Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi

Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2024

Guillermo Aguilera Núñez, Matthew Hiron, Merit Kindström, Anders Björkén, Assar Lundin, Anders Glimskär

Uppsala 2025

Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2024

Guillermo Aguilera Núñez	SLU, inst. för ekologi, guillermo.aguilera.nunez@slu.se
Matthew Hiron	SLU, institutionen för ekologi, matthew.hiron@slu.se
Merit Kindström	SLU, institutionen för ekologi, merit.kindstrom@slu.se
Assar Lundin	SLU, institutionen för ekologi, assar.lundin@slu.se
Anders Björkén	SLU, institutionen för ekologi, anders.bjorken@slu.se
Anders Glimskär	SLU, institutionen för ekologi, anders.glimskar@slu.se

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: **2025**
Omslagsbild: Anders Glimskär

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi

2025-11-27

Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2024

Guillermo Aguilera Núñez, Matthew Hiron, Merit Kindström, Anders Björkén, Assar Lundin, Anders Glimskär

Innehåll

Bakgrund 2

Småbiotoper i åkerlandskapet 3

- Mängd åkerkant 3
- Mängd bärande träd och buskar 4
- Status och framtida behov 7
- Datahantering och lagring för småbiotoper 7

Gräsmarkernas gröna infrastruktur 9

- Flygbildstolkning av gräsmarker 9
- Fältinventering i gräsmarker 10

Vegetation och ingrepp i våtmarker 17

- Flygbildstolkning och fältinventering av våtmarker 17

Referenser 20

Bilaga 1: Metodik för förändringstolkning för gräsmarker och åkermark 21

Bilaga 2: Särskilda variabler för provytor i våtmarker 23

Bilaga 3: Definitioner för våtmarkstyper i flygbildstolkningen 26

Bilaga 4: Ny metodik för småbiotoper vid åkermark 30

Bakgrund

Denna årsrapport avser de uppdrag som SLU har haft från Länsstyrelsen i Örebro län m.fl. länsstyrelser under år 2024, att utföra miljöövervakning med riktad metodik för småbiotoper, gräsmarker och våtmarker i ett stickprov av landskapsrutor. År 2024 är det fjärde året av länsstyrelsernas löpande uppdrag med datainsamling för programperioden 2021-2026, och det är till största delen en direkt fortsättning på verksamheten under föregående period, 2015-2020. Miljöövervakningen utförs inom ramen för tre så kallade gemensamma delprogram inom regional miljöövervakning:

- Småbiotoper i åkerlandskapet
- Gräsmarkernas gröna infrastruktur
- Vegetation och ingrepp i våtmarker

Metodiken bygger på en stickprovsdesign som baseras på ett representativt urval av landskapsrutor med storleken 3 x 3 km och för småbiotoper 2 x 2 km.

Det stickprov som inventeras är anpassat för att det ska bli möjligt att göra regionala utvärderingar baserat på data från en grupp av län, men också att ta fram underlag som grund för landskapsanalyser och indikatorutveckling som kan komma till användning i ett vidare samhällsperspektiv. Metodiken för datainsamling är en kombination av flygbildstolkning och fältinventering. Flygbildstolkningen inom alla tre delprogrammen kan användas som en egen datakälla i analyser och resultatpresentation, men avgränsningen av polygoner i flygbildstolkningen utgör också urvalsramen som i sin tur styr var fältinventeringen utförs. Arbetet inom projekten genomförs av SLU, inst. för ekologi, på uppdrag av de länsstyrelser som deltar i respektive gemensamt delprogram. Länsstyrelsen i Örebro län ansvarar för projektledning och fungerar som kontaktlänk mellan deltagande länsstyrelser och SLU.

En utförlig beskrivning av metodiken för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker under den nya programperioden presenteras i en rapport som slutfördes under 2016 och som finns tillgänglig i länsstyrelsens rapportserie (Lundin m.fl. 2016), medan inventeringen av småbiotoper under denna period bygger på en reviderad metodik som har tagits fram i samverkan med Jordbruksverkets nya småbiotopsinventering, där SLU också är utförare (Aguilera Núñez m.fl. 2023).

Småbiotoper i åkerlandskapet

År 2021 startade en ny programperiod med det gemensamma delprogrammet för småbiotoper i åkerlandskapet, och tio län deltar nu, av de elva som deltog under förra programperioden. Småbiotopsövervakningen innefattar en heltäckande kartering av objekt vid åkermark, inom ett stickprov av landskapsrutor för varje län (Tabell 1). Eftersom vi har sett behov av revidering av programmet användes 2021 för komplettering av datainsamling för föregående varv, och under 2022 gjordes ett uppehåll i fältinventeringen av småbiotoper i Remiil. Den slutliga förankringen och beslut om upplägg togs tillsammans med berörda länsstyrelser under våren 2023. Revideringsarbetet har samordnats med utvecklingen av Jordbruksverkets uppdrag för ett nationellt rikstäckande stickprov för småbiotopsinventering i åkermark och betesmark. Revideringen av Remiils småbiotopsinventering har därför anpassats så att det blir bästa möjliga samordning, ansvarsfördelning och möjlighet till samanalyser med den nationella småbiotopsövervakningen (Glimskär m.fl. 2022; Glimskär & Hiron 2022; Aguilera Núñez m.fl. 2023).

Tabell 1. Förtätat ”teoretiskt” utlägg av landskapsrutor för småbiotoper i olika län för hela programperioden och för varje år 2021-2026. På grund av processen med att utveckla en ny metodik kommer dock den faktiska datainsamlingen att förskjutas något år framåt i tiden.

Deltagande län	Alla	Rutor år 1	Rutor år 2	Rutor år 3	Rutor år 4	Rutor år 5	Rutor år 6
Halland	11	4	2	1	2	1	1
Jönköping	20	3	3	3	4	4	3
Kalmar/fastlandet	10	1	3	0	2	3	1
Kalmar/Öland	8	2	1	2	0	2	1
Skåne	10	1	3	1	1	2	2
Stockholm	19	2	4	4	3	3	3
Södermanland	13	2	2	2	2	3	2
Uppsala	16	3	3	2	3	2	3
Västmanland	14	3	2	3	2	2	2
Örebro	13	2	2	2	2	3	2
Östergötland	11	2	2	3	2	1	1
Summa	145	25	27	23	23	26	21

Mängd åkerkant

Vi började samla in data om småbiotoper med det nya systemet efter ett år av programmering och säkerställande av att appen och datalagringen fungerar korrekt. De insamlade data ger oss information om hur jordbrukslandskap förändras. Sammantaget kan förändringar i längden på fältkanter eller kantdensitet tala om huruvida jordbruksfält blir större eller mindre, om gårdar förenklas eller helt enkelt

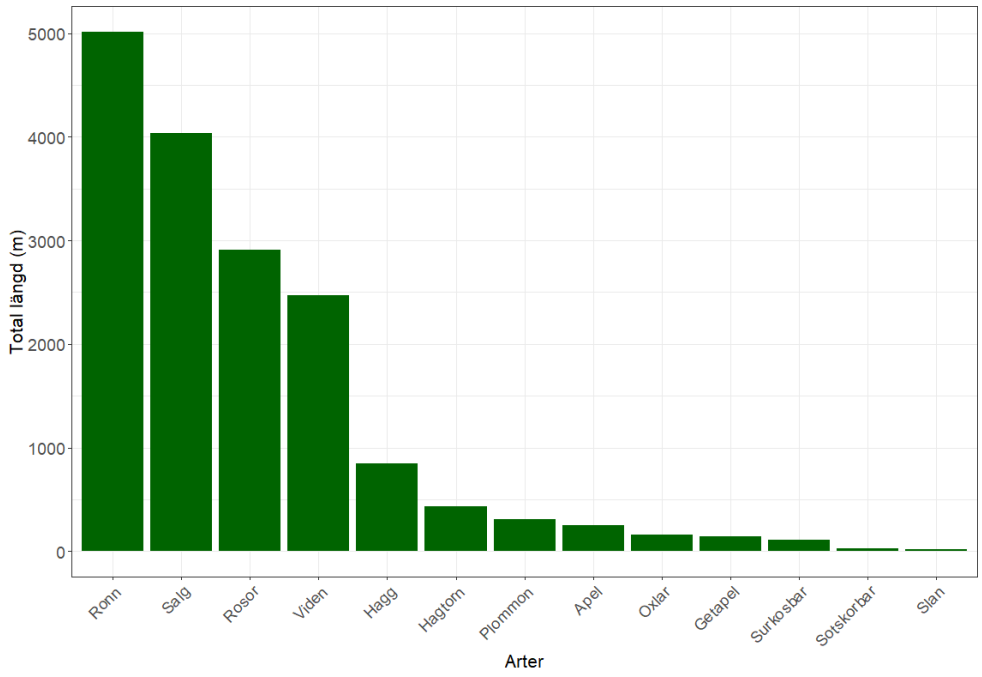
om markanvändningen förändras. Kantdensiteten per region och landskap kan variera kraftigt, och detta är något vi redan har sett i fältet.

Som exempel, se bilden nedan som visar tolkningen av flygbilder från trakterna 6072 (Stockholms län) och 5878 (Västmanlands län) (Figur 1). Trakt 6072 hade en högre kantdensitet än 5878 (mer än 3000 meter skillnad). Detta beror till stor del på att landskapet i trakten från Stockholms län består av mindre fält, men också att det är större variation hos jordbruksmarken, vilket bidrar till den övergripande landskaps- och habitatheterogeniteten.

Mängd bärande träd och buskar

I landskapsrutor med jordbruksmark registrerar vi också mängden kanter täckta av bärande träd och buskar, samt deras täckning och höjd.

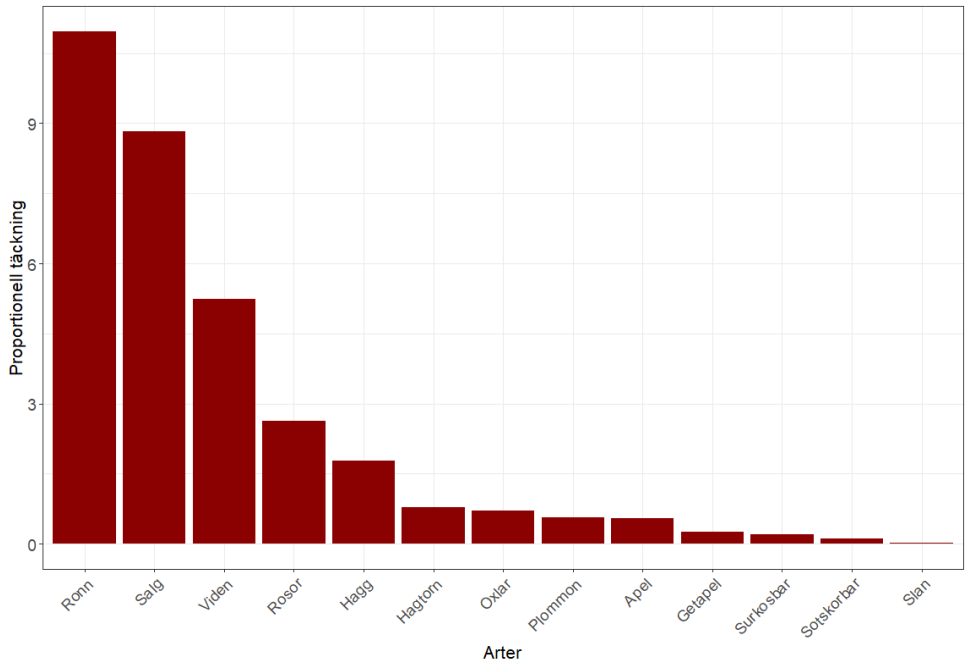
Figur 1. Bilderna uppe till vänster och nere till vänster representerar fältkanterna som har kartlagts under tolkningen av flygbilder i jordbrukslandskap i Trakt nummer 5878 respektive 6072. Bilderna uppe till höger och nere till höger representerar fältkanterna som innehåller bärande träd och buskar, rapporterade från fältundersökningarna.



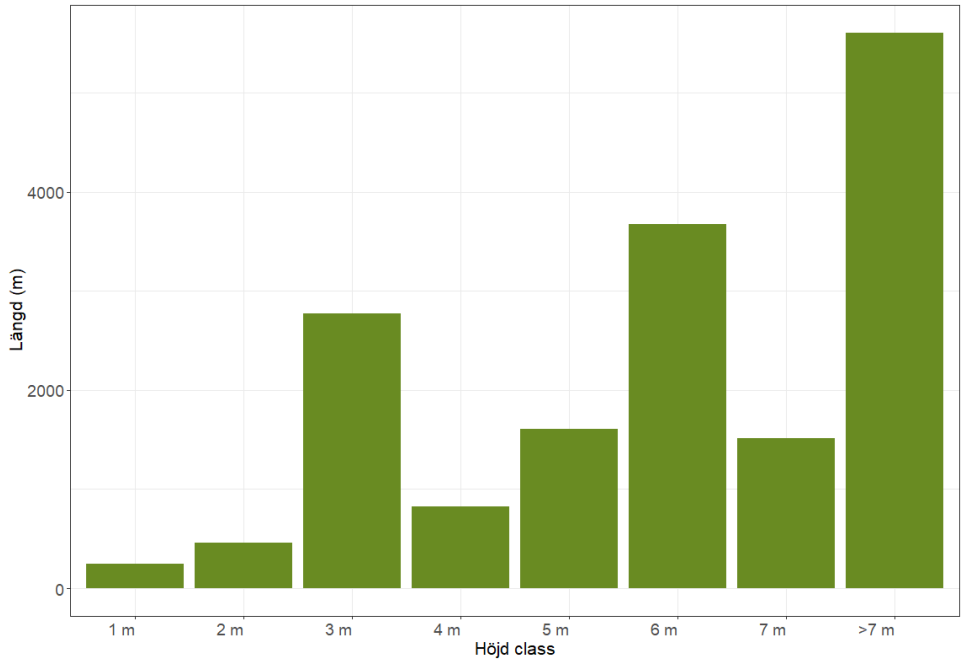
Figur 2. Total längd på fältkanter täckta av varje träd- och buskart som har registrerats i fältinventeringarna.

I landskapsrutor med jordbruksmark registrerar vi också mängden kanter täckta av bärande träd och buskar, samt deras proportionella täckning och höjd. Denna typ av kanter är viktiga eftersom de tillhandahåller resurser för många arter av leddjur och ryggradsdjur, som pollinatörer och fåglar.

Hittills har vi funnit att rönn, sälg, rosor och viden är de vanligaste arterna som växer på fältkanterna, och att dessa fyra arter står för mer än hälften av den totala längden som inventerats (Figur 2). Den totala längden på fältkanter täckta av träd och buskar korrelerar dock med kantdensiteten. Detta är tydligt i det första exemplet som visas i Figur 1, där den låga kantdensiteten i Trakt 5878 korrelerar med låg täckning av bärande träd och buskar. Därför är det troligtvis det mest korrekta sättet att se på artens täckning att presentera informationen i proportioner (längd på kanter täckta av varje art i en Trakt / total fältkantlängd i en Trakt; se Figur 3).



Figur 3. Proportionell längd på fältkanter täckta av varje träd- och buskart som har registrerats i fältinventeringarna.



Figur 4. Total längd på fältkanter täckta av varje träd- och buskhöjdsklass som har registrerats i fältinventeringarna.

Som nämnts tidigare kan höjden på dessa träd och buskar (Figur 4) ge oss en uppfattning om hur fältkanterna sköts (trädens ålder) och vilken mängd livsmiljö de kan erbjuda för djurlivet.

Status och framtida behov

Behovet av metodrevidering blev alltså inte tydligt förrän programperioden redan hade kommit igång, samtidigt som behovet av samordning med det nya nationella programmet påverkade planeringen. Att vi har avsatt tid för ordentlig utredning, förberedelser och samordning kommer att vara mycket viktigt för att det fortsatta arbetet ska fungera effektivt och ge bra resultat, men har samtidigt försenat uppstarten av inventeringen. Vi behöver fortfarande komma ikapp både med tolkningen av flygbilder och fältundersökningarna. Det finns en handlingsplan för att prioritera tolkningen av flygbilderna för dessa trakter, och dessutom, efter detta år med en fullt fungerande app och datalagringskedja, är vi säkra på att processen för fältinsamling och hantering av insamlade data kommer att fungera effektivt.

Inventeringen kommer att löpa i full skala 2025 och 2026, men troligen kommer vi inte att ha hunnit klart hela stickprovet till dess, eftersom vi på grund av utvärderingen och nyutvecklingen kom igång sent med inventeringen. Därför tror vi att viss kompletterande fältinventering kommer att behövas även 2027. Förslagsvis görs slutredovisningen för denna periods resultat under år 2028, då vi också har haft tid att göra en ordentlig utvärdering av insamlade data, effekterna av förändringen och samordningen med det nationella småbiotopsprogrammet. Arbetet med datainsamling för nästa programperiod 2027-2032 behöver dock påbörjas i god tid, så i viss mån kommer troligen datainsamlingen att löpa parallellt under något år, för att vi säkert ska hinna klart tills slutet av nästa period. Erfarenheterna hittills indikerar dock att den nya metodiken är tidseffektiv, både i insamlingen och datahanteringen (se nedan), så förutsättningarna för det bör vara goda.

Datahantering och lagring för småbiotoper

För detta övervakningsprojekt har vi nu utvecklat ett strukturerat arbetsflöde för insamling och hantering av data för att säkerställa noggrannhet, tillgänglighet och säkerhet för alla hanteringssteg fram till lagring och kvalitetssäkring av insamlade data.

Datainsamling

Data samlas in i fält med hjälp av ArcGIS Field Maps, en mobilapplikation som möjliggör realtidsinmatning av data. Informationen registreras direkt i GIS-skikt som har tagits fram från vår tolkning av flygfoton. Detta säkerställer geospatial noggrannhet och konsekvens, medan mallar för datainmatning underlättar insamling av fältdata och framtida analyser. Detta tillvägagångssätt effektiviserar datainsamlingen och minimerar risken för fel vid överföring.

Datalagring

När data har samlats in laddas de automatiskt upp och lagras i ArcGIS Online. Denna plattform fungerar som huvudarkiv och erbjuder en central och tillgänglig

plats för alla teammedlemmar som är involverade i projektet. Systemet gör det möjligt att uppdatera och ladda ner delmängder av data redan under tiden som fältpersonal samlar in information. Dessutom underlättar ArcGIS Online samarbete och preliminära dataanalyser.

Säkerhetskopiering och datakurering

För att skydda mot potentiell dataförlust upprätthålls en säkerhetskopia av rådata parallellt på våra personliga datorer. Denna säkerhetskopiering sker var 24:e timme och sparas åtminstone tills datamängden är färdigkurerad. Vi bedömer att en mer frekvent säkerhetskopiering på personliga datorer inte behövs eftersom den ursprungliga säkerhetskopieringen i ArcGIS Online sker varje minut.

Datakureringen innebär att data granskas, rensas och standardiseras för att säkerställa att de uppfyller kvalitetskraven och är redo för vidare analys. Denna process utförs manuellt i ArcGIS Pro och innefattar omräkning av vissa värden samt att säkerställa att all data kan kopplas till en befintlig fältkant. Eftersom dessa datakureringsprocesser är standardiserade och dokumenterade arbetar vi vidare med att automatisera dem med Python-kod, vilket enkelt kan implementeras i ArcGIS Pro.

Slutlig lagring

Efter datakurering överförs den städade och validerade datamängden till en SQL Server-databas. Denna databas erbjuder en robust, skalbar och säker miljö för långsiktig lagring och hantering av data. Genom att använda en SQL Server-databas kan vi effektivt göra sökningar, analysera och integrera datamängden med andra databaser eller system vid behov. Detta arbetsflöde säkerställer att data förblir korrekta, säkra och tillgängliga under hela projektets livscykel.

Filename	FilePath	FileSizeBytes	FileCreationDate	FileModifiedDate	Status	ValidationStatus
Akerholm_polygoner.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	59170	2024-10-23 15:26:40.6770000	2024-10-23 16:07:33.8970000	DONE	VALID
Angslador_punkter.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	4951	2024-10-23 15:26:40.7400000	2024-10-23 16:07:36.3500000	DONE	VALID
Barande.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	125829	2024-10-23 15:26:40.6000000	2024-10-23 16:07:36.5500000	DONE	VALID
Akerholm_punkter.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	73437	2024-10-23 16:13:37.2800000	2024-10-23 16:13:56.8600000	DONE	VALID
Diken_linjer.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	3674199	2024-10-23 16:13:38.9070000	2024-10-23 16:14:01.2200000	DONE	VALID
Dike_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	7225659	2024-10-23 16:13:37.3270000	2024-10-23 16:16:19.8470000	DONE	VALID
Markslag_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	1949720	2024-10-23 16:13:39.4570000	2024-10-23 16:20:36.0000000	DONE	VALID
Markslag_polygoner.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	1276497	2024-10-23 16:13:39.8000000	2024-10-23 16:21:27.9100000	DONE	VALID
Polygoner_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	15083	2024-10-23 16:13:40.0330000	2024-10-23 16:22:04.0230000	DONE	VALID
Punkter_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	6724	2024-10-23 16:13:40.1130000	2024-10-23 16:22:04.5400000	DONE	VALID
Rund_roj_punkter.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	151235	2024-10-23 16:13:40.1770000	2024-10-23 16:22:04.7730000	DONE	VALID
Smavatten_polygoner.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	14479	2024-10-23 16:13:40.2800000	2024-10-23 16:22:10.2000000	DONE	VALID
Smavatten_punkter.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	7299	2024-10-23 16:13:40.3600000	2024-10-23 16:22:10.6070000	DONE	VALID
Stenmurer_linjer.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	144189	2024-10-23 16:13:40.5930000	2024-10-23 16:22:10.8230000	DONE	VALID
Sten_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	597817	2024-10-23 16:13:40.4370000	2024-10-23 16:22:14.5770000	DONE	VALID
Trad_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	3559148	2024-10-23 16:13:40.7030000	2024-10-23 16:22:30.9730000	DONE	VALID
Trad_polygoner.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	8163898	2024-10-23 16:13:41.2200000	2024-10-23 16:24:06.2030000	DONE	VALID
Vagar_2024.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	815677	2024-10-23 16:13:42.3130000	2024-10-23 16:27:25.1030000	DONE	VALID
Vagar_linjer.geojson	D:\RIoApps\EtlSmaBioApp\indata	395828	2024-10-23 16:13:42.4870000	2024-10-23 16:27:47.3170000	DONE	VALID

Figur 5. Vy över lagrade data från småbiotopsövervakningen i vår SQL server-databas.

Gräsmarkernas gröna infrastruktur

Flygbildstolkning av gräsmarker

Flygbildstolkningen görs ursprungligen för samtliga landskapsrutor som ingår för de 19 deltagande länen, men från och med 2018 har vi tilläggsfinansiering från Naturvårdsverket som finansierar huvuddelen av flygbildstolkningen, i samtliga 21 län (Tabell 2 och 3). Flygbildstolkningen av gräsmarker utgörs av polygonavgränsning av gräsmarker, baserat på en generell markslagsindelning (Glimskär & Skånes 2015), med komplettering av gräsmarkstyper inom vissa markslag (Lundin m.fl. 2016). Polygonerna bildar i sin tur underlag för provyte-utlägget, med en aggregering till sju gräsmarkstyper (Tabell 4, nedan). En metodik har också tagits fram för tolkning av förändringar (Bilaga 1).

Arbetsgång för flygbildstolkningen

Följande arbetsmoment ingår i flygbildstolkningen av gräsmarker:

1. Förberedelser inför flygbildstolkningen

- Beställa och ta emot flygbilder
- Sätta upp en flygbildstolkningsdatabas
- Hämta hem stöddata
- Skapa GIS-skikt till flygbildstolkningen

2. Flygbildstolkning

- Inhämtning och rektifiering av gamla ekonomiska kartan
- Flygbildstolkning av gräsmarker och åkermark
- Ta fram GIS-skikt inför provyteutlägget
- Flygbildstolkning av åkermarken i de nytillkomna småbiotopslänen

3. Fältförberedande GIS-bearbetningar

- Provyteutlägg
- Framställning av datafiler till handdatorerna

4. Avslut

- Dataimport
- Datakontroller
- Överföring av data till databasen/dataförvaltningen

Tabell 2. Förtätat utlägg av landskapsrutor för gräsmarker i olika län i stickprovet för 2021-2026. Kolumnerna för tillägg visar det antal landskapsrutor som tillkommer med Naturvårdsverkets finansiering av flygbildstolkningen i samtliga 21 län, om vi antar att den finansieringen fortsätter på samma nivå hela programperioden. Eftersom rutorna slumpas ut mellan år kan ett län ett visst år sakna rutor i stickprovet. Vissa län har ändrat sin medverkan under perioden, på grund av länens ändrade ekonomiska förutsättningar.

	Ordinarie rutor						Tillägg av rutor					
Gräsmarker Län	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Blekinge	-	-	-	-	-	-	7	4	3	5	2	3
Dalarna	6	8	7	9	8	9	6	10	2	10	9	12
Gotland	-	-	-	-	-	-	3	3	2	2	2	2
Gävleborg	4	-	-	-	-	-	-	5	5	6	6	6
Halland	5	5	4	3	2	3	3	4	4	1	5	3
Jämtland	5	4	2	2	3	5	-	-	-	-	-	-
Jönköping	3	3	3	4	4	3	-	-	-	-	-	-
Kalmar/fastland	2	4	4	4	4	3	6	2	2	1	6	3
Kalmar/Öland	2	1	2	0	2	1	3	4	0	0	0	1
Kronoberg	3	5	4	4	3	3	5	2	5	3	2	5
N-botten/inland *	5	6	6	6	5	5	-	-	-	-	-	-
Norrbotten/kust *	5	7	5	5	8	6	-	-	-	-	-	-
Skåne	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-
Stockholm	4	6	6	4	4	4	5	3	5	2	4	6
Södermanland	3	4	3	3	5	3	-	-	-	-	-	-
Uppsala	4	4	4	4	3	5	1	1	2	1	2	2
Värmland	5	6	-	-	-	-	-	-	6	6	7	5
V-botten/inland *	4	5	5	5	6	2	4	5	-	-	-	-
Västerbotten/kust *	4	5	2	3	3	5	3	5	-	-	-	-
Västernorrland	6	8	7	7	7	8	-	-	-	-	-	-
Västmanland	3	3	4	2	3	3	3	5	2	0	1	5
Västra Götaland	5	4	3	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Örebro	2	3	3	4	3	4	4	2	6	0	6	7
Östergötland	3	4	3	4	3	4	4	6	4	1	3	3

***** Gränsen mellan kust och inland i Norrbotten och Västerbotten har ändrats till Högsta kustlinjen, vilket innebär att fler rutor hamnar i kustregionen och att därför totalt sett fler rutor ingår i stickprovet för dessa län än tidigare.

Fältinventering i gräsmarker

Vi fortsätter att samla in data i gräsmarker som i de tidigare varven, och här presenterar vi några resultat som kan användas för att indikera pågående

förändringar i dessa miljöer. Som en förklaring bör man vid tolkning av diagrammen där vi jämför varven vara medveten om att eftersom varv 2 fortfarande pågår, förväntas proportionerna för dessa varv öka, så skillnader som observerats hittills kanske inte är verkliga.

Provytorna har lagts ut baserat på indelningen av polygoner i flygbildstolkningen baserat på markslag och en indelning av vissa markslag efter förekomst av gräsmarksvegetation, till sju klasser av gräsmark. Dessutom inkluderas brukad åkermark (som kan ha t.ex. spannmåls- eller vallgröda), där ett antal kontrollytor läggs ut. Antalet provytor i varje gräsmarkstyp styrs av på vilken nivå varje län har valt att delta i det gemensamma delprogrammet (Tabell 3).

Från och med år 2018 har Naturvårdsverket alltså beviljat medel inom miljö-övervakningens programområde Jordbruksmark, för flygbildstolkning i samtliga 21 län. Flygbildstolkningens stickprov blir därmed rikstäckande. De medel som frigörs inom länens uppdrag används då till utökad fältinventering eller utökat antal rutor med flygbildstolkning (Tabell 2; Tabell 3).

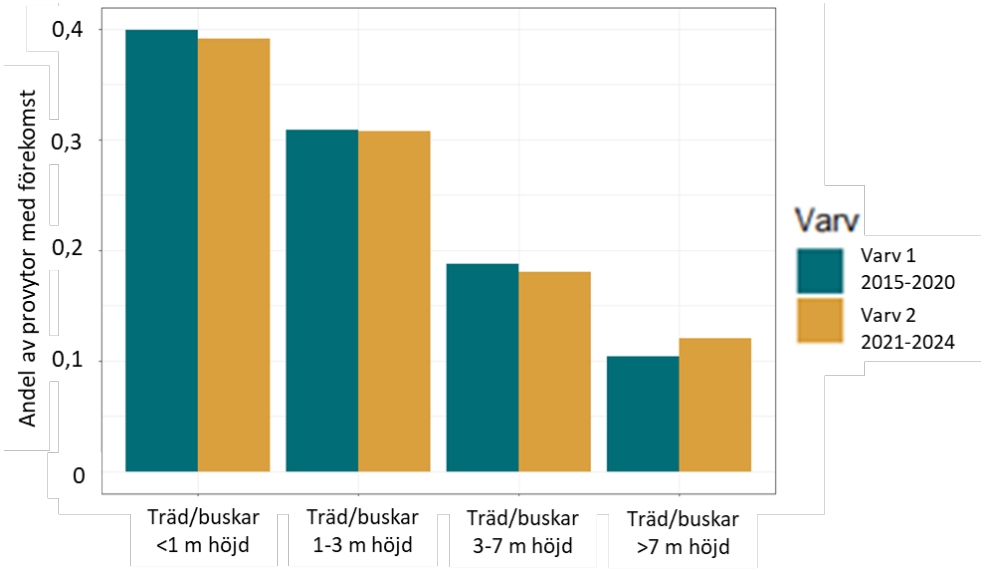
Tabell 3. Antalet provytor år 2023-2024, med medfinansiering till programmet från Naturvårdsverket. Där ingår att de åtta länsstyrelser som betalar 60 tkr (av totalt 80 tkr) till fältinventering per år (Stockholm-Dalarna i tabellen) använder frigjorda medel om 20 tkr per län till ett utökat stickprov av rutor med flygbildstolkning, istället för en utökning av antalet provytor. Uppsala län betalar något mindre per år, och får därför en något mindre utökning av rutantalet. Värmland deltar inte från och med 2023, och Västerbotten och Norrbotten har minskat storleken på sin medverkan jämfört med 2022.

Antal provytor per län och gräsmarkstyp	Brukad åker-mark (kontroll)	Övrig/tidigare åkermark	Betes- och slåttermark	Strand- och våtäng	Kant mellan åkerskiften	Annan åkerkant	Extensivt skött gräsmark
Stockholm	10	15	15	5	5	5	10
Östergötland	10	15	15	5	5	5	10
Kronoberg	10	15	15	5	5	5	10
Kalmar	10	15	15	5	5	5	10
Halland	10	15	15	5	5	5	10
Örebro	10	15	15	5	5	5	10
Västmanland	10	15	15	5	5	5	10
Dalarna	10	15	15	5	5	5	10
Uppsala	10	15	15	5	5	5	10
Västra Götaland	7	11	11	5	5	5	10
Södermanland	4	4	4	3	3		4
Jönköping	4	4	4	3	3		4
Västernorrland	4	4	4	3	3		4
Jämtland	4	4	4	3	3		4
Västerbotten	4	4	4	3	3		4
Norrbotten	4	4	4	3	3		4

I fältinventeringen görs sedan en oberoende bedömning av markslag, som grund för finindelning och utvärdering, i de fall som flygbildstolkarens och fältinventerarens bedömning skiljer sig åt. Det är för att möjliggöra sådan utvärdering som kontrollytorna i brukad åker/vall ingår i fältinventeringen. Exempelvis kan flygbildstolkaren bedöma träd- och busktäckningen olika, så att vissa ytor i fält bedöms vara träd-/buskmark med mer än totalt 60 % träd- och busktäckning. Om den förekommande polygonarealen för ett visst län något år är för liten, så kan antalet utlagda provytor bli mindre än det teoretiskt fastlagda. Det har bland annat hänt för strand-/våtäng, där ibland ett län helt har saknat den gräsmarkstypen i flygbildtolkningen något år.

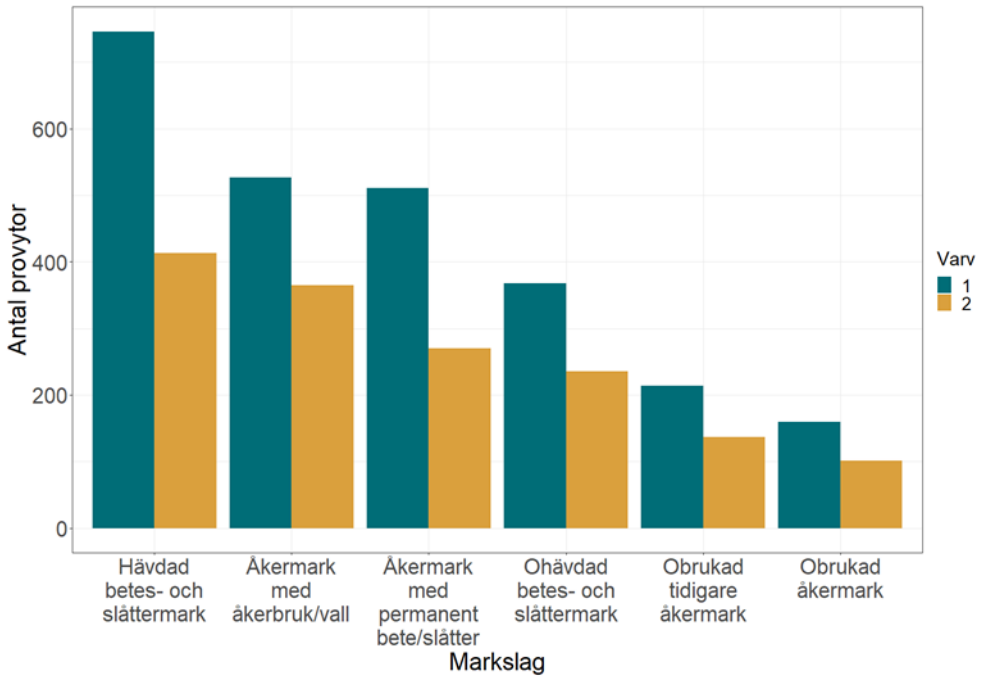
Gräsmarksprovytor verkar behålla en liknande proportion av träd- och buskförekomst, och de olika höjdklasserna förblir liknande mellan varven. Detta kan tyda på ett kontinuerligt skötsel av trädtäckningen i gräsmarkerna. Endast vuxna träd (högre än 7 meter) verkar vara något mer förekommande än i tidigare varv (Figur 6), vilket kan indikera att äldre träd behålls och i vissa fall ökar i

landskapet, även om skillnaderna inte är signifikanta, och detta kan alltså bero på det ofullständiga varv 2.

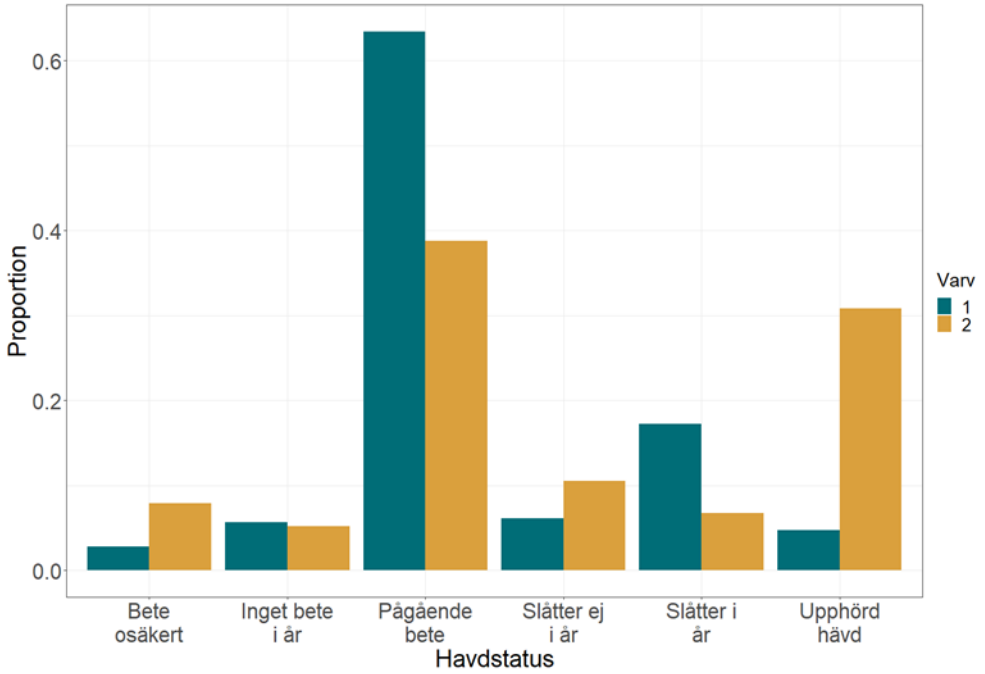


Figur 6. Andel av gräsmarksprovytor med förekomst (med/utan) av träd och buskar inom vart och ett av fyra höjdskikt, fördelat på de två varven.

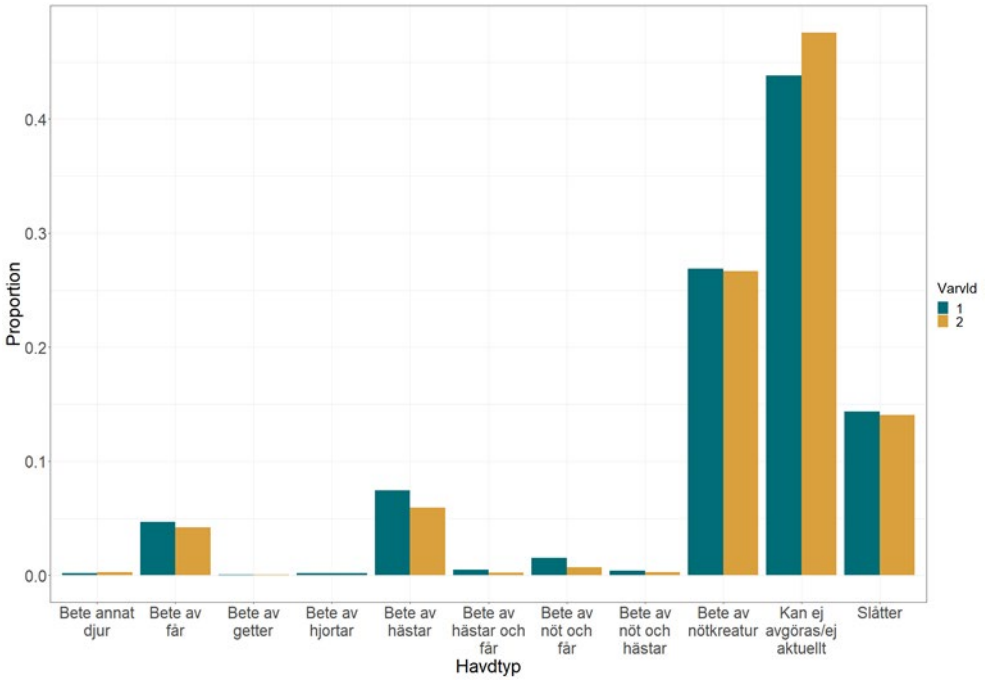
Markslagstyperna verkar behålla samma proportioner som i de tidigare varven, där hävdad betes- och slåttermark är det vanligaste markslaget (Figur 7). Det verkar däremot ske fler förändringar i hävdstatusen (Figur 7; Figur 8), men det är ännu för tidigt att avgöra om dessa förändringar är verkligen betydelsefulla. Typen av bete förblir däremot stabil med liknande trender för varv 1 och 2 (Figur 9).



Figur 7. Antal provytor fördelat på de vanligaste markslagtyperna.

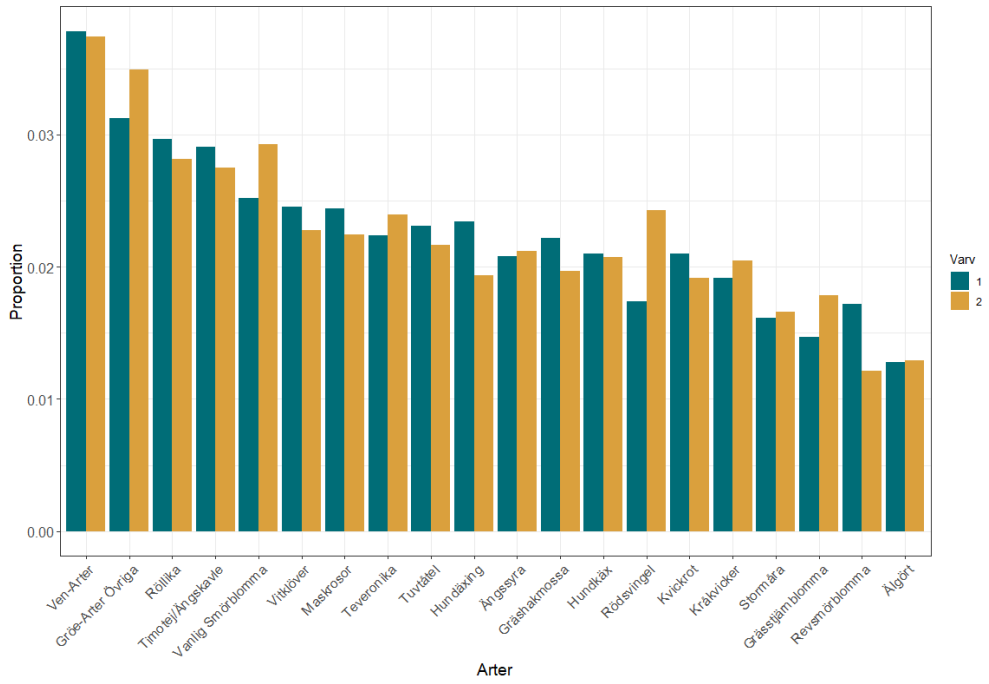


Figur 8. Andel provytor efter hävdstatus. Fördelat på de två varven.



Figur 9. Andel av provytorna per hävdtyp, fördelat på de två varven.

När det gäller vilka arter som är de vanligast förekommande i gräsmarker, finns det en stor variation av växter (Figur 10). Den framtida analysen behöver därför ta hänsyn till ett sätt att jämföra de båda varven på ett meningsfullt sätt. Det verkar ändå som att andelen provytor med de vanligaste arterna förblir relativt stabil. Ett möjligt sätt att analysera dessa förändringar framöver skulle kunna vara att välja ut specifika arter som är mer benägna att dyka upp eller försvinna i samband med förändringar i markanvändning och klimat.



Figur 10. Andel provytor med förekomst av de tjugo vanligaste växtarterna/artgrupperna, fördelat på de två varven.

Vegetation och ingrepp i våtmarker

Flygbildstolkning och fältinventering av våtmarker

För våtmarkerna genomfördes all inventering under perioden 2015-2020 i form av flygbildstolkning. I flygbildstolkningen görs en avgränsning av våtmarkerna, klassning till hydromorfologisk typ (jämförbar med VMI:s klasser) översiktlig kartering av träd- och buskskikt i grova klasser samt kartering av linjära ingrepp såsom stigar, körspår, vägar och diken. För perioden 2021-2026 har Dalarnas och Kronobergs län anslutit (Tabell 5), och de länen har skjutit till ytterligare finansiering för att vi ska kunna genomföra både flygbildstolkning och fältinventering i de båda länen. Här redovisas därför exempelresultat för dessa två län för 2021, men dessutom motsvarande tolkningsresultat för övriga län, för de rutor som ingick första året i förra perioden, alltså 2015 (Figur 5-6). En mer utförlig presentation från flygbildstolkningen av våtmarker i Dalarnas och Kronobergs län ges av Glimskär m.fl. (2021).

Tabell 5. Förtätat utlägg av landskapsrutor för våtmarker i olika län i stickprovet sammanlagt och för varje år 2021-2026.

Våtmarker	Alla 2021-26	Rutor 2021	Rutor 2022	Rutor 2023	Rutor 2024	Rutor 2025	Rutor 2026
Stockholm	73	11	13	16	11	12	10
Södermanland	50	9	9	6	8	7	11
Uppsala	33	5	5	6	5	5	7
Kronoberg	22	3	5	4	4	3	3
Örebro län	19	2	3	3	4	3	4
Västmanland	18	3	3	4	2	3	3
Dalarna	24	3	4	3	4	5	5
Summa	239	36	42	42	38	38	43

Flygbildstolkningen inkluderar framför allt noggrann avgränsning av våtmarks-polygoner, med en minsta karteringsenhet av 1 hektar. En viktig del av tolkningen är att kartera linjära ingrepp, inklusive kanter där myren gränsar direkt mot vägar eller anlagd mark. Indelningen i myrtyper baseras i grunden på vår generella markslagsindelning, men vi har också en underindelning i myrtyp, som är jämförbar med VMI:s indelning och en indelning efter träd- och buskskikts-täckning i tre klasser (öppen <10 %; halvöppen 10-60 %; träd- och buskklädd >60 %).

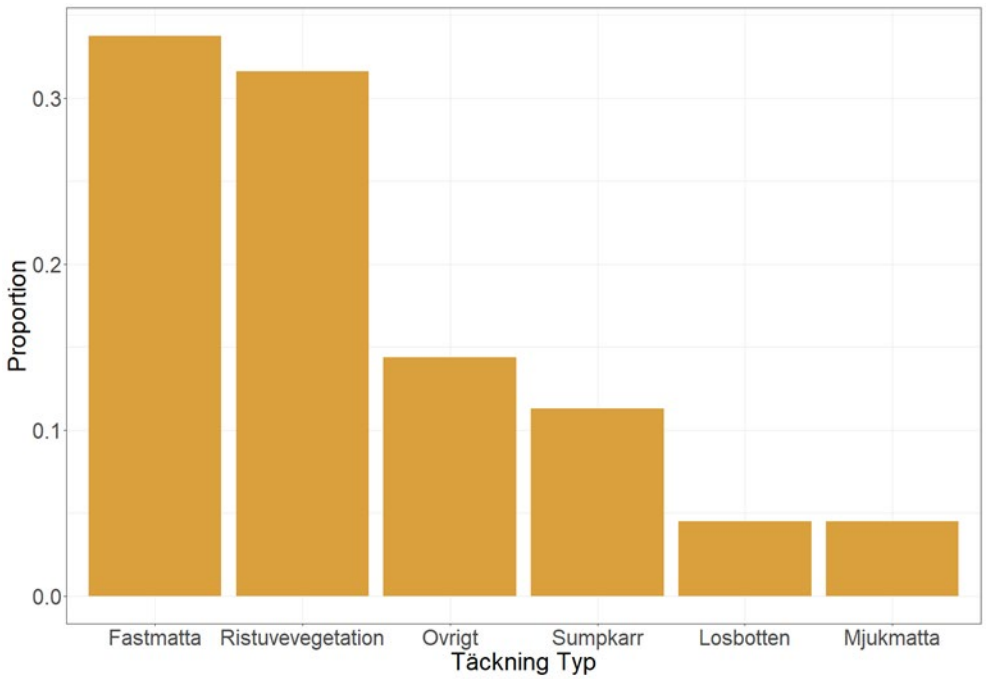
Eftersom vi har valt att inte lägga fokus på tätt träd- och buskklädda våtmarker eller sumpskogar (>60 %) i denna inventering, så har vi inte delat upp objekt med hög träd- och busktäckning efter myrtyp, utan istället valt att enbart använda den generella markslagsindelningen (Lundin m.fl. 2016) som anger träd- och

buskskiktets karaktär och mänsklig påverkan (igenväxningskaraktär och med/utan skogsbrukspåverkan).

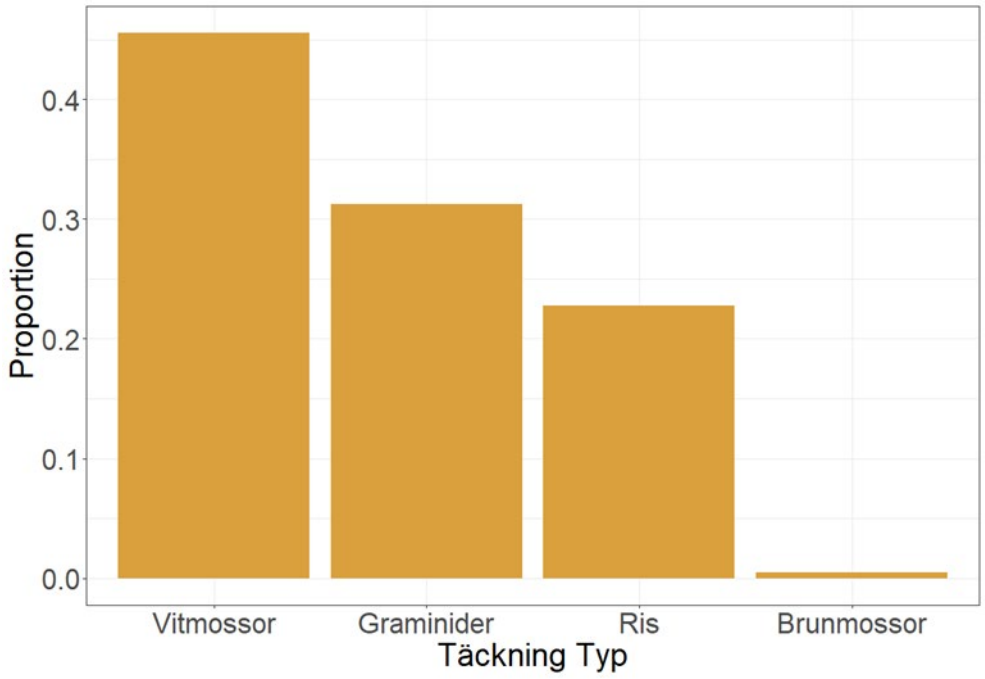
Resultat för provytor i våtmarker

Liksom för gräsmarker fortsätter vi för våtmarker provytor med provtagningssäsongerna som vanligt utan några förändringar.

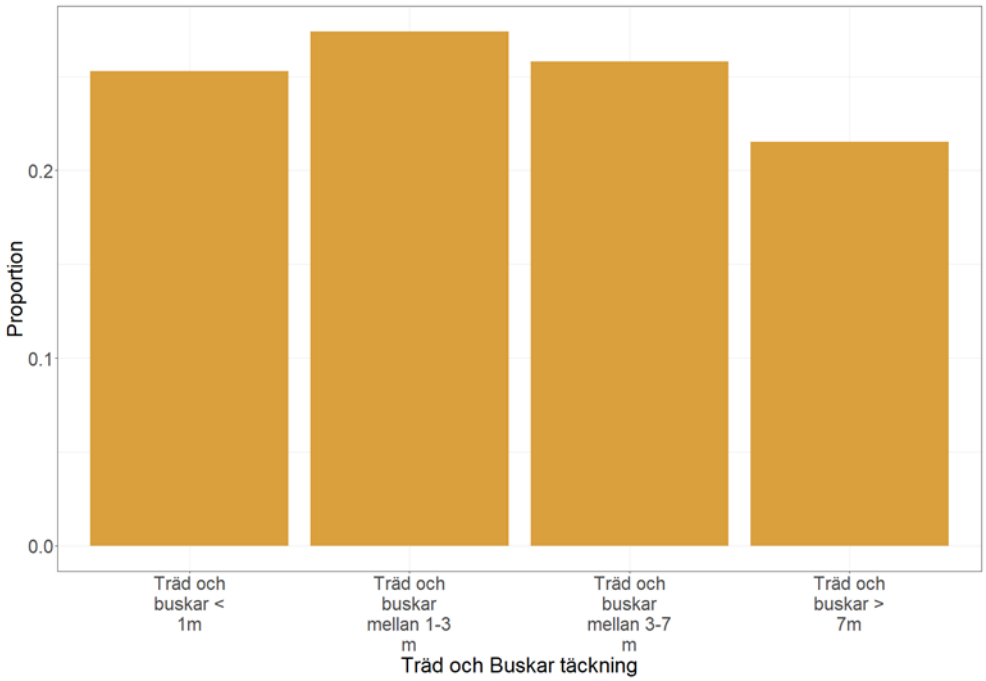
Genom att utvärdera de hittills insamlade uppgifterna kan vi se hur fastmatta och ristuvevegetation är den dominerande fysionomiska myrtypen i vårt besökta provytor (Figur 11) och att den dominerande gruppen som ansvarar för vegetationstäckningen är vitmossor följt av graminider (Figur 12). Dessa resultat är i linje med våra förväntningar och ger egentligen inga bevis för förändringar som sker i denna typ av livsmiljö. En ökning av trädtäckningen med tiden och en ökning av andelen ristuvevegetation kan å andra sidan indikera om våtmarkerna blir torrare, vilket skapar bättre förutsättningar för tillväxt av träd och buskar. Som vi kan se i Figur 11Figur 13 har minst en fjärdedel av de inventerade platserna träd eller buskar av olika höjd.



Figur 11. Andel av våtmarkernas provytor per fysionomisk myrtyp under det pågående inventeringsvarvet.



Figur 12. Proportionell täckning av vegetationsklasser i våtmarkernas provytor under det pågående inventeringsvarvet.



Figur 13. Andel av våtmarksprovytor med förekomst (med/utan) av träd och buskar inom vart och ett av fyra höjdskikt, under det pågående inventeringsvarvet.

Referenser

Aguilera Núñez, G., Lundin, A., Hiron, M., Kindström, M., Wikberg, S., de Groote, A., Lundqvist, P. & Glimskär, A. 2023. Nationell miljöövervakning av småbiotoper i jordbruksmark 2023. SLU inst. för ekologi, Uppsala.

Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2018. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2018. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. Umeå

Glimskär, A. 2018. Förstudie om utökad flygbildstolkning av gräsmarker i Remiil. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.

Glimskär, A., Arlt, D., Grandin, U., Kindström, M., Kindström, S., Wikberg, S., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016. Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:35. Örebro.

Glimskär, A. Björkén, A. & Kindström, M. 2021. Flygbildstolkning av våtmarker i Dalarnas och Kronobergs län inom Remiil för år 2021. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.

Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A., Björkén, A. & Hiron, M. 2020. Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2020. 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. In: Ahlqvist, O., Janowicz, K., Varanka, D. & Fritz, S. (eds.) Land use and land cover semantics – principles, best practices and prospects. CLC Press / Taylor & Francis, Boca Raton.

Kindström, M. 2021. Manual till förändringstolkning varv 2. Arbetsversion 2021-12-15. 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.

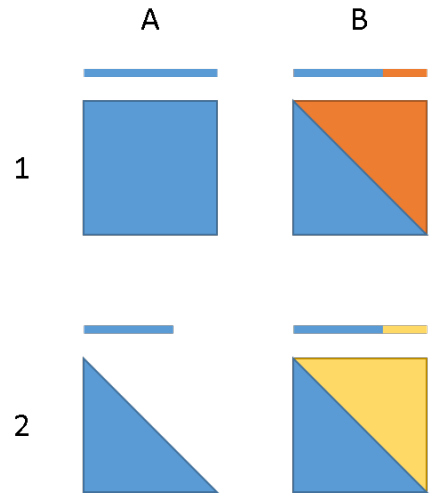
Lundin, A. & Glimskär 2019. Instruktion för gräsmarksprovytor och ängs- och betesmarksobjekt. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.

Lundin, A., Kindström, M., Glimskär. A., Gunnarsson, U., Hedenbo, P. & Rygne, H. 2016. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr 2016:21. Örebro.

Bilaga 1: Metodik för förändringstolkning för gräsmarker och åkermark

Flygbildstolkningen för den programperiod som började 2021 består av två delar, dels förändringstolkning av gräsmarker i de landskapsrutor som karterades under förra programperioden, dels nytolkning av gräsmarker i rutor som har tillkommit, på grund av Naturvårdsverkets tilläggsfinansiering för flygbildstolkning eller för att nya län har anslutit. I båda fallen har flygbildstolkaren att också ta hänsyn till befintliga våtmarksdata i rutor där våtmarker tolkades under förra programperioden, för att tolkningen för våtmarker och gräsmarker ska bli jämförbar och möjlig att kombinera.

För tolkning av gräsmarker i nytillkomna rutor gäller i stort sett den metodik som användes under förra programperioden. Förändringstolkningen är mer komplicerad. I ett första steg ska den tolkning som gjordes för sex år sedan kontrolleras och i särskilda fall redigeras. Redigeringsarbetet görs enligt bestämda regler och syftar till att minimera mängden fel, men också för att säkerställa att data från alla år i inventeringen hämtats med samma metodik. Börja med att bara titta i de gamla bilderna när man rättar. Om det uppstår en svårighet som kan kräva yngre bilder så kan man titta på dem, men de ska då endast bekräfta den gamla bilden. Därefter görs en särskild förändringstolkning, där man bedömer om det är en faktisk förändring som har skett (och i så fall av vilken typ), och då använder man bilderna från båda tidpunkterna (Figur 14).



Figur 14. Principskiss för hur ändringar ska hanteras i redigerings- och förändringstolkningen. Linje och polygon vid 1A representerar objekt som karterades under första inventeringsvarvet. Under andra inventeringsvarvet upptäcks att delar av objekten i 1A är felkarterade. De ska då delas och felaktig linje/polygon behålls men kodas med orsak till ändring (1B). Linje och polygon vid 2A representerar också objekt som karterades under varv 1, men under varv 2 upptäcks att man inte fått med hela objekten vid första tolkningstillfället. De delar som missades karteras in, men behålls som separata objekt (2B) och kodas med orsak till att de skapats.

Förändringsorsak

11 Exploatering

12 Anlagd gräsyta

13 Deponi

14 Slitage/tramp/körskador

21 Gradvis igenväxning

22 Skogsplantering

23 Avverkning/röjning

24 Skoglig markberedning

31 Övergång till betesmark

32 Återupptaget bete

33 Återupptaget åkerbruk

34 Nybruten åkermark

41 Försumpning

42 Nyskapad våtmark

43 Permanent översvämning

44 Utdikad

45 Torvbrytning

96 Kvarstående polygon efter förändringstolkning är <MKE.

97 Övrig orsak. Notering krävs.

98 Ej aktuellt (undersökningens första varv)

Rättningsorsak

0 Ej angett

1 Felaktig tidigare klassning

2 Felaktig tillämpning av karteringsregler

3 Missades i tidigare varvs tolkning

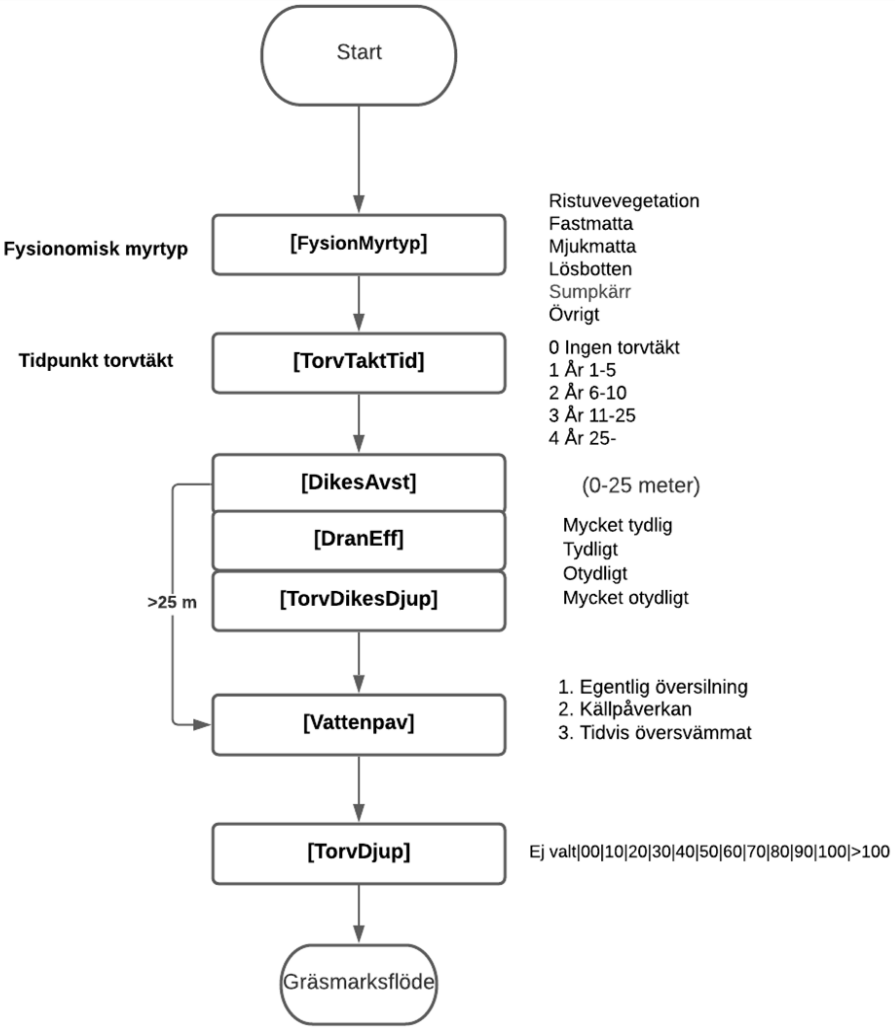
4 Lägesjustering

96 Kvarstående polygon efter rättning är mindre än minsta karteringsenhet

97 Övrig orsak. Notering krävs.

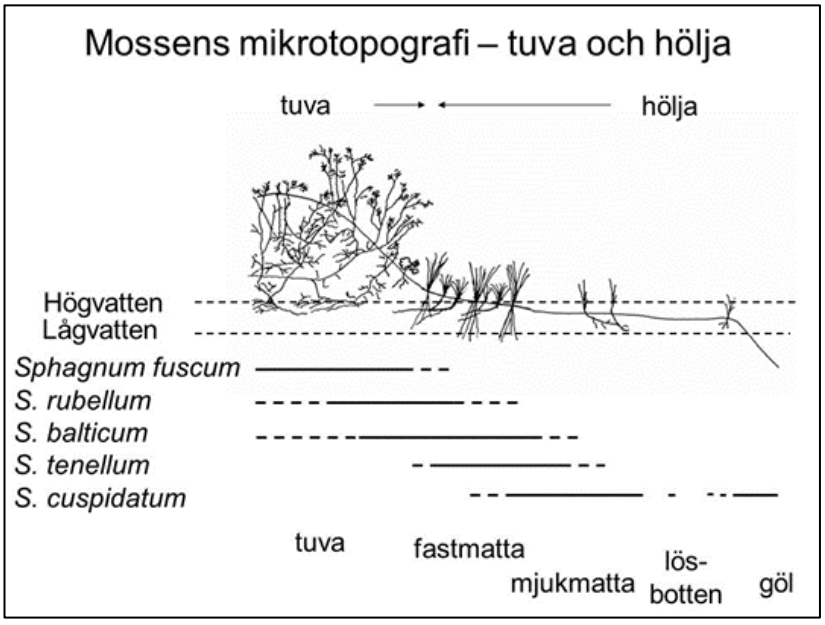
Bilaga 2: Särskilda variabler för provytor i våtmarker

Inventeringen av våtmarker följer den normala mallen för gräsmarksinventeringar med en provyta med 6 meters diameter och fem stycken småprovytor (Lundin & Glimskär 2019). Utöver detta finns ett antal variabler som beskriver torvmarkens karaktär men även påverkan som är mer specifik för torvmarker. Eftersom förekomst av vass och ag kan vara tecken på igenväxning är det särskilt viktigt att dessa kommer med i registreringen av "stora arter", som innefattar storväxta och/eller beståndsbildande fältskiktsarter där en mer noggrann bedömning görs av täckning i provytan.



Fysionomisk myrtyp

Provytan innehåller ofta olika fysionomiska myrtyper, som är starkt kopplade till den lokala hydrologin och mikrotopografin i torvbildande marker och därmed med fält- och bottenskiktsvegetationens sammansättning.



Ristuvevegetation

Med ristuvevegetation avses torrare upphöjda partier ovan högvatten i myren som är bevuxna med risvegetation och ibland hjortron. Här trivs ofta rostvitmossa (Sphagnum fuscum). Starr, rosling, tuvull, ljung, hjortron, lingon, blåbär, odon och tranbär ingår ofta i fältskiktet. Partier med dvärgbjörk, pors och skvattram förs också hit.

Fastmatta

Fastmatta är en del av en myr där torvytan oftast är våt men sällan står under vatten, och där växtligheten vanligen bildar ett förhållandevis bärkraftigt underlag p.g.a. en riklig förekomst av jordstammar och rötter strax under markytan (se figur ovan). Hit räknas torrare myrpartier med fast och sammanhängande mossdominerad vegetation med god ”bärighet”. I bottenskiktet finns bl.a. rostvitmossa (Sphagnum fuscum). Typiska växter är tuvull och tuvsäv, i kärr också bl.a. blåtåtel och trådstarr. Fastmattor är vanliga dels i mindre blöta delar av mossarnas höljor dels i sluttande kärrmarker, som mest förekommer i höjdlägen. Här Normalt kan man ta sig fram utan problem med kängor på en fastmatta. Skiljelinjen till ristuvevegetationen är avsaknad av högre ris som exempelvis kråkbär, lingon och ljung.

Mjukmatta

Mjukmatta är våta delar av myrmark med sammanhängande, vanligen mossrik vegetation av låg fasthet (se figur). Mjukmatta sviktar när man går på den, och man behöver i regel använda stövlar. Fältskiktet är ofta glest, med bl. a. starr eller ull. I

bottenskiktet finns bl.a. drågvitmossa (Sphagnum pulchrum) och sotvitmossa (S. papillosum). Mest typiska är gungflyn som flyter på vatten eller lös gyttja. De flesta mjukmattor innehåller rotstockar och andra underjordiska växtdelar vilkas luftvävnader gör dem flytande. Dessa ger också mjukmattan en viss seghet, så att man bara sjunker ned måttligt om man går på den. En mjukmatta kan finnas som strängar, golv, flarkar eller höljor. Mjukmattor finns dels i de flesta större eller

Lösbotten

På lösbotten går man i regel inte! Hit räknas grunt vattenfyllda eller tidvis torrlagda partier med stor andel bar, lös torv och inget eller ett mycket glest bottenskikt, men ofta med ett tunt skikt av alger (se figur). Lösbotten finns som regel i flarkar eller höljor. Lösbotten kan också tillfälligt vara täckt av grunt vatten. OBS: Djupare vatten räknas som göl, och ingår inte i lösbotten. Mark med lösbottenliknande vegetation med tätt fältskikt vid sjöar eller vattendrag räknas till sumpkärr (se nedan).

Sumpkärr

På sumpkärr kan man oftast ta sig fram med stövlar. Sumpkärr är sank vegetation där bottenskiktet ofta är glest, men där det finns ett mer eller mindre tätt fältskikt av kärrvegetation med t.ex. högvuxna starrarter, vass och ag. Sumpkärr ligger vid sjöar eller vattendrag, och är vanliga i igenväxande vattensamlingar med torv och i mader (d.v.s. översvämningspåverkad myrmark vid vattendrag). Här ingår så kallade högstarrkärr.

Tid sedan torvtäkt

Klassen “Ingen torvtäkt” anges om inga tydliga spår syns på provytan. Om sådana spår finns bedöms i nästa steg hur länge sedan det var sedan torvtäkten upphörde.

Dikesavstånd

Avstånd i meter till närmaste dike.

Dräneringseffektivitet

Variabeln anger om diket bedöms ha en tydligt dränerande effekt på provytan eller inte. Effekten beror på vilken typ av torvmark det är och dikets utformning och lutning. För äldre diken är det ofta en tydlig ökning av mängden träd och buskar i dikets omedelbara omgivning. Effekten avtar ofta relativt snabbt med avståndet i tjockare torvlager och när ingen skillnad ses på provytan mot omgivande mark anges “mycket otydlig” om diket är närmare än 25 meter från provytan.

Bilaga 3: Definitioner för våtmarkstyper i flygbildstolkningen

Definitioner för hydrotopografisk myrtyp

Definitionerna är hämtade från NILS flygbildstolkningsmanual (Allard 2012) och VMI (Gunnarsson & Löfroth 2009; jfr. även Påhlsson 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 Topogent kärr i kustzon
Limnogent 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. Högstas punkten är centralt	Koncentrisk mosse

	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.	
Sluttande högmosse	Ofta ett tydligt mönster av parallellorienterade eller bågformade strukturmönster av ristuvesträngar som ligger på tvärs mot sluttningsriktningen, enligt VMI.	Excentrisk mosse och Sluttande mosse
Svagt välvd mosse	Oftast mer eller mindre skogsklädda (t.ex. tallmosse) och saknar tydliga ristuvesträngar, enligt VMI.	Svagt välvd mosse
Nätmosse	Nordlig typ. Strängarna bildar tydlig nätstruktur. Öppna eller trädbevuxna strängar. Liknar på många sätt strängblandmyr, men saknar helt kärrinslag. Allt enligt VMI 2009.	Nordlig nätmosse
Terrängtäckande mosse	Nordlig typ. Plan till svagt sluttande. Öppen eller bevuxen med träd, främst tall. Tunt torvlager. Laggkärr saknas – därför diffus övergång mot fastmarken, alltihop enligt VMI.	Mosse av nordlig typ
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
Sumpskog	Kärr med > 60 % krontäckning. Ska vara torvbildande, men tolkningssäkerheten är låg.	Helt skogklädd icke torvbildande våtmark benämns sumpskog i VMI. Mossar bedöms som mossar oavsett trädtäckning.

Definitioner för icke-torvbildande våtmarkstyper

Definitionerna är hämtade från VMI (Göransson m.fl 1983; Gunnarsson & Löfroth 2009; jfr. även Påhlsson 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). Natura-naturtypen Fuktäng med blåtåtel och starr	En delmängd av *fuktäng*. 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*. 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 vätar kan få tillskott av vatten från omgivande mark och källor. Vegetationen är ofta osammanhängande och vätarna 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	”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).	De våtare delarna av *limnogen strand-fuktäng* och *marin strandfuktäng* räknas som semiakvatisk mark. De fuktiga delarna (strax ovanför högvattenlinjen ett

	Landstrand där rödsvingel, salttåg, krypven, agnsäv, hundstarr, madrör, norrlandsstarr kan förekomma.	normalår) räknas till terrester mark.
Mad	Våtmarksstrand med starr- och örtsamhällen. ”Blötare än strandängen och förekommer huvudsakligen inom vattennivåns normalvariation” (SNV 2009). Även sjöfräken. Natura-naturtyp Svämäng	*Mad vid sjö och mad vid vattendrag*
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*
Tidvis blottlagda limniska och marina sediment	”Vegetationslösa sedimentbankar” (SNV 2009).	*Tidvis blottlagda älvsediment* och *tidvis blottlagda sediment vid hav*
Högvassar	Domineras av ”högstarr, sävarter, fräkenarter eller bladvass och utsätts under vintern för mekanisk påverkan av ismassorna” (SNV 2009). Enligt NILS manual gäller vass, kaveldun och säv.	*Högvassar*
Övrig våtmarksstrand	Våtmarker i strandzonen som inte kan föras till någon annan typ av *Icke-torvbildande mark vid stränder*, t.ex. glest bevuxen mark. Hit förs också f.d. strandvåtäng, mad och strandvåthed.	*Våtmarksstrand vid sjö*, *våtmarksstrand vid vattendrag* och *marin våtmarksstrand*
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
Flygblads- och vattenvegetation
Grund lerbotten
Marin submers vegetation
Marint restvatten
Tjärn
Blekesjö

Bilaga 4: Ny metodik för småbiotoper vid åkermark

Framtagande av ny metodik och design

Under våren 2023 genomfördes en förankringsprocess, där SLU tog fram ett antal alternativ för hur Remiils reviderade småbiotopsinventering skulle utformas, med hänsyn till samordningen med det nya nationella miljöövervakningsprogrammet för småbiotoper som finansieras av Jordbruksverket och som påbörjas under 2023.

I diskussionen och förankringen av förslaget gentemot de deltagande länen så ingick ett alternativ där länsstyrelserna kunde lägga till nya rutor utöver de som ingår i det nationella utlägget. Det skulle dock innebära en övergång till 1x1 km-rutor även där, vilket innebär att överlappet med tidigare småbiotopsinventering skulle minska avsevärt. Länsstyrelserna valde därför att behålla samma rutor som tidigare och den större rutstorleken med 2x2 km-rutor.

I det nationella småbiotopsprogrammet används samma stickprovstäthet av rutor över hela landet, men med en viss förtätning på Öland och Gotland, eftersom det är en liten areal med förhållandevis annorlunda förhållanden. För länsstyrelsernas regionala övervakning används samma rutor som tidigare inom Remiil, ungefär 150 stycken total, beroende på vilka län som deltar, medan det nationella programmet bara har 1x1 km-rutor med stickprovstäthet som motsvarar 400 rutor med åkermark över hela landet. En flygbildstolkning i 2x2 km innebär alltså en utökning av den tolkade arealen i Remiils rutor jämfört med det nationella, där en del av 2x2 km-rutan sammanfaller med en del av de rutor som även ingår i det nationella upplägget. Detta har vi tagit hänsyn till i uppskattningen av tidsåtgång och kostnad.

Tabell 4. Antal rutor i deltagande län samt nytt nationellt upplägg med 1x1 km-rutor i dessa län i uppdrag från Jordbruksverket, totalt eller enbart med förekomst av åkermark. Alla rutor i Remiil som ingick 2015-2020 överlappar med rutor i det nationella utlägget.

Småbiotoper	Remiil alla 2015-20	Nationellt alla	Nationellt åkermark
Halland	11	22	18
Jönköping	20	39	38
Kalmar/fastlandet	10	41	28
Kalmar/Öland*	8	16*	12*
Skåne	10	40	36
Stockholm	19	37	25
Södermanland	13	25	22
Uppsala	16	33	25
Västmanland	14	19	17
Örebro	13	28	20
Östergötland	11	42	33

* För det nationella programmet föreslås dubbel stickprovstäthet av rutor på Öland och Gotland jämfört med övriga landet.

Utvecklad metodik för flygbildstolkning

Kostnaden för flygbildstolkning i en 2x2 km-ruta, som komplement till den nationella, motsvarar drygt en dags arbete per ruta och cirka 2-3 rutor per län och år (Tabell 1**Fel! Hittar inte referenskälla.**). Det förutsätter att fältarbetet blir enklare än det i nationella övervakningen (0,5-1 dagar per ruta), där en 1x1 km-ruta flygbildstolkas. Flygbildstolkningen motsvarar alltså minst hälften av kostnaden för datainsamling för den nya regionala metodiken.

Följande objekt karteras i flygbildstolkningen, vilket alltså är en utvecklad metodik jämfört med den som har använts för åkermark tidigare, och som lämpar sig bra för att användas även fristående för olika typer av analyser.

- Åkerkanter som polygoner och linjeobjekt
- Små åkerholmar som punktobjekt
- Kanter mellan åkerfält med diken, stenmurar, brukningsvägar
- Åkerholmar med hällar, stenrösen, småvatten, byggnader
- Småvatten som polygoner
- Täckning av träd och buskar på åkerholmar och kanter mellan åkerfält

Avgränsningen av åkermark görs också med högre noggrannhet i avgränsningen än i karteringen av gräsmarker i Remiil, och åkerkanterna är prioriterade jämfört med andra gränser. Syftet med dessa skillnader har inte bara att göra med tidsåtgång, utan även att smala linjeobjekt och övergångszoner hanteras på ett något annat sätt än i avgränsningen av gräsmarker.

Eftersom denna flygbildstolkning ställer stora krav på vana vid just de kriterier för avgränsning och klassning som används här, liksom den övriga som genomförs inom miljöövervakningen på inst. för ekologi, så strävar vi efter att bygga vidare på kompetensen hos den befintliga personalen i gruppen. Detta ökar förståelsen för metodik och egenskaper hos data i hela verksamheten, samtidigt som det bidrar till flexiblare och effektivare planering sett över hela verksamhetsåret.

Utveckling och etablering av system för fältdatainsamling

För utvecklingen av det nationella småbiotopsprogrammet har vi fått särskilda utvecklingsmedel under flera år, som har kommit Remiil till nytta genom utvärderingen av hur vi kan få data så jämförbara och hanterliga som möjligt mellan år. På liknande sätt har Jordbruksverkets projekt haft stor nytta av de erfarenheter vi har från Remiils småbiotopsinventering fram till nu. Utifrån det förankringsarbete som har gjorts för det slutliga alternativet för metodik och design har vi under 2023 slutfört, testat och börjat ta i bruk det färdiga systemet för datainsamling, dataöverföring och lagring. Databasen för lagring av småbiotopsdata har anpassats för att kunna ta emot småbiotopsdata i det nya formatet.

Field Maps och integration med ESRI Ecosystem

Det nya system för att samla in fältdata om småbiotoper använder ArcGIS Field Maps som ny fältapplikation, som vi sedan har anpassats baserat på den metodik som beslutades i samråd med länsstyrelserna och Jordbruksverket. Field Maps är ett kraftfullt verktyg för att samla in, redigera och hantera fältdata med många

fördelar som kommer att påverka datakvaliteten positivt och göra övervakningen av småbiotoper över tid enklare.

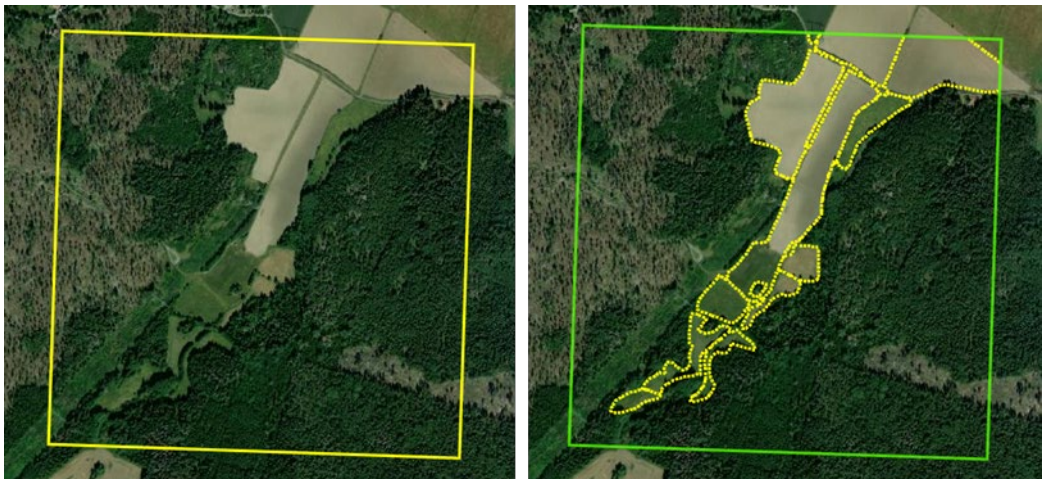
ArcGIS Field Maps integreras sömlöst med den bredare ArcGIS-plattformen och möjliggör effektivt datautbyte och samarbete mellan fält- och kontorsgrupper. Detta är särskilt relevant för vår uppgift eftersom data som samlas in fältet kan synkroniseras enkelt med ArcGIS Online eller ArcGIS Pro. Detta säkerställer att alla med åtkomst till projektet kan se de nyinmatade data i realtid för bland annat kontroll av datakvalitet.

Användarvänligt gränssnitt och effektiv datainsamling

Applikationen erbjuder ett intuitiv och användarvänligt gränssnitt, vilket gör det enkelt för fältarbetare, även de med begränsad GIS-erfarenhet, att samla in och uppdatera spatiala data. Gränssnittet stöder både online- och offline-datainsamling, vilket möjliggör fältarbete i områden med begränsad eller ingen internetanslutning.

Field Maps effektiviserar datainsamlingsprocesserna genom att erbjuda anpassningsbara formulär som matchar specifika krav för datainsamling. Detta säkerställer att endast relevant information samlas in och stöder användningen av smarta formulär som dynamiskt justerar sig baserat på tidigare svar, vilket minskar fel vid dataregistrering och ökar effektiviteten. Användningen av standardiserade formulär och regler för datavalidering i Field Maps säkerställer datakonsistens och förbättrar den övergripande kvaliteten och noggrannheten i insamlad information. Automatiserad validering hjälper till att förhindra vanliga fel vid dataregistrering, vilket minskar behovet av datarensning och validering i efterbehandlingen.

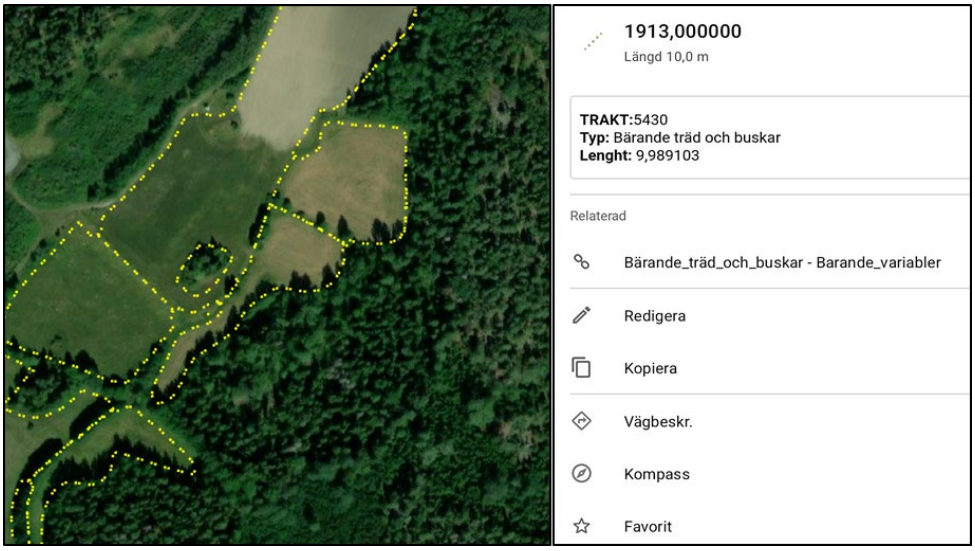
Field Maps utnyttjar dynamiska kartor som gör att fältarbetare kan visualisera och interagera med lager, bas-kartor och annat GIS-innehåll i realtid (Figur 15). Inventerarna presenteras med en generell karta som visar alla rutor som är planerade för inventering det aktuella året. Denna översikt på hög nivå fungerar som en referens för de specifika områden som ska undersökas (Figur 15).



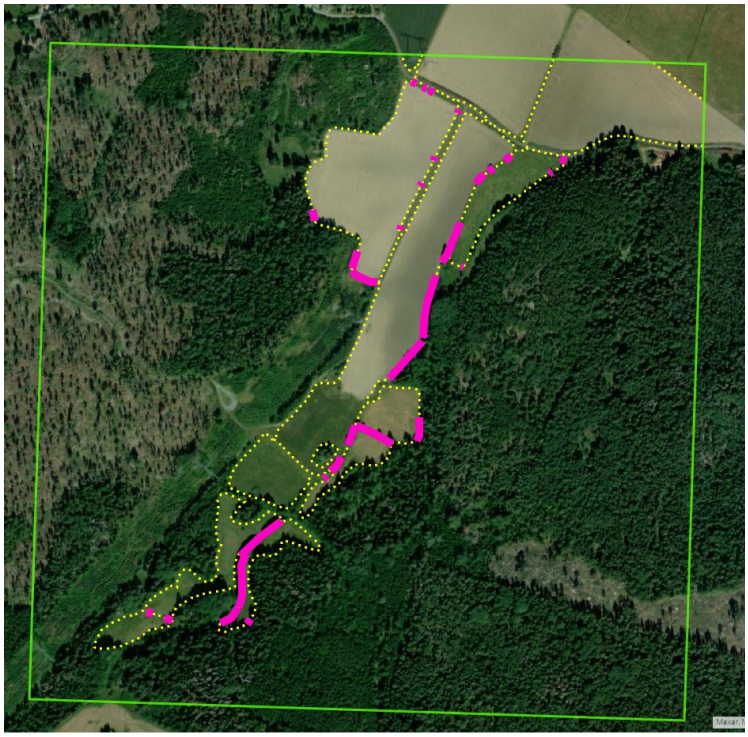
Figur 15. Bild av en av de 1x1 km stora rutorna inom småbiotopsprojektet. De gula linjerna i höger bild visar de kartlagda fältkanterna enligt tidigare flygbilds-tolkning.

Detaljerad inspektion av rutor

Genom att zooma in på en vald ruta kan fältarbetare observera de förkartlagda fältkanterna, vilket är en distinkt funktion som inte fanns i det tidigare insamlingssystemet. Denna kartläggning utförs i flygbildstolkningen, som fördefinierar alla befintliga fältkanter inom det avgränsade området. Även om man under tolkningen av flygfotona kan avgöra typen av fältkant och angränsande fälttyper, måste fältarbetare beskriva sådana kanter för att kunna samla in relevant information om blommande träd och buskar. Fältarbetaren bör sedan besöka alla kartlagda fältkanter och beskriva vilka av dessa som innehåller blommande träd och buskar. För att se tydligare hur data matas in i fältet kan vi zooma in på en del av en exempelruta (Figur 16, vänster).



Figur 16. Inzoomning på en del av ruta med kartlagda fältkanter (vänster). Informationen som visas i Field Maps när ett av segmenten väljs (höger).



Figur 17. Visuell representation av en ruta med alla dess fältkanter kartlagda. De rosa linjerna representerar segmenten i kanterna som innehöll blommande träd och buskar. Denna visuella representation är endast tillgänglig om data har matats in och lagrats så att fältarbetaren kan se var data ännu inte har matats in.

Fördelar för kontinuerlig övervakning och dataanalys

Att använda tolkning av flygfoton före insamling av fältdata har en verkligt fördelaktig effekt när det gäller reproducerbarhet. Fältarbetare behöver inte rita egna linjeobjekt för att placera blommande träd och buskar i rutan, utan de anger data i redan existerande linjeobjekt. Detta innebär att ursprungliga linjer kan förbli oförändrade vid kommande besök när fältarbetare fortsätter att lägga till nya data i dem. På så sätt kan vi få relevant och sann tidsseriedata om enskilda fältkanter. Till exempel kommer vi att kunna fastställa när en rad träd har försvunnit eller blivit mindre med en lägre grad av osäkerhet. Med det gamla systemet var förändringar i längderna föremål för formerna som ritats av fältarbetare, vilket kunde leda till små skillnader som kunde över- eller underskatta värdena. Med det nya systemet delar vi upp de ursprungliga fältkanterna i liklånga 10-meterssegment, vilket gör alla beräkningar enklare.

Ökad reproducerbarhet

En av huvudorsakerna till att övergå från det tidigare sättet att samla in småbiotopsdata är ökningen av reproducerbarhet. Genom att dela upp fältkanterna i 10-meterssegment och ge fältarbetaren den bakgrunden att arbeta gentemot, så tvingar vi data att matas in i befintliga lager som kan bibehållas oförändrade under de kommande åren. Dessa segment kommer alltid att ha samma position och längd, så om till exempel en fältarbetare markerar tre sammanhängande segment som innehåller blommande träd det första året av insamling, men dessa tre segment blir

bara ett segment vid nästa besök i fält, kan vi tydligt se att vi har förlorat 20 av 30 meter blommande träd under den perioden. Nu har segmentet som observerades under båda åren exakt samma position och längd, och jämförelser blir enklare. Detta är särskilt värdefullt för att övervaka ökningen eller minskningen av fältkanter med blommande träd och buskar med högre noggrannhet.

Ökade möjligheter för dataanalys

Genom att använda ArcGIS Field Maps säkerställer vi att de insamlade data är lättillgängliga för auktoriserade teammedlemmar genom ArcGIS Online. Det innebär att alla teammedlemmar med rätt tillgång kan visualisera den spatiala utbredningen av småbiotopsdata. Fältkanter som innehåller blommande träd och buskar kan enkelt identifieras och enkel analys kan utföras på onlineservern. Dessutom kan sådana data delas upp och laddas ner för ytterligare analys. ArcGIS Online stöder skapandet av anpassade frågor och filter, vilket gör det möjligt för användare att extrahera specifika delar av data baserat på fördefinierade kriterier. Denna flexibilitet möjliggör skräddarsydda analyser och underlättar extraktionen av målinriktad information från datasetet.