



Länsstyrelserna



**Metodik för regional miljöövervakning av  
gräsmarker och våtmarker 2015-2020**





NATIONELL  
MILJÖÖVERVAKNING  
PÅ UPPDRAG AV  
NATURVÅRDSVERKET

ÄRENDENUMMER NV-03898-14  
NV-03900-14  
AVTALSNUMMER 2202-14-030  
2202-14-028  
PROGRAMOMRÅDE Jordbruksmark  
Våtmark  
DELPROGRAM Gräsmarkernas  
gröna infrastruktur  
Vegetation och  
ingrepp i  
våtmarker

## Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rapportförfattare</b><br>Assar Lundin, Merit Kindström, Anders Glimskär<br><br>SLU (Sveriges lantbruksuniversitet)<br><br>Med stöd av länsstyrelserna:<br><br>Urban Gunnarsson, Länsstyrelsen Dalarna<br>Per Hedenbo, Länsstyrelsen Västmanland<br>Helena Rygne, Länsstyrelsen Örebro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Utgivare</b><br>Länsstyrelsen i Örebro län<br>Publikationsnummer: 2016:21<br><b>Postadress</b><br>701 86 ÖREBRO<br><b>Telefon</b><br>010-2248000                                                                            |
| <b>Rapporttitel och undertitel</b><br>Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Beställare</b><br>Naturvårdsverket<br>106 48 Stockholm<br><b>Finansiering</b><br>Länsstyrelsernas medel för regional miljöövervakning samt<br>Naturvårdsverkets Utvärderings/Utvecklingsmedel för regional miljöövervakning |
| <b>Nyckelord för plats</b><br>Stockholms län, Västerbottens län, Norrbottens län, Uppsala län, Södermanlands län, Östergötlands län, Jönköpings län, Kronobergs län, Kalmar län, Gotlands län, Skåne län, Västra Götalands län, Värmlands län, Örebro län, Västmanlands län, Dalarnas län, Gävleborgs län, Västernorrlands län, Sverige                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Nyckelord för ämne</b><br>Regional miljöövervakning, miljömålsuppföljning, gräsmarkernas gröna infrastruktur, vegetation och ingrepp i våtmarker, landskapsövervakning, metodik, flygbildstolkning, fältdatainsamling, vegetation, ängs- och betesmarker, myrar, gårdsmiljöer och åkermark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tidpunkt för insamling av underlagsdata</b><br>2015-2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sammanfattning</b><br>Regional miljöövervakning i landskapsrutor är en del av den regionala miljöövervakningen. Inom regional miljöövervakning ingår tre gemensamma delprogram, varav två berörs i denna rapport: gräsmarkernas gröna infrastruktur och vegetation och ingrepp i våtmarker.<br><br>Under den nuvarande programperioden, 2015 – 2020, ingår 18 län i gräsmarksövervakningen och fem län i våtmarksövervakningen. Miljöövervakningen utförs av SLU i Uppsala på uppdrag av de länsstyrelser som deltar i respektive delprogram. Denna rapport ger en noggrann genomgång av inventeringsmetodiken för programperioden 2015-2020 och vilka förändringar som gjorts sedan förra programperioden. Utvecklingen av en ny handdatorapplikation, för att underlätta datainsamling och datahantering, beskrivs också i rapporten.<br><br>Inför den nu påbörjade programperioden har flera förändringar gjorts i inventeringsmetodiken, vilket har inneburit att arbetet både blivit mer effektivt och att dataunderlaget blir större jämfört med föregående period. En större tyngd läggs på flygbildstolkningen bl.a. genom en noggrannare indelning i markslag och registrering av träddäckning. Denna förändring kommer att resultera i bättre kvantitativa mått på tolkade arealer. Fältarbetet i gräsmarkerna har gjorts mer effektivt genom att endast de parametrar som är mest efterfrågade utifrån länsstyrelsernas syften med övervakningen samlas in. Effektiviseringen i fält gör att fler provytor kommer att inventeras. Fler gräsmarkstyper kommer också att inventeras i fält och även linjära objekt, som vägslänter och åkerkanter, tas med i inventeringen. För våtmarkerna utförs endast flygbildstolkning under den aktuella perioden. Inventeringar av fältprovytor i våtmarker planeras återigen från 2021.<br><br>Inventeringarna kommer att ge värdefull information för länsstyrelsernas arbete med att följa upp miljömålen Ett rikt odlingslandskap och Myllrande våtmarker. |                                                                                                                                                                                                                                |

# Innehåll

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bakgrund och syfte .....                                                           | 2  |
| Löpande övervakning från 2009 .....                                                | 2  |
| Behov av förändringar i metodiken .....                                            | 2  |
| Utvecklingsprojekt 2014-2015 .....                                                 | 4  |
| De nya gemensamma delprogrammen för gräsmarker och våtmarker .....                 | 5  |
| Flexibelt grundutlägg för landskapsrutor .....                                     | 5  |
| Utlägg av rutor och provytor för gräsmarksinventeringen .....                      | 6  |
| Utlägg av landskapsrutor för våtmarksinventeringen .....                           | 10 |
| Flygbildstolkning av gräsmarker och våtmarker .....                                | 13 |
| Generellt tillvägagångssätt .....                                                  | 13 |
| Flygbildstolkning av gräsmarker .....                                              | 16 |
| Flygbildstolkning av våtmarker .....                                               | 20 |
| Utlägg av gräsmarksprovytor .....                                                  | 26 |
| GIS-bearbetning som underlag för urvalet .....                                     | 26 |
| Urval av provytepunkter för fältinventering .....                                  | 29 |
| Fältmetodik för provytor i gräsmarker .....                                        | 33 |
| Utveckling av fälthanddatorapplikation .....                                       | 42 |
| Datahanteringskedjan .....                                                         | 49 |
| Dataflöde för flygbildstolkning, fältinventering och dataförvaltning .....         | 49 |
| Utvecklingsprojekt för lagring och tillgängliggörande av data .....                | 51 |
| Referenser .....                                                                   | 53 |
| <br>Bilaga 1: Definitioner av markslag .....                                       | 55 |
| Bilaga 2: Generellt tolkningsflöde för jordbruksmark och våtmarker .....           | 60 |
| Bilaga 3: Avgränsning av markslag inom våtmarker .....                             | 61 |
| Bilaga 4: Definitioner för torvbildande våtmarkstyper (myrar) .....                | 63 |
| Bilaga 5: Definitioner för icke-torvbildande våtmarkstyper .....                   | 65 |
| Bilaga 6: Inmatningsflöden för gräsmarksprovytor .....                             | 67 |
| Bilaga 7: Variabler för gräsmarksprovytor .....                                    | 70 |
| Bilaga 8: Artlistor för kärlväxter, mossor och lavar i fält- och bottenskikt ..... | 77 |



## Bakgrund och syfte

Under 2007-2009 samarbetade ett antal länsstyrelser och SLU inom ett utvecklingsprojekt för att ta reda på hur det rikstäckande stickprovet av landskapsrutor och SLU:s verksamhet inom fortlöpande miljöanalys skulle kunna användas inom den regionala miljöövervakningen och den regionala uppföljningen (Rygne 2008, 2009). Projektet resulterade i tre gemensamma delprogram för regional miljöövervakning. För den programperiod som denna rapport avser (2015-2020) så benämns delprogrammen:

- Småbiotoper i åkerlandskapet (småbiotoper)
- Gräsmarkernas gröna infrastruktur (gräsmarker)
- Vegetation och ingrepp i våtmarker (våtmarker)

## Löpande övervakning från 2009

År 2009 startade den löpande övervakningen av småbiotoper, gräsmarker och myrar under arbetsnamnet ”LillNILS” med SLU som utförare och Länsstyrelsen i Örebro län som projektsamordnare. De nio länsstyrelser, som medverkade i samarbetet under den första programperioden 2009-2014, var länsstyrelserna i Stockholms, Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs, Malmö, Örebro och Västmanlands län. Från och med 2015 är 19 länsstyrelser involverade i någon del av delprogrammen för småbiotoper, gräsmarker och våtmarker, varav de flesta nytilkomna kommer att delta i gräsmarksövervakningen (totalt 18 län; Figur 2 och 3). Denna rapport berör i första hand metodiken för gräsmarker och våtmarker, men småbiotoperna nämns i den mån det är relevant som komplement till gräsmarksprogrammet.

Jämfört med de innehållsmässigt näraliggande nationella terrestra miljöövervakningsprogram där SLU är utförare (NILS, Kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker, Terrester habitatuppföljning), har stickprovet och metodiken anpassats efter länsstyrelsernas specifika frågor och behov, och datainsamlingen har utökats i de naturtyper som ingår för att förbättra tillgången till data på regional nivå (Rygne 2008, 2009; Andersson & Glimskär 2013). Metodiken har utvecklats och utvärderats löpande sedan inventeringsstarten 2009. I samband med starten av den andra programperioden 2015-2020 gjordes flera ändringar i inventeringsmetodiken (Glimskär m.fl. 2014 och 2015a; Kindström m.fl. 2014; Kindström & Glimskär 2016) och det är en utvärdering av dessa ändringar som denna rapport avser. Se även SLU:s årsrapporter för övervakningen som finns under ”Publikationer” på projektwebben (<http://www.lillnils.se/>; Glimskär m.fl. 2016a).

## Behov av förändringar i metodiken

Metodiken för inventering av småbiotoper vid åkermark (Andersson & Glimskär 2013) har efter utvärdering visat sig täcka in de behov som finns av att beskriva och följa den aspekten av åkerlandskapets variation och har därför inte krävt något omfattande fortsatt utvecklingsarbete. Däremot har behovet av en modernare och effektivare lösning för datasamlaren i fält mötts med utveckling av en applikation som är gemensam med den som används för provytor i gräsmarker.

Utvärdering av data från övervakningen av vegetation och ingrepp i myrar har däremot visat på behovet av en mer detaljerad flygbildstolkning av vegetationen och de fysiska ingrepp som myrmarker utsätts för (Kindström m.fl. 2014). Vi har också i samband med metod-utvecklingen och utvärderingen av gräsmarks- och myrövervakningen fått upp ögonen för behovet av att bredda myrövervakningen till att gälla även icke-torvbildande våtmarker. Detta gjordes inte minst för att bättre hantera de mer eller mindre fuktiga-blöta gräsmarksmiljöer som finns i landskapet, främst runt stränder, och för att inte få någon omotiverad ”lucka” mellan de två delprogrammen i urvalet av naturtyper.

Redan från starten har vi inom den regionala gräsmarksövervakningen velat inkludera fler gräsmarker än de allra finaste ängs- och betesmarkerna. Dessa marker kan vara viktiga som livsmiljöer för många arter och för att bidra till konnektiviteten mellan landskapets olika värdekärnor. Genom övervakningen av småbiotoper har vi också data för ytterligare gräsmarksmiljöer. Sedan 2011 har vi arbetat med att ta fram förslag till hur man ska kunna utvidga övervakningen till att omfatta ännu fler gräsmarkstyper, till exempel igenväxande tidigare åkermark, vägslänter, åkerkanter, ledningsgator, gårdsmiljöer, strandängar och gräsklädda hyggen, för att än mer utföra övervakningen med ett landskapsperspektiv (Glimskär m.fl. 2014).

För att vi ska ha möjlighet att följa alla dessa gräsmarkstyper, inklusive den utvidgade flygbildstolkningen, inom länsstyrelserna relativt begränsade budget, så måste data-insamlingsmetodiken vara mycket effektiv och målinriktad. Utvärderingar av den metodik som gällde under den första programperioden (Glimskär m.fl. 2014, Kindström m.fl. 2014; jfr. Sjödin 2013) visar att de administrativa kostnaderna för den tidigare metodiken var mycket höga jämfört med den mängd relevanta data som den genererar. Mycket av de data som samlades in har i praktiken inte kommit till användning för de frågeställningar som länsstyrelserna har lyft fram i samband med analyser efter det första inventeringsvarvet (Glimskär m.fl. 2015a). Vår målsättning inför detta arbete har varit att dramatiskt minska kostnaderna för både datainsamling och administration. De preliminära erfarenheterna av utvecklingsarbetet visar att vi har lyckats med att minska kostnaden per inventerad provyta till mindre än en tredjedel, utan att i någon högre grad ge avkall på datakvalitet och relevant innehåll.

Under 2013 initierade länsstyrelserna och SLU samarbeten med Svenska kraftnät och Trafikverket för att involvera dem i övervakningen av ledningsgator och vägslänter. Samarbetsprojekten har lett till att SLU under 2014 har tagit fram förslag till metodik och design för miljöövervakning av gräsmarker i kraftledningsgator och vägkanter (Glimskär m.fl. 2015c och 2016a). Samtidigt har SLU på uppdrag av Naturvårdsverket kunnat utnyttja erfarenheterna från den täta integrationen mellan fältinventering och flygbildstolkning och möjligheterna till samordning med länsstyrelsernas uppdrag för att ta fram metodik för inventering av skyddsvärda naturtyper som har varit svåra att få grepp om med annan befintlig stickprovsmetodik (Glimskär m.fl. 2015 b). Många av de förändringar som vi har gjort har varit en naturlig följd av strävan efter att förena alla inventeringar till i grunden en och samma metodik. Ambitionen har varit att få maximal jämförbarhet och kostnadseffektivitet för de olika inventeringarna, som sammantaget kan följa utvecklingen för

gräsmarkernas gröna infrastruktur och andra rumsliga ekologiska förhållandens betydelse för naturvärdena.

## Utvecklingsprojekt 2014-2015

Behovsanalys och revidering av innehållet i inventeringen av gräsmarker och våtmarker inom de gemensamma delprogrammen för regional miljöövervakning har beskrivits och testats i många steg under de utvecklingsprojekt som har utförts i samarbete mellan SLU och länsstyrelserna under 2011-2013, och även tidigare. För att få metodiken operativ från och med 2015 har vi arbetat med att förbereda den nya programperioden 2015-2020 i projektform under 2014 och början av 2015. Projektet, som finansierats med Naturvårdsverkets utvecklingsmedel för regional miljöövervakning samt länsstyrelsernas medel för regional miljöövervakning, har även innefattat arbete med att identifiera frågeställningar för analyser och att genomföra analyser av data från det första inventeringsvarvet 2009-2014 (Glimskär m.fl. 2015a).

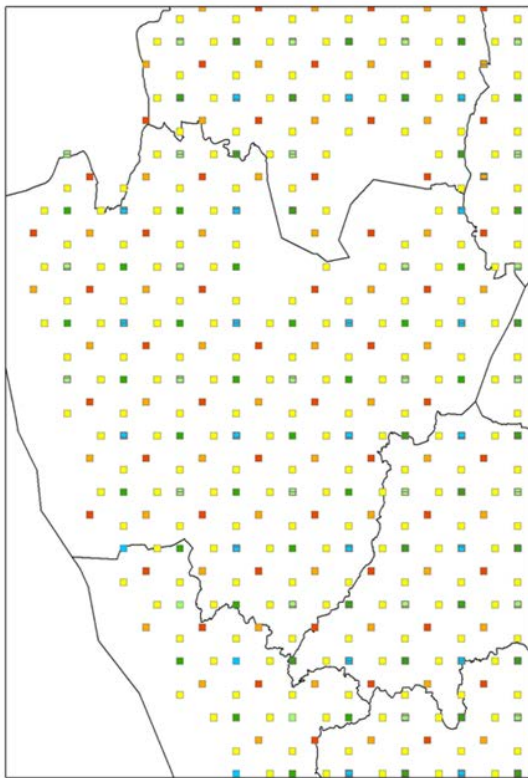
Denna rapport beskriver de slutliga avvägningarna, variablerna och arbetssättet för den flygbildstolkning och fältdatainsamling som används från och med år 2015. Utifrån projektplanens mål har förberedelserna av det nya inventeringsvarvet bland annat innefattat följande:

- Anpassning av handdatorapplikationen för fältdatainsamling efter den förenklade fältmetodiken.
- Arbetsflöde och dokumentation av metodik för detaljerad flygbildsinventering inklusive tidsuppskattning och planering för arbetet.
- Samordning med uppdrag för inventering och/eller metodutveckling för kraftledningsgator, vägkanter och för vissa av Art- och habitatdirektivets naturtyper
- Plan för bearbetning och förvaltning av data från flygbildsinventeringen samt för analyser som kombinerar flygbilds- och fältdata.

# De nya gemensamma delprogrammen för gräsmarker och våtmarker

## Flexibelt grundutlägg för landskapsrutor

Stickprovet av landskapsrutor baseras på ett grundutlägg med helt jämn fördelning i alla regioner i hela Sverige, som motsvarar det som används av Svensk fågeltaxering. Den stratumindelning som används inom NILS (Sjödin 2013) var grunden för utlägget under förra programperioden. Denna indelning har dock övergivits till förmån för ett helt jämnt grundutlägg, där istället länet normalt är den enda grunden för att styra stickprovstätheten. Det underlättar datahantering och databearbetningar att i grunden endast ha en regionindelning (länen) istället för två överlappande (stratumindelning och län), och det möjliggör också större flexibilitet. Den enda rest av den tidigare stratumindelningen är uppdelningen mellan inland och kust i Norrbottens och Västerbottens län. Utöver det har vi valt att göra ett tätare utlägg på Öland än i övriga Kalmar län, med tanke på de speciella naturförhållandena där (Tabell 1; Tabell 2).



Figur 1. Underlag för förtätat utlägg av landskapsrutor. Grundutlägget representeras av blå/gröna ytor, en fördubbling ("faktor 2") av orange/röda och en fyrdubbling ("faktor 4") av gula.

För att styra utlägget inom varje län har vi tagit fram underlag för ett fyrdubblat utlägg, där man kan styra vilket antal landskapsrutor man vill ha utifrån en faktor baserad på grundutlägget (Figur 1). Faktorn 1,5 motsvarar alltså att man tar med alla landskapsrutor i



grundutlägget och dessutom de tilläggsrutor som motsvarar en utökning med 50 % av grundutlägget (Tabell 1; Tabell 2; Tabell 3).

## Utlägg av rutor och provytor för gräsmarksinventeringen

För de länsstyrelser som deltog i det gemensamma delprogrammet för gräsmarksövervakning 2009-2014 lades fältprovytor ut inom flygbildstolkningsspolygoner för gräsbärande åkermark och betesmark i 5x5 km stora landskapsrutor i länen. För perioden 2015-2020 görs urvalet på liknande sätt, men med mer detaljerad flygbildstolkning, fler gräsmarkstyper och en mindre landskapsruta, 3x3 km (Glimskär m.fl. 2014). Därmed används samma rutstorlek som för delprogrammet för småbiotoper (Andersson & Glimskär 2013), vilket underlättar samordningen av datainsamling och dataanalyser. I gengäld utökas utlägget med fler provytor och fler landskapsrutor per län för gräsmarkerna (Tabell 1). Totalt deltar 18 län under programperioden (Figur 2).

Följande gräsmarkstyper ingår:

1. Brukad åkermark
2. Åkermark och tidigare åkermark som är obrukad eller har permanent bete/slätter
3. Betesmark
4. Strandäng och våtäng
5. Åkerkanter
6. Jordbruksområde (gårds- och åkermarksnära anlagd mark)
7. Extensivt skött gräsklädd mark (t.ex. större åkerholmar, ruderatmark)

Brukad åkermark detaljinventeras normalt inte, men ett urval av fältkontrollerade provytepunkter finns med (Tabell 9, nedan) för att få ett representativt urval vid eventuella felklassningar eller om markanvändningen i någon yta har övergått till gräsmark under tiden från att flygbilden togs till att fältinventeringen genomfördes. Om det vid fältbesöket visar sig att den yta där provytepunkten ligger faktiskt uppfyller kraven för att fältinventeras, så genomförs datainsamlingen på samma sätt som för övriga provytor. Det minskar risken för att vissa ytor av de avsedda typerna av misstag inte kommer med och att arealen gräsmark på åkermark därför underskattas.

## Olika alternativ för länsstyrelsernas medverkan

Under den pågående programperioden (2015 - 2020) har länsstyrelserna kunnat välja mellan flera olika ambitionsnivåer i övervakningen. Flygbildstolkningen, som baseras på ett brett urval av gräsmarkstyper och annan åkermark utgör den gemensamma grunden, och utöver det har varje län kunnat välja ambitionsnivå för fältinventering av provytor inom de flygbildsavgrensade gräsmarksytorerna.

Alternativ 1. Flygbildsinventering i samtliga gräsmarkstyper samt fältprovytor i samtliga gräsmarkstyper, inklusive jordbruksmark.

- Antal fältprovytor: 420 st/län på en sexårsperiod (varav 60 i brukad åkermark).
- Kostnad: 20 000 kr/län och år för flygbildsinventering, 60 000 kr/län och år för fältinventering. Totalt 80 000 kr/län och år.

Alternativ 2. Flygbildsinventering i samtliga gräsmarkstyper samt ett mindre antal fältprovytor i samtliga gräsmarkstyper, inklusive jordbruksmark. *OBS! Endast län i norra Sverige!*

- Antal fältprovytor: 210 st/län på en sexårsperiod (varav 30 i brukad åkermark).
- Kostnad: 20 000 kr/län och år för flygbildsinventering, 30 000 kr/län och år för fältinventering. Totalt 50 000 kr/län och år.

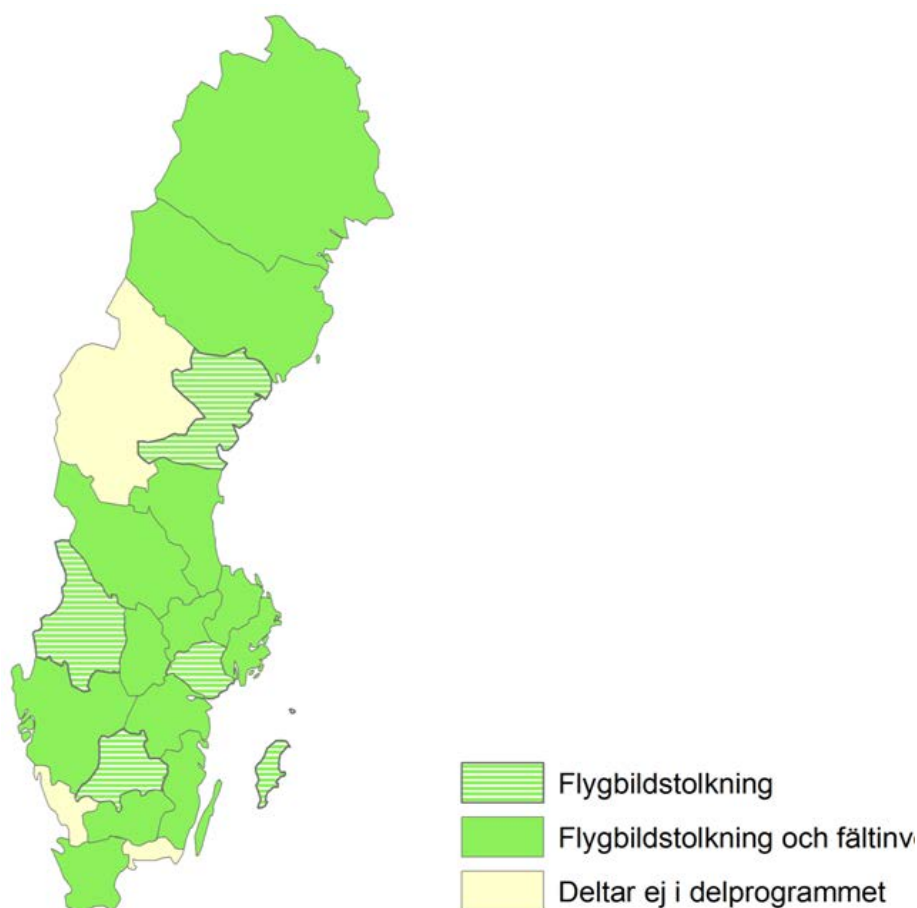
Alternativ 3. Flygbildsinventering i samtliga gräsmarkstyper samt fältprovytor i gräsmarkstyper endast utanför jordbruksmark (d.v.s. betesmark och betad/obrukad åkermark ingår inte). *OBS! Endast län i södra Sverige!*

- Antal fältprovytor: 180 st/län på en sexårsperiod.
- Kostnad: 20 000 kr/län och år för flygbildsinventering, 30 000 kr/län och år för fältinventering. Totalt 50 000 kr/län och år.

Alternativ 4. Flygbildsinventering i samtliga gräsmarkstyper.

- Kostnad: 20 000 kr/län och år för flygbildsinventering.

För programperioden 2015-2020 deltar totalt 18 län i gräsmarksprogrammet. Norrbotten och Västerbotten har valt alternativ 2, Skåne, Kalmar och Västra Götaland alternativ 3, och Västernorrland, Värmland, Södermanland, Gotland, Jönköping har anslutit sig till alternativ 4. Övriga åtta deltagande län har valt alternativ 1 (Figur 2; se även Tabell 9, nedan). Från och med 2016 avser både Kalmar och Gotlands län att övergå till alternativ 1, alltså fältinventering i alla gräsmarkstyper. Uppsala och Gotland har valt att gå in i alternativ 1 på en något lägre nivå, med 70 000 kr per år, varav 50 000 kr för fältinventeringen.



Figur 2. Länsstyrelser som har valt att ansluta sig till olika nivåer i det gemensamma delprogrammet för gräsmarker under perioden 2015-2020. Från och med 2016 deltar också Gotlands län med fältinventering.

Urvalet av rutor och mängden gräsmarker blir relativt jämnt fördelat mellan de sex åren i inventeringsvarvet, vilket innebär att vi kan göra ett utlägg av provytor som är ungefär lika stort för varje enskilt år. Det är en stor fördel, eftersom det annars kan bli mycket ojämn fördelning av provytorna mellan landskapsrutor beroende på mängden gräsmarker i rutorna ett visst år. Eftersom den flygbildstolkning som styr provyteutlägget görs löpande under hela den sexåriga programperioden, så kan vi inte göra utlägget för alla rutor på en gång, utan får ta ett år i taget. I många län antar vi att de flesta eller alla rutor har åtminstone vissa arealer av gräsmarker, men för flera län i norra Sverige har vi schablonmässigt räknat med att endast omkring hälften av rutorna har det och att vi därför behöver ha en högre faktor och större totalantal av rutor för att få jämförbar datamängd (Tabell 1). Resultaten från flygbildstolkningen för 2015 visar att det stämmer mycket bra för att få likartat urval mellan län (Glimskär 2016b).

Tabell 1. Antalet landskapsrutor per län för gräsmarker under förra programperioden (2009-2014) samt motsvarande antal landskapsrutor med det nya utlägget (2015-2020) baserat på en förtätning eller utglesning av det jämna grundutlägget (= faktor 1).

| Gräsmarker            | Rutantal<br>2009-14 | Faktor<br>2015-20 | Rutantal<br>2015-20 |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Dalarnas län          | -                   | 1                 | 45                  |
| Gotlands län          | -                   | 2                 | 16                  |
| Gävleborgs län        | -                   | 1                 | 32                  |
| Jönköpings län        | -                   | 1                 | 21                  |
| Kalmar/fastlandet     | -                   | 1                 | 20                  |
| Kalmar/Öland          | -                   | 2                 | 6                   |
| Kronobergs län        | 15                  | 1,5               | 21                  |
| Norrbotten/inlandet   | -                   | 0,5               | 38                  |
| Norrbotten/kusten     | -                   | 1                 | 21                  |
| Skåne län             | -                   | 1                 | 19                  |
| Stockholms län        | 19                  | 1,5               | 27                  |
| Södermanlands län     | -                   | 1,5               | 19                  |
| Uppsala län           | 16                  | 1,5               | 24                  |
| Värmlands län         | -                   | 1                 | 36                  |
| Västerbotten/inlandet | -                   | 0,5               | 26                  |
| Västerbotten/kusten   | -                   | 1                 | 20                  |
| Västernorrlands län   | -                   | 1                 | 42                  |
| Västmanlands län      | 9                   | 2                 | 18                  |
| Västra Götalands län  | -                   | 0,5               | 20                  |
| Örebro län            | 11                  | 1,5               | 21                  |
| Östergötlands län     | 22                  | 1                 | 22                  |
| Summa                 | 92                  | -                 | 514                 |

I delprogrammet för småbiotoper vid åkermark, som har flera beröringspunkter med gräsmarksprogrammet, medverkar totalt 11 länsstyrelser, en ökning från 8 under förra programperioden. För småbiotoper görs normalt ingen ytterligare förtätning utöver det utlägg av landskapsrutor som har används för förra programperioden (Tabell 2), eftersom det är en heltäckande inventering och det därför inte går att styra inventeringsmängden per ruta på samma sätt som i fältinventeringen för gräsmarker. För Västmanland har vi dock utökat stickprovet något, från faktor 1 till faktor 1,5, eftersom Västmanland är ett arealmässigt litet län. För Örebro län har det helt jämna grundutlägget, där vi har lämnat NILS stratumindelning, lett till att ytterligare två rutor har tillkommit i det som tidigare utgjorde stratomet Mellersta Sveriges skogsbygder, där NILS hade en utglesning (Sjödén 2013). För de nyttillkommande länen (Halland, Västra Götaland och Kalmar) har tätheten av landskapsrutor stämts av baserat på mängden åkermark i rutorna, för att inventeringsinsatsen ska bli jämförbar med den för övriga län, på samma sätt som vi redan under förra programperioden gjorde för Skåne och Östergötlands län. För Västra Götaland, som är ett så stort län med mycket jordbruksmark, används därför för småbiotoper en täthet av rututlägget som är en fjärdedel av grundutlägget (Tabell 2).



Tabell 2. Antalet landskapsrutor per län för småbiotoper under förra programperioden (2009-2014) samt motsvarande antal landskapsrutor med det nya utlägget (2015-2020) baserat på en förtätning eller utglesning av det jämna grundutlägget (= faktor 1).

| Småbiotoper          | Rutantal<br>2009-14 | Faktor<br>2015-20 | Rutantal<br>2015-20 |
|----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Hallands län         | -                   | 1                 | 11                  |
| Jönköpings län       | 21                  | 1                 | 21                  |
| Kalmar/fastlandet    | -                   | 0,5               | 11                  |
| Kalmar/Öland         | -                   | 2                 | 6                   |
| Skåne län            | 11                  | 0,5               | 11                  |
| Stockholms län       | 19                  | 1                 | 19                  |
| Södermanlands län    | 13                  | 1                 | 13                  |
| Uppsala län          | 16                  | 1                 | 16                  |
| Västmanlands län     | 9                   | 1,5               | 14                  |
| Västra Götalands län | -                   | 0,25              | 11                  |
| Örebro län           | 11                  | 1                 | 13                  |
| Östergötlands län    | 11                  | 0,5               | 11                  |
| Summa                | 111                 | -                 | 157                 |

## Utlägg av landskapsrutor för våtmarksinventeringen

Under perioden 2009-2014 var det endast myrar som ingick i programmet men från och med 2015 ingår även andra våtmarker. De län som deltar i delprogrammet 2015-2020 är desamma som för föregående programperiod, Stockholms, Uppsala, Södermanlands, Örebro och Västmanlands län (Figur 3). I 2013 års utvecklingsprojekt (Kindström m.fl. 2014) tog vi fram och demonstrerade möjligheter med flygbildstolkning som underlag för att också följa ingrepp och påverkan i myrar. Från och med 2015 inför vi därför noggrannare flygbildstolkning än tidigare. Flygbildstolkningen ger information om utbredning av våtmarkstyper och olika typer av ingrepp i våtmarkerna. Genom att även kartera i äldre flygbilder kommer vi att kunna visa på utvecklingen från 1980-talet fram till idag. Planen är att provyteinventeringen i fält ska återkomma under åtföljande programperiod (från och med 2021), denna gång med ett utlägg kompletterat med även andra våtmarkstyper utöver myrar.



Figur 3. Länsstyrelser som har valt att ansluta sig till olika nivåer i det gemensamma delprogrammet för våtmarker under perioden 2015-2020.

Kostnader som tillkommer utifrån utvärderingen i projektet 2013 är översynen av myrarnas bruttoavgränsning och flygbildstolkning av direkta ingrepp i myr i de äldre flygbilderna från 1980-talet. Dessutom tillkommer enligt vårt förslag en mer detaljerad flygbildstolkning och kostnader för indelning av myrarna med avseende på träd- och busktäckning, samt flygbildstolkning av provytor. Vi tror att även en heltäckande kartering av fysionomisk myrtyp skulle vara mycket välmotiverad, men att den skulle vara alltför tidskrävande. Därför föreslår vi att det momentet görs i form av flygbildstolkning av provytepunkternas cirkelytor, där man har möjlighet att utifrån äldre flygbilder ”bakåtdatera” den information som finns i fältprovytorna och koppla till nutida fältdata. Om resurser finns, kan det även vara resurseffektivt att flygbildstolka ytterligare ett stickprov av cirkelytor, utöver dem som fältbesöks under kommande programperiod.

Även för våtmarker har vi för den nya programperioden valt att använda 3x3 km rutstorlek. Det innebär att man inom befintlig budget kan utöka antalet landskapsrutor betydligt (Tabell 3), vilket har stora fördelar för att man ska kunna förbättra den regionala upplösningen och därmed uttala sig mer säkert om ett mindre geografiskt område, t.ex. en mindre grupp av län. Kostnaderna för själva flygbildstolkningen är bara drygt en tredjedel för den mindre rutstorleken, men det tillkommer extrakostnader för bland annat införskaffande av fler flygbilder, även för 80-talsbilderna.

Tabell 3. Antalet landskapsrutor per län för våtmarker under förra programperioden (2009-2014) samt motsvarande antal landskapsrutor med det nya utlägget (2015-2020) baserat på en förtätning eller utglesning av det jämna grundutlägget (= faktor 1).

| Våtmarker         | Rutantal<br>2009-14 | Faktor<br>2015-20 | Rutantal<br>2015-20 |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Stockholms län    | 19                  | 4                 | 77                  |
| Södermanlands län | 13                  | 4                 | 49                  |
| Uppsala län       | 16                  | 2                 | 32                  |
| Västmanlands län  | 9                   | 2                 | 18                  |
| Örebro län        | 11                  | 1,5               | 21                  |
| Summa             | 68                  | -                 | 197                 |

Stockholms och Södermanlands län har en mindre andel av sina våtmarker som är myrar, men de har också totalt sett betydligt mindre andel våtmark än övriga län. För att få ett rimligt stort stickprov och ungefär likartade villkor mellan länen, så föreslår vi en fyrdubbling av rututlägget jämfört med den grundtäthet som var grunden för utlägget under föregående programperiod (Tabell 3). Lägg dock märke till att en stor andel av rutorna i Stockholms län ligger i skärgården och har stor andel vatten, så den flygbildstolkade arealen är mycket mer likartad än vad totalantalet rutor i stickprovet ger sken av. För den statistiska tillförlitligheten hos stickprovet är antalet landskapsrutor med våtmarker betydligt viktigare än den flygbildstolkade arealen som sådan. Fler men mindre landskapsrutor är alltså betydligt mer kostnads-effektivt när man har en metodik som bygger på heltäckande flygbildstolkning.

# Flygbildstolkning av gräsmarker och våtmarker

## Generellt tillvägagångssätt

Under den gångna programperioden, 2009-2014, utfördes flygbildstolkningsarbetet som tre separata delar med hjälp av enklare tolkningsinstruktioner. Inför det andra inventeringsvarvet, med en mer omfattande inventering och ett ökat samband mellan inventeringarna, så finns ett behov av en sammanhållen flygbildstolkningsmetodik. Därför har en metodik utformats så att all flygbildstolkning utförs enligt samma grunder vad gäller indelningssystem, karteringsregler och tolkningsflöden. Rutorna som används vid flygbildstolkningen är 3,1 x 3,1 km stora, det vill säga med en 50 m bred buffert kring den 3 x 3 km stora landskapsrutan, i syfte att bättre kunna hantera kanteffekter som uppstår vid kartering i rutkanten. Landskapsrutorna ligger som polygoner i ett GIS-skikt.

Flygbildstolkningen görs med syfte att fånga in areal, utbredning och rumsliga mönster i ett större landskapsutsnitt för gräs- och våtmarksmiljöer, samt exploatering i våtmarkerna. Den görs också för att styra fältinventeringarna. Fokus i tolkningen ligger på att göra en noggrann kartering av miljöer i landskapet som är aktuella för uppföljningen. Därför ingår inte terrestra skogliga markslag och akvatiska ytor. Flygbildstolkningen av småbiotopsunderlag och gräsmarker som länsstyrelserna följer görs samma år som de inventeras i fält. För våtmarksuppföljningen del så alternerar flygbildstolkning och fältinventering varandra, så att våtmarkerna karteras i flygbilder en sexårsperiod och besöks i fält påföljande sexårsperiod.

De kraftledningsgator som ingår i uppdraget från Svenska kraftnät (Glimskär m.fl. 2016a) flygbildstolkas också i samband med flygbildstolkningen av gräsmarker. Dessa inventeras sedan i fält vart åttonde år, i fas med Svenska Kraftnäts röjningscykel.

Flygbildstolkningsarbetet genomförs i följande steg:

- Tolkningsförberedelser (bl.a. orientering av flygbilder och skapa stereomodeller)
- Förstudie (vilken naturgeografisk region aktuell ruta ligger i etc.)
- Flygbildstolkning enligt utarbetad metodik
- Datakontroller (kontroll så att inga värden saknas, samt kontroll av ej tillåtna variabelkombinationer)

I den regionala landskapsövervakningens tre delprogram används digitala infraröda flygbilder registrerade på en höjd av 4 800 meter. Från och med år 2013 gäller 3 700 meter för södra Sverige och norrlandskusten. Registreringen görs i Lantmäteriets regi, och enligt deras planering kommer cirka en tredjedel av landet att fotograferas varje år (Lantmäteriet 2013). Fotograferingen sker i huvudsak under perioden april till september, och bildernas överlapp är 60 % i stråkledd och 20-30 % överlapp mellan stråken. Varje bild täcker en markyta på 6,6 x 3,7 km och har en upplösning på 0,5 m. Lägesnoggrannheten är mindre än 0,6 meter och i höjddled mindre än 0,8 meter RMSE. Motsvarande värden för 3 700 meters flyghöjd är 4,8 x 3,1 km och 0,25 meter. För dessa bilder gäller en lägesnoggrannhet mindre än 0,25 meter i plan och 0,35 meter i höjd.

Flygbildstolkningen utförs med hjälp av en dator med dubbla skärmar (Planar-lösning) som tillsammans med programvaran DATEM Summit möjliggör stereoseende i bilderna. För själva digitaliseringen används programvaran ArcGIS som är kopplad till Summit.

Linjer och polygonkanter placeras så långt som möjligt i nivå med markytan. När det inte är möjligt så följer man vegetationens höjd. Linjerna ska placeras utmed linjeobjektets mittlinje.

För att möjliggöra hantering av kanteffekter i datainsamling och analys ska flygbildstolkningen göras i en 50 m-zon runt 3 x 3 km-rutan. I denna zon karteras de markytor som skärs av 3 x 3 km-rutans gräns och följaktligen återfinns både inom och utanför rutan.

## **Generalisering och karteringsregler**

I denna flygbildstolkning karteras linje- och ytelement och kravet på lägesnoggrannhet är förhållandevis stor. Linjeobjekt och polygonkanter får avvika max 5 m från läget i stereomodellen. Vid nykartering av ett objekt är det normalt inga problem i öppna marker, men av effektiviseringsskäl så används här befintliga data från Lantmäteriets GGD Fastighetskartan, och dessa måste kontrolleras så att de uppfyller kraven. Större avvikelse än 5 m kan accepteras för polygonkanter som gränsar direkt mot markslagen "Naturmark med skog och/eller skogsbruk", samt "Akvatisk yta utom myrmosaik" (Tabell 4; Bilaga 1). Avvikelsen får dock inte överstiga 10 m. Polygonbildande variabler är markslag (huvudtyp och undertyp), gräsmarkstyp och hydrotopografisk myrtyp. Med undantag för åkerholmar så gäller 0,1 ha och en minsta bredd på 10 m som minsta karteringsenhet. För åkerholmar gäller 0,05 ha och minst 10 m bredd. Objekten tillåts dock vara smalare än så på kortare sträckor än 20 m.

Som stöd i bedömningarna i stereomodellen används så kallade markcirklar (*ground rings*) för att kontrollera bredden och karteringsnoggrannheten hos objekt, samt för att visa de två minsta karteringsenheter som används i flygbildstolkningen. Följande radier används för markcirkklarna:

- 3 m – för mätning av bredd.
- 5 m – för mätning av bredd och längd.
- 12,6 m (0,05 ha) – för uppskattning av storleken hos åkerholmar.
- 17,8 m (0,1 ha) – för uppskattning av storleken hos polygonbildande objekt inom gräsmarks- och småbiotopsinventeringarna.
- 56,4 m (1 ha) – för uppskattning av storleken hos polygonbildande objekt inom våtmarksinventeringen.

## **Tolkningsflöde och hierarki**

Det är av stor vikt att flygbildstolkningen genomförs noggrant och systematiskt så att kvaliteten på data blir så hög som möjligt. Därför ska den utföras i en särskild ordning. På så sätt begränsas antalet parametrar som ska bedömas vid varje enskilt ögonblick i tolkningsarbetet. Dessutom råder en hierarki mellan de objekt som ska karteras. Det får konsekvensen att ytor mindre än minsta karteringsenhet kan generaliseras in i andra objekt. Här tillämpas en hierarki mellan markslagsgrupper enligt följande:

- Gränser för vattenpåverkan har högsta prioritet, vilket innebär att gränser för semiakvatiska och akvatiska miljöer dras där den faktiska präglingen av vatten hos vegetationen/markytan bedöms börja/sluta. Anledningen till detta är att man då kan hantera gränsdragningen vid strandzoner mer konsekvent, så att gränsen dras på samma sätt (vid högvattenlinjen ett normalår) oavsett om vattennivån växlar över säsongen.
- Gränser för markslagen "Åkermark och tidigare åkermark" och "Anlagd mark utom åkermark" (Tabell 4) har prioritet före övrig terrester mark. Det innebär att gränserna mot andra terrestra markslag karteras där de faktiska gränserna mot de två anlagda markslagen går. Anledningen är att man då kan få en mer renodlad gräns för den terrestra naturmarken, gentemot människoskapade plöjningspåverkade eller anlagda ytor. Det medför också att smala åkerrenar (som räknas som anlagd mark) i många fall karteras in tillsammans med åkermarken, vilket är i linje med hur vägkanter förs till vägen inom ett anlagt vägområde. Jämförelsevis kan nämnas att indelningssystem i andra länder ibland räknar även själva åkermarken som "anlagd mark".
- Mellan "Åkermark och tidigare åkermark" och "Anlagd mark utom åkermark" finns i sin tur en hierarki, som innebär att åkermarkens gräns dras först. Om det alltså ligger en mindre yta av annan mark (som är för liten för att karteras som en egen polygon) mellan åkermarken och den anlagda marken, så förs den till den anlagda marken. Detta gör att åkermarkens gränser blir mer enhetligt dragna, vilket är en fördel för fältinventeringen av småbiotoper och provytor i åkerkanter. Den anlagda mark som vi karterar är väldigt ofta en småskalig mosaik, inom t.ex. en gårdsmiljö eller en bostadstomt, och därmed känns det mer naturligt att hantera mindre avvikande ytor inom ramen för de polygoner som domineras av anlagd mark.

För gränser mellan övriga markslag, eller undertyper inom huvudmarkslagen, gäller ingen hierarki mellan markslagen, vilket innebär att polyongränser placeras mitt i anslutande objekt om de är mindre än minsta karteringsenhet.

Förberedelserna inför flygbildstolkningen består i huvudsak av att inhämta stöddata och ta fram de GIS-skikt som ska användas i registreringen av flygbildstolkade data. Flygbilderna beställs från Lantmäteriets flygbildsavdelning. Vid leverans sorteras bilderna in i mappar i det digitala flygbildsarkivet på SLU. De äldre ekonomiska kartorna laddas hem från Lantmäteriets karttjänst Historiska kartor och arkiveras även de hos SLU. Inför tolkningsarbetet orienteras den gamla ekonomiska kartan till referenssystemet SWEREF99. Förutom att polygon- och linjeskikt tas fram, så ska underlag för utlägg av provytor skapas (Tabell 7; Tabell 8). Detta görs i samband med att en ruta flygbildstolkas, eftersom man först då vet vilka olika typer av provytor som är aktuella för just den rutan.



## Flygbildstolkning av gräsmarker

### Markslag och andra kriterier för gräsmarker

I samband med att nya program utvecklas för att följa miljö- och landskapsförändringar ställs också högre krav på stringens och tydlighet i hur naturen och landskapet delas in. Indelningen måste kunna belysa både geografiska skillnader, förändringar över tiden och vara relevant som underlag för att utvärdera natur- och kulturvärde, ekologiska förhållanden och mänsklig påverkan. Olika system med olika syfte kommer ofta i konflikt, för att gränserna överlappar varandra eller bygger på olikartade kriterier. Samma begrepp kan användas på olika sätt. Exempelvis kan den svenska jordbrukssektorns definition av "åkermark" i många fall överlappa med skogssektorns definition av "skogsmark" (SCB 1981; Glimskär & Skånes 2015), vilket ställer till problem om man inte är fullt medveten om konsekvenserna. För att markslagsindelningen ska fungera som ett stöd för samordning och standardisering är det viktigt att indelningen är så generell att den kan användas på samma sätt oberoende av datainsamlingsmetodik. Termerna ska i största möjliga mån vara självförklarande och tydliggöra de kriterier som indelningen bygger på.

Inom uppdraget för gräsmarker har framkommit att både aktivt brukad och övergiven jordbruksmark behöver beskrivas på ett mer fullständigt och konsistent sätt, liksom anlagd vegetationsklädd mark, för att få bättre överensstämmelse med såväl jordbrukssektorns behov och definitioner som med de ekologiska processer som styr naturvärden och effekter av mänsklig påverkan (Glimskär m.fl. 2014). Den slutgiltiga markslagsindelningen som används som grund för inventeringen av gräsmarker och småbiotoper (Tabell 4; Bilaga 1) beskrivs mer utförligt i ett vetenskapligt och internationellt perspektiv av Glimskär & Skånes (2015).

Tabell 4: Indelning av markslag i huvudtyper och undertyper. För definitioner, se Bilaga 1.

| 1. Terrester seminaturlig fodermark | 2. Åkermark och tidigare åkermark               | 3. Anlagd mark utom åkermark | 4. Terrester naturmark utom skog                                 | 5. Naturmark med skog och/eller skogsbruk                    | 6. Semiakvatisk naturmark utom skog                                    | 7. Akvatisk yta                |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 11 Hävdad betes- och slåttermark    | 21 Åkermark med åkerbruk/vall                   | 31 Jordbruksområde           | 41 Naturlig block- och hållmark                                  | 51 Terrester mark med tydliga spår av skogsbruk              | 61 Torvbildande mark (myr) utom stränder                               | 71 Akvatisk yta utom myrmosaik |
| 12 Ohävdad betes- och slåttermark   | 22 Åkermark med permanent bete/slätter          | 32 Transportområde           | 42 Annan mark präglad av hårt klimat och/eller naturlig störning | 52 Terrester mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk    | 62 Torvbildande mark (myr) vid stränder                                | 72 Akvatisk yta i myrmosaik    |
| 13 Betespräglad block- och hållmark | 23 Obrukad åkermark                             | 33 Bebyggelseområde          | 43 Annan mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning  | 53 Terrester mark med skog av igenväxningskaraktär           | 63 Icke-torvbildande mark utom stränder                                |                                |
|                                     | 24 Tidigare åkermark med permanent bete/slätter | 34 Industriområde            |                                                                  | 54 Semiakvatisk mark med tydliga spår av skogsbruk           | 64 Icke-torvbildande mark vid stränder                                 |                                |
|                                     | 25 Obrukad tidigare åkermark                    | 35 Rekreatiomsområde         |                                                                  | 55 Semiakvatisk mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk | 65 Semiakvatisk mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning |                                |
|                                     |                                                 |                              |                                                                  | 56 Semiakvatisk mark med skog av igenväxningskaraktär        |                                                                        |                                |

I flygbildstolkningen görs sammantaget en grundläggande kartering av markslag (Bilaga 2), med tillägg av några underindelningar för gräsmarkstyper och skogsgator, i den mån det behövs som komplement till den generella markslagsindelningen. Fokus ligger på de markslag som innehåller de miljöer som ska inventeras enligt uppdraget. Övriga karteras ej. Beroende på uppdragets utformning görs därefter en fördjupad kartering av gräs- och våtmarker samt åkerkanter (Bilaga 2; Bilaga 3).

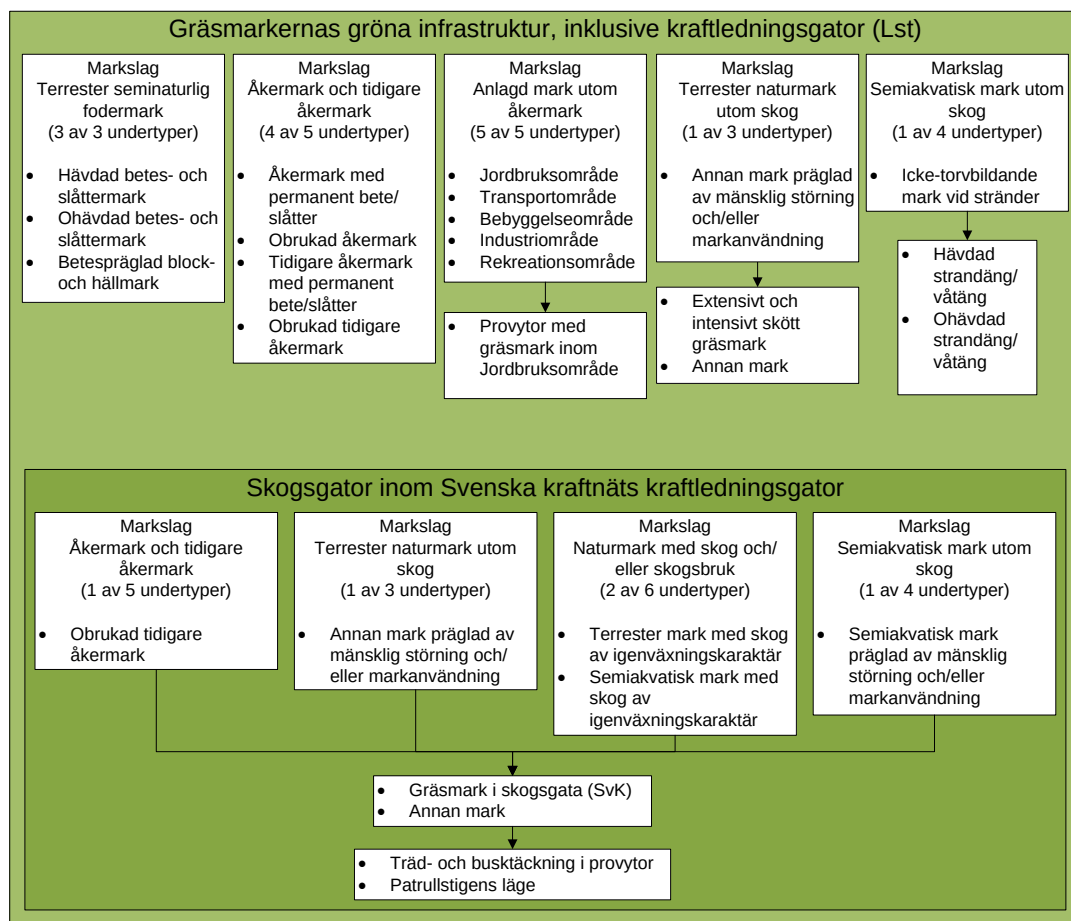
### Gräsmarkstyper som avgränsas inom markslag

Till gräsmarker räknas en bredd av mer eller mindre gräsbärande öppna till halvöppna miljöer på fastmark utan torvbildning (Tabell 5; Figur 4). I uppdraget ligger att kartlägga dessa miljöer för att fånga gräsmarkernas infrastruktur. Gemensamt är att fältskiktet domineras av gräs, starr och örter, som täcker minst 50 % täckning 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 regelbunden störning. Som stöd för bedömningen används markanvändningen i den äldre ekonomiska kartan, i de fall man kan se att ytan tidigare har används för jordbruksdrift.

Gräsmark på extensivt skött mark avgränsas inom Annan mark präglad av mänsklig störning och/eller markanvändning, exempelvis öppna/halvöppna åkerholmar samt ytor med naturmark (ej plöjd eller anlagd) vid bebyggelse eller rekreationsytor (t.ex. skidbackar eller icke-anlagda badplatser). Strandäng och annan våtäng avgränsas inom markslaget Icke-torvbildande mark vid eller utom stränder, och inkluderas om de har fältskikt domineras av starr och örter och är präglad av vattenpåverkan (t.ex. fluktuerande vattennivå och ispåverkan), ofta i kombination med pågående eller tidigare betes- eller slätterhäv. d.

Tabell 5. Gräsmarkstyper som karteras inom markslagsgränser, som underlag för utlägg av gräsmarksprovytor.

| Berört markslag                                              | Gräsmarkstyp                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jordbruksområde                                              | Intensivt skött anlagd gräsmark<br>Extensivt skött anlagd gräsmark                       |
| Annan mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning | Gräsmark i skogsgata<br>Gräsmark på annan extensivt skött mark<br>Annan mark i skogsgata |
| Icke-torvbildande mark utom stränder                         | Hävdad strandvåtäng/våtäng                                                               |
| Icke-torvbildande mark vid stränder                          | Ohävdad strandvåtäng/våtäng                                                              |
| Flera markslag                                               | Annan mark                                                                               |



Figur 4. Variabler som inventeras med flygbildstolkning inom delprogrammet för gräsmarker. Skogsgatorna är ytor inom kraftledningsgator som sköts i huvudsak genom kraftbolagens röjning av vedväxter. Svenska kraftnät ansvarar för kraftledningsgatorna i stamnätet, som utgör SLU:s uppdrag (se nedre, mörkgröna boxen; Glimskär m.fl. 2016a). En eventuell inventering i vägar (Glimskär m.fl. 2015c) skulle göras i gräsmark längs vägar inom marks laget "Transportområde" (huvudtypen "Anlagd mark"), men det markeras inte i denna figur.

## Indata och stöddata för gräsmarker

För att effektivisera flygbildstolkningen och underlätta för tolkaren används vissa rikstäckande data från externa källor. Följande in-/stöddata används:

### Blockdata

Blockdatabasen är Jordbruksverkets geodatabas med information om all jordbruksmark i Sverige som är stödberättigande enligt EU:s definitioner (Geodataportalen, 2014a). Syftet med blockdatabasen är att vara ett stöd i Jordbruksverkets handläggning av stödärenden gentemot lantbrukare. I den här inventeringen används GIS-skiktet med blockdata främst som en grund att bygga vidare på när jordbruksmarken ska karteras med hjälp av flygbilder. Detta för att effektivisera kartläggningen av just den marken inom landskapsrutorna. En mängd gränser kan återanvändas rakt av, övriga justeras så att de lever upp till inventeringens karteringsregler vad gäller noggrannhet och minsta karteringsenhet. Blockdata ska finnas för 3 x 3-km-rutan med buffertzonen på 50 m. Detta skikt räknas som grunden för flygbildstolkningen och förses därför med de parametrar som det ska inhämtas data om (kolumner i attributtabellen).

### **Reviderat blockunderlag**

Blockdata som reviderades inom den regionala miljöövervakningen under det första inventeringsvarvet (2009-2014).

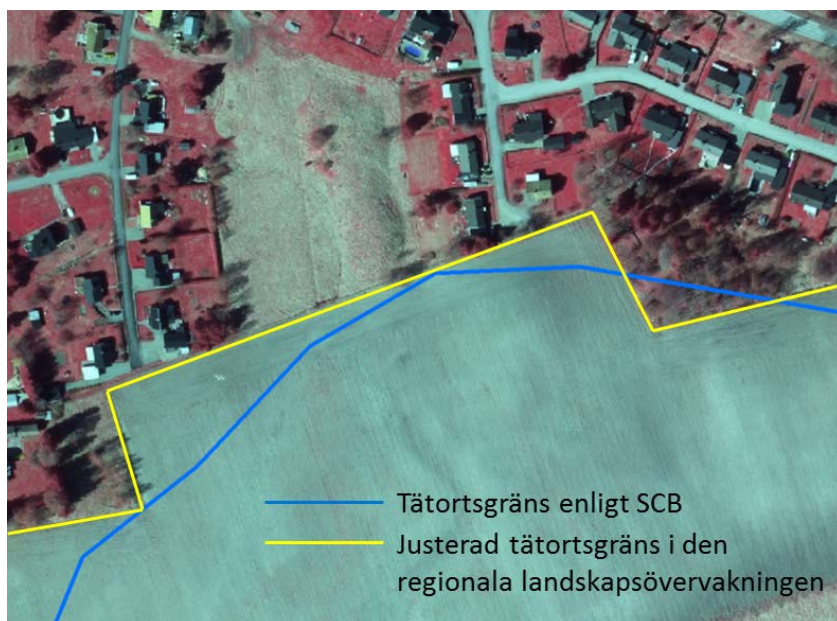
### **GSD Fastighetskartan**

GSD Fastighetskartan är Lantmäteriets karta över fastighetsindelning. I den här inventeringen används vektor-versionen, och från den hämtas lägesinformation för vägar (vl), diken och vattendrag (hl), strandlinje (ml), men också information om t.ex. kyrkogårdar och militära övningsområden (ql). Lägesnoggrannheten varierar från "centimeternivå till ett medelfel på tiotals meter" beroende på att data samlats in under lång tid med olika metoder

(<http://www.lantmateriet.se/>, 2014-10-06). Oftast behövs ingen lägesjustering av objekten under själva flygbildstolkningen, men det förekommer.

### **Tätorter**

Statistiska centralbyrån har tagit fram ett geodataskikt som visar tätorternas utbredning. För tillfället finns tillgång till tätortsskiktet från år 2010. Detta används till att maska bort tätorter eftersom de inte ingår i denna inventering. Karteringsnoggrannheten i tätortsskiktet är lägre än kraven i den här inventeringen, varför man måste korrigera gränsdragningarna mot bakgrund av flygbilderna (Figur 5). Enligt Statistiska Centralbyrån (SCB) är en tätort en koncentration av bebyggelse där minst 200 personer bor och det är högst 200 meter mellan husen. Dessutom ska andelen hus med permanent boende vara minst 50 % (Geodataportalen 2014b). Informationen i form av en GIS-fil hämtas från Geodataportalen.



Figur 5. Exempel på SCB:s gräns för tätort och den justering som kan behöva göras i flygbildstolkningen för att avgränsningen av tätortsområdet ska överensstämma med övriga gränsdragningskriterier i flygbildstolkningen.

### **Markanvändningshistorik**

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.

### **Arbetsgång vid flygbildstolkning av gräsmarker**

Innehållet i flygbildstolkningen av gräsmark utgörs av den kartering av gräsmarkspolygoner som beskrivs ovan, med viss komplettering för annan åkermark och andra näraliggande typer (t.ex. skogsgator som saknar ängsartad gräsmarksvegetation). Detta polygonskikt blir sedan underlag för såväl provyteutlägg, småbiotopsinventering och GIS-baserade analyser, t.ex. av arealer, polygonstorlek samt kanter vid och mellan åkerskiften. Inom själva flygbildstolkningsmomentet görs alltså ingen ytterligare flygbildstolkning utöver polygonavgränsningen. Däremot används klassning av punkter i flygbild som grund för provyteutlägg inom mosaikartade markslag (se nedan). Arbetsgången vid flygbildstolkning av gräsmarker är som följer:

1. Avgränsning av markslagshuvudtyperna "Åkermark och tidigare åkermark" och "Anlagd mark utom åkermark" från övrig mark.
2. Avgränsning av "Åkermark och tidigare åkermark" från den anlagda marken.  
Eftersom Jordbruksverkets blockdata används som indata och resurser inte finns för en helt oberoende omkartering av all åkermark, så innebär det i huvudsak att befintliga gränser kontrolleras och justeras så att de uppfyller karteringsreglerna som gäller för uppföljningen.
3. Fortsatt indelning av ovanstående markslagshuvudtyper i undertyper.
4. Bedömning av gräsmarksförekomst i provytor inom markslaget Jordbruksområde. Här används punktgitte med 10 meter mellan punkterna (Figur 8). Ytan som tolkas har en radie på 3 meter.
5. Kartering av markslagshuvudtypen Terrester seminaturlik fodermark och därefter en indelning i dess undertyper (kartering av Betespräglad block- och hållmark görs på uppdrag av Naturvårdsverket, inom den biogeografiska uppföljningen av hållmarkstorräng, inom samma landskapsrutor som länsstyrelsernas gräsmarksövervakning).
6. Kartering av markslagshuvudtypen "Terrester naturmark utom skog".
7. Kartering av Svenska kraftnäts skogsgator och därefter ängsartade ytor i kvarvarande ytor av markslaget "Annan mark präglad av mänsklig störning och markanvändning".

### **Flygbildstolkning av våtmarker**

Polygonbildande variabler för våtmarker är markslag (huvudtyp och undertyp), hydro-topografisk våtmarkstyp, övrig våtmarkstyp och träd- och buskskikt. Vid karteringen avgränsas endast våtmarker med en sammanhängande area av minst 1 hektar, eftersom vi bedömer att det är i sådana våtmarker som våtmarkskvaliteterna är störst och karteringen av våtmarkstyp och linjära ingrepp är mest relevant. Gränserna dras dock så att inga konflikter ska uppstå vid gränsdragning av omgivande gräsmarker och annan mark, där 0,1 hektar är minsta karteringsenhet. Det innebär också att ytor med avvikande markslag (som inte är våtmark) som ligger inom våtmarkspolygonen avgränsas som "icke-våtmark" (alltså som ett hål i våtmarkspolygonen) om de är 0,1 ha eller större. Detta får i praktiken samma effekt som om vi använde oss av 0,1 ha som minsta karteringsenhet, men sedan raderas de våtmarks-

polygoner som är mindre än 1,0 ha. Det innebär att våtmarkerna kan hanteras i samma skikt som andra markslag utan att det uppstår problem i gränsen mellan t.ex. gräsmarker och våtmarker. Även vid avgränsning av våtmarkstyp och träd- och buskskikt inom våtmarks-polygonerna används tills vidare 1 hektar som minsta karteringsenhet, vilket innebär en relativt hög generaliseringsgrad. Det innebär t.ex. att laggkärr ofta karteras ihop med övriga myren vid en högmosse (Kindström & Glimskär 2016).

Det GIS-skikt som togs fram under flygbildstolkningen av myrar under inventeringsvarv 1 (2009-2014) utgör grunden för inventeringsvarv 2. Det myrunderlaget baseras i sin tur på sankmarksskiktet i Lantmäteriets GGD. För de rutor som inte har inventerats tidigare används detta skikt som grund för tolkningen under inventeringsvarv 2. I praktiken handlar det om att minska risken för att man helt förbiser mindre våtmarker och kan få stöd i att avgöra om t.ex. en tät skogklädd mark är våtmark eller inte, där det är särskilt otydligt. I avgränsningen av våtmarkerna används också den nya höjddatamodellen 2 m+ från Lantmäteriet som stöd, i synnerhet i träd- och buskklädda våtmarker. Där kan man med hög detaljeringsgrad visuellt se strukturer och variation på markytan, där träd- och buskskiktet har filtrerats bort i det underliggande laserpunktmolnet. Höjddatamodellen är t.ex. till hjälp när icke-torvbildande våtmarker ska karteras, men man måste tolka informationen med viss försiktighet. Ett tätt vassbälte återges t.ex. som en höjd jämfört med omgivningen, vilket ju är missvisande.

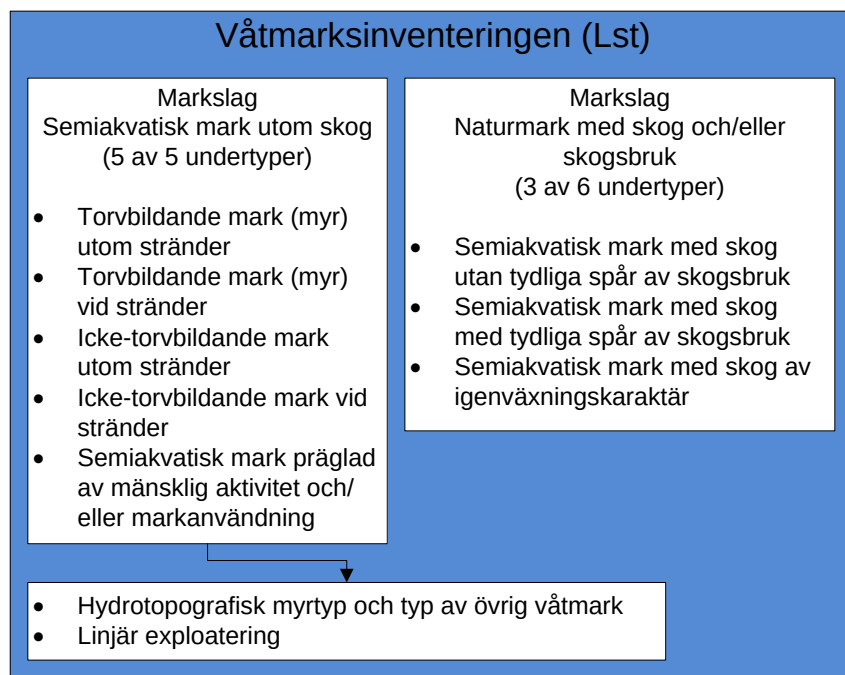
## Arbetsgång för våtmarker

Följande arbetsgång används för kartering av polygoner och linjär ingrepp i våtmarker (se flödesschema i Bilaga 3):

1. Kartering av markslagshuvudtypen Semiakvatisk mark utom skog och Naturlig mark med skog och/eller skogsbruk – de semiakvatiska undertyperna. Identifieringen och tolkningen av myrmarkerna är redan utförd inom de rutor som ingick i miljöövervakningsperioden 2009-2014, men gränserna redigeras ytterligare för att öka lägesnoggrannheten, med stöd av bland annat den nya höjdmodellen från Lantmäteriet (Kindström & Glimskär 2016). De icke-torvbildande markerna nykarteras.
2. Indelning av den semiakvatiska marken i undertyper.
3. Indelning av våtmarkspolygonerna efter hydrotopografisk myrtyp och övrig våtmarkstyp. Denna indelning är en ny del i metodiken.
4. Indelning av våtmarkerna med avseende på träd- och busktäckning.
5. Bedömning av fysionomisk myrtyp i cirkelytor inom öppna-halvöppna myrar. Cirkelytorna slumpas ut från ett punktgitter med 50 meter mellan punkterna (Figur 7).
6. Kartering av linjära ingrepp inom avgränsade öppna-halvöppna våtmarker (markslag: Semiakvatisk mark utom skog)

Stöddata från GGD:s linjeskikt används också vid tolkning av linjära direkta ingrepp: *fl* (fornlämningar), *hl* (hydrologilinjer), *jl* (järnvägar), *vl* (vägar), *vo* (övriga vägar) och *ms* (ytskikt med sankmark). I de flesta fall behövs det inte, men det kan förekomma att ett tätt trädskikt försvårar tolkningen av ingrepp, och det kan underlätta för att avgöra om ett dolt eller otydligt linjärt objekt faktiskt är ett dike eller något annat. Det är också till stor hjälp att

kunna sortera bort fornlämningar, som inte ska karteras som ingrepp.



Figur 6. Markslag och andra strukturer som inventeras med flygbildstolkning inom det gemensamma delprogrammet för våtmarker.



Tabell 6. Hydrotopografiska våtmarkstyper i delprogrammet om våtmarker 2015-2020. Benämning och indelning i förhållande till VMI baseras till stor del på NILS indelning, som tidigare har förankrats med Naturvårdsverket (Nilsson 2007; Allard m.fl. 2012). De nordliga typerna nätmosse och palsmyr har inte påträffats och därför utelämnats från denna tabell. För fullständig lista och definitioner, se Bilaga 4 och 5.

| Markslag                                                     | Våtmarkstyp                              | Gräsmarkstyp   | VMI-klass                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Torvbildande mark (myr) utom stränder</i>                 |                                          |                |                                                                            |
|                                                              | Plant kärr                               | -              | Topogent kärr                                                              |
|                                                              | Sluttande kärr                           | -              | Soligent kärr                                                              |
|                                                              | Backkärr                                 | -              | Backkärr                                                                   |
|                                                              | Strängflarkkärr                          | -              | Strängflarkkärr                                                            |
|                                                              | Kärr, kraftigt påverkat                  | -              | Obestämbart kärr                                                           |
|                                                              | Platåmosse                               | -              | Platåformigt välvd mosse                                                   |
|                                                              | Kupolmosse                               | -              | Koncentrisk mosse                                                          |
|                                                              | Svagt välvd mosse                        | -              | Svagt välvd mosse; Mosse av nordlig typ                                    |
|                                                              | Sluttande högmosse                       | -              | Excentrisk/sluttande mosse                                                 |
|                                                              | Mosse, kraftigt påverkad                 | -              | Obestämbar mosse                                                           |
|                                                              | Strängblandmyr                           | -              | Strängblandmyr                                                             |
|                                                              | Mosaikblandmyr                           | -              | Blandmyr av mosaiktyp                                                      |
|                                                              | Myrtyp svårbedömd                        | -              | Obestämbar myr                                                             |
| <i>Torvbildande mark (myr) vid stränder</i>                  |                                          |                |                                                                            |
|                                                              | Limnogen kärr                            | -              | Topogent kärr (vid sjö/vattendrag)                                         |
| <i>Icke-torvbildande mark utom stränder</i>                  |                                          |                |                                                                            |
|                                                              | Våtäng                                   | Strand-/våtäng | Fuktäng (blöt)                                                             |
|                                                              | Våthed                                   | -              | Fukthed (blöt)                                                             |
|                                                              | Vät                                      | -              | Tidvis översvämmad mark av vätttyp                                         |
|                                                              | Övrig tidvis vattentäckt /blottlagd mark | -              | Tidvis översvämmad mark av gluptyp (m.m.)                                  |
| <i>Icke-torvbildande mark vid stränder</i>                   |                                          |                |                                                                            |
|                                                              | Limnisk strandvåtäng/mad                 | Strand-/våtäng | Limnogen strandfuktäng (blöt); Mad vid sjö/vattendrag                      |
|                                                              | Bevuxen sjö                              | Strand-/våtäng | Bevuxen sjö                                                                |
|                                                              | Tidvis blottlagda limniska sediment      | -              | Tidvis blottlagda älvsediment                                              |
|                                                              | Övrig limnisk våtmarksstrand             | -              | Våtmarksstrand vid sjö/vattendrag; Högvassar                               |
|                                                              | Marin strandvåtäng                       | Strand-/våtäng | Marin strandfuktäng (blöt)                                                 |
|                                                              | Marin strandvåthed                       | -              | Marin fukthed (blöt)                                                       |
|                                                              | Tidvis blottlagda marina sediment        | -              | Tidvis blottlagda sediment vid hav                                         |
|                                                              | Övrig marin våtmarksstrand               | -              | Marin våtmarksstrand; Högvassar                                            |
| <i>Naturmark med skog och/eller skogsbruk (semiakvatisk)</i> |                                          |                |                                                                            |
|                                                              | Träd-/buskmark med spår av skogsbruk     | -              | Sumpskog; Topogent kärr, svagt välvd mosse och obestämbar myr (trädklädda) |
|                                                              | Träd-/buskmark utan spår av skogsbruk    | -              |                                                                            |
|                                                              | Igenväxande träd-/buskmark               | -              |                                                                            |

## Hydrotopografisk våtmarkstyp

Hydrotopografisk våtmarkstyp är en indelning av våtmarker med avseende på topografi och hydrologisk påverkan, i viss mån också vattnets näringspåverkan (Tabell 6). En likartad och jämförbar indelning finns för våtmarkstyper för delobjekt i Våtmarksinventeringen (Gunnarsson & Löfroth 2009). Benämningar och indelning i förhållande till VMI baseras till stor del på NILS indelning, som tidigare har förankrats med Naturvårdsverket (Nilsson 2007; Allard m.fl. 2012).

## Linjära ingrepp

Kartering av linjära ingrepp görs i all semiakvatisk mark utom skog (Tabell 4). Till linjära ingrepp räknas de ingrepp som är smalare än 10 m och längre än 20 m. Här ingår också kanter mot yttäckande påverkan.

- Kant mot anlagd väg och järnväg som är 10 m bred eller mer. Linjeobjektet hämtas från polygonskiktet.
- Anlagd väg och järnväg <10 m breda. Linjeobjektet hämtas från polygonskiktet.
- Spång/kavelbro.
- Stig och led i anslutning till spång/kavelbro.
- Mindre och större diken (<2 m bredd; 2 m bredd eller mer).
- In- och utlopp. Dessa linjeobjekt ska korsa polygonkanten och vara drygt 20 m långa.
- Hårdgjord strandlinje och andra linjära ingrepp vid strandlinjen.
- Körspår och typ typ av körspår (tvåhjuligt fordon; fyrhjuligt fordon).
- Övriga linjära ingrepp. Skriv kommentar i kommentarsfältet vilken typ av ingrepp det är (gräns mot annan anlagd mark än transportleder, mindre torvuttag etc.).

## Träd- och buskskikt i polygoner

En indelning baserad på träd- och buskskiktet ingår alltså redan i den översiktliga markslags- och våtmarkstypsindelningen, där vi på ett tidigt stadium särskiljer de tätt träd- och busklädda våtmarkerna med mer än 60 % täckning av träd och buskar (Tabell 6; Figur 6)

Vid delning av en polygon med avseende på träd- och busktäckning utgår man från ytor med låg täckningsgrad. Gränsvärdet för dem är 10 %, vilket innebär att ytor med 0-10 % täckningsgrad först avgränsas från ytor med högre täckningsgrad. Variationen inom en polygon (med mer än 10 % och mindre än 60 % träd- och busktäckning) får inte överstiga 25 %. För att två sådana polygoner ska avgränsas från varandra måste det alltså skilja mer än 25 procentenheter i träd- och busktäckning mellan dem, och dessutom måste var och en vara minst 1 hektar stor.

## Träd- och buskskikt och fysionomisk myrtyp i cirkelytor

Som ett komplement till flygbildstolkningen av våtmarkspolygoner och linjära ingrepp, så görs också flygbildstolkning av träd- och buskskikt och fysionomisk myrtyp i cirkelytor av samma typ som i fältinventeringen av gräsmarker, liksom av myrar under förra programperioden. För bedömningen används cirkulära bedömningsytor med 10 m radie, vilket motsvarar storleken på fältprovytorna. De befintliga fältprovytorna från programperioden

2009-2014 har slumpats ut med hjälp av ett punktgitte med 125 m täthet, och utöver det slumpas ett antal punkter ut i samma gitte som för gräsmarker, med 50 m täthet (Figur 7).

Följande bedömningar görs i provytorna:

- Täckning av träd och buskar
- Dominerande fysionomisk myrtyp
  - Ristuvevegetation
  - Fastmatta
  - Mjukmatta
  - Lösbotten
  - Sumpkärr

Inom utvecklingsprojektet 2013 (Kindström m.fl. 2014) lyfte vi fram detta som ett användbart alternativ som komplement för att fortsätta följa översiktliga förändringar i de provytor som fältinventerades under programperioden 2009-2014. En anledning är att en detaljerad kartering av träd- och buskskikt och fysionomisk myrtyp kan vara mycket tidskrävande, med tanke på hur mosaikartad förekomsten av de strukturerna kan vara i våtmarker, samtidigt som båda de strukturerna normalt lämpar sig väl för en bedömning i flygbilder, på den skala som en 10 m-provyta motsvarar. Under ett tätt trädskikt är förstås markytan svår att se, men den stora variationen i fysionomisk myrtyp är normalt störst i öppna myrar.

Den fysionomiska myrtypen bedöms inte i polygontolkningen, men för träd- och buskskiktet innebär att den rumsliga noggrannheten ("upplösningen") i data från cirkelprovytorna blir betydligt större än för polygonavgränsningen av träd- och buskskikt. Man kan alltså se det som att cirkelytetolkningen kan användas för att beskriva den mer finskaliga variationen, även variationen inom de större polygonerna. För de provytor som fältinventerades under 2009-2014 finns fältdata att koppla till bedömningen i flygbilder, vilket gör att man har ytterligare större möjligheter att kombinera och jämföra olika data. Men med hjälp av den relativt snabba bedömningen i flygbilder har vi också möjlighet att till relativt låg kostnad utöka antalet punkter, för att totalt sett få ett större dataunderlag. Det är till stor hjälp för att beskriva variationen i allmänhet, men i ännu högre grad för att beskriva förhållandet mellan tillstånd och förändringar i punkter och deras läge och avstånd i förhållande till exempelvis kantzoner och de linjära ingreppen som vi karterar. Exempel på hur man kan utvärdera resultat från sådana data beskrivs av Kindström m.fl. (2014).

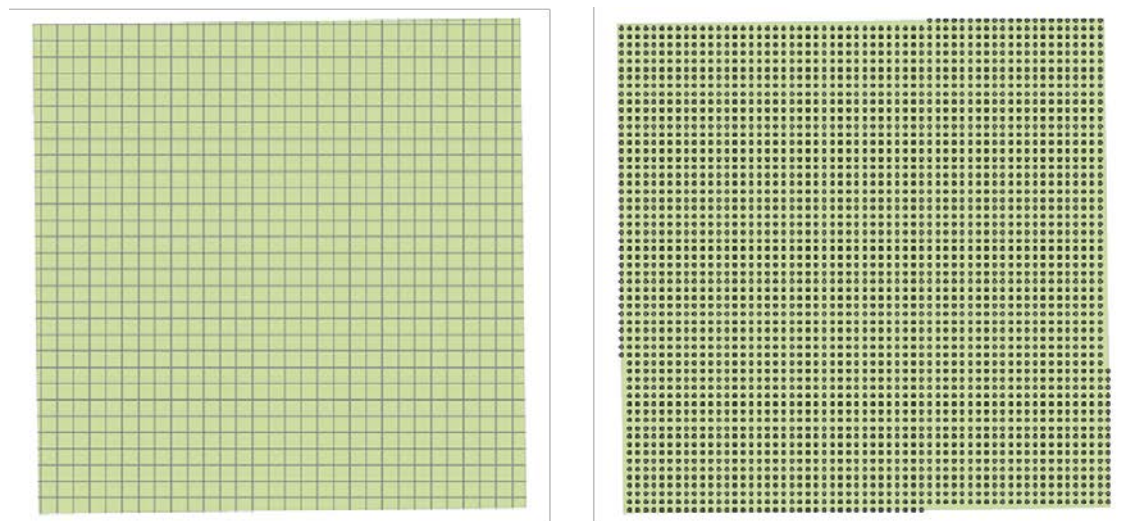
# Utlägg av gräsmarksprovytor

## GIS-bearbetning som underlag för urvalet

För provyteutlägget under förra programperioden användes ett gitter med 125 m sida, vilket innebär drygt 1500 punkter i en 5 x 5 km-ruta. Med 3 x 3 km-rutor måste vi förtäta det, till ett gitter med 50 m sida (3481 punkter), för att kunna lägga ut totalt sett fler provytor och få alla gräsmarkstyper tillräckligt väl representerade i stickprovet. Med en 50 m punktgitertäthet representerar varje punkt 0,25 hektar. För åkerkanter (och i framtiden också eventuellt för vägkanter och liknande miljöer) används en typ av ”linjekorsningsmetod”, där ett rutnät med linjer läggs ut, med 100 m ”maskvidd” (Tabell 7; Figur 7). Där sådana linjer korsar en åkerkant i polygonskiktet hamnar punkter som sedan används som underlag för ett slumpurval av provytepunkter. I mosaikmiljöer där gräsmarkerna finns insprängda bland annan mark använder vi ett tätare punktgitter (10 m täthet) och klassning av punkterna direkt i flygbilder.

Tabell 7. GIS-skikt som är underlag för utlägg av gräsmarksprovytor.

| Typ av provytor                                                                         |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Provytor i åkerkanter                                                                   | Rutskikt med 100 meter mellan linjerna    |
| Provytor i gräsmarker och våtmarker                                                     | Punktgitter med 50 meter mellan punkterna |
| Provytor på gräsklädda ytor inom markslag Jordbruksområde (anlagd mark vid gårdar m.m.) | Punktgitter med 10 meter mellan punkterna |



Figur 7. Rutskikt med 100 m sida och punktgitter med 50 m sida inlagt i en 3 x 3 km stor ruta.

Fördelningen av provytor mellan rutor för varje län och år görs enligt samma princip som i det tidigare provyteutlägget för 2009-2014, det vill säga att antalet provytor per ruta är

proportionellt mot kvadratroten på arean av respektive gräsmarkstyp. Exempelvis, om en gräsmarkstyp har 10 hektar i en ruta och 0,1 hektar i en annan, så hamnar 10 gånger så många provytor i typen med störst areal ( $\sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10$ ). Sambandet mellan ruttäthet, area och antal, och därmed antalet gitterpunkter som hamnar inom en polygon med en viss area, kan beskrivas med följande formel:

$$Ruttäthet = \sqrt{\frac{area}{antal}}$$

eller

$$Antal = \frac{area}{ruttäthet^2}$$

För att minska risken för underskattning av arealen gräsmarker på åkermark bör man lägga ut ett antal provyterpunkter även i det som av flygbildstolkaren är klassat som brukad åkermark, eftersom den i vissa fall kan vara felklassad och därmed egentligen bör ingå bland de gräsklädda markerna. Därför har 5 eller 10 provyterpunkter per år och län lagts ut för de län som har fältinventering i jordbruksmark med i uppdraget (Tabell 9).

Punkterna i det gitter som har 50 meter mellan punkterna tilldelas sin markslagstillhörighet genom en enkel överläggsanalys i ArcGIS. Cirkelytorna vid varje gitterpunkt i de berörda markslagen har tolkats i flygbilder och klassificerats som gräsbärande alternativt ej gräsbärande. Arbetsmomenten för utlägg av provytor är följande:

1. Länsvis beräkning av antal provytor per ruta och typ för gräsmarkspolygoner
2. Sammanställning av antal "gamla" provytor inom 3 x 3 km, justering av antal i nyutlägg
3. Länsvis beräkning av antal provytor per ruta för åkerkanter
4. Tilldelning av slumpstal till provytor från lista och urval av framslumpade provytor
5. Sammanställning av lista med provyte-ID och koordinater
6. Skapande av GeoJson-filer för överföring till fälthanddator

Urvalsramen för åkerkanternas provytor skapas genom att göra ännu en överläggsanalys (verktyget Intersect i ArcGIS). Då används rutnätet och ett linjeskikt över åkerkanter (av typerna Åkermark med åkerbruk/vall; Åkermark med permanent bete/slåtter; Obrukad åkermark), och analysen resulterar i ett GIS-skikt med punkter på alla ställen där rutnätet korsar åkerkanterna. Till punkterna knyts information om vilket åkermarkslag de gränsar till. Därefter görs ett slumpurval av provyterpunkter. De punkter som väljs ut förs till en lista tillsammans med sin identitet och sina koordinater. När urvalet av provytor är gjort tilldelas varje provyta ett eget s.k. globalt ID i ArcGIS. Slutligen exporteras filerna till GeoJson-format så att de är färdiga att använda i fälthanddatorapplikationen.

Punktgitterurval i fält används i mosaikartade miljöer där det bara är en viss andel av punkterna inom det karterade området som är av intresse att bedöma. Inom delprogrammet för gräsmarker används det inom markslaget Jordbruksområde, som utgörs av anlagd mark i

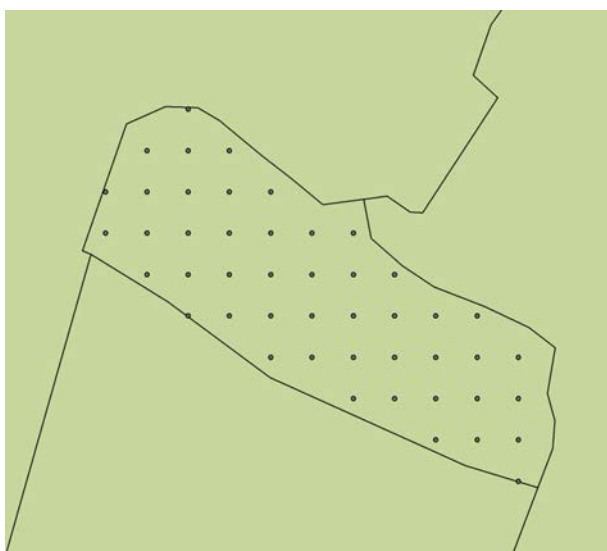
anslutning till jordbruksdriften, framför allt vid gårdsmiljöer, där det används för att styra urvalet av punkter till ytor som faktiskt utgörs av gräsmark.

Följande principer gäller för flygbildsklassning av punkter i mosaikmiljöer, som grund för urval av provytepunkter i gräsklädda ytor:

- Grundtätheten för punktgifter i mosaikmiljöer är 10 m sida (Figur 8). I en polygon med 0,1 hektars area innebär det 10 gitterpunkter.
- För varje gitterpunkt läggs en cirkelformad bedömningsyta med 3 m radie ut. Om cirkelytan korsar en polygongräns, så ska cirkelytan flyttas kortast möjliga sträcka in i gräsmarkspolygonen, vilket avgörs av fältinventeraren med stöd av polygongränsen som den visas i fältapplikationen.
- Flygbildstolkaren klassar samtliga gitterpunkter baserat på innehållet i cirkelytan, utifrån om de uppfyller kraven för att ingå i inventeringen eller inte. Som grundregel ska minst 50 % av cirkelytan ha den aktuella strukturen (d.v.s. gräsmark).

I naturtyper med ett detaljerat punktgifter får fältinventeraren därmed ett antal provytepunkter som av flygbildstolkaren har markerats som "aktiva" och aktuella för fältinventering.

Minst 50 % av cirkelprovytan ska ha gräsmark enligt flygbildstolkningens gräsmarksdefinition, och punktgettret läggs ut i polygoner som har minst 50 % gräsmark i polygonen som helhet. Eftersom vissa provytor av denna typ kommer att ligga mycket nära gården, är det särskilt viktigt att ha kontakt med lantbrukarna och andra boende vid fältbesöket till sådana provytor.



Figur 8. Punktgifter med 10 m sida i ett karterat jordbruksområde (gårds- eller åkermarksnära markslag på anlagd mark), som är grund för bedömning av gräsmarksförekomst i flygbild och därefter urval av fältprovytor i gräsmarker.

## Urval av provytepunkter för fältinventering

En tabell specificerar antalet provytor per län och gräsmarkstyp, som ska vara detsamma för alla år under den sexåriga programperioden. Areavärden och koordinater för punktgifterpunkter i respektive gräsmarkstyp hämtas från särskilda listor. För åkerkanterna tas kantlängderna från ett linjeskikt, fördelat på kanter mellan åkerfält och kanter mot annan mark.

Utlägget av provytor styrs av en klassning till sju gräsmarkstyper, som baseras på markslagen och de tillkommande gräsmarkstyper som avgränsas i flygbildstolkningen, samt till brukad åkermark, som motsvarar markslaget ”Åkermark med åkerbruk/vall” (Tabell 8). De sju gräsmarksklasser som är underlag för provyteutlägget är:

- Övrig/tidigare åkermark som är obrukad eller har permanent bete/slåtter
- Hävdad och ohävdad betes-/slåttermark
- Strand- och våtäng
- Åkerkant mellan fält
- Åkerkant vid kant mot annan mark
- Jordbruksområde (anlagd mark vid t.ex. gårdmiljöer) med gräsmarksvegetation
- Övrig extensivt skött gräsmark

Dessutom läggs provytepunkter i brukad åkermark (åkermark i växtföljden, som har insådd åker- eller vallgröda, träda eller är nyligen plöjd). Dessa ytor detaljinventeras inte om klassningen visar sig stämma, bland annat eftersom de normalt har växande gröda som inte bör beträddas. Dessutom ingår det inte i syftet att beskriva vegetationen i regelbundet plöjd mark med insådda grödor eller vallväxter. Om däremot fältinventeraren bedömer att ytan är felklassad och istället uppfyller kraven för någon av de sju gräsmarksklasserna, så detaljinventeras provytan som vanligt. På det sättet undviker vi att få en underskattning av arealen gräsmark. På motsvarande görs ingen detaljinventering av ytor som vid fältbesöket visar sig vara brukad åkermark, även om den i flygbildstolkningen har klassats som något annat.

Skogsgator (mark utan annan markanvändning som sköts i huvudsak genom kraftbolagens röjning av vedväxter) och gräsmark i annan anlagd mark än jordbruksområde (t.ex. vägkanter och gräsmattor i parker eller campingplatser – markslagen transportområde, bebyggelseområde eller rekreationsområde) ingår inte i länens fältinventering, och därför läggs inga provytor i sådana miljöer inom ramen för uppdraget från länsstyrelserna. Däremot görs en ”bruttoavgränsning” av skogsgator och anlagd mark (huvudtypen ”Anlagd mark utom åkermark”; Tabell 4; Figur 4; Bilaga 1) i flygbildstolkningen i alla landskapsrutor.

Tabell 8. Gräsmarkstyper som är underlag för provyterval samt motsvarande markslag och gräsmarkstyper i flygbildstolkningen (jämför Tabell 4, 5 och 6): C = cirkelprovyta med 3 m radie; K = rektangulär kantprovyta med 10 m längd. Cpg = cirkelprovyta utvald baserat på kompletterande punktgitertolkning. P = rektangulär provyta längd kraftledningsgatans patrullstig (i uppdrag från Svenska kraftnät, SvK);

| Markslag och gräsmarkstyp                                              | Brukad åkermark | Övrig/tidigare åkermark | Betesmark | Strand-/våtäng | Åkerkant | Jordbruksområde | Övrig mark | Kraftledningsgata (SvK) |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------|----------------|----------|-----------------|------------|-------------------------|
| 11 Hävdad betes- och slåttermark                                       |                 |                         | C         |                |          |                 |            |                         |
| 12 Ohävdad betes- och slåttermark                                      |                 |                         | C         |                |          |                 |            |                         |
| 13 Betespräglad block- och hållmark                                    |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 21 Åkermark med åkerbruk/vall                                          | C               |                         |           |                | K        |                 |            |                         |
| 22 Åkermark med permanent bete/slåtter                                 |                 | C                       |           |                | K        |                 |            |                         |
| 23 Obrukad åkermark                                                    |                 | C                       |           |                | K        |                 |            |                         |
| 24 Tidigare åkermark med permanent bete/slåtter                        |                 | C                       |           |                |          |                 |            |                         |
| 25 Obrukad tidigare åkermark                                           |                 | C                       |           |                |          |                 |            |                         |
| 31 Jordbruksområde                                                     |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 311 Intensivt skött anlagd gräsmark                                    |                 |                         |           |                |          | Cpg             |            |                         |
| 312 Extensivt skött anlagd gräsmark                                    |                 |                         |           |                |          | Cpg             |            |                         |
| 41 Naturlig block- och hållmark                                        |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 43 Annan mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning        |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 431 Gräsmark i skogsgata                                               |                 |                         |           |                |          |                 |            | C+P                     |
| 432 Gräsmark på annan extensivt skött mark                             |                 |                         |           |                |          |                 | C          |                         |
| 63 Icke-torvbildande mark utom stränder                                |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 641 Hävdad våtäng                                                      |                 |                         |           | C              |          |                 |            |                         |
| 642 Ohävdad våtäng                                                     |                 |                         |           | C              |          |                 |            |                         |
| 64 Icke-torvbildande mark vid stränder                                 |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 641 Hävdad strandäng                                                   |                 |                         |           | C              |          |                 |            |                         |
| 642 Ohävdad strandäng                                                  |                 |                         |           | C              |          |                 |            |                         |
| 65 Semiakvatisk mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning |                 |                         |           |                |          |                 |            |                         |
| 651 Strand-/våtäng i skogsgata                                         |                 |                         |           |                |          |                 |            | C+P                     |
| 652 Strand-/våtäng i annan extensivt skött mark                        |                 |                         |           | C              |          |                 |            |                         |

Antalet provytor inom varje län styrs av med vilket belopp varje län har gått in i delprogrammet (se avsnittet "Olika alternativ för länsstyrelsernas medverkan", ovan; Figur 2; Glimskär m.fl. 2014). Dessutom har en generell fördelning mellan gräsmarkstyper gjorts, som i viss mån återspeglar hur vanligt förekommande varje gräsmarkstyp är i landskapet, men också ska tillse att även de gräsmarkstyperna med liten areal i landskapet ska få en rimlig minsta representation i datasetet (Tabell 9).



Tabell 9. Antal provytor per gräsmarkstyp, län och år under programperioden 2015-2020.

| Antal provytor  | Brukad åkermark* | Övrig/tid. åkermark | Betes-mark | Strand-/våtäng | Kant mellan fält | Annan åkerkant | Jordbruks-område | Extensivt skött |
|-----------------|------------------|---------------------|------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|
| Stockholm       | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Uppsala         | 7*               | 11                  | 11         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Östergötland    | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Kronoberg       | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Kalmar          | 10**             | 15**                | 15**       | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Gotland         | 7**              | 11**                | 11**       | 5**            | 5**              | 5**            | 5**              | 10**            |
| Skåne           | -                | -                   | -          | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Västra Götaland | -                | -                   | -          | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Örebro          | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Västmanland     | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Dalarna         | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Gävleborg       | 10*              | 15                  | 15         | 5              | 5                | 5              | 5                | 10              |
| Västerbotten    | 5*               | 5                   | 5          | 5              | 5                | 5              | 5                | 5               |
| Norrbottn       | 5*               | 5                   | 5          | 5              | 5                | 5              | 5                | 5               |

\* ”Kontrolltytor”, normalt med förenklad inventering

\*\* Provytor i tillkommer i Kalmar och Gotlands län från 2015. I Kalmar län kompletteras med inventering från 2015 års urval under 2016 för ett fullständigt stickprov.

För de län som deltog i det gemensamma delprogrammet för gräsmarksövervakning 2009-2014 lades provytorna ut inom flygbildstolkningsspolygoner för gräsbärande åkermark och betesmark i 5 x 5 km stora landskapsrutor. För perioden 2015-2020 kommer urvalet att göras på liknande sätt, men med mer detaljerad flygbildstolkning, fler gräsmarkstyper och en mindre ruta, 3 x 3 km. I gengäld utökas utlägget med fler landskapsrutor per län. Detta förslag togs fram i samråd mellan SLU och länsstyrelserna, och det har godkänts av representanter för alla de län som deltog under förra programperioden (Glimskär m.fl. 2014).

De gamla provytor som ligger inom 3 x 3 km-rutan ingår i inventeringen även för den nya programperioden, och inventeras med den nya metodik som beskrivs nedan. Det innebär att totalt sett ungefär en tredjedel av de gamla provytorna kommer med i inventeringen. Därmed har vi möjlighet att i viss mån utläsa förändringar för fältvariabler mellan de två inventeringsvarven. Fältinventering av de gamla provytor som ligger utanför 3 x 3 km-rutan ryms inte i RMÖ-budgeten under denna programperiod, men vi bör sträva efter att frigöra resurser för att inventera dem under ytterligare nästa programperiod, eller att få annan finansiering för det. En möjlighet är att de gamla provytorna utanför 3 x 3 km-rutan flygbildstolkas, på liknande sätt som för våtmarkerna, med variabler för bland annat träd- och busktäckning, barr-/lövandel och markanvändning. Då finns också möjlighet att göra motsvarande flygbildstolkning också i äldre flygbilder (t.ex. från 1980-talet), i den mån vi kan få särskild finansiering för det.

Principen för provyteutlägg i kanter och andra linjära strukturer är att lägga ut korsningslinjer genom 3 x 3 km-rutan, och de punkter där linjerna korsar objekten blir underlag för stick-

provet. Ett kvadratisk rutnät med jämn sida i både nord-sydlig och öst-västlig riktning är lätthanterligt och troligen tillräckligt effektivt för att fånga in de flesta typer av linjära strukturer. För skattning av arealer av linjeobjekt vid linjekorsning används formeln:

$$Kantlängd = \frac{area \times \pi \times antal}{2 \times linjelängd}$$

Om man vill räkna åt andra hållet, t.ex. hur många punkter det blir med en viss mängd kanter och ett rutnät med en viss täthet i 3 x 3 km-rutan (där ruttäthet = 2\*area/linjelängd), så får man istället formeln:

$$Antal = \frac{4 \times kantlängd}{ruttäthet \times \pi}$$

Med 1000 m kant och 100 m stora rutor får man i genomsnitt 12 korsningspunkter i en ruta. För mer ovanliga strukturer, t.ex. patrullstigar i ledningsgator, kan man behöva ha tätare runät, d.v.s. mindre ruttäthet. För åkerkanterna används samma princip för att fördela provytor mellan rutor som för övriga gräsmarkstyper, men proportionellt mot kvadratroten på längden av kanter i rutorna, istället för mot arean av gräsmarker.

Om fältinventeraren ser att korsningspunkterna från flygbildstolkningen inte ligger exakt i själva kanten, så ska läget justeras så att den faktiska provytan hamnar på rätt plats i kanten. Justeringen av läget görs längs med den linje i rutnätet som korsar kanten, det vill säga antingen i rakt öst-västlig riktning eller i rakt nord-sydlig riktning. Den fältavlästa koordinaten vid den justerade positionen sparas i handdatorn. Totalt läggs ut 130 åkerkantsprovytor per år (5 eller 10 per län; Tabell 9), vilket blir 780 på sex år. För åkerkanter styrs utlägget av om punkterna ligger i kanten mellan två åkermarksskiften eller i kant mot annan mark, så att 5 punkter läggs ut i vardera typ. Dock, för Norrbotten och Västerbotten, som deltar med alla gräsmarkstyper men ett mindre belopp, läggs 5 åkerkantsprovytor ut oavsett vilken kanttyp det gäller.

## Fältmetodik för provytor i gräsmarker

Metodiken för fältinventering av provytor har genomgått stora förändringar, jämfört med den metodik som användes under perioden 2009-2013. Även 2014 gjordes en minskning av antalet variabler, där några av de mer tidskrävande momenten hade tagits bort (framför allt trädmätningar, markbeskrivning och täckning i småprovytor) och där arbetstiden per provyta därför kunde minskas till hälften av den tidigare (Glimskär 2014). Det bidrog bland annat till att frigöra ytterligare medel till dataanalyser för den förra programperioden.

Utgångspunkterna för utformning av utlägg och metodik för provytorna för den nya programperioden var följande:

- Fler landskapsrutor, där arbetsinsatsen och datamängden är så jämnt fördelade som möjligt mellan länen
- Totalt sett fler provytor i fler gräsmarkstyper
- Landskapsruta som är 3 x 3 km för alla inventeringar i alla län, centrerad kring Svensk fågeltaxerings standardrutt
- Färre variabler, mer fokus på artinnehåll
- Likstora provytor i cirkelprovytor (3 m radie) och i åkerkanternas kantprovytor (1-5 m bred, 10 m lång), d.v.s. ungefär 30 m<sup>2</sup> för båda typerna, för att få bästa jämförbarhet
- Åkerkanter inventeras med samma typ av rektangulära provytor som patrullstigar och vägkanter
- Mer fullständiga data för arter i fält- och bottenskikt, inklusive registrering av förekomst av alla ingående arter i provytan som helhet
- Identisk metodik för träd som för buskar, med så långt som möjligt samma bedömningar som i småbiotopsinventeringen
- Den nya inventeringen ska optimeras för de ”nya” länen, medan de ”gamla” fortfarande har nytta av befintliga data, genom att data omkodas till det nya formatet.

Syftet med att ha en snabbare inventering är att fler ytor ger statistiskt bättre värden för det inventerade området, samtidigt som man skapar ekonomiskt utrymme för både flygbildstolkning och ett bredare urval av gräsmarkstyper. För att få ner tiden per provyta behövs en snabbare metodik där variablerna har valts ut noggrant. Provytestorleken har minskats och anpassats för att tillåta enskilt arbete på varje provyta, i kombination med snabbare bedömningstid, vilket minskar tidsåtgången och kostnaderna avsevärt jämfört med tidigare inventering. Totalt har vi kunnat fyrdubbla antalet provytor per år inom en given budget, och genom att förlänga inventeringsvarvet från 5 till 6 år kan vi öka stickprovet av provytor med ytterligare 20 %. De län som nu har 420 provytor inom ett sexårigt inventeringsvarv (varav 60 ”kontrolltytor” i brukad åkermark; jämför Tabell 9), skulle annars bara ha kunnat ha totalt ungefär 90 till samma årliga kostnad.

I praktiken tror vi att mängdklasser fungerar lika bra för denna inventering som den tidigare procentbedömningen, och det 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. Det är dock fortfarande lika viktigt att kalibrera bedömningarna mellan inventerare. Även antal träd kan bedömas i

mängdklasser, eftersom det ändå kan vara svårt att räkna varje enskilt träd med rimlig tidsåtgång. Vid analyser behöver man ändå ofta skapa någon typ av klasser. En sådan variabel finns redan för småbiotoper och kan tillföra mycket information utan att kräva alltför mycket tid, exempelvis bidra till att beskriva igenväxningsförlopp.

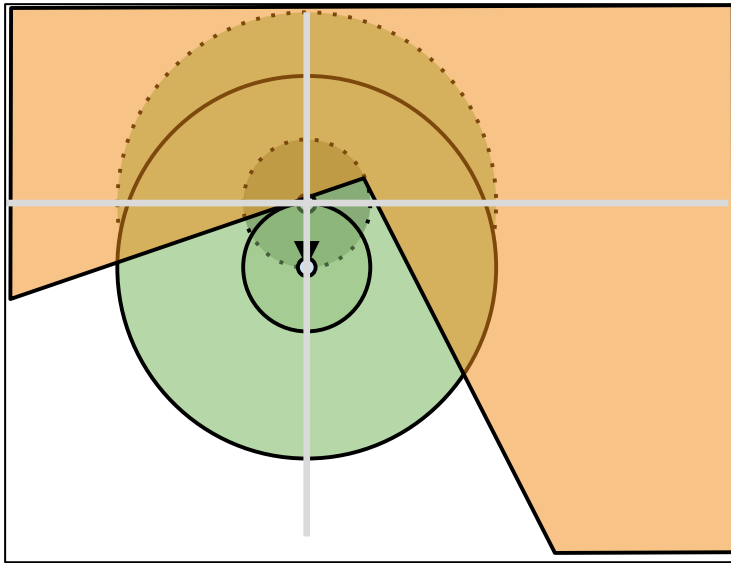
För individuella arter av träd och buskar används samma täcknings- och höjdklasser som för bärande träd och buskar i småbiotopsinventeringen, vilket ger en nyanserad bild av sammansättning och struktur även för ett mosaikartat och artrikt träd- och buskskikt. Att bedöma varje arts höjd för sig kan dock ge en något otillräcklig bild av den totala skiktningen hos träd- och buskskiktet, och därför används som komplement samma klasser som för åkerholmar i småprovyteinventeringen, där höjdsiktens täckning bedöms separat, men för alla träd- och buskarer tillsammans. Jämfört med den tidigare småbiotopsinventeringen har vi också lagt till en egen klass för träd högre än 7 m, vilket också ändras i småbiotopsinventeringen för att bibehålla jämförbarheten.

Vi väljer att istället för att klassa markfuktighet och kalkpåverkan gå strikt efter vad växterna indikerar. Detta för att undvika svårförklarade motsägelser i datamängden mellan bedömningar och artdata. Jordarter har tagits bort eftersom vi arbetar i enhetliga miljöer. Jordsondsprover är också ett arbetsmoment som tog mycket tid och innebar ett ytterligare arbetsmoment, samtidigt som dess användbarheten är osäker.

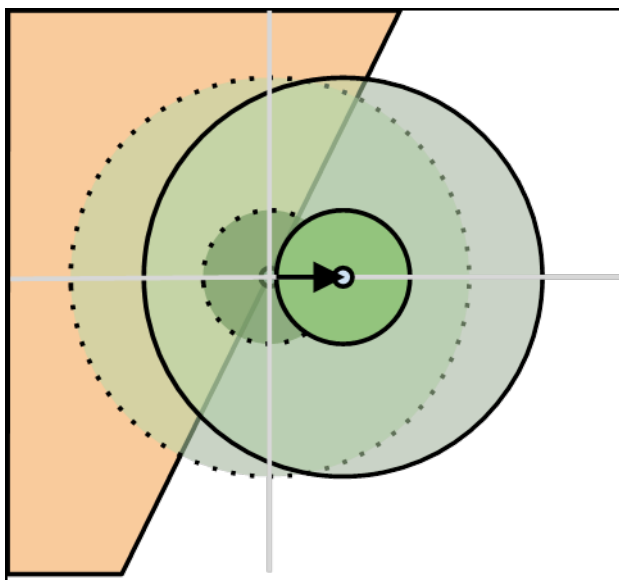
## **Cirkelprovytor**

Tre meters radie för cirkelprovytorna är lämpligt för markvegetationen, medan 10 meters radie ger en mer rättvisande bild för träd- och buskskiktet. Delning av provytorna har tagits bort vilket förenklar framtida analyser och underlättar fältarbetet avsevärt. Ytorna är "semipermanenta" på så sätt att GPS-noggrannheten styr hur nära den teoretiska punkten man kommer. Ingen utläggning av fixpunkter sker, men inventeraren har stöd av flygbilden i handdatorn, och vid återinventering även det fotografi som tas i fält vid första inventeringstillfället.

Om någon del av 3-metersytan hamnar utanför den polygon som definierar markslaget ska provytan flyttas enligt särskilda regler (Figur 9; Figur 10). Centrum flyttas mot det väderstreck som ger den kortaste förflyttningen av centumpunktens läge. Se nedanstående figurer. När ytcentrum flyttas registreras avstånd och väderstreck för förflyttningen i tre variabler. Eftersom provytorna läggs ut i ett nord-sydligt rastermönster sker förflyttning alltid i "rena" väderstreck, (0, 90, 180 och 270 grader). Cirkelytan med 10 m radie, där träd och buskar inventeras, kan korsas av en polygongräns (med annat markslag), men då genomförs inventeringen endast på den del av cirkelytan som ligger inom den avsedda polygonen. Fältinventeraren gör ingen beskrivning av delningen, eftersom den ska sammanfalla med polygongränsen i flygbildstolkningen.



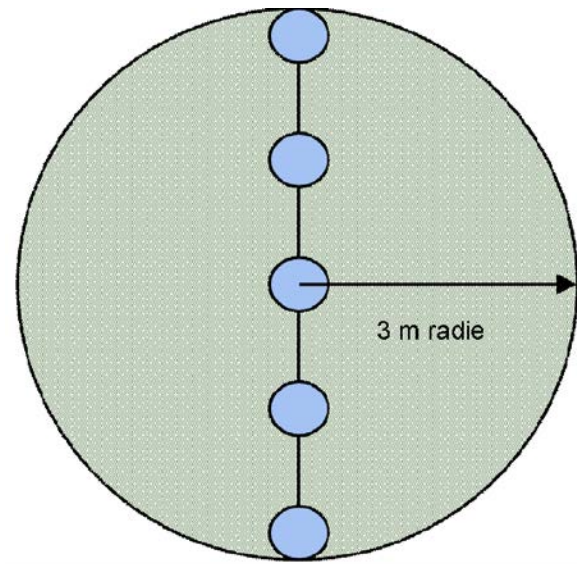
Figur 9. Cirkelprovyta som flyttas söderut för att 3 m-ytan inte ska skära en markslagsgräns. Vitt område = gräsmark.



Figur 10. Cirkelprovyta som flyttas österut för att 3 m-ytan inte ska skära en markslagsgräns. Vitt område = gräsmark.

Småprovytor läggs ut från söder till norr i cirkulära provytor så att alla småprovytor ligger inom den stora ytans periferi (Figur 11; Figur 12). 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 och linan sträcks sedan ut. Artregistreringar görs även i hela 3-metersytan, där arter som inte har påträffats i småprovytorna registreras. Man kan alltså presentera arters förekomst baserat på hela den 30 m<sup>2</sup> stora provytan, där småprovytorna framför allt bidrar med ett detaljerat och objektiskt mångdmått (frekvens) för arterna (Figur 13). Men man kan också om man så vill presentera arters totalmängd baserat enbart på förekomst i småprovytor, exempelvis för

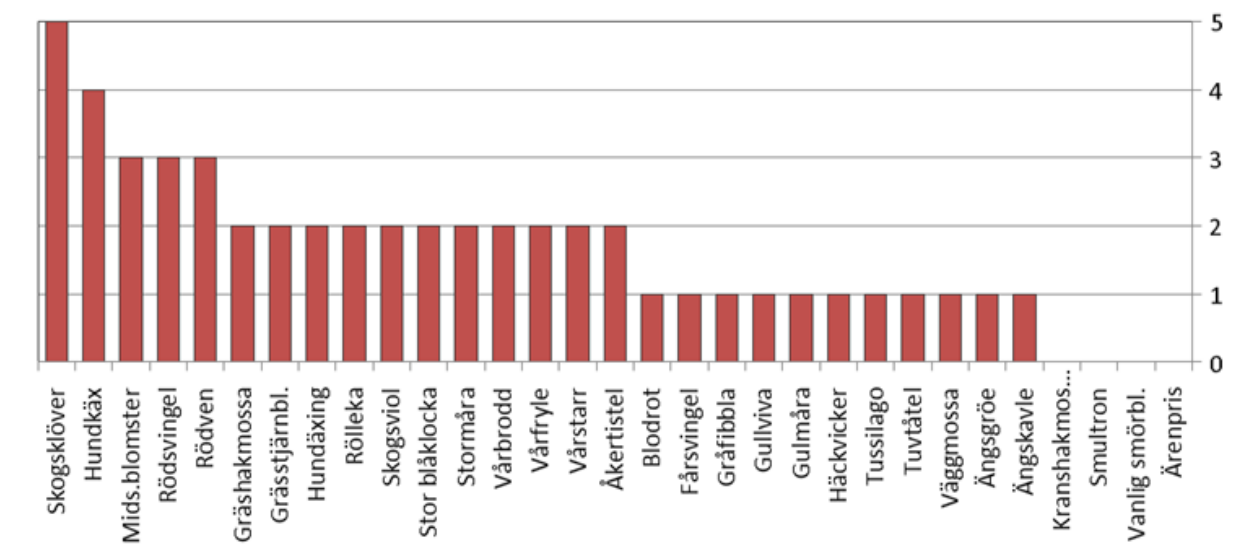
jämförbarhet med uppföljningen av gräsmarksnaturtyper i skyddade områden, som också använder småprovytor med  $0,25 \text{ m}^2$  area som en grundenhet i sin datainsamling (Haglund & Vik 2010).



Figur 11. Småprovytorernas placering från söder till norr i en cirkelprovyta med 3 m radie.



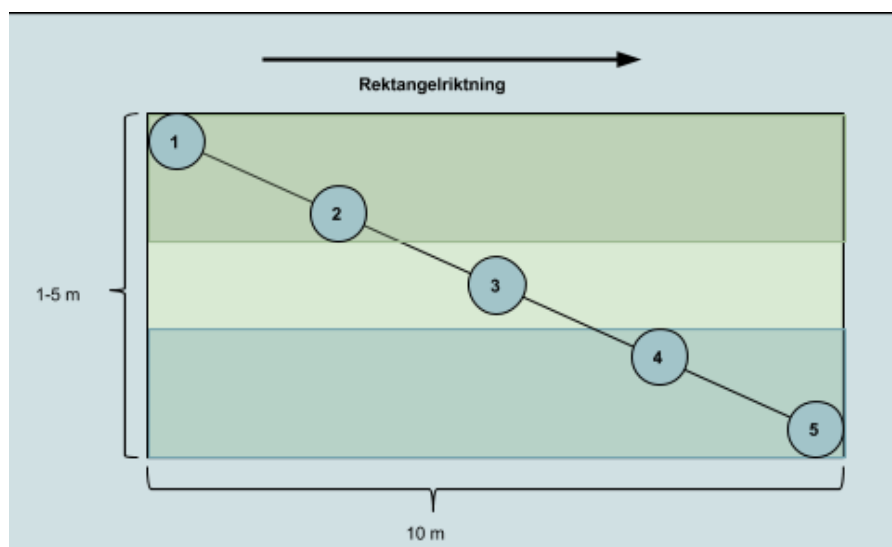
Figur 12. Fältfotografi med exempel på provyta med position för fem småprovytor längs en 6 m lång linje.



Figur 13. Exempel på artförekomst i fem småprovytor och totalt i hela provytan (fyra tillkommande arter).

## Rektangulära provytor

Vid inventering av linjära objekt lämpar sig rektangulära provytor bättre för att beskriva miljön (Figur 14). Förutom för åkerkanter i länsstyrelsernas inventering, används även rektangulära provytor för inventering i patrullstigar i kraftledningsgator på uppdrag av Svenska kraftnät (Glimskär m.fl. 2016a), och det finns också förslag till metodik för en eventuell motsvarande inventering i vägkanter, som är framtagna på uppdrag av Trafikverket (Glimskär m.fl. 2015c). Till skillnad från för de cirkulära provytorna läggs småprovytorna ut diagonalt inom rektangeln, för att fånga in eventuell zonering inom området, och inte i en fast nord-sydlig riktning (Figur 14).



Figur 14. Rektangulär provyta i åkerkanter, med 10 m längd i kantens eller stigens längsriktning. Bredden av gräsremsan i åkerkanter kan variera mellan 1 och 5 m (se Figur 15).

Den zon som avses för registrering av markvegetation och småprovytor är den gräsremsa som utgör åkerren och åkerkantsdike. Man måste alltså dra en gräns mellan denna gräsremsa och omgivande mark även om den också är gräsklädd, exempelvis om åkermarken gränsar mot en betesmark. För åkerkanterna måste en anpassning göras till att zonen som ska inventeras kan ha olika stor bredd. Bredden kan alltså variera mellan 1 och 5 meter. Småprovytorna placeras så att de ryms inom rektangeln.

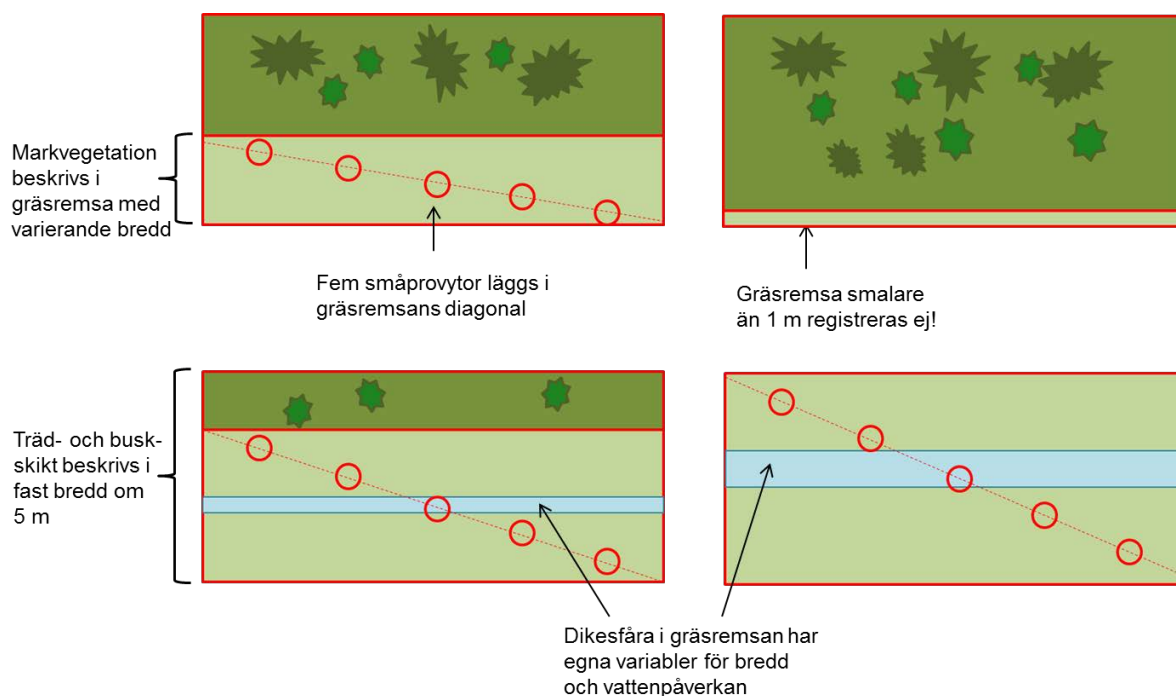
I åkerkanter (liksom i vägkanter) kan det finnas ett dike med eller utan vattenfåra. Diken vid åkerkanter registreras om den vattenpåverkade fåran är minst 2 dm bred, eller om dikets totala djup inklusive dikesrenar är djupare än 3 dm räknat från den lägsta kantens höjd. Det innebär att vattenfårans bredd ibland kan vara noll (d.v.s. vattenfåra saknas). Om det finns en vattenfåra som är tydligt vattenpåverkad, så registreras vissa dikesvariabler för att beskriva dikets karaktär (t.ex. dess värde som vattenmiljö eller dess dränerande effekt) och för jämförbarheten med småbiotopsinventeringen (Andersson & Glimskär 2013). För att diket ska registreras måste också någon del av vattenfåran (eller dikets djupaste del, om vattenfåra saknas) finnas inom 5 meters bredd. Bredden av vattenfåran anges dock då för vattenfåran som helhet, även den del som råkar vara utanför 5 m. Vattenväxter finns med i den generella artlistan för provytor, så där behövs inget tillägg. Tilläggsvariabler för åkerkanter med eventuella diken blir då:

- Gräskantens bredd
- Dikets totaldjup
- Vattenfårans bredd
- Vattenfårans djup

Vid åkerkanter gäller klassningen av markslag kantens närområde, inte själva åkerkanten, eftersom den klassningen är given från början (undertyp Jordbruksområde, d.v.s. anlagd mark i anslutning till jordbruket; se Bilaga 1). Däremot kan det angränsande markslaget vid kanter variera och vara viktigt att känna till.

Träd- och buskskiktet i rektangulära provytor beskrivs med samma variabler som i cirkelytan med 10 m radie. För träd- och buskskiktet bedöms alltid en fem meter bred rektangel från plöjningskanten eller vägbanans kant, som helt eller delvis överlappar med den inventerade gräsremsan (Figur 15). Avgränsningen motsvarar då den femmeterszon som används i småbiotopsinventeringen (Andersson & Glimskär 2013). För breda åkerkanter får man dock ingen beskrivning av omgivningen till gräsremsan, utan det man får är istället en beskrivning av närområdet till åkerfältets kant, inklusive gräsremsan. Bedömningsytan för träd- och buskskiktet är större än för markvegetationen, liksom för cirkelprovytorna. Vid patrullstigar i kraftledningsgator, inom uppdraget från Svenska kraftnät, bedöms en zon med 5 meter på vardera sidan om patrullstigens mittlinje, alltså totalt 10 m bredd som inkluderar själva patrullstigen. Det beror på att vi antar att patrullstigens tillstånd påverkas eventuellt träd- och buskskikt på båda sidor om stigen, medan åkerkantens omgivning på ena sidan normalt är helt fri från träd och buskar (d.v.s. själva åkermarken).





Figur 15. Principer för avgränsning av zoner och utlägg av småprovtytor i åkerkanter.

Vissa skillnader finns mellan de olika rektangulära zonerna, eftersom det i åkerkanternas fall måste ske en anpassning till att zonen som ska inventeras kan ha olika stor bredd medan det i patrullstigarnas fall, enligt Svenska kraftnäts skötselrutiner, alltid kan förväntas vara en tre meter bred zon. Bredden av den gräsklädda remsan i åkerkanter kan alltså variera mellan 1 och 5 meter. Småprovtyterna placeras så att de ryms inom rektangeln (Figur 15).

## Reviderad artlista för fält- och bottensviktsarter

Ett miljöövervakningsprogram för gräsmarker har med nödvändighet stort fokus på markvegetationens struktur och artsammansättning av växter. Där finns ett starkt samband med skötsel och markanvändning, liksom med andra naturvärden som påverkas av markvegetationen, t.ex. för många insektsgrepp. Den metodik som användes under 2009-2013 använde samma artlistor som kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker och NILS (Sjödén 2013), som utgjordes av en generell lista som var tänkt att täcka in alla tänkbara naturtyper, från kalvfjäll, via barr- och lövskogar till myrar och jordbrukslandskap. För varje naturtyp var listan därför av nödvändighet begränsad, i synnerhet för jordbrukslandskapet, där artrikedomen av växter normalt är stor i förhållande till naturtypernas areella utbredning. Till detta kom också en artlista med positiva indikatorarter som baseras på det 60-tal arter som användes i Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2005). Den listan har sin tonvikt på arter knutna till näringsfattiga, beteshävdade och relativt torra marker, varav vissa som räknas som goda indikatorer dock är sällsynt förekommande i landskapet som helhet.

När vi nu har utvecklat en metodik som är specifikt inriktad på gräsmarksmiljöer, har vi haft möjligheten att anpassa artlistan efter vilka arter som är vanliga och karakteristiska i dessa miljöer, och utelämnat t.ex. utpräglade skogs- och fjällväxter. Vi har dock fortfarande kvar ett antal typiska myrväxter i gräsmarksprogrammet, dels för att det finns en anknytning till gräs-

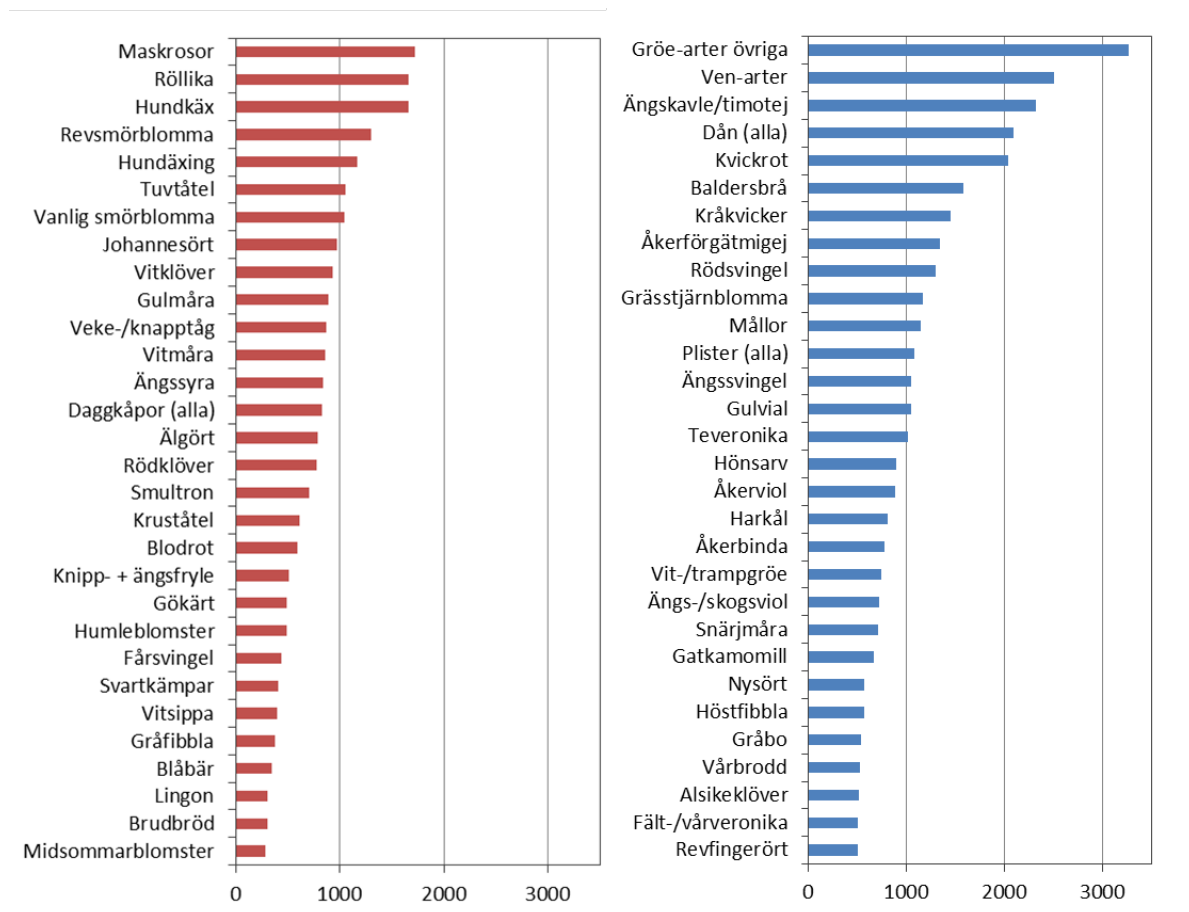
och starrdominerade strandvåtmarker, dels för att vi räknar med att under kommande programperioder inom regional miljöövervakning kunna återuppta fältinventeringen i alla typer av våtmarker.

Som underlag för att utvärdera den befintliga artlistan och ta fram förslag till fler arter som är vanliga och viktiga i jordbrukslandskapet, har vi utgått ifrån den omfattande och representativt utlagda inventeringen inom projektet Floravård i jordbrukslandskapet, som genomfördes i början av 1980-talet (Svensson 1988). Där inventerades kärlväxter i alla öppna-halvöppna miljöer i jordbrukslandskapet i slumpvis utlagda områden fördelade över hela Götaland och Svealand. Den nya artlistan innehåller ungefär 280 arter av kärlväxter (se Bilaga 8), varav drygt 120 fanns i den gamla artlistan. Av de 160 arter i listan som har mer än 100 observationer i floravårdsinventeringen, så ingick bara knappt hälften även i den gamla artlistan.

Vårt nya förslag innebär alltså en fördubbling av antalet kärlväxtarter som är vanliga i jordbrukslandskapet. Av de kärlväxtarter som vi har utelämnat, så har bara fem arter mer än 50 observationer i floravårdsinventeringen. Som illustration har vi sammanställt antalet registreringar i floravårdsinventeringen av de 30 vanligaste arterna i den gamla listan och i listan av nytillkomna arter (Figur 16) och antalet registreringar i floravårdsinventeringen av befintliga och nytillkomna arter i gräsmarksinventeringens lista (Tabell 10). Den visar att många av de nytillkomna arterna är minst lika vanliga i landskapet som de vanligaste av de som har funnits med i våra artlistor tidigare. Vi kan alltså förvänta oss att antalet artregistreringar blir mer än fördubblat, och artantalsberäkningar och analys av vegetationens artsammansättning kan baseras på ett betydligt mer komplett och rättvisande artunderlag. Risken att få missvisande resultat för att många arter i en provyta inte är möjliga att registrera minskar avsevärt, och antalet ”noll-ytor”, det vill säga provytor där ingen art i listan finns att registrera, minskar också. Detta innebär förvisso en kostnad i form av ökad tidsåtgång, men å andra sidan förbättras möjligheten avsevärt att rättvisande beskriva vegetationens och gräsmarkstypernas innehåll samt naturvärdenas och arternas förekomst.

Tabell 10. Antal observationer i datamaterialet från floravårdsinventeringen 1983-1985 (Svensson 1988) uppdelat på befintliga och nytillkomna kärlväxtarter i delprogrammet för gräsmarker (Bilaga 8).

| Arter i listan      | Befintliga | Nytillkomna |
|---------------------|------------|-------------|
| Summa observationer | 44673      | 49632       |
| Antal arter         | 124        | 157         |
| Medel obs. per art  | 360        | 316         |



Figur 16. Antal artregistreringar i inventeringen Floravård i jordbrukslandskapet, som genomfördes år 1983-1985 (Svensson 1988) för arter i den reviderade artlistan för kärlväxter (Bilaga 8). Den vänstra figuren visar de 30 arter som haft flest registreringar i SLU:s gräsmarksinventeringar (det gemensamma delfprogrammet för gräsmarker 2009-2013, Kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker, MOTH gräsmarker). Den högra figuren visar de 30 nytillkommande arter/artgrupper för kärlväxter som hade störst antal förekomster i floravårdsinventeringen.

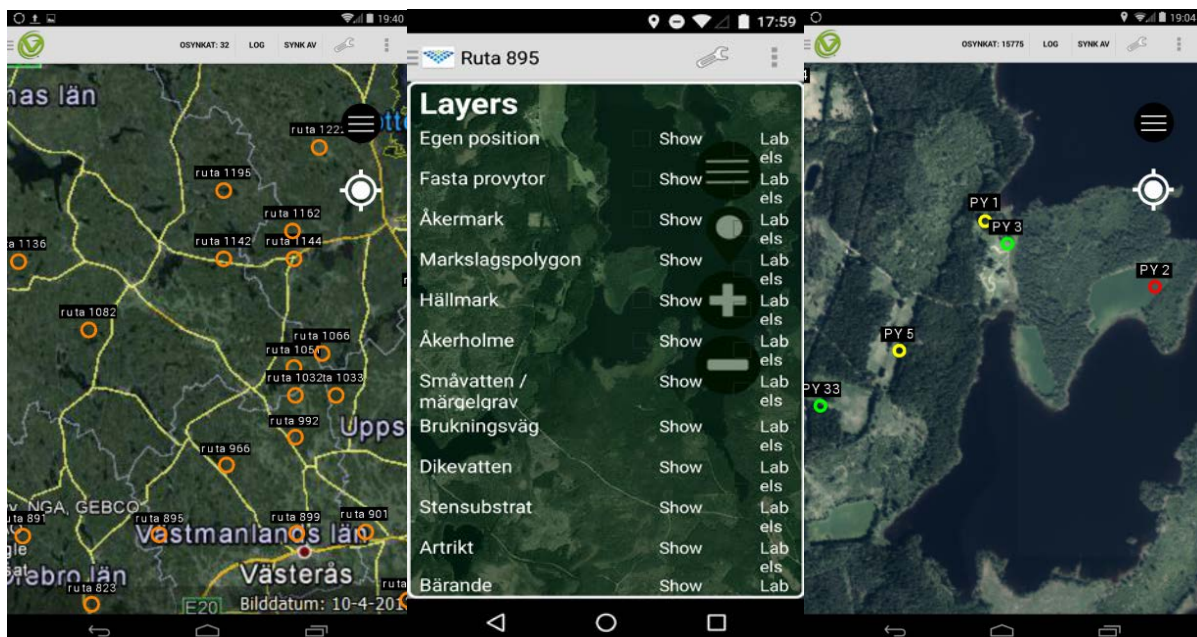
I den nya artlistan har vi också tagit hänsyn till de kompletterande inventeringarna i hällmarkstorrängar och fukthedar, som vi under 2015 har genomfört på uppdrag av Naturvårdsverket (Glimskär m.fl. 2015b). Vi har alltså strävat efter att ta med ett stort antal av de arter som räknas som karakteristiska eller typiska arter för dessa naturtyper, även sådana som i en mer generell inventering skulle räknas som alltför ovanliga eller specifika.

# Utveckling av fälthanddatorapplikation

Nedanstående lista visar de krav som har ställts på den applikation som idag används för datainsamling i gräsmarker samt för småbiotopsinventeringen:

1. Funktioner för att hämta upp data, koordinater och fotografier från tidigare inventeringstillfällen i samband med provyteetablering och datainsamling, samt att visa dessa i relevanta skärmbilder.
2. Integrering av hårdvarans inbyggda kamera och GPS för smidig hantering av fotografier och koordinater (Figur 17).
3. Funktioner för att mata in data i specificerade skärmvyer (Figur 18).
4. Funktioner för att mata in data relaterat till geografiska objekt (Figur 17).
5. Funktioner för kontroller av inmatade värden mot givna rimlighetskriterier (Figur 19).
6. Funktioner för att specificera skärmvyer med ingående variabelinmatningsfält, där även ingår hjälptexter och länkar till stödinformation (Figur 20).
7. Funktioner för att specificera arbetsflöde och sekvenser av skärmvyer.
8. Funktioner för att specificera rimlighetskontroller för inmatade värden.
9. Funktionalitet för 4G-synkronisering mellan handdatorerna, till vilken knyts möjlighet till felkontroller för inmatade variabler.

Dessa är nu samtliga på plats, med undantag för punkt 9 där ett system för synkronisering via 4G ska ersätta den befintliga bluetooth-synkroniseringen under 2016. Detta för att vi i högre grad än tidigare går mot att arbetet inom den enskilda provytan görs av en enda person, vilket innebär att behovet av överföring på distans är viktigare. Samtidigt är nu 4G-täckningen så bra att den sällan leder till problem.



Figur 17. Eftersom alla data samlas in vid bestämda platser i terrängen, har vi valt ett "geo-centrerat" sätt att välja arbetsuppgifter, där alla arbetsmoment väljs och visas upp utplacerat på en karta.

**Left Screenshot: Species List**

| Species      | Status | Antal arter |
|--------------|--------|-------------|
| Ängssvingel  | ja     | 7           |
| Gräshakmossa | ja     |             |
| Teveronika   | ja     |             |
| Ängshavre    | ja     |             |
| Kärrtistel   | ja     |             |
| Tuvtätel     | ja     |             |

**Right Screenshot: Data Entry Form**

Gräsmarker OSYNKAT: 10963 SYNK AV

Ta kort mot norr.

Ta bild

Exportera ruta 895

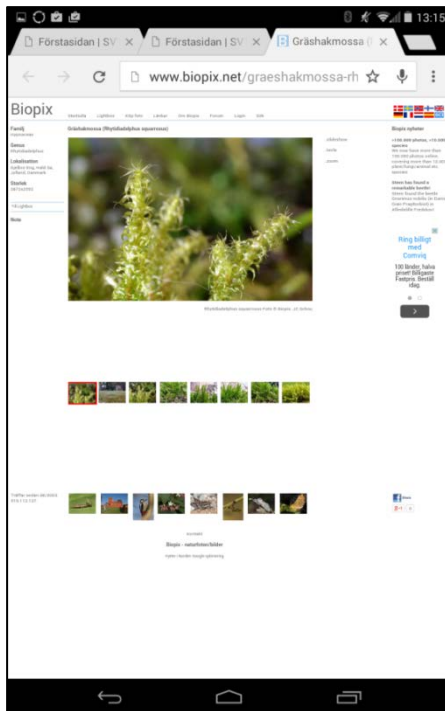
|                                            |                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| Tillgänglighet                             | Tillgänglig                    |
| Har centrum flyttats?                      | ja                             |
| Flyttad provyta                            | mot väster 90dm                |
| Markslagsklassning                         | 25 Obrukad tidigare åkermark   |
| Hävdbeskrivning                            | Kan ej avgöras / ej aktuellt * |
| Betesmängd                                 | 40% 50% 10% 0%                 |
| Ljusexponering                             | >95% av areal                  |
| Antal block i 3-metersprovytan             | 0 st                           |
| Blottad sten/block/häll (inkl. skorplavar) | 0%                             |
| Störning av markytan                       | Ingen störning                 |
| Deponi                                     | Ingen                          |
| Skiktäckning                               | 0% 1-4% 0%                     |

Figur 18. Inmatningsskärmar finns av flera typer, men samtliga gränssnitt har det gemensamt att de består av en nedre inmatningsdel och en övre presentations- och redigeringsdel.

Bete100 Den totala betesmängdsfördelningen ska vara 100%

Save and exit Back to page

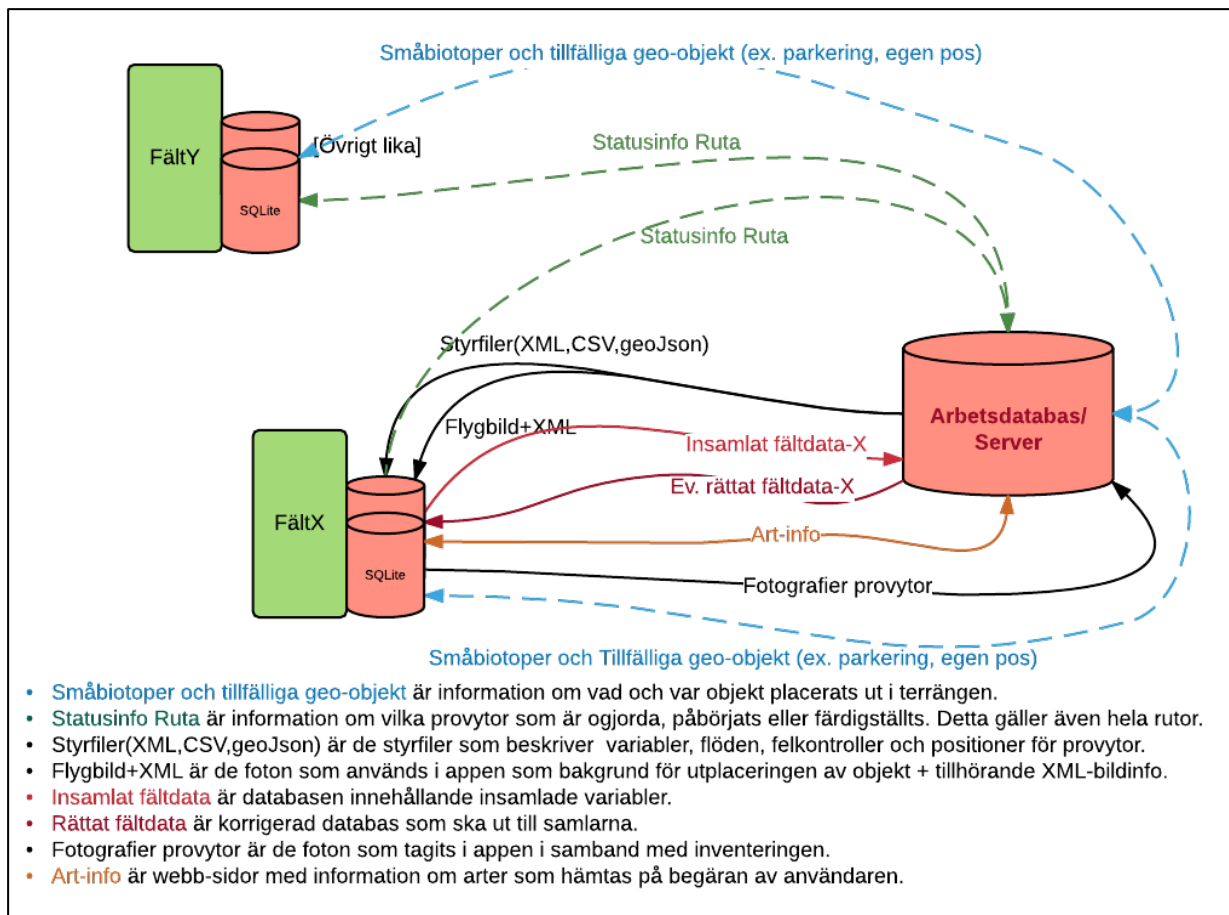
Figur 19. Avancerade felkontroller finns inbyggda och ska förhoppningsvis undanröja majoriteten av fel före överföringen av data till kontoret.



Figur 20. Hjälp finns för närvarande i form av långa förklarande texter i inmatningsmenyerna, men också i form av externa länkar till t.ex. artinformation på internet.

## Databas för variabler, instruktioner och statusinformation till fälthanddator

Vi har identifierat ett behov av att hålla samman information i en arbetsdatabas (Figur 21). Detta har bland annat fördelen att versionshantering förenklas och fragmentering av information helt kan elimineras. Genom att lägga variabler, manualinformation och statusinformation i en central databas som alla externa enheter kan nå, är man säker på att förändringar kontinuerligt kommuniceras ut till samtliga enheter. Genom att man samtidigt har en automatisk och kontinuerligloggning av gjorda ändringar, så underlättas framtida analyser av materialet.



Figur 21. Utbruten bild av tänkt kommunikation mellan fälthanddator och server/databas.

I databasen för variabler, instruktioner och statusinformation ingår följande information för variabler, manualtexter och artlistor:

#### Variabler

- Variabelkod
- Namn
- Datum för införande (och eventuell borttagning)
- Klasser eller tillåtet intervall
- Inventeringsmoment där den ingår (t.ex. typ av provyta)

#### Manualtexter

- Utförlig förklaring i manualtext
- Kort hjälptext vid inmatningsfält
- Variabler som den gäller
- Andra teman som berörs
- Andra tabeller eller verktyg med stödinformation



## Artlistor

- Svenskt namn
- Vetenskapligt namn
- Dyntaxa-kod
- Indikatorvärde (för t.ex. kalkpåverkan)
- Geografisk utbredning (t.ex. nordgräns)
- Inventeringsmoment där den ingår (t.ex. karaktéristisk art för fukthet)
- Länkar (t.ex. till hjälptexter och bilder på externa hemsidor)

## **Erfarenheter av fältapplikationen från fältsäsongen 2015**

Efter en del inledande problem under början av fältsäsongen 2015 har fältapplikationen fungerat överraskande bra, i synnerhet med tanke på att många helt nya funktioner för kartpresentation och positionering har utvecklats inom ramen för utvecklingsarbetet. Positionering och stabilitet har varit mycket bra med relativt få krascher. Flödesschemana har utvecklats vidare under säsongen, och vi har med tiden lärt oss bättre vad som upplevs hjälpande eller störande i fält. Exempelvis är det en avvägning när man ska ha förfyllda värden eller alltid tvingas att aktivt välja ett alternativ.

Som en konsekvens av förenklingarna och de integrerade funktionerna i plattan har mängden materiel som behöver tas med i fält minskats dramatiskt. Detta för i sin tur med sig att behovet av förvaring, hantering och vård av utrustning nu är en bråkdel jämfört med tidigare metodik. Eftersom plattan också kan användas för manualinstruktioner och kommunikation försvinner även majoriteten av all pappershantering och frågor kan ställas direkt från fält via ett flertal olika kanaler. Detta sparar stora belopp på kontorssidan.

Kommunikationen med inventerarna har näst intill revolutionerats tack vare lättheten att komma i kontakt med varandra direkt via plattan med e-post eller Google-talk. Uppdateringar av applikation och styrfiler har också fungerat mycket bra, med endast ett fåtal problem under säsongen. I något fall har problem uppstått på grund av att kontaktproblem med fälthand-datorn har lett till korrupta filer, men dessa har alltid gått relativt snabbt att lösa. Synkronisering till molntjänst har fungerat bra, utom i ett fall som även det handlade om ett inställningsfel för synkroniseringsappen, som är en separat kommersiellt tillgänglig applikation. Övriga identifierade problem under fältinventeringen 2015:

- Kartmaterialet som presenterats har varit av för låg kvalitet
- De utskickade data för provytornas position har i vissa fall varit behäftade med fel som i sin tur har lett till svåridentifierbara följdproblem. Exempelvis har dubblerade poster för provytor i utskicket lett till att användarna trott att de förlorat data.
- Inställningsmenyn var något krånglig att förstå för inventerarna.

Frågan om kartmaterialets kvalitet under 2015 har till stor del haft att göra med att det för oss har varit tidskrävande att ta fram egna, skraddarsydda ortofoton av hög kvalitet i rätt format. Detta hoppas vi kunna förbättra framöver. Till stor del har detta också att göra med att vår inventering ställer mycket höga krav på flygbildernas/ortofotonas kvalitet och upplösning, för att de ska kunna visas på handdatorskärmen så att de är till största möjliga hjälp vid fält-



inventeringen. Man behöver ha bra kontrast även i starkt solljus, och man behöver kunna zooma in starkt för att se även diffusa gränser och strukturer. Framför allt gäller detta inventeringen av småbiotoper vid åkermark, men även som stöd för positionering av provytor i gräsmarker och åkerkanter.

Kartmaterialet kan förbättras genom att skapa bilder med högre upplösning. Det vi också tror behöver göras är att skapa ny funktionalitet där användaren själv kan välja mellan ett antal olika kart-bakgrunder beroende på situationen. Ibland kan exempelvis en ekonomisk karta vara av större värde än en flygbild. Ett annat problem är att vid vissa ljusförhållanden syns de normalfärgade bilderna sämre. Detta vet vi att vi avsevärt kan förbättra genom användandet av ljusare kartbilder.

Data för provytepositioner som skickas ut måste skapas helt och hållet via skript istället för delvis manuellt, som vi (på grund av begränsad tid för tekniska förberedelser) behövde göra under 2015. Det bör också kontrolleras att vissa kritiska parametrar alltid finns (t.ex. unikt id och GPS-positioner i SWEREF99-format).

### **Erfarenheter av handenheter**

Den hårdvara som i första hand använts har varit Panasonic's fältanpassade och Android-baserade enhet FZ-B2 (Figur 22). Denna ska vara särskilt stöttålig och har modifieringar för att passa arbete utomhus bättre som exempelvis anti-reflexbehandlad skärm och vattenskyddade portar. Den har också inbyggd möjlighet att köra i ett särskilt läge för "penna" vilket är en fördel vid arbetet med småbiotoper.



Figur 22. Panasonic's fältanpassade och Android-baserade enhet FZ-B2

Intrycket av Panasonic's enhet har varit blandat. Plattan har visat sig inte vara helt vattentålig, utan imma har bildats på insidan av skärm och kamera. Pekfunktionerna är också mycket känsliga för vatten på skärmen, om man inte har ett särskilt regnläge aktiverat. Även i regnläge är den svårarbetad i kraftigare regn. Batterierna är utbytbara så att man ska kunna

byta till ett fulladdat under dagen. Trots det visade det sig att i slutet av säsongen, när det blev kallare och plattorna användes kontinuerligt, så räckte inte ens två fulladdade batterier för en full arbetsdag i fält.

Till de positiva sidorna hör att det är stabila enheter med bra extrautrustning i form av ritpenna och en genomtänkt handrem. Laddningen går mycket fort i vägguttag, och laddning kan även ske i bilen med särskild laddare. GPS:en är (till skillnad från tidigare generation) mycket bra. 4G har fungerat utmärkt och möjliggjort en helt ny nivå av kontakt med inventerarna och en extremt smidig uppdateringsprocess av mjukvara och konfigurationsfiler, som tidigare har varit omöjlig eller mycket kostsam.

Som jämförelse inköptes också en 7-tums vattentålig Sony-platta av standardmodell för utvärdering (Figur 23). Denna visade sig ha väl så bra skärm och var snabbare än Panasonic-modell. Den har också väsentligt längre batteritid, även om batteriet inte kan bytas ut under drift.



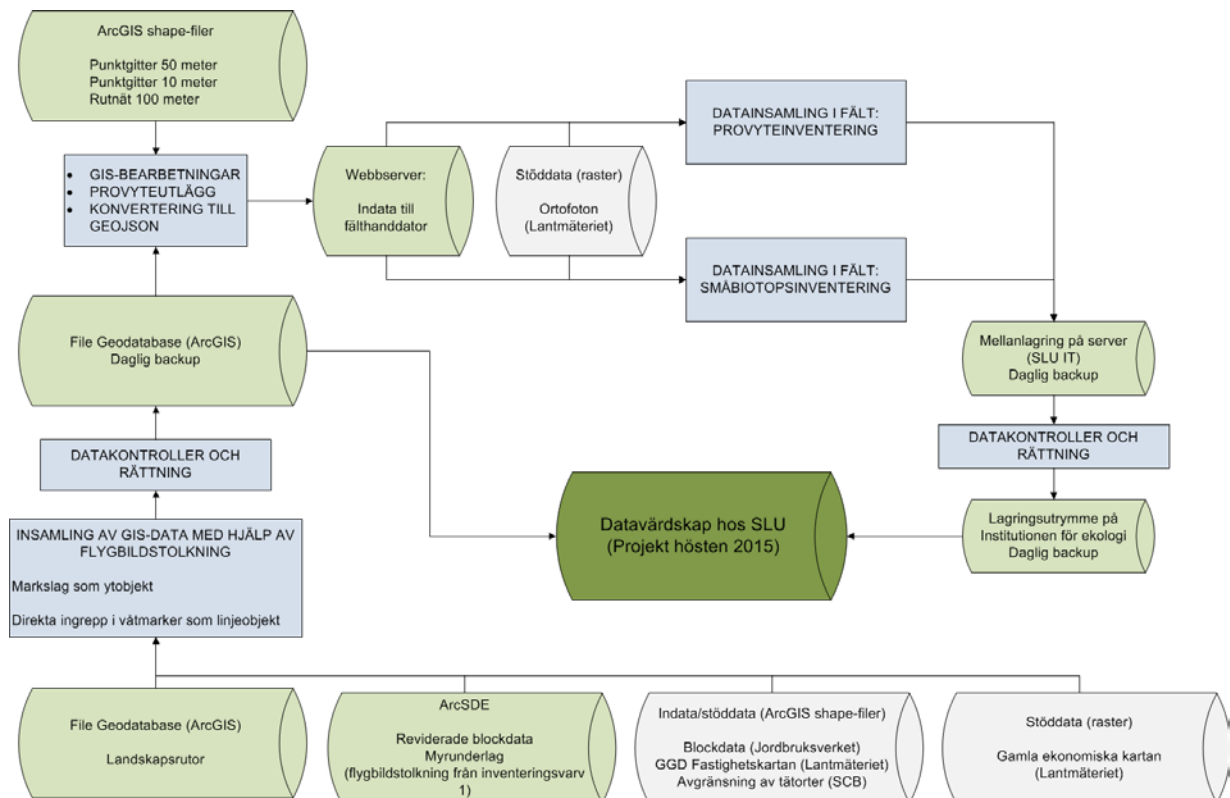
Figur 23. Sonys vatten- och dammskyddade enhet Xperia Z3 7"

Sammanfattningsvis kan man säga att eftersom priset är jämförelsevis högt för Panasonic-plattan (som ändå kostar mindre än hälften av en Windowsbaserad identisk enhet), och det dessutom känns som om den inte är riktigt färdigutvecklad, bör nya inköp skjutas på framtiden. I den mån vi behöver köpa in ytterligare plattor kommer Sonys modell att föredras, framförallt på grund av sitt väsentligt lägre pris och sin vattentålighet. Fördelen med Android (Linux) som operativsystem är att priset hålls nere och konkurrerande modeller av hårdvara med Android som operativsystem blir fler och fler. Vi kan med enkelhet byta kontinuerligt, utan alltför höga investeringskostnader.

# Datahanteringskedjan

## Dataflöde för flygbildstolkning, fältinventering och dataförvaltning

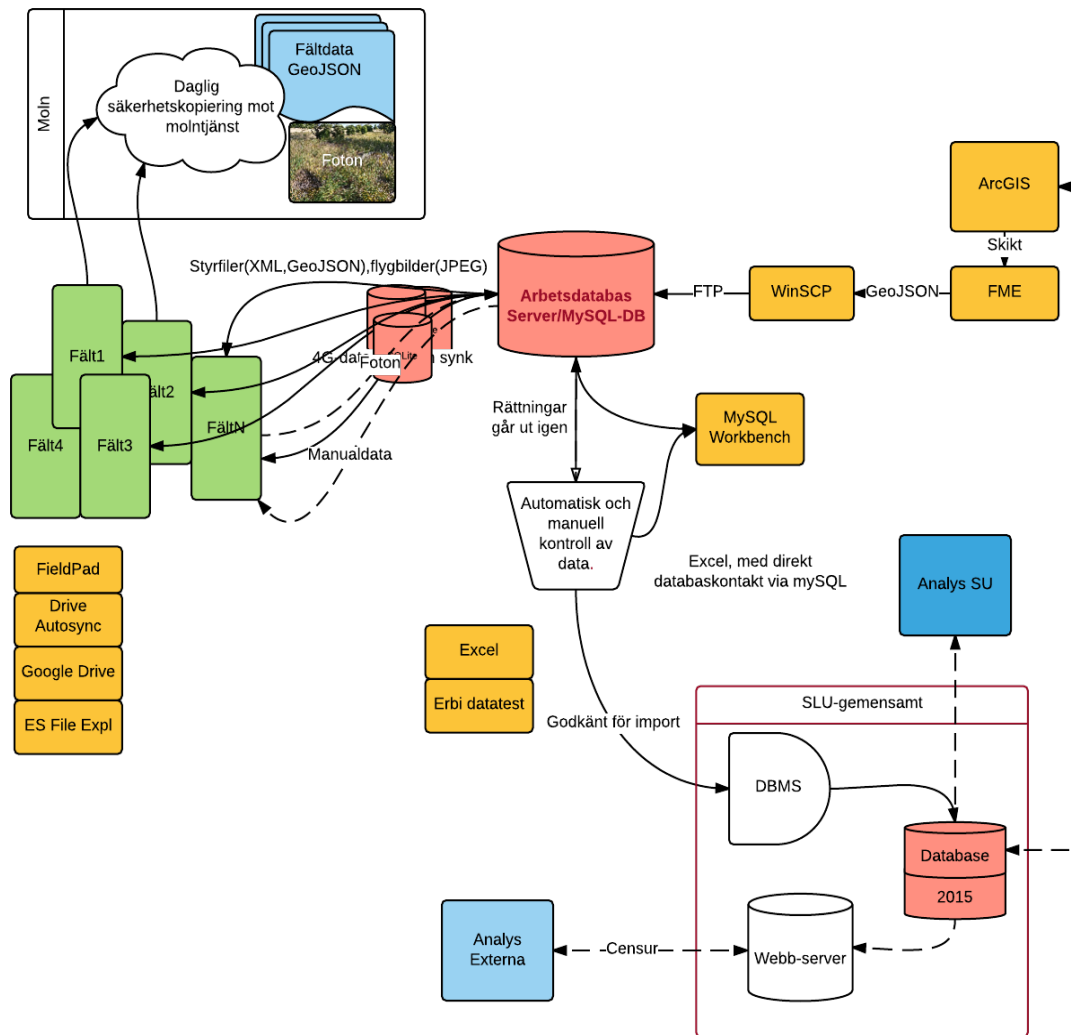
En början till arbetet med att utforma en effektiv och felsäker datahanteringskedja är att beskriva flödet av data och information mellan de olika delarna av programmet, i synnerhet mellan flygbildstolkning, fältinventering och dataförvaltning (Figur 24).



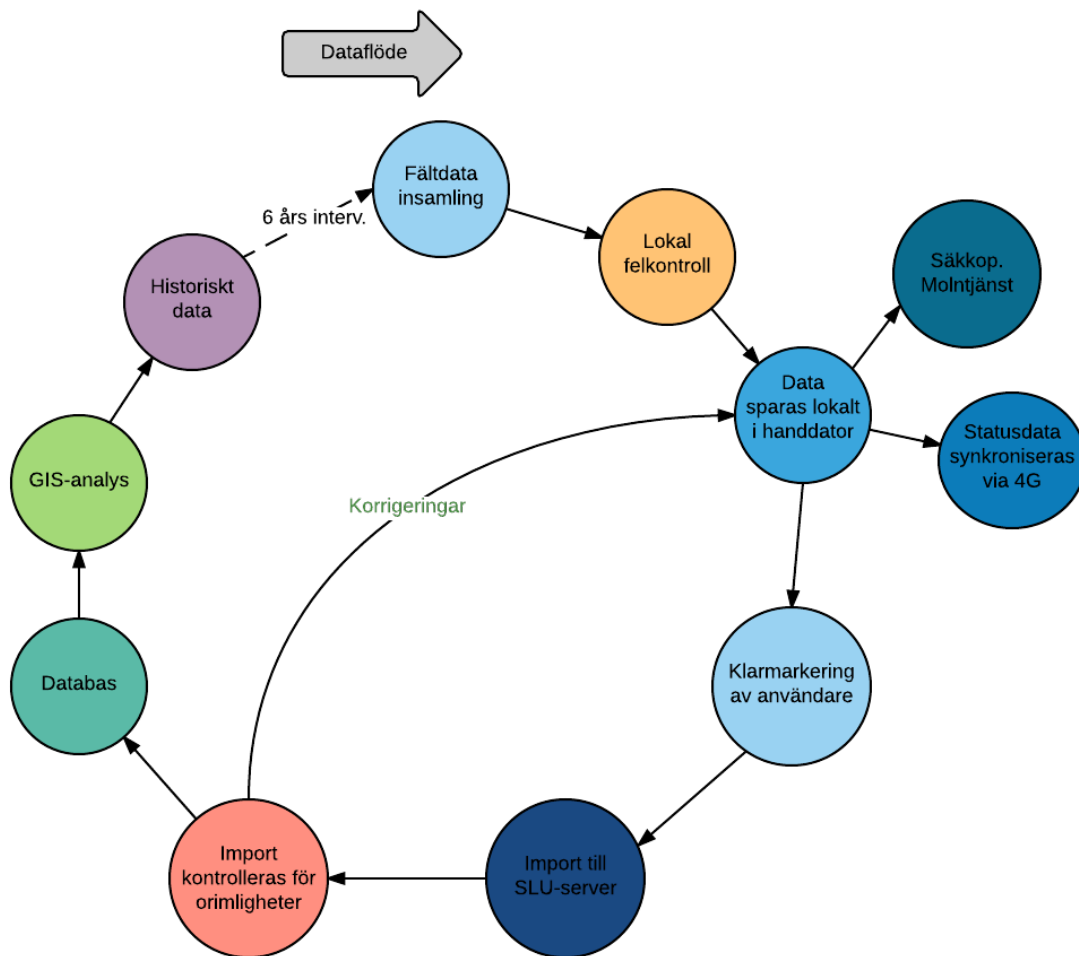
Figur 24. Schematisk bild av dataflödet för flygbildstolkning, framtagande av underlag för fältinventering, datainsamling i fält samt rättning och lagring av data, fram till ett slutligt datavärdskap där informationen tillgängliggörs.

Traditionellt har det varit så att datainsamling har gjorts med pappersformulär. När de fältanpassade handdatorerna tog över slapp man det manuella överföringssteget till databasen, men i allt väsentligt var det fortfarande "bara" ett formulär. I och med att tekniken nu har utvecklats så att fler funktioner finns integrerade i samma apparat har helt nya möjligheter öppnats, och vi har försökt att tänka så fritt som möjligt i designen av vårt fältdatasystem. Vi har insett att fokus för felkontroller och datakvalitet inte ska förläggas till databasen, som tidigare normalt varit fallet, utan istället inriktas på att fånga problemen direkt vid insamlings-tillfället. Det är en bättre princip att fånga felen omedelbart, medan de fortfarande går att åtgärda till en rimlig kostnad. Dagens plattor har kraftfulla hårdvara och är mycket snabba med att processa information. De kan dessutom vara konstant uppkopplade mot databaser, webbsidor och även mot varandra, vilket ger helt nya möjligheter för fältpersonalen att få

hjälp. Vi har börjat bygga upp den del av systemet som har med fältapplikationen som grund och håller nu på att skapa en stödstruktur för denna. Det nuvarande förslaget ser ut enligt figurerna nedan (Figur 25; Figur 26). Nästa steg i arbetet med datakedjan för fältdatainsamlingen (som redan har påbörjats) är att skapa en arbetsdatabas och en datamottagning för data från fält till kontoret.



Figur 25. Övergripande flöde av data kopplat till fältdatainsamlingen.



Figur 26. Schematisk bild av datacykel för fältdatainsamlingen. Kartunderlag och data för provtypositioner ("historiska data") tas fram inför varje nytt omdrev. Där bestäms vilka data som ska visas i fälthanddatorn. Fältdata samlas in, och felkontroller sker kontinuerligt direkt i plattan.

## Utvecklingsprojekt för lagring och tillgängliggörande av data

Inom det utvecklingsarbete som beskrivs i denna rapport, så ingick att förbereda för ett nytt projekt för att långsiktigt lagra, kvalitetssäkra och tillgängliggöra data från länsstyrelsernas uppdrag för gräsmarker, våtmarker och småbiotoper. Vi har via SLU:s organisation för verksamhetsområdet Fortlöpande miljöanalys, där det även ingår utveckling och samordning av gemensamma och samordnade kvalitetsäkrings- och datahanteringsrutiner (t.ex. Andersson m.fl. 2013) fått finansiering för ett sådant projekt som påbörjas under hösten 2015. Syftet med det nya projektet är att skapa ett system där:

- Data lagras och kvalitetskontrolleras på ett säkert sätt.
- Data lagras geografiskt
- Data kan behörighetsklassas
- Data kan aggregeras och exporteras för olika analysbehov
- Behöriga externa användare kan nå skyddade data

- Aggregerade data kan nås av publika användare

Utvecklingsarbete görs i samarbete med SLU:s IT-avdelning. Institutionen för mark och miljö och SLU Miljödatastöd, med följande arbetsmoment:

- Anpassning av databasstruktur
- Framtagning av leveransmall för data
- Funktion för rättningshistorik
- Funktion för dynamisk hantering av data i GIS
- Standardfrågor i s.k. kub för aggregering och uttag av data
- Behörighetshantering
- Funktion för export av data
- Funktion för kontroll av nya dataleveranser
- Import av befintliga databaser
- Kvalitetssäkring av befintliga databaser
- Medverkan i behovsanalys, kravställning och test
- Projektledning

Undersökningens databaser inklusive GIS-skikt överförs till Miljödata-MVM

(<http://www.slu.se/miljodata-mvm>), ett datasökningssystem som utvecklats gemensamt för datavårdskapen för Jordbruksmark och Sjöar och vattendrag. Systemet är förberett för att kunna lagra data från fältinventeringar, och för närvarande (hösten 2014) pågår ett projekt (GISMOdb) där data om odling och andra markuppgifter som samlas in inom miljöövervakningen i typområden och observationsfält överförs till Miljödata-MVM.

Miljödata-MVM anpassas med funktioner så att data kan kvalitetskontrolleras och vid behov rättas. Data om aktiviteter och tillstånd lagras med lägesbunden information. För aggregering och uttag av data skapas en s.k. kub med ett antal förprogrammerade standardfrågor som kan kombineras på en rad olika sätt. Frågorna kan anropas från andra program (Excel, jmp, ArcGIS, Access, etc.) för vidare analys och kombination med andra data. Rutiner för mer generell förvaltning av systemet delas med andra dataägare i systemet. Externa användare som vill ta del av detaljerade data kan tilldelas behörighet efter prövning. Övriga användare får tillgång till aggregerade data via ett offentligt webbgränssnitt i Miljödata-MVM.

## Referenser

- Allard, A. (red.) 2012. Instruktion för flygbildsinventeringen vid Nationell inventering av landskapet i Sverige, NILS, år 2007. SLU, inst. för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Andersson, P. & Glimskär, A. (2013). *Fältinstruktion för småbiotoper vid åkermark. år 2013*. SLU, institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Andersson, I., Hallbäcken, L., Lindroth, S., Adelsköld, G., Barret-Ripa, M., Asplund, M. & Kyllmar, K. 2013. Kvalitetsguide för datahantering inom SLU:s fortlöpande miljöanalys, version 1.3. SLU, Miljödatastöd. Uppsala.
- Glimskär, A., Arlt, D., Grandin, U., Kindström, M., Kindström, S. & Wikberg, S. 2015a. *Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014*. SLU, inst. för ekologi. Uppsala. [Preliminär version]
- Glimskär, A., Gunnarsson, U., Kindström, M., Rygne, H. (2014). *Miljöövervakning av gräsmarkernas gröna infrastruktur - ett utvecklingsprojekt inom regional miljöövervakning. Länsstyrelsen i Örebro län, Rapport 2014:22*. Örebro.
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. & Jacobson, A. (2015b). *Metodik för inventering av fukthedar och hållmarkshabitat på biogeografisk nivå*. SLU, Inst. för ekologi och ArtDatabanken, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M. & Lundin, A. (2016a). *Metodtester för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator 2015*. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M. & Lundin, A. (2016b). *Årsrapport för regional miljöövervakning av gräsmarker, småbiotoper och våtmarker 2015*. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Lundin, A. & Kindström, M. (2015c). *Metodik och design för miljöövervakning av väگانternas naturvärden*. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A. & Skånes, H. (2015). Land type categories as a complement to land use and land cover attributes in landscape mapping and monitoring. I: 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.
- Grandin, U., Lenoir, L. & Glimskär, A. (2013). Are restricted species checklists or ant communities useful for assessing plant community composition and biodiversity in grazed pastures? *Biodiversity and Conservation* 22:1415-1434.
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. (2009). *Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar. Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige*. Rapport 5925, Naturvårdsverket. Stockholm.
- Haglund, A. & Vik, P. 2010. Manual för uppföljning av betesmarker och slåtterängar i skyddade områden. Version 5.0, 2010-05-03. Naturvårdsverket, Stockholm.

- Jordbruksverket 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod. Jordbruksverket, Rapport 2005:2. Jönköping.
- Kindström, M. (2015). *Instruktion till datainsamling i IRF-flygbilder för regional uppföljning av jordbrukslandskapet och våtmarkernas naturvärden, år 2015*. Version 1.0. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Kindström, M. & Glimskär, A. 2016. *Utvärdering av ny metodik för flygbildstolkning av våtmarker 2015*. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Kindström, M., Glimskär, A. & Rygne, H. (2014). *Uppföljning av vegetation och direkta ingrepp i myrar – utvärdering av regional miljöövervakning 2009-2013 samt förslag till indikatorer*. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ nr. 2014:30. Örebro.
- Lantmäteriet 2013. Produktbeskrivning: Digitala flygbilder. Dokumentversion 1.2, 2013-04-15. Lantmäteriet.
- Nilsson, B. 2007. Hydrotopografisk myrtyp (förslag till nya beteckningar /klasser) för bildtolkningen i NILS. SLU, inst. för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Rygne, H. (red.). 2008. Hur kan NILS användas inom regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning – rapportering av ett utvecklingsprojekt inom den regionala miljöövervakningen 2007. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ.nr 2008:24. Örebro.
- Rygne, H. (red.). 2009. Metodutveckling för regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning via NILS. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ.nr 2009:25. Örebro.
- SCB (1981). *Svensk standard för ägoslagsklassificering av mark för jordbruk och skogsbruk*. Statistiska Centralbyrån, Meddelanden i samordningsfrågor 1981:4. Stockholm.
- Sjödin, M. (red.) (2013). *Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS, år 2013*. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Svensson, R. (1988). Floravård i jordbrukslandskapet. *Svensk Botanisk Tidskrift* 86:458-465.



## Bilaga 1: Definitioner av markslag

För att läsa mer om bakgrunden till indelningen och det vetenskapliga och internationella sammanhanget till indelningen, se Glimskär & Skånes (2015).

### Huvudtyper och undertyper

#### Terrester seminaturalig fodermark

Mark med gräsmarksvegetation som är lämplig att använda för bete eller slåtter, men som inte är lämplig att plöja eller är starkt präglad av tidigare åkerbruk. Här ingår också betespräglad block- och hållmark. När träd- och busktäckningen överskrider 60 % är vegetationen normalt så skuggpåverkad att ingen hävdpräglad gräsmarksvegetation kan finnas.

#### Hävdad betes- och slåttermark

Permanent betes- eller slåttermark med gräsmarksvegetation som hävdas, men inte är lämplig att plöja och inte är starkt präglad av plöjning och tidigare åkerbruk.

#### Ohävdad betes- och slåttermark

Permanent betes- eller slåttermark med gräsmarksvegetation som inte är starkt präglad av plöjning, som lämpar sig för bete eller slåtter men som inte hävdas idag.

#### Betespräglad block- och hållmark

Block- och hållmark med tunt jordtäck ( $<10$  cm) som inte har gräsmarksvegetation men ändå tydligt påverkad av betesdrift. Ofta med tunt/påverkat bottenskikt, men kan ha vittringsgrus

#### Åkermark och tidigare åkermark

Mark som är eller har varit plöjd och använd för odling av åkergrödor eller vall, men som inte har övergått till skog eller annan användning än jordbruksdrift. Obrukad/ohävdad mark med spontan igenväxning övergår till skogligt markslag när träd- och busktäckningen överskrider 60 %.

#### Åkermark med åkerbruk/vall

Åkermark som ingår i växtföljden, med odling av åkergröda/vall, i tillfällig träda eller som är nyligen markbearbetad eller sådd. Här ingår även energiskog och frukt-/bärodling på åkermark

#### Åkermark med permanent bete/slåtter

Åkermark som lämpar sig för plöjning och växtodling, men som idag inte plöjs utan används för permanent bete eller slåtter. Inga eller endast enstaka träd/buskar  $>1,3$  m

#### Obrukad åkermark

Åkermark som lämpar sig för plöjning och växtodling, men som inte används för åkerbruk, bete eller slåtter idag. Inga eller endast enstaka träd/buskar  $>1,3$  m

### **Tidigare åkermark med permanent bete/slätter**

Tidigare plöjd mark som nu används för permanent bete eller slätter, men som inte längre är lämplig att plöja, på grund av inväxning av träd och buskar eller alltför fuktig/blöt mark. Trädtäckning <60 %.

### **Obrukad tidigare åkermark**

Oanvänd mark som tidigare har använts för plöjning och växtodling, men som inte längre är lämplig att plöja, på grund av inväxning av träd och buskar eller alltför fuktig/blöt mark. Trädtäckning <60 %.

### **Anlagd mark utom åkermark**

Mark som är konstruerad eller bearbetad (normalt för ett specifikt syfte), med hårdgjord mark (asfalt m.m.), byggnader eller anlagd vegetation med planterade eller insådda växter. Till denna typ räknas inte åkermark eller tidigare åkermark enligt ovanstående definition.

### **Jordbruksområde**

Anlagd mark i anslutning till åkermark eller gårdsmiljöer med funktion i jordbruksdriften (d.v.s. inte bostadstomter), exempelvis åkerrenar och gårdsplaner.

### **Transportområde**

Anlagd mark med väg eller annan transportyta (järnväg, parkering, hamn). Här ingår både vägslänter och körbana.

### **Bebyggelseområde**

Anlagd mark med bebyggelse för boende, offentlig eller kommersiell verksamhet, t.ex. kyrkogårdar, butiker, kontor

### **Industriområde**

Anlagd mark med industriell verksamhet, t.ex. småindustri, verkstäder, storskaliga grus- och bergtäkter

### **Rekreationsområde**

Anlagd mark med anläggning för rekreation, t.ex. golfbanor (inkl. golfbanedammar), campingplatser eller idrottsanläggningar

### **Terrester naturmark utom skog**

Mark som inte är anlagd och som hålls öppen av andra orsaker än jordbruksdrift eller skogsbruk. Här ingår både mark som hålls öppen av naturliga processer eller tunt jordtäck (fjällhedar, rasmarker, naturlig block- och hållmark) och sådan som hålls öppen av annan mänsklig användning, t.ex. skötta rekreationsytor på naturmark, naturtomter, etc.

### **Naturlig block- och hållmark**

Block- och hållmark med inget eller tunt jordtäck (<10 cm) utan påtaglig betespåverkan. Ibland täckt av blad- och busklavar, mossor eller ett tunt skikt av humus

### **Annan mark präglad av hårt klimat och/eller naturlig störning**

Mark som hålls öppen av naturliga processer eller tunt jordtäckte. Här ingår fjällhabitat ovan för gränsen för produktiv skogsmark, block, hållar och klippor samt mark som störs av ras, vinderosion eller andra naturliga störningar. Hit räknad dock ej översvämnings-påverkad mark eller annan semiakvatisk mark.

### **Annan mark präglad av mänsklig störning eller mark-användning**

Mark som inte är anlagd och som hålls öppen av annan mänsklig påverkan än jordbruksdrift eller skogsbruk. Sådan mark kan vara ett inslag i områden som domineras av anlagd mark, t.ex. mindre naturområden (glesa trädungar, naturtomter m.m.) inom campingplatser eller bebyggelseområden. Växtligheten är i huvudsak spontant etablerad (inte planterad eller insådd), men kan ändå vara skött genom t.ex. gräsklippning. Åkerrenar och vägslänter vid anlagda vägar räknas däremot till anlagd mark.

### **Naturmark med skog och/eller skogsbruk**

Skogklädd mark utan användning eller som används för skogsbruk (t.ex. hyggen och ungskog). Marken är produktiv skogsmark med potential att producera 1 m<sup>3</sup> per hektar och år, vilket ungefär motsvarar en gräns av 60 % trädäckning. Här ingår inte anlagd mark med tätt trädskikt, t.ex. i parker.

#### **Terrester mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk**

Produktiv skogsmark med äldre, slutet trädskikt (täckning >60 %), som är naturligt förnygrat och inte bär tydliga spår av skogsbruk (omfattande avverkning, gallring eller underöjning). Här ingår inte anlagd mark även om det har tätt trädskikt, i t.ex. parker.

#### **Terrester mark med skog med tydliga spår av skogsbruk**

Produktiv skogsmark med tydlig påverkan av skogsbruk, genom avverkning, gallring/röjning eller skoglig markberedning. Mängden träd och buskar beror på stadium i skogsbrukscykeln. Vid nyplantering av skogsträd på mark som nyligen har varit åkermark, räknas dock marken som "tidigare åkermark" tills träd- och busktäckningen når 60 %. Även sådan mark räknas som skogligt markslag om den är starkt påverkad av skoglig markberedning.

#### **Terrester mark med skog av igenväxningskaraktär**

Produktiv skogsmark med tätt träd- och buskskikt (täckning >60 %) där träden och buskarna i huvudsak har etablerats spontant genom igenväxning av tidigare öppen mark. Även tidigare anlagd mark kan föras hit, om den är övergiven och igenväxningen går mot mer spontant utvecklad vegetation.

#### **Semiakvatisk mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk**

Denna klass definieras på samma sätt som motsvarande för terrester mark, förutom att den är påtagligt vattenpåverkad, av översvämnning eller högt grundvattenstånd. Gränsen mot öppen/halvöppen semiakvatisk mark går här vid 60 % trädäckning. Denna gräns motsvarar ungefär det som man normalt brukar avse med begreppet "sumpskog".

#### **Semiakvatisk mark med skog med tydliga spår av skogsbruk**

Denna klass definieras på samma sätt som motsvarande för terrester mark, förutom att den är påtagligt vattenpåverkad. Semiakvatisk mark med skogsbruk är ofta påverkad av dränering,

eftersom vattenpåverkan hämmar skogstillväxten. Dock är i detta fall påverkan inte så stark att den semiakvatiska prägeln har försvunnit.

### **Semiakvatisk mark med skog av igenväxningskaraktär**

Denna klass definieras på samma sätt som motsvarande för terrester mark, förutom att den är påtagligt vattenpåverkad. Här kan ingå mark som är dikad för skogsbruksändamål men där man har misslyckats med etablering av skogsträd, eller före detta åkermark som är starkt försumpad och igenväxt (t.ex. tidigare myrodlingar).

### **Semiakvatisk mark utom skog**

Mark som har torvbildande vegetation på grund av hög vattenmättnad i marken (myr) eller som på annat sätt präglas och hålls öppen av vattenpåverkan. Här ingår tidvis översvämmad mark vid stränder, med eller utan vegetation. Gränsen mot terrester mark går vid högvattenlinjen ett normalår.

#### **Torvbildande mark (myr) utom stränder**

Öppen-halvöppen mark med aktivt torvbildande vegetation, även sådan med tunt torvtäcke (i t.ex. rikkärr). Myrarna är oftast topogena eller soligena, och därför relativt näringsfattiga, ofta med vit- eller brunmossor. Hit räknas även torvtäkter som fortfarande har förutsättning att återgå till myr. Trätdäckning <60 %.

#### **Torvbildande mark (myr) vid stränder**

Öppen-halvöppen mark med aktivt torvbildande vegetation och limnogen påverkan, vilket medför högre näringstillförsel och ofta frodigare vegetation än i annan myr. Torven kan genom våg- och strömpåverkan vara uppblandad med minerogent material.

#### **Icke-torvbildande mark utom stränder**

Mark som hålls öppen av annan vattenpåverkan än översvämning vid stränder och inte är torvbildande, exempelvis viss vattenmättad blöt mark eller vätar och annan mark med starkt växlande vattennivå.

#### **Icke-torvbildande mark vid stränder**

Mark som hålls öppen av vattenpåverkan vid stränder, men inte är torvbildande exempelvis växlande vattennivå, vågor, strömmande vatten och isskjuvning. Här ingår både naturligt öppna strandängar och sådana som har (eller har haft) viss påverkan av bete och slåtter, men där vatten ändå är en dominerande påverkansfaktor. Den övre gränsen mot terrester mark går vid högvattenlinjen ett normalår.

### **Semiakvatisk mark präglad av mänsklig störning eller markanvändning**

Mark som hålls öppen av annan mänsklig påverkan än skogsbruk. Här ingår blöt mark med påtaglig inverkan av röjning av vedväxter i kraftledningsgatornas skogsgator. Hit räknas även de blötaste (semiakvatiska) delarna av hävdade strandängar, som utan hävden skulle övergå till strandskog med t.ex. klibbal.

### **Akvatisk yta**

Permanent vattentäckt mark (förutom anlagda bassänger m.m. i anlagd mark). Gränsen mot semiakvatisk mark går i princip vid lågvattenlinjen ett normalår, men där den gränsen är svår

eller omöjlig att dra vid ett enskilt besök, kan gränsen av praktiska skäl behöva dras vid den faktiska vattenlinjen vid inventeringstillfället (i brist på bättre information).

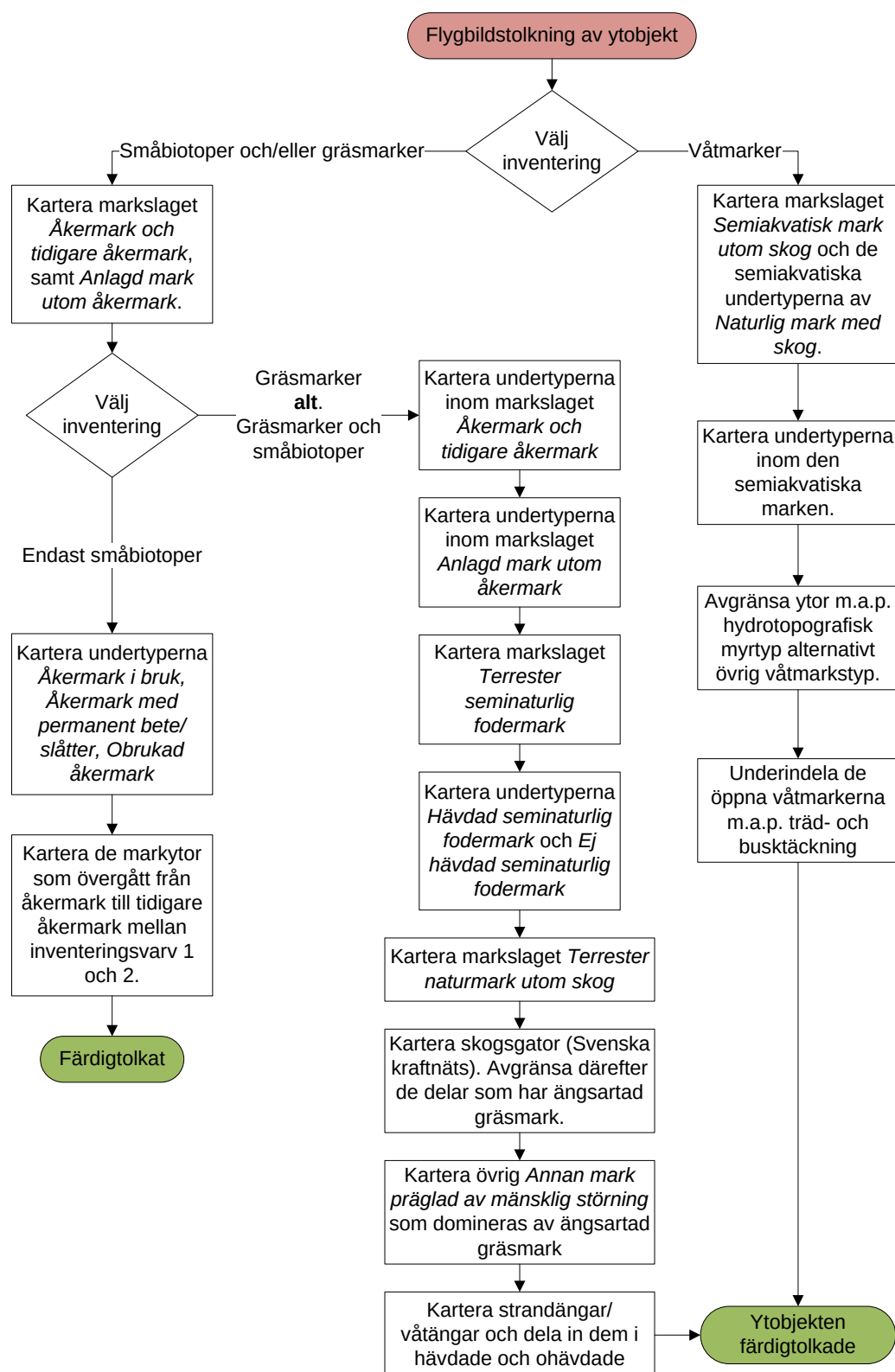
### **Akvatisk yta utom myrmosaik**

Alla typer av permanent vattentäckta ytor som inte ligger vid myr, eller som kan vara omgivna av myr men inte är ”sekundärt bildade”. Här ingår t.ex. tjärnar där myrvegetationen gradvis växer in från kanten. Bottnen utgörs normalt av mineraljord, dy eller annat substrat än torv. I sådana ytor kan vattennivån växla, och i oklara fall kan man bli tvungen att dra gränsen mot semiakvatisk mark (egentligen vid lågvattenlinjen) vid den aktuella vattenlinjen.

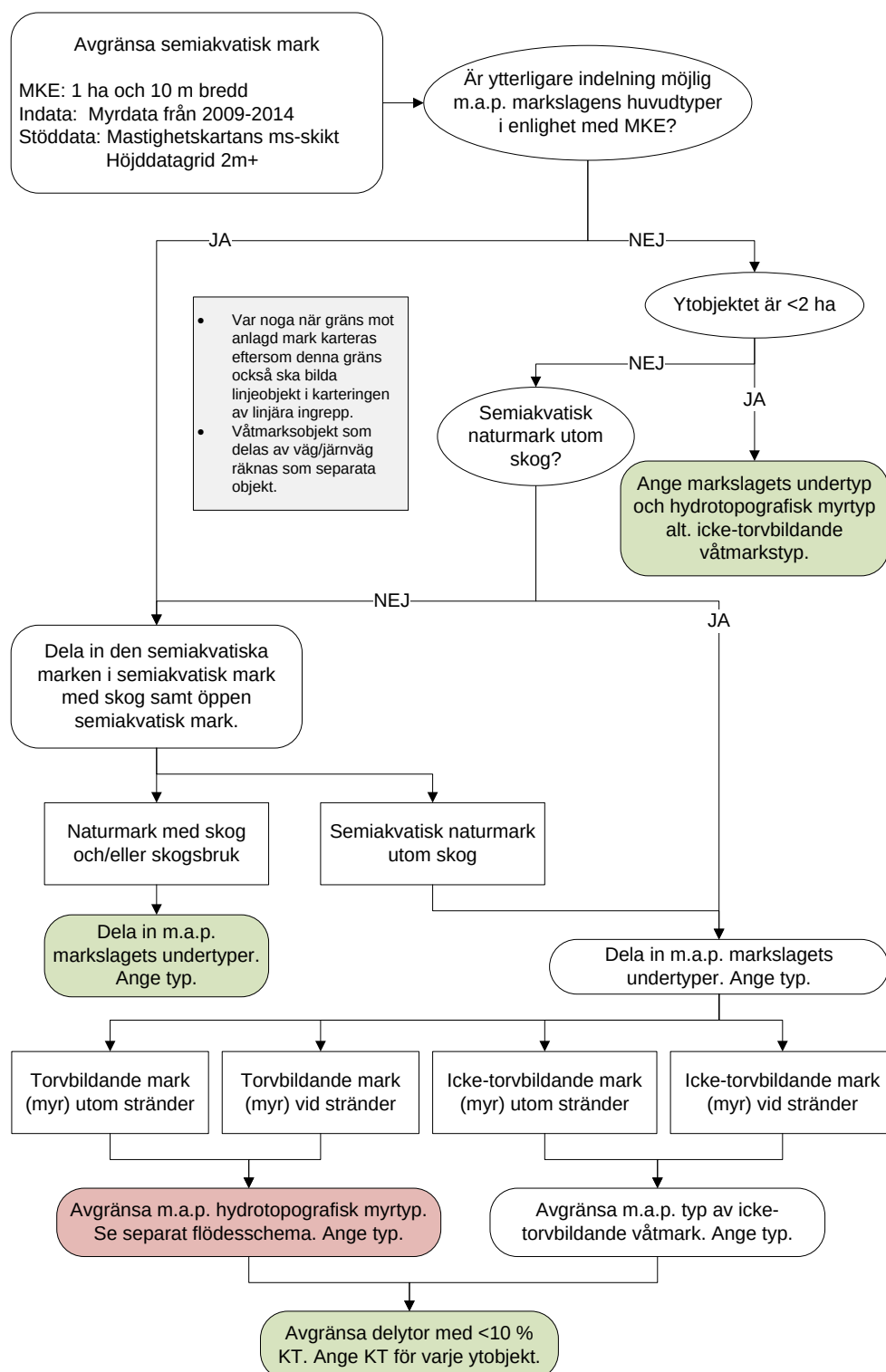
### **Akvatisk yta i myrmosaik**

Permanent vattentäckta ytor som ingår som en del i en myrmosaik. Här ingår i första hand gölar och flarkgölar som är ”sekundärt bildade” i torven. Dessa är normalt näringsfattiga och ligger helt omgivna av torv. Här ingår dock inte lösbotten- eller mjukmattemyr som är tillfälligt vattentäckt, även om detta ibland kan vara svårt att avgöra.

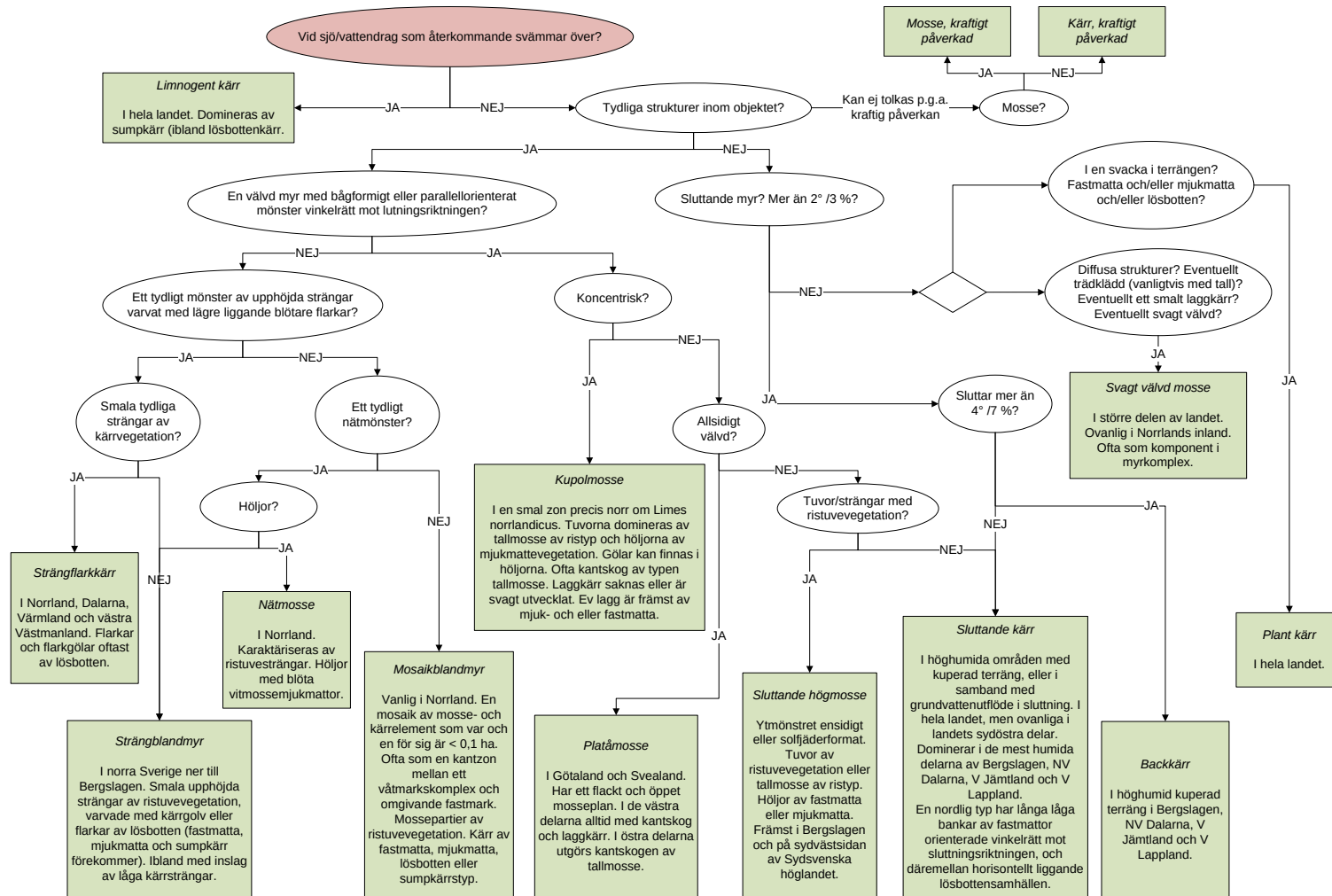
## Bilaga 2: Generellt tolkningsflöde för jordbruksmark och våtmarker



## Bilaga 3: Avgränsning av markslag inom våtmarker



## Avgränsning av hydrotopografisk myrtyp





## Bilaga 4: Definitioner för torvbildande våtmarkstyper (myrar)

Definitionerna är hämtade från NILS flygbildstolkningsmanual (Allard 2012) och VMI (Gunnarsson & Löfroth 2009; jfr. även Pålsson 1998)

| Hydrotopografisk myrtyp | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Hydrotopografisk myrtyp i VMI                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Plant kärr              | "Igenväxning av mindre vattensamlingar i de lägst liggande svackorna i terrängen". Horisontell, plan yta (lutning < 2°/3%). Fastmatta, mjukmatta, ibland lösbotten. Hela landet.                                                                                                                                                              | Topogent kärr och<br>Topogent kärr i kustzon  |
| Limnogen kärr           | Ligger i direkt anslutning till sjö eller vattendrag. Hela landet.                                                                                                                                                                                                                                                                            | Topogent kärr                                 |
| Sluttande kärr          | Lutning < 2-4°/3-7 %. Myren följer det sluttande underlaget. Hela landet, men särskilt i höghumid, kuperad terräng, inte så vanlig i sydöstra delen av landet.                                                                                                                                                                                | Soligent kärr                                 |
| Backkärr                | I backe. Lutning > 4°/7 %. Hög nederbörd. Kuperad terräng. Berslagen, nordvästra Dalarna, västra Jämtland och västra Lappland.                                                                                                                                                                                                                | Backkärr                                      |
| Strängflarkkärr         | En nordlig typ av sluttande kärr (svagt till påtagligt sluttande) – fastmattor och lösbottnar i en kombination. Parallella strängar av fastmattor som dämmer upp strängar av lösbotten (flarkar, flarkgölar). Strängarna är alltid orienterade vinkelrätt mot markens lutningsriktning. I Norrland, Dalarna, Värmland och västra Västmanland. | Strängflarkkärr                               |
| Kärr, kraftigt påverkat | Kärret är så kraftigt påverkat av mänsklig aktivitet att kärrtypen inte kan bestämmas.                                                                                                                                                                                                                                                        | Obestämbart kärr                              |
| Platåmosse              | Allsidigt välvd och flack öppen central del. De centrala delarna utgörs av ett flackt och öppet mosseplan. Vanligtvis sjö som ursprung. Platån ofta med gölar, enligt VMI. I östra Sverige utgörs kantskogen av en tallmosse. Återfinns i västra delarna av Götaland och Svealand.                                                            | Platåformigt välvd mosse                      |
| Kupolmosse              | I Bergsslagen och Gästrikland. Tydligt koncentriskt välvd – mer konvex än platåmossen. Högsta punkten är centralt belägen på mossen, enligt VMI. Ett koncentriskt mönster av tuvor och höljor i periferin, mer likt ett nätverk i mossens centrala delar. Ofta kantskog, mer sällan laggkärr, alternativt svagt utvecklat laggkärr.           | Koncentrisk mosse                             |
| Sluttande högmosse      | Ofta ett tydligt mönster av parallellorienterade eller bågformade strukturmönster av ristuvesträngar som ligger på tvärs mot sluttningsriktningen, enligt VMI.                                                                                                                                                                                | Excentrisk mosse och<br>Sluttande mosse       |
| Svagt välvd mosse       | Oftast mer eller mindre skogsklädda (t.ex. tallmosse) och saknar tydliga ristuvesträngar, enligt VMI. Till denna typ förs också Mosse av nordlig typ, som är den vanligaste typen av mosse i norra Sverige.                                                                                                                                   | Svagt välvd mosse och<br>Mosse av nordlig typ |
| Nätmosse                | Nordlig typ. Strängarna bildar tydlig nätstruktur. Öppna eller trädbevuxna strängar. Liknar på                                                                                                                                                                                                                                                | Nordlig nätmosse                              |

|                          |                                                                                                                                                    |                       |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                          | många sätt strängblandmyr, men saknar helt kärrinslag. Allt enligt VMI 2009.                                                                       |                       |
| Mosse, kraftigt påverkad | Mänsklig påverkan så stor att mossetyp inte kan avgöras.                                                                                           | Obestämbar mosse      |
| Strängblandmyr           | Kan vara svår att skilja från strängflarkkärr och mossar. Tuvorna är högre än hos strängflarkkärr och har mossevegetation. Allt enligt VMI 2009.   | Strängblandmyr        |
| Mosaikblandmyr           | Kan vara svår att skilja från strängflarkkärr och mossar. Saknar tydliga strukturmönster. Innehåller mosse- och kärrelement. Allt enligt VMI 2009. | Blandmyr av mosaiktyp |
| Palsmyr                  | Fjällnära i norra Sverige, enligt VMI.                                                                                                             | Blandmyr av palstyp   |
| Myrtyp svårbedömd        | Mänsklig påverkan så stor att myrtyp inte kan avgöras.                                                                                             | Obestämbar myr        |

## Bilaga 5: Definitioner för icke-torvbildande våtmarks-typer

Definitionerna är hämtade från VMI (Göransson m.fl 1983; Gunnarsson & Löfroth 2009; jfr. även Pålsson 1998).

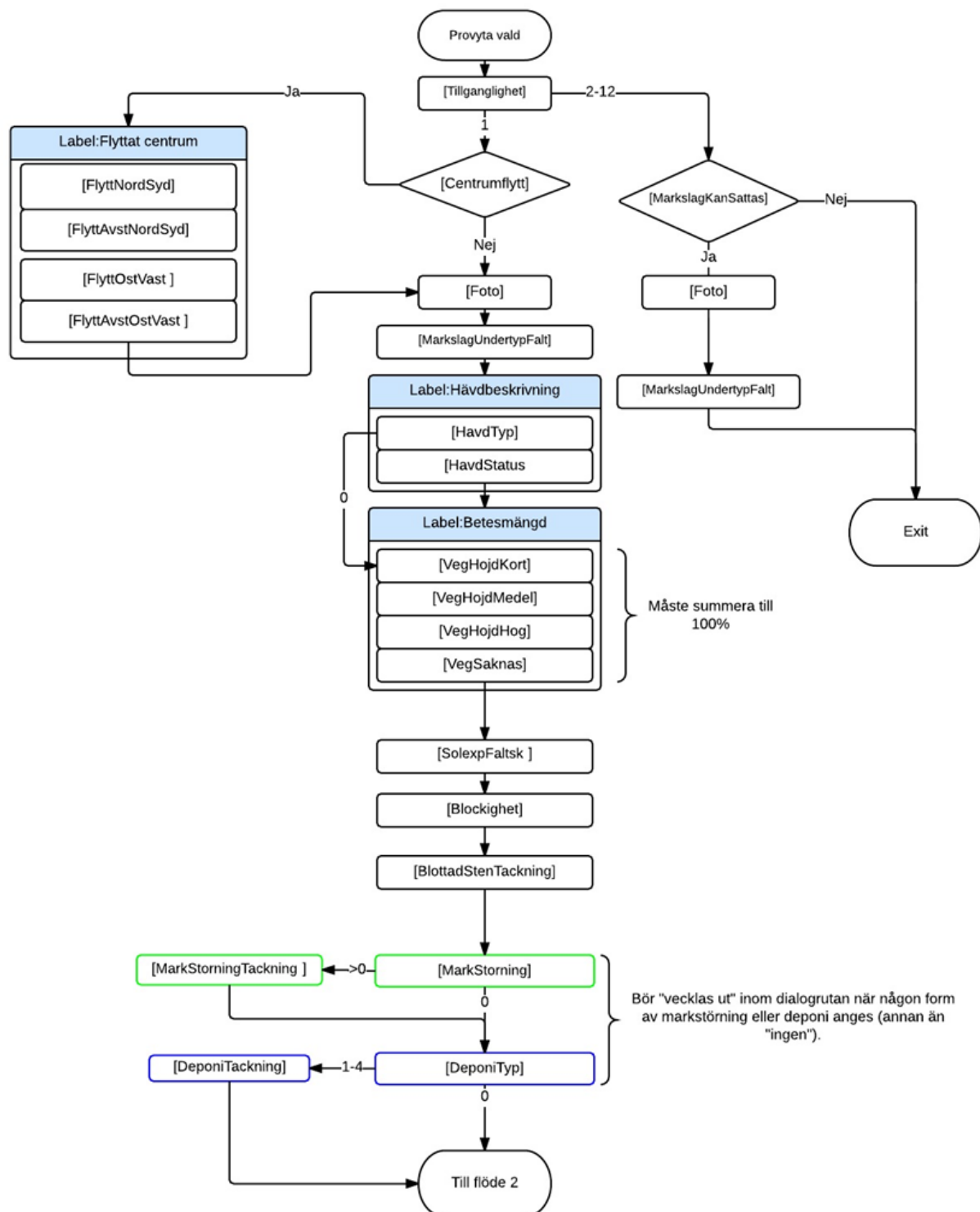
| Icke-torvbildande våtmarkstyp                  | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Våtmarkstyp i VMI                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Våtäng                                         | Är ”starkt beroende av hävd i form av bete eller slåtter och förekommer ofta som inslag i ängs- och hagmarker tillsammans med friska och torra ängstyper” (Länsstyrelsen i Norrbottens län 2004).<br><br>Natura-naturtypen Fuktäng med blåtåtel och starr                                                                                                                                                                                                                         | En delmängd av fuktäng.<br><br>De våtare delarna av VMI:s fuktäng räknar vi som semiakvatisk mark. De fuktiga delarna (t.ex. tuvtåteläng) räknar vi som terrester mark.                                    |
| Våthed                                         | På ”magra, grova jordarter, ofta på myrholmar eller i övergången mellan myr och fastmark. Vegetationen är vanligen risdominerad och påminner ofta om mossens ristuvevegetation. I fukthedarna finns ofta ett tunt torvlager ovan mineraljorden. Fukthedarna kan även vara hävdbetingade på samma sätt som fuktängarna” (SNV 2009).                                                                                                                                                | En delmängd av fukthed.<br><br>De våtare delarna av VMI:s fukthed räknar vi som semiakvatisk mark. De fuktiga delarna räknar vi som terrester mark.                                                        |
| Vät                                            | I ”svackor i terrängen där den underliggande berggrunden är så tät att ingen infiltration kan ske. Då de vattenfylls vid regn blir vattnet därför kvar tills det avdunstar. En del våtar kan få tillskott av vatten från omgivande mark och källor. Vegetationen är ofta osammanhängande och våtarna kan ibland ha utfällning av bleke” (SNV 2009).                                                                                                                               | Tidvis översvämmad mark av vättyp                                                                                                                                                                          |
| Övrig tidvis vattentäckt/blottlagd mark        | Inkluderar både vegetationsfria ytor och sådana med gles vegetation. T.ex. marker som inte längre kan klassificeras som våtäng eller våthed för att de inte längre är lämpade som fodermark.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tidvis översvämmad mark av gluptyp                                                                                                                                                                         |
| Strandvåtäng/mad                               | <u>Strandvåtäng</u> : ”Den del av stranden som ligger över medelvattennivån (den så kallade landstranden), men som regelbundet översvämmas vid högvatten. Fuktiga förhållanden råder under större delen av året. Vegetationen utgörs huvudsakligen av ängsväxter och torvbildning saknas oftast.” (SNV 2009).<br><br><u>Mad</u> : Våtmarksstrand med starr- och örtsamhällen. ”Blötare än strandängen och förekommer huvudsakligen inom vattennivåns normalvariation” (SNV 2009). | De våtare delarna av limnogen strandfuktäng och marin strandfuktäng räknar vi som semiakvatisk mark.<br><br>De fuktiga delarna (strax ovanför högvattenlinjen ett normalår) räknar vi till terrester mark. |
| Strandvåthed                                   | På magra, grova jordarter vid strand. I fukthedarna finns ofta ett tunt torvlager ovan mineraljorden. Vegetationen är risdominerad. Fukthedarna kan även vara hävdbetingade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Marin fukthed och en delmängd av fukthed.                                                                                                                                                                  |
| Tidvis blottlagda limniska och marina sediment | ”Vegetationslösa sedimentbankar” (SNV 2009).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tidvis blottlagda älvsediment och tidvis blottlagda sediment vid hav                                                                                                                                       |

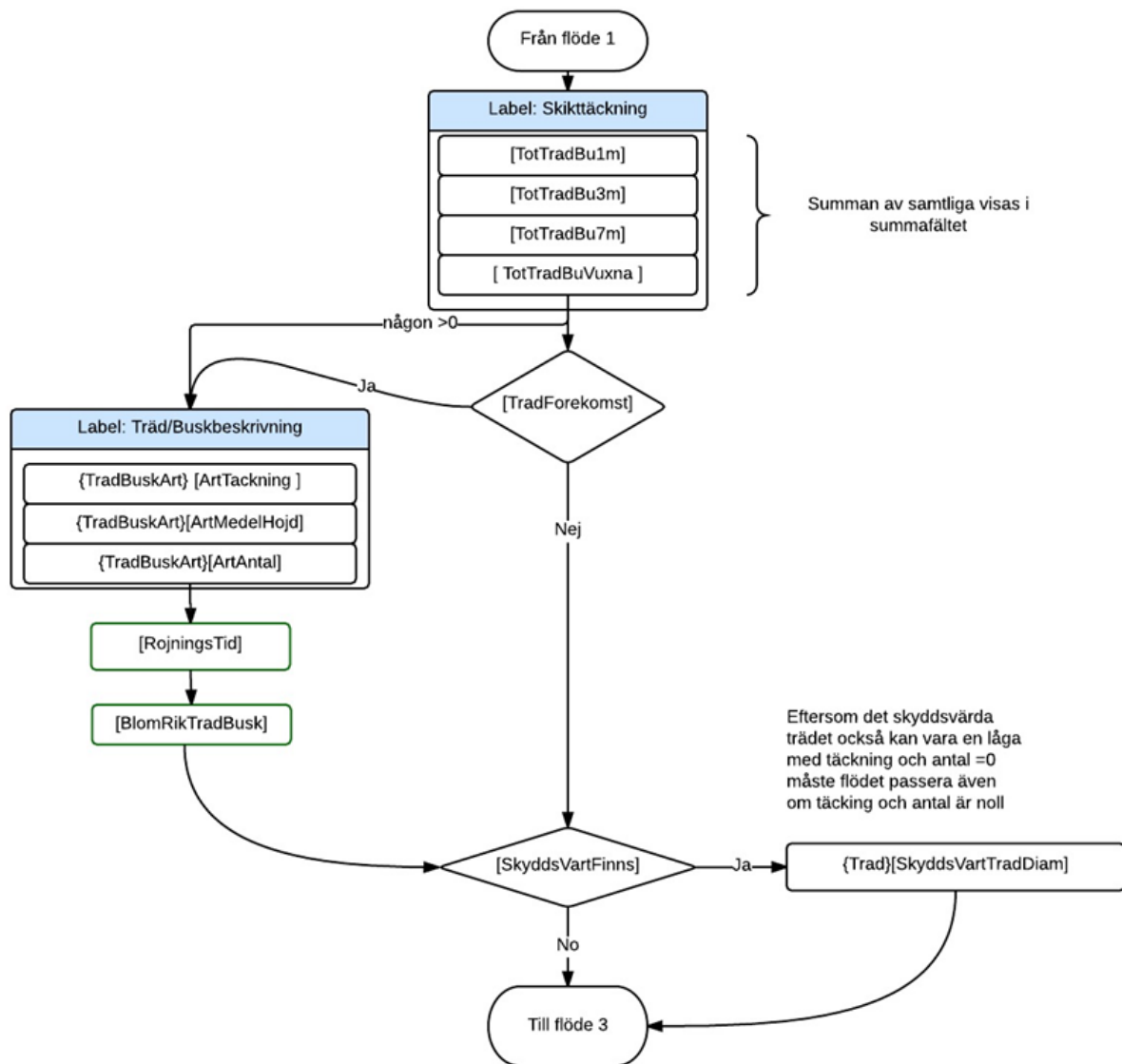
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Övrig våtmarksstrand, inkl. högvassar        | Våtmarker i strandzonen som inte kan föras till någon annan typ av <i>Icke-torvbildande mark vid stränder</i> , t.ex. glest bevuxen mark. Hit förs också igenväxta (med t.ex. viden) före detta strandvåtäng, mad och strandvåthed.<br><u>Högvassar</u> : Domineras av ”högstarr, sävarter, fräkenarter eller bladvass och utsätts under vintern för mekanisk påverkan av ismassorna” (SNV 2009). | Våtmarksstrand vid sjö, våtmarksstrand vid vattendrag och marin våtmarksstrand<br>Högvassar |
| Icke-torvbildande våtmark, kraftigt påverkad | Vid och utom strand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Obestämbar våtmark                                                                          |

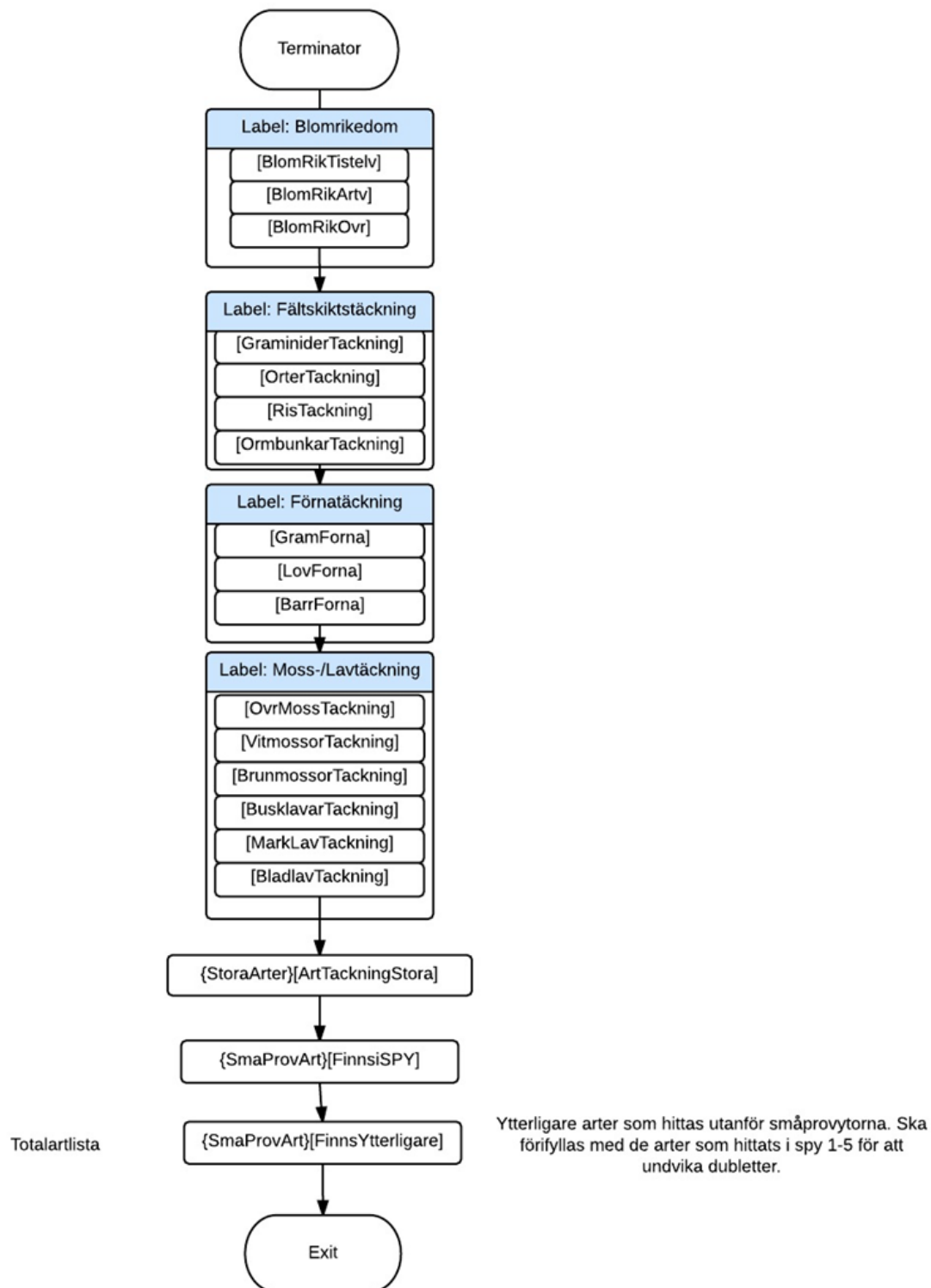
Vegetationstäckta vattenområden ingår ej i uppföljningen, inte heller öppet vatten.  
Följaktligen utgår följande VMI-klasser:

- Bevuxen sjö – de delar som har flytbladsvegetation
- Flytblads- och vattenvegetation
- Grund lerbotten
- Marin submers vegetation
- Marint restvatten
- Tjärn
- Blekesjö

## Bilaga 6: Inmatningsflöden för gräsmarksprovytor







## Bilaga 7: Variabler för gräsmarksprovytor

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

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

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

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Blomarea Tistelväxter</b></p> <p><b>Blomarea Ärtväxter</b></p> <p><b>Blomarea för övriga arter</b></p> <p>0 ‰</p> <p>1 ‰</p> <p>2-3 ‰</p> <p>4-5 ‰</p> <p>6-10 ‰</p> <p>&gt;10 ‰</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Täckning av graminider</b></p> <p><b>Täckning av örter</b></p> <p><b>Täckning av ris</b></p> <p><b>Täckning av ormbunksväxter</b></p> <p><b>Täckning av graminidförna</b></p> <p><b>Täckning av lövförna</b></p> <p><b>Täckning av barrförna</b></p> <p><b>Täckning av vitmossor</b></p> <p><b>Täckning av övriga mossor</b></p> <p><b>Täckning av brunmossor</b></p> <p><b>Täckning av busklavar</b></p> <p><b>Täckning av marklevande bladlavar</b></p> <p><b>Täckning av stenlevande bladlavar</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>Täckning av stora fältskiktsarter (<u>artlista</u>)</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

## Bilaga 8: Artlistor för kärlväxter, mossor och lavar i fält- och bottenskikt

Tabell B1. Urval av fältskiktsarter för förekomst i småprovytor och i hela provytan.

|                            |                       |                   |                         |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| Adam och Eva               | Gökärt                | Midsommarblomster | Svalting                |
| Ag                         | Hagfibblor            | Mjölkört          | Svarthö                 |
| Alsikeklöver               | Harklöver             | Mjölon            | Svartkämpar             |
| Andmat                     | Harkål                | Myrlilja          | Svinrot                 |
| Axveronika                 | Harmynta              | Mållor            | Säv/blåsäv              |
| Back-/brok-/vårförgätmigej | Harsyra               | Möja-arter        | Teveronika              |
| Backglim                   | Havssälting           | Nattvioler        | Tjärblomster            |
| Backklöver                 | Hedsäv                | Nejlikrot         | Topplösa                |
| Backnejlika                | Hirsstarr             | Nordisk stormhatt | Trampört                |
| Backtimjan                 | Hjortron              | Norrlandsstarr    | Tranbär                 |
| Baldersbrå                 | Humbleblomster        | Nysört            | Trift                   |
| Bergglim                   | Humlelucern           | Odon              | Trådstarr               |
| Bergrör                    | Hundkäs               | Ormbär            | Träjon                  |
| Bergsyra                   | Hundstarr             | Ormrot            | Tulkört                 |
| Blodnäva                   | Hundäxing             | Parkslide         | Tuv-/stylt-/bunkestarr  |
| Blodrot                    | Häckvicker            | Piprör            | Tuvsäv                  |
| Blåbär                     | Hästhov               | Plattstarr        | Tuvtåtel                |
| Blåeld                     | Hönsarv               | Plister (alla)    | Tuvull                  |
| Blåklint                   | Höstfibbla            | Prästkrage        | Tätört                  |
| Blå-/gullucern             | Jordreva              | Renfana           | Vanlig smörblomma       |
| Blåsippa                   | Jungfru Marie nycklar | Revfibbla         | Vass                    |
| Blåsstarr                  | Jungfrulin            | Revfingerört      | Vasstarr                |
| Blåsuga                    | Jättebalsamin         | Revsmörblomma     | Vattenklöver            |
| Blåtåtel                   | Jättegröe             | Rosling           | Vattenmåra              |
| Bockrot                    | Jätteleka             | Ryssgubbe         | Vattenpilört (flytande) |
| Borsttistel                | Jätteslide            | Rödklint          | Veketåg                 |
| Borsttåg                   | Kabbleka              | Rödklöver         | Ven-arter               |
| Bred-/smalkaveldun         | Kanadensiskt gullris  | Rödkämpar         | Videört                 |
| Brudbröd                   | Kantig fetknopp       | Rödsvingel        | Vildlin                 |
| Brudsporre                 | Kardborre-arter       | Röllika           | Vildmorot               |
| Brun-/nickskära            | Kattfot               | Rörflen           | Vit fetknopp            |
| Brunört                    | Kirskål               | Sandnarv          | Vit näckros             |
| Brännässla                 | Klasefibbla           | Sileshår-arter    | Vit-/trampgröe          |
| Buskviol                   | Klockgentiana         | Sjöfräken         | Vitklöver               |
| Cikoria                    | Klockljung            | Skavfräken        | Vit-/tuvknavel          |
| Daggkåpor (alla)           | Knapptåg              | Skogsbingel       | Vitmåra                 |
| Darrgräs                   | Knipp-/ängsfryle      | Skogsfibblor      | Vitsippa                |
| Duv-/sparvvicker           | Knylhavre             | Skogsfräken       | Vår-/småfingerört       |
| Dyblad                     | Knägräs               | Skogsklöver       | Vårbrodd                |
| Dån (alla)                 | Knölsmörblomma        | Skogssallat       | Vårfryle                |
| Ekbräken                   | Knölsyska             | Skogsstjärna      | Vårspärgel              |
| Ekorrbär                   | Krustistel            | Skogssäv          | Våtarv                  |

|                       |                 |                          |                   |
|-----------------------|-----------------|--------------------------|-------------------|
| Fackelblomster        | Kruståtel       | Skräppor (krus-/gårds-)  | Väddklint         |
| Femfingerört          | Krypnarv        | Skräppor (vatten-/häst-) | Vägtistel         |
| Flaskstarr            | Kråkbär         | Skräppor (tomt-)         | Åker-/lövbinda    |
| Flockfibbla           | Kråkklöver      | Skvattram                | Åkerbär           |
| Fyrkantig johannesört | Kråkvicker      | Slankstarr               | Åkerfräken        |
| Fårsvingel            | Kummin          | Slåtterblomma            | Åkerförgätmigej   |
| Fältmalört            | Kvickrot        | Slåtterfibbla            | Åkerspärgel       |
| Fält-/vårveronika     | Käringtand      | Slåttergubbe             | Åkertistel        |
| Gatkamomill           | Kärleksört      | Smultron                 | Åkervinda         |
| Getrams               | Kärrfräken      | Småborre                 | Åkerviol          |
| Getväppling           | Kärrsilja       | Smällglim                | Åkervädd          |
| Granspira             | Kärrspira       | Smörbollar               | Äkta johannesört  |
| Gren-/brunrör         | Kärrsälting     | Snårvinda                | Älgört            |
| Groblad               | Kärrtistel      | Snärjmåra                | Älväxing          |
| Grusbräcka            | Kärrviol        | Solvända                 | Ängs-/kärrbräsmå  |
| Gråbo                 | Liljekonvalj    | Sommarfibbla             | Ängs-/höskallra   |
| Gråfibbla             | Lingon          | Sommargyllen             | Ängs-/skogskovall |
| Gråstarr              | Liten blåklocka | Sparv-/mjuknäva          | Ängsfräken        |
| Grässtjärnblomma      | Liten fetknopp  | Stagg                    | Ängshaverrot      |
| Gröe-arter övriga     | Ljung           | Stenbär                  | Ängshavre         |
| Gul fetknopp          | Luddhavre       | Stenmåra                 | Ängskavle/timotej |
| Gul näckros           | Luddlostå       | Stensöta                 | Ängsklocka        |
| Gul svärdsilja        | Lundgröe        | Stinknäva                | Ängsnycklar       |
| Gulkämpar             | Lupiner         | Stinksyska               | Ängssvingel       |
| Gullris               | Lånke-arter     | Stor blåklocka           | Ängssyra          |
| Gullviva              | Majbräken       | Stor fetknopp            | Ängsull           |
| Gulmåra               | Majsmörblomma   | Stormåra                 | Ängs-/skogsviol   |
| Gulsporre             | Majveronika     | Strandklo                | Ängsvädd          |
| Gulvial               | Majviva         | Strätta                  | Ärenpris          |
| Gåsört                | Mandelblom      | Styvfibblor              | Ögontröst-arter   |
| Gäddnate              | Mannagräs       | Styvmorsviol             | Örnbräken         |
| Gökbomster            | Maskrosor       | Sumpmåra                 |                   |



Tabell B2. Urval av bottenskiaktsarter 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        |                   |

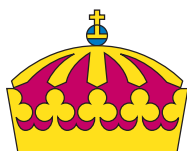
Tabell B3. Urval av bottenskiaktsarter av mossor för förekomst i småprovytor och i hela provytan.

|               |                   |                    |                  |
|---------------|-------------------|--------------------|------------------|
| 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 |                  |

Tabell B4. Urval av fältskiaktsarter i hållmarkstorräng.

|                            |                 |                 |                   |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Adam och Eva               | Getrams         | Luddlosta       | Trift             |
| Axveronika                 | Grusbräcka      | Mandelblom      | Tulkört           |
| Backtimjan                 | Gråfibbla       | Revfibbla       | Vildlin           |
| Back-/brok-/vårförgätmigej | Gul fetknopp    | Sandnarv        | Vit fetknopp      |
| Bergglim                   | Harklöver       | Smultron        | Vår-/småfingerört |
| Bergsyra                   | Harmynta        | Smällglim       | Vårbrodd          |
| Blodnäva                   | Kantig fetknopp | Sparv-/mjuknäva | Vårspärgel        |
| Brudbröd                   | Kattfot         | Stensöta        | Åkerförgätmigej   |
| Femfingerört               | Knägräs         | Stinknäva       | Åkerspärgel       |
| Fyrkantig johannesört      | Kärleksört      | Stor blåklocka  | Åkerviol          |
| Fältmalört                 | Liten blåklocka | Styvmorsviol    | Äkta johannesört  |
| Fält-/vårveronika          | Liten fetknopp  | Tjärblomster    |                   |





# Länsstyrelserna



NATIONELL  
MILJÖÖVERVAKNING  
PÅ UPPDRAG AV  
NATURVÅRDSVERKET