



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för ekologi

2019-10-01

Utvärdering av delprogram om vegetation och ingrepp i våtmarker 2018

Anders Glimskär, Merit Kindström

Innehåll

Syfte och bakgrund.....	2
Uppföljning av våtmarker inom Remiil	2
Metodik för flygbildstolkning av ingrepp	4
Indikatorer för ingrepp i våtmarker	4
Flygbildstolkningsmetodik.....	5
Resultat från tolkning inom utvecklingsprojektet	9
Erfarenheter om uppföljning av körspår i våtmarker	17
Erfarenheter från tolkningen i äldre flygbilder	18
Jämförelse med den satellitbaserade våtmarksövervakningen	19
Referenser.....	21

Syfte och bakgrund

Denna rapport avser uppdrag som SLU har från Länsstyrelsen i Örebro län m.fl. länsstyrelser under år 2018, att göra en utvärdering kopplad till länsstyrelsernas gemensamma delprogram *Vegetation och ingrepp i våtmarker*, för programperioden 2015-2020 inom regional miljöövervakning. Arbetet inom detta utvärderingsprojekt genomförs av SLU, inst. för ekologi, på uppdrag Länsstyrelsen i Örebro län, med finansiering från Naturvårdsverket.

I uppdraget ingår att göra förberedelser och första analyser av flygbildstolkade data inom delprogrammet, där det ingår att jämföra tillståndet i aktuella flygbilder med sådana från 1980-talet. Resultaten relateras till de förslag till våtmarksindikatorer som vi tog fram 2013 och till resultat som kan komma från den rikstäckande satellitövervakningen av våtmarker. Rapporten ska bli underlag för de mer omfattande analyser som genomförs 2020, för hela perioden 2015-2020.

Det övergripande syftet med det utvärderingsprojekt som Naturvårdsverket finansierar och som Länsstyrelsen i Örebro är ansvarigt för är:

- att förbereda för en jämförande analys av flygbildstolkade data av ingrepp i våtmarker från 1980-talet och 2010-talet samt
- att utvärdera den regionala miljöövervakningens möjligheter att upptäcka förändringar för ingrepp i våtmarker jämfört med den nationella satellitbaserade miljöövervakningen.

SLU:s uppdrag från länsstyrelsen i Örebro län, som denna rapport avser, innefattar kortfattat att:

- förbereda för analys av flygbildstolkade data med 1980-talsbilder och aktuella bilder
- göra en första analys av förändringar av ingrepp mellan de två tidsperioderna
- utvärdera hur resultaten svarar mot de förslag till indikatorer som togs fram 2013
- utvärdera skillnader i resultat mellan regional miljöövervakning och den nationella satellitbaserade övervakningen
- ta fram en rapport som kan användas som instruktion för analyser av sådana resultat
- redovisa resultat för berörda på länsstyrelser och Naturvårdsverket

Resultaten bygger vidare på den rapport med förslag till våtmarksindikatorer som togs fram 2013 (Kindström m.fl. 2014) och den utvärdering med liknande syfte som gjordes 2015 (Kindström & Glimskär 2016).

Uppföljning av våtmarker inom Remiil

Denna inventering är ett uppdrag från Länsstyrelsen i Örebro län m.fl. länsstyrelser till SLU under åren 2015-2020 och innebär att utföra miljöövervakning med riktad metodik för myrar, gräsmarker och småbiotoper i ett stickprov av landskapsrutor. Miljöövervakningen av

våtmarker utförs inom ramen för ett så kallat gemensamt delprogram inom regional miljöövervakning, med namnet *Vegetation och ingrepp i våtmarker*. Samlingsnamnet för den regionala miljöövervakningens gemensamma delprogram för myrar, gräsmarker och småbiotoper är Remiil (*Regional miljöövervakning i landskapsrutor*).

Datansamlingen utgår ifrån en stickprovsdesign med ett representativt urval av landskapsrutor med storleken 3 x 3 km. Stickprovet är anpassat för att det ska bli möjligt att göra regionala utvärderingar baserat på data från en grupp av län. Sett över flera programperioder är metodiken tänkt som en kombination av flygbildstolkning och fältinventering, där avgränsningen av polygoner i flygbildstolkningen utgör urvalsramen för var fältinventeringen av provytor utförs. Totalt deltar fem län i övervakningen av våtmarker under programperioden 2015-2010, samma län som för den tidigare perioden 2009-2014 (Örebro, Västmanlands, Södermanlands, Uppsala och Stockholms län). Förhoppningsvis kommer dessa län att delta även kommande programperiod, och det finns också möjlighet för andra län att ansluta från och med 2021.

Rapporten från 2013 (Kindström m.fl. 2014) blev underlag för den metodik och design som används under den pågående programperioden, och de förslagen genomfördes i stort sett oförändrade. I förändringarna jämfört med den tidigare programperioden ingick att:

- inkludera samtliga våtmarkstyper (inte bara myrar),
- använda en mer utförlig metodik för flygbildstolkning av våtmarkstyper och linjära ingrepp (inklusive äldre flygbilder),
- göra ett uppehåll i fältinventeringen för att frigöra resurser till tolkningen,
- övergå till mindre landskapsrutor (3 x 3 km) för att förbättra samordningen med andra delprogram inom Remiil, och
- frigöra resurser för att utöka stickprovet av landskapsrutor avsevärt (Tabell 1)

Tabell 1. Förtätat utlägg av landskapsrutor för våtmarker i olika län den innevarande programperioden (2015-2020), jämfört med grundutlägget (= faktor 1) för den tidigare programperioden (2009-2014).

	Faktor 2009-14	Rutor 2009-14	Faktor 2015-20	Rutor 2015-20
Stockholms län	1	19	4	77
Södermanlands län	1	13	4	49
Uppsala län	1	16	2	32
Västmanlands län	1	9	2	18
Örebro län	1	11	1,5	21
Totalt		68		197

Metodik för flygbildstolkning av ingrepp

Kartering av linjära ingrepp görs i all semiakvatisk mark utom de trädklädda (med träd- och buskskikt tätare än 60 %, markslag "skog"). För att karteras ska de linjära ingreppen vara minst 20 m långa. Följande ska karteras:

- Mindre och större diken
- Stig och led
- Spång/kavelbro
- Körspår och typ av körspår
- Kant mot anlagd väg och järnväg som är minst 10 m bred
- Anlagd väg och järnväg som är mindre än 10 m bred
- In- och utlopp som korsar våtmarkens kant
- Hårdgjord strandlinje och andra linjära ingrepp vid strandlinjen
- Övriga linjära ingrepp (t.ex. kanter mot påverkad mark)

Kartering av provytor görs i all semiakvatisk mark utom de träd- och buskklädda våtmarkerna med mer än 60 % träd- och busktäckning. Provyteutlägg görs med ett punktgitte, och utifrån detta görs sedan ett urval, så att punkterna ligger glesare i våtmarksrika rutor. För varje utvald punkt beskrivs följande innehåll i en cirkelyta med 10 meters radie:

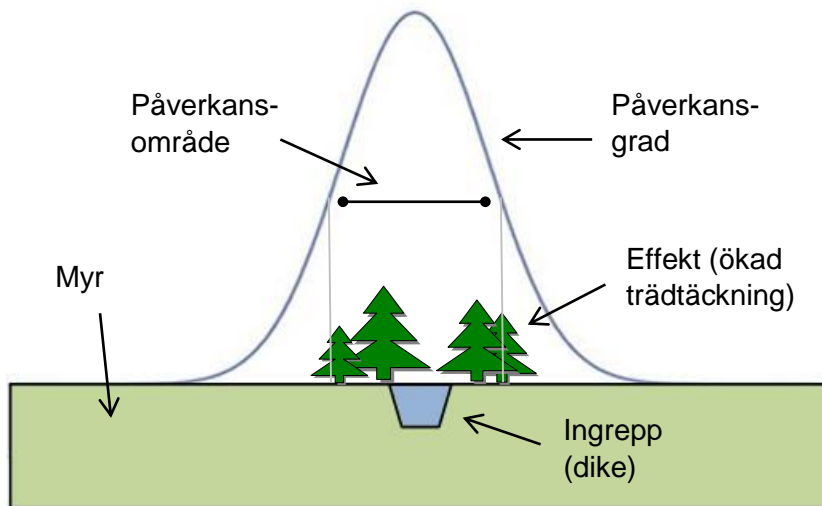
- Fysionomisk myrtyp
 - Ristuvevegetation
 - Fastmatta
 - Mjukmatta
 - Lösbotten
 - Sumpkärr
- Täckningsgrad av träd och buskar

Indikatorer för ingrepp i våtmarker

I utvecklingsprojektet 2013 föreslog vi tre indikatorer som tillsammans beskriver olika aspekter av ingrepp i våtmarker (Kindström m.fl. 2014; Figur 1).

1. Längd linjära ingrepp (per areaenhet)
2. Area påverkad myr (per areaenhet)
3. Storlek hos förändring orsakad av ingrepp (per tidsenhet)

Dessa tre indikatorer tillsammans fångar in mängd (och helst också typ) av ingrepp, hur stor del av myren som berörs och vilka effekter de har på myren (Figur 1).



Figur 1. Principsskiss över påverkan av ett ingrepp (ett dike) på myren och dess vegetation. Den blå kurvan illustrerar att ingreppet (diket) även påverkar den omgivande myren, mindre ju längre ifrån diket man kommer. Påverkansområdet är den zon kring diket där graden av påverkan överskrider en viss nivå. Effekten utläses av de skillnader i vegetation och/eller artsammansättning som man kan anta beror på själva ingreppet.

Beroende på hur man definierar och delar in måttet, kan area påverkad myr användas för att sammanfatta både typ av ingrepp och dess effekter i en enda gemensam indikator. Ett tröskelvärde får sättas för hur tydlig påverkan (påverkansgrad eller effekt) behöver vara för att räknas in i indikatorvärdet. Det är också rimligt att ett sådant sammanfattande areamått också har med information om vilken typ av ingrepp det gäller. För att man ska kunna tolka informationen behöver man också koppla det till vilken typ av våtmark det gäller (hydromorfologisk och fysionomisk typ), eftersom olika ingrepp kan vara olika vanligt förekommande och få olika effekt på både hydrologi, markegenskaper och vegetation.

Totalt ingår 98 rutor med flygbildstolkningsår 2015-2017. Av dessa har vi tagit ett urval av de rutor som har förekomst av diken i rutan, eftersom vi tror att jämförelsen av våtmarker med och utan ingrepp i utvecklingsprojektet underlättas om våtmarkerna ingår i samma landskap, är mer likartade och därför lättare att jämföra.

Flygbildstolkningsmetodik

Den övergripande arbetsgången har varit att först kontrollera och revidera tolkningsdata från 2015-2017 (både yt- och linjeobjekt) och därefter flygbildstolka våtmarker och ingrepp i 80-talsbilderna. Flygbildstolkningen görs i infraröda flygbilder i stereo, och höjddatamodellen med 2 m upplösning används i viss mån som stöd i avgränsningen, särskilt för icke-torvbildande våtmarker (Kindström & Glimskär 2016).

Karteringsregler: För avgränsning av våtmarker från omgivande mark har vi använt minsta karteringsenhet 1 hektar och minst 10 m bredd. Polygonerna

kan tillåtas vara smalare än 10 på en sträcka av högst 20 m. De linjära ingreppen har karterats om de varit 20 m eller längre.

Avgränsning av våtmarker i nutida flygbilder

1. Varje våtmark har fått ett unikt ID för analyser på våtmarksnivå, t.ex. om man kan se förändringar i andelen träd och buskar i delobjekt som saknar diken, men som angränsar till delobjekt som har diken.
2. Indelning av våtmarkerna i Naturmark med skog och/eller skogsbruk och Semiakvatisk mark utom skog.
3. Indelning av de semiakvatiska skogarna i markslagen Semiakvatisk mark med skog utan tydliga spår av skogsbruk, Semiakvatisk mark med skog med tydliga spår av skogsbruk och Semiakvatisk mark med skog av igenväxnings-karaktär.
4. Den öppna torvbildande marken har därefter delats in med avseende på hydrotopografisk myrtyp och den icke-torvbildande i övrig våtmarkstyp (jämförbart med VMI).
5. Slutligen har polygonerna delats in i två klasser med avseende på träd- och busktäckning, där gränsen satts till mer, eller mindre, än 10 %. Gränsen har valts så att vi ska få markytor som är jämförbara med satellitövervakningens klass för öppna våtmarker. Med ett relativt lågt gränsvärde kan man förhoppningsvis studera en tidig igenväxningsfas.

Förberedelser inför tolkning med äldre flygbilder

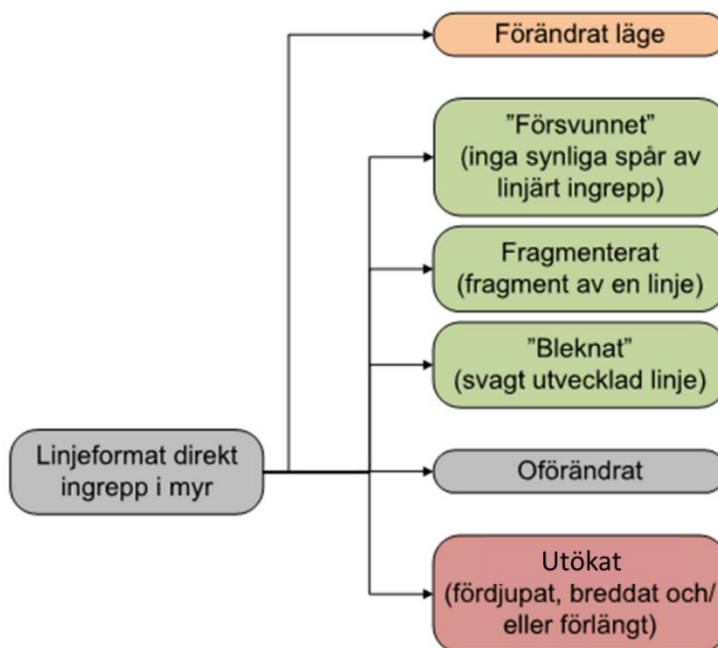
För flygbildstolkning i äldre flygbilder finns IR-flygbilder från 1980-talet tillgängliga på SLU genom det inköp som gjordes av NILS med finansiering från Naturvårdsverket, men de landskapsrutor som täcks av detta överlappar till ungefär hälften med de landskapsrutor som ingår i Remiils våtmarksprogram. I slutet av 2018 fick vi därför beviljat en tilläggsfinansiering från Naturvårdsverket för inköp av flygbilder som täckte de landskapsrutor som innehåller våtmarker där ingrepp kan förekomma. Avtalet mellan NV och SLU slutsignerades 2 januari 2019. Anledningen till att det behövdes extrafinansiering är att de analoga flygbilderna behöver skannas manuellt av Lantmäteriet, vilket innebär att kostnaden per flygbild blir mycket högre än för nytagna digitala flygbilder.

Metodik för tolkning av förändring

Vid tolkning som innefattar två tidsskikt är det mest effektivt att återanvända så mycket av geometrierna (polygongränser, linjeobjekt) som möjligt. En stor del av arbetet innebär alltså att markera var synbara förändringar har skett, som innebär att den berörda ytan förs till en annan klass eller på annat sätt tydligt förändrade egenskaper (t.ex. trädäckning). Som tolkningen nu utförs, så innebär tolkningen i de äldre bilderna att man beskriver ytor och ingrepp som skiljer sig från det som har registrerats i de aktuella flygbilderna.

Vid kartering av linjära ingrepp kategoriseras diken i fyra klasser:

- Mycket tydligt = nyrensat/nygrävt med mycket effektiv dränerings-effekt
- Tydligt = ett dike som dränerar, men det har gått en tid sedan det rensades/grävdes
- Otydligt = igenväxt så pass att dräneringseffekten har avtagit
- Mycket otydligt = diket är uppgrundat och/eller fragmenterat och saknar dräneringseffekt



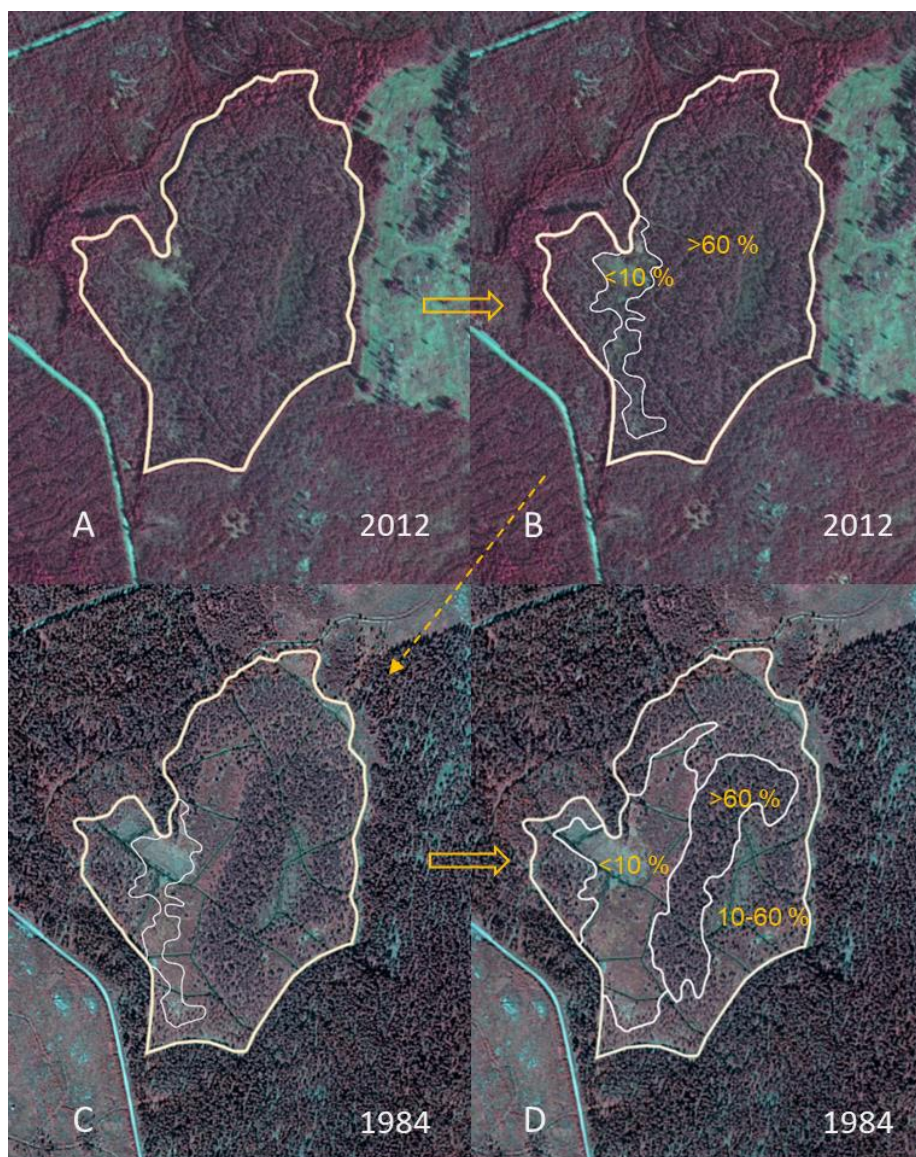
Figur 2. Förväntade typer av förändringar av linjära ingrepp i våtmarker.

Eftersom inga ingrepp har karterats i träd- och buskklädd mark (>60 %), så kan ingrepp behöva nykarteras i de äldre bilderna, i sådan mark som var öppen i de äldre bilderna men skogklädd i de aktuella bilderna. En sådan igenväxning kan bland annat vara en effekt av själva ingreppet, men också i viss mån påverkas av generella förändringar.

I den ordinarie tolkningen ingår också att tolka fysionomisk myrtyp och trädäckning i cirkelytor med 10 m radie, vilket är tänkt att fånga in mer detaljerade egenskaper hos våtmarken. Som komplement till dessa cirkelytor, så tolkas också närområdet till ingreppet inom en 10 m buffert kring linjeobjektet som beskriver ingreppet. På det sättet får vi detalj-information om ingreppets effekt som kan användas för flera tidsskikt och som kan jämföras med generella förändringar i cirkelytorna.

Dessa moment ingår alltså i tolkningen av äldre flygbilder:

1. Återanvänd geometrier från tolkningen i aktuella bilder och kartera förändrade polygongränser
2. Nykartera diken i de äldre bilderna i mark som har övergått från öppen mark till skog mellan de två fototidpunkterna
3. Dela in diken i kategorier baserat på storlek och tydlighet (Figur 2; behöver kompletteras även i aktuella flygbilder), med markering av om detta har förändrats mellan tidsskikten.
4. Tolka detaljerade variabler i utslumpade cirkelytor för att beskriva generella förändringar
5. Tolka 10 m-buffert kring diken med cirkelytemetodik

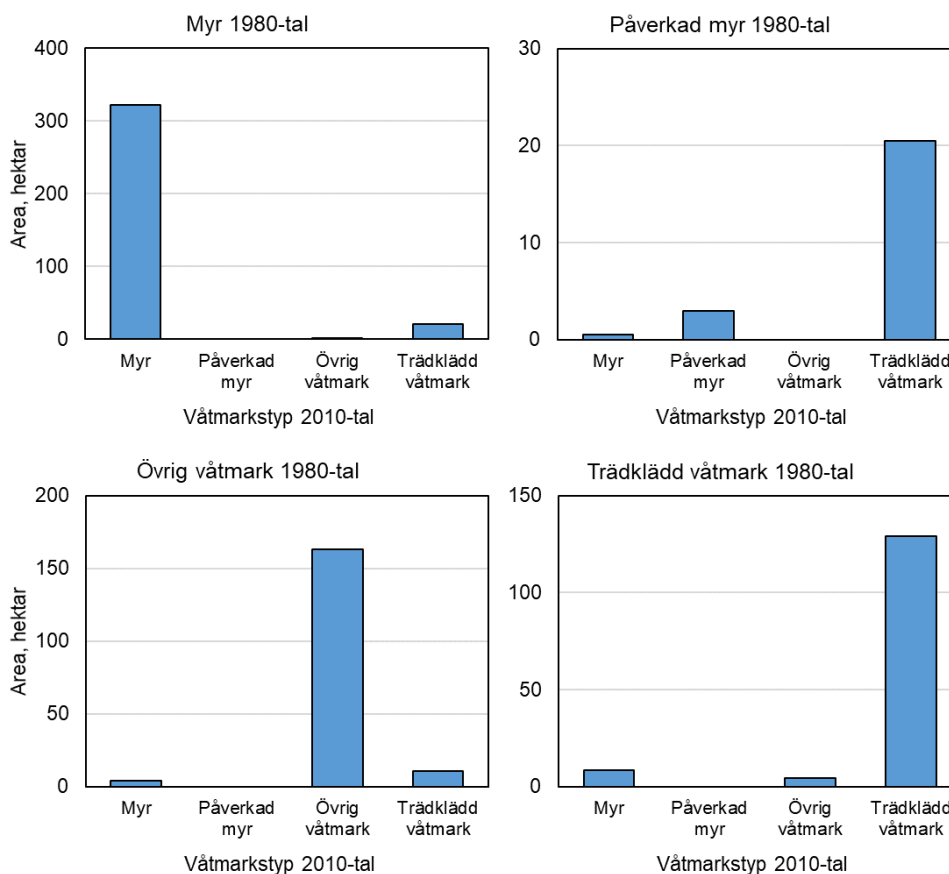


Figur 3. Exempel på en dikespåverkad våtmark, där den öppna-halvöppna våtmarken till stor del har övergått till trädklädd våtmark (gräns vid >60 % träd-/busktäckning) mellan 1980-talet (C och D) och 2010-talet (A och B). Hela våtmarken är kraftigt påverkad av diken, vilket syns tydligast i bilderna från 1980-talet. Arbetsgången i flygbildstolkningen är att först göra en bruttoavgränsning av våtmarken i aktuella bilder (A). Därefter görs en underindelning baserat på bl.a. klasser av träd- och busktäckning (B). Därefter först polygonerna över till de äldre bilderna från 1980-talet (C), där underindelningens gränser och klassningar justeras baserat på utseendet i det äldre tidsskiktet (D).

Resultat från tolkning inom utvecklingsprojektet

De resultat som presenteras i denna rapport fokuserar på mängden ingrepp, och här har vi valt enbart diken, eftersom de är vanligt förekommande och kan förväntas ha ett tydligt samband med förändringar av bland annat träd- och buskskiktet. För att på ett bra sätt utvärdera

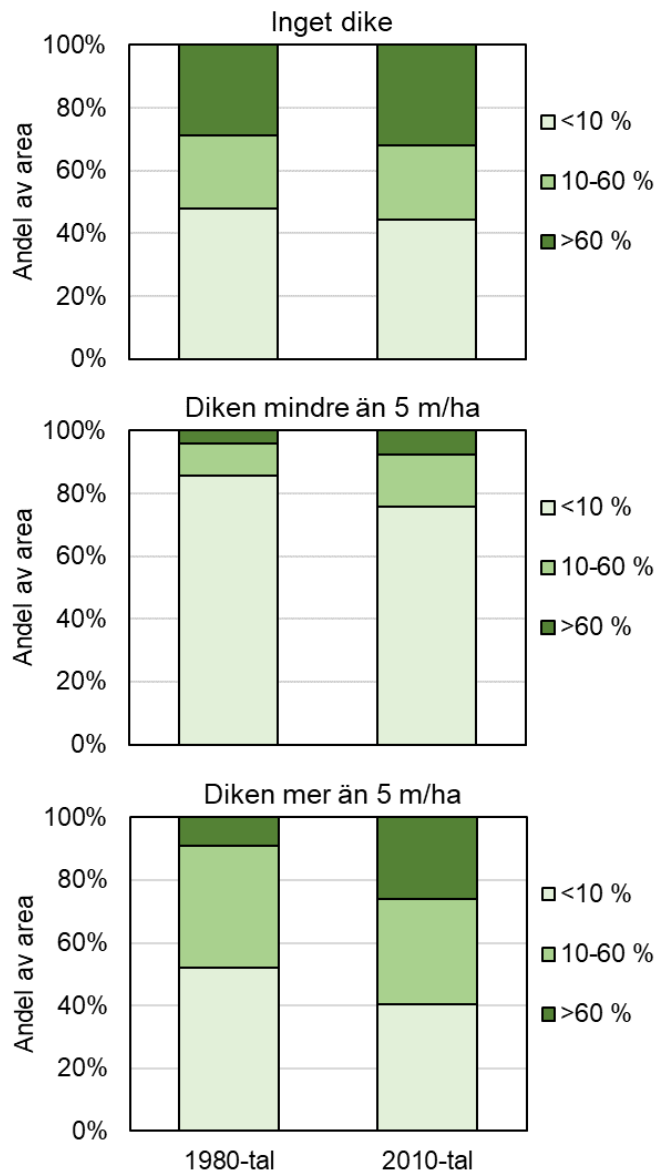
ingreppens betydelse, så behöver man också ha koll på mer generella förändringar, där inte bara lokala effekter av specifika ingrepp, utan också mer generell påverkan spelar roll, som t.ex. tidigare hävd (t.ex. myrslätter), kvävenedfall, klimatförändringar, vattenregim i intilliggande vattendrag m.m. Här har vi därför använt den klassificering av våtmarker som görs i polygontolkningen, där en indelning liknande den i bl.a. VMI används (Gunnarsson & Löfroth 2009; Kindström m.fl. 2014).



Figur 4. Skillnader i våtmarkstyp mellan de två tidsperioderna, mätt som areal av en viss typ i 1980-talsbilderna som motsvarar samma eller någon annan våtmarkstyp i 2010-talsbilderna. Ett mindre antal polygoner som klassades som vatten, jordbruksmark (t.ex. obrukad åkermark) eller terrester skog i 1980-talsbilderna har utelämnats, eftersom de hade väldigt liten areal. Gränsen mellan trädklädd våtmark och andra våtmarkstyper går vid 60 % täckning av träd och buskar.

Om man ser till våtmarkernas areal som helhet, så har de flesta bibehållit samma våtmarkstyp, som förväntat (Figur 4). Den mest påtagliga förändringen är att en mycket stor andel av de myrar som klassades som "kraftigt påverkade" i 1980-talsbilderna har övergått till klassen "trädklädd våtmark", medan en väldigt liten andel av övriga myrar och andra våtmarker visar en sådan förändring. Vår slutsats är att den generella

förändringen av våtmarkerna i regionen trots allt går ganska långsamt, samtidigt som de påverkade våtmarkerna växer igen mycket snabbt. Det är ingen överraskning att det finns en skillnad, men det är intressant att konstatera att den är så stor och tydlig. Ett annat intressant resultat är att en mindre andel av de våtmarker som klassades som trädklädda i 1980-talets bilder hade övergått till en mer öppen våtmarkstyp (se även Figur 10, nedan).



Figur 5. Andel av våtmarkernas area med olika träd- och busktäckning, indelat i tre täckningsklasser för de två tidsperioderna. Här visas summan för vardera av tre grupper av våtmarkspolygoner: helt utan diken, med liten mängd diken (mindre än 5 m dike per hektar) och med större mängd diken (mer än 5 m dike per hektar).

Eftersom vi har karterat själva diken som linjeobjekt, så har vi också möjligheten att kvantifiera påverkan som både mängd och utseende hos

dikena. En majoritet av våtmarkspolygonerna saknar diken, och där verkar förändringen i träd- och busktäckning vara ganska liten, om man ser till andelen av den totala arealen med olika träd- och busktäckning. För våtmarker med större mängd diken syns det dock en tydlig skillnad mellan de två tidsperioderna, med en ökning av andelen våtmark med medelhög eller hög träd- och busktäckning (Figur 5).

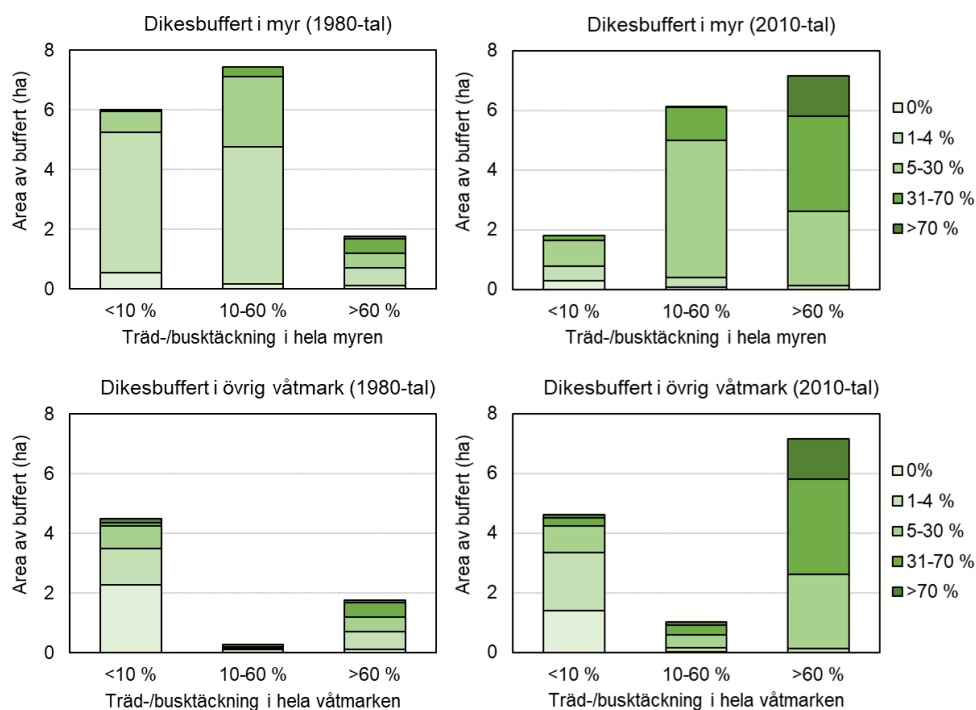
Enligt den konceptuella modell som vi har använt för att beskriva de tre olika indikatorerna för ingrepp i våtmarker, så kan man förvänta sig att diken påverkar våtmarkernas hydrologi mer i närheten av själva diket. Därför har vi testat att ange träd- och buskskiktets täckning också i en buffertzona som sträcker sig på 5 m avstånd från diket, som komplement till den något grövre indelning i täckningsklasser som görs av våtmarken som helhet. Hur långt ifrån diket dess påverkan sträcker sig varierar förstås beroende på våtmarkstyp, topografi och andra faktorer, och det påverkar i sin tur vilken bredd på en sådan buffertzona som bäst kan fånga in sådana mer lokala effekter.



Figur 6. Exempel på våtmark med diken, där täckning av träd och buskar har karterats i en buffertzona med 5 m avstånd från diket, i flygbilder från 1980-talet och 2010-talet. I synnerhet den högra (nyare) bilden indikerar att igenväxningen med träd och buskar har gått snabbare i närheten av diket, inte bara i själva buffertzonen, utan även i ett område ut till ungefär 30 m avstånd från diket.

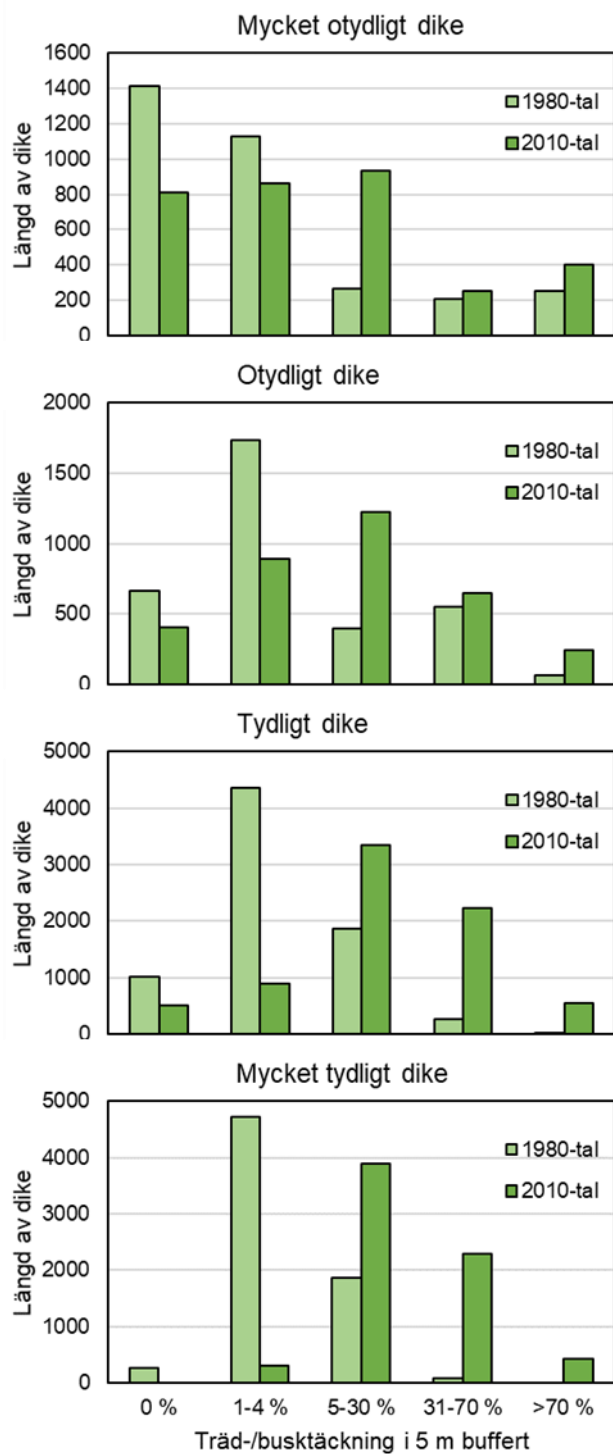
Figur 6 visar ett exempel med en dikningspåverkad våtmark där täckningen av träd och buskar har ökat markant mellan 1980-talet och 2010-talet, och även i buffertzonen kring diken har täckningen ökat. Om man tittar i

närområdet kring diket så kan man också se tendenser till att trädäckningen är hög i en ganska bred zon kring diket (Figur 6), vilket talar för att den konceptuella modellen i Figur 1 åtminstone i vissa fall kan vara relevant.

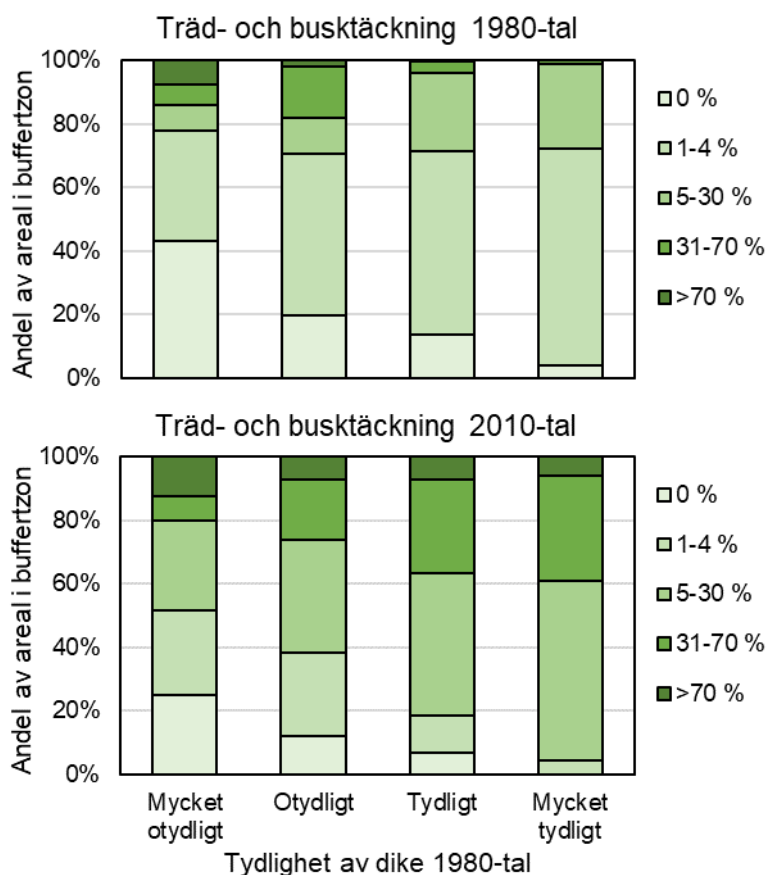


Figur 7. Jämförelse mellan träd- och busktäckningen i dikesbufferten och den totala täckningen av träd och buskar i våtmarken, uppdelat på myrar och andra våtmarker. Skillnaden i höjd mellan staplar vid de två tidpunkterna indikerar förändring av hela våtmarkens täckning, medan klasserna inom staplarna indikerar skillnader inom buffertzonerna.

En något mer detaljerad indelning av både våtmarker och buffertzoner efter träd- och busktäckning indikerar att andelen av buffertzonerna som ligger i våtmarker med hög träd- och busktäckning har ökat, men det förekommer också att buffertzonernas träd- och busktäckning kan vara mindre än i våtmarken som helhet (Figur 7). Det är alltså många olika faktorer som påverkar resultaten, vilket man måste vara medveten om. En möjlig felkälla är också att det kan vara svårare att upptäcka diken i områden med hög trädäckning, vilket eventuellt kan göra att man underskattar dikenas betydelse för igenväxning i vissa fall.



Figur 8. Täckning av träd och buskar i en buffertzona med 5 m bredd omkring diken i våtmarker. Täckningen har bedömts inom samma avgränsning i flygbilder från både 1980-tal och 2010, och karteringen av diken baseras på tolkningen i 1980-talsbilder, liksom klassningen av hur tydligt de kan urskiljas i flygbilderna. Figuren innehåller samma information som Figur 9, men presenterat i annat format.

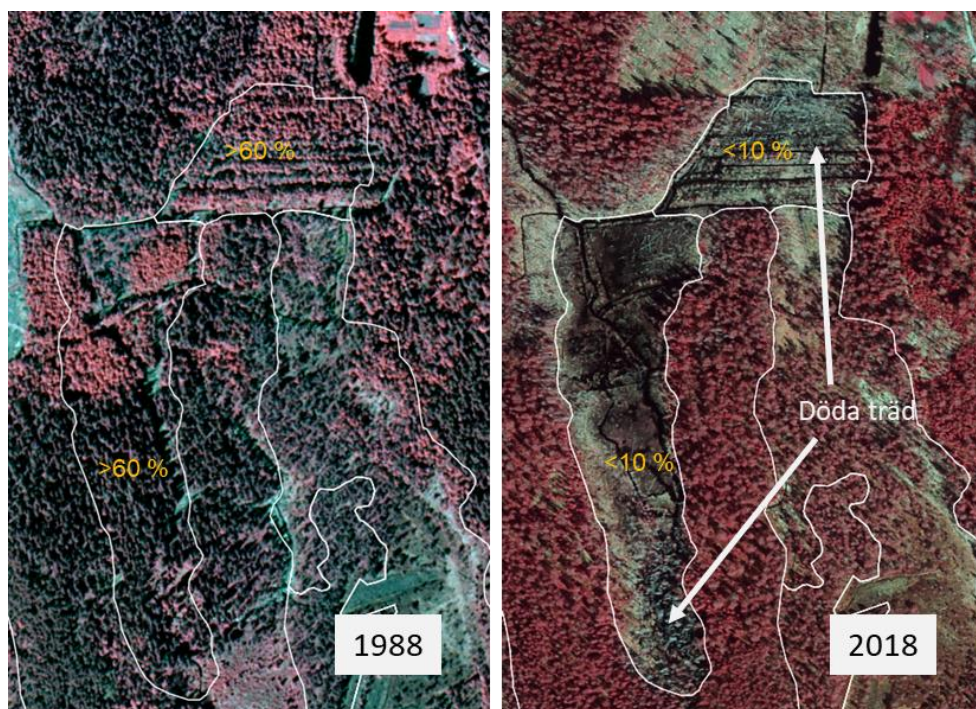


Figur 9. Täckning av träd och buskar i en buffertzoon med 5 m bredd omkring diken i våtmarker. Täckningen har bedömts inom samma avgränsning i flygbilder från både 1980-tal och 2010, och karteringen av diken baseras på tolkningen i 1980-talsbilder, liksom klassningen av hur tydligt de kan urskiljas i flygbilderna. Figuren innehåller samma information som Figur 8, men presenterat i annat format.

Flygbildstolkningen av träd- och busktäckningen i en buffertzoon kring diken visar intressanta samband mellan dikenans tydlighet i flygbild (vilket vi antar har ett klart samband med deras dränerande effekt). Tydligheten kan bland annat ha att göra med att diken ofta grundas upp och förlorar sin dränerande effekt vartefter tiden går, i synnerhet i torvmark, om de inte rensas.

De resultat som presenteras i Figur 8 och 9 visar diken som karterades i 1980-talsbilderna, inklusive klassningen av tydlighet. De diken som var otydliga i 1980-talsbilderna skiljde sig där inte så mycket från andra diken om man ser till träd- och busktäckningen i buffertzonen i flygbilder från samma period. Om man däremot jämför med hur träd- och busktäckningen har utvecklats fram till 2010-talet, så är det markanta skillnader. Omkring de mest otydliga diken är träd- och busktäckningen väldigt likartad i de tidiga och sena bilderna, vilket indikerar att de inte har förändrats särskilt mycket. Andelen av diken som har hög träd- och busktäckning i omgivningen har ökat något, i synnerhet i intervallet 5-30 % täckning, men inte alls så påtagligt som för andra diken. För de allra tydligaste diken är skillnaden mellan tidpunkterna

störst, så att de helt öppna ytorna i stort sett är borta i de nya bilderna, samtidigt som en väldigt stor andel har tillkommit för klasserna över 30 % träd- och busktäckning. Det är också anmärkningsvärt att det är en så tydlig gradvis skillnad, så att andelen diken med hög träd- och busktäckning i 2010-talsbilderna (d.v.s. en kraftigare förändring) gradvis blir större ju tydligare diket är i 1980-talsbilderna (Figur 8 och 9).



Figur 10. Exempel på förändring som innebär minskning av träd- och busktäckningen mellan de två tidsperioderna, där en stor andel av träden har dött på grund av en period med kraftig översvämningpåverkan.

För att sammanställningen av våtmarkernas förändring ska bli rättvisande och lätt att tolka, så är det också viktigt att ha i åtanke att olika våtmarker kan utvecklas åt olika håll. Det finns flera exempel i flygbildstolkningen att täckningen av träd och buskar har minskat mellan de två tidpunkterna, både kring diken och i våtmarkerna som helhet (se resultat för trädklädd våtmark i Figur 4, där vissa ytor har övergått till myr eller öppen strand med träd-/busktäckning lägre än 60 %). Den tydligaste effekten uppstår när det blir en period med kraftig översvämning, då en stor andel av träden plötsligt kan dö. Ett sådant bildexempel visas i Figur 10.

Det är också vanligt att vattennivån stiger när diken gradvis grundas upp, och även det kan leda till avdödande av träd och buskar. Vissa sådana exempel kan ses i resultaten från buffertzonen kring diken.

Erfarenheter om uppföljning av körspår i våtmarker

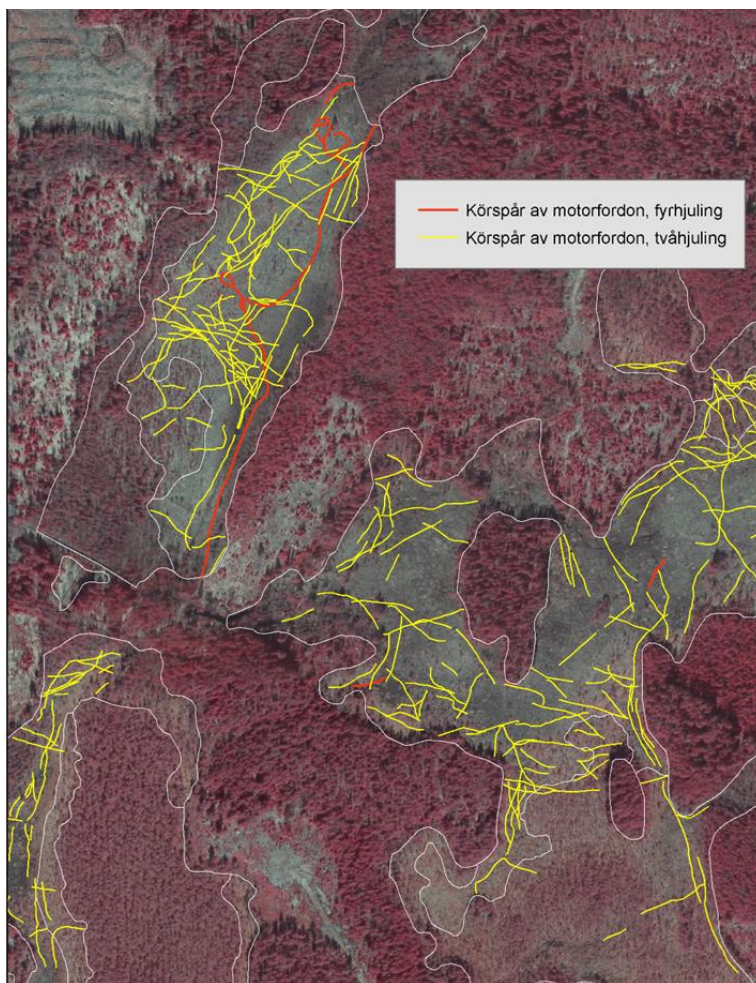
Vi har alltså valt att inte fokusera så mycket på körspår i denna rapport, dels för att vi kunde presentera en del exempel på resultat om körspår redan i tidigare rapporter (Kindström m.fl. 2014; Kindström & Glimskär 2016; Glimskär m.fl. 2018), dels för att sambandet mellan ingrepp och vegetationsförändringar kan förväntas vara tydligare för diken och därmed mer utslagsgivande vid jämförelsen mellan gamla och nya flygbilder.

Några erfarenheter har vi ändå från den fortsatta tolkningen av ingrepp i våtmarker fram till idag, som kan vara värda att nämna i denna utvärdering. Den mest iögonenfallande förekomsten av körspår hittills har varit för tvåhjulingar, där ett fåtal myrar har haft en väldigt stor lokal påverkan. Vi tolkar det som att det är lokala motorcykelklubbar som har använt näraliggande myrar som "lekplats", och de områden vi har sett har också varit relativt nära tätorter.

I landet som helhet tror vi att fyrhjuliga fordon (fyrhjulingar och skogsmaskiner, m.m.) är mer lämpade att följa med den metodik som ingår i delprogrammet. De har antagligen en jämnare fördelning över landskapet och över tiden, och de har också tydligare koppling mot den generella markanvändningen i landskapet. Spår av fyrhjuliga fordon är relativt sett lättare att kartera och skilja från annan påverkan, eftersom man normalt ser de två parallella spåren tydligt i flygbilderna.

Fortfarande är dock motorcykelspår en sak som förstås påverkar våtmarkerna lokalt, i synnerhet som det kan bli väldigt mycket spår på en liten yta. Men mängden och karaktären på motorcykelspåren gör också att de kan vara både svåra och tidskrävande att kartera. De kan vara mer eller mindre diffusa, och när de finns i mindre mängd kan de också vara svåra att skilja från viltstigar (av älg och rådjur). Ett förslag är därför att man istället för att kartera enskilda sådana spår istället markerar hela det påverkade området som en polygon och gör en uppskattning av mängden körspår inom den. Det känns också som en mer relevant metod för denna typ av väldigt lokal (och mer eller mindre temporär) påverkan.

En sak som vi ser och som vi tror är typiskt för sådana körspår från motorcykel är att de kraftigt påverkade ytorna kan finnas bara i en specifik del av ett sammanhängande myrområde, vilket talar för att det är just mänsklig påverkan och inte t.ex. viltstigar. Ett exempel på hur denna påverkan kan se ut vid karteringen ges i Figur 11.



Figur 11. Exempel på karterade körspår i myrar i aktuella flygbilder, av fyrhjuliga (röda linjer) och tvåhjuliga motorfordon (gula linjer). Bildexemplet är taget från en landskapsruta som ingår i 2018 års flygbildstolkning (det fjärde året under programperioden).

Erfarenheter från tolkningen i äldre flygbilder

80-talsbilderna är märkbart sämre i kvalitet än de bilder som registreras idag. Framförallt är de inte lika skarpa som dagens bilder, vilket har fått konsekvensen att täckningsgraden av träd och buskar varit svårare och mer tidsödande. Med de relativt grova klasser för andel träd och buskar så har det troligtvis inte någon avgörande betydelse. Vi kan dela klassen 5-30 % i två (5-10 % och 11-30 %) utan att det påverkar tolkningsbarheten, men finare klassindelning än så är antagligen inte realistiskt.

Flygbildernas centralprojektion kan göra det svårt att se krontäckningen över ett dike. Det är viktigt att man bedömer de träd och buskar som är inom buffertzonen för att en jämförelse möjlig. Därför behövs så många bilder över en ruta att de diken som befinner sig i rutans kant kan ses direkt ovanifrån (d.v.s. befinner sig centralt i en flygbild).

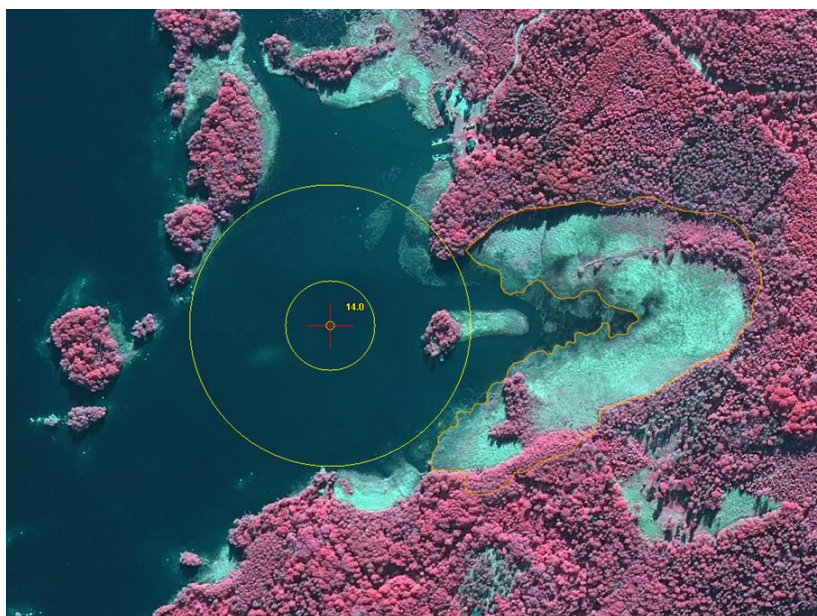
Våtmarkerna är påtagligt mer öppna i bilderna från 80-talet, vilket innebär att man kan upptäcka fel i den avgränsning av våtmarkerna som först gjordes i nutida bilder. I det fall som vi har upptäckt har det rört sig om hållmark som täcks av träd i de senare bilderna. Men man kan behöva vara försiktig med att göra andra ändringar, om man inte säkert kan avgöra om det har varit fråga om en felkartering eller en faktisk förändring.

I och med att vi klipper de våtmarker som ligger vid rutkanten med 3 x 3 km-rutan så kan det bli så att ett dike hamnar strax utanför rutans kant. Då kan vi registrera en ökad andel träd och buskar i våtmarken, men vi kan inte härleda det till påverkan från diket.

Jämförelse med den satellitbaserade våtmarksövervakningen

Både den nationella, satellitbaserade våtmarksövervakningen (t.ex. Boresjö Bronge 2006) och våtmarksövervakningen i Remiil fokuserar på att fånga in både generella och lokala förändringar i våtmarksvegetationen som kan kopplas mot olika typer av ingrepp. En skillnad är dock att vi i Remiil karterar själva ingreppen, även sådana som inte har lika tydlig påverkan på biomassan i närområdet. En annan skillnad är förstås att Remiil än så länge bara följer våtmarker i Mälardalslänen.

En annan grundläggande skillnad är att vi har 1 hektar som minsta karteringsenhet, medan den satellitbaserade våtmarksövervakningen har en högre gräns liknande den i VMI, som i Mälardalsregionen använder 10 hektar som minsta gräns (Figur 12).



Figur 12. Exempel på effekt på urval av objekt utifrån minsta karteringsenhet på 10 ha (VMI; yttre cirkeln) respektive 1 ha (Remiil; inre cirkeln). Inte bara de mindre våtmarkerna i omgivningen, utan även den strandnära våtmarken i områdets mitt riskerar att falla bort med 10 hektars minsta karteringsenhet, medan den säkert kommer med med 1 ha minsta karteringsenhet.

Resultaten av detta års utvärdering visar exempel på att ingrepp i form av diken kan ge väldigt varierande effekter på den omgivande vegetationen. Det finns väldigt tydliga tendenser att våtmarkerna generellt får högre träd- och busktäckning, vilket till viss del kan förklaras med diken och andra ingrepp, men också av andra miljöfaktorer.

Men vi kan också med våra mer detaljerade data också se lokala förändringar i andra riktningar, bland annat att tillfälligt höga vattennivåer kan leda till att träd dör och att en tidigare trädklädd våtmark kan övergå till en betydligt mer öppen. Den dynamiken är också viktig att förstå, när och var den uppkommer och hur den påverkar våtmarkernas tillstånd i ett större landskapsperspektiv.

Som nämns ovan har vi också erfarenheter från andra ingrepp än diken, och det kan behövas mer fördjupade studier för att förstå hur de påverkar våtmarkernas hydrologi, ekologi och naturvärden. Det förslag vi tar upp ovan är att den lokalt väldigt påtagliga inverkan av körning i motorcykelklubbar kan ge starkt genomslag i data med vår metod, men egentligen skulle det kanske vara mer lämpligt med annan typ av uppföljning för att utvärdera och komma till rätta med den frågan.

Referenser

- Boresjö Bronge, L. 2006. Satellitdata för övervakning av våtmarker - slutrapport. Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Rapport 2006:36. Gävle.
- 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., Kindström, M., Lundin, A. & Björkén, A. 2018. Årsrapport för Regional miljöövervakning i landskapsrutor 2018. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Gunnarsson, U., Kempe, G. & Kellner, O. 2010. Mer träd på myrarna. Igenväxning de senaste 20 åren. Länsstyrelsen i Dalarnas län, Rapport 2010:04. Falun.
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. 2009. Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar. Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige. Rapport 5925, Naturvårdsverket. Stockholm.
- 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.
- 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.