhållanden, hydrogeologiska egenskaper i jord och berg och övergången mellan dessa, samt avrinningens och grundvattenbildningens storlek. Dessa olika faktorer manifesteras i
  - vattenförsörjningens fördelning på grundvatten, ytvatten/översvämning respektive nederbörd/avsmältning,
  - huruvida grundvattenberoendet består ett beroende på djupet till grundvattenytan (som styr markens fuktighetsförhållanden, främst under torrperioder) eller utströmmande grundvatten,
  - typisk storlek för ansluten GVF samt
  - andra specifika förhållanden, bland annat om ansluten GVF finns i jord och/eller berg samt jordlagrens mäktighet och vattengenomsläpplighet.



**Figur 2-1.** Principskiss som visar de bedömningsfaktorer som ingår i klassificering av känslighet.

Klassificeringen av inneboende känslighet baseras bland annat på en genomgång av Naturvårdsverkets art- och naturtypsvisa vägledning för Natura 2000. Klassificeringen av sårbarhet utgår i tillämpliga delar från den indelning i hydrogeologiska typmiljöer som utarbetats av Naturvårdsverket /Naturvårdsverket 1999/. De två bedömningsfaktorerna inneboende känslighet respektive sårbarhet klassificeras vardera



på en skala från 1 till 3, vilket innebär att den maximala känsligheten (inneboende känslighet gånger sårbarhet) är 9. Känslighet ansätts i en av tre klasser enligt följande:

- Mycket känslig: > 5.
- Känslig: 3–4.
- Mindre känslig: 1–2.

### **2.2.3 Klassificering av värde**

Klassificeringen av värde baseras på två bedömningsfaktorer, förekomst och hot.

- Förekomst är en klassificering av naturtypens ”sällsynthet” baserad på dess areal i Sverige (uppgifter från Naturvårdsverket).
- Hot avser om naturtypen är i minskande (risken för att naturtypen ska försvinna), där hotbilden avser både Sverige och EU (uppgifter från EIONET).

Klassificeringen av förekomst och hot baseras på Naturvårdsverkets art- och naturtypsvisa vägledningar för Natura 2000 samt /Artdatabanken 2007/.

Klassificeringen har gjorts för vardera för de tre biogeografiska regioner som finns i Sverige; alpin, boreal och kontinental. De två bedömningsfaktorerna förekomst respektive hot klassificeras vardera på en skala från 1 till 3, vilket innebär att det maximala värdet (förekomst gånger hot) är 9. Värde ansätts i en av tre klasser enligt följande:

- Mycket högt värde: > 5.
- Högt värde: 3–4.
- Mindre värde: 1–2.

## **2.3 Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II**

### **2.3.1 Klassificeringssystem**

Efter det i avsnitt 2.1 beskrivna initiala steget återstår 59 grundvattenberoende annex II-arter. Den metodik som använts för klassificering av känslighet respektive värde för dessa grundvattenberoende arter innefattar motsvarande två steg som för naturtyperna (se avsnitt 2.2.1), men med ett något annorlunda angreppssätt. Vad gäller känslighet görs addition respektive subtraktion för ett antal individuella bedömningsfaktorer som syftar till att återspegla artens inneboende känslighet (vattenberoende) respektive sårbarheten för den naturmiljö där arten förekommer. Vad gäller värde ingår endast en bedömningsfaktor. De bedömningsfaktorer som ingår och vad de representerar beskrivs närmare i avsnitt 2.3.2 (känslighet) och 2.3.3 (värde); se även kapitel 4.

### **2.3.2 Klassificering av känslighet**

Klassificeringen av känslighet baseras i princip på motsvarande två bedömningsfaktorer som för naturtyper, inneboende känslighet respektive sårbarhet (se avsnitt 2.2.2).

- Med inneboende känslighet avses artens grad av vattenberoende, det vill säga beroendet vad gäller bland annat vattentillgång och grund- eller ytvattenkvalitet.

Klassificeringen av inneboende känslighet baseras på en genomgång av ArtDatabankens artfaktablad /ArtDatabanken 2011/.

- Med sårbarhet menas den ”hydrologiska responsen”, från en förändring i ansluten GVF”, i det ekosystem (den naturmiljö) där arten förekommer. Klassificeringen av sårbarhet för de naturmiljöer där respektive art förekommer utgår således i tillämpliga delar från klassificeringen av sårbarhet för olika (huvudgrupper av) naturtyper. Vid klassificeringen av sårbarhet beaktas även hur stor andel av en arts population som förekommer i GDE.

Principen för känslighetsklassificeringen (kombinationen av inneboende känslighet och sårbarhet) är att addera respektive subtrahera med 1, 2 eller 3 för de bedömningsfaktorer som ingår, i syfte att erhålla ett integrerat mått på artens känslighet. I ett slutligt steg görs en normalisering av kombinationen av de ingående bedömningsfaktorerna för att få ett integrerat mått på skalan 1–3, med följande innebörd:

- Mycket känslig: 3.
- Känslig: 2.
- Mindre känslig: 1.

### **2.3.3 Klassificering av värde**

Värdeklassificeringen för grundvattenberoende annex II-arter baseras på en enda bedömningsfaktor, hotbild. Klassificeringen av denna faktor baseras på de bedömningar som presenteras i /ArtDatabanken 2007/. På motsvarande sätt som för naturtyper (avsnitt 2.2.3) klassificeras värdet för var och en av de tre biogeografiska regioner som finns i Sverige, och hotbilden avser både Sverige och EU (uppgifter från EIONET). Värdet för annex II-arter ansätts i en av tre klasser:

- Mycket högt värde.
- Högt värde.
- Mindre värde.

## 3 Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper

### 3.1 Klassificering av känslighet

Som nämnts i avsnitt 2.2.2 ingår två bedömningsfaktorer i känslighetsklassificeringen för grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper; inneboende känslighet respektive sårbarhet. Detta avsnitt ger en kort beskrivning av klassificeringen av dessa bedömningsfaktorer och den resulterande känslighetsklassificeringen.

Klassificeringen av inneboende känslighet baseras på följande utgångspunkter:

- Mycket stort bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyper för vilka vattentillgången är en viktig eller avgörande faktor för deras bevarandestatus, exempelvis naturtyper bestående av ytvatten, våtmarker eller källor. Klassen har ansatts för 1150 Laguner, 2190 Dynvåtmarker, samtliga naturtyper i gruppen Sjöar och vattendrag, 6410 Fuktängar med blåstarr, 6430 Högorämsamhällen, samtliga naturtyper i gruppen Våtmarker (med undantag för 7120 Degenererade högmossar), 9060 Åsbarrskog (naturobjekt vid åsfot) och 9080 Lövsumpskog.

Den inneboende känsligheten för naturtypen 9060 Åsbarrskog kan klassificeras ned för naturobjekt belägna på en ås eller i dess sluttning.

- Stort bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyperna i gruppen Hedar, för 6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen, 6210 Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler = av EU prioriterad naturtyp), 6230 Artrika stagg-gräsmarker nedanför trädgränsen, 6270 Artrika silikatgräsmarker nedanför trädgränsen, 6450 Nordliga översvämningssängar, 7120 Degenererade högmossar, 8310 Grottor 9010, Västlig taiga, 9030 Skogar på landhöjningskust, 9050 Näringsrik granskog, 9160 Näringsrik ek- eller ek-avensskog, 91D0 Skogsbevuxen myr, 91E0 Svämlövskog och 91F0 Svämädellövskog.

En nedklassificering av den inneboende känsligheten kan göras för naturtyperna 4080 Videbuskmarker ovanför trädgränsen (fuktig mark på grund av nederbördsrika förhållanden), 6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen (om naturobjektet domineras av kalkrik gräsmark), 6210 Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler = av EU prioriterad naturtyp) (fuktig mark på grund av nederbördsrika förhållanden), 9010 Västlig taiga (utan källförekomster), 9030 Skogar på landhöjningskust (om naturobjektet är högt beläget relativt havets nivå), 9160 Näringsrik ek- eller ek-avensskog (vid torra markfuktighetsförhållanden) och 91D0 skogsbevuxen myr (om naturobjektet domineras av tallmosse).

- Litet bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyper för vilka vattentillgången typiskt sett endast utgör en mindre del av deras karaktär och förutsättningar. Klassen har ansatts för naturtyperna 1330 Salta strandängar och 1630 Strandängar av Östersjötyp, grundvattenberoende naturtyper i gruppen Enbuskmark, 6510 Slätterängar i låglandet, 6520 Höglänta slätterängar, 6530 Lövängar, 9020 Boreonemoral ädellövskog, 9040 Nordisk fjällbjörkskog, 9070

Trädklädd betesmark, 9130 Näringsrik bokskog, 9180 Ädellövskog i branter och Näringsfattig ekskog.

Klassificeringen av sårbarhet baseras på följande utgångspunkter:

- Mycket stort bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyper som typiskt är helt grundvattenförsörjda, exempelvis små och grunda ytvattenförekomster och våtmarker samt källor. Detta motiveras av att ansluten GVF är belägen utanför naturtypens gränser, och förändringar i GVF kan innebära att hela vattenförsörjningen till naturtypen påverkas.

Denna klass har ansatts för naturtyperna 1150 Laguner, 2190 Dynvåtmarker, 3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller ånnuell vegetation på exponerade stränder, 3140 Kalkrika oligo-mesotrofa vatten med bentiska kransalger, 3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsvegetation, 3160 Dystrofa sjöar och småvatten, 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn, 7210 Kalkkärr med ag, 7220 Källor med kalktuffbildning, 7230 Rikkärr, 7240 Alpina rikkärrssamhällen med brokstarr/svedstarr (och med källförekomst), 9050 Näringsrik granskog (i sänkor), 9080 Lövsumpskog, 91E0 Svämlövskog och 91F0 Svämädellövskog.

Sårbarheten kan klassas ned ett steg (till stort bidrag till känslighet) för 1150 Laguner (för laguner i ett tidigt successionsstadium, i direkt anslutning till havet), 3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller ånnuell vegetation på exponerade stränder, 3140 Kalkrika oligo-mesotrofa vatten med bentiska kransalger, 3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsvegetation (för stora sjöar/avrinningsområden och/eller med dominerande lerbotten), 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn (naturobjekt belägna i direkt anslutning till sjö eller vattendrag), 7210 Kalkkärr med ag (bestående av sjöpartier eller annan fuktig mark), 9050 Näringsrik granskog (vid flack topografi), 91E0 och 91F0 (i direkt anslutning till vattendrag).

Sårbarheten kan klassas ned två steg (till litet bidrag till känslighet) för naturtypen 2190 Dynvåtmarker (för dynvåtmarker belägna i direkt anslutning vid havet och med inträngande havsvatten) och för naturtypen 7240 Alpina rikkärrssamhällen med brokstarr/svedstarr (för fall där naturtypen domineras av sluttningar eller fjällbackar).

- Stort bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyper som utgörs av stora ytvattenförekomster (sjöar och vattendrag). Detta motiveras av att ansluten GVF för dessa naturtyper är belägen utanför naturtypens gränser, men förändringar i GVF innebär normalt att endast delar av vattenförsörjningen till naturtypen påverkas. Denna klass har även ansatts för naturtyper som utgörs av små ytvattenförekomster vid havet.

Klassen har ansatts för tre naturtyper i gruppen Sjöar och vattendrag (3110 Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden, 3220 Alpina vattendrag med örtrik strandvegetation och 3260 Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor), naturtyperna i gruppen Hedar, fyra naturtyper i gruppen Gräsmarker (6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen, 6430 Högrötsamhällen, 6450 Nordliga översvämningsängar och 6510 Slätterängar i låglandet), två naturtyper i gruppen Våtmarker (7310 Aapamyrar och 7320 Palsmyrar), 8310 Grottor samt fem

naturtyper i gruppen Skogar (9010 Västlig taiga, 9030 Skogar på landhöjningskust, 9060 Åsbarrskog, 9160 Näringsrik ek- eller ek-avensskog och 91D0 Skogsbevuxen myr).

En nedklassificering till lägst sårbarhet kan göras för 3260 Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor (om vattendraget och avrinningsområdet är stort), naturtyperna i gruppen Hedar (om beteskontinuitet kan ses som den viktigaste faktorn för bevarandestatus), 6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen (om naturtypen domineras av kalkrik gräsmark, utan förekomst av så kallade extrema snölegor som översilas av källflöde), 6430 Högorthsamhällen (för högorthsamhällen i bergsområden), 9010 Västlig taiga (i fall utan förekomst av källflöden), 9030 Skogar på landhöjningskust (om naturtypen är högt belägen), 9160 Näringsrik ek- eller ek-avensskog (om markfuktighetsförhållandena är torra) och 91D0 Skogsbevuxen myr (om naturtypen domineras av tallmosse).

- Litet bidrag till känslighet: Denna klass har ansatts för naturtyper som utgörs av skog och gräsmark. För sådana naturtyper kan tillgången till grundvattenytan vara viktig, åtminstone under torrperioder. För sådana naturtyper är dock ansluten GVF typiskt belägen inom naturtypens gränser, och en förändring i GVF uppstår normalt sett endast lokalt och inom en del av naturtypen.

Denna klass har ansatts för grundvattenberoende naturtyper i gruppen Enbuskmark samt flertalet av naturtyperna i gruppen Gräsmarker (med undantag för 6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen, 6430 Högorthsamhällen, 6450 Nordliga översvämningsängar och 6510 Slätterängar i låglandet). Klassen har vidare ansatts för högmossor (7110 Högmossor och 7120 Degenererade högmossor) och för ett antal naturtyper i gruppen Skogar (9020 Boreonemoral ädellövskog, 9040 Nordisk fjällbjörkskog, 9070 Trädklädd betesmark, 9130 Näringsrik bokskog, 9180 Ädellövskog i branter och 9190 Näringsfattig ekskog). Andra naturtyper med denna klassificering omfattar 1130 Salta strandängar och 1630 Havsstrandängar av Östersjötyp, i fall där det inte förekommer utströmning av grundvatten från högre belägna delar.

De Natura 2000-naturtyper som enligt känslighetsklassificeringen är mycket känsliga, med maximal känslighet (inneboende känslighet gånger sårbarhet lika med 9) är följande (se även bilaga 2):

- Naturtypsgruppen Kust och hav: 1150 Laguner och 2190 Kustnära dynvåtmarker. För båda dessa kan en nedklassificering göras i vissa fall (se ovan).
- Naturtypsgruppen Sjöar och vattendrag: 3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder, 3140 Kalkrika oligo-mesotrofa vatten med bentiska kransalger, 3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dytbladsvegetation och 3160 Dystrofa sjöar och småvatten. För naturtyperna 3130, 3140 och 3150 kan en nedklassificering göras i vissa fall (se ovan).
- Naturtypsgruppen Våtmarker: 7140 Öppna svagt välvda mossor, fattiga och intermediära kärr och gungflyn, 7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ, 7210 Kalkkärr med ag, 7220 Källor med kalktuffbildning, 7230 Rikkärr och 7240 Alpina rikkärrssamhällen med brokstarr/svedstarr. För naturtyperna 7140, 7210 och 7240 kan en nedklassificering göras i vissa fall (se ovan).

- Naturtypsgruppen Skogar: 9080 Lövsumpskog.

Natura 2000-naturtyper som enligt känslighetsklassificeringen också är mycket känsliga, men med inneboende känslighet gånger sårbarhet lika med 6, är följande:

- Naturtypsgruppen Sjöar och vattendrag: 3110 Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden, 3220 Alpina vattendrag med örtrik strandvegetation och 3260 Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor. För naturtypen 3260 kan en nedklassificering göras i vissa fall (se ovan).
- Naturtypsgruppen Gräsmarker: 6430 Högörtsamhällen.
- Naturtypsgruppen Våtmarker: 7310 Aapamyror och 7320 Palsmyrar.
- Naturtypsgruppen Skogar: 9050 Näringsrik granskog, 9060 Åsbarrskog, 91E0 Svämlövskog och 91F0 Svämädellövskog. För dessa naturtyper kan en nedklassificering göras i vissa fall (se ovan).

Natura 2000-naturtyper som enligt känslighetsklassificeringen har lägst känslighet, med inneboende känslighet gånger sårbarhet lika med 1, är följande:

- Naturtypsgruppen Enbuskmark: 5130 Enbuskmarker nedanför trädgränsen.
- Naturtypsgruppen Gräsmarker: 6520 Höglänta slätterängar och 6530 Lövängar.
- Naturtypsgruppen Skogar: 9020 Boreonemoral ädellövskog, 9040 Nordisk fjällbjörkskog, 9070 Trädklädd betesmark, 9130 Näringsrik bokskog, 9180 Ädellövskog i branter och 9190 Näringsfattig ekskog.

### 3.2 Klassificering av värde

Som nämnts i avsnitt 2.2.3 ingår två bedömningsfaktorer i värdeklassificeringen för grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper; förekomst respektive hot. Detta avsnitt ger en kort beskrivning av den resulterande värdeklassificeringen. De Natura 2000-naturtyper som enligt värdeklassificeringen har mycket högt värde, med maximalt värde (förekomst gånger hot lika med 9) är följande (se även bilaga 2):

#### *Alpin region:*

- 6210 Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler = av EU prioriterad naturtyp).
- 6230 Artrika stagg-gräsmarker nedanför trädgränsen.
- 6520 Höglänta slätterängar.
- 7240 Alpina rikkärssamhällen med brokstarr/svedstarr.
- 91E0 Svämlövskog.

#### *Boreal region:*

- 1330 Salta strandängar.
- 2190 Kustnära dynvåtmarker.

- 4010 Fukthet med klockljung.
- 6520 Höglänta slätterängar.
- 7120 Degenererade högmossar.
- 7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ.
- 9130 Näringsrik bokskog.
- 9180 Ädellövskog i branter.
- 91F0 Svämädellövskog.

***Kontinental region:***

- 2190 Kustnära dynvåtmarker.
- 3160 Dystrofa sjöar och småvatten.
- 3210 Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ.
- 7120 Degenererade högmossar.
- 7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ.
- 7220 Källor med kalktuffbildning.
- 7230 Rikkärr.
- 8310 Grottor.
- 9180 Ädellövskog i branter.
- 9190 Näringsfattig ekskog.
- 91F0 Svämädellövskog.

Natura 2000-naturtyper som enligt värdeklassificeringen har lägst värde, med förekomst gånger hot lika med 1 (alpin region) eller 2 (boreala och kontinentala regionerna), är följande:

***Alpin region:***

- 3130 Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder.
- 4080 Videbuskmarker ovanför trädgränsen.
- 7310 Aapamyrar.
- 9040 Nordisk fjällbjörkskog.
- 9050 Näringsrik granskog.

***Boreal region:***

- 3110 Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden.
- 3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsvegetation.
- 3160 Dystrofa sjöar och småvatten.
- 7310 Aapamyrar.
- 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn.
- 91D0 Skogsbevuxen myr.

***Kontinental region:***

- 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn.



## 4 Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II

### 4.1 Klassificering av känslighet

Som nämnts i avsnitt 2.3.2 ingår två bedömningsfaktorer i känslighetsklassificeringen för grundvattenberoende annex II-arter; inneboende känslighet respektive sårbarhet. Principen för känslighetsklassificeringen är att addera respektive subtrahera med 1, 2 eller 3 (se nedan) för ett antal bedömningsfaktorer. Dessa faktorer syftar till att återspegla artens inneboende känslighet samt sårbarheten för den naturmiljö där arten förekommer.

De bedömningsfaktorer som ingår i känslighetsklassificeringen är följande (inom parentes anges om bedömningsfaktorn ger en addition eller en subtraktion till känslighetsklassificeringen, och med vilket belopp):

- Art för vilken hela populationen är beroende av GDE, det vill säga tillgång till grundvattenytan och/eller grundvattenutströmning (+3).
- Art för vilken en stor del av populationen är beroende av GDE, det vill säga tillgång till grundvattenytan och/eller grundvattenutströmning (+2).
- Art för vilken endast en liten del av populationen är beroende av GDE, det vill säga tillgång till grundvattenytan och/eller grundvattenutströmning (-1).
- Art som förekommer i små/grunda ytvattenförekomster (+1).
- Art som förekommer i stora sjöar och vattendrag (-1).
- Art som förekommer i miljöer med låg vattengenomsläpplighet (+1).
- Art som förekommer i miljöer med hög vattengenomsläpplighet (-1).
- Art som är gynnad av vissa vattenkemiska förhållanden, till exempel en kalkgynnad art (+1).

Som nämnts tidigare görs i ett slutligt steg en normalisering av kombinationen av inneboende känslighet och sårbarhet för att få ett integrerat mått på skalan 1–3. De annex II-arter som enligt känslighetsklassificeringen är mycket känsliga (känslighetsklass 3) är följande (se även bilaga 4):

- 1013 Kalkkärrgrynsnäcka.
- 1014 Smalgrynsnäcka.
- 1065 Väddnätfjäril.
- 1166 Större vattensalamander.
- 1188 Klockgroda.

- 1308 Barbastell.
- 1318 Dammfladdermus.
- 1389 Långskaftad svanmossa.
- 1393 Käppkrokmossa.
- 1528 Myrbräcka.
- 1902 Guckusko.
- 1903 Gulyxne.
- 1948 Skogsrör.
- 1949 Norna.
- 1961 Snöfryle.
- 1979 Brynia.
- 1983 Taigakrokmossa.
- 1984 Platt spretmossa.
- 1986 Lappglansmossa.

De arter som enligt klassificeringen har lägst känslighet (känslighetsklass 1) är följande:

- 1029 Flodpärlmussla.
- 1032 Tjockskalig målarmussla.
- 1037 Grön flodtrollslända.
- 1042 Citronfläckad kärrtrollslända.
- 1052 Asknätfjäril.
- 1081 Bred gulbrämad dykare.
- 1082 Bred paljettdykare.
- 1106 Lax (i sötvatten).
- 1130 Asp.
- 1163 Stensimpa.
- 1355 Utter.
- 1383 Härklomossa.
- 1831 Flytsvalting.

- 1833 Sjönajas.
- 1931 Dvärgpärlmorfjäril.
- 1940 Småsvalting.
- 1944 Grusnarv.
- 1950 Kolstarr.
- 1966 Ävjepilört
- 1968 Strandviva.
- 1975 Polarblära.
- 1977 Venhavre.

## 4.2 Klassifiering av värde

Som nämnts i avsnitt 2.3.3 baseras värdeklassificeringen för grundvattenberoende annex II-arter på de hotbilda-bedömningar som presenteras i /ArtDatabanken 2007/. Detta avsnitt ger en kort beskrivning av den resulterande värdeklassificeringen.

Klassificeringen baseras på följande ansats:

- Mycket högt värde: Denna klass har ansatts för arter med dålig bevarandestatus.
- Högt värde: Denna klass har ansatts för arter med otillräcklig bevarandestatus.
- Mindre värde: Denna klass har ansatts för arter med gynnsam bevarandestatus.

De annex II-arter som enligt värdeklassificeringen har mycket högt värde är följande (se även bilaga 4):

### *Alpin region:*

- 1029 Flodpärlmussla.
- 1106 Lax (i sötvatten).
- 1386 Grön sköldmossa.
- 1931 Dvärgpärlmorfjäril.

### *Boreal region:*

- 1013 Kalkkärrgrynsnäcka.
- 1014 Smalgrynsnäcka.
- 1015 Otandad grynsnäcka.
- 1029 Flodpärlmussla.
- 1032 Tjockskalig målarmussla.

- 1052 Asknätfjäril.
- 1065 Väddnätfjäril.
- 1106 Lax (i sötvatten).
- 1130 Asp.
- 1166 Större vattensalamander.
- 1308 Barbastell.
- 1318 Dammfladdermus.
- 1355 Utter.
- 1389 Långskaftad svanmossa.
- 1393 Käppkrokmossa.
- 1394 Mikroskapania.
- 1833 Sjönajas.
- 1903 Gulyxne.
- 1940 Småsvaltung.
- 1966 Ävjepilört.
- 1979 Brynia.
- 1980 Vedtrådmossa.
- 1982 Trubbklockmossa.
- 1983 Taigakrokmossa.
- 1985 Späd bäckmossa.
- 4038 Violettt guldvinge.

***Kontinental region:***

- 1013 Kalkkärrgrynsnäcka.
- 1014 Smalgrynsnäcka.
- 1029 Flodpärlmussla.
- 1130 Asp.
- 1032 Tjockskalig målarmussla.
- 1081 Bred gulbrämrad dykare.

- 1166 Större vattensalamander.
- 1308 Barbastell.
- 1318 Dammfladdermus.
- 1383 Härklomossa.
- 1386 Grön sköldmossa.
- 1393 Käppkrokmossa.
- 1831 Flysvalting.
- 1833 Sjönajas.
- 1903 Gulyxne.
- 1979 Brynia.

## 5 Sammanfattning

### 5.1 Känslighet och värde för Natura 2000-naturtyper och annex II-arter

Metodik har utarbetats för att ta fram matriser med klassificering av känslighet och värde för grundvattenberoende ekosystem och arter, specifikt svenska Natura 2000-naturtyper samt arter som listas i Art- och habitatdirektivets annex II och som förekommer i Sverige. I Sverige omfattar nätverket för Natura 2000 för närvarande 89 naturtyper och 104 annex II-arter. Inom ramen för denna studie bedöms 51 av naturtyperna vara grundvattenberoende. Av resterande 38 naturtyper bedöms 36 inte vara grundvattenberoende och två naturtyper (9150 Kalkbokskog och 9170 Ek-avensskog av måra-typ) ingår inte i studien, eftersom de inte längre förekommer i Sverige. I Sverige förekommer 104 annex II-arter. Inom ramen för denna studie har 59 arter identifierats som grundvattenberoende och 45 som grundvattenoberoende.

Klassificeringen av känslighet respektive värde för naturtyper och arter baseras på individuell klassificering av ett antal bedömningsfaktorer, som tillsammans avser att ge integrerade mått på känslighet respektive värde. Klassificeringen är generisk och ”intern” (relativ), som underlag för prioriteringar i Vattenmyndigheternas och länsstyrelsernas arbete med svensk vattenförvaltning. Klassificeringen har dock ingen tillämpning i enskilda projekt eller verksamheter (tillståndsärenden och liknande). För specifika regioner, platser och/eller naturobjekt ska klassificeringar och andra bedömningar göras utifrån specifika förhållanden. Den klassificering som presenteras i matriserna och i rapporten gör en ansats att återspegla det faktum att förhållandena för en viss naturtyp eller art kan variera mellan platser eller regioner, genom att i relevanta fall ange intervall för känslighet respektive värde, i det senare fallet uppdelat på olika biogeografiska regioner.

Enligt den genomförda klassificeringen är 23 stycken Natura 2000-naturtyper mycket känsliga för förändringar i ansluten grundvattenförekomst. Dessa omfattar bland annat 1150 Laguner, 2190 Kustnära dynvåtmarker och ett antal naturtyper i naturtypsgrupperna Sjöar och vattendrag, Gräsmarker, Våtmarker samt Skogar. För vissa av dessa naturtyper kan en nedklassificering göras beroende på till exempel naturobjektets topografiska läge eller dess läge i förhållande till havet.

Enligt värdeklassificeringen har fem (alpin region), nio (boreal region) respektive elva (kontinental region) Natura 2000-naturtyper mycket högt värde. Dessa omfattar bland annat naturtyperna 6520 Höglänta slätterängar, 7120 Degenererade högmossar, 7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ och 91F0 Svämädellövsskog. Det ska dock noteras att många av de grundvattenberoende naturtyperna har olika förekomst och hot i olika delar av landet (vissa naturtyper förekommer inte i alla regioner). De får därför olika värdeklasser (eller ett odefinierat värde där de inte alls förekommer) i de olika biogeografiska regionerna.

Enligt klassificeringen av arter i Art- och habitatdirektivets annex II är 19 arter mycket känsliga för förändringar i den grundvattenförekomst som är ansluten till den naturmiljö där arten förekommer. Dessa omfattar bland annat 1013 Kalkkärrgrynsnäcka, 1393 Käppkrokmossa och 1903 Gulyxne. Värdeklassificeringen visar att fyra (alpin region),

26 (boreal region) respektive 16 (kontinental region) annex II-arter har mycket högt värde. Dessa omfattar bland annat 1029 Flodpärlmussa i alpin region och 1013 Kalkkärrgrynsnäcka i de boreala och kontinentala regionerna.

## 5.2 Tillämpning av matriserna

Filen GV\_Eko\_111006.xls innehåller två kalkylblad; en matris med känslighets- och värdeklassificering för de 51 grundvattenberoende Natura 2000-naturtyperna och en motsvarande matris med de 57 grundvattenberoende annex II-arterna. I matriserna anges naturtyper/arter i rader och känslighet/värde (och ingående bedömningsfaktorer) i kolumner.

För vissa naturtyper (i kalkylbladet "Natura 2000-naturtyper") anges inneboende känslighet och/eller sårbarhet (och därmed känslighet) för ett basfall och en eller två varianter. Basfallet avser den högsta känslighetsklassen och varianterna avser nedklassificeringar till lägre känslighetsklasser. I kolumnen "Kommentar" ges en kort instruktion för de fall där en nedklassificering kan göras.

Det ska återigen betonas att matriserna återspeglar en generisk, intern klassificering som i första hand är avsedd för en översiktlig prioritering mellan naturtyper, arter och grundvattenförekomster. Prioriteringar mellan specifika naturobjekt på en viss plats eller inom en viss region, och/eller bedömning av känslighet/värde för ett specifikt naturobjekt, bör baseras på platsspecifik information som komplement till föreliggande klassificering.

## 5.3 Förslag på fortsatt arbete

Det vore fördelaktigt med en återkoppling från bland annat Vattenmyndigheterna och länsstyrelserna för att identifiera behov av justering och vidareutveckling av klassificeringsmetodiken. Det föreslås därför att metodiken (matriser och rapport) testas inom ramen för ett "pilotprojekt", varefter synpunkter inhämtas som underlag för fortsatt arbete.

I det fortsatta arbetet kan förslagsvis följande ingå:

- Mer detaljerade anvisningar för
  - identifiering och karaktärisering av GVF och
  - uppdelning på känslighets- och/eller värdeklasser för ett urval intressanta Natura 2000-naturtyper och arter, baserat på fallstudier (fältdata och/eller flödesmodellering), litteraturstudier och/eller generisk flödesmodellering.
- Klassificering av naturtyper och arters känslighet för vattenkvalitetsförändringar till följd av förändrad markanvändning eller grundvattenförorening.
- Remiss till artspecialister avseende klassificeringen av känslighet för annex II-arter.
- Klassificering av känslighet och värde för arter som listas i Art- och habitatdirektivets annex IV.
- Utveckling av prioritetsbegreppet, som i nuläget redovisas som ett förslag i GV\_Eko\_111006.xls under kolumnrubriken "Prioritet".

## Referenser

- ArtDatabanken, 2007.** Arter & naturtyper i habitatdirektivet – tillståndet i Sverige 2007. ArtDatabanken, Uppsala.
- ArtDatabanken, 2011.** Artfaktablad ([www.artdatabanken.se](http://www.artdatabanken.se); accessed maj–september 2011).
- Baird A J, Wilby R L (eds), 1999.** Eco-hydrology. Plants and water in terrestrial and aquatic environments. Routledge, Oxon, UK.
- Barsoum N, Anderson R, Broadmeadow S, Bishop H, Nisbet T, 2005.** Development of eco-hydrological guidelines for wet woodland – Phase 1. English Nature Research Reports, 619.
- Beavis SG, Roberts J, Ellis D J, 2010.** Water-dependent ecosystems: The ecological consequences of irrigation structure refurbishment. Waterlines Report Series 33, Australian Government, National Water Commission.
- Bunn S E, Arthington A H, 2002.** Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Env. Manag.* 30(4), 492–507.
- Bjelke U, Hallingbäck T, L Henriksson, 2008.** Rödlistade arter i källor. ArtDatabanken Rapporterar 8, ArtDatabanken.
- Curreli A, 2011.** Understanding climate change impacts on dune slack biodiversity. Mag. in Research Dissertation, Univ. of Wales, Bangor.
- Davy A J, Grootjans A P, Hiscock K, Petersen J, 2006.** Development of eco-hydrological guidelines for dune habitats – Phase 1. English Nature Research Reports, 696.
- Eamus D, Froend R, 2006.** Groundwater-dependent ecosystems: The where, what and why of GDEs. *Austral. J. Bot.* 54, 91–96.
- Eamus D, 2009.** Identifying groundwater dependent ecosystems: A guide for land and water managers. Land & Water Australia.
- European Commission, 2003.** The role of wetlands in the Water Framework Directive. Guidance document no. 12.
- Foster S, Koundouri P, Tuinhof A, Kemper K, Nanni M, Garduño H, 2006.** Groundwater dependent ecosystems – the challenge of balanced assessment and adequate conservation. GW-Mate Briefing Note Series 15, The World Bank.
- Gasca D, Ross D, 2009.** The use of wetland water balances to link hydrogeological processes to ecological effects. *Hydrogeol. J.* 17, 115–123.
- Hamrén U, Collinder P, 2010.** Vattenverksamhet i Forsmark. Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark. SKB R-10-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.



- Hamrén U, Collinder P, Allmér J, 2010.** Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark. Beskrivning av konsekvenser för naturvärden och skogsproduktion. SKB R-10-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Hancock P J, Hunt R J, Boulton A J, 2009.** Hydrogeoecology, the interdisciplinary study of groundwater dependent ecosystems. *Hydrogeol. J.* 17, 1–3.
- Hunt R J, Wilcox D A, 2003.** Ecohydrology: why hydrologists should care. *Ground Water* 41, 289.
- Knutsson G, Morfeldt C-O, 1993.** Grundvatten – teori & tillämpning. Svensk Byggtjänst.
- Lubczynski, M W, 2009.** The hydrogeological role of trees in water-limited environments. *Hydrogeol. J.* 17, 247–259.
- Maxe L, Thunholm B, 2007.** Områden där grundvattennivån är av särskild betydelse för vattenkvalitet, markstabilitet eller ekosystem. SGU-rapport 2007:20, Sveriges geologiska undersökning.
- Murray B R, Hose G C, Eamus D, Licari D, 2006.** Valuation of groundwater-dependent ecosystems: a functional methodology incorporating ecosystem services. *Austr. Journal Bot.* 54, 221–229.
- Naturvårdsverket 1999.** Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten. Rapport 4915, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2007.** Kartläggning och analys av grundvatten – en handbok för tillämpningen av 3 kap. 1 och 2 §§, Förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Handbok 2007:3, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2010.** Uppföljning av skyddade områden i Sverige. Riktlinjer för uppföljning av friluftsliv, naturtyper och arter på områdesnivå. Rapport 6379, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2011.** Art- och naturtypsvisa vägledningar för Natura 2000 ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se); accessed maj–september 2011).
- Werner K, Hamrén U, Collinder P, 2010.** Vattenverksamhet i Forsmark (del I). Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle. SKB R-10-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

## Bilaga 1 – Natura 2000-naturtyper som inte är grundvattenberoende

<b>GRUPP</b>  <b>Natura 2000-naturtyp (naturtypskod och namn)</b>	<b>Kommentar</b>
<b>KUST OCH HAV</b>	Följande naturtyper inom denna grupp bedöms vara grundvattenberoende: 1150 Laguner, 1330 Salta strandängar och 1630 Havsstrandängar av Östersjötyp (se bilaga 2).
1110 Sublittorala sandbankar	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1130 Estuarier	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1140 Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1160 Stora grunda vikar och sund	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1170 Rev	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1210 Annuell vegetation på driftvallar	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1220 Perenn vegetation på sten- och grusvallar	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1230 Vegetationsklädda havsklippor	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1310 Ler- och sandsediment med glasört och andra ånnueller	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.

1610 Rullstensåsar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1620 Skär och små öar i Östersjön	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1640 Sandstränder med perenn vegetation i Östersjön	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
1650 Smala vikar i Östersjön	Naturtypen förekommer i havsmiljöer och påverkas inte av grundvattenförändringar.
<b>SANDDYNER</b>	”Dyner” är en geologisk benämning som har att göra med jordtäcket form. En naturtyp i denna grupp bedöms vara grundvattenberoende: 2190 Kustnära dynvåtmarker (se bilaga 2).
2110 Kustnära embryonala vandrande sanddyner	Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2120 Kustnära vandrande sanddyner med sandrör (vita dyner)	Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2130 Kustnära permanenta sanddyner med örtvegetation (grå dyner)	Av EU prioriterad naturtyp. Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2140 Kustnära urkalkade permanenta sanddyner med kråkbär	Av EU prioriterad naturtyp. Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2170 Kustnära sanddyner med sandvide	Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2180 Kustnära trädklädda sanddyner	Naturtypen förekommer längs havsstränder och påverkas mer av havsytans läge än grundvattenförändringar.
2320 Torra sandhedar med ljung och kråkbär i inlandet	Naturtypen karaktäriseras normalt av ett stort djup till grundvattenytan.

2330 Inlandssanddyner med öppna gräsmarker med borsttåtel eller andra pionjärgräs	Naturtypen karaktäriseras normalt av ett stort djup till grundvattenytan.
<b>SJÖAR OCH VATTENDRAG</b>	Samtliga naturtyper i denna grupp bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 2).
<b>HEDAR</b>	Två naturtyper i denna grupp bedöms vara grundvattenberoende: 4010 Fukthed med klockljung och 4080 Videbuskmarker ovanför trädgränsen (se bilaga 2).
4030 Ris- och gräsheddar nedanför trädgränsen	Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan.
4060 Risheddar ovanför trädgränsen	Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan.
<b>ENBUSKMARK</b>	Gruppen består endast av en naturtyp, och denna bedöms vara grundvattenberoende: 4010 Fukthed med klockljung (se bilaga 2).
<b>GRÄSMARKER</b>	Följande naturtyper i denna grupp bedöms vara grundvattenberoende: 6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen, 6210 Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler = av EU prioriterad naturtyp), 6230 Artrika stagg-gräsmarker nedanför trädgränsen, 6270 Artrika silikatgräsmarker nedanför trädgränsen, 6410 Fuktängar med blåtåtel eller starr, 6430 Högörtsamhällen, 6450 Nordliga översvänningsängar, 6510 Slätterängar i låglandet, 6520 Höglänta slätterängar och 6530 Lövängar (se bilaga 2).
6110 Basiska berghällar	Av EU prioriterad naturtyp.  Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan.
6120 Sandstäpp	Av EU prioriterad naturtyp.  Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan.
6150 Silikatgräsmarker ovanför trädgränsen	Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan.

6280 Kalkhällmarker	Av EU prioriterad naturtyp.  Naturtypen kan innehålla s.k. våtar; dessa uppstår efter nederbörd och på platser där vattnet har svårt att rinna undan (dvs. våtar beror normalt sett inte på grundvattenutströmning). Våtar förekommer i sänkor och kan ha vatten året runt. I regel torkar dock våtarna ut fullständigt under sommaren och de huserar därför växter som klarar kraftiga fuktighetsväxlingar.
<b>VÅTMARKER</b>	Följande naturtyper i denna grupp bedöms vara grundvattenberoende: 7120 Degenererade högmossar, 7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn, 7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ, 7210 Kalkkärr med ag, 7220 Källor med kalktuffbildning, 7230 Rikkärr, 7240 Alpina rikkärrssamhällen med brokstarr/svedstarr, (7310 Aapamyrar), 7320 Palsmyrar (se bilaga 2).
7130 Terrängtäckande högmossar	Aktiva = av EU prioriterad naturtyp.
<b>BERG OCH GROTTOR</b>	Gruppen innehåller endast en naturtyp som bedöms vara grundvattenberoende: 8310 Grottor (se bilaga 2).
8110 Silikat- rasmarker	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.
8120 Kalkrasmarker	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.
8210 Klippvegetation på kalkrika bergsluttningar	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.
8220 Klippvegetation på silikatrika bergsluttningar	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.
8230 Pionjärvegetation på silikatrika bergytor	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.
8240 Karsthällmarker	Av EU prioriterad naturtyp.
8340 Permanenta glaciärer	Tillgång till grundvatten har endast liten betydelse för naturtypens värde.

<b>SKOGAR</b>	Följande naturtyper i gruppen bedöms vara grundvattenberoende: 9010 Västlig taiga, 9020 Boreonemoral ädellövsog, 9030 Skogar på landhöjningskust, 9040 Nordisk fjällbjörkskog, 9050 Näringsrik granskog, 9060 Åsbarrskog, 9070 Trädklädd betesmark, 9080 Lövsumpskog, 9130 Näringsrik bokskog, 9160 Näringsrik ek- eller ek-avensskog, 9180 Ädellövsog i branter, 9190 Näringsfattig ekskog, 91D0 Skogsbevuxen myr, 91E0 Svämlövsog och 91F0 Svämädellövsog (se bilaga 2).
9110 Näringsfattig bokskog	Naturtypen förekommer i torra miljöer med stort djup till grundvattenytan. Tillgång till grundvatten har därmed endast liten betydelse för naturtypens värde.

## Bilaga 2 – Klassificering av grundvattenberoende Natura 2000-naturtyper

<b>GRUPP</b> Natura 2000- naturtyp (naturtypskod och namn)	<b>Känslighet</b> (känslighetspoäng)	<b>Värde (A = alpin region, B = boreal region, K = kontinental region)</b>	<b>Kommentar</b>
<b>KUST OCH HAV</b>			
1150 Laguner	Mycket känslig (9–6).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp. Känslighet beror på successionsstadium (kontakten med havet).
1330 Salta strandängar	Mindre känslig (2–1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Högt värde (3).	Känslighet beror på förekomst av grundvattenutströmning från högre belägna områden.
1630 Havsstrandängar av Östersjötyp	Mindre känslig (2–1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp. Känslighet beror på förekomst av grundvattenutströmning från högre belägna områden.
<b>SANDDYNER</b>			
2190 Kustnära dynvåtmarker	Mycket känslig–känslig (9–3).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (9).	Känslighet beror på kontakten med havet.

<b>SJÖAR OCH VATTENDRAG</b>			
3110 Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden	Mycket känslig (6).	A: Högt värde (3). B: Mindre värde (2). K: Högt värde (4).	
3130 Oligomesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder	Mycket känslig (9–6).	A: Mindre värde (2). B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Känslighet beror på sjöns/avrinningsområdets storlek och om sjön har lerbotten.
3140 Kalkrika oligomesotrofa vatten med bentiska kransalger	Mycket känslig (9–6).	A: Högt värde (4). B: Högt värde (4). K: Mycket högt värde (6).	Känslighet beror på sjöns/avrinningsområdets storlek och om sjön har lerbotten.
3150 Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller dybladsvegetation	Mycket känslig (9–6).	A: Högt värde (3). B: Mindre värde (2). K: Mycket högt värde (6).	Känslighet beror på sjöns/avrinningsområdets storlek och om sjön har lerbotten.
3160 Dystrofa sjöar och småvatten	Mycket känslig (9).	A: Mindre värde (2). B: Mindre värde (2). K: Mycket högt värde (9).	
3210 Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ	Känslig (3).	A: Mycket högt värde (6). B: Högt värde (4). K: Mycket högt värde (9).	Naturtypen omfattar stora vattendrag med stora avrinningsområden.



3220 Alpina vattendrag med örtrik strandvegetation	Mycket känslig (6).	A: Mindre värde (2). B: Högt värde (3). K: Förekommer inte.	
3260 Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor	Mycket känslig–känslig (6–3).	A: Högt värde (4). B: Högt värde (3). K: Högt värde (4).	Känslighet beror på vattendragets/avrinningsområdets storlek.
<b>HEDAR</b>			
4010 Fukthed med klockljung	Känslig–mindre känslig (4–2).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (6).	Känslighet beror på nederbördsförhållandena.
4080 Videbuskmarker ovanför trädgränsen	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Mindre värde (1). B: Högt värde (3). K: Förekommer inte.	Känslighet beror på nederbördsförhållandena.
<b>ENBUSKMARK</b>			
5130 Enbuskmarker nedanför trädgränsen	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Data saknas. K: Mycket högt värde (6).	
<b>GRÄSMARKER</b>			
6170 Kalkgräsmarker ovanför trädgränsen	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Mindre värde (2). B: Förekommer inte. K: Förekommer inte.	Känslighet beror på förekomst av s.k. extrema snölegor.

6210 Kalkgräsmarker	Mindre känslig (2–1).	A: Mycket högt värde (9). B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Viktiga orkidélokaler = av EU prioriterad naturtyp.
6230 Artrika stagggräsmarker nedanför trädgränsen	Mindre känslig (2).	A: Mycket högt värde (9). B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp.
6270 Artrika silikatgräsmarker nedanför trädgränsen	Mindre känslig (2).	A: Förekommer inte. B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Av EU prioriterad naturtyp.
6410 Fuktängar med blååtätel eller starr	Känslig (3).	A: Mycket högt värde (6). B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Naturtypen kan innehålla områden som översvämmas vintertid.
6430 Högrötsamhällen	Mycket känslig–känslig (6–3).	A: Högt värde (4). B: Förekommer inte. K: Förekommer inte.	Känsligheten beror på naturtypens karaktär; fuktigt och näringsrikt högrötsamhälle i kantzonen, längs vattendrag, i betesmark eller i skogsbryn, eller högrötsamhälle i bergsområde.
6450 Nordliga översvämningsängar	Känslig (4).	A: Mycket högt värde (6). B: Mycket högt värde (6). K: Förekommer inte.	

6510 Slätterängar i låglandet	Mindre känslig (2).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Högt värde (3).	
6520 Höglänta slätterängar	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (9). B: Mycket högt värde (9). K: Förekommer inte.	
6530 Lövängar	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp.
<b>VÄTMARKER</b>			
7110 Högmossar	Känslig (3).	A: Förekommer inte. B: Högt värde (3). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp.
7120 Degenererade högmossar	Mindre känslig (2).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (9).	
7140 Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn	Mycket känslig (9–6).	A: Högt värde (3). B: Mindre värde (2). K: Mindre värde (2).	Känslighet beror på förekomst av torvbildande s.k. mader i anslutning till sjöar och vattendrag.

7160 Mineralrika källor och kalkkärr av fennoskandisk typ	Mycket känslig (9).	A: Mindre värde (2). B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (9).	
7210 Kalkkärr med ag	Mycket känslig (9–6).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp. Känsligheten beror på naturtypens karaktär; kalkrikt kärr, sjöparti, eller annan fuktig mark.
7220 Källor med kalktuffbildning	Mycket känslig (9).	A: Mycket högt värde (6). B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (9).	Av EU prioriterad naturtyp.
7230 Rikkärr	Mycket känslig (9).	A: Högt värde (4). B: Mindre värde (2). K: Mycket högt värde (9).	
7240 Alpina rikkärrssamhällen med brokstarr/svedstarr	Mycket känslig–känslig (9–3).	A: Mycket högt värde (9). B: Förekommer inte. K: Förekommer inte.	Av EU prioriterad naturtyp. Känsligheten beror på naturtypens karaktär; översilningsmark, i sluttning/fjällbacke och källförekomst.
7310 Aapamyrar	Mycket känslig (6).	A: Mindre värde (1). B: Mindre värde (2). K: Förekommer inte.	Av EU prioriterad naturtyp.

7320 Palsmyrar	Mycket känslig (6).	A: Högt värde (3). B: Förekommer inte. K: Förekommer inte.	Av EU prioriterad naturtyp.
<b>BERG OCH GROTTOR</b>			
8310 Grottor	Känslig (4).	A: Högt värde (3). B: Högt värde (3). K: Mycket högt värde (9).	
<b>SKOGAR</b>			
9010 Västlig taiga	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Högt värde (3). B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Av EU prioriterad naturtyp. Känslighet beror på källförekomst.
9020 Boreonemoral ädellövskog	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp.
9030 Skogar på landhöjningskust	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Förekommer inte. B: Högt värde (4). K: Förekommer inte.	Av EU prioriterad naturtyp. Känslighet beror på topografiskt läge.
9040 Nordisk fjällbjörkskog	Mindre känslig (1).	A: Mindre värde (1). B: Förekommer inte. K: Förekommer inte.	

9050 Näringsrik granskog	Mycket känslig–känslig (6–4).	A: Mindre värde (1). B: Högt värde (3). K: Förekommer inte.	Känslighet beror på topografiskt läge.
9060 Åsbarrskog	Mycket känslig–mindre känslig (6–2).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Förekommer inte.	Känslighet beror på topografiskt läge.
9070 Trädklädd betesmark	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (6). B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	
9080 Lövsumpskog	Mycket känslig (9).	A: Förekommer inte. B: Högt värde (3). K: Högt värde (3).	Av EU prioriterad naturtyp.
9130 Näringsrik bokskog	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Högt värde (3).	
9160 Näringsrik ek- eller ek-avenskog	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (6). K: Högt värde (3).	Känslighet beror på topografiskt läge.
9180 Ädellövskog i branter	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (9).	Av EU prioriterad naturtyp.

9190 Näringsfattig ekskog	Mindre känslig (1).	A: Förekommer inte. B: Högt värde (4). K: Mycket högt värde (9).	
91D0 Skogsbevuxen myr	Känslig–mindre känslig (4–1).	A: Förekommer inte. B: Mindre värde (2). K: Högt värde (3).	Av EU prioriterad naturtyp. Känsligheten beror på naturtypens karaktär; tallmosse eller skogsbevuxet kärr.
91E0 Svämlövskog	Mycket känslig– känslig (6–4).	A: Mycket högt värde (9). B: Mycket högt värde (6). K: Mycket högt värde (6).	Av EU prioriterad naturtyp. Känsligheten beror på naturtypens karaktär; nära översvämmande vattendrag eller källförekomst.
91F0 Svämädellövskog	Mycket känslig– känslig (6–4).	A: Förekommer inte. B: Mycket högt värde (9). K: Mycket högt värde (9).	Känsligheten beror på naturtypens karaktär; nära översvämmande vattendrag eller källförekomst.

## Bilaga 3 – Arter i Art- och habitatdirektivets annex II som inte är grundvattenberoende

Artkod och namn	Kommentar
<b>MOLLUSKER</b>	Samtliga mollusker som listas i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 4).
<b>ÖVRIGA RYGGGRADSLÖSA DJUR</b>	
1929 Spetshörnad barkskinnbagge ( <i>Aradus angularis</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1936 Hålträdsklokrypare ( <i>Anthrenochernes stellae</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gamla lövträd för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
<b>TROLLSLÄNDOR</b>	Samtliga trollsländor som listas i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 4).
<b>FJÄRILAR</b>	
1930 Högnordisk blåvinge ( <i>Agriades aquilo</i> ( <i>A. glandon aquilo</i> ))	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
1933 Fjällsilversmygare ( <i>Hesperia comma catena</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
1934 Nordiskt jordfly ( <i>Xestia borealis</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
<b>SKALBAGGAR</b>	
1083 Ekoxe ( <i>Lucanus cervus</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gamla ekar för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1084 Läderbagge ( <i>Osmoderma eremita</i> )	Av EU prioriterad art.  Arten är främst beroende av tillgång till gamla ekar för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1086 Cinnoberbagge ( <i>Cucujus cinnaberinus</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gamla lövträd för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.



1088 Större ekbock ( <i>Cerambyx cerdo</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gamla ekar för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1919 Brokig aspmycelbagge ( <i>Agathidium pulchellum</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gamla lövträd för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1920 Smal skuggbagge ( <i>Boros schneideri</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1925 Större barkplattbagge ( <i>Pytho kolwensis</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1926 Slät tallkapuschongbagge ( <i>Stephanopachys linearis</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1927 Grov tallkapuschongbagge ( <i>Stephanopachys substriatus</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
1928 Asp barkgnagare ( <i>Xyletinus tremulicola</i> )	Arten är främst beroende av tillgång till gammal skog för sin överlevnad. Tillgång till grundvatten har därmed låg prioritet för artens bevarandestatus.
4021 Rödhalsad brunbagge ( <i>Phryganophilus ruficollis</i> )	Av EU prioriterad art.
<b>FISKAR</b>	Samtliga fiskar som listas i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 4).
<b>GRODDJUR</b>	Samtliga groddjur som listas i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 4).
<b>FLADDERMÖSS</b>	Samtliga fladdermöss som listas i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 4).
<b>DÄGGDJUR</b>	
1351 Tumlare ( <i>Phocoena phocoena</i> )	Marin art.
1352 Varg ( <i>Canis lupus</i> )	Av EU prioriterad art.  Arten har ett stort hemområde och därmed mycket liten sårbarhet.
1361 Lodjur ( <i>Lynx lynx</i> )	Arten har ett stort hemområde och därmed mycket liten sårbarhet.

1364 Gråsäl ( <i>Halichoerus grypus</i> )	Marin art.
1365 Knubbsäl ( <i>Phoca vitulina</i> )	Marin art.
1911 Fjällräv ( <i>Alopex lagopus</i> )	Av EU prioriterad art.
1912 Järv ( <i>Gulo gulo</i> )	Av EU prioriterad art.
1938 Vikare ( <i>Phoca hispida bottnica</i> )	Marin art.
<b>MOSSOR</b>	
1381 Stamkvastmossa ( <i>Dicranum viride</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
1387 Gotländsk hättmossa ( <i>Orthotrichum rogeri</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
1981 Nordisk klipptuss ( <i>Cynodontium suecicum</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
1988 Styv kalkmossa ( <i>Tortella rigens</i> )	Artfaktabladet anger inte grund för att anta att tillgång till grundvatten är en viktig faktor för bevarandet av arten.
<b>KÄRLVÄXTER</b>	
1477 Nipsippa ( <i>Pulsatilla patens</i> )	Torrmarksart.
1942 Hänggräs ( <i>Arctophila fulva</i> )	Arten förekommer vid stora vattendrag, med låg sårbarhet.
1945 Bottenviksmalört ( <i>Artemisia campestris ssp. bottnica</i> )	Torrmarksart.
1946 Alvarmalört ( <i>Artemisia oelandica</i> )	Torrmarksart.
1947 Fjällkrassing ( <i>Braya linearis</i> )	Arten förekommer i skredmark och är inte känslig för grundvattenförändringar.
1952 Gotlandsnunneört ( <i>Corydalis gotlandica</i> )	Arten är inte beroende av tillgång till grundvatten.
1954 Sandnejlika ( <i>Dianthus arenarius ssp. arenarius</i> )	Torrmarksart.
1956 Blockhavsdraha ( <i>Draba cacuminum</i> )	Arten förekommer inte i miljöer med litet djup till grundvattenytan.

1960 Ishavshästsvans ( <i>Hippuris tetraphylla</i> )	Arten förekommer i brackvattenmiljöer.
1964 Laestadiusvallmo ( <i>Papaver laestadianum</i> )	Arten förekommer i kalkrika grusmarker och är därmed inte knuten till grundvattenberoende miljöer.
1965 Lappvallmo ( <i>Papaver radicum ssp. hyperboreum</i> )	Arten förekommer på fjällryggar, klippor, i rasmarker och på flytjordsterasser. Arten är därmed inte knuten till grundvattenberoende miljöer.
1970 Gotlandssippa ( <i>Pulsatilla vulgaris ssp. gotlandica</i> )	Torrmarksart.
1973 Hällebräcka ( <i>Saxifraga osloensis</i> )	Hällmarksart.
1974 Alvarstånds ( <i>Senecio jacobea ssp. gotlandicus</i> )	Alvarmarksart som inte är beroende av tillgång till grundvatten.
1976 Avarönn ( <i>Sorbus teodorii</i> )	Arten är inte knuten till grundvattenberoende miljöer.
1978 Lappviol ( <i>Viola rupestris ssp. relictata</i> )	Arten förekommer i sydbranter, rasmarker, kalkklippor och i vittringsgrus. Arten är därmed inte knuten till grundvattenberoende miljöer.
4066 Brunbräken ( <i>Asplenium adulterinum</i> )	Arten förekommer i hällmarker, bergsprickor och i vittringsmaterial. Arten är därmed inte knuten till grundvattenberoende miljöer.

## Bilaga 4 – Klassificering av grundvattenberoende arter i Art- och habitatdirektivets annex II

Artkod och art	Känslighet	Värde (A = alpin region, B = boreal region, K = kontinental region; - betyder att arten inte förekommer i regionen)	Kommentar
<b>MOLLUSKER</b>			
1013 Kalkkärrgrynsnäcka ( <i>Vertigo geyeri</i> )	Mycket känslig (3).	A: Högt värde (2). B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1014 Smalgrynsnäcka ( <i>Vertigo angustior</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1015 Otandad grynsnäcka ( <i>Vertigo genesii</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: Mycket högt värde (3). K: -	
1016 Större grynsnäcka ( <i>Vertigo moulinsiana</i> )	Känslig (2).	A: - B: - K: Högt värde (2).	

1029 Flodpärlmussla ( <i>Margaritifera margaritifera</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (3). B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1032 Tjockskalig målarmussla ( <i>Unio crassus</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
<b>ÖVRIGA RYGGRADSLÖSA DJUR</b>			Inga övriga ryggradslösa djur i annex II bedöms vara grundvattenberoende (se bilaga 3).
<b>TROLLSLÄNDOR</b>			
1037 Grön flodtrollslända ( <i>Ophiogomphus cecilia</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Högt värde (2). K: -	
1042 Citronfläckad kärrtrollslända ( <i>Leucorrhinia pectoralis</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mindre värde (1). K: Högt värde (2).	
<b>FJÄRILAR</b>			
1052 Asknätfjäril ( <i>Euphydryas (Hypodryas) Matorna</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	

1065 Väddnätfjäril/Ärenprisnätfjäril ( <i>Euphydryas aurinia</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mindre värde (1).	
1931 Dvärgpärlmorfjäril ( <i>Boloria (Clossiana) improba</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (3). B: - K: -	
4038 Violet guldvinge ( <i>Lycaena helle</i> )	Känslig (2).	A: Uppgift saknas. B: Mycket högt värde (3). K: -	
<b>SKALBAGGAR</b>			
1081 Bred gulbrämrad dykare ( <i>Dytiscus latissimus</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mycket högt värde (3).	
1082 Bred paljettdykare ( <i>Graphoderus bilineatus</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mindre värde (1).	
<b>FISKAR</b>			
1106 Lax (i sötvatten) ( <i>Salmo salar</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (3). B: Mycket högt värde (3). K: -	

1130 Asp ( <i>Aspius aspius</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mycket högt värde (3). B: Mycket högt värde (3). K: -	
1149 Nissöga ( <i>Cobitis taenia</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mindre värde (1). K: Högt värde (2).	
1163 Stensimpa ( <i>Cottus gobio</i> )	Mindre känslig (1).	A: Högt värde (2). B: Mindre värde (1). K: Mindre värde (1).	
<b>GRODDJUR</b>			
1166 Större vattensalamander ( <i>Triturus cristatus</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1188 Klockgroda ( <i>Bombina bombina</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: - K: Högt värde (2).	
<b>FLADDERMÖSS</b>			
1308 Barbastell ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	

1318 Dammfladdermus ( <i>Myotis dasycneme</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
<b>DÄGGDJUR</b>			
1355 Utter ( <i>Lutra lutra</i> )	Mindre känslig (1).	A: Högt värde (2). B: Mycket högt värde (3). K: -	
<b>MOSSOR</b>			
1383 Hårklomossa ( <i>Dichelyma capillaceum</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mycket högt värde (3).	
1386 Grön sköldmossa ( <i>Buxbaumia viridis</i> )	Känslig (2).	A: Mycket högt värde (3). B: Mindre värde (1). K: Mycket högt värde (3).	
1389 Långskaftad svanmossa ( <i>Meesia longiseta</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Mycket högt värde (3). K: -	
1393 Käppkrokmossa ( <i>Hamatocaulis vernicosus</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	



1394 Mikroskapania ( <i>Scapania carinthiaca</i> ( <i>massolongi</i> ))	Känslig (2).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	
1979 Brynia ( <i>Bryhnia novae- angliae</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1980 Vedtrådmossa ( <i>Cephalozia macounii</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	
1982 Trubbklockmossa ( <i>Encalypta mutica</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: Mycket högt värde (3). K: Mindre värde (1).	
1983 Taigakrokmosa ( <i>Hamatocaulis lapponicus</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	
1984 Platt spretmosa ( <i>Herzogiella turfacea</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Högt värde (2). K: -	
1985 Späd bäckmosa ( <i>Hygrohypnum montanum</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	

1986 Lappglansmossa ( <i>Orthothecium lapponicum</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
<b>KÄRLVÄXTER</b>			
1419 Dvärglåsbräken ( <i>Botrychium simplex</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mindre värde (1).	
1493 Kalkkrassing ( <i>Sisymbrium supinum</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mindre värde (1).	
1528 Myrbräcka ( <i>Saxifraga hirculus</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Mindre värde (1). K: -	
1831 Flytsvalting ( <i>Luronium natans</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mindre värde (1). K: Mycket högt värde (3).	
1833 Sjönajas ( <i>Najas flexilis</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	

1902 Guckusko ( <i>Cypripedium calceolus</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Högt värde (2). K: -	
1903 Gulyxne ( <i>Liparis loeselii</i> )	Mycket känslig (3).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: Mycket högt värde (3).	
1940 Småsvalting ( <i>Alisma wahlenbergii</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: - K: -	Av EU prioriterad art.
1944 Grusnarv ( <i>Arenaria humifusa</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	
1948 Skogsrör ( <i>Calamagrostis chalybaea</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Mindre värde (1). K: -	
1949 Norna ( <i>Calypso bulbosa</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: Högt värde (2). K: -	
1950 Kolstarr ( <i>Carex holostoma</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	

1951 Sötgräs ( <i>Cinna latifolia</i> )	Känslig (2)	A: - B: Högt värde (2). K: -	
1955 Ryssbräken ( <i>Diplazium sibiricum</i> )	Känslig (2)	A: Mindre värde (1). B: Mindre värde (1). K: -	
1959 Brudkulla ( <i>Gymnadenia (Gymnigritella) runei</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
1961 Snöfryle ( <i>Luzula arctica</i> )	Mycket känslig (3).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
1962 Ryssnarv ( <i>Moehringia lateriflora</i> )	Känslig (2).	A: - B: Mindre värde (1). K: -	
1966 Ävjepilört ( <i>Persicaria foliosa</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Mycket högt värde (3). K: -	
1967 Lappfela ( <i>Platanthera obtusata ssp. oligantha</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
1968 Strandviva ( <i>Primula nutans</i> )	Mindre känslig (1).	A: - B: Högt värde (2). K: -	

1969 Fjällviva ( <i>Primula scandinavica</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
1972 Lappranunkel ( <i>Ranunculus lapponicus</i> )	Känslig (2).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	
1975 Polarblära ( <i>Silene furcata</i> ssp. <i>Angustiflora</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mindre värde (1). B: Mindre värde (1). K: -	
1977 Venhavre ( <i>Trisetum subalpestre</i> )	Mindre känslig (1).	A: Mindre värde (1). B: - K: -	