

Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betes- marker 2018

Anders Glimskär, Assar Lundin, Anders Björkén, Merit
Kindström



Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2018

Anders Glimskär SLU, institutionen för ekologi, anders.glimskar@slu.se
Assar Lundin SLU, institutionen för ekologi, assar.lundin@slu.se
Anders Björkén SLU, institutionen för ekologi, anders.bjorken@slu.se
Merit Kindström SLU, institutionen för ekologi, merit.kindstrom@slu.se

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2019
Omslagsbild: Anders Glimskär

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi



Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2018

Anders Glimskär, Assar Lundin, Anders Björkén, Merit Kindström

Innehåll

| | |
|--|----|
| Syfte och bakgrund..... | 2 |
| Vegetation i olika markslag | 3 |
| Träd- och buskskikt | 3 |
| Fältskikt och hävdpåverkan | 6 |
| Artregistreringar i provytor | 16 |
| Exempel på bedömning av naturtypers bevarandestatus..... | 23 |
| Bevarandestatus | 23 |
| Bedömningskriterier och tröskelvärden..... | 24 |
| Alternativ för justerad metodik och design | 25 |
| Kostnadsredovisning för 2018..... | 26 |
| Referenser..... | 27 |
| Bilaga 1: Tillgänglighet och hävd i provytor 2016-2018 | 29 |
| Bilaga 2: Artregistreringar för signalarter 2016-2018..... | 30 |

Syfte och bakgrund

I Ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVA finns cirka 77 000 ängs- och betesmarksobjekt. Kvalitetsuppföljningen har sedan 2006 innefattat inventering av arter och strukturer som indikerar naturvärde och hävdpåverkan (Glimskär m.fl. 2005), i ett stickprov om 701 av de marker som i Ängs- och betesmarksinventeringen inventerades fullständigt eller klassades som restaurerbara. Av dessa är 582 gemensamma med tidigare inventeringar, och 119 ny tillkomna efter revideringen av objektsurvalet (Glimskär m.fl. 2016). Marker som klassades som "ej aktuella" ingår inte. Varje år inventeras en femtedel av objekten. Denna årsrapport beskriver den del av kvalitetsuppföljningen som berör inventering av växter, vegetation och markanvändning i provytor, i samma urval av ängs- och betesmarksobjekt som även används för inventering av fjärilar och humlor längs transekter. Enligt avtalet mellan Jordbruksverket och SLU, inst. för ekologi, så ska följande ingå i den årliga redovisningen:

- Kostnadsredovisning
- Hur många ängs- och betesmarksobjekt som har inventerats under året i respektive region
- Totalt antal registreringar av arter. För kärlväxter markerade med Å i bilaga 1 ska en jämförelse med tidigare inventeringar i samma provytor bifogas
- Förändringar i inventeringarna som införts under året och motiven till dessa (förändringar i förhållande till bilaga 1 och 2)
- Avvikelse, exempelvis objekt som inte har kunnat inventeras, och orsakerna till dessa avvikelser
- Externa faktorer som kan ha påverkat resultatet
- Eventuella förslag på justeringar i metodik och artlistor

Tabell 1. Antal ängs- och betesmarksobjekt i stickprovet, för inventeringsvarv 3. Värdena presenteras totalt och fördelat på fem regioner.

| Region | Antal objekt per år | | | | | Alla |
|------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| Götalands slättbygder | 19 | 17 | 20 | 16 | 17 | 89 |
| Götalands mellanbygder | 23 | 31 | 20 | 22 | 29 | 125 |
| Götalands skogsbygder | 32 | 35 | 35 | 38 | 33 | 173 |
| Mellersta Sverige | 34 | 26 | 33 | 26 | 28 | 146 |
| Norrland | 36 | 30 | 36 | 30 | 34 | 166 |
| Alla | 144 | 139 | 144 | 132 | 141 | 700 |

Vegetation i olika markslag

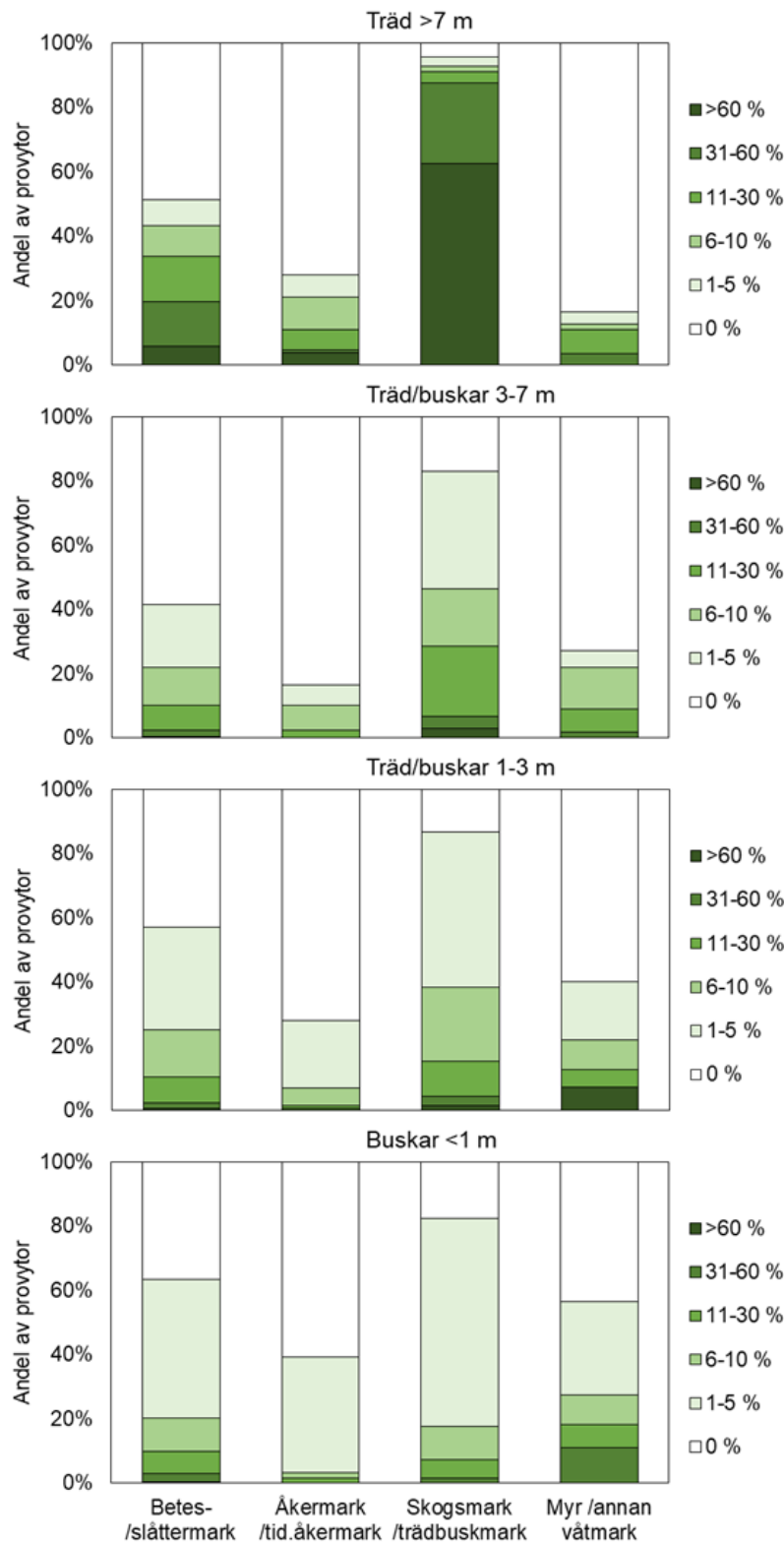
I årets rapport har vi valt att fokusera på resultatexempel från olika markslag inom ängs- och betesmarksobjekten, enligt samma indelning som är grunden också för Remiils gräsmarksövervakning (Lundin m.fl. 2016). Markslaget betes-/slåttermark är det vanligaste i ängs- och betesmarksobjekten, och det skulle också kunna vara urvalskriteriet i en eventuellt utökad design i framtiden (se nedan).

För att belysa hur innehållet i provytorna skiljer sig beroende på markslag, så har vi gått vidare med variabler som anger vegetationsstruktur, betes- och slåtterhävd samt artinnehåll. Inom markslaget betes-/slåttermark har vi också testat att åskådliggöra skillnader baserat på markfuktighet (torr, frisk och fuktig mark), som ofta är den viktigaste miljögradienten och som bland annat påverkar hävdbehovet och igenväxningshastigheten. För detta har vi använt en klassning av växtarter med indikatorvärden från 1-9 för fuktighet (och 10-12 för utpräglade vattenväxter), enligt en lista som har tagits fram av Ellenberg m.fl. (1992; se även Diekmann 2003). Utifrån de ingående arternas indikatorvärden har vi sedan räknat fram ett viktat medelvärde, som också tar hänsyn till växtarternas mängd inom varje provyta, utifrån förekomst i småprovytor.

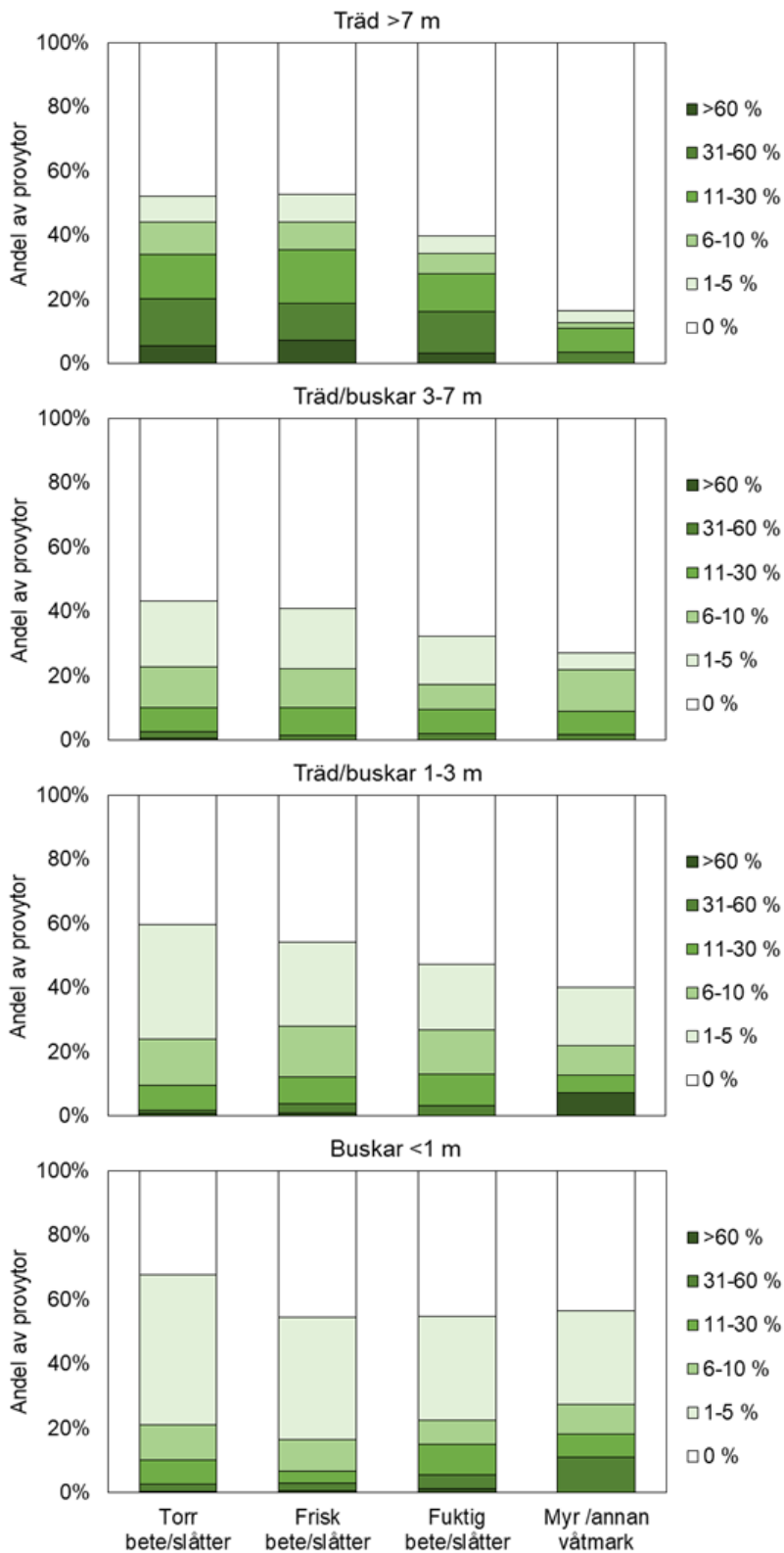
Träd- och buskskikt

I fältinventeringen registreras täckningen av träd och buskar uppdelat på fyra höjdsnitt, som ger en bild av träd- och buskskiktets karaktär. Täckningen anges i sex olika mängdklasser. Som förväntat är silikatgräsmark och kultiverad gräsmark normalt mycket öppna, medan trädklädd betesmark har en stor andel ytor med hög träd- och busktäckning, där mer än hälften har mer än 30 % täckning av träd högre än 7 m (Figur 1).

Som förväntat är trädtäckningen störst i markslaget för skogsmark och träd- och buskmark, där två tredjedelar av provytorna har mer än 60 % täckning av träd högre än 7 m enligt fältinventeringen (vilket också är kriteriet för markslaget både i fältinventeringen och i den flygbildstolkning som görs t.ex. i Remiil och i miljöövervakningen av gräsmarker i kraftledningsgator), och de flesta övriga mer än 30 %. För övriga markslag kan man notera att betes-/slåttermark och våtmarker ofta har något högre träd- och busktäckning än tydligt plöjningspåverkad mark (åkermark/tidigare åkermark som är obrukad eller har permanent bete/slåtter). Myrarna och andra våtmarker verkar ha en något större andel av träden och buskarna i de lägre höjdsnitten, upp till 3 m höjd, och mindre av högre träd än betes-/slåttermark (Figur 1). Inom markslaget betes-/slåttermark är det inga synbara skillnader i trädskiktets struktur mellan marker med olika fuktighet (Figur 2).



Figur 1. Andel av provytor med olika mängd av träd och buskar, indelat i fyra vertikala skikt baserat på träd- och buskindividernas höjd. För varje skikt anges täckningen fördelat på fyra huvudtyper av markslag.



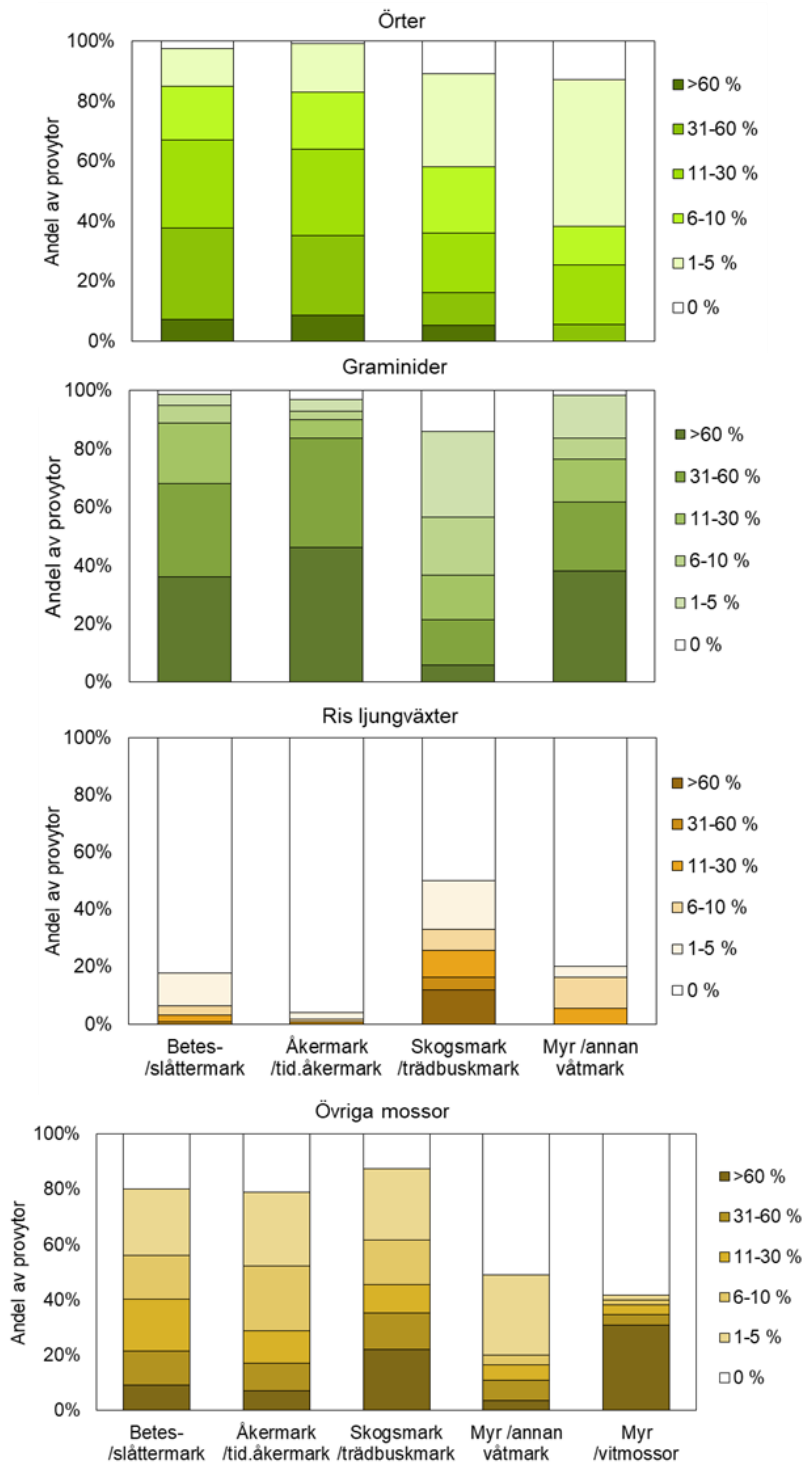
Figur 2. Andel av provytor med olika mängd av träd och buskar, indelat i fyra vertikala skikt baserat på träd- och buskindividernas höjd. För varje skikt anges täckningen fördelat på fuktighetsklasser inom markslaget betes-/slättermark samt för våtmarker.

Fältskikt och hävdpåverkan

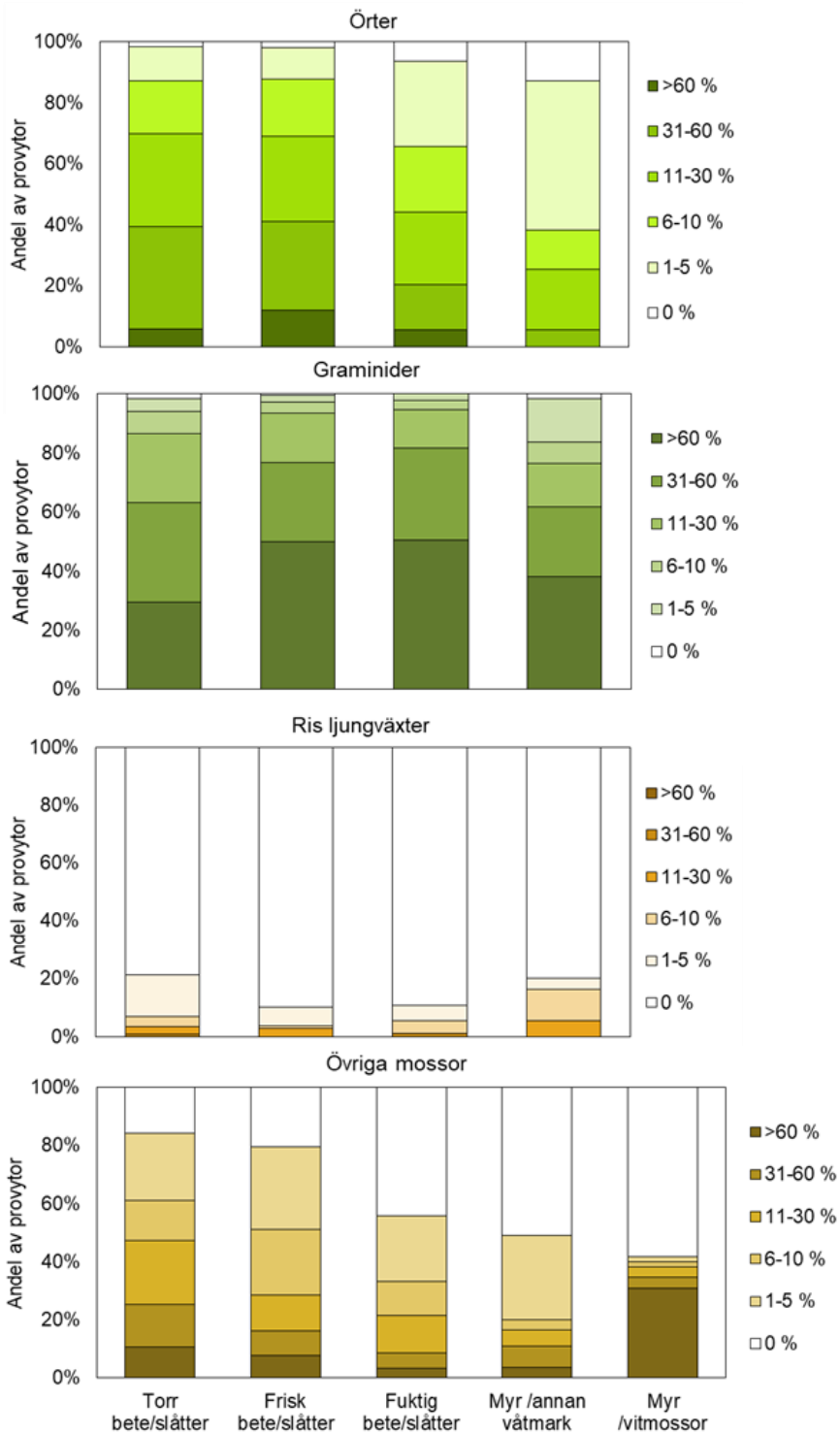
För fält- och bottenskiktet har vi jämfört mängden örter, graminider (gräs, halvgräs och tågväxter), ris (från familjen ljungväxter) och "övriga mossor" (d.v.s. alla utom vit- och brunmossor), fördelat på markslag och markfuktighet. Framför allt är det av intresse att belysa vilken typ av vegetation de skogklädda ytorna och våtmarkerna i ängs- och betesmarksobjekten har, för att vi ska förstå vilka gräsmarksvärden de kan ha och vilken hävd som de kräver.

Generellt sett är det ganska liten skillnad i vegetationsstruktur mellan betes-/slättermark och plöjningspåverkad åkermark/tidigare åkermark, förutom att täckningen av graminider verkar något högre i det sistnämnda (Figur 3). Det är som förväntat, eftersom marken där normalt är mer näringsrik. För skog och annan träd- och buskklädd mark är det en markant skillnad att mängden graminider är mycket lägre och mängden ris och mossor är högre. Ris som blåbär, lingon, ljung och kråkbär förekommer ju normalt i barrskogsmiljöer, men är oftast mycket ovanliga i gräsmarker, som våra resultat också visar. Detta antyder att de flesta markerna med tätt träd- och buskskikt har markvegetation av skogstyp och knappast kan förväntas ha några gräsmarksvärden (se även Figur 13). Våtmarkerna kan ha en hel del graminider, men oftast liten mängd örter. Knappt hälften av de ytor som har klassats som våtmark har mycket stor täckning av vitmossor (Figur 3), vilket indikerar att de är fattigmyrar, varav en stor andel troligen är slättermyrar i Norrbotten och andra delar av norra Sverige. Våtmarker som saknar vitmossor kan till exempel vara de blöta delarna av hävdade strandängar, eller liknande.

Vad gäller markfuktigheten i betes- och slättermark så är skillnaderna ganska små. Tendensen verkar vara att fuktigare mark har större täckning av graminider, men mindre täckning av örter och mossor, och det bekräftas också om man jämför med de blöta våtmarkerna (Figur 4).



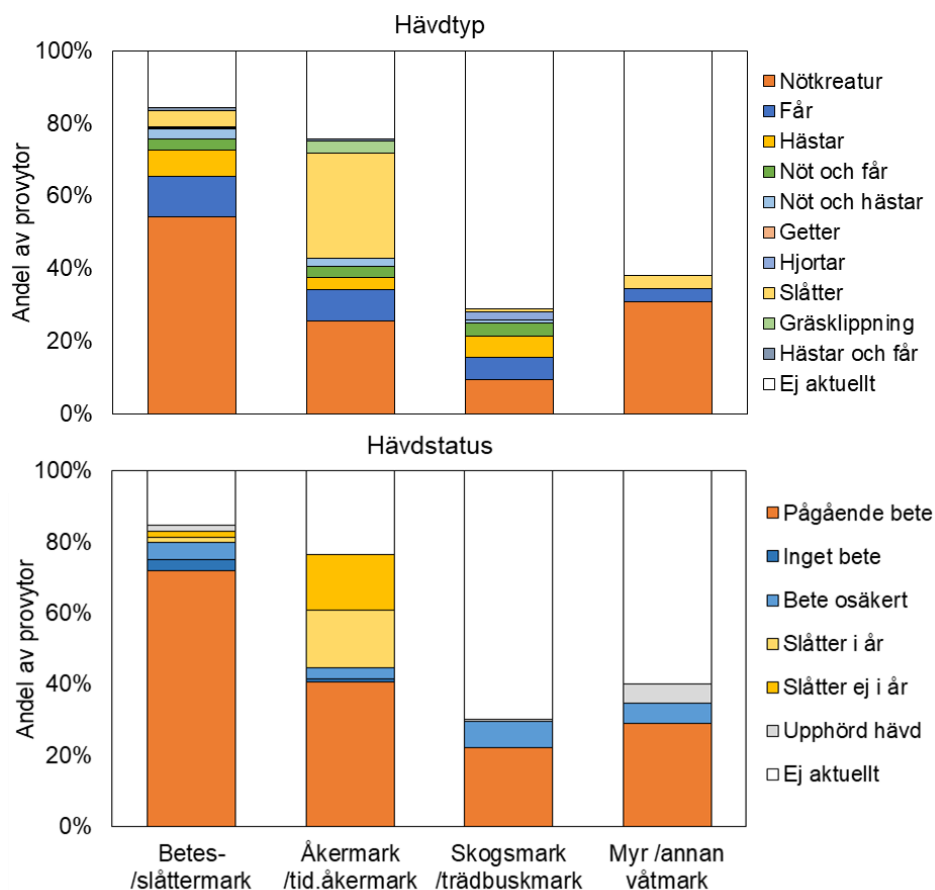
Figur 3. Andel av provytor med olika mängd av livsformer i fält- och bottenskiktet, indelat i sex täckningsklasser. För varje livsform anges täckningen fördelat på fyra huvudtyper av markslag. För myrar och andra våtmarker redovisas också vitmossor på samma sätt som övriga mossor i samma diagram.



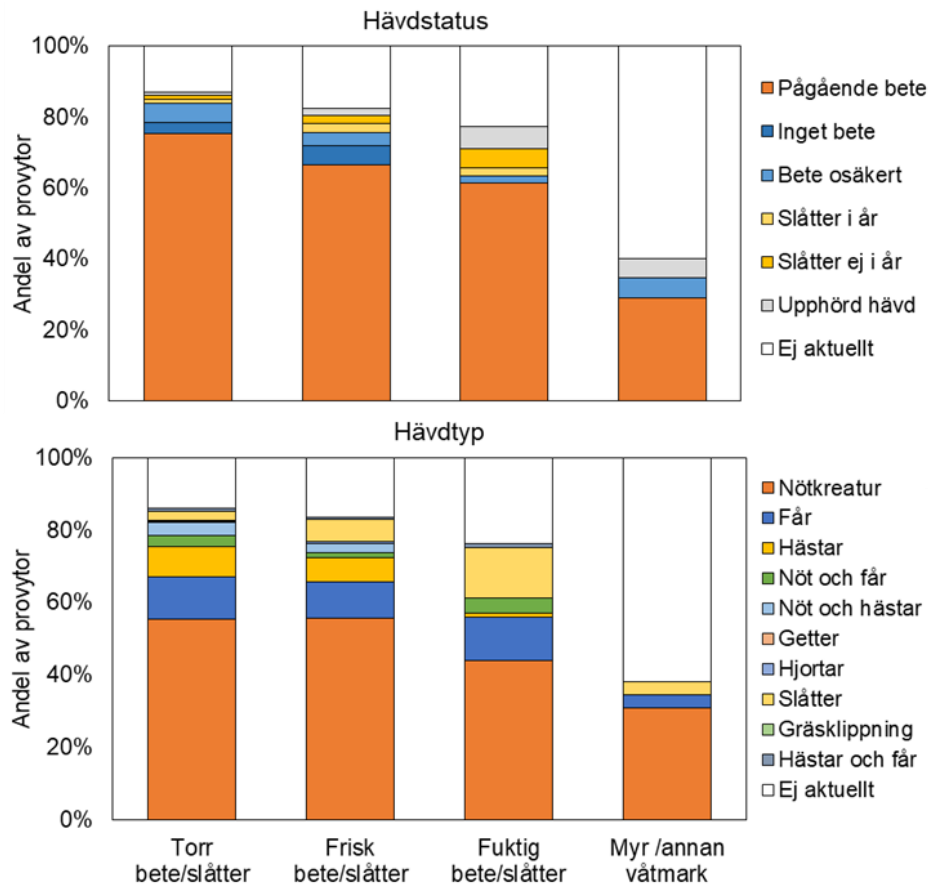
Figur 4. Andel av provytor med olika mängd av livsformer i fält- och bottenskiktet, indelat i sex täckningsklasser. För varje livsform anges täckningen fördelat på olika fuktighetsklasser inom markslaget betes-/slättermark samt för våtmarker. För myrar och andra våtmarker redovisas också vitmossor på samma sätt som övriga mossor i samma diagram.

Vegetationens struktur har förstås också ett samband med om marken hävdas med bete eller slåtter, och i så fall hur intensiv eller regelbunden hävden här. Marker med markslaget betes-/slättermark är i ganska hög grad hävdade, och då oftast pågående hävd med bete av nötkreatur (Figur 5). En ganska liten andel betas med får eller hästar, och en knapp femtedel saknar hävd. För plöjningspåverkad åkermark/tidigare åkermark är nötkreatursbete också vanligt, men en betydligt större andel hävdas med slåtter. Det innebär alltså att det är en viss andel mer eller mindre långliggande slåttervallar som ingår i ängs- och betesmarksobjekten. Att den skogsbeklädda marken och våtmarkerna väldigt ofta saknar hävd stärker bilden av att dessa marker ofta inte har gräsmarkskaraktär och därmed antagligen till stor del saknar gräsmarksvärden (Figur 5). En mindre del kan dock vara skogsbete eller hävdade strandängar med hävdgynnade värden, och det är då viktigt att lyfta fram dessa marker särskilt.

Inom betes-/slättermark verkar inte hävden skilja så mycket beroende på fuktighet, utom möjligtvis att de fuktigare markerna något oftare är ohävdade eller hävdas med slåtter (Figur 6).



Figur 5. Andel av provytor med olika hävdtyp och hävdstatus, fördelat på de fyra vanligaste markslagen (huvudtyper).

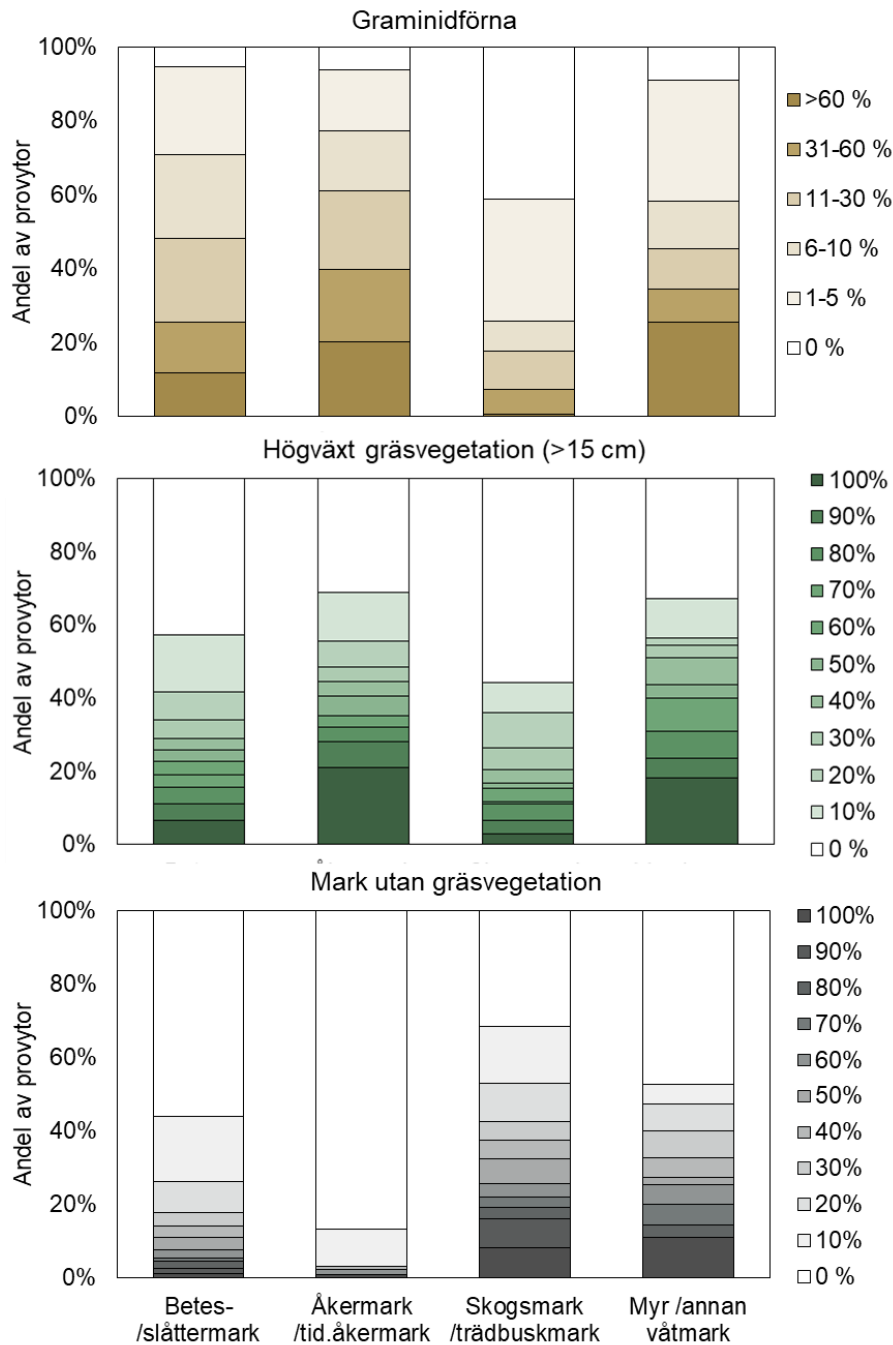


Figur 6. Andel av provytor med olika hävdtyp och hävdstatus, fördelat på fuktighetsklasser inom markslaget betes-/slättermark samt för våtmarker.

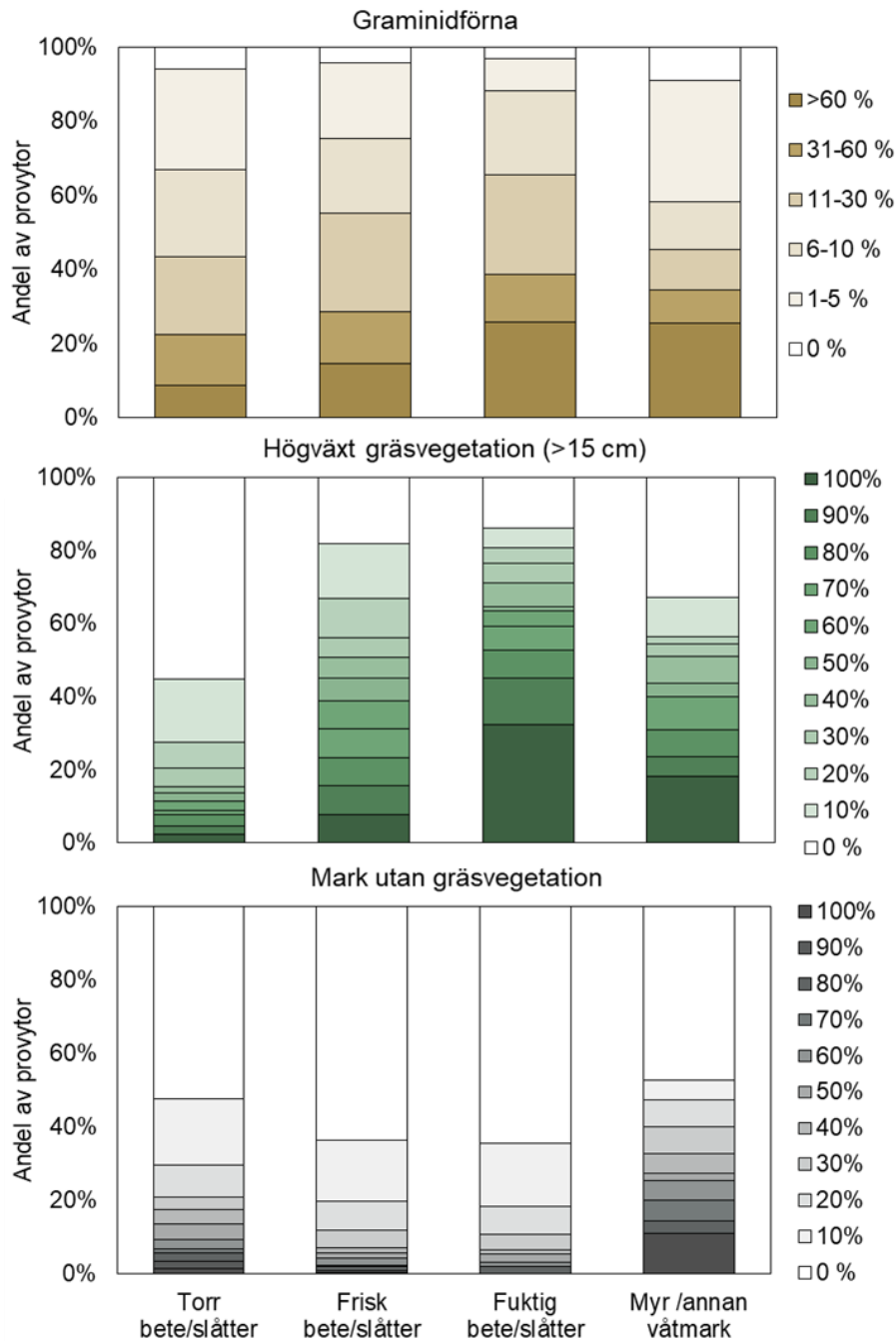
Ett annat sätt att belysa hävdpåverkan är att titta på strukturer i vegetationen som indikerar otillräcklig eller olämplig hävd. Graminidförna (d.v.s. döda fjolårsblad av gräs, halvgräs och tågväxter) kan fungera som en indikator på långtgående igenväxning vid svag hävd, eftersom graminidförnan bryts ner långsamt och därför ansamlas över tiden om hävden saknas eller är otillräcklig, särskilt i näringsrik och fuktig mark. Betesdjur undviker också ofta sådan "förväxt" vegetation som har högt fiberinnehåll och lågt näringsinnehåll, vilket förstärker effekten över tid. Andelen gräsmarksvegetation som är högre än 15 cm indikerar också att hävden är otillräcklig, även om vegetationshöjden också kan variera över säsongen, beroende på när betesdjuren kommer ut på marken. Hela eller delar av markytan kan också sakna gräsvegetation, antingen om det är skogsartad vegetation eller bar mark under ett tätt trädskikt, eller om det är kraftig igenväxning av älgört, nässlor, vass eller andra högväxta arter.

Mängden graminidförna varierar, men det är ganska liten andel som har väldigt hög täckning. Fuktig eller blöt vegetation har generellt högre

vegetation och något mer förna, medan skogklädd mark i högre grad saknar gräsmarksvegetation (Figur 7 och 8).



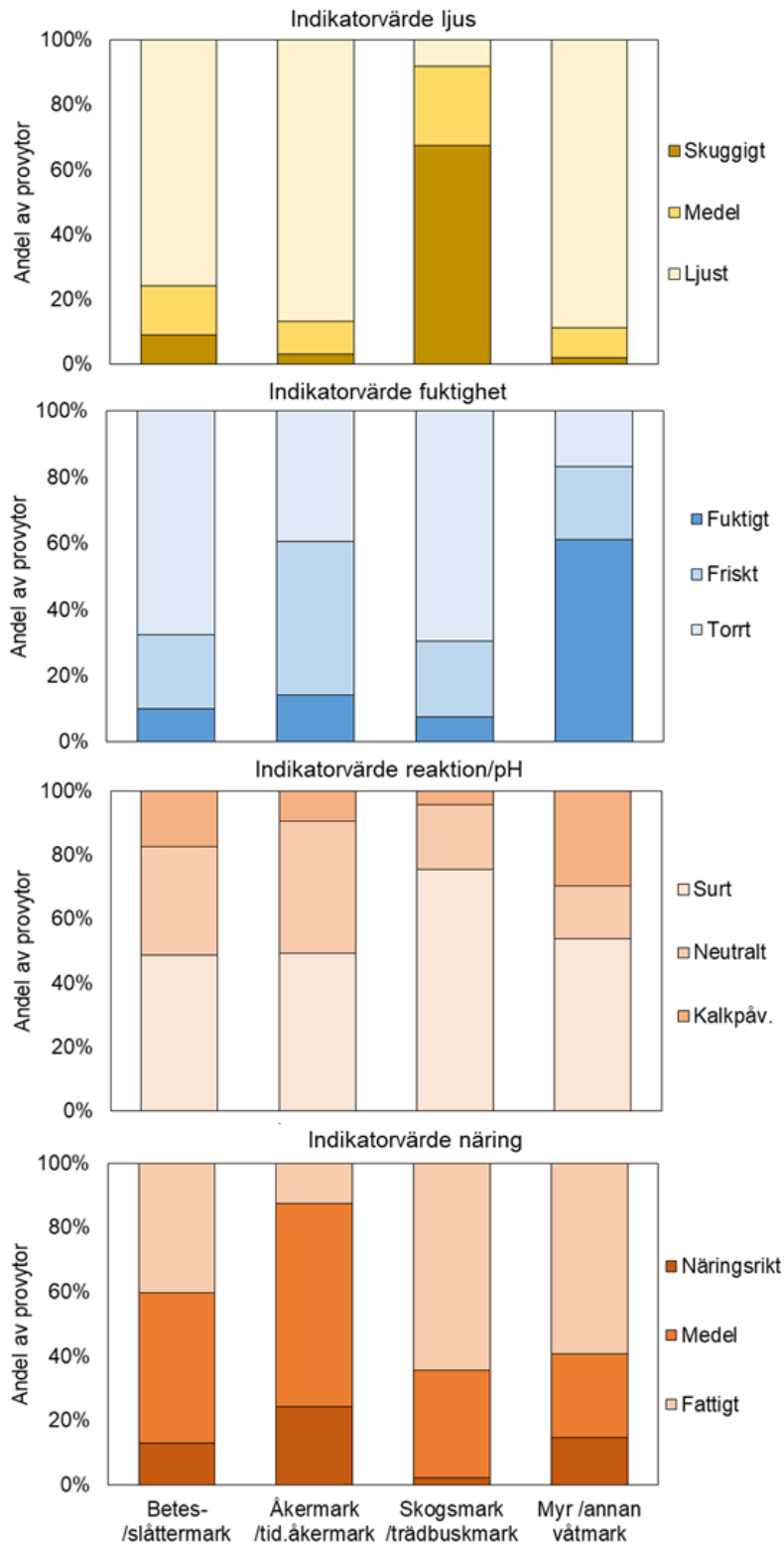
Figur 7. Andel av provytor med olika mängd av graminidförna (döda fjolårsblad av gräs, halvgräs och tågväxter), högväxt gräsvegetation och mark utan gräsvegetation, indelat i sex täckningsklasser. Dessa variabler är "negativa indikatorer" som visar på otillräcklig hävd, igenväxning eller markstörning. För varje variabel anges täckningen i klasser, fördelat på de fyra vanligaste markslagen (huvudtyper).



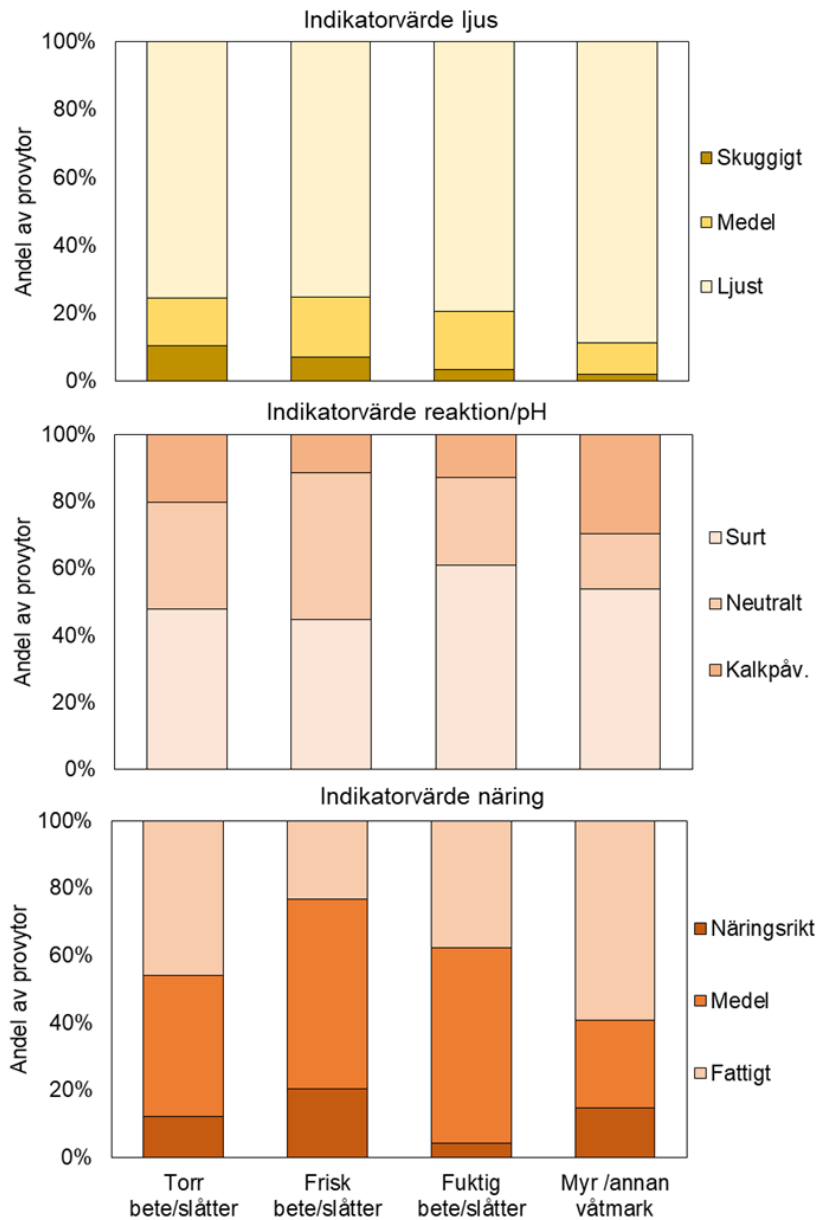
Figur 8. Andel av provytor med olika mängd av graminidförna (döda fjolårsblad av gräs, halvgräs och tågväxter), högväxt gräsvegetation och mark utan gräsvegetation, indelat i sex täckningsklasser. Dessa variabler är "negativa indikatorer" som visar på otillräcklig hävd, igenväxning eller markstörning. För varje variabel anges täckningen i klasser, fördelat på fuktighetsklasser inom markslaget betes-/slättermark samt för våtmarker.

Man kan också använda artsammansättningen för att belysa hur miljöförhållandena skiljer sig mellan olika markslag, där vi har använt mångdviktade medelvärden av Ellenbergs indikatorvärden (Ellenberg m.fl. 1992; Diekmann 2003), indelade i klasser.

De flesta resultaten för indikatorvärdena är som förväntade, t.ex. att skogsmarken har en väldigt stor andel skuggtåliga växter, att våtmarker har stor andel fuktgynnade växter (Figur 9) och att åkermark har mer näringsgynnade växter. Men det visar också att den skogklädda marken generellt är något torrare och surare, vilket bekräftar att det ofta är mer hedartad barrskogsvegetation. En ganska stor andel av våtmarkerna indikerar högre pH, vilket inte är typiskt för slätterhävdade fattigmyrar (Figur 9). Det skulle kunna indikera rikare typer av myrar eller blöta fuktängar, men också t.ex. alvarvätar eller mer eller mindre kalkpåverkade strandängar. Den variationen hos våtmarksmiljöerna kan vara intressant att belysa vidare. Den friska betes-/slättermarken har något högre andel näringsgynnad vegetation än både den torra och den fuktiga marken (Figur 10), vilket kanske är något förvånande, eftersom fuktig gräsmark ofta kan vara på mark med högre lerhalt. En orsak kan vara att den friska marken oftare kan vara "kultiverad", d.v.s. oftare ha viss gödselpåverkan och/eller ha en historia som åkermark.



Figur 9. Andel av provtytor med olika indikatorvärde (viktat medelvärde av arter) för ljus, fuktighet, reaktionstal (pH) och näring enligt lista med arters indikatorvärde (Ellenberg m.fl. 1992; Diekmann 2003). För varje indikatorvärde anges klassen indelat på fyra huvudtyper av markslag.



Figur 10. Andel av provytor med olika indikatorvärde (viktat medelvärde av arter) för ljus, reaktionstal (pH) och näring enligt lista med arters indikatorvärde (Ellenberg m.fl. 1992; Diekmann 2003). För varje indikatorvärde anges klassen fördelat på fuktighetsklasser inom markslaget betes-/slättermark samt för våtmarker.

Artregistreringar i provytor

Från och med 2016 görs alltså en mer omfattande registrering av växtarter i provytorna. För de provytor som finns kvar sedan tidigare inventeringsvarv görs fortfarande artregistrering i totalt nio småprovytor per provyta. I de provytor som är nytillkomna vid förändringen av objektsurvalet från 2016 görs registreringen på samma sätt som i Remiils inventering (Lundin m.fl. 2016, Glimskär m.fl. 2016), d.v.s. i fem småprovytor. Dessutom registreras från 2016 tillkommande arter i hela provytan med 3 m radie, så att man får en mer fullständig bild av artinnehållet. Den totala artlistan är betydligt längre än tidigare, och alla arter registreras.

De skillnader mellan markslag som kan vara lättast att tolka är förekomsten av olika växtarter, litet beroende på hur stor variationen av vegetationstyper är inom varje markslag. Bland de vanligaste arterna i betes- och slåttermark så är i stort sett alla typiska gräsmarksväxter (Figur 11), vilket visar tydligt att det inte är någon direkt tvekan om att markslagsklassningen är rättvisande och användbar. De vanligaste arterna är relativt triviala och generalistiska arter som lågväxta gräs (ven- och gröearter, d.v.s. antagligen mest rödven och ängsgröe), röllika, vitklöver, maskros m.m. Bland de arter som indikerar något torrare och magrare (och därmed potentiellt mer artrika) marker är t.ex. fårsvingel, gulmåra och liten blåklocka. Där finns dock också arter som är litet mer av skogskaraktär, men också kan finnas i gräsmarker, som kruståtel, gökärt, vitsippa. Några näringsgynnade "igenväxningsarter" finns också, som älgört, hundkäx och kvickrot.

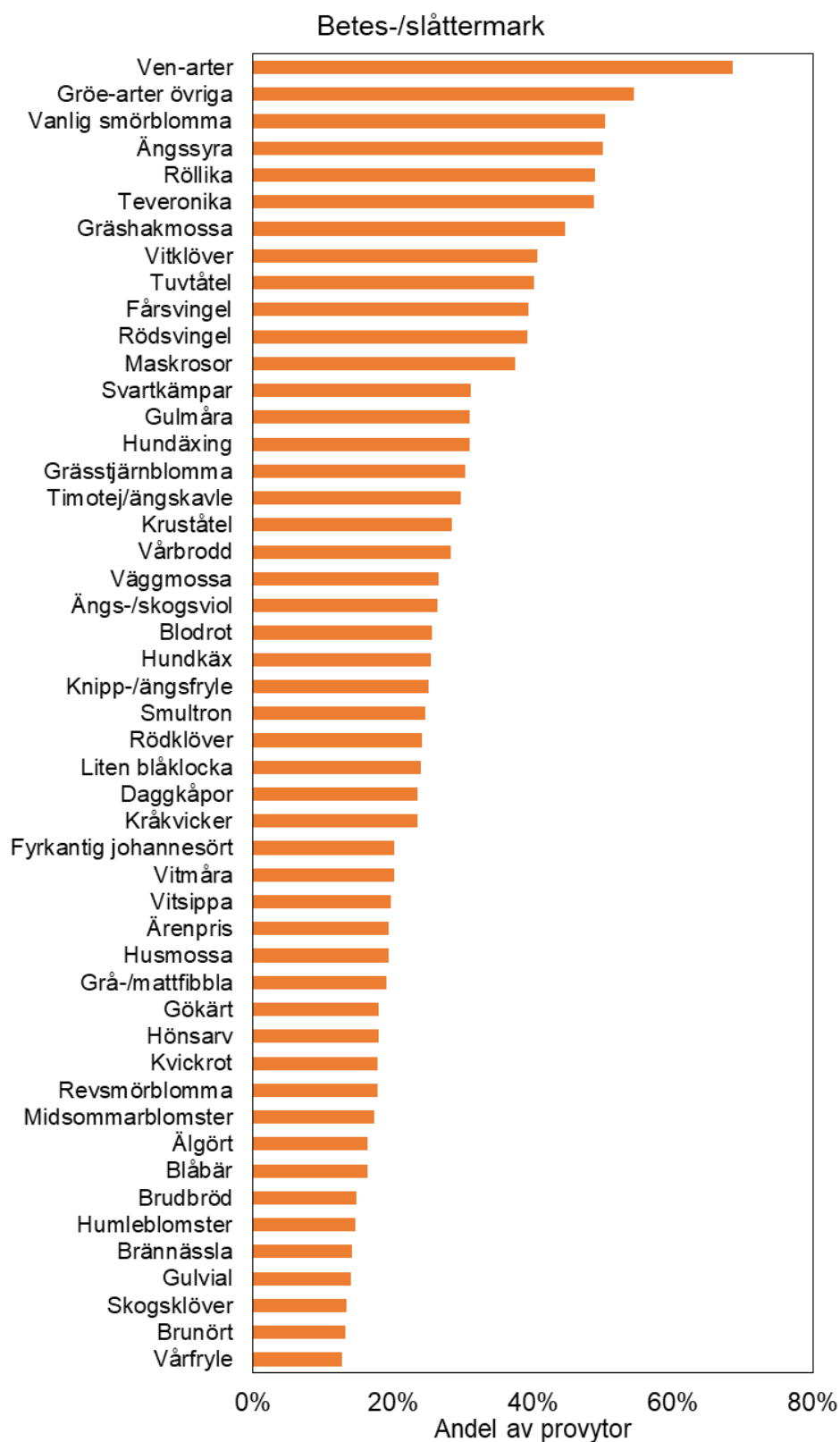
Artsammansättningen i plöjningspåverkad (obrukad eller permanent hävdad) åkermark eller tidigare åkermark är väldigt likartad den i betes-/slättermark (Figur 12), vilket innebär att gränsdragningen kan vara svår. Man kan tolka det som att betes-/slättermarkerna i genomsnitt har ganska trivial vegetation, eller som att gammal åkermark har stor potential att utvecklas mot mer värdefull. Sanningen ligger väl någonstans däremellan. För att lättare kunna jämföra har vi lagt flera markslag i samma figur, vilket indikerar att fårsvingel, gulmåra, svartkämpar, ängs-/skogsviol, smultron, vitsippa, husmossa och grå-/mattfibbla är klart vanligare i betes-/slättermark, medan vitklöver, timotej/ängskavle och hundkäx är något vanligare i plöjningspåverkad mark (Figur 15). Även om många vanliga arter inte alls visar några tydliga skillnader, så indikerar ändå de skillnader som finns att indelningen stämmer bra med den förväntade, att betes-/slättermark har större förekomst av de mer skyddsvärda hävdgynnade växtarterna som är typiska för artrik gräsmark.

I skogsmark och annan träd-/buskdominerad mark så är det en väldigt tydlig övervikt av typiska skogsväxter, som blåbär, lingon, skogsstjärna, ekorrbar, harsyra m.m., även om det finns inslag av skuggtåliga gräsmarksväxter som midsommarblomster, ängs-/skogskovall, vanlig smörblomma, blodrot och ärenpris (Figur 13).

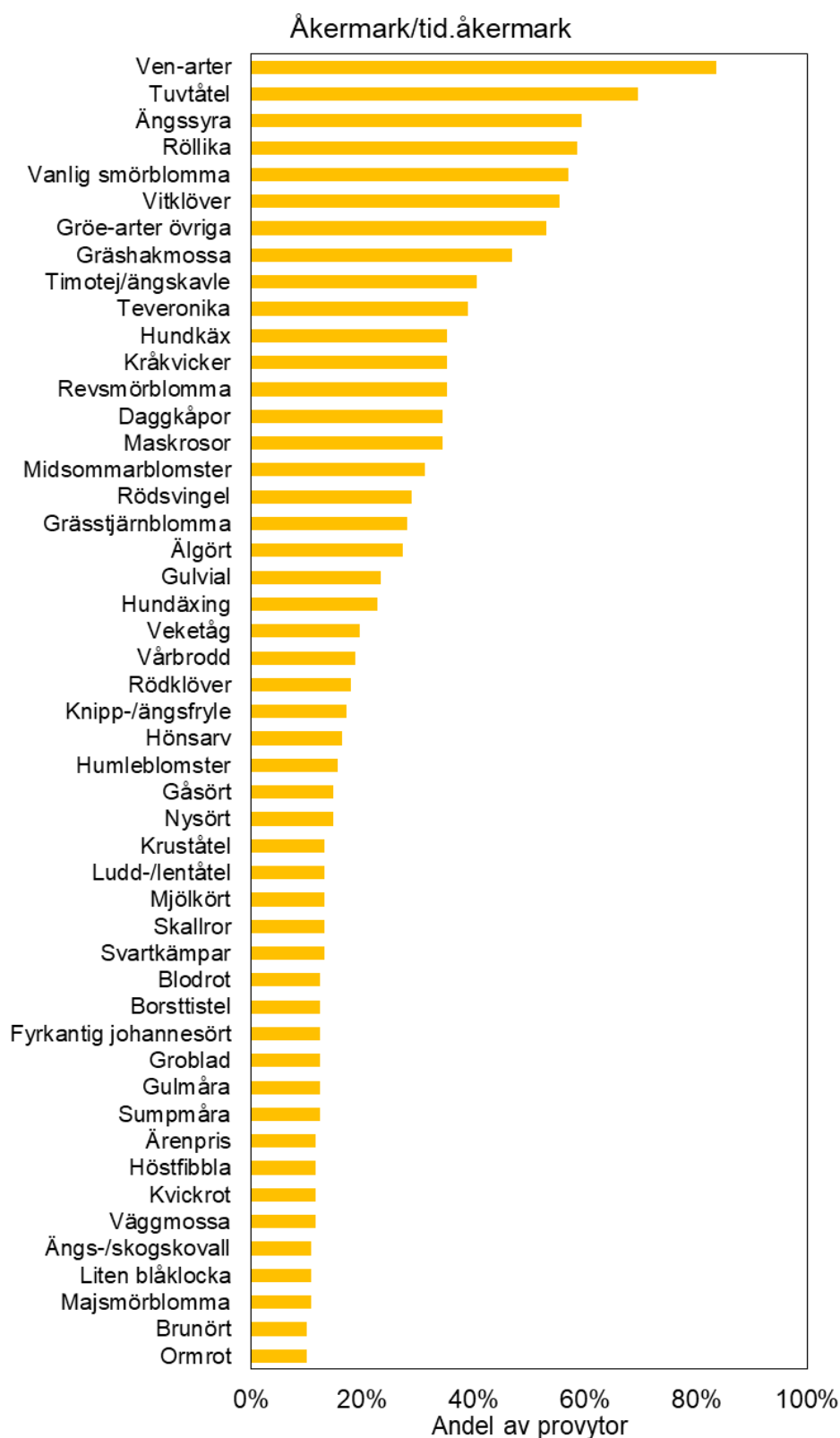
I våtmarkerna är det en väldigt tydlig övervikt av fuktmarksväxter, som förväntat. Det är både ett antal typiska myrväxter, som tuvull, tranbär, vattenklöver, odon, och mer näringsgynnade fuktväxter som tuv-/stylt-

/bunkestarr, vass, tuvtåtel och rörflen. Bland de ganska generalistiska våtmarksväxter som också kan finnas i hävdpåverkad mark finns kråklöver, humleblomster, hundstarr, vattenmåra, och det finns också en del arter som finns också i andra miljöer än våtmarker, t.ex. vägtistel, rödsvingel, åkerbär (Figur 14).

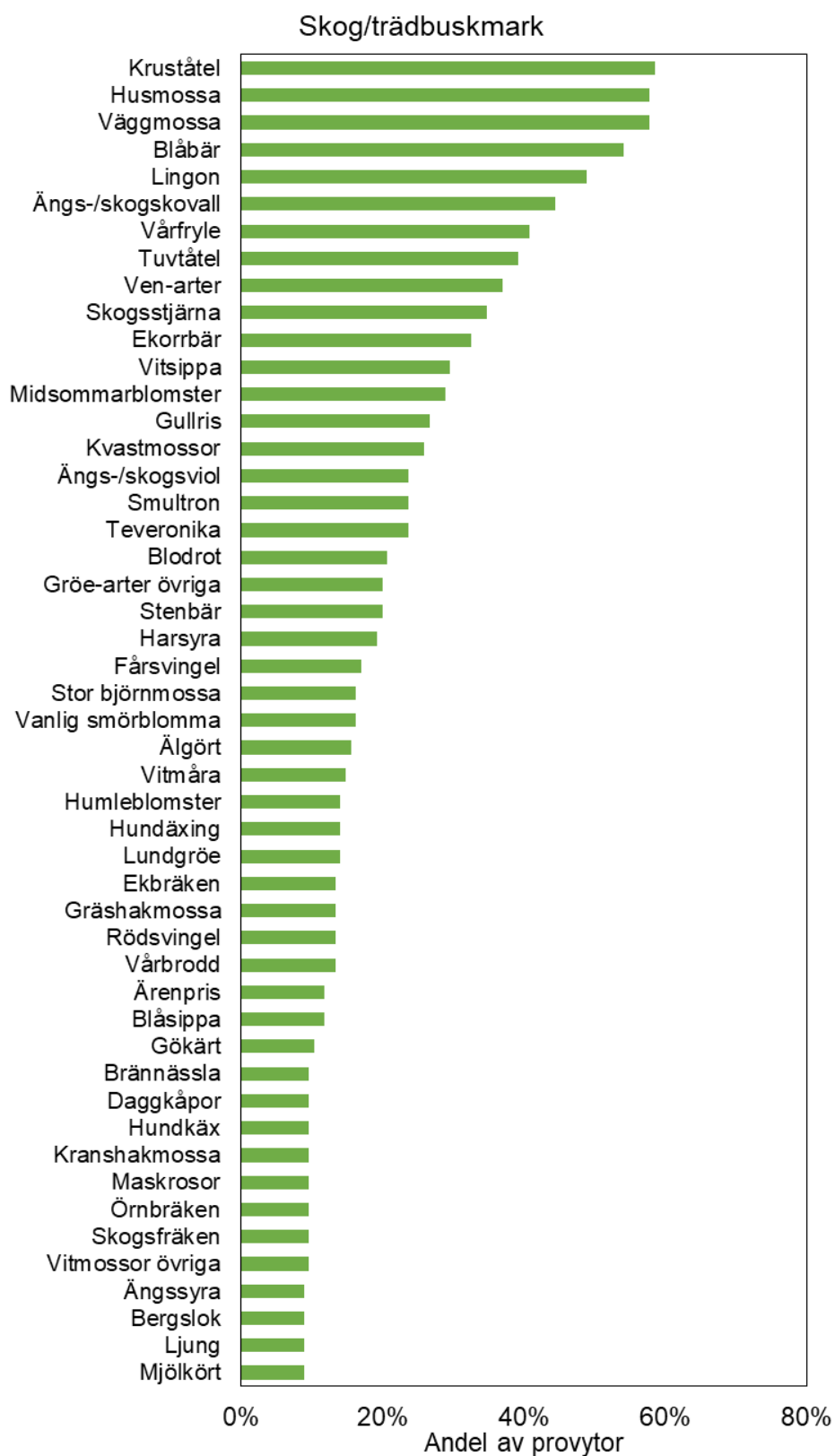
Slutsatsen är att det ändå är en markant skillnad i artsammansättning mellan de öppna gräsmarkerna och de som är skogklädda eller våtmarker, som innebär att markslagsklassning är mycket relevant och viktig. Men det visar också att gränsdragningen mellan "naturlig" och "kultiverad" gräsmark inte alltid är enkel, utan att det antagligen är en gradient av närings- och markanvändningspåverkan, som har att göra med jordart (t.ex. lerhalt), tid sedan senaste plöjning (som kan variera mycket) och hävdhistorik. Perioder av igenväxning och svag hävd kan ge likartad "trivialisering" av floran som gödselpåverkan, så de orsakerna kan vara svåra att skilja åt. Effekterna och utvecklingen över tiden påverkas också av markförhållandena, t.ex. jordart och kalkinnehåll.



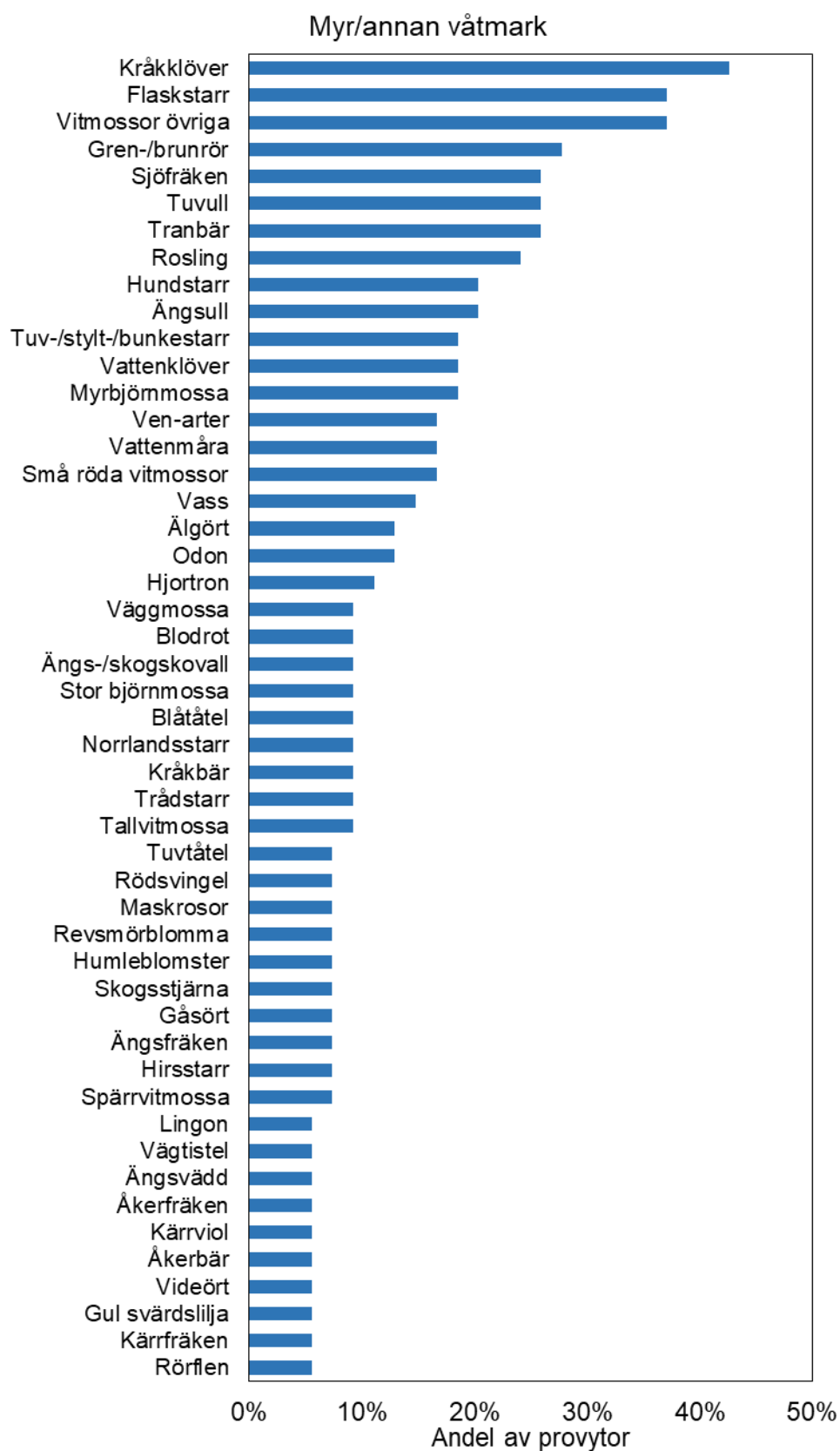
Figur 11. Andel av provytor med förekomst av olika växtarter i betes- och slåttermark. Arterna är sorterade i mängdordning (de 49 vanligaste).



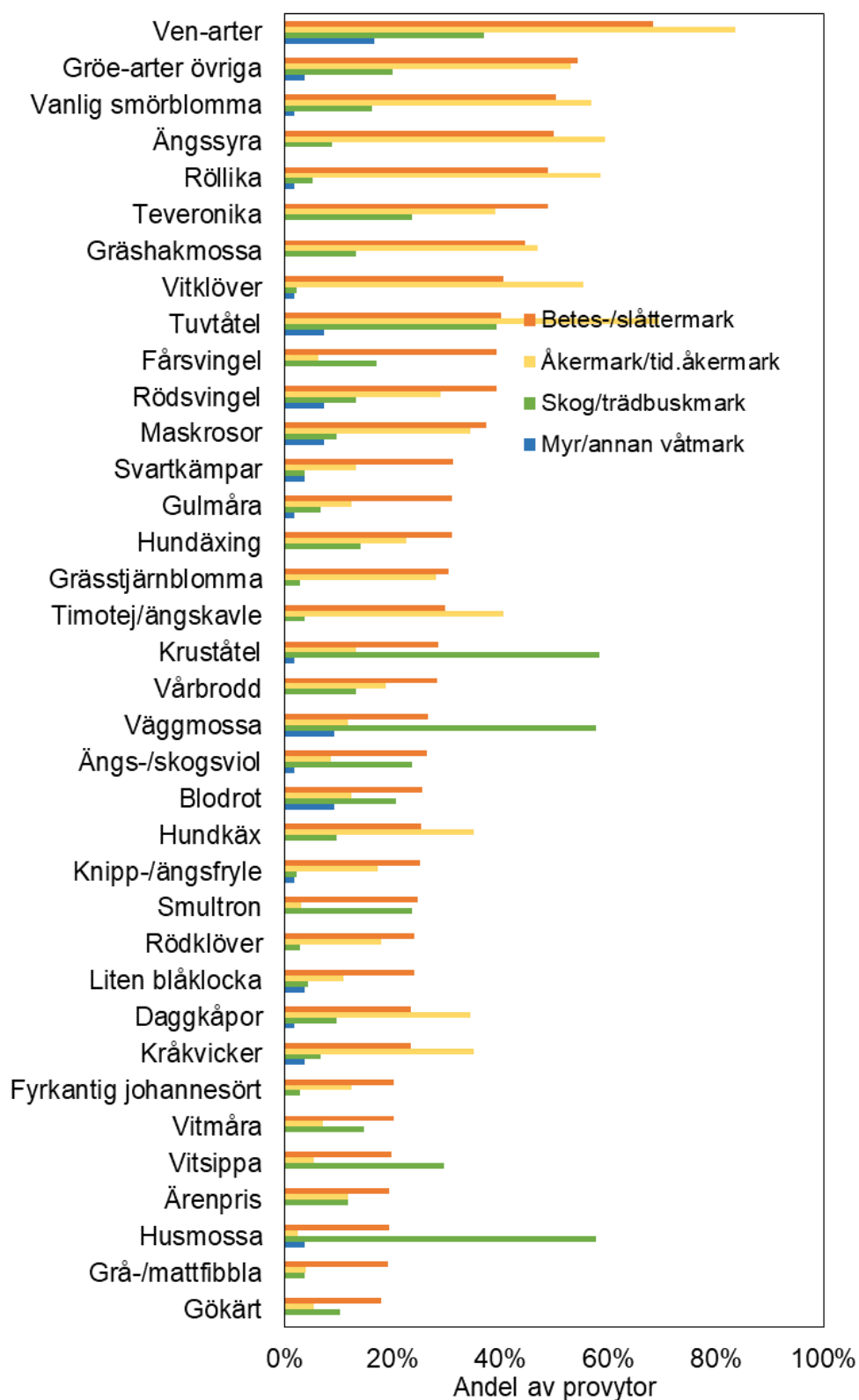
Figur 12. Andel av provytor med förekomst av olika växtarter i obrukad och permanent betad/slätterhävdat åkermark och tidigare åkermark. Arterna är sorterade i mängdordning (de 49 vanligaste).



Figur 13. Andel av provtytor med förekomst av olika växtarter i skogsmark och träd-/buskmark med täckning högre än 60 %. Arterna är sorterade i mängdordning (de 49 vanligaste).



Figur 14. Andel av provtytor med förekomst av olika växtarter i myrar och andra våtmarker. Arterna är sorterade i mängdordning (de 49 vanligaste).



Figur 15. Andel av provtyper med förekomst av olika växtarter, fördelat på de fyra viktigaste markslagen (huvudtyp). Arterna är sorterade efter vilka som är vanligast i betes-/slättermark (de 36 vanligaste).

Exempel på bedömning av naturtypers bevarandestatus

I uppdraget från Naturvårdsverket ingick endast att belysa bevarandestatus hos naturtyperna, medan ansvaret för arealskattningar för naturtyperna låg hos institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, inom ramen för uppdraget THUF (Terrester habitatuppföljning). Areal-skattningar som enbart baseras på kvalitetsuppföljningen representerar bara förekomsten i TUVAs-objekten och måste därför kombineras med andra data för att ge skattningar av totalarealen i Sverige eller i varje biogeografisk region. Vi valde därför endast presentera andelen av arealen i varje naturtyp som har en viss status, medvetna om att inte heller detta nödvändigtvis representerar statusen för naturtyperna i Sverige eller någon region som helhet. Troligen blir dessa värden en överskattning av bevarandestatus (d.v.s. en alltför positiv bild) (Glimskär m.fl. 2019).

Bevarandestatus

Vi har alltså valt fem vanliga naturtyper som har någorlunda stor representation i datamaterialet från kvalitetsuppföljningen. De fem naturtyperna har delvis olika karaktär, men vi har ändå valt att ha samma kriterier för bevarandestatus, för att enkelt kunna jämföra. För trädklädd betesmark och löväng (som ingår i den sammanslagna slåtterängskategorin här), så utgör trädanknutna värden en viktig del av definitionen och naturvärdet hos naturtyperna, men eftersom vi tror att kvalitetsuppföljningens inventeringsmoment är otillräckliga för att få in sådana kriterier, så fokuserar vi här bara på fält- och bottenskiktet.

Av de fem naturtyperna har kalkgräsmark totalt sett fått bäst resultat, med ungefär två tredjedelar av arealen som har gynnsam status (Tabell 2). Kalkgräsmarker är generellt sett mer artrika, och eftersom de också ofta är något torrare och mer lågproduktiva än silikatgräsmarker, så kan de också var mindre känsliga för perioder med svag hävd. Fuktäng och trädklädd betesmark har klart större andel av arealen som har dålig status, vilket också är som förväntat om man ser till markvegetationens tillstånd.

Tabell 2. Andel av provytor för de vanligaste gräsmarkstyperna i kvalitetsuppföljningen, fördelat på tre klasser för bevarandestatus.

| Naturtyp | Gynnsam | Otillfredsställande | Dålig |
|---------------------|---------|---------------------|-------|
| Kalkgräsmark | 69% | 26% | 5% |
| Silikatgräsmark | 45% | 49% | 6% |
| Fuktäng | 18% | 54% | 29% |
| Slåtterängar | 15% | 81% | 4% |
| Trädklädd betesmark | 20% | 58% | 21% |

Bedömningskriterier och tröskelvärden

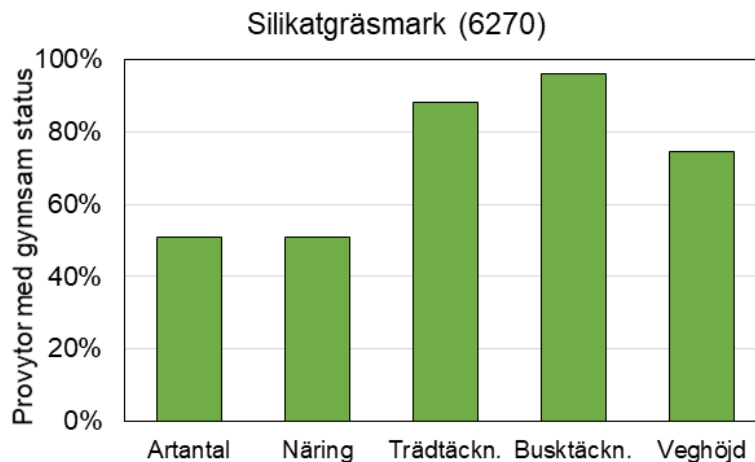
Som kriterium för artantal har vi alltså valt att använda den etablerade lista med ungefär 60 positiva signalarter som användes i den ursprungliga Ängs- och betesmarksinventeringen.

Som mått på näringstillstånd och eventuell näringspåverkan använde vi Ellenbergs indikatorvärde för näring (Ellenberg m.fl. 1992; Diekmann 2003). För träd- och busktäckning beror det på karaktären av träd- och buskskiktet, och en viss mängd varierat träd- och buskskikt är gynnsamt även för de öppna naturtyperna. Men här nöjer vi oss i dagsläget med enkla kriterier. Andelen kortväxt och måttligt hög gräsmarksvegetation väljer vi här som proxy för hävdpåverkan (Tabell 3).

Tabell 3. Kriterier för att klassa bevarandestatus hos vanliga gräsmarksnaturtyper, med tröskelvärden för gynnsam och otillfredsställande status. Ytor som inte uppfyller dessa krav klassas som att ha dålig status

| | Gynnsam | Otillfredsställande |
|----------------------------|-------------|---------------------|
| Artantal (Ä&B-signalarter) | 10-28 arter | 5-9 arter |
| Näring (EIV viktat) | 1,0-4,0 | 4,0-5,5 |
| Trädäckning | 0-30 % | 31-60 % |
| Busktäckning | 0-30 % | 31-60 % |
| Veg.höjd <15 cm | 61-100 % | 31-60 % |

Silikatgräsmark har oftast gynnsamt tillstånd för träd- och busktäckning, och i viss mån vegetationshöjd, medan artantalet och näringstillståndet kan vara mindre gynnsamt, utifrån de tröskelvärden vi har satt (Figur 16). Vid klassningen av silikatgräsmark tillmäts ofta förekomsten av hävdindikerande kärlväxter i fältskiktet stor vikt, men det är möjligt att fältinventerarna också ibland har haft en mer "tillåtande" klassificering, för marker som inte är uppenbart igenväxande eller gödselpåverkade. Särskilt i skogsbygder och/eller delar av norra Sverige kan även välskötta gräsmarker vara ganska artfattiga, men ändå ha ett stort naturvärde. Igenväxning verkar dock inte vara något generellt stort hot för de ytor som är klassade som silikatgräsmark.



Figur 16. Antal provytor av silikatgräsmark där respektive kriterium visar på gynnsam bevarandestatus enligt Tabell 3.

Alternativ för justerad metodik och design

Här sammanfattas kort det förslag till förändringar i metodik och design för nästa inventeringsvarv som nyligen har tagit fram i samråd med Jordbruksverket (Glimskär 2019). Syftet är att få ett mer effektivt stickprov, utifrån bland annat erfarenheterna från analyser av miljöersättningens effekter i kvalitetsuppföljningens stickprov (Glimskär m.fl. 2018).

I revideringen till 2016 tog vi med flera moment och variabler från den tidigare metodiken, för att maximera jämförbarheten mellan inventeringsvarven. De moment som är mest tidskrävande av dessa är:

- Trädäckning till enskilda procent i cirkelyta med 20 m radie
- Räkning av trädstammar per art i diameterklasser inom 10 m radie
- Förekomst av växter i nio småprovytor istället för fem

Vi bedömer att tidsåtgången per provyta kan minskas med 30 % om man tar bort dessa tilläggsmoment, och om man tar hänsyn till att transporttiden mellan provytor inte påverkas lika mycket, så kan den totala fältarbetstiden minska med 10-15 %.

En del av provytorna som hittills har fältinventerats är sådana som inte är gräsmark, men som ändå har kommit med i Ängs- och betesmarksinventeringern. Andra provytor ligger i naturtyper som skiljer sig mycket från normal betes- och slåttermark, t.ex. alvar och slåttermyrar (Figur 4). Dessa kan vara mycket värdefulla och naturvårdsintressanta, men är alltför ovanliga i kvalitetsuppföljningens stickprov för att det ska vara möjligt att analysera data. Genom flygbildstolkningen kan man styra fältbesöken bara till de provytor som ligger i betes- och slåttermark och utesluta avvikande

markslag och naturtyper. Detta minskar antalet fältbesökta provytor med uppskattningsvis 40 % (Figur 2).

Att fördela datainsamlingen på sex år istället som idag på fem år skulle minska antalet rutor och provytor med 17 % och därmed kostnaderna i motsvarande grad. I kombination med att det totala antalet provytor minskar med 40 %, så skulle detta alltså ge en halvering (50 %) av inventeringsinsatsen varje år och därför tillåta ungefär en fördubbling av antalet fältbesökta provytor i betes-/slåttermark.

Eftersom samma eller jämförbar metodik kan användas som i t.ex. Remiil (Lundin m.fl. 2016), så underlättas jämförelser och kombinerade analyser avsevärt. Många typer av förändringar i TUVVA-objekten har direkt att göra med förändrad markanvändning (t.ex. röjning, igenväxning eller exploatering), och de kan vara minst lika lätta att upptäcka och beskriva med flygbilder som i fält.

Därför föreslår vi att man bygger vidare på det utlägg i 3 x 3 km-rutor som används av Remiil med 615 rutor i hela landet utom alpin region, vilket innebär att designen och principen för urval blir väldigt likartad och att kombinerade analyser underlättas. Av dessa uppskattar vi att mellan 400 och 450 rutor innehåller betes-/slåttermark, d.v.s. ungefär 70 per år i ett sexårigt inventeringsvarv och i genomsnitt 3 provytor per ruta. Ett nytt utlägg med 1200 provytor på sex år innebär samma antal rutor och provytor som Remiil har i betes- slåttermark idag och samtidigt en fördubbling av antalet provytor i betes-/slåttermark i kvalitetsuppföljningen.

Kostnadsredovisning för 2018

I 2018 års arbete har ingått kontorsarbete med projektledning, administration, tekniska förberedelser och fältsupport. Dessutom arbete med dataförvaltning (i samarbete med IT och systemutvecklare) samt rapportering.

Fyra säsongsanställda fältinventerare har jobbat med datainsamlingen. Alla fältinventerare har utfört fältarbetet helt integrerat med liknande arbete i uppdrag från länsstyrelser, Naturvårdsverket och Svenska kraftnät, där metodiken är mycket nära samordnad.

I dataförvaltningen ingår kvalitetsuppföljningens del av vårt arbete med att utveckla och förvalta datakedjan, inklusive databaser och system för dataöverföring och kvalitetssäkring. IT-avdelningen på SLU utvecklar och förvaltar databasen och datamottagningen. Externa IT-utvecklare arbetar med utveckling och support för fältapplikation och system för dataöverföring från fält till server. Även detta dataförvaltningsarbete görs nära integrerat med våra övriga uppdrag inom miljöövervakning och naturtypsuppföljning.

Tabell 4. Kostnader för 2018 års uppdrag.

| | |
|--|--------------|
| Löner, kontor och fältarbete | 667 051 kr |
| Resor, inkl. hyrbilar, traktamente m.m. | 172 863 kr |
| Material, inkl. datorkostnader | 46 169 kr |
| Konsulter, IT-utveckling och förvaltning | 67 684 kr |
| OH, lokalkostnader | 385 221 kr |
| Totala kostnader | 1 338 988 kr |

Referenser

- Diekmann, M. 2003. Species indicator values as an important tool in applied plant ecology – a review. *Basic and Applied Ecology* 4:493–506.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulissen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2nd ed. *Scripta Geobotanica* 18: 1–248.
- Glimskär, A. 2017. Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2016. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A. 2018. Förstudie om utökad flygbildstolkning av gräsmarker i Remiil. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A. 2019. Förslag till ny design för provyteinventering i kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker (version 3.0). Utkast, 2019-02-11. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Berg, Å., Žmihorski, M., Cronvall, E., Eriksson, Å.I. & Karlsson, L. 2018b. Kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker med och utan miljöersättning. Jordbruksverket, Utvärderingsrapport 2017:4. Jönköping.
- Glimskär, A., Cronvall, E., Lundin, A., Sjödin, M. & Christensen, P. 2016. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker – revidering och utvärdering 2016. SLU, inst. för ekologi och inst. för skoglig resurshushållning. Uppsala och Umeå. [preliminär version]
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. & Björkén, A. 2018a. Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2018. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Björkén, A. & Lundin, A. 2019. Inventering och utveckling för uppföljning av gräsmarks- och hållmarksnaturtyper 2018. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.

- Glimskär, A., Lundin, A., Björkén, A. & Kindström, M. 2018b. Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2017. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Lundin, A., Kindström, M., Glimskär, A., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:21. Örebro.
- Spörndly, E. & Glimskär, A. 2018. Betesdjur och betestryck i natur-betesmarker. SLU, inst. för husdjurens utfodring och vård, Rapport 297. Uppsala.

Bilaga 1: Tillgänglighet och hävd i provytor 2016-2018

Tabell B1. Antal registrerade provytor/delytor med olika tillgänglighet och hävd 2016-2018

| Tillgänglighet | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|------|------|------|
| Tillgänglig | 477 | 503 | 327 |
| Växande gröda | 2 | 4 | 3 |
| Hinder | 1 | 3 | 0 |
| Ras/brant | 1 | 0 | 1 |
| Översvämning | 5 | 0 | 0 |
| Otillgänglig våtmark | 8 | 4 | 1 |
| Nära/inom tomtgräns | 4 | 3 | 3 |
| Anläggning | 0 | 1 | 1 |
| Hot/avvisande | 4 | 2 | 0 |
| Annan orsak | 2 | 3 | 1 |
| Delyta utanför objektet | 53 | 52 | 28 |
| Hävdstatus | 2016 | 2017 | 2018 |
| Pågående bete | 269 | 363 | 170 |
| Bete osäkert | 45 | 2 | 13 |
| Inget pågående bete | 22 | 5 | 6 |
| Slätter i år | 12 | 11 | 14 |
| Slätter ej i år | 14 | 16 | 8 |
| Upphörd hävd | 8 | 0 | 12 |
| Ej aktuellt | 187 | 178 | 143 |
| Hävdtyp | 2016 | 2017 | 2018 |
| Nötkreatur | 240 | 256 | 95 |
| Nöt och hästar | 6 | 13 | 12 |
| Nöt och får | 13 | 10 | 16 |
| Får | 39 | 52 | 42 |
| Hästar och får | 0 | 5 | 3 |
| Hästar | 31 | 25 | 24 |
| Getter | 0 | 2 | 0 |
| Hjortar | 6 | 0 | 0 |
| Slätter | 30 | 27 | 28 |
| Gräsklippning | 3 | 0 | 2 |
| Ej aktuellt/vet ej | 189 | 185 | 144 |

Bilaga 2: Artregistreringar för signalarter 2016-2018

Tabell B2. Antal provytor med förekomst av indikatorarter från Å&B-inventeringen, för de provytor som inventerades 2016-2018.

| | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Axveronika | 16 | 20 | 3 |
| Backnejlika | 7 | 2 | 0 |
| Blåsuga | 15 | 10 | 4 |
| Bockrot | 31 | 45 | 26 |
| Borsttistel | 17 | 6 | 18 |
| Brudbröd | 71 | 65 | 12 |
| Brudsporre | 2 | 2 | 1 |
| Darrgräs | 40 | 37 | 9 |
| Dvärglummer | 0 | 0 | 2 |
| Fjällgröe | 0 | 4 | 0 |
| Grå-/mattfibbla | 70 | 86 | 39 |
| Gullviva | 25 | 27 | 4 |
| Gökblomster | 4 | 2 | 0 |
| Havssälting | 4 | 0 | 1 |
| Hirsstarr | 23 | 12 | 12 |
| Jungfru Marie nycklar | 2 | 1 | 3 |
| Jungfrulin | 20 | 16 | 3 |
| Kattfot | 4 | 4 | 3 |
| Klasefibbla | 1 | 0 | 1 |
| Knipp-/ängsfryle ** | 120 | 88 | 60 |
| Knägräs | 25 | 17 | 6 |
| Käringtand | 76 | 42 | 10 |
| Kärrspira | 1 | 1 | 0 |
| Kärrsälting | 1 | 4 | 0 |
| Liten blåklocka | 95 | 94 | 62 |
| Majviva | 1 | 3 | 0 |
| Nattviol | 18 | 12 | 1 |
| Ormrot | 14 | 15 | 30 |
| Prästrage | 27 | 24 | 19 |
| Revfibbla | 19 | 1 | 2 |
| Rödkämpar | 5 | 10 | 0 |
| Sankt Pers nycklar/göknycklar | 0 | 1 | 1 |
| Skallror | 26 | 23 | 21 |
| Slätterblomma | 1 | 0 | 4 |
| Slätterfibbla | 2 | 2 | 0 |
| Slättergubbe | 1 | 0 | 0 |
| Smörboll | 2 | 4 | 8 |
| Solvända | 19 | 11 | 6 |
| Sommarfibbla | 3 | 6 | 0 |

| | | | |
|-------------------|-----|-----|----|
| Spåtistel | 0 | 2 | 1 |
| Stagg | 25 | 21 | 27 |
| Svarthö | 0 | 0 | 1 |
| Svartkämpar * | 148 | 131 | 41 |
| Svinrot | 14 | 18 | 4 |
| Trift | 1 | 6 | 0 |
| Tätört | 0 | 2 | 0 |
| Vildlin | 10 | 31 | 3 |
| Ängs-/kärrbräsma | 8 | 4 | 1 |
| Ängs-/skogskovall | 66 | 60 | 58 |
| Ängshavre | 37 | 50 | 18 |
| Ängsnycklar | 3 | 1 | 0 |
| Ängsvädd | 18 | 42 | 7 |
| Ärenpris | 92 | 75 | 53 |
| Ögontröst-arter | 5 | 18 | 7 |

* Svartkämpar ingick inte som indikatorart i Ängs- och betesmarksinventeringens ursprungliga artlista, utan lades till specifikt för kvalitetsuppföljningens utökade artlista från 2006.

** Knippfryle har slagits ihop med ängs-/blek-/svartfryle till en artgrupp, eftersom arterna troligen inte går att skilja åt med tillräcklig säkerhet i vegetativt stadium.