

# Årsrapport för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2018

Anders Glimskär, Merit Kindström, Anders Björkén,  
Assar Lundin



# Årsrapport för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2018

Anders Glimskär	SLU, institutionen för ekologi, <a href="mailto:anders.glimskar@slu.se">anders.glimskar@slu.se</a>
Merit Kindström	SLU, institutionen för ekologi, <a href="mailto:merit.kindstrom@slu.se">merit.kindstrom@slu.se</a>
Anders Björkén	SLU, institutionen för ekologi, <a href="mailto:anders.bjorken@slu.se">anders.bjorken@slu.se</a>
Assar Lundin	SLU, institutionen för ekologi, <a href="mailto:assar.lundin@slu.se">assar.lundin@slu.se</a>

<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Utgivningsår:</b>	<b>2019</b>
<b>Omslagsbild:</b>	Anders Glimskär

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Institutionen för ekologi



## Årsrapport för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2018

Anders Glimskär, Merit Kindström, Anders Björkén, Assar Lundin

### Innehåll

Bakgrund och syfte .....	2
Stickprovsdesign och datainsamlingsmetodik .....	3
Urval och omfattning av årets inventering.....	3
Flygbildstolkning och fältinventering .....	5
Utökad inventering i värdefulla biotoper.....	7
Exempel på resultat från 2018 års inventering .....	11
Träd- och buskskikt .....	11
Fält- och bottenskikt .....	14
Vanliga och hävdgynnade växtarter .....	19
Exempel på miljömål som indikerar naturvärde.....	27
Referenser .....	29
Bilaga 1. Metodik för flygbildstolkning och fältinventering.....	30
Flygbildstolkning.....	30
Fältinventering.....	31
Bilaga 2: Variabler i gräsmarksprovtytor .....	35
Bilaga 3: Artlistor för kärlväxter, mossor och lavar i fält- och bottenskikt ...	42

## Bakgrund och syfte

Denna rapport presenterar resultaten av den inventering av ängsartad vegetation i kraftledningsgator som SLU har genomfört under 2018 inom uppdraget om miljöövervakning av naturvärden i de kraftledningsgator som förvaltas av Svenska kraftnät. Utformningen av inventeringen följer de förslag till design och metodik som togs fram i ett utvecklingsprojekt under år 2014 och som användes i full skala första gången år 2015 (Glimskär m.fl. 2015; Glimskär m.fl. 2016b).

Miljöövervakningen av naturvärden i kraftledningsgator har nu genomförts under fyra år, av det totala stickprovet som är utformat för att omfatta åtta år. Det är först när en större mängd data har samlats in som man får tillräcklig säkerhet och god representation som täcker in all den variation som landskapet innehåller, men en presentation av de data som hittills har samlats in kan ge en bild av vilken information som samlas in och hur den kan användas framöver.

Metodiken för flygbildstolkning och fältinventering är i allt väsentligt identisk med den som under 2015 togs i bruk för gräsmarksinventeringen inom Remiil (Regional miljöövervakning i landskapsrutor), där 18 länsstyrelser deltar under programperioden 2015-2020 (Lundin m.fl. 2016; Glimskär m.fl. 2018b), och med Jordbruksverkets kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker, som från och med 2016 har i huvudsak samma metodik för provyteinventering som miljöövervakningen i ledningsgator och Remiil (Karlsson 2016; Glimskär m.fl. 2018c).

Ambitionen är att miljöövervakningsprogrammet ska kunna svara mot flera olika syften:

- Tidsserier för att beskriva förändringar över tiden
- Referensdata för ledningsgatornas bidrag till landskapets värden
- Underlag för jämförelser med andra miljöövervakningsprogram
- Underlag för att utvärdera effekter av region, skötsel och landskap
- Referensdata för uppskalning och utvärdering av skötselexperiment

I uppdraget ingår alltså också att hitta sätt att ta fram underlag för mätbara miljömål, som visar hur resultaten kan användas för att utvärdera och förbättra miljötillståndet. Vi tänker oss fem huvudsakliga indikatorer för sådana miljömål, med fokus på värden knutna till den ängsartade gräsmarksvegetationen:

- I. Artrikedom av hävdgynnade och rikedom-indikerande växtarter
- II. Areal av öppna-halvöppna miljöer med förekomst av ängsartad vegetation
- III. Längd och areal av patrullstigar med förekomst av ängsartad vegetation
- IV. Variation av vegetationstyper och värdefulla substrat/strukturer inom ängsartad vegetation
- V. Rikedom av strukturer som gynnar pollinerande insekter och andra djurgrupper, t.ex. blomrikedom, bärande träd och buskar

Metodikerna är också tänkt att vara jämförbara med den rikstäckande inventeringen av värdefulla kraftledningsgator, som Svenska kraftnät utför som underlag för bland annat anpassad skötsel (Grusell & Miliander 2004 och 2011). Från och med 2018 gör vi därför också en utökad inventering särskilt riktad mot sådana karterade sträckor, med både flygbildstolkning och fältinventering, så att vi får både en totalbild av skogsgatornas gräsmarksvärden och en möjlighet att jämföra med värdena i ytor med anpassad skötsel (Tabell 4 och 5). Även om detta tillägg har kommit igång senare, så ska det ändå vara jämförbart med basutlägget sett över hela inventeringsvarvet.

För att vi dessutom ska kunna få en totalbild av biotoperna med anpassad skötsel som helhet, så har vi dessutom lagt ut inventering i ytor i skogsgatan som inte är klassade som ängsartad vegetation enligt flygbildstolkningen. Tanken är att man ska få en ännu bättre möjlighet att belysa de karterade biotopernas värden. I denna rapport har vi därför valt att fokusera just på dessa jämförelser med data enbart för 2018.

## **Stickprovsdesign och datainsamlingsmetodik**

I den datainsamling som vi har genomfört i detta projekt har vi följt de förslag till metodik, urval och design som föreslogs i 2014 års utvecklingsprojekt (Glimskär m.fl. 2015), och fältmetodikerna överensstämmer med den i Remiil (Lundin 2016; se även Bilaga 1-3).

## **Urval och omfattning av årets inventering**

För att möjliggöra en realistisk och tillförlitlig utvärdering och för att underlätta för ett eventuellt fortsatt uppdrag med långsiktig, löpande miljöövervakning, har vi redan under 2015 utformat ett helt åttaårigt stickprovsutlägg, där de åtta åren sammantaget utgör ett fullt stickprov. Vid analys av förändringar över tiden, så jämför man alltså data som är insamlade med åtta års intervall för varje enskild yta i stickprovet. Vi tror att detta är ett realistiskt tidsintervall, med tanke på hur snabbt förändringarna hos vegetationen och naturvärdena kan förväntas gå, och tidsintervallet har också anpassats för att så långt möjligt överensstämma med det normala röjningsintervallet i skogsgator. Ett längre tidsintervall möjliggör också att man har ett totalt sett större stickprov inom en given årlig budget, vilket är mycket fördelaktigt ur statistisk synvinkel.

Det rikstäckande stickprovet består av ett antal landskapsrutor, som utgörs av systematiskt utlagda områden med 3 x 3 km storlek. Det grundutlägg som vi har utgått ifrån har totalt ungefär 700 sådana områden och överensstämmer bland annat med de standardrutter som används av Svensk fågeltaxering. Inom 2014 års utvärdering gjorde vi en GIS-analys, där vi kom fram till att detta grundutlägg behöver ungefär fyrdubblas för att man ska få tillräckligt många "träffar" med landskapsrutor som innehåller kraftledningsgator i stamnätet \*(Glimskär m.fl. 2015).

I uppdraget från Svenska kraftnät till SLU ingår att göra miljöövervakning av naturvärde hos ängsartad vegetation i stamnätets skogsgator, genom ett rikstäckande stickprov fördelat på ett åttaårigt inventeringsvarv som är samordnat med Svenska kraftnäts röjningsintervall. Datainsamlingen görs genom en kombination av flygbildstolkning i infraröda flygbilder och fältinventering av vegetation och växtarter i provytor. Det totala stickprovet består av 300 landskapsrutor med storleken 3 x 3 km, där ängsartad vegetation karteras och fältbesöks (Tabell 1).

*Tabell 1. Antal antal rutor med kraftledningsgator per län och år som flygbilds tolkas under det sexåriga inventeringsvarv 2015-2020 som samordnas med bl.a. Remiils gräsmarksinventering (Lundin m.fl. 2016). Fältinventeringen för varje ruta görs i vissa fall senare, fördelat på ett åttaårigt inventeringsvarv (se Tabell 2).*

Län	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Totalt
Stockholms län	1	5	3	-	1	1	11
Uppsala län	6	6	2	1	1	0	16
Södermanlands län	2	1	-	-	-	-	3
Östergötlands län	1	2	2	-	1	2	8
Jönköpings län	-	-	-	-	3	1	4
Kronobergs län	-	1	-	-	1	3	5
Kalmar län	-	-	-	3	5	2	10
Blekinge län	-	-	-	3	-	1	4
Skåne län	-	-	1	1	2	4	8
Hallands län	-	1	-	1	-	-	2
Västra Götalands län	-	-	4	1	8	9	22
Värmlands län	7	-	1	-	4	-	12
Örebro län	1	-	1	1	3	1	7
Västmanlands län	3	-	-	-	-	-	3
Dalarnas län	9	1	2	3	3	1	19
Gävleborgs län	8	5	9	6	1	2	31
Västernorrlands län	4	8	4	8	2	-	26
Jämtlands län	4	1	6	9	7	5	32
Västerbottens län	-	8	7	3	-	7	25
Norrbottnens län	2	2	3	3	1	9	20
Summa per år	48	41	45	43	43	48	268

Tabell 2. Antal antal rutor med kraftledningsgator per län och år som fältinventeras under det åttaåriga inventeringsvarvet 2015-2022, som samordnas med Svenska kraftnäts röjningar.

Län	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totalt
Stockholms län	1	4	4	-	-	1	-	1	11
Uppsala län	6	6	2	1	-	1	-	-	16
Södermanlands län	1	2	-	-	-	-	-	-	3
Östergötlands län	-	1	2	-	-	2	1	2	8
Jönköpings län	-	-	-	-	3	-	-	1	4
Kronobergs län	-	-	-	1	-	1	3	-	5
Kalmar län	-	-	-	3	-	5	2	-	10
Blekinge län	-	-	-	3	-	-	-	1	4
Skåne län	-	-	1	-	-	1	1	5	8
Hallands län	-	-	-	1	-	1	-	-	2
Västra Götalands län	-	-	3	1	6	2	3	7	22
Värmlands län	7	-	-	-	-	5	-	-	12
Örebro län	-	-	2	1	-	3	-	1	7
Västmanlands län	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Dalarnas län	8	1	2	2	4	-	2	-	19
Gävleborgs län	6	5	10	5	3	-	2	-	31
Västernorrlands län	4	8	4	7	1	2	-	-	26
Jämtlands län	4	1	6	6	6	4	-	5	32
Västerbottens län	-	8	7	1	2	-	2	5	25
Norrbottnens län	2	2	3	2	-	-	3	6	20
Summa per år	42	38	46	35	26	28	19	34	268

Urvalet har alltså gjorts baserat på ett rikstäckande utlägg med ungefär 2800 rutor med 3 x 3 km storlek. Enligt våra överläggsanalyser i GIS från år 2014 skulle kraftledningar i stamnätet finnas i 90 rutor i det befintliga nationella stickprovet, och med det nya fyrdubblade utlägget har vi utökat det till 300 rutor, där mellan 40 och 50 har ingått under vart och ett av de tre år som miljöövervakningen har genomförts hittills (Tabell 1). Eftersom fördelningen av rutor mellan år är slumpmässigt, så kommer antalet rutor att variera mellan år.

### Flygbildstolkning och fältinventering

Under 2018 har totalt 35 rutor ingått i det ordinarie stickprovet, varav 25 innehåller ängsartad vegetation enligt flygbildstolkningen, med förekomst i 10 län (Tabell 2). Inom de karterade ytorna har totalt 163 fältinventerade provytor lagts ut, varav 26 i patrullstigar som har identifierats med hjälp av ett linjeskikt från Svenska kraftnät och genom flygbildstolkning. Antalet provytor i det generella stickprovet är något mindre än 2015 och 2016, men i gengäld har ett nytt stort utlägg av provytor styrts till ytor som Svenska

kraftnät har karterat som biotoper med särskilt anpassad skötsel (Tabell 3). Antalet provytor per ruta styrs efter arealen, men läggs något glesare i rutor med stor areal ängsartad vegetation, för att stickprovet ska kunna spridas och få bättre representation från många olika områden och regioner.

Notera att urvalet av rutor för flygbildstolkning och för fältinventering inte alltid överensstämmer för ett enskilt år, eftersom flygbildstolkningen i vissa fall styrs av samordning med länsstyrelsernas gräsmarksövervakning i Remiil (Regional miljöövervakning i landskapsrutor), som har ett sexårigt inventeringsvarv. Inventeringsåret för provytorna är däremot anpassat efter det åttaåriga inventeringsvarvet, för att de ska passa in med röjningscykeln. Principen är att fältinventeringen ska göras fjärde året efter röjning. Förhållandet mellan arealen tolkad gräsmark och antalet provytor kan alltså synbarligen se konstig ut om man t.ex. jämför mellan olika län. Flygbildstolkningen görs dock förstås alltid samma år som eller tidigare än det år som fältinventeringen i en viss ruta.



Tabell 3. Antal provytor och antal rutor med ängsartad gräsmarksvegetation per län 2018. Urvalet av rutor i flygbildstolkningen och fältinventeringen kan vara olika för ett enskilt år, vilket förklarar att ett län med mindre areal kan ha fler provytor än ett annat län, och omvänt. Ett län med liten areal av kraftledningsgator i årets rutor kan också av slumpskäl sakna provytor.

Län	Rutor totalt	Rutor med ängsveg.	Cirkelytor	Patrullstigsytor	Area ängsveg. [ha]	Patrullstigar [m]
Stockholms län	-	-	-	-	-	-
Uppsala län	1	(1 *)	1	-	-	-
Södermanlands län	-	-	-	-	-	-
Östergötlands län	-	-	-	-	-	-
Jönköpings län	-	-	-	-	-	-
Kronobergs län	1	1	10	-	2,1	-
Kalmar län	3	3	7	-	0,7	-
Blekinge län	3	3	21	6	2,5	72,9
Skåne län	-	-	-	-	-	-
Hallands län	1	-	-	-	0,9	56,7
Västra Götalands län	1	1	12	7	2,5	198,4
Värmlands län	-	-	-	-	-	-
Örebro län	1	-	-	-	-	-
Västmanlands län	-	-	-	-	-	-
Dalarnas län	2	1	5	-	0,1	-
Gävleborgs län	5	3	15	7	5,0	254,8
Västernorrlands län	7	4	33	2	18,3	53,5
Jämtlands län	6	5	14	-	7,4	-
Västerbottens län	1	1	1	-	6,0	-
Norrbottnens län	3	3	18	4	7,3	60,9
Summa	35	25	137	26	12,0	697,1

\* I Uppsala län innehåller den enda rutan med provyta enbart kontrollryta i annan öppen vegetation, som inte är klassad som gräsmark i flygbildstolkningen.

## Utökad inventering i värdefulla biotoper

Under 2017 och 2018 har vi påbörjat arbetet med en kompletterande, riktad övervakning, styrd till de värdefulla biotoper som har karterats inom Svenska kraftnäts rikstäckande inventering i stamnätets kraftledningsgator. Syftet är att bli ett komplement, som dels ger ännu mer dataunderlag vad gäller de mest värdefulla sträckorna, dels blir ett jämförelsematerial som kan visa hur de karterade sträckorna ser ut i förhållande till de i omgivande landskap. Det kan användas som en bekräftelse på hur effektiv Svenska kraftnäts inventering har varit på att identifiera de mest värdefulla sträckorna, och samtidigt en möjlighet att följa om dessa biotoper utvecklas

annorlunda än liknande biotoper i andra delar av stamnätet, som inte har tagits med i karteringen. Det kan vara värdefullt bland annat om Svenska kraftnät utformar riktlinjer för anpassad skötsel i de värdefulla biotoperna, för att se om detta ger önskvärd effekt på naturvärdena.

Underlaget har varit Svenska kraftnäts kartering. Totalt finns 165 stycken 3 x 3-rutor i hela Sverige som har förekomst av värdefull biotop, och av dem sammanfaller 31 med det ordinarie stickprovet i kraftledningsgator. Bland de 134 tillkommande rutorna har vi för varje år använt de rutor där Svenska kraftnät gör anpassad skötsel, med flygbildstolkning och fältinventering med samma metodik som för det generella stickprovet. Även om denna inventering har kommit igång sent, så är ambitionen att det ska representera hela det åttaåriga inventeringsvarvet, så att det blir ett bra komplement till det generella stickprovet.

De ytor inom de 31 rutor med värdefull biotop som redan idag ingår i det generella stickprovet kan användas på två sätt, dels som en del av det generella stickprovet för att ge en representativ totalbild av Sveriges kraftledningsgator i stamnätet, dels som tillägg till det riktade stickprovet i jämförelsen mellan karterade och icke-karterad yta. För 2018 ingår 27 rutor i det utökade stickprovet för biotoper med anpassad skötsel, med totalt 150 provytor (Tabell 4).

Tabell 4. Antal provytor och antal rutor i det utökade stickprovet med ängsartad gräsmarksvegetation per län 2018, för biotoper med anpassad skötsel.

Län	Rutor totalt	Rutor med ängsveg.	Cirkelytor	Patrullstigsytor	Area ängsveg. [ha]	Patrullstigar [m]
Stockholms län	2	-	-	-	-	-
Uppsala län	-	-	-	-	-	-
Södermanlands län	-	-	-	-	-	-
Östergötlands län	4	1	6	2	0,1	278,4
Jönköpings län	4	2	2	-	-	-
Kronobergs län	-	-	-	-	-	-
Kalmar län	-	-	-	-	-	-
Blekinge län	1	1	7	-	0,2	-
Skåne län	5	1	9	-	-	-
Hallands län	-	-	-	-	-	-
Västra Götalands län	10	9	35	2	0,7	13,5
Värmlands län	2	1	25	-	2,2	-
Örebro län	-	-	-	-	-	-
Västmanlands län	1	1	2	4	-	-
Dalarnas län	5	5	30	5	0,2	127,8
Gävleborgs län	2	2	2	2	-	-
Västernorrlands län	2	2	8	4	0,1	-
Jämtlands län	1	1	1	1	-	-
Västerbottens län	-	-	-	-	-	-
Norrbottnens län	1	1	3	-	-	-
Summa	40	27	130	20	3,4	419,7

*Tabell 5. Areal av olika markslag och gräsmarkstyper (se Lundin m.fl. 2016) enligt flygbildstolkningen i biotoper med anpassad skötsel 2018.*

Markslag och gräsmarkstyp	Area [hektar]
Gräsmark i skogsgata	3,4
Annan mark i skogsgata	40,9
Annan våtmark i skogsgata	2,6
Annan mark utom skogsgata	0,2
Hävdad betes- och slåttermark	11,6
Åkermark med permanent bete/slätter	6,3
Åkermark med åkerbruk/vall	1,6
Obrukad tidigare åkermark	0,0
Bebyggelseområde	0,1
Jordbruksområde	0,2
Rekreationsområde	0,2
Transportområde	1,1
Terrester mark med träd-/buskmark av igenväxningskaraktär	10,2
Terrester mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk	0,1
Icke-torvbildande mark utom stränder	0,7
Torvbildande mark (myr) utom stränder	1,0
Akvatisk yta utom myrmosaik	0,3
Summa	80,4

### **Kontrolltytor i annan öppen mark**

För att få en bättre totalbild av de områden som har karterats som biotop med anpassad skötsel så har vi också lagt ut ett mindre antal kontrollprovytor i öppen mark i skogsgatan som inte har klassats som gräsmark i flygbildstolkningen. Dels bidrar det som sagt till att beskriva biotopytorna som helhet, och dels kan de användas för att "kvalitetssäkra" urvalet av ytor för provyteutlägget. Eftersom det finns en viss risk att flygbildstolkningen felklassar en del av ytorna, så är det bra att lägga ut kontrolltytor även utanför, eftersom man annars riskerar att underskatta totalarealen. Under 2018 har 25 sådana kontrollprovytor lagts i ordinarie stickprovsrutor och 28 i biotoper med anpassad skötsel. Exempelvis ligger den enda provytan i Uppsala län i en sådan kontrolltyta (Tabell 3).

## Exempel på resultat från 2018 års inventering

Här presenteras ett urval av resultat, som illustrerar vilka data som har samlats in under det första året av den nya programperioden och vilka bearbetningar som kan bli aktuella för att åskådliggöra samband mellan olika variabler och indikationer på tänkbara orsakssamband.

I denna rapport har vi valt att presentera resultaten som jämförelser mellan det generella stickprovet och det nya tillägget i biotoper med anpassad skötsel, och dessutom visa skillnader för de provytor som vi nu har lagt även utanför områden som flygbildstolkningen har karterat som ängsartad gräsmarksvegetation. Därför visas denna gång enbart fältdata från 2018.

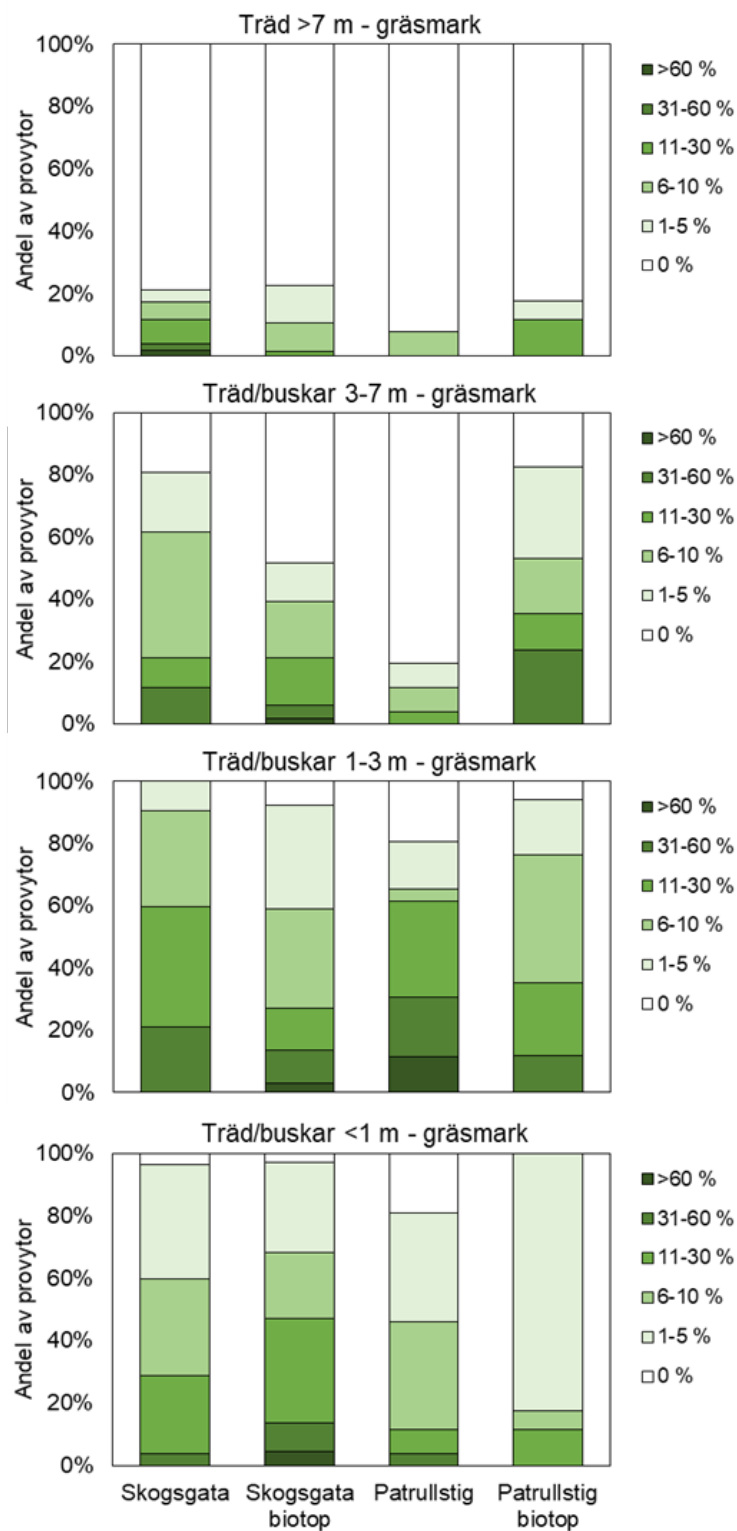
I framtida analyser görs statistiska skattningar, där man tar hänsyn till hur stickprovet i detalj är utformat, exempelvis hur tätt provytorna och landskapsrutorna är utlagda i olika områden. Därmed har man också möjlighet att ta fram värden som representerar hela landet eller en hel region, tillsammans med spridningsmått som visar hur tillförlitliga resultaten är. Sådana statistiska bearbetningar är också grunden för hypotestester, där man kan påvisa om eventuella skillnader i tid eller rum kan anses vara statistiskt signifikanta (för exempel, se t.ex. Eriksson m.fl. 2011). I denna rapport visar vi dock enbart resultat baserade på areal av polygoner och antal provytor. Det är först när en större andel av det totala stickprovet kan inkluderas som det är meningsfullt att göra mer utförliga beräkningar och att dra mer långtgående slutsatser.

När man gör skattningar av arealer för hela landet eller en hel region, så måste man också ta hänsyn till tätheten av stickprovet av rutor och provytor, och där ingår också att beräkna spridningsmått som indikerar osäkerheten i skattningsresultaten, men det görs lämpligast när data från hela inventeringsvarvet kan användas.

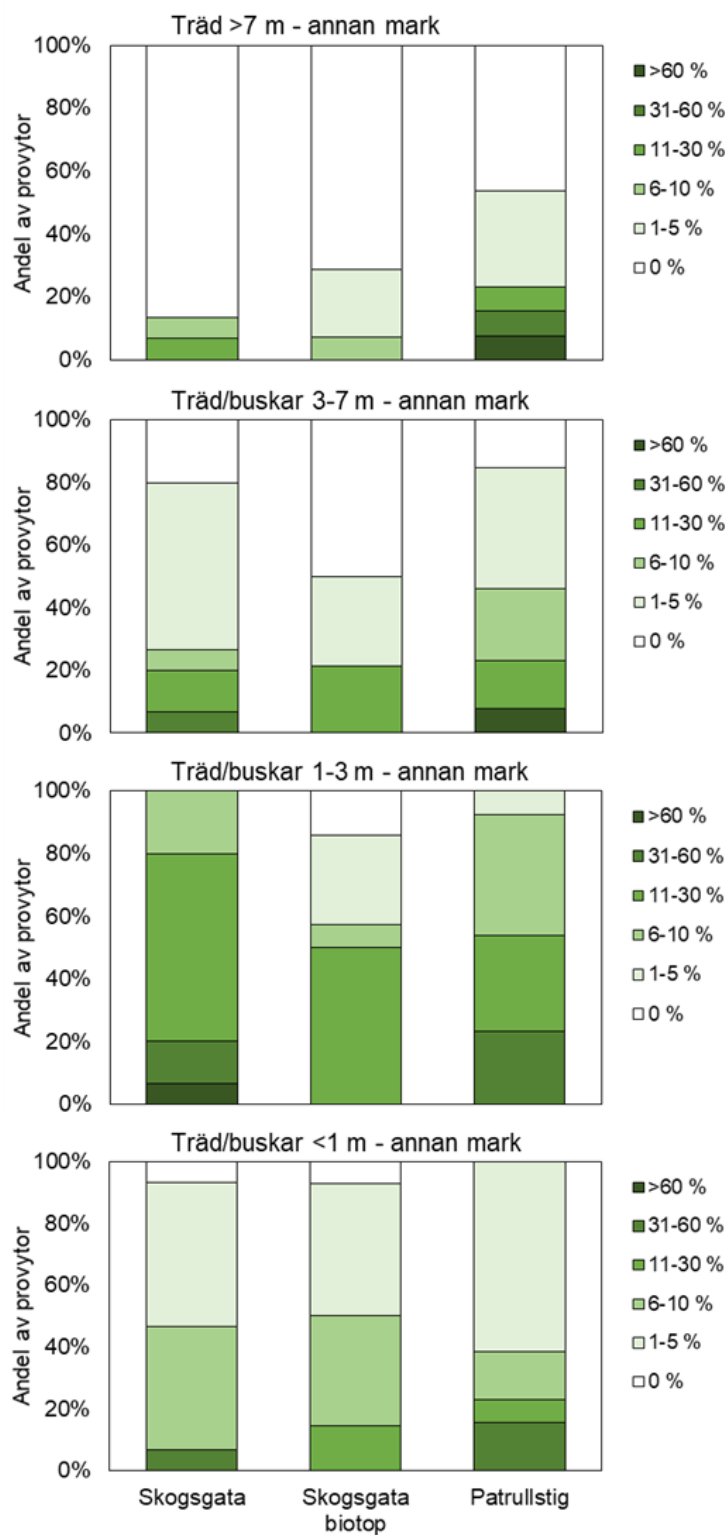
### Träd- och buskskikt

I provytorna görs en bedömning av trädens och buskarnas täckning uppdelat på fyra höjdsikt, utifrån träd- och buskindividernas höjd. Täckningen av träd och buskar i olika trädskikt varierar mellan de olika typerna av provytor, men det verkar inte vara några konsekventa skillnader mellan t.ex. provytor i biotoper med anpassad skötsel och andra provytor, eller mellan provytor i patrullstigar och övriga (Figur 1). Träd och buskar i intervallet 1-3 m höjd verkar generellt sett något vanligare, men även andra höjdsikt kan ibland ha hög täckning. Träd högre än 7 m har dock sällan hög täckning, vilket är som förväntat i röjningspåverkade skogsgator.

I provytor med annan mark än ängsartad gräsmarksvegetation verkar träd- och busktäckningen generellt sett vara lägre, med viss övervikt i skiktet 1-3 m höjd (Figur 2). Det är oklart vad det kan beror på, om det inte är att sådan mark har större andel hållmark eller annan mager mark. Än så länge är dock stickprovet av provytor litet, så det är svårt att dra generella slutsatser om orsaken.



Figur 1. Andel av provytor 2018 med olika täckning av träd och buskar, fördelad på höjdsikt, i områden som flygbildstolkningen har klassat som ängsartad gräsmarksvegetation i skogsgatan.



Figur 2. Andel av provytor 2018 med olika täckning av träd och buskar, fördelad på höjdsikt, i områden som flygbildstolkningen har klassat som annan mark i skogsgatan. Här ingår dock inte ytor som har klassats som våtängar eller tidigare åkermark.

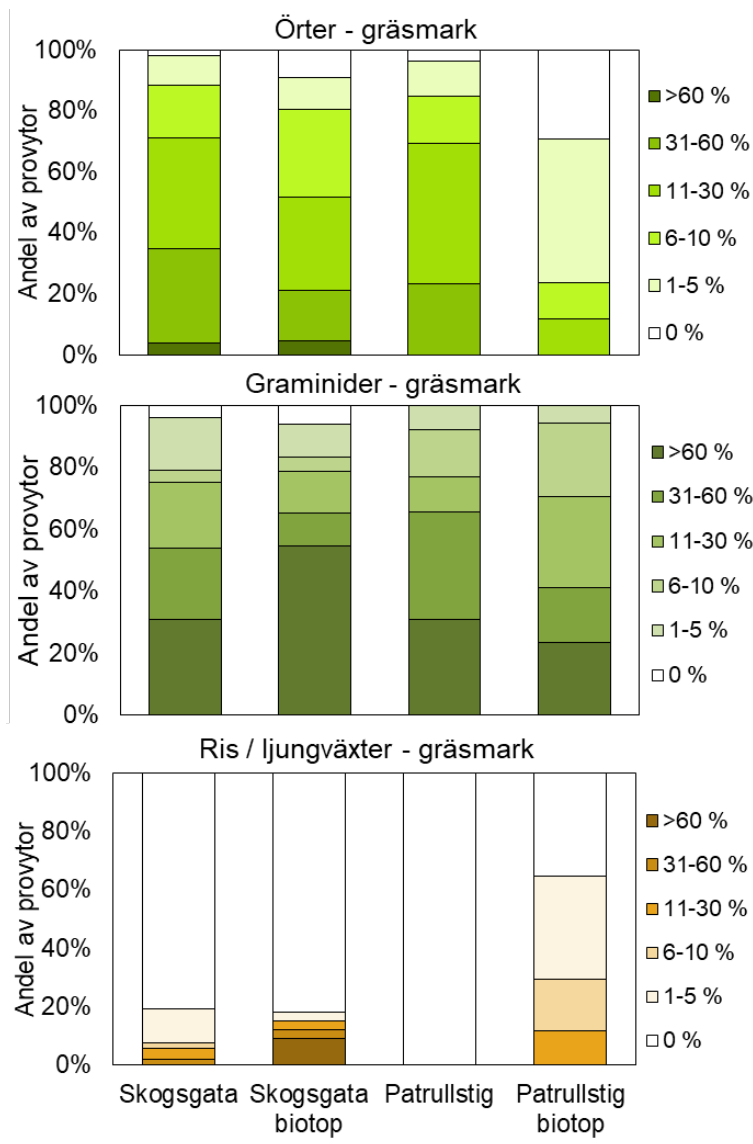
## Fält- och bottenskikt

Sammanställningen av livsformer i fältskiktet har ofta ett tydligt samband med miljöförhållandena och vegetationstypen. Framför allt ris (t.ex. de flesta ljungväxter som t.ex. lingon, blåbär, ljung, kråkbär) finns ofta i näringsfattiga miljöer på sur mark med hedartad vegetation. Ofta används fjolårsförna av gräs och andra graminider (halvgräs som starr och säv, tågväxter) som en indikator på hävd tillstånd, eftersom det kan ackumuleras över flera år i områden med svag hävd, särskilt i näringsrika och/eller fuktiga miljöer.

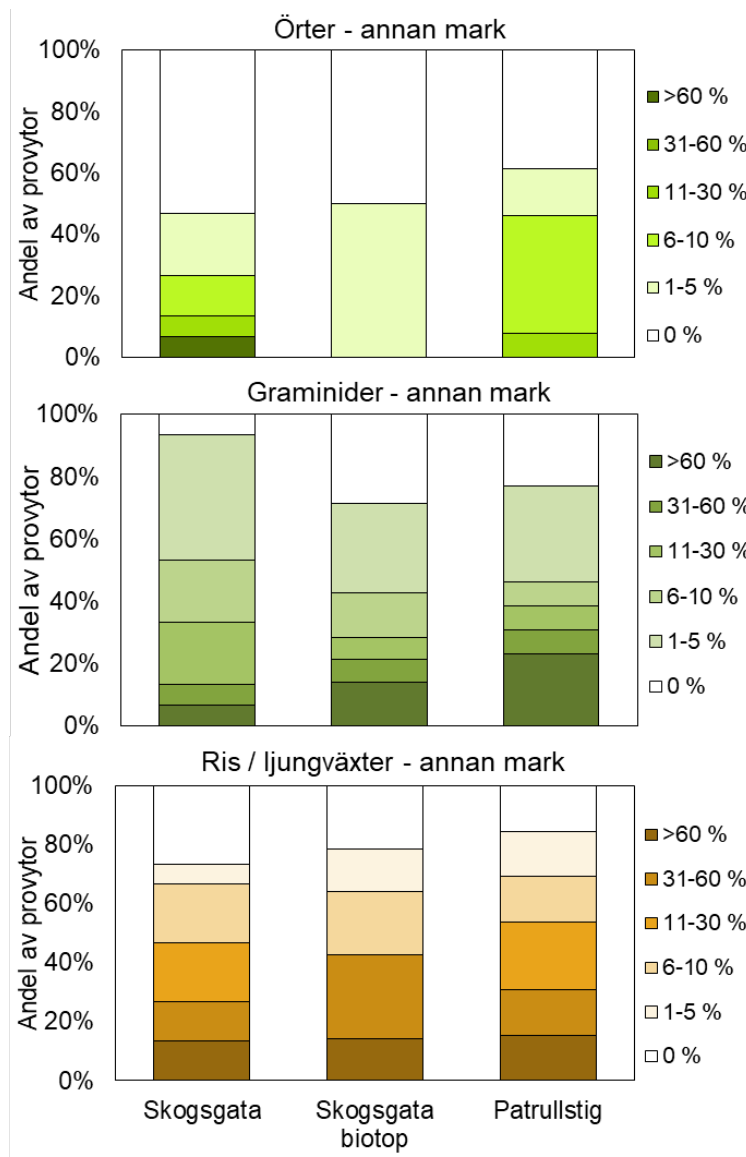
För fältskiktet verkar det inte vara några stora eller konsekventa skillnader i vegetationens sammansättning inom ängsartad gräsmark, oavsett om det t.ex. är patrullstig eller inte. Täckningen av graminider (gräs, halvgräs och tågväxter) är generellt något högre än täckningen av örter, och mängden ris (ljungväxter som blåbär, lingon m.m.) är oftast mycket låg eller saknas (Figur 3).

För provytor i mark som inte har klassats som ängsartad gräsmark är dock vegetationen tydligt annorlunda, med mycket mindre täckning av örter och graminider, och klart högre täckning av ris (Figur 4). Det tyder på att vegetationen där är mycket mer av skogskaraktär, där risen ofta är mycket vanligare och fältskiktsvegetationen glesare. Detta visar alltså att flygbildstolkningens klassning stämmer väldigt bra med det förväntade för fältdata.





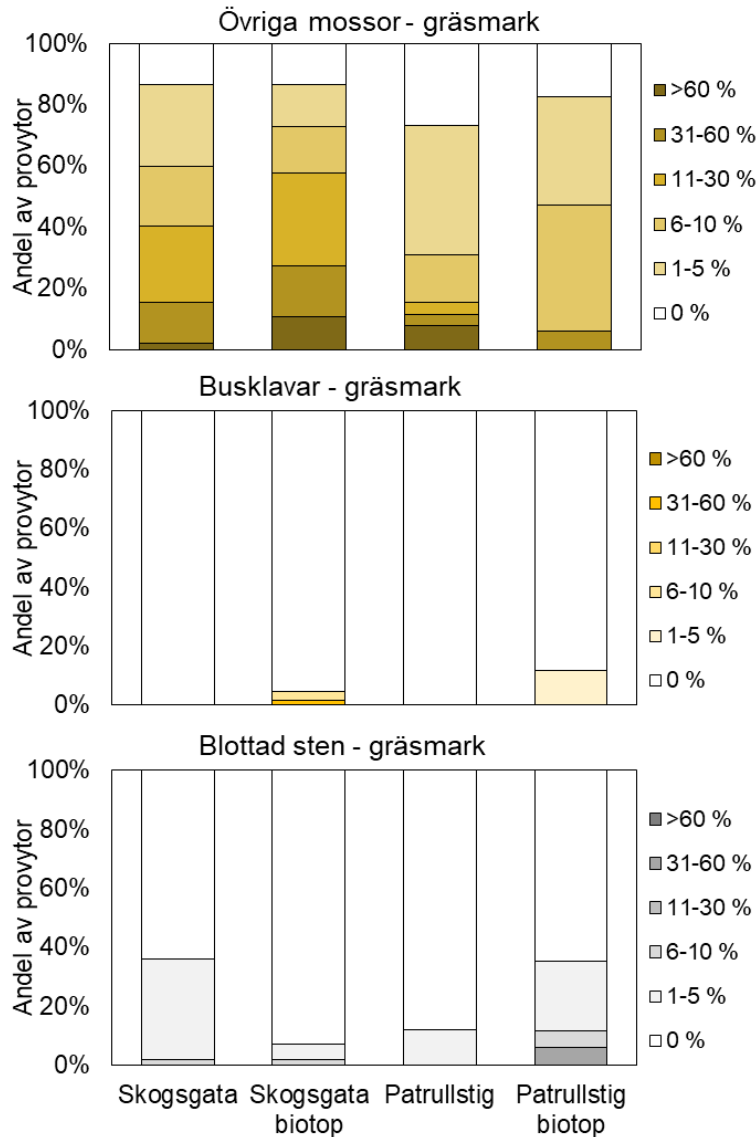
Figur 3. Andel av provtytor med olika täckning av livsformer (artgrupper) i fältskiktet, i områden som flygbildstolkningen har klassat som ängsartad gräsmark i skogsgatan. Provytor inom och utanför det riktade utläggget mot biotoper med anpassad skötsel visas för sig, liksom provtytor i patrullstigar.



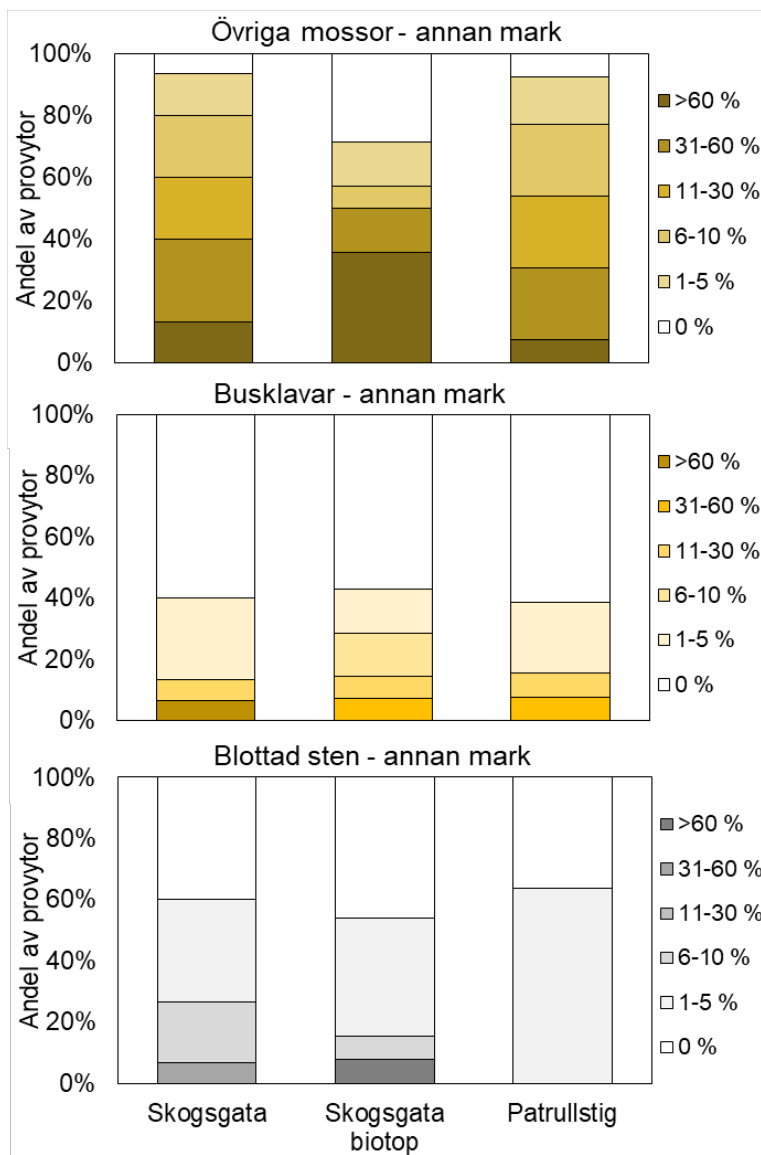
Figur 4. Andel av provytor med olika täckning av livsformer (artgrupper) i fältskiktet, i områden som flygbildstolkningen har klassat som annan mark i skogsgatan. Här ingår dock inte ytor som har klassats som våtängar eller tidigare åkermark. Provytor inom och utanför det riktade utläggget mot biotoper med anpassad skötsel visas för sig, liksom provytor i patrullstigar.

Även bottenskiktet visar skillnader mellan ängsartad gräsmarksvegetation och annan mark, medan skillnaderna inom varje typ är mindre tydliga. För mossor (d.v.s. "övriga mossor", utom vitmossor och brunmossor) verkar täckningen generellt vara något lägre i gräsmark, vilket delvis kan ha ett samband med att fältskiktet av örter och graminider är tätare. I gräsmark är också täckningen av busklavar (t.ex. renlavar) och blottad sten oftast helt försumbar eller saknas (Figur 5).

För annan mark finns det dock ofta mer av renlavar och blottad sten, även om täckningen är ganska låg (Figur 6). Det tyder på att många ytor på annan mark har tunt jordtäckte med inslag av hållar, vilket också delvis kan förklara att fältskiktet är glesare och mer risdominerat.



Figur 5. Andel av provytor med olika täckning av livsformer (artgrupper) i bottenskiktet, i områden som flygbildstolkningen har klassat som ängsartad gräsmark i skogsgatan. Provytor inom och utanför det riktade utlägget mot biotoper med anpassad skötsel visas för sig, liksom provytorerna i patrullstigar.

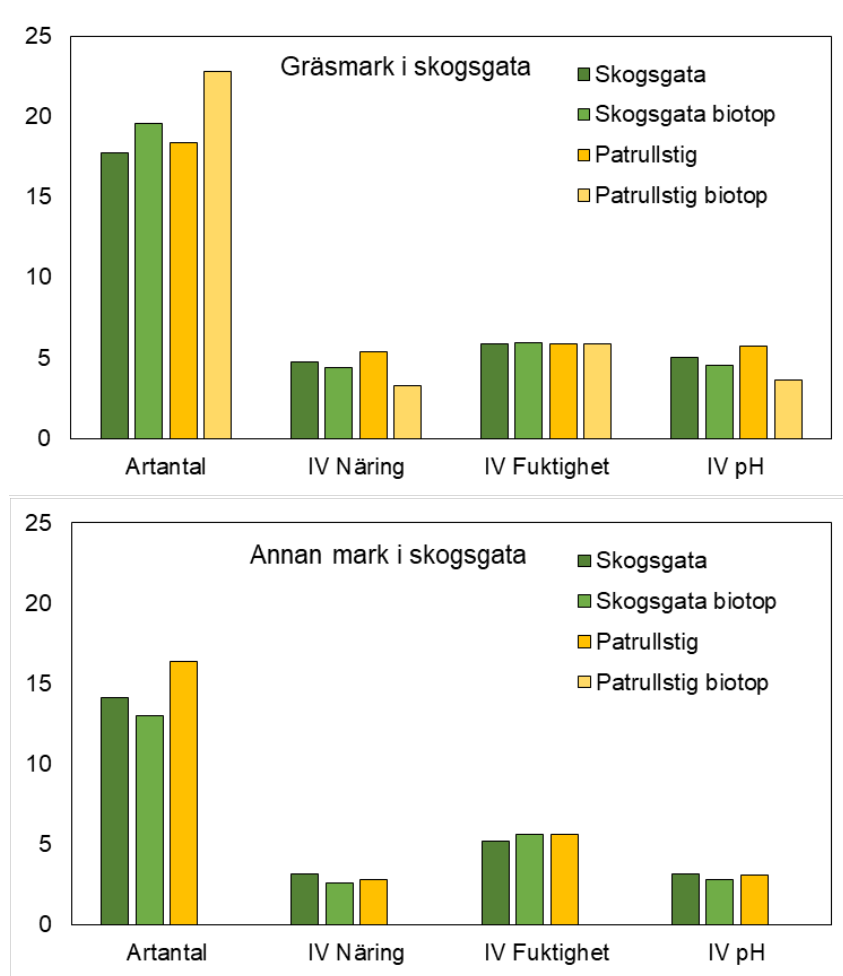


Figur 6. Andel av provytor med olika täckning av livsformer (artgrupper) i bottenskiktet, i områden som flygbildstolkningen har klassat som annan mark i skogsgatan. Här ingår dock inte ytor som har klassats som våtängar eller tidigare åkermark. Provytor inom och utanför det riktade utlägget mot biotoper med anpassad skötsel visas för sig, liksom provytor i patrullstigar.

För att belysa sambandet med markens näringsrikedom så har vi tagit fram ett indikatorvärde för varje provyta, baserat på miljökraven för de växtarter som finns där. I artlistan från Ellenberg m.fl. (1992) har alla växtarter tilldelats ett värde mellan 1 och 9, beroende på hur näringsgynnade arterna är. Ett medelvärde av arternas indikatorvärden för näring ger ofta en mycket bra indikation på näringsrikedomen på en yta (Diekmann 2003).

Återigen verkar det vara ganska små skillnader mellan olika provytor inom gräsmark i skogsgator och patrullstigar, men en svag tendens att provytor i

biotopernas patrullstigar har fler arter, lägre näringstillgång och lägre pH. Dock finns en tydlig skillnad att provytor i annan mark har lägre totalt artantal av växter, lägre näringstillgång och lägre pH (d.v.s. surare och magrare mark) (Figur 7). Det stämmer överens med att vegetationen där är mer hedartad och risdominerad.



Figur 7. Medelvärde av artantal samt indikatorvärde (IV 1-9) för näring, fuktighet och reaktionstal (pH) enligt Ellenbergs m.fl. (1992) indelning av växter, fördelat på provytetyp för generellt stickprov och biotoper med anpassad skötsel för år 2018.

## Vanliga och hävdgynnade växtarter

För att få en siffra på naturvärdet för jämförelser mellan ytor och områden, så kan man använda totalt artantal, artantal av vissa utvalda arter eller mängd av sådana arter. För att belysa sådana skillnader presenterar vi här andelen av provytorna som har förekomst av en viss art, vilket gör att man lättare kan jämföra mellan olika arter och olika kategorier av provytor, i både vanliga och ovanliga markslag.

I de ängsartade gräsmarker i skogsgator som framför allt är i fokus för inventeringen, så är vanliga gräsmarksväxter från torr-frisk mark dominerande, som förväntat, med vissa inslag av högrter (älgört, mjölkört, åkertistel, brännässla, kärtistel) och skogsväxter (kruståtel, husmossa, skogsfräken, skogsstjärna) (Figur 8). Den enda vanligt förekommande gräsmarksart som i viss mån indikerar torrare, magrare förhållanden är gulmåra. Ängs-/skogsviol och kruståtel finns ofta på magrare mark, men de är samtidigt mer skuggtåliga och finns också i mer skogsartade miljöer. Gräsmarksväxter från torrare miljöer finns förstås också i skogsgatorna, men kanske inte i lika stor mängd, och de är ju också i viss mån mer hävdberoende än mer högväxta arter från produktiva miljöer.

Det kan vara intressant att jämföra med artinnehållet i motsvarande uppföljning i ängs- och betesmarker, som vi utför på uppdrag av Jordbruksverket (Glimskär m.fl. 2019). Där verkar arter som vitklöver, fårsvingel, daggekåpor och liten blåklocka, medan stormåra, nysört, åkertistel, mjölkört och skogsfräken har påträffats betydligt mer i skogsgatornas gräsmarker (Figur 8). I övrigt är förekomsten väldigt likartad för många gräsmarksarter. De små skillnaderna i artsammansättning är ganska lätta att förklara med att ängs- och betesmarkerna ju är mer regelbundet hävdade med bete eller slåtter, vilket gynnar lågväxta arter som fårsvingel och vitklöver.

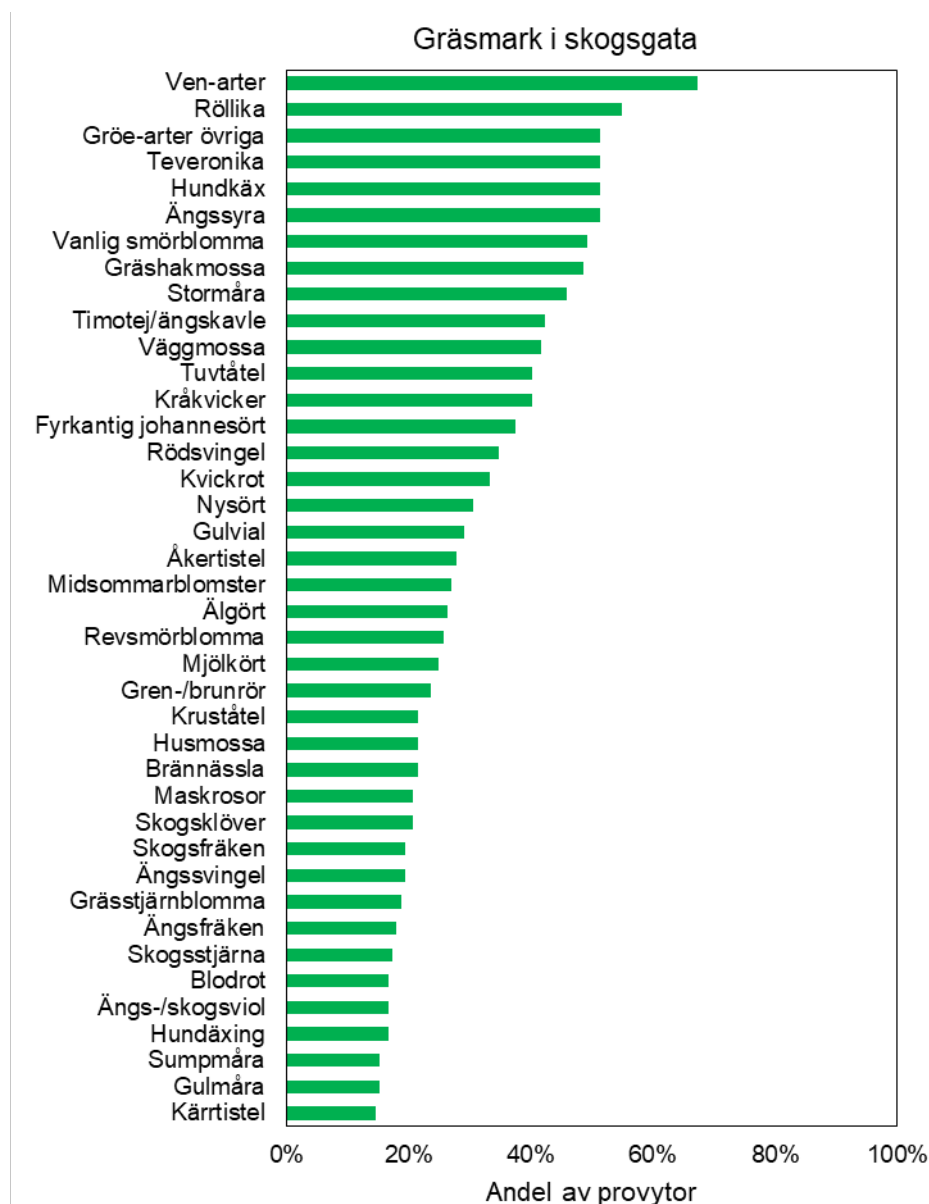
I de marker som i flygbildstolkningen har klassats som annan mark än ängsartad gräsmark, så är artsammansättningen markant annorlunda (Figur 9). Där ingår i stort sett bara arter från mer skogsartade miljöer, med hedartad karaktär (ljung, kråkbär, enbjörnmossa) och/eller mer skuggtåliga arter (blåbär, skogsstjärna, ekorrbär, stenbär). De "gräsmarksarter" som finns med är sådana som har ganska bred ekologi och finns även i skogsmiljö och annan mark (röllika, ven-arter, rödsvingel, blodrot, ängssyra). En del mer fuktgynnade arter finns med också (odon, kärtistel, vitmossor, borsttistel).

De marker i skogsgatorna som är klassade som obrukad tidigare åkermark är alltså sådana som har varit plöjningspåverkade, men nu inte används och är alltför igenväxta eller på annat sätt inte längre lämpar sig för åkerbruk. Där finns en ganska stor blandning av olika arter, från skog, myr och igenväxande gräsmark. Bland våtmarksarterna som inte är vanliga i andra markslag finns bland annat kärrfräken, hjortron, trådtåg, flaskstarr och myrbyörnmossa, sjöfräken, tuv-/stylt-/bunkestarr och olika grupper av vitmossor (Figur 10). Detta verkar alltså till viss del vara försumpad mark, vilket är ett ganska vanligt skäl till att åkermark har tagits permanent ur bruk, att marken är svår att dränera och därför gradvis blir mer och mer blöt. En del av denna typ av åkermark är också på gammal utdikad torvmark, där torven gradvis bryts ned på grund av odlingen. Det kan förklara det tydliga inslaget av myrväxter.

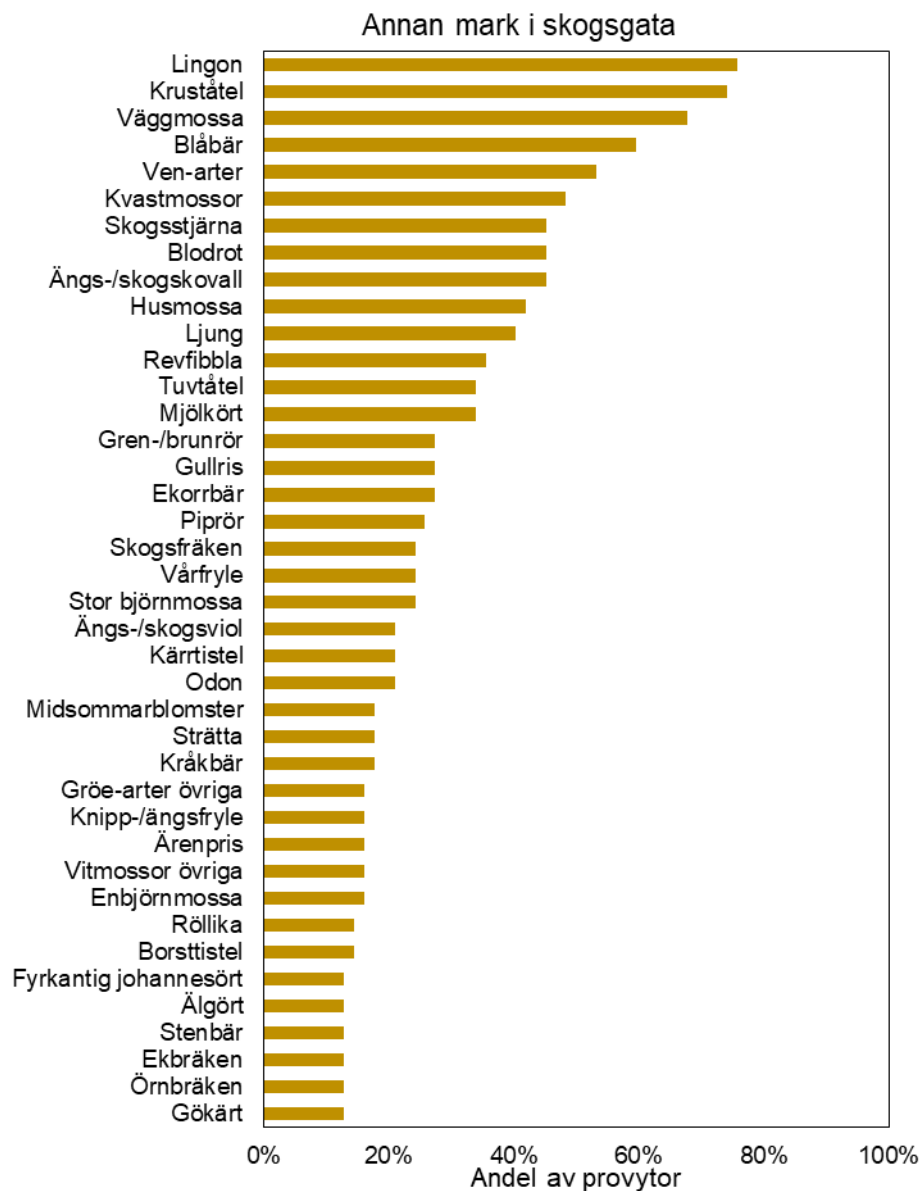
Det allra tydligaste inslaget av fukt- och våtmarksväxter är förstås i de ytor som har klassats som våtäng. Förutom de fuktväxter som nämns ovan för obrukad tidigare åkermark, så finns här också utpräglade vattenväxter och fuktväxter från mer näringsrik mark (andmat, jättegröe, vattenmåra,

kableka, strandklo, kaveldun) (Figur 11). Där finns också "runderarter" som trivs på störd näringsrik mark (krus-/gårdsskräppa, groblad, baldersbrå, trampört, dån-arter).

Eftersom denna jämförelse gäller endast för 2018 års data, så inventeringen av annan mark än så länge bara har gjorts i år, så är mängden data än så länge väldigt liten. Därför ska man inte dra alltför långtgående slutsatser ännu.

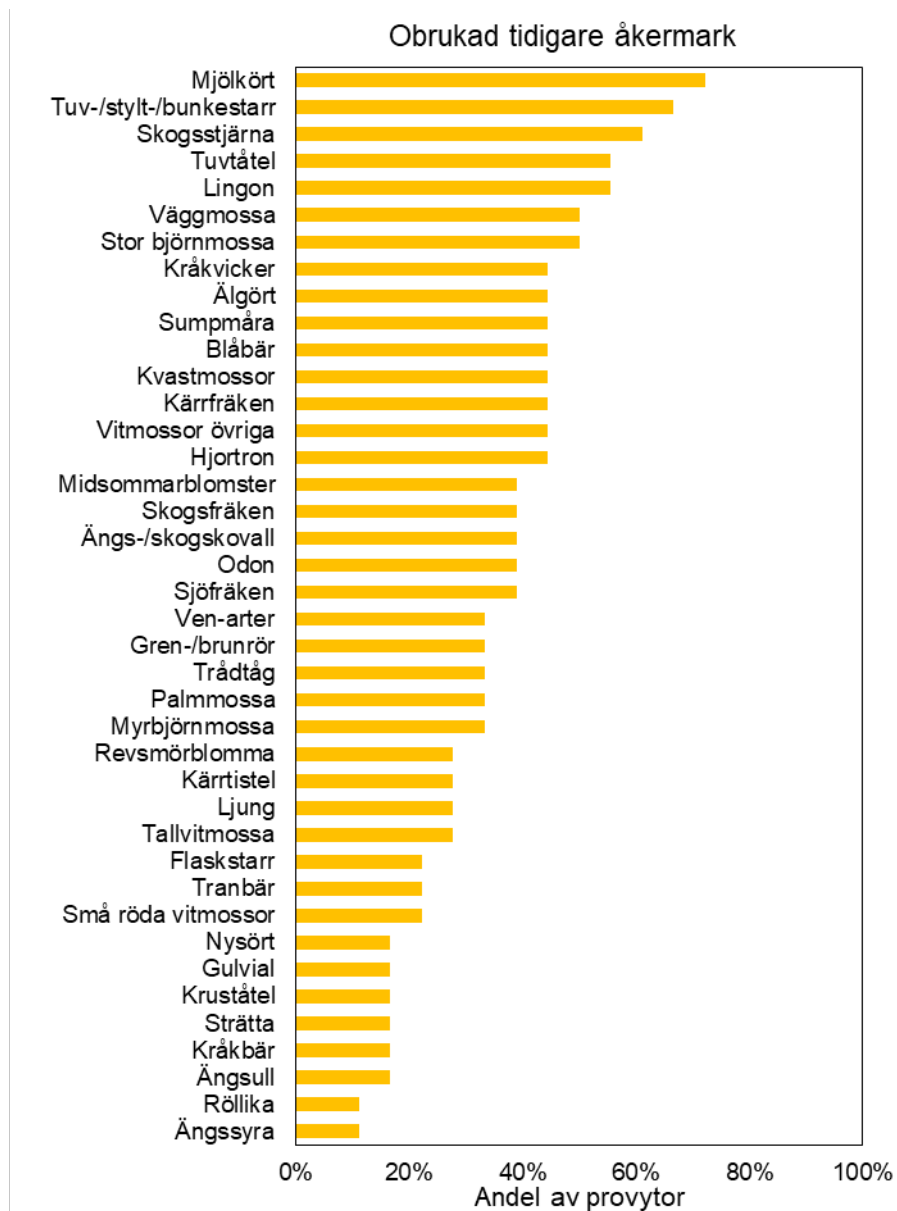


*Figur 8. Andel av provytor med förekomst av olika växtarter i områden som i flygbildstolkningen har karterats som ängsartad gräsmarksvegetation år 2018.*

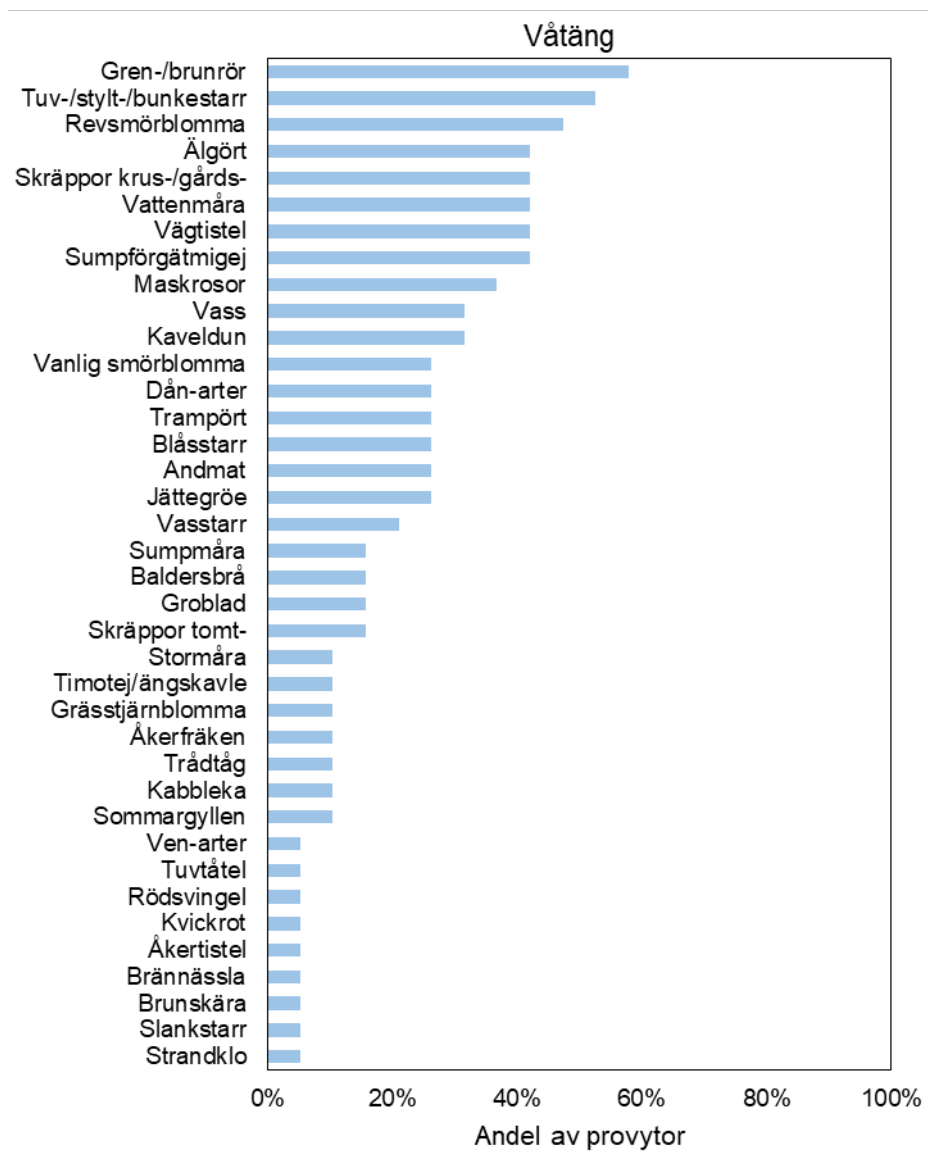


Figur 9. Andel av provtytor med förekomst av olika växtarter (de 40 vanligaste) i områden som i flygbildstolkningen har karterats som annan mark i skogsgatan (som alltså saknar ängsartad gräsmarksvegetation) år 2018.



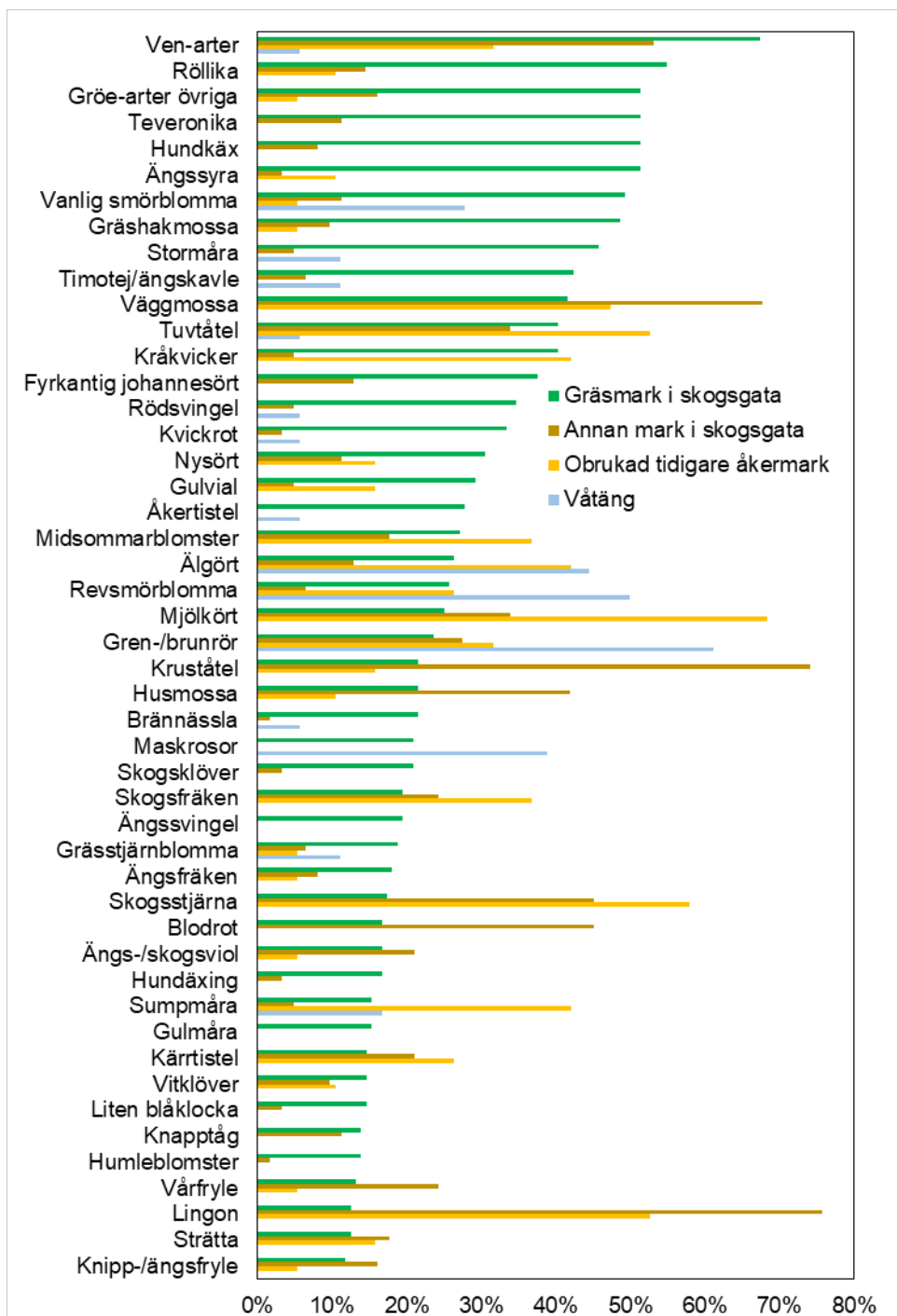


Figur 10. Andel av provytor med förekomst av växtarter (de 40 vanligaste) i områden som i flygbildstolkningen har karterats som gräsmarkstypen obrukad tidigare åkermark (tydligt plöjningspåverkad mark, som dock inte längre är lämplig att plöja).



Figur 11. Andel av provtytor med förekomst av växtarter (alla förekommande) i områden som i flygbildstolkningen har karterats som gräsmarkstypen våtäng (blöt mark).

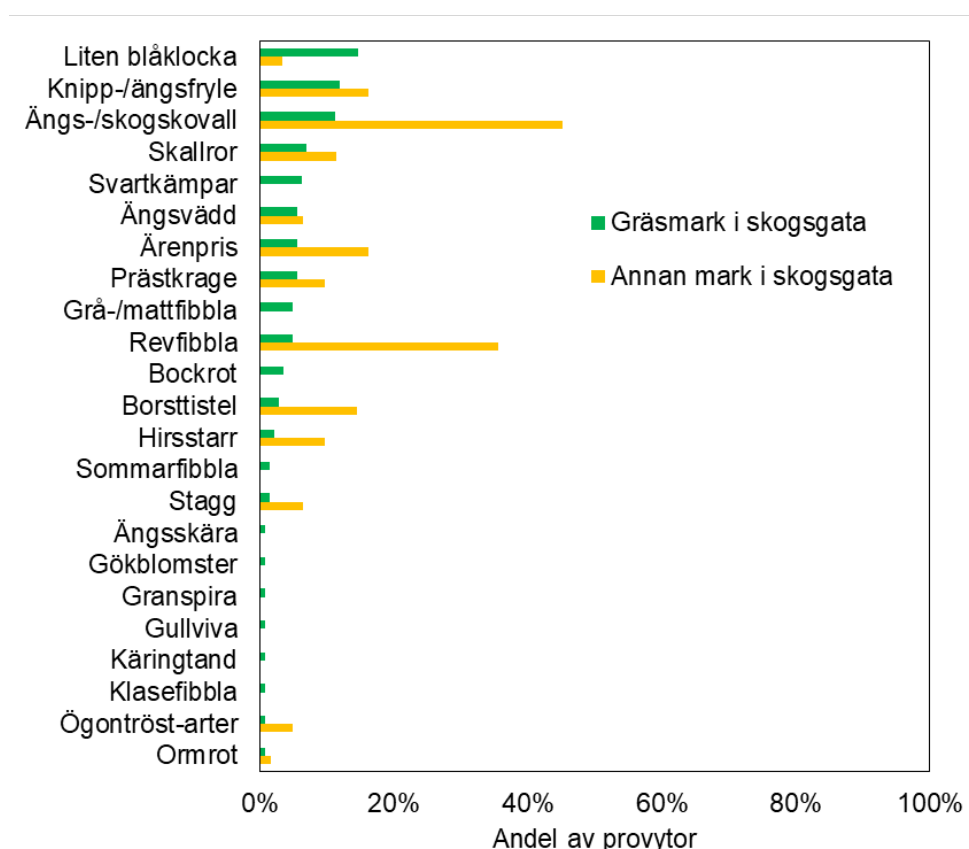
För att man lättare ska kunna jämföra förekomsten av de vanligaste arterna i olika markslag, så har vi också gjort ett kombinerat diagram, där skillnaderna i förekomstfrekvens för varje art framgår tydligare. Där blir det väldigt tydligt att många gräsmarksarter är klart vanligast i den mark som i flygbildstolkningen har karterats som ängsartad gräsmark (röllika, gröe-arter, ängssyra, rödsvingel, ängssvingel, humleblomster), medan andra arter är vanligast i annan mark i skogsgatan (väggmossa, kruståtel, lingon), obrukad tidigare åkermark (tuvtåtel, midsommarblomster, mjölkört, skogsfräken, sumpmåra) och våtäng (revsmörblomma, gren-/brunnrör) (Figur 12).



Figur 12. Andel av provytor i ängsartad vegetation med förekomst av växtarter i fält- och bottenskiktet (kärlväxter, mossor och lavar) år 2018, fördelat på de fyra markslagen inom och utanför ängsartad gräsmarksvegetation. Endast arter med förekomst i minst 50 provytor har tagits med i figuren.

Vi har också gjort motsvarande presentation för indikatorarter enligt Ängs- och betesmarksinventeringens signalartslista (Persson 2005), eftersom de

är av särskilt intresse för att beskriva naturvärdena hos gräsmarkernas vegetation. Alla arterna finns i ganska liten mängd, och de vanligaste arterna/artgrupperna är liten blåklocka, knipp-/ängsfryle och ängs-/skogskovall, som finns i ungefär en femtedel av provytorna (Figur 13). Några av arterna finns dock faktiskt vanligare i provytorna i annan mark, i inventeringen hittills, och dit hör ängs-/skogskovall, ärenpris, revfibbla och borsttistel. Flera av de arterna har dock ganska bred ekologi, där kovaler, ärenpris och ängsvädd är exempel på arter som finnas även inne i skog eller i annan skuggad mark, och ärenpris, ögontröst-arter och skallror kan finnas i kanten av hällar eller i grusig störd mark. Prästkrage, skallror och borsttistel kan finnas också i skogsbryn. De tydligaste "indikatorerna" för torr-frisk ängsartad gräsmarksvegetation är antagligen liten blåklocka, grå-/mattfibbla och bockrot. Anledningen till att revfibbla finns mest i annan mark är okänd, men kanske kan den också finnas i anslutning till hällar på tunna jordtäckten. Hirsstarr är lågvuxen och kan räknas som hävdgynnad, men den finns mest i fuktigare gräsmark, som kanske kan finnas insprängd i fuktstråk i annan mark.



Figur 13. Andel av provytor med förekomst av växtarter från Ängs- och betesmarksinventeringens lista över positiva indikatorarter, år 2018. Här visas data från provytor i områden som flygbildstolkningen har klassat som ängsartad vegetation respektive annan mark i skogsgatan. Här ingår dock inte ytor som har klassats som våtängar eller tidigare åkermark.

## **Exempel på miljömål som indikerar naturvärde**

Här ges exempel på mätvärden som kan användas som grund för mätbara mål för kraftledningsgatornas naturvärden i ängsartade gräsmarksmiljöer.

### **I. Artrikedom av hävdgynnade och rikedomindikerande växtarter**

Artrikedomen av växtarter är ett mått som många människor uppfattar som relevant och tolkningsbart. Här presenterar vi det totala artantalet för cirkelytor med 3 m radie. Ytan är tillräckligt stor för att även mer sparsamt förekommande arter ska ha chans att komma med, men tillräckligt liten för att ha enhetlig vegetation och vara överskådlig för inventeraren. Som komplement kan man ta fram ett mängdmått utifrån förekomst i småprovytorna. De resultat man får är mycket beroende av vilka arter man inkluderar i sitt artantalsmått, om det är enbart gräsmarksväxter och i så fall vilka arter man vill räkna dit.

### **II. Areal av öppna-halvöppna miljöer med förekomst av ängsartad vegetation**

Det effektivaste sättet att beräkna arealen av ängsartad vegetation i skogsgatorna är att använda storleken av de karterade polygonerna från flygbildstolkningen direkt. Utifrån stickprovets storlek och landskapsrutornas fördelning i landskapet kan man sedan göra en skattning av den totala arealen i en större region eller i hela landet, med ett statistiskt osäkerhetsmått. Den skattningen kan sedan användas för att statistiskt testa om arealen förändras över tiden. Data från provytorna kan användas som ett komplement för att beskriva variationen inom en gräsmarkstyp och eventuella skillnader och förändringar i naturvårdskvalitet eller artrikedom.

### **III. Längd och areal av patrullstigar med förekomst av ängsartad vegetation**

I dagsläget styr vi inventeringen av patrullstigar till de stigar i ängsartad vegetation som Svenska kraftnät karterar. Vi gör alltså ingen helt oberoende kartering av mängden. Men det kan ändå vara värdefullt att få en skattning av mängden som komplement till arealen av ängsartad vegetation totalt (jämför II, ovan), t.ex. som ett täthetsmått (meter per hektar).

### **IV. Variation av vegetationstyper och värdefulla substrat/strukturer inom ängsartad vegetation**

Den viktigaste källan till information om variation i vegetationstyp, artrikedom och andra faktorer är provytorna. Utifrån dem kan man uppskatta hur stor andel av vegetationen som har viss karaktär och visst artinnehåll, och i viss mån också effekter av skötsel och andra påverkansfaktorer.

## **V. Rikedom av strukturer som gynnar pollinerande insekter och andra djurgrupper, t.ex. blomrikedom, bärande träd och buskar**

Förutom att vi beskriver variationen i vegetationens sammansättning, som i sin tur kan tolkas i termer av markfuktighet, näringshalt och skugg- eller kalkpåverkan, innehåller provyteinventeringen mått på blomrikedom, vegetationshöjd och träd- och buskarter, som tillsammans ger en relativt bra bild av de olika strukturer som kan vara viktiga och som bidrar till variationen och ytornas möjliga funktion som livsmiljö för växter och djur.

## 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. m.fl. 2001. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Lehrstuhl für Geobotanik der Universität Göttingen.  
<http://www.ecology.uni-jena.de/ecologymedia/Zeigerwerte.xls>
- Eriksson, Å.I., Sandring, S., Cronvall, E., Gallegos Torell, Å., Glimskär, A., Bergman, K.-O., Hedström Ringvall, A. & Svensson, J. 2010. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2010. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning, Arbetsrapport 316. Umeå.
- Glimskär, A., Arlt, D., Grandin, U., Kindström, M., Kindström, S., Wikberg, S., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016a. Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:35. Örebro.
- Glimskär, A., Kindström, M., Björkén, A. & Lundin, A. 2018a. Årsrapport för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2017. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M. & Lundin, A. 2015. Metodik och design för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M. & Lundin, A. 2016b. Metodtester för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2015. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. & Björkén, A. 2018b. Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2018. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Lundin, A., Björkén, A. & Kindström, M. 2018c. Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2017. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Lundin, A., Björkén, A. & Kindström, M. 2019. Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker 2018. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Lundin, A., Sjödin, M. & Kindström, M. 2017. Årsrapport för inventering av provytor i kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker 2016. SLU, Inst. för ekologi och inst. för skoglig resurshushållning, Uppsala och Umeå.
- Glimskär, A. & Skånes, H. 2015. Land type categories as a complement to land use and land cover attributes in landscape mapping and monitoring. In: Ahlqvist, O., Janowicz, K., Varanka, D. & Fritz, S. (eds.) *Land use and land cover semantics – principles, best practices and prospects*. CLC Press / Taylor & Francis, Boca Raton.
- Grusell, E. & Miliander, S. 2004. GIS-baserad identifiering av artrika kraftledningsgator inom stamnätet. Svenska kraftnät. Sundbyberg.
- Grusell, E. & Miliander, S. 2011. Fältmanual för skötsel av kraftledningens biotoper. Manual. Svenska kraftnät. Sundbyberg.
- 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.
- Persson, K. 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004. Rapport 2005:1. Jordbruksverket. Jönköping

# Bilaga 1. Metodik för flygbildstolkning och fältinventering

## Flygbildstolkning

### Avgränsning av markslag i skogsgator

Den flygbildstolkning som används för att avgränsa områden med ängsartad gräsmarksvegetation och som ger underlag för fältinventeringen, baseras på en markslagsindelning som har tagits fram som ett generellt verktyg för landskapsövervakning (Glimskär & Skånes 2015), och som till stor del har växt fram i samband med det utvecklingsarbete som vi har genomfört i samarbete med länsstyrelserna och andra myndigheter (Lundin m.fl. 2016).

Kraftledningsgator kan innehålla många olika markslag, och de delar som är aktuella för detta projekt är de skogsgator där träd och buskar röjs bort av kraftbolagen (i detta fall Svenska kraftnät). På terrester mark är de ytor som är aktuella oftast att klassas som "Annan mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning". Det innefattar mark som är öppen eller halvöppen och som i dagsläget inte är tydligt präglad av annan användning än skogsgateskötseln (Figur 1).

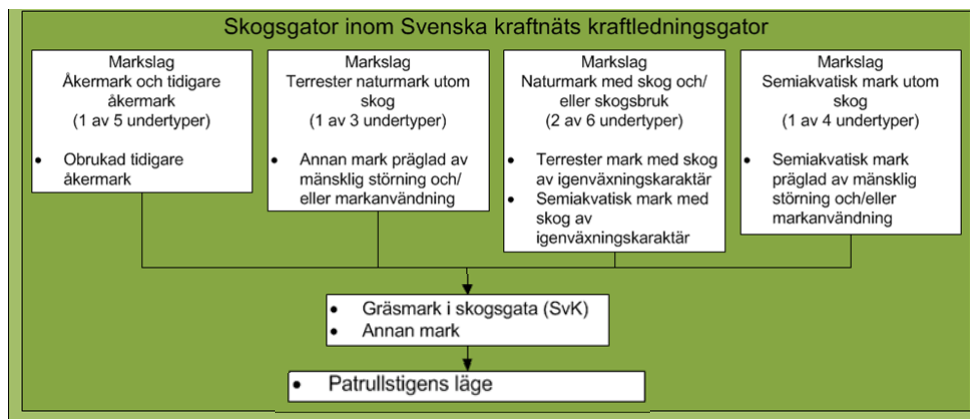
De ytor inom skogsgatorna som har ett tätt skikt (>60 %) av buskar eller låga träd klassas enligt vår indelning som skogligt markslag, antingen med buskar som naturligt inte blir så högväxta (t.ex. viden och enar) eller med yngre träd. Dock avgränsas de polygonerna i tolkningen från omgivande skog, och det markeras att de ingår i en skogsgata. Dessa skogklädda ytor kan vara både terrestra och semiakvatiska, och benämns lämpligen vara skog "av igenväxningskaraktär" enligt detta indelningssystem, eftersom de i betydande grad är påverkade av skogsgateröjningen.

Lågproduktiv mark utan annan markanvändning räknas som det ursprungliga markslaget. För våtmarker (d.v.s. semiakvatisk mark) som inte naturligt kan uppnå 60 % träd- och busktäckning (framför allt öppna-halvöppna myrvar) anges alltså samma markslag som de skulle ha haft utan ledningsgateröjning, men man markerar ändå att det är en skogsgata om man ser tydligt att det är röjningspåverkat för ledningens skull. Anlagd mark (t.ex. gräsmattor, parker och bebyggd mark, men även åkerkantsdiken och anlagda vägar) räknas inte till skogsgatorna.

Av de jordbrukspräglade markslagen räknas endast "Obrukad tidigare åkermark" till de markslag som kan ingå i en skogsgata, men däremot inte mark som räknas som åkermark eller betes-/slättermark enligt Jordbrukssektorns definitioner (Figur B1; Glimskär & Skånes 2015; Lundin m.fl. 2016). De betes- och slätterhävda markerna tillhör fortfarande officiellt jordbrukets markslag, och det kan i sådan mark vara svårt att skilja kraftbolagens eventuella röjning från åtgärder kopplade till jordbruksdriften. "Ohävdad betesmark" betas inte, men räknas fortfarande officiellt som betesmark och har mark som lämpar sig för bete. När ohävdad betesmark inte längre lämpar sig för bete, utan har övergått till att skötas enbart med



ledningsgateröjning, så uppfyller den kravet för att kunna ingå i en skogsgata.



Figur B1. Klasser som avgränsas med flygbildstolkning inom gräsmarker i uppdraget från Svenska kraftnät.

### Gräsmarkstyper som avgränsas inom markslag

Till gräsmarker räknas en grupp av mer eller mindre gräsbärande öppna till halvöppna miljöer på fastmark utan torvbildning. I uppdraget ligger att kartlägga dessa miljöer och på så sätt fånga gräsmarkernas infrastruktur. Fältskiktet domineras av gräs, starr och örter, som täcker minst 50 % av ytan, och det finns inget eller obetydligt inslag av ris. Med ängsartad gräsmark menas den gräsmark som har utvecklats på seminaturlig mark och som har en artsammansättning som präglas av bete och slätter eller annan måttlig och regelbunden störning.

Som stöd för bedömningen av vad som är ängsartad gräsmark används markanvändningen i den äldre ekonomiska kartan, i de fall man kan se att ytan tidigare har använts för jordbruksdrift. Ekonomiska kartan från mitten av 1900-talet används för att få information om markanvändningshistoriken när tidigare åkermark ska identifieras. Detta underlättar flygbildstolkningen väsentligt genom att rikta den till de delar av landskapet som är mest intressanta, om man ser till jordbrukslandskapets naturvärden.

### Fältinventering

#### Utlägg av provytor i ängsartad gräsmark och längs patrullstigar

Som underlag för utslumpning av provytepunkter används ett regelbundet punktgitte med 50 m sida, vilket innebär ungefär 3500 punkter i en 3 x 3 km-ruta. Varje punkt representerar då 0,25 hektar. Detta punktgitte kombineras sedan i GIS med skiktet med flygbildstolkade polygoner, så att de punkter som ligger inom gräsmarkspolygoner väljs ut för det fortsatta urvalet. Ett urval med 3500 punkter låter mycket, men om arean ängsartad gräsmark bara utgör någon procent, eller mindre, av hela landskapsrutan, så blir det i vissa fall ändå inte så många punkter att välja bland. För att

man ska få provytor i så många av de ingående landskapsrutorna som möjligt, vilket är statistiskt fördelaktigt, så behövs ett mycket tätt punktgitte.

Patrullstigarna karteras som linjära objekt, och därför lämpar sig ett punktgitte inte för urvalet. Istället används ett rutnät med ett visst avstånd mellan "maskorna", där de punkter där korsningslinjerna korsar patrullstigen utgör grunden för urvalet av provytepunkter. Vi har valt att använda ett rutnät med 10 m "maskvidd", alltså ett mycket tätt rutnät. I en ruta med liten mängd patrullstigar kan alltså flera provytor hamna bara 10 meter från varandra. Eftersom totalmängden och mängden av karterade patrullstigar i varje ruta är så liten, så behövs detta för att få tillräckligt många punkter att välja bland.

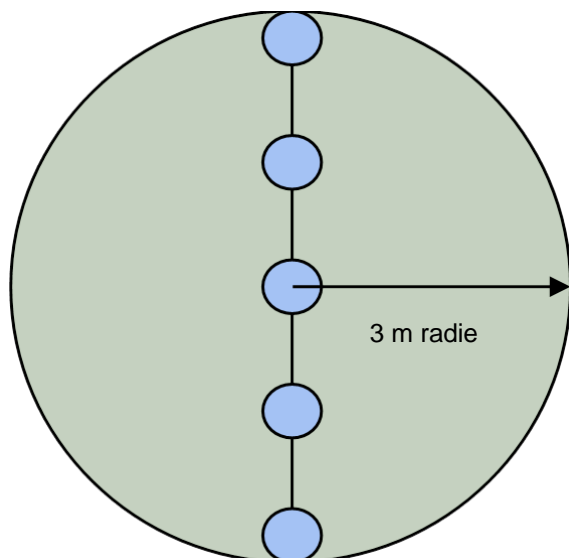
### **Metodik för fältinventering i provytor**

För att möjliggöra ett stort stickprov av provytor som täcker in en stor del av variationen i gräsmarkstyper och många regioner, har vi eftersträvat en snabb metodik, där variablerna har valts ut noggrant med fokus på gräsmarksvegetationens struktur och artsammansättning. Träd- och buskskiktet beskrivs mer översiktligt, men ändå med registrering av samtliga träd- och buskarter, deras vertikala struktur och eventuella röjningsåtgärder. Provytestorleken har valts för att tillåta enskilt arbete för en inventerare på varje provyta, samtidigt som man minimerar mängden teknisk utrustning och arbetet med permanentmarkering av provytorna.

Vi har valt att använda mängdklasser för många mängdbedömningar (t.ex. täckning av arter och artgrupper), vilket snabbar på bedömningarna avsevärt. Vi kommer inte att vara lika intresserade av gradvisa förändringar i enskilda variabler, utan snarare jämföra skillnader mellan gräsmarkstyper och samband mellan olika variabler.

### **Cirkelprovytor**

Vi har valt att använda en provytestorlek med tre meters radie för cirkelprovyternas markvegetation (Figur B2). Det ger god överblick och därmed säkrare bedömningar, samtidigt som man då har samma area av provytorna som för de rektangulära provytorna i patrullstigar (se nedan), d.v.s. 30 m<sup>2</sup>. För träd- och buskskiktet, däremot används 10 radie som vi tror ger en rättvisande bild, eftersom inverkan av ett enskilt träd eller ett enskilt buskage då blir mindre. Ytorna är "semipermanenta" på så vis att GPS-noggrannheten styr hur nära den teoretiska punkten man kommer. Istället för att provytor delas när de korsar en markslagsgräns (t.ex. vid kanter), så flyttas provytan enligt vissa bestämda regler, vilket underlättar analyser och utvärdering avsevärt, samtidigt som det snabbar på inventeringen. Fotografering görs av varje provyta, bl.a. som stöd för navigering till rätt position vid återinventering.

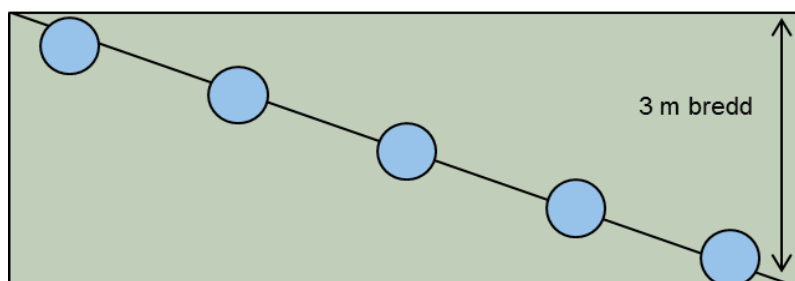


*Figur B2 Småprovytornas placering från söder till norr i cirkelprovytan med 3 m radie.*

### **Rektangulära provytor**

Vid inventering av linjära objekt lämpar sig rektangulära provytor bättre för att beskriva miljön (Figur B3). Detta används för patrullstigarna, med samma metodik som för åkerkanter i länsstyrelsernas gräsmarksinventering. Rektangeln läggs av fältinventeraren i patrullstogens längdriktning, och inte i en förutbestämd riktning. Längden av den rektangulära provytan är 10 m, och för patrullstigar används en fast bredd om 3 m för bedömning av markvegetationen och utlägg av småprovytor.

Träd- och buskskiktet beskrivs med samma variabler som i cirkelytan med 10 m radie, med den skillnaden att bedömningsytan är 5 m åt vardera håll från patrullstogens mittlinje. Totalt sett blir det alltså en 10 m lång och 10 m bred yta där träd- och buskskiktet bedöms (tillsammans med åtgärder som berör träd- och buskskiktet, d.v.s. röjning och avverkning), som inkluderar själva patrullstigen.



*Figur B3. Småprovytornas placering längs diagonalen i den rektangulära provytan med 3 m bredd och 10 m längd i patrullstigar.*

### **Artförekomst i småprovytor**

Småprovytor läggs ut från söder till norr i cirkulära provytor så att alla ytor ligger inom periferin (Figur B2). De yttersta småprovytorna tangerar 3-metersytans periferi. Markeringar ska finnas på den mätlina som används för utläggningen. I praktiken använder man sig av en mätlina som slängs ut mot norr från provytans mitt. Mittmarkeringen på mätlinan placeras över centrumpunkten. Registrering görs även i hela 3-metersytan, för arter som inte påträffats i småprovytorna. I de rektangulära provytorna läggs de små artprovytorna ut diagonalt inom rektangeln (Figur B3), för att fånga eventuell zonerings inom utbredningsområdet.

Artlistan för småprovytorna (och för provytan som helhet) innehåller 280 arter av kärlväxter (se Bilaga 3). Detta innebär en fördubbling av antalet arter som är vanliga i jordbrukslandskapet, jämfört med länsstyrelsernas tidigare gräsmarksövervakning. Möjligheten att beskriva gräsmarkstyperna, naturvärdena och arternas förekomst ökar, genom att i stort sett samtliga arter som är vanligt förekommande i gräsmarker finns med i listan. Då minskar också risken för "noll-ytor", alltså sådana där ingen av de arter som förekommer i provytan finns med bland de som ska registreras.

## Bilaga 2: Variabler i gräsmarksprovytor

Tabell B1. Variabler i provytor

<b>Typ av objekt</b> Gräsmark Åkerkant Kraftledningsgata Patrullstig Hällmarkstorräng Fukthed
<b>Provytetyyp</b> Cirkelprovyta Rektangulär provyta
<b>Provytans riktning (åkerkant)</b> 0-360 grader
<b>Provytans bredd (åkerkant)</b> 10-50 dm
<b>Har provytans centrum flyttats? (cirkelprovyta)</b> Nej Ja
<b>Flyttningsriktning (cirkelprovyta)</b> mot söder mot väster mot norr mot öster
<b>Flyttat avstånd (cirkelprovyta)</b> 0-30 dm
<b>Tillgänglighet (flödesstyrande)</b> Tillgänglig Växande gröda Förbud Hinder Ras/brant Översvämning Otilgänglig våtmark Nära tomt Tät bebyggelse Anläggning Motorväg Hot/avvisande
<b>Kan markslaget bestämmas?</b> Ja Nej

**Markslag**

- 11 Hävdad betes- och slåttermark
- 12 Ohävdad betes- och slåttermark
- 13 Betespräglad block- och hållmark
- 21 Åkermark med åkerbruk/vall
- 22 Åkermark med permanent bete/slätter
- 23 Obrukad åkermark
- 24 Tidigare åkermark med permanent bete/slätter
- 25 Obrukad tidigare åkermark
- 31 Jordbruksområde
- 32 Transportområde
- 33 Bebyggelseområde
- 34 Industriområde
- 35 Rekreatiomsområde
- 41 Naturlig block- och hållmark
- 42 Annan mark präglad av hårt klimat och/eller naturlig störning
- 43 Annan mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning
- 51 Terrester mark med tydliga spår av skogsbruk
- 52 Terrester mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk
- 53 Terrester mark med skog av igenväxningskaraktär
- 54 Semiakvatisk mark med tydliga spår av skogsbruk
- 55 Semiakvatisk mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk
- 56 Semiakvatisk mark med skog av igenväxningskaraktär
- 61 Torvbildande mark (myr) utom stränder
- 62 Torvbildande mark (myr) vid stränder
- 63 Icke-torvbildande mark utom stränder
- 64 Icke-torvbildande mark vid stränder
- 65 Semiakvatisk mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning
- 71 Akvatisk yta utom myrmosaik
- 72 Akvatisk yta i myrmosaik

**Typ av hävd**

- Kan ej avgöras / ej aktuellt
- Bete av nötkreatur
- Bete av får
- Bete av hästar
- Bete av nöt och får
- Bete av nöt och hästar
- Bete av getter
- Bete av hjortar
- Bete av annat djur
- Slätter
- Gräsklippning

**När hävdades marken senast?**

- Pågående bete
- Bete osäkert
- Inget pågående bete
- Slätter i år
- Slätter ej i år
- Upphörd hävd

<p><b>Vegetation &lt;5 cm</b></p> <p><b>Vegetation 5-15 cm</b></p> <p><b>Vegetation &gt;15 cm</b></p> <p><b>Övrigt (utan gräsmarksvegetation)</b></p> <p>00 %</p> <p>10 %</p> <p>20 %</p> <p>30 %</p> <p>40 %</p> <p>50 %</p> <p>60 %</p> <p>70 %</p> <p>80 %</p> <p>90 %</p> <p>100 %</p>
<p><b>Ljusexponering</b></p> <p>&gt;95 % av areal</p> <p>51-95 %</p> <p>5-50 %</p> <p>&lt;5 %</p>
<p><b>Antal block i 3-metersprovytan</b></p> <p>0 st</p> <p>1 st</p> <p>2 st</p> <p>3-5 st</p> <p>6-10 st</p> <p>&gt;10 st</p>
<p><b>Blottad sten/block/häll (inkl. skorplavar)</b></p> <p>0 %</p> <p>1-4 %</p> <p>5-10 %</p> <p>11-30 %</p> <p>31-60 %</p> <p>&gt;60 %</p>

<p><b>Störning av markytan</b>  Ingen störning  Störning av fordonsspår  Störning av tramp  Grävning/rensning  Täktverksamhet</p>
<p><b>Täckning av störningen</b>  0 %  1-4 %  5-10 %  11-30 %  31-60 %  &gt;60 %</p>
<p><b>Deponi med påtaglig påverkan</b>  Ingen  Grävmassor  Hygges-/röjningsavfall  Ensilage/gräs  Övrigt/annat</p>
<p><b>Täckning av deponi</b>  0 %  1-4 %  5-10 %  11-30 %  31-60 %  &gt;60 %</p>
<p><b>Småbuskar och småträd &lt;1 m</b>   <b>Buskar och småträd 1-3 m</b>   <b>Träd och buskar 3-7 m</b>   <b>Stora träd &gt;7 m</b></p> <p>0 %  1-4 %  5-10 %  11-30 %  31-60 %  &gt;60 %</p>
<p><b>Täckning för art av träd och buskar (<u>artlista</u>)</b>  0 %  1-4 %  5-10 %  11-30 %  31-60 %  &gt;60 %</p>



<p><b>Medelhöjd för träd- eller buskarten (artlista)</b></p> <p>&lt;1 m  1-3 m  3-5 m  5-10 m  10-20 m  &gt;20 m</p>
<p><b>Antal stammar 0,5 m av arten (artlista)</b></p> <p>Inga stammar  1-5 st  6-20 st  21-50 st  51-200 st  &gt;200 st</p>
<p><b>Röjning</b></p> <p>Ingen röjning  Innevarande tillväxtsäsong  Föregående år-år 2  År 3-5  År &gt;5</p>
<p><b>Blomarea för träd och buskar</b></p> <p>0 ‰  1 ‰  2-3 ‰  4-5 ‰  6-10 ‰  &gt;10 ‰</p>
<p><b>Finns skyddsvärt träd/låga?</b></p> <p>Ja  Nej</p>
<p><b>Trädslag av skyddsvärt träd (artlista)</b></p>
<p><b>Diameter av skyddsvärt träd</b></p> <p>40  50  60  70  80  90  100  110  120  130+</p>

**Blomarea Tistelväxter**

**Blomarea Ärtväxter**

**Blomarea för övriga arter**

0 ‰

1 ‰

2-3 ‰

4-5 ‰

6-10 ‰

>10 ‰

**Täckning av graminider**

**Täckning av örter**

**Täckning av ris**

**Täckning av ormbunsväxter**

**Täckning av graminidförna**

**Täckning av lövförna**

**Täckning av barrförna**

**Täckning av vitmossor**

**Täckning av övriga mossor**

**Täckning av brunmossor**

**Täckning av busklavar**

**Täckning av marklevande bladlavar**

**Täckning av stenlevande bladlavar**

0 %

1-4 %

5-10 %

11-30 %

31-60 %

>60 %

**Täckning av stora fältskiktsarter (artlista)**

0 %

1-4 %

5-10 %

11-30 %

31-60 %

>60 %

<b>Finns dike (åkerkant)?</b> Nej Ja
<b>Dikets totalbredd</b> 0-51 dm
<b>Dikets totaldjup</b> 0-21 dm
<b>Vattenfårans bredd i dike</b> 0-51 dm
<b>Vattenfårans djup i dike</b> 0-11 dm
<b>Småprovyta 1</b> ( <a href="#">artlista</a> )
<b>Småprovyta 2</b> ( <a href="#">artlista</a> )
<b>Småprovyta 3</b> ( <a href="#">artlista</a> )
<b>Småprovyta 4</b> ( <a href="#">artlista</a> )
<b>Småprovyta 5</b> ( <a href="#">artlista</a> )
<b>Ytterligare arter i provytan</b> ( <a href="#">artlista</a> )

## Bilaga 3: Artlistor för kärlväxter, mossor och lavar i fält- och bottenskikt

Tabell B2. Urval av fältskiktsarter för förekomst i småprovvytor och i hela provytan.

Adam och Eva	Gökärt	Midsommarblomster	Svarthö
Ag	Hagfibblor	Mjölkört	Svartkämpar
Alsikeklöver	Harklöver	Mjölön	Svinrot
Andmat	Harkål	Myrlija	Säv/blåsäv
Axveronika	Harmynta	Mållor	Teveronika
Back/brok/vårförgätmigej	Harsyra	Möja-arter	Tjärblomster
Backglim	Hedsäv	Nattviol	Topplösa
Backklöver	Hirsstarr	Nejlikrot	Trampört
Backtimjan	Hjortron	Norlandsstarr	Tranbär
Baldersbrå	Humleblomster	Nysört	Trift
Bergglim	Humlelucern	Odon	Trådstarr
Bergsyra	Hundkäv	Ormrot	Träjon
Blodnäva	Hundstarr	Parkslide	Tulkört
Blodrot	Hundäxing	Piprör	Tuv/stylt/bunkestarr
Blåbär	Häckvicker	Plattstarr	Tuvsäv
Blåeld	Hästhov	Plister (alla)	Tuvtätel
Blåklint	Hönsarv	Prästkrage	Tuvull
Blå-/gullucern	Höstfibbla	Renfana	Tätört
Blåsippa	Jordreva	Revfibbla	Vanlig smörblomma
Blåsstarr	Jungfru Marie nyckl	Revfingerört	Vass
Blåtätel	Jungfrulin	Revsmörblomma	Vasstarr
Bockrot	Jättebalsamin	Rosling	Vattenklöver
Borsttistel	Jättegroe	Ryssgubbe	Vattenmåra
Borsttåg	Jätteleka	Rödclint	Vattenpilört
Bred-/smalkaveldun	Jätteslide	Rödclöver	Veketåg
Brudbröd	Kabbleka	Rödkämpar	Ven-arter
Brudsporre	Kanadensiskt gullris	Rödsvingel	Videört
Brun-/nickskära	Kantig fetknopp	Röllika	Vildlin
Brunört	Kardborre-arter	Rörflen	Vildmorot
Brännässla	Kattfot	Sandnarv	Vit fetknopp
Buskviol	Kirskål	Sileshår-arter	Vit näckros
Cikoria	Klockgentiana	Sjöfräken	Vit-/trampgroe
Daggkåpor (alla)	Klockljung	Skavfräken	Vitklöver
Darrgräs	Knapptåg	Skogsbingel	Vit-/tuvknavel
Duv-/sparvvicker	Knipp-/ängsfryle	Skogsfibblor	Vitmåra
Dyblad	Knylhavre	Skogsfräken	Vitsippa
Dån (alla)	Knägräs	Skogsklöver	Vår-/småfingerört
Ekbräken	Knölsmörblomma	Skogssallat	Vårbrodd

Ekorrbär	Knölsyska	Skogsstjärna	Vårfryle
Fackelblomster	Krustistel	Skogssäv	Vårspärgel
Femfingerört	Kruståtel	Skräppor krus-/gårds-	Våtarv
Flaskstarr	Krypnarv	Skräppor vatten-/häst-	Väddklint
Flockfibbla	Kråkbär	Skräppor tomt-	Vägtistel
Fyrkantig johannesört	Kråklöver	Skvattram	Åker-/lövbinda
Fårsvingel	Kråkvicker	Slankstarr	Åkerbär
Fältmalört	Kummin	Slätterblomma	Åkerfräken
Fält-/vårveronika	Kvickrot	Slätterfibbla	Åkerförgätmigej
Gatkamomill	Käringtand	Smultron	Åkerspärgel
Getrams	Kärleksört	Småborre	Åkertistel
Getväppling	Kärfräken	Smällglim	Åkervinda
Granspira	Kärrsilja	Smörbollor	Åkerviol
Gren-/brunnrör	Kärrspira	Snårvinda	Åkervädd
Groblad	Kärtistel	Snärjmåra	Äkta johannesört
Grusbräcka	Kärrviol	Solvända	Älgört
Gråbo	Liljekonvalj	Sommarfibbla	Älväxing
Gråfibbla	Lingon	Sommargyllen	Ängs-/kärrbräsma
Gråstarr	Liten blåklocka	Sparv-/mjuknäva	Ängs-/höskallra
Grässtjärnblomma	Liten fetknopp	Stagg	Ängs-/skogskovall
Gröe-arter övriga	Ljung	Stenbär	Ängsfräken
Gul fetknopp	Luddhavre	Stenmåra	Ängshaverrot
Gul näckros	Luddlosta	Stensöta	Ängshavre
Gul svärdsllilja	Lundgröe	Stinknäva	Ängskavle/timotej
Gulkämpar	Lupiner	Stinksyska	Ängsnycklar
Gullris	Lånke-arter	Stor blåklocka	Ängssvingel
Gullviva	Majbräken	Stormåra	Ängssyra
Gulmåra	Majsmörblomma	Strandklo	Ängsull
Gulsporre	Majveronika	Strätta	Ängs-/skogsviol
Gulvial	Majviva	Styvfibblor	Ängsvädd
Gåsört	Mandelblom	Styvmorsviol	Ärenpris
Gäddnate	Mannagräs	Sumpmåra	Ögontröst-arter
Gökblomster	Maskrosor	Svalting	Örnbräken

---

*Tabell B3. Urval av bottenskiKtsarter av lavar för förekomst i småprovytor och i hela provytan.*

Brosklavar	Masklav	Skinnlavar	Säcklav
Filtlavar övriga	Påskrislavar	Snölav	Torsklavar
Gelélavar	Renlavar	Spröd-/korallav	Tusch-/navellavar
Hedlavar (Islandslavar)	Sipperlavar	Strutlav	

*Tabell B4. Urval av bottenskiKtsarter av mossor för förekomst i småprovytor och i hela provytan.*

Brännmossa	Kalkmossor	Näckmossa	Sotvitmossa
Enbjörnmossa	Klockmossor	Palmmossa	Spjutmossa
Gräshakmossa	Knoppvitmossa	Piprensarmossa	Spärrvitmossa
Gruskammossa	Kopparbryum	Praktvitmossa	Stor björnmossa
Gyllenmossa	Korvskorpionmossa	Raggmossor	Tallvitmossa
Husmossa	Kranshakmossa	Rostvitmossa	Tät vitmossa
Hårbjörnmossa	Krusmossor	Sipperblindia	Vitmossor övriga
Hårnervmossa	Kvastmossor	Skogsbjörnmossa	Väggmossa
Hättemossor	Myrbjörnmossa	Små röda vitmossor	