



Markanvändningsbetingade vegetationsförändringar inom öppen myr 1987-2000 i Norrbottens län - Satellitbaserad övervakning

Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2012



Länsstyrelsen
Norrbotten

Titel Markanvändningsbetingade vegetationsförändringar inom öppen myr
1987-2000 i Norrbottens län - Satellitbaserad övervakning.
Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2012

Författare: Susanne Backe, Länsstyrelsen i Norrbotten, Katarina Eriksson, Brock
mann Geomatics Sweden AB, Urban Gunnarsson, Länsstyrelsen i Da
larna

Fotografier: Susanne Backe

Kartor: Länsstyrelsen Norrbotten©Lantmäteriet

Kontaktperson: Susanne Backe, Länsstyrelsen i Norrbottens län, 971 86 Luleå
Telefon: 010-225 50 00
E-post: norrbotten@lansstyrelsen.se
Internet: www.lansstyrelsen.se/norrbotten

ISSN: 0283-9636

Tryck: Länsstyrelsen, december 2013

Upplaga: 40 ex

Markanvändningsbetingade vegetationsförändringar inom öppen myr 1987-2000 i Norrbottens län

- Satellitbaserad övervakning

Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2012



Länsstyrelserna



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET



BROCKMANN GEOMATICS
SWEDEN AB

Förord

I Norrbotten finns ca två miljoner ha våtmark, vilket utgör en tredje del av Sveriges våtmarksareal. Länets våtmarker har stor variationsrikedom och är värdefulla för såväl arter knutna till våtmarkerna som arter knutna till intilliggande ekosystem. Förutom våtmarkernas betydelse för biologisk mångfald har de viktiga funktioner som dess förmåga att binda kol samt näringsämnen och därmed minska övergödningen av sjöar, vattendrag och hav. De har dessutom en vattenhållande förmåga som fungerar som buffert vid ändrade nederbördsmängder.

Hydrologin i många av länets våtmarker påverkas i olika grad av markanvändning som medför dikningar, skogsavverkningar och bilvägar. De hydrologiska störningarna har lett till att igenväxning av de öppna ytorna på myrarna sker. Även upphörd slåtterhävd på myrar och tillförsel av luftburna näringsämnen orsakar ökad igenväxning.

I Länsstyrelsen uppdrag ingår att övervaka förändringar i naturmiljön bl.a. enligt regeringens 16 miljömål. För att följa miljömålet ”Myllrande våtmark” har Naturvårdsverket initierat ett delprogram inom nationell miljöövervakning som syftar till att övervaka vegetationsförändringar på öppna myrar med särskilt fokus på påverkan från markanvändning. Resultat från detta delprogram ”Satellitbaserad övervakning av våtmarker” beskrivs i denna rapport. I rapporten föreslås även en ny indikator för att följa miljömålet ”Myllrande våtmark”. Informationen om förändringarna som sker av miljötillståndet i länets våtmarker ger oss ett bättre underlag för planering av åtgärder för att bibehålla våtmarkernas funktion i landskapet.

Ett stort tack till alla som medverkat!

Rebecca Möller

Enhetschef på Miljöanalysenheten, Länsstyrelsen Norrbotten

Innehållsföreteckning

1. Sammanfattning.....	1
2. Satellitbaserad förändringsanalys av öppna myrar.....	2
2.1 Inledning.....	2
Bakgrund.....	2
Användarbehov.....	3
Metodutveckling.....	3
2.2 Metodik.....	5
Undersökningsområde.....	5
Data.....	6
Fenologi och väderförhållanden.....	7
Arbetsmoment.....	9
Utvärdering av förändringsanalysen.....	13
Utvärdering av basklassningen.....	22
2.3 Resultat.....	24
Resultat från förändringsanalysen.....	24
Utvärdering av förändringsanalysen.....	26
Utvärdering av basklassningen.....	38
2.4 Diskussion.....	44
2.5 Sammanfattning.....	50
3. Markanvändning kring förändrade myrar.....	51
3.1 Inledning.....	51
3.2 Metodik.....	51
3.3 Resultat.....	58
3.4 Diskussion.....	73
3.5 Sammanfattning.....	77
4. Indikator för miljömålsuppföljning.....	78
4.1 Inledning.....	78
4.2 Förslag till indikatorer från satellitbildsanalysen.....	80
5 Referenser.....	85
Bilaga A. Väderanalysdata	
Bilaga B. Instruktion för utvärdering - flygbildstolkning och fältkontroll	
Bilaga C. Fältprotokoll för utvärdering	
Bilaga D. Utvärdering av basklassning - flygbildstolkningsparametrar	
Bilaga E. Instruktion för flygbildstolkning av markanvändning	

1 SAMMANFATTNING

Miljöövervakning av våtmarker bedrivs inom Naturvårdsverkets programområde våtmark med syfte att långsiktigt följa utvecklingen av våtmarkernas tillstånd vad gäller hydrologisk orördhet och biologisk mångfald. För ett av delprogrammen används en satellitbaserad metodik för att upptäcka markanvändningsbetingade vegetationsförändringar i öppna myrar. Metoden baseras på antagandet att spektralt och vegetationsmässigt homogena myrtyper uppträder likartat med avseende på normal variation i fenologi och väder. Detta innebär att om grupper av homogena myrtyper avgränsas vid tidpunkt 1 så kan spektralt avvikande myrar, dvs förändrade myrar, sökas genom riktad förändringsanalys inom grupperna vid tidpunkt 2. Förändringsriktningen som analyserats är ökad biomassa/igenväxning. Förändringarna redovisas i två klasser; säker och potentiell. Analysen kommer att genomföras i hela landet nedanför fjällen från norr till söder med ett omdrev på tio år.

Under 2008 utfördes denna förändringsanalys i Norrbottens län. Satellitscenerna som har använts är för tidpunkt 1 från 1984, 1987 samt 1990 och för tidpunkt 2 från 2000. Analysen har resulterat i en mängd ytor inom öppen myr där indikationer på förändring finns. De förändrade ytorna omfattar ca 16 800 ha, vilket motsvarar 1,22 % av arealen öppen myr i undersökningsområdet, dvs hela Norrbottens län med undantag av fjällen

Vid en utvärdering av resultatet från förändringsanalysen ingick totalt 300 ytor varav 250 förändrade ytor och 50 referensytor. Referensytorna slumpades ut inom den oförändrade delen av den öppna myrmasken. Utvärderingen utfördes mha flygbilder och fältbesök för att verifiera förändringar. Utvärderingen visade att säkerheten i förändringsanalysen var mellan 48-91 %. I 48 % av ytorna kunde förändring verifieras. I ytterligare 43 % av fallen var det svårt att bedöma om en förändring skett, men möjlighet fanns att biomassa kan ha ökat under aktuell tidsperiod, dvs säkerheten i analysen kan vara upp till 91%. Förändringsytorna skiljde sig från referensytorna genom att de i högre grad låg i anslutning till vattendrag, sjöar och dråg samt hade fler ingrepp i omgivningen. Vanligast förekommande ingrepp inom 100 m från de förändrade ytorna var dikningar, ungskogar och upphörd myrslätter. I de östra delarna kunde förändringarna i högre grad verifieras jämfört med i de västra delarna. I väster fanns fler svårbedömda fall. Med andra ord kan man säga att förändringsanalysen har en högre säkerhet och i högre grad kan kopplas till markanvändning i de östra jämfört med de västra delarna. En möjlig orsak till denna skillnad kan vara att fenologiska effekter påverkar analysresultatet i mer höglänta områden med kortare vegetationsperiod.

Markanvändning i anslutning till de förändrade myrarna har analyserats med hjälp av flygbildstolkning av de förändrade ytornas tillrinningsområde. Flygbilderna som användes var från tre olika tidsperioder : 1960-, 1980- och 2000-tal. Markanvändningen i anslutning till de förändrade ytorna hade ökat i högre grad jämfört med referensytor. Ökningen har framförallt skett under perioden 1980 till 2000. Diken för skogsbruk stod för den största delen av ökningen. Kring ytor med säker förändringsindikation fanns en större andel skogsdiken jämfört med ytor som hade potentiell förändringsindikation. Det fanns fler rester av lador och hässjor sedan myrslätterepoken kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Markanvändningsanalysen gav oss ytterligare en bekräftelse på att resultatet från förändringsanalysen fångat upp ytor där snabba förändringar i form av igenväxning skett pga ingrepp.

Ett förslag på indikator för att följa miljö kvalitetsmålet för Myllrande våtmarker har tagits fram baserat på resultatet från förändringsanalysen. Förslaget är att man använder måttet andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr som indikator på snabba förändringar. Vi föreslår att indikatorn används dels på länsnivå och dels på kommunnivå.

2 SATELLITBASERAD ÖVERVAKNING AV ÖPPNA MYRAR

Efter 10 års utvecklingsarbete med omfattande tester, konsultationer och utvärderingar har Vattenfall Power Consultants AB, numera Brockmann Geomatics Sweden AB, tillsammans med Länsstyrelsen, Naturvårdsverket och Rymdstyrelsen utvecklat ett satellitbaserat övervakningsprogram av Sveriges våtmarker. Sedan 2007 ingår det i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakningsprogram. Förändringsanalysen genomförs nationellt i form av ett omdrev från norr till söder, inom en period på 10 år. Norrbottens län är det första länet inom det löpande programmet. Förändringsanalysen i Norrbotten genomfördes under år 2007-2008.

2.1 Inledning

Bakgrund

Sverige är ett av de våtmarksrikaste länderna i världen och mer än 20 % av vårt land är täckt av våtmarker (Löfroth 1991). Ca 40 % av dessa är öppna myrar. Våtmarkerna har stor variationsrikedom och är värdefulla för såväl arter knutna till våtmarkerna som arter knutna till kringliggande ekosystem och för rastande flyttfåglar. Våtmarkerna har sedan drygt ett sekel i stor utsträckning omförts till andra marktyper, framför allt inom ramen för skogs- och jordbruket, infrastruktur- och transportsektorerna samt torvnäringen (Naturvårdsverket 2007).

Under 1900-talet har en omfattande markavvattning ägt rum. Syftet har framförallt varit att öka skogsproduktionen på våtmarker, säkra skogsmarkens produktionsförmåga och utbyggnad av skogsbilvägnätet. Stora våtmarksarealer har även gått förlorade genom utvinning av torv och genom överdämning av våtmarksstränder i anslutning till sjöar och vattendrag som utnyttjas för elkraftproduktion.

Våtmarkerna har en viktig roll för den biologiska mångfalden och nästan 15 procent av våra rödlistade arter förekommer på myrmarker eller sötvattenstränder (Naturvårdsverket 2007). Många växter och djur som är beroende av denna biotop har missgynnats av igenväxning av tidigare öppna våtmarker. Igenväxning har huvudsakligen orsakat av markavvattning, tillförsel av luftburna näringsämnen och av att traditionell slätterhävd samt betesdrift upphört.

Riksdagen har definierat nationella miljö kvalitetsmål vilka beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. För miljö kvalitetsmålet "Myllrande våtmarker" anges att "Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet skall bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden" (Miljömålskommittén 2000). Miljö kvalitetsmålet Myllrande våtmarker bör, enligt regeringen (prop. 2009/10:155), i ett generationsperspektiv innebära bland annat följande:

- I hela landet finns våtmarker av varierande slag, med bevarad biologisk mångfald och bevarade kulturhistoriska värden,
- Viktiga ekosystemtjänster hos våtmarker som kollagring, vattenrening, vattenhushållning, biologisk produktion samt möjligheter till anpassning till ett förändrat klimat vidmakthålls,
- Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras,
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota eller utarma den biologiska mångfalden introduceras inte,

- Torvbrytning sker inte på platser med höga natur- eller kulturvärden eller på ett sådant sätt så att det leder till stora negativa effekter på den biologiska mångfalden,
- Våtmarker skyddas så långt möjligt mot dränering, torvtäkter, vägbyggen och annan exploatering och värdefulla våtmarkers värde upprätthålls eller restaureras,
- Våtmarkernas värde för friluftsliv värnas.

Delmålen är antagna av riksdagen för att konkretisera miljöarbetet på vägen mot miljömålen. Delmålen anger inriktning och tidsperspektiv. Några utgör en del av hela miljö kvalitetsmålet, andra utgör ett steg på vägen. Delmål har ersättas av etappmål (se vidare kapitel 4).

Habitatdirektivet är EU's viktigaste redskap för att uppnå målen att bevara biologisk mångfald. Den övervägande delen av Sveriges myrareal ingår bland de naturtyper som är särskilt skyddsvärda inom gemenskapen. För dessa naturtyper tillsammans med ett stort antal utpekade våtmarksarter kräver direktivet att medlemsländerna upprätthåller gynnsam bevarandestatus. Detta åtagande gäller i hela territoriet, men kompletteras av Natura 2000 som utgör ett nätverk av EU:s mest skyddsvärda naturområden och skapades för att hejda utrotningen av växter och djur och för att bevara deras livsmiljöer för framtiden. Inom Natura 2000-nätverket har nationella bevarandemål uppställts och parametrar har definierats för att det ska vara möjligt att övervaka att en gynnsam bevarandestatus bibehålls.

Användarbehov

För att kunna följa de nationella och regionala miljömålen samt bevarandestatus för våtmarkernas naturtyper och arter behöver Naturvårdsverket och Länsstyrelserna kostnadseffektiva metoder som kan producera jämförbara resultat om våtmarkernas status vid återkommande tillfällen. Detta inkluderar information både vad gäller våtmarkstyp och förändring, liksom information om förändringar i omgivningen.

Under åren 1984-2004 genomfördes en nationell våtmarksinventering (VMI) som omfattar hela landet förutom fjällkedjan. VMI baserades på tolkning av flygbilder i kombination med översiktlig fältinventering med bl.a. beskrivning av myrvegetation. Vid flygbildstolkningen bedömdes faktorer som grad och typ av ingrepp, beskogning, blöthet och hydrotopografi (Löfroth 1991). Ett av huvudsyftena med VMI var att identifiera de värdefullaste våtmarkerna genom en naturvärdesbedömning av alla större våtmarker i landet.

Med bakgrund av detta är satellitbildstekniken av stort intresse då den möjliggör återkommande, aktuella analyser av både våtmarksvegetation och ingrepp i omgivningen. Tekniken innebär att heltäckande homogena och jämförbara övervakningsdata kan produceras kostnadseffektivt över större regioner.

Metodutveckling

Metoden för den satellitbaserade förändringsanalysen av våtmarker har utvecklats i ett pilotprojekt i nära samarbete med Länsstyrelserna i Dalarnas, Gävleborgs, Jönköpings och Norrbottens län samt Naturvårdsverket och Rymdstyrelsen.

Under arbetets gång var syftet att ta fram ett satellitbildsbaserat operationellt koncept för övervakning och uppföljning av förändringar hos våtmarker. Målet var att utveckla en metod som kan användas för både regional och nationell uppföljning av tillståndet i våtmarkerna.

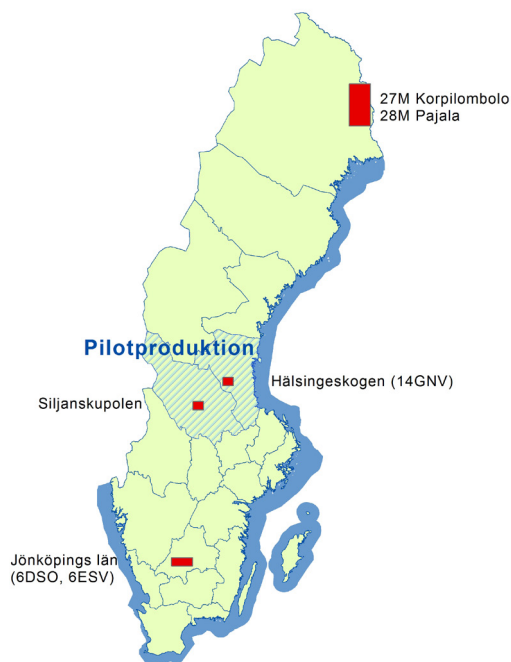
Under 2002 genomfördes ett utvecklingsarbete som innebar metodutveckling och test av framtagen metod inom Siljanskupolen i Dalarna respektive Hälsingeskogen i Gävleborgs län

(figur 1). Båda områdena är myrrika och omfattar myrar av många olika typer. Metodutvecklingen bedrevs huvudsakligen inom Siljanskupolen över vilken ett stort antal överlappande satellitscener fanns att tillgå. Detta gav möjlighet att ingående analysera olika myrars spektrala signaturer och uppträdande i tiden med avseende på fenologi och väderförhållanden (Boresjö Bronge 2002). Den framtagna metoden testades sedan i Hälsingeskogen och en preliminär utvärdering genomfördes med lovande resultat. Metoden användes under 2003 för en pilotproduktion av förändringsinformation över Dalarna och Gävleborgs län där lämpliga områden med täckande satellitdata fanns att tillgå.

För att erhålla ett utökat underlag för metodens användbarhet i ett nationellt perspektiv och få bättre möjligheter att specificera metod och kostnader för operationell våtmarksuppföljning utvidgades projektet med stöd från Naturvårdsverket så att den kunde testas i ytterligare två strategiskt valda områden, Jönköping respektive Norrbottens län (Korpilombolo och Pajala), innan den slutgiltiga metodiken fastlades (figur 1).

Resultaten av dessa utvecklingsprojekt sammanställdes till rapporten "Satellitdata för övervakning av våtmarker – slutrapport" (Boresjö Bronge, 2006). I rapporten har resultat och slutsatser sammanställts från de ovanstående utvecklingsuppgifterna och dessa ligger till grund för den metodik som nu används i förändringsanalysarbetet.

Länsstyrelsen i Gävleborgs län valde efter den första förändringsanalysen att genomföra en fördjupad uppföljning av vegetationsförändringar i våtmarker med höga naturvärden (Jonson 2007). Av länets mest värdefulla våtmarker visade en fjärdedel indikation på vegetationsförändringar under pilotstudien. Vid fältkontroll kunde en ökning av biomassa konstateras på 84 % av dessa våtmarker. På 28 % av våtmarkerna berördes mer än 5 % av området av förändrad vegetation. Den vanligaste orsaken i dessa fall var att nya diken tillkommit efter 1980-talets våtmarksinventering. Detta resultat har stärkt modellen och gett ett första prov på metodens användbarhet. Sedan 2007 ingår metoden Satellitbaserad övervakning av våtmarker i Naturvårdsverkets nationella miljöövervakningsprogram.

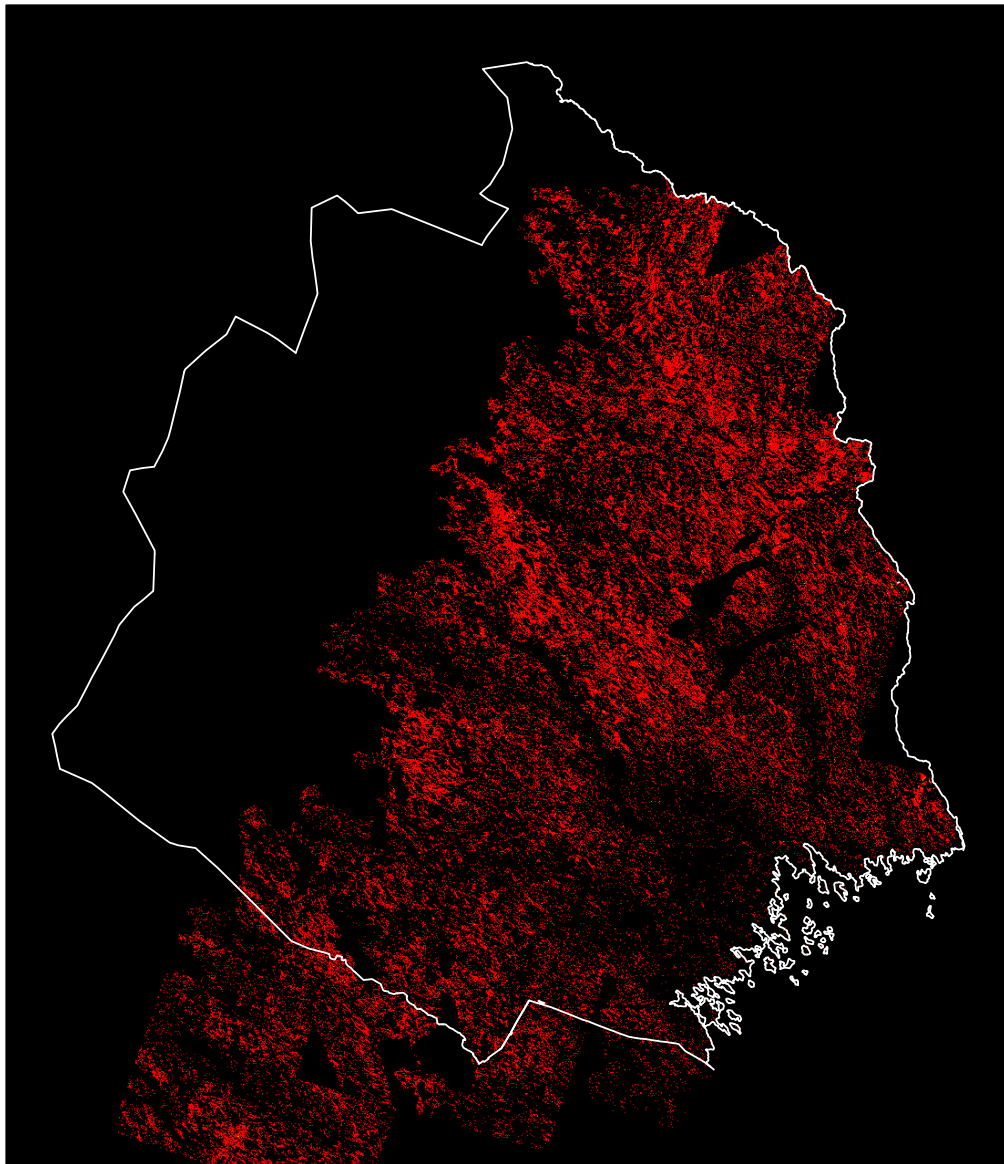


Figur 1. Röda rektanglarna visar studieområdena i utvecklingsprojektet och det blåstreckade området markerar var pilotproduktion genomförts under det förberedande arbetet.

2.2 Metodik

Undersökningsområde

Analysen omfattar hela Norrbottens län med undantag för fjällregionen. Anledningen till att fjällregionen inte ingår är att kartunderlag för den öppna myren/myrmasken är sämre i fjällen jämfört med skogslandet och att fenologiska problem är en vanligt förekommande felkälla beroende på fjällregionens kortare vegetationsperiod. Dessutom är kunskapen om våtmarkstyperna i fjällen sämre än i skogslandet, där VMI har bidragit till en god kännedom om myrvegetation. Undersökningsområdet avgränsas västerut av VMI-objektens utbredning, vilket i grova drag motsvarar gränsen för de naturgeografiska fjällregionerna. Ett par områden har inte analyserats pga molnskuggor eller dålig satellitbildstäckning (figur 2).



Figur 2. Undersökningsområdet täcker Norrbottens län med undantag för fjällregionen. De röda ytorna i den högra bilden visar analyserad öppen myr. Ett par mindre områden med molnskugga eller dålig satellitbildstäckning ingår inte i förändringsanalysen, t ex finns några sådan områden längs finska gränsen. Även de satellitscener som var gemensamma med Västerbottens län analyserades men i denna rapport redovisas enbart resultat från Norrbottens län.

Data

Satellitdata

För analysen har två set av satellitdata använts, ett från en äldre tidpunkt (mitten 1980-talet till 1990-talet) och ett från en senare tidpunkt, år 2000 (även kallat det yngre datasetet). De satellitdata som används är, Landsat TM/ETM med 25 meterupplösning.

Äldre scener

I det äldre datasetet har scener från 1984, 1987 och 1990 använts för att få full täckning över Norrbotten. Dessa är registrerade mellan 15 juli och 11 augusti vilket gör att de kan anses vara jämförbara mellan åren, se tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av äldre Landsat5 TM

Nod	Tidpunkt	Moln
194/12	1987-08-10	Moln i UL
194/13	1987-08-10	Molnfri
196/12	1990-07-15	Molnfri
196/13	1990-07-15	Molnfri
193/14	1990-08-11	Moln i UL
194/14	1984-08-01	Central del molnfri
196/14	1990-07-15	Molnfri

Tabell 2. Sammanställning av de yngre Landsat7 ETM

Nod	Tidpunkt	Moln
195/12	2000-07-27	Molnfri
195/13	2000-07-27	Molnfri
193/13	2000-07-29	20 % i UL (dock överlapp med molnfria 195/12)
193/14	2000-07-29	20 % i LL (dock överlapp med molnfria 195/14)
195/14	2000-07-27	Molnfri

* UL=Upper Left, UR=Upper Right, LL=Lower Left, LR=Lower Right. Molnbedömning görs i bildens fyra kvadranter.

Yngre scener

Från 2000 finns mycket bra och i stort sett molnfria scener över Norrbotten, se tabell 2. Full täckning av länen fås av fem scener som ligger mycket bra tidsmässigt ur fenologiskt perspektiv och är registrerade med bara två dagars mellanrum (27 och 29 juli).

Kartmasker

Väggkartans myrmasker har erhållits från pixelklassningen från Svensk Marktäckedata, vilket innebär att data levereras i img-format. Detta har reducerat arbetet med att preparera dessa data.

Övriga data

Som stöd vid basklassificering och förändringsanalys har IR-flygbilder, pankromatiska ortofo-ton och VMI-data används.

Fenologi och väderförhållanden

En översiktlig bedömning av fenologi och väderförhållanden har gjorts för samtliga scener. Medeltemperatur och nederbörd har sammanställts för sju väderstationer, fördelade över Norrbotten och även Västerbotten för att få några fler referenspunkter (figur 3).

I Bilaga A finns en sammanställning av medeltemperatur och nederbörd för de sju väderstationerna i Norrbotten och Västerbotten för juni, juli och augusti månad från åren då satellitbilderna togs 1984, 1987, 1990 och 2000. Dessutom finns information om temperatur och nederbörd (medelvärden från perioden 1931-1960) samt antalet frostdagar. Data är hämtade från Väder och Vatten (SMHI) för berörda år.

De yngre satellitscenerna är alla från år 2000 och de äldre från 1984, 1987 och 1990. Samtliga scener är mycket bra ur fenologisk synvinkel. Vegetationen på myrarna bör för samliga scener vara fullt utvecklad och ännu inte ha börjat vissna i någon större omfattning.

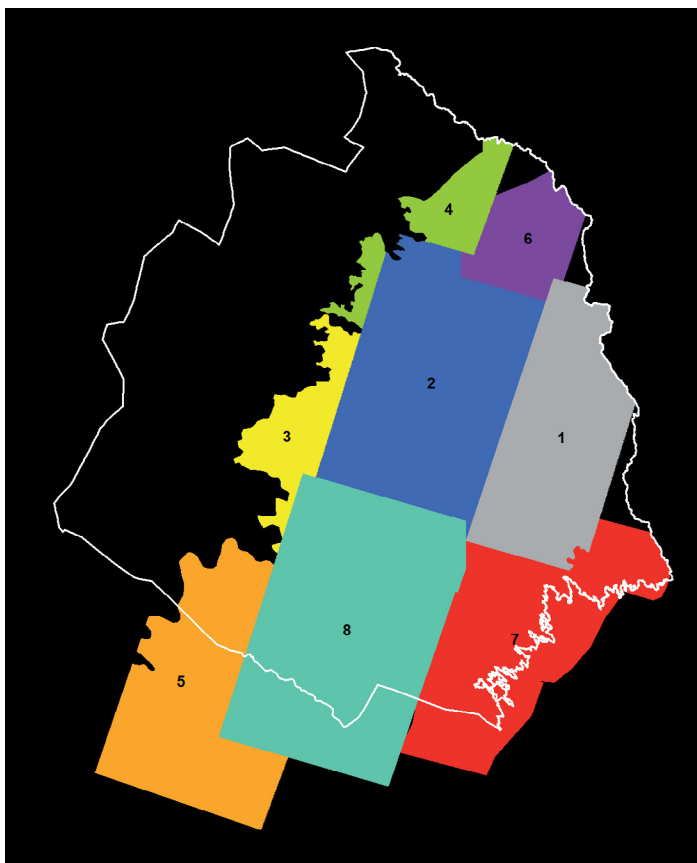
Vädermässigt tycks sommaren 2000 ha varit mycket nederbördsrik i norra Sverige. Alla väderstationer visar betydligt högre nederbördsmängder än normalt både i juni och i juli och även delvis i augusti (Bilaga A). Temperaturerna är under normala både i juni och augusti, men något högre i juli tack vare en mycket varm avslutning på månaden. Ur registreringssynpunkt bör myrarna ha varit något blötare 2000 jämfört med ett normalår.

Satellitscenerna har lagt ihop till scenpar inom vilka analysen utförts. För en täckande analys av Norrbottens län krävdes åtta scenpar (figur 4). En bedömning av fenologi, väderförhållanden och jämförbarhet mellan de ingående scenparen finns i tabell 3.

Sammanfattningsvis kan konstateras att alla scenparen kan förväntas vara jämförbara ur fenologisk perspektiv. Det kan med några undantag förväntas vara generellt blötare vid den senare tidpunkten, se tabell 3. Det är inga scener som uppvisar extrem torka vilket är bra då det påverkar förändringsanalysen påtagligt.



Figur 3. Väderstationer för vilka temperatur och nederbörd använts som referenspunkter.



Figur 4. De åtta scenparen som identifierades för att erhålla täckning över undersökningsområdet.

Tabell 3. Bedömning av fenologi och väderförhållande för de åtta scenparen i Norrbottens län.

Scenpar	Scener	Fenologi	Väderförhållanden (fokus på nerderbörd och avvikelser från normalen)
1	194/13 1987-08-10 193/13 2000-07-29	Jämförbar	Mer nederbörd än normalt i aug 1987 i de norra delarna av länet, mindre skillnad vid kusten. Mycket mer nederbörd än normalt i både juni och juli 2000 i båda scenerna.
2	194/13 1987-08-10 195/13 2000-07-27	Jämförbar	Mer nederbörd än normalt i aug 1987 i de norra delarna av länet, mindre skillnad vid kusten. Mycket mer nederbörd än normalt i juni 2000.
3	196/13 1990-07-15 195/13 2000-07-27	Jämförbar	Mer nederbörd än normalt i juli 1990 (Jokkmokk). Mycket mer nerderbörd än normalt i juni 2000.
4	196/12 1990-07-15 195/12 2000-07-27	Jämförbar	Något mindre nederbörd än normalt i juli 1990 (Kiruna). Mycket mer nederbörd än normalt både i juni och juli 2000.
5	196/14 1990-07-15 195/14 2000-07-27	Jämförbar	Mindre nederbörd än normalt i juni 1990, mkt mer i juli (Arvidsjaur). Mycket mer nederbörd än normalt i både juni och juli 2000.
6	194/12 1987-08-10 195/12 2000-07-27	Jämförbar	Mer nederbörd än normalt i aug 1987 i de norra delarna av länet, mindre skillnad vid kusten. Mycket mer nederbörd än normalt både i juni och juli 2000.
7	193/14 1990-08-11 193/14 2000-07-29	Jämförbar	Mer nederbörd än normalt i juli 1990 (Överkalix). Mycket mer nederbörd än normalt i både juni och juli 2000.
8	194/14 1984-08-01 195/14 2000-07-27	Jämförbar	Något mer nederbörd än normalt i juli 1984 (Arvidsjaur). Mycket mer nederbörd än normalt i både juni och juli 2000.

Arbetsmoment

Vattenfall Power Consultant AB, numera Brockmann Geomatic Sweden AB, är knuten som utförare till det nationella miljöövervakningsprogrammet genom ett ramavtal med Naturvårdsverket. Länsstyrelsen i Norrbotten län har deltagit under förändringsanalysen med sin expertkunskap om våtmarkerna och har dessutom genomfört egna fördjupade analyser av bl.a. orsakssamband.

Förändringsanalysens huvudarbetsmoment är följande:

- Förberedande arbete
- Basklassificering
- Riktad förändringsanalys
- Sammanslagning och generalisering av resultat
- Utvärdering
- Leverans av resultat

Dessa bearbetningsrutiner har utarbetats under pilotprojekten. De olika delarna beskrivs mer ingående i nedanstående kapitel.

Förberedande arbete inklusive fältkalibrering inför basklassificeringen genomfördes av Laine Boresjö-Bronge, Vattenfall Power Consultant AB och Susanne Backe, Länsstyrelsen i Norrbotten våren-sommaren 2007. Preparering av indata, basklassificering och förändringsanalys har utförts av Laine Boresjö-Bronge och Katarina Eriksson, Vattenfall Power Consultant AB, under hösten 2007 och våren 2008. Flygbildstolkning för utvärdering har genomfört av Susanne Backe under våren 2008. Fältkontroll för utvärdering har utförts av Susanne Backe och Laine Boresjö-Bronge i augusti 2008.

Förberedande arbete

Det första steget är att informera respektive Länsstyrelsen om vilken insats som behövs från deras del samt att visa hur resultatet kan användas. För att kunna utföra förändringsanalysen behövs underlagsdata/indata prepareras. Prepareringen omfattas av beställning av satellitdata och preparering av scenpar, beställning och preparering av myrmask samt generering av molnmasker.

Beställning av satellitdata och preparering av scenpar

Lämpliga satellitscener beställs och äldre scener matchas mot de yngre så att scenpar erhålls inom vilka separata analyser görs. Om möjligt tillåts överlapp mellan scenparen så att en viss kontroll av jämförbarheten i resultat mellan paren erhålls.

Beställning av Svensk Marktäckedatas myrklasser från pixelklassning görs. De ingående klasserna; limnologiska våtmarker, blöt myr, övrig myr, torvtäkt och saltpåverkade våtmarker kodades om så att en mask för öppen myr erhöles.

Generering av molnmasker

För varje scenpar skapas en molnmask för de moln och molnskuggor som finns i någon av de båda satellitscenerna. Molnen/skuggorna ges olika koder för respektive scen, så att de kan återanvändas om de ingående scenerna ska användas igen, t ex vid en eventuell uppdatering.

Scenorienterad myrmask

När scenparen arbetats fram behövs en mask över just det område som de täcker, en s.k. scenparsmask. Genom att kombinera moln- och myrmasken med scenparsmasken, så kommer det som kvarstår att vara karterbar myr inom det aktuella scenparet. I den ursprungliga myrmasken har dessutom fjällregionerna, som inte ingår i undersökningsområdet, tagits bort.

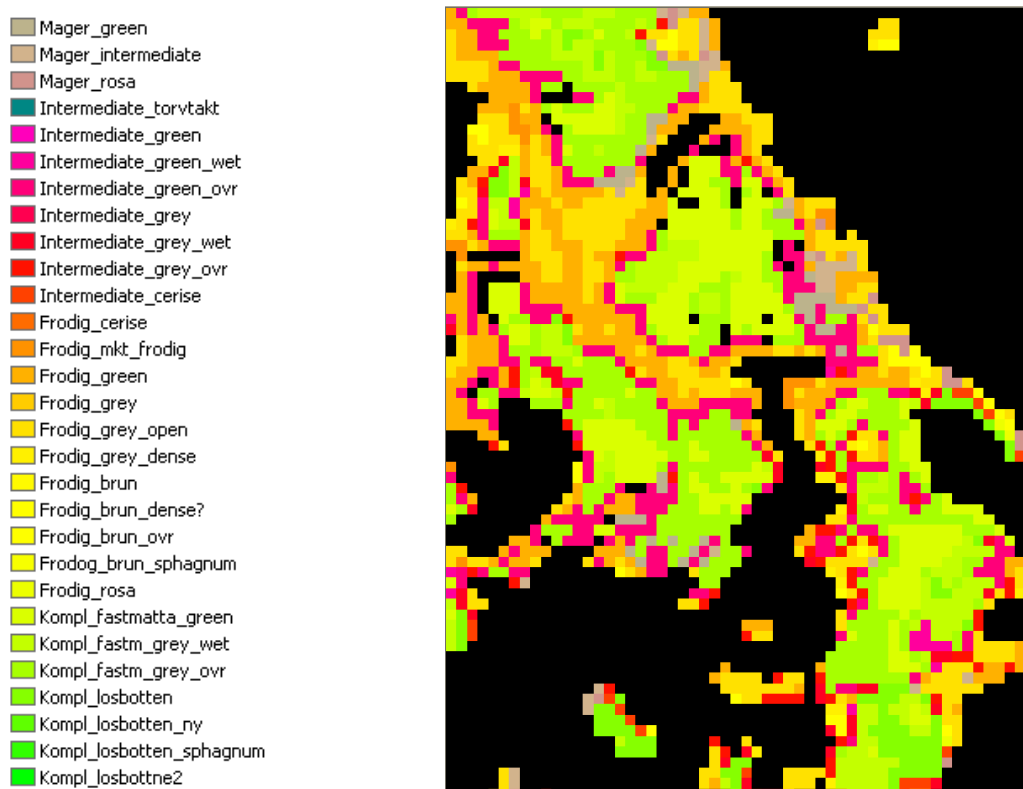
Basklassningen

Första steget i förändringsanalysen är den s.k. basklassningen som görs i scenparets äldre satellitbild. Klassificeringen särskiljer spektralt homogena myrenheter som sedan blir grunden för den riktade förändringsanalysen som genomförs i nästa steg. Klassificeringen sker i steg där enskilda band och/eller kvoter mellan band används för att separera klasserna åt (figur 5 och 40). Med band syftas på de sju våglängdsband som satelliten Landsat registrerar inom. Genom att utnyttja skillnader mellan dessa kan vi identifiera olika myrtyper utifrån deras skillnad i spektral reflektans. De bandkvoter som används vid klassningen är följande: TM3/TM2, TM5/TM3, TM4/TM3 och TM4/TM5

Exakt vilka myrklasser som urskiljs och vilka bandkvoter som används, beror på vilka myrtyper som förekommer inom aktuellt område och i viss mån också på registreringstidpunkt (även om denna faktor försöks minimeras i den mån det går). Beslutsgränserna sätts interaktivt i satellitbilden och som stöd för bedömningen används IR-flygbilder, VMI-data och fältinformation. I samband med klassningen utförs en fältkalibrering, då ett urval av ytor besöks i fält för att kalibrera in de aktuella basklasserna mellan satellitbild och verklighet, t.ex. kan det handla om specifika myrtyper som är unika för undersökningsområdet. Klassningsmetoden är en vidareutveckling av framtagna metodik för våtmarksklassificeringen för Svensk MarktäckeData (SMD) (Boresjö Bronge och Näslund-Landenmark, 2002). De myrklasser som i klassificeringen identifieras har arbetsnamn under analysarbetet. Klasserna kan delas in i nedanstående myrtyper:

- Trädklädd myr (myrar med trädskikt > ca 30 % krontäckning). En glesare och en tätare delmängd särskiljs vid behov.
- Rismyr. Olika typer särskiljes vid behov.
- Mager fastmattemyr utan framträdande bottenskikt av gula-gulbruna Sphagnum-arter (inkl övergångar mot ristuvemyr med ljung och lav). Olika typer särskiljes vid behov.
- Mager fast/mjukmattedominerad myr (kärr och mossevegetation) med framträdande bottenskikt av gula-gulbruna Sphagnum-arter. Olika blöthetsgrad särskiljes vid behov.
- Mager fastmattedominerad myr (kärr och mossevegetation) med framträdande bottenskikt. Mer fältskikt/inslag av rismyr/fastmattemosse eller torrare än förra gruppen.
- Frodig fastmattemyr. Olika typer särskiljes vid behov.
- Frodig mjukmattemyr
- Lösbottenmyr
- Sumpkärr
- Vide/lövkärr

Beroende på var i landet analysen utförs kan ytterligare myrenheter vara aktuella att skilja ut. Sålunda urskiljs i södra Sverige olika mossetyper och i Norrland vid behov olika typer av strängflarkkärr och strängblandmyrar.



Figur 5. Bilden visar ett exempel på resultat från basklassning med 29 olika klasser, se legend. All öppen myr har klassats in i olika kategorier beroende på spektrala värden i satellitbilden. Basklassningen är utförd på satellitscener från 1980-talet. Se även figur 37.

Riktad förändringsanalys

Förändringsanalysen görs utifrån objektspecifika spektrala parametrar och även här utnyttjas bandkvoter. Analysen genomförs för tidpunkt 2 genom att använda framtagna basklasser från tidpunkt 1 som masker. I varje basklass eftersöks avvikande myrtytor som avviker mer än + 1.5-2.0 standardavvikelser baserat på den yngre scenen. För att identifiera ökad biomassa/igenväxning används TM3/TM2-kvoten i kombination med TM4/TM3-kvoten och TM3/TM5-kvoten. För varje myrklass beräknas "brytvärden" i standardavvikelse från medelvärdet i kvoterna enligt följande:

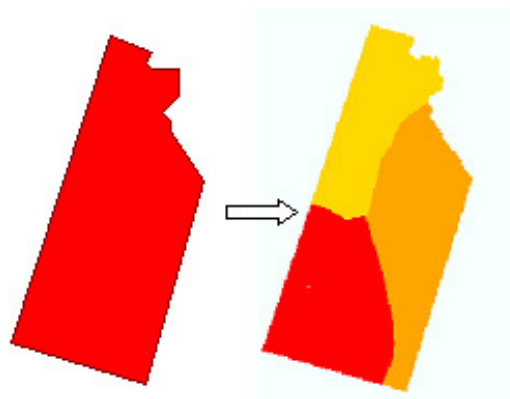
- Minskande TM3/TM2: medel - 1.5 std resp medel- 2.0 std
- Ökande TM5/TM3: medel + 1.5 std resp medel + 2.0 std
- Ökande TM4/TM3: medel + 1.5 std resp medel + 2.0 std

Två klasser av förändringsindikation produceras för vardera av de ovanstående kvoterna:

- **Potentiell förändring** (mindre stark förändringsindikation, 1.5 –2.0 std avvikelser från medelvärdet i den kvot som använts, beroende på kvot är det den negativa eller positiva std avvikelsern), förändringsklass 1.
- **Säker förändring** (stark förändringsindikation, > +/-2.0 std avvikelser från medelvärdet i den kvot som använts, beroende på kvot är det den negativa eller positiva std avvikelsern), förändringsklass 2.

Tabell 4. Stratifiering av scenparen.

Scenpar	Antal strata
1	3
2	5
3	2
4	3
5	3
6	2
7	5
8	6

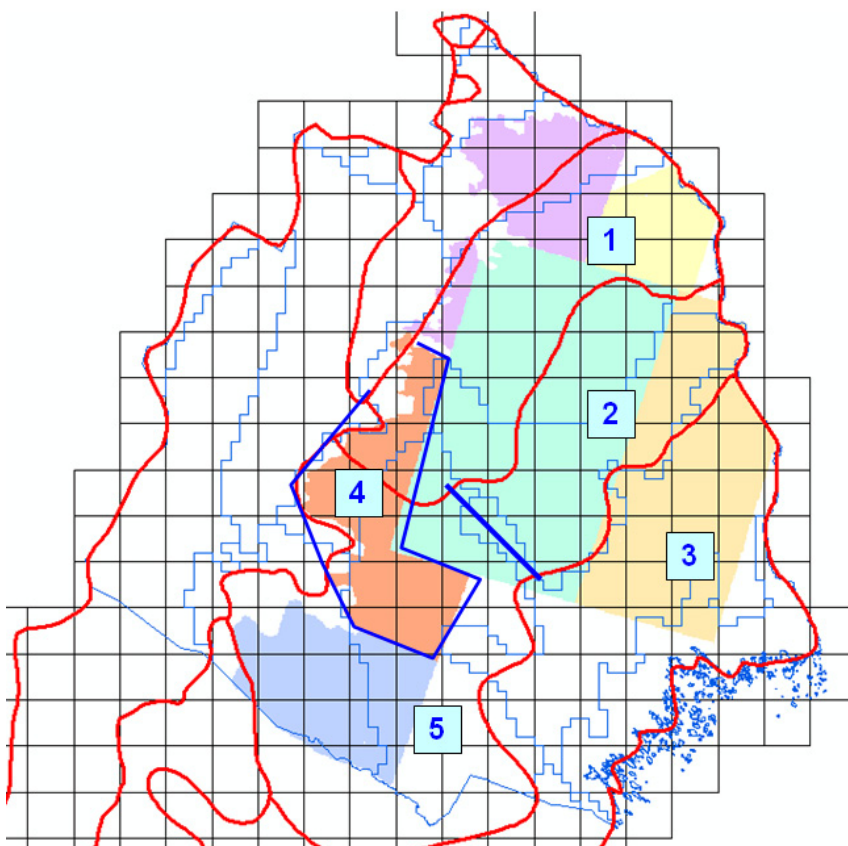


Figur 6. Exempel hur scenpar 1 stratifierades i 3 områden efter myrregioner.

Stratifiering

Scenparen täcker ibland stora områden och trots att bilderna är registrerade inom ett jämförbart tidsspänn så kan det inom bilden förekomma skillnader i växtfas mellan olika regioner. För att undvika skillnader som är av fenologisk natur stratifieras förändringsanalysen utifrån myrregioner (Gunnarsson och Löfroth 2009).

I Norrbotten stratifierades varje scenpar i minst 2 områden. Tabell 4 redovisar hur många områden scenparen stratifierades i. I figur 6 visas scenpar 1 som exempel på hur scenerna delats in i mindre områden efter myrregioner.



Figur 7. Indelningen av den fem regionerna som använts vid utvärderingen baseras på de naturgeografiska regionerna (blå tunn gräns), den geografiska omfattningen av VML, myrregionerna (röd gräns) samt till viss del scenparsindelning (blå tjock gräns).

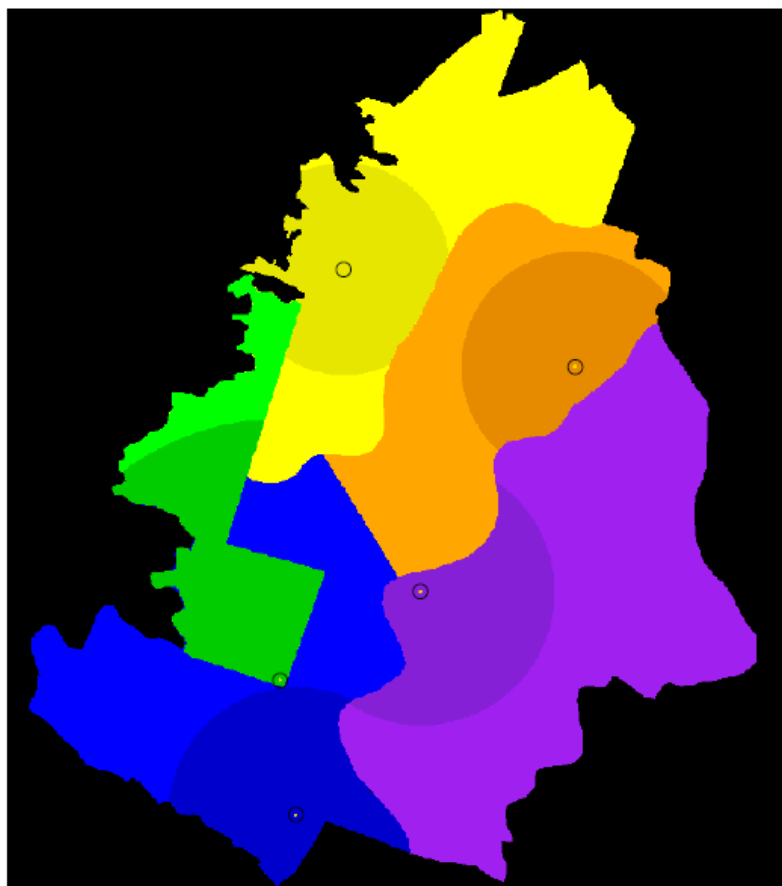
Utvärdering av förändringsanalysen

För att säkerställa kvalitén på förändringsresultatet utfördes en utvärdering med hjälp av flygbildstolkning samt fältkontroll. Utvärderingen utfördes av Länsstyrelsen.

Regioner, utvärderingsområden och utvärderingsytor

Inför utvärderingen delades undersökningsområdet, dvs Norrbottens län nedan fjällen, in i fem regioner (figur 7). Indelning av dessa fem regioner baserades på de naturgeografiska regionerna, den geografiska omfattningen av VMI i Norrbottens län, myrregionerna samt till viss del scenparsindelningen (Länsstyrelsen i Norrbottens län 2004, Gunnarsson & Löfroth 2009). Längst upp i norr undantogs delar som till att börja med ingick i analysen p.g.a. fenologiska problem. Dessa delar ingick i palsregionen.

Inom respektive region slumpades ett utvärderingsområde á 500 km². Inom respektive utvärderingsområde slumpades 50 förändrade ytor samt 10 icke-förändrade ytor, s.k. referensytor. Totalt utvärderas därmed 300 ytor (figur 8). Varje utvärderingsyta var 0,5 ha stor. De förändrade ytorna slumpades ut inom förändrad yta oavsett basklass och grad av förändringsindikation, dvs säker eller potentiell. Referensytorna slumpades ut inom den icke-förändrade öppna myrmasken.



Figur 8. Vid utvärderingen av förändringsanalysen indelades Norrbottens län i fem regioner. Inom varje område slumpades ett utvärderingsområde á 500 000 ha, se cirklar. Inom varje utvärderingsområde utslumpades i sin tur 50 förändrade ytor och 10 referensytor. Totalt ingick 300 ytor (250 förändrade ytor och 50 referensytor).

Flygbildstolkning

Flygbildstolkning utfördes av alla 300 utvärderingsytor. Syftet med flygbildstolkningen var att sälla bort ytor som inte behövde fältkontrolleras.

Vid flygbildstolkningen används analoga IR flygbilder från slutet av 1970- och början av 1980-talet, IR-ortofoton och svartvita ortofoton båda från 2000-talet. De analoga flygbilderna tolkades i ett interpretoskop och kunde på så vis betraktas tredimensionellt (3D). De övriga tolkades i tvådimensionellt (2D) i ArcGIS på datorskärm. Jämförelsen med de äldre flygbilderna bidrog till att vi kunde fånga in under vilken tidsperiod eventuella ingreppen var gjorda.

Ett antal parametrar beskrevs dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan samt inom en radie av 500 m kring ytan (figur 9). Flygbildstolkaren fick inte veta om utvärderingsytan var en förändrad yta eller en referensyta.

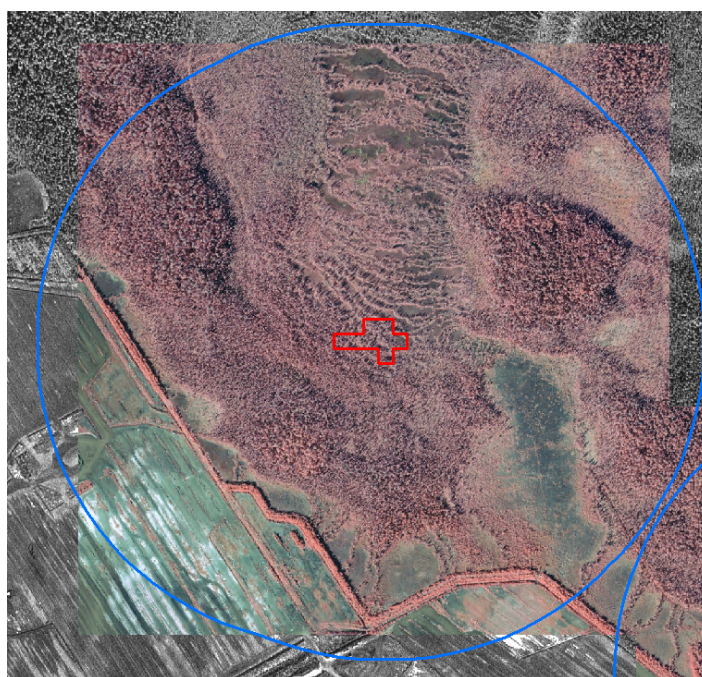
Följande parametrar beskrevs inom utvärderingsytan (se Bilaga B):

- Myrmask – kontroll om utvärderingsytan ligger inom öppen myr i den analoga flygbilden från 1970-1980-talen.
- Krontäckning - Krontäckning av trädskikt inom utvärderingsytan i IR-orto från 2000-talet.
- Typ av förändring – Typ av förändring som kan ses vid jämförelse mellan flygbilder från 1970-1980-talet och 2000-talet.

Följande parametrar beskrevs inom en radie på 500 m kring utvärderingsytan (se Bilaga B):

- Ingrepp - Ingrepp inom 500 m radie kring utvärderingsytan. Avstånd och riktning till ingrepp anges. Kontroll om ingreppet finns i ortofoto från 1980- respektive 2000-tal.
- Förklaring till förändring - Förklaring till förändringsindikationen.

De ytor där förändringen kunde förklaras av tydliga ingrepp som syns i flygbild eller där felaktigheter i myrmasken var stor, sällas bort m.h.a. flygbildstolkning och behöver inte fältkontrolleras. Av de 300 utvärderingsytorna kunde 111 st bedömas enbart mha flygbildstolkning, utan fältkontroll.



Figur 9. Vid flygbildstolkningen beskrevs parametrar dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan (röd linje) samt inom en radie av 500 m kring ytan (blå linje).



Figur 10. Transport mellan de utslumpade utvärderingsytorna skedde med hjälp av helikopter.

Fältkontroll

Fältkontroll utfördes av de ytor som man inte kunde förklara förändringen med hjälp av flygbilder. Syftet med fältkontrollen var att bekräfta om förändring skett och förklara vad anledningen till förändringen var.

Fältkontroll utfördes i 189 av de 300 utvärderingsytorna. Vid fältkontrollen användes helikopter. Landning skedde på 89 ytor, medan hovring utan landning skedde på 100 ytor. De ytor som enbart hovrades över var antingen svåra att landa på eller så pass enhetliga och tydliga på håll att fältparametrarna gick att bedöma från luften.

I likhet med flygbildstolkningen beskrevs fältparametrar dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan samt inom en radie av 500 m kring ytan. Vid fältkontrollen beskrevs ytan utan vetskap om det var en förändrad yta eller en referensyta.

Parametrar som beskrevs inom utvärderingsytan vid fältkontroll var följande (se Bilaga B):

- Myrtyp – beskrivs med avseende på VMI delobjektstyp, hydrologisk vegetationstyp, vegetationens enhetlighet och Natura 2000 naturtyp
- Trädskikt – beskrivs med avseende på krontäckning, trädslag och trädålder.
- Busk- och fältskikt – beskrivs med avseende på förekomst av buskar och frodigt fältskikt.
- Ingrepp som kan förklara förändring.



Figur 11. Fältkontroll utfördes i 189 utvärderingytorna. Vid fältarbetet användes helikopter.

Efter att ovanstående parametrar i fältprotokollet var ifyllda fick fältinventeraren reda på om yta var en förändrad yta eller referensyta. Slutligen gjordes en bedömning/ förklaring till förändringsindikationen. Bedömningen gjordes i fyra olika klasser, se bildexempel i figur 13.

- Verifierad förändring - Förändringen går att bekräfta i flygbild eller i fält. Det kan t.ex. vara tillväxt eller förtätning av träd, buskar eller fältskikt.
- Svårbedömt men komponenterna finns - De s.k. komponenterna utgörs av "frodig" vegetation som t.ex. dvärgbjörk, vide, björk, vattenklöver samt bredbladiga gräs- och halvgräs. Förändringsindikationen kan bero på en förtätning av dessa arter vilket kan vara svårt att bekräfta i flygbild och i fält.
- Blöthet i ena scenen - Blöthet i den ena satellitscenen förklarar att ytan fallit ut som förändrad.
- Inget som tyder på förändring - Inget som tyder på förändrad vegetation. Inget uppslag av buskar eller träd. Ingen eller liten mängd av frodig vegetation.

Närheten till vattendrag angavs i fyra olika klasser vid fältkontrollen i kombination med flygbilder. Även för de ytor som enbart flygbildstolkades angav denna parameter. Med vattendrag avses här älvar, sjöar, bäckar och myrdrag. För vidare beskrivning av klasserna se Bilaga B.

- Bäck, älv eller sjö inom ytan
- Bäck, älv eller sjö i närheten av ytan
- Dråg inom ytan
- Ingen bäck, älv eller sjö i närheten av ytan och inget drag inom ytan

Varje utvärderingsyta som besöktes i fält har även fotodokumenterats, dels från helikoptern dels från marken (figur 10, 11 och 12).



Figur 12. Vid fältkontrollen har varje utvärderingsyta fotodokumenterats dels med foton från marken dels med översiktsfoton från luften.

Lagring av data

Det finns i dagsläget ingen datavärd för den satellitbaserade våtmarksövervakningen. Länsstyrelsen i Norrbotten skapade i samband med utvärderingen en preliminär geodatabas i ArcGIS för att lagra utvärderingsdata och möjliggöra analyser. Brockmann Geomatics Sweden AB ansvarar fr.o.m. 2010 för lagring av alla data som skapats i samband med övervakningen i väntan på beslut om datavärd.

Leverans av resultat

Efter utförd förändringsanalys levereras alla resultat, användbara delresultat, som basklassningen, och den råtekniska beskrivningen av arbetsgången till länsstyrelsen. För varje län/länsgrupp skrivs en utförlig rapport om analysen med fokus på de länsspecifika problem som uppkommit och de resultat som erhålls. Det är viktigt att alla steg av betydelse levereras tillsammans med de individuella kvoterna för att resultatet ska kunna vara återupprepningsbart.



Figur 13. Exempel på de olika klas-
serna som användes vid bedömning
av förändringsindikationen finns på
följande fyra sidor.

Verifierad förändring. Tydligt uppslag
av tall och gran. Dikessystem på
myren.



Verifierad förändring. Uppslag av björk
kring slättermyr med förfallna lador.



Verifierad förändring. Uppslag av tall.
Dikningar finns i anslutning till myren.

Verifierad förändring. Björk uppslag och upptorkade lösbottnar i anslutning till dikning.

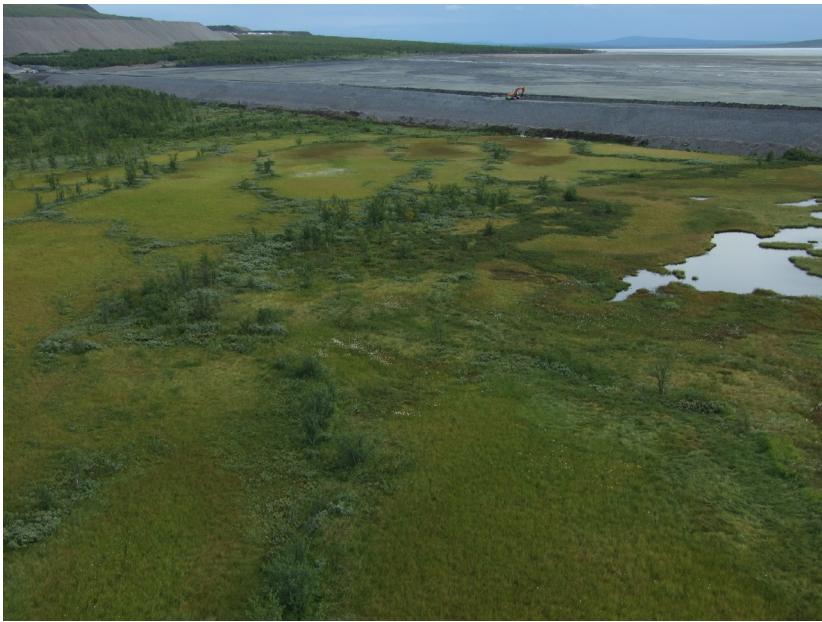


Verifierad förändring. Döda träd i anslutning till dämd sjö.



Verifierad förändring. Uppslag av tall på tidigare gles trädbärande myr. Stubbar efter avverkning samt dikes-system i anslutning.





Svårbedömd. Vattenklöver, viden mm i anslutning stort ingrepp, slamdamm. Se grävskopan på dammkanten. Svårt att bedöma eventuell förtätning.



Svårbedömd. Vide och björk längs bäck. Svårt att bedöma eventuell förtätning. Inga ingrepp i anslutning.



Svårbedömd. Videkärr. Svårt att bedöma eventuell förtätning. Inga ingrepp i anslutning.

Svårbedömd. Rismyr med dvärgbjörk.
Svårt att bedöma en eventuell förtätning. Inga ingrepp i anslutning.



Inget tyder på förändring. Magra vegetationstyper utan frodighet.
Strängflarckkärr med mager lösbotten i flarkarna och fastmatta på strängarna.



Blöthet i ena satellitscenen. Bedöms vid jämförelse mellan olika satellitscener. Låga partier i närheten av vattendrag kan skilja sig mellan satellitscener vid olika vattenstånd. Om vattenståndet är högre i första scenen jämfört med den andra registreras det felaktigt som en ökning av biomassa.



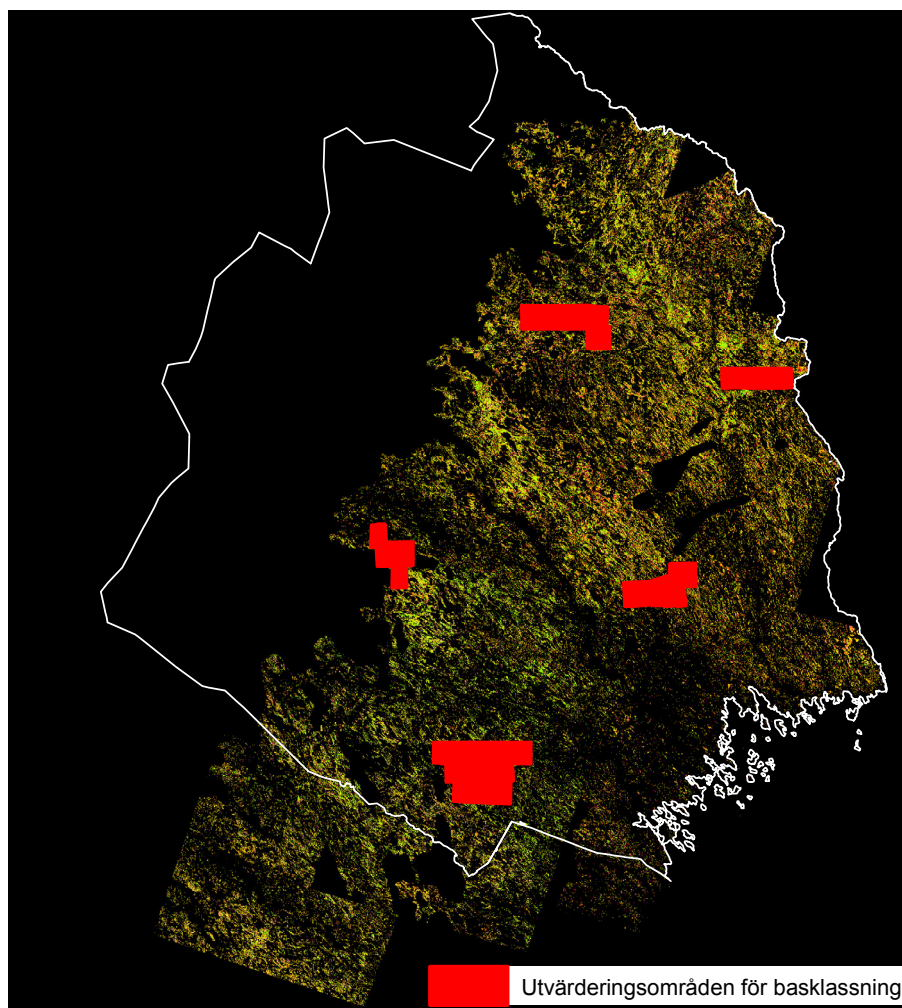
Utvärdering av basklassning

Basklassningen är egentligen en biprodukt som används för den riktade förändringsanalysen, men den har ett värde i sig genom att det är en heltäckande kartering av "myrvegetation" inom öppen myr. Klasserna baseras på i satellitbild spektralt homogena ytor och är därför inte direkt översättningsbara till de traditionella myrvegetationstyperna som beskrivs i bl.a. Vegetations-typer i Norden (Nordiska ministerrådet 1998). En utvärdering av basklassningen som levererades i samband med förändringsanalysen har utförts av Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Syftet med utvärderingen av basklassningen är att beskriva klassernas innehåll samt sätta namn i form av välkända myrvegetationstyper för de basklasser som används vid förändringsanalysen.

Val av utvärderingsområde och utvärderingsytor

Med anledning av att den äldsta satellitregistreringen som använts vid basklassningen är från 1987, 1990 och någon enstaka scen från 1984 valde vi att utföra utvärderingen med hjälp av IR-flygbilder från 1980-talet. IR-bilderna lämpar sig väl för tolkning av myrvegetation. Från projektet "Markanvändning kring förändrade myrar" som beskrivs i kapitel 3 har Länsstyrelsen tillgång till IR-ortofoton från 1979, 1980 och 1986 inom 5 olika områden (figur 14). Inom dessa 5 områden har utvärderingen av basklassningen utförts.

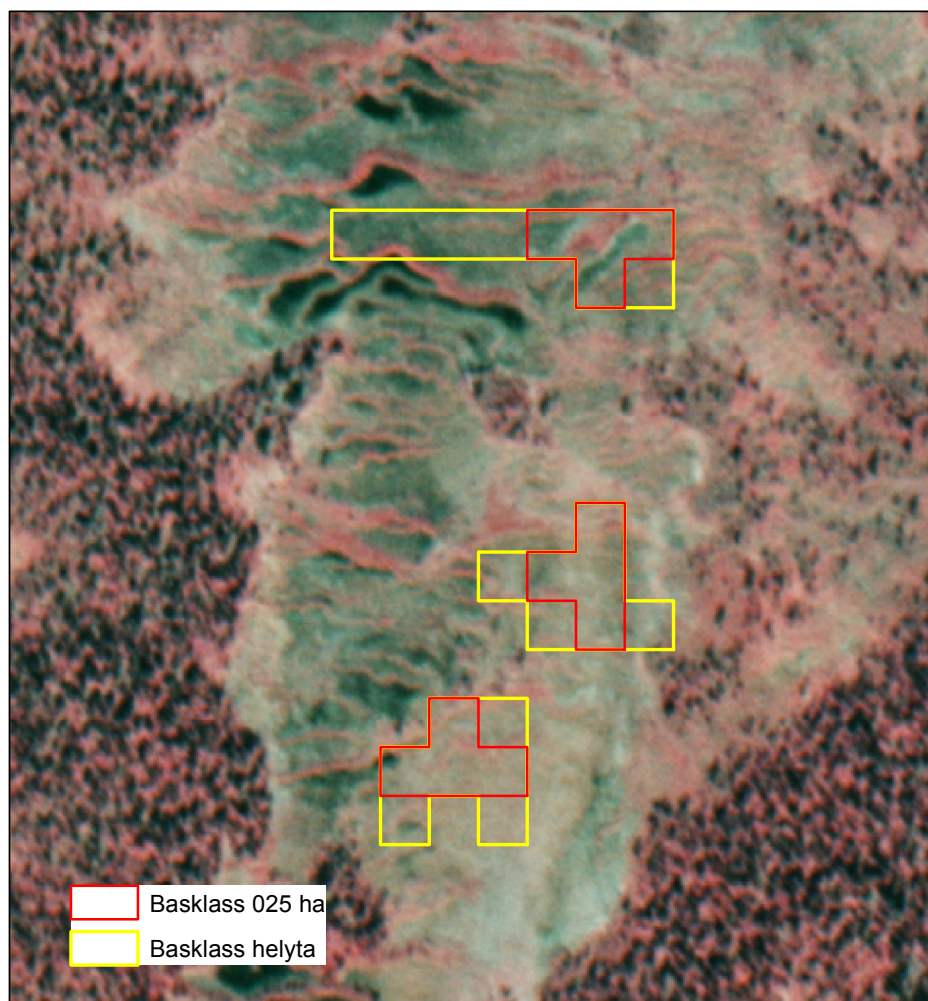


Figur 14. Fem områden där utvärdering av basklassning har utförts.

Inom vardera basklass (29 st) har ett antal ytor av en storlek på 0,25 ha slumpats ut. Bedömning av myrvegetation har utförts dels inom den 0,25 ha stora ytan dels inom hela ytan som omfattas av den aktuella basklassen, se figur 15. Tabell 9 visar antal utslumpade ytor per klass. Det totala antalet utslumpade ytor var 242 st (0,25 ha yta) resp 245 st (hel yta).

Flygbildstolkning av myrtyp

Flygbildstolkning av myrvegetation inom utvärderingsytorna utfördes mha IR-ortofoton i ArcGIS. För respektive yta angavs grupp av myrklass, de tre dominerade myrvegetationstyperna och procentuell fördelning mellan dessa, enligt Bilaga D.



Figur 15. Inom vardera basklass har en yta på 0,25 ha slumpats ut. Myrvegetationen har beskrivits dels inom den 0,25 ha stora ytan (röd yta) samt inom hela den sammanhållna ytan med samma basklass (gul yta). De sammanhållna basklassytornas storlek kan variera.

2.3 Resultat

Resultat från förändringsanalysen

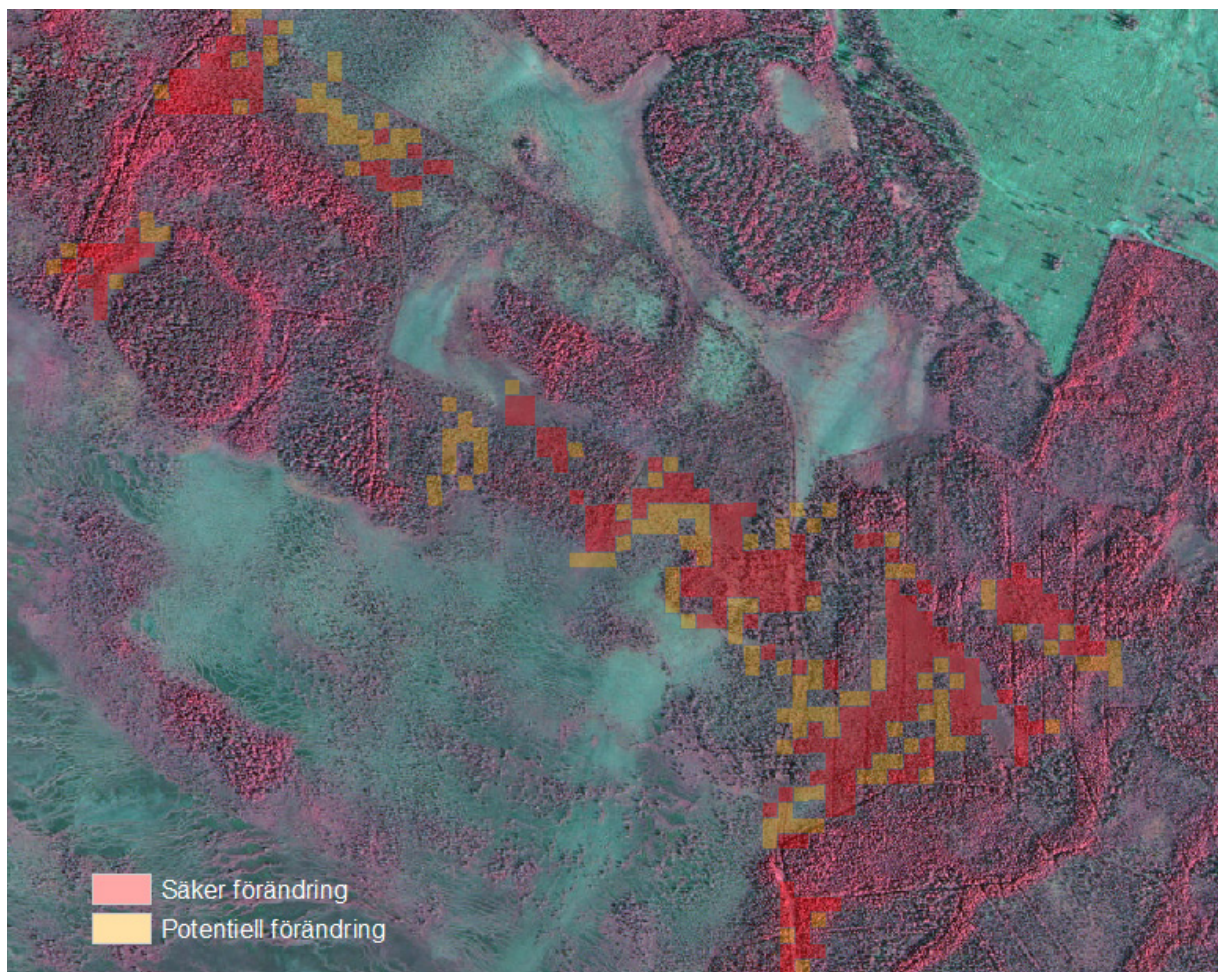
Av den totala arealen öppen myr (ca 1 461 000 ha) var ca 16 800 ha förändrade, vilket utgör 1,22 % av hela undersökningsområdet (figur 17). Av förändringarna var 53 % av kategorin säker förändringsindikation respektive 47 % av potentiell förändringsindikation (tabell 5), se exempel i figur 16.

Totalt utgörs 25,7 % av alla förändrade ytor av en typ av frodig fastmatta ("Frodig_grey_open"), vilket även är den vanligaste förekommande basklassen inom undersökningsområdet med 12,8 % av alla basklasser (tabell 9 och 10).

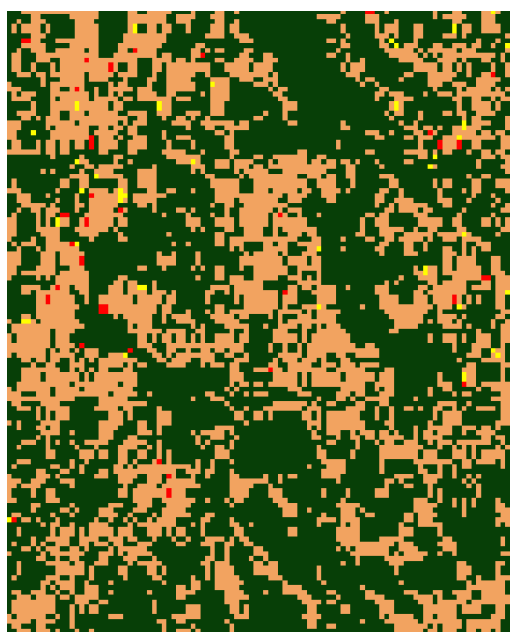
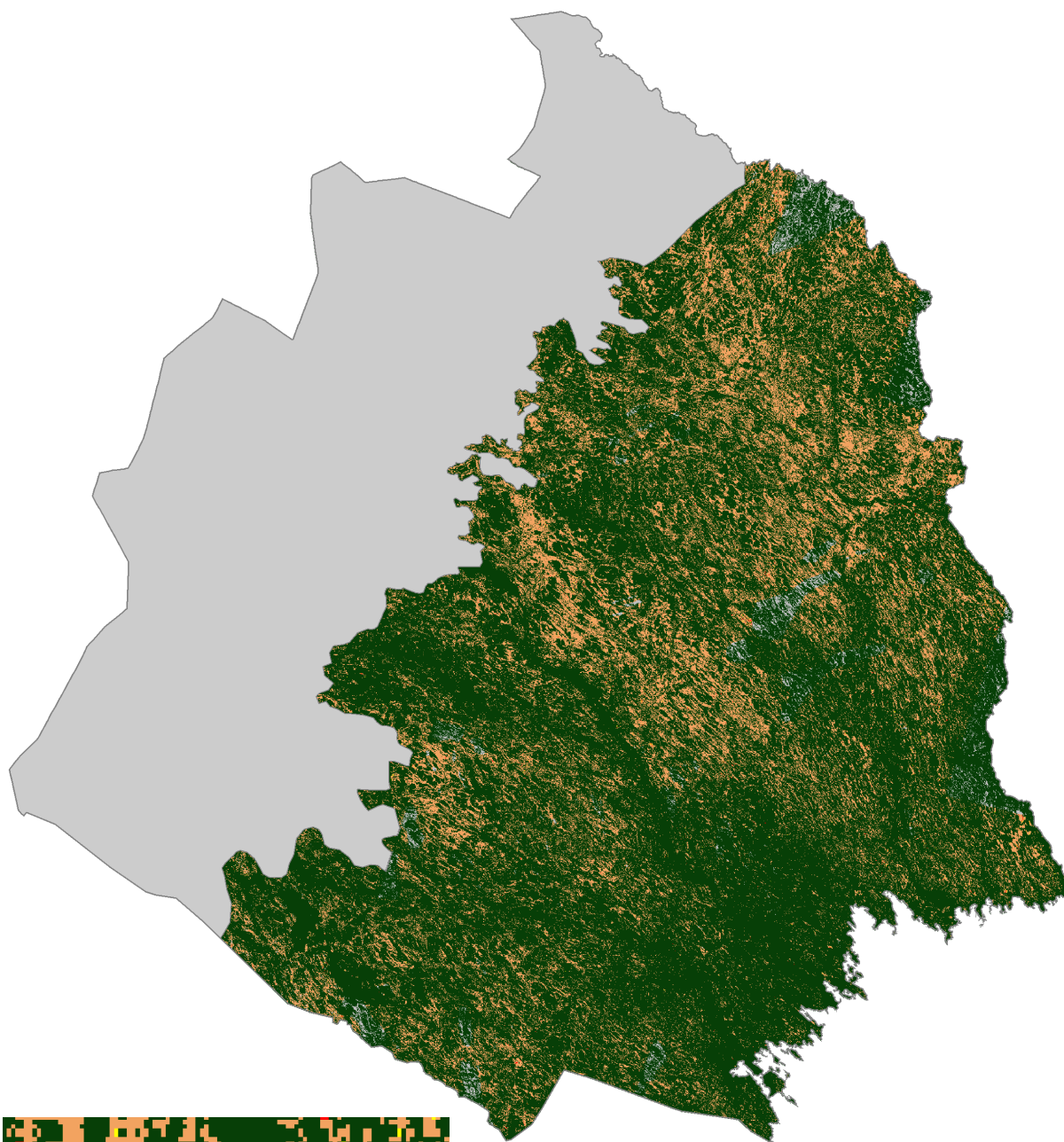
En typ av frodig-mager lösbotten ("Frodig_green") har den största procentuella förändringen inom sin egen klass där 3,2 % av arealen har säker eller potentiell förändringsindikation. 1,6 % av dessa har säker förändringsindikation (tabell 11). I tabell 11 framgår vilka klasser som förändrats mest och den procentuella fördelningen inom de olika förändringsklasserna samt även den sammanlagda arean av de två förändringsklasserna.

	Hektar	Procentuell fördelning (%)
Säker förändring	ca 8 900	53
Potentiell förändring	ca 7 900	47
Summa:	ca 16 800	

Tabell 5. Förändrade ytor indelade i förändringsklasserna säker och potentiell förändringsindikation presenterat i hektar och procentuell fördelning för hela undersökningsområdet.



Figur 16. Exempel på resultat från förändringsanalysen i ett våtmarksområde med dikessystem i SO och NV samt hygge i NO. Analysen indikerar förändringar i två olika klasser ; säkra förändringar (röda ytor) och potentiella förändringar (orange färgade ytor). I dessa ytor har biomassa ökat mellan slutet av 1980-talet och 2000-talet. Flygfotot i bakgrunden är från 2010-talet.



- Säker förändring öppen myr
- Potentiell förändring öppen myr
- Övrig analyserad öppen myr
- Ej analyserad öppen myr

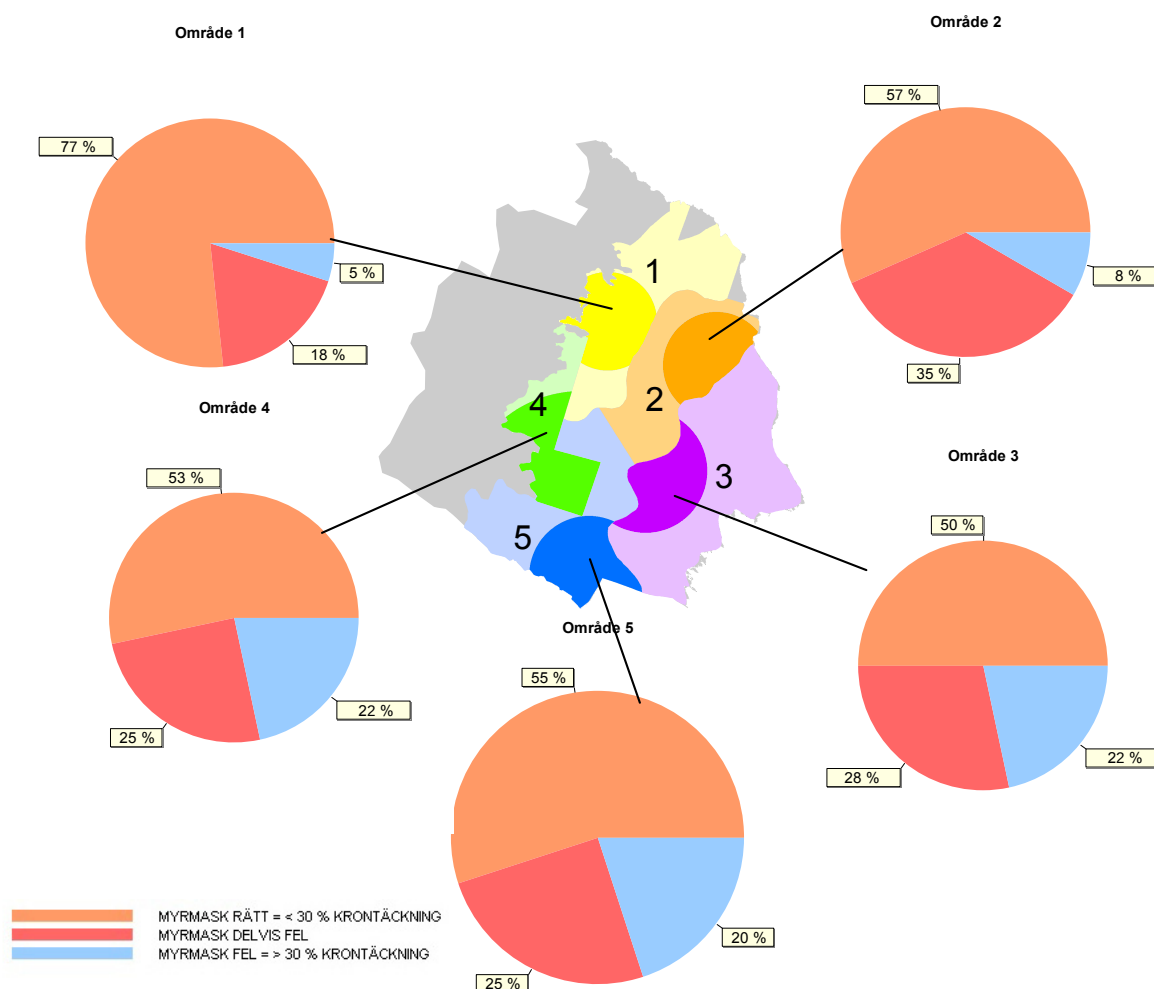
Figur 17. Hela resultatet av förändringsanalysen. All öppen myr med undantag för fjällen har indelats i fyra olika klasser. Två av klasserna är förändringsindikationer ; säker förändring och potentiell förändring. De övriga två är övrig analyserad öppen myr som inte har visat förändringsindikation och ej analyserad öppen myr som pga moln eller ej lämpliga satellitbilder har utesluts från analysen. Den mörkgröna bakgrunden är icke-öppen myr. Figuren till vänster är ett utsnitt i mindre skala där de röda ytorna är av klassen säker förändring och de gula av klassen potentiell förändring.

Utvärdering av förändringsanalysen

Resultat från förändringsanalysen redovisas dels för länet dels för de fem utvärderingsområdena. Antal referensytor per utvärderingsområde är för litet för att med säkerhet kunna användas vid jämförelse med de förändrade ytor. I denna rapport har vi ändå valt att redovisa resultatet även per utvärderingsområde eftersom vissa trender går att se. Text ses skillnader vid jämförelse av östra och västra delarna som kan bero på skillnader i fenologi och markanvändningsintensitet.

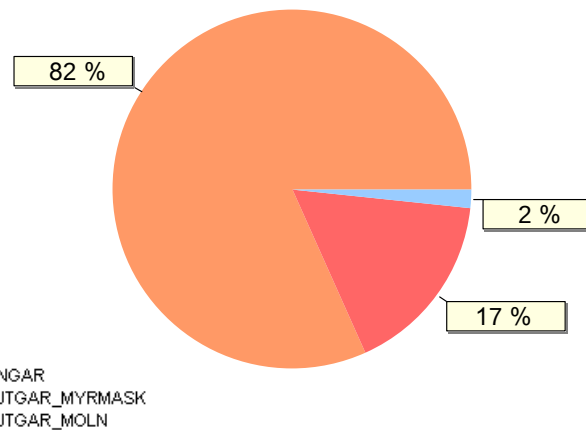
Myrmask

Vid flygbildstolkningen jämfördes hur den öppna myrmasken som har använt vid förändringsanalysen förhöll sig till öppen myr i flygbilderna från 1980-talet. I de flesta fall låg utvärderingsytorna inom eller till största delen inom öppen myr. Av de 300 utvärderingsytorna visade sig att 58 % verkligen låg inom öppen myr och 25 % låg delvis inom öppen myr. 17 % av ytor låg till största delen inom icke-öppen myr, dvs hade krontäckning mer än 30 % eller låg inom andra naturtyper än myr. Andelen ytor som låg inom öppen myr skiljer sig mellan de fem olika områdena. I område 1 stämde den öppna myrmasken bäst, med 77 % av ytor inom öppen myr. Sämst stämde myrmasken i område 3 där endast 50 % låg rätt (figur 18). De utvärderingsytor som till större delen låg inom icke-öppen myr plockades bort från vidare bearbetning i utvärderingen. Av de 300 ytor fick 50 utgå p.g.a. fel i myrmask. Ytterligare 5 ytor plockades bort p.g.a. att de låg i molnskugga. Dessa utgjordes av små molntussar som inte uppmärksammats vid skapandet av molnmask. I den vidare bearbetningen ingick därmed 245 utvärderingsytor fördelat på 202 förändrade ytor och 43 referensytor (figur 19).



Figur 18. Ytornas förhållande till öppna myr fördelat på de fem regionerna för alla 300 utvärderingsytor, dvs både de förändrade ytor och referensytorna.

Alla områden

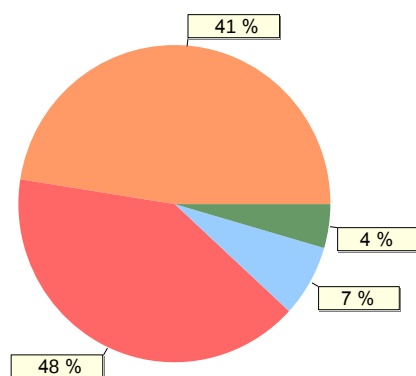


Figur 19. Av de 300 utvärderingsytorna fick 50 st (16,67%) plockas bort pga att de inte låg inom öppen myr och 5 st (1,67%) fick tas bort pga moln-skugga. Kvar för vidare bearbetning i utvärderingen blev 245 st, vilket utgör 82%.

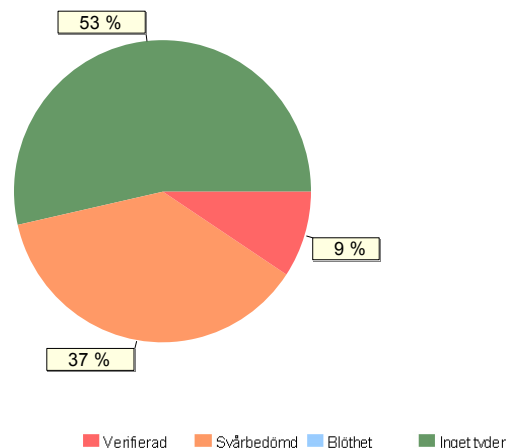
Verifiering av förändringar

Förändring kunde verifieras i 48 % av de förändrade ytorna. 41 % av ytorna var svårbedömda med frodig vegetation som eventuellt skulle kunna ha fått en ökad biomassa mellan 1984/1987/1990 och 2000, men i dessa fall gick det inte att verifiera förändringen. I klassen ”svårbedömda men komponenter finns” kan det vara en riktig förändring som kommit fram i analysen, men som vi inte klarar av att dokumentera varken i fält eller mha äldre flygbilder. Man kan med andra ord säga att säkerheten i förändringsanalysen ligger minst på 48 % och max på 91 %. I 7 % av fallen berodde förändringen på att det tillfälligt låg mer vatten vid tidpunkten för den ena satellitbilden jämfört med den andra, vilket i analysen registrerats som en biomassaökning. I resterande 4 % av ytorna fanns inget som tydde på att en förändring skett (figur 20). För referensytorna fanns det inget som tydde på förändring i 53 % av ytorna. I 37 % av fallen var ytorna svårbedömda med frodig vegetation och i 9 % kunde förändringen verifieras (figur 20).

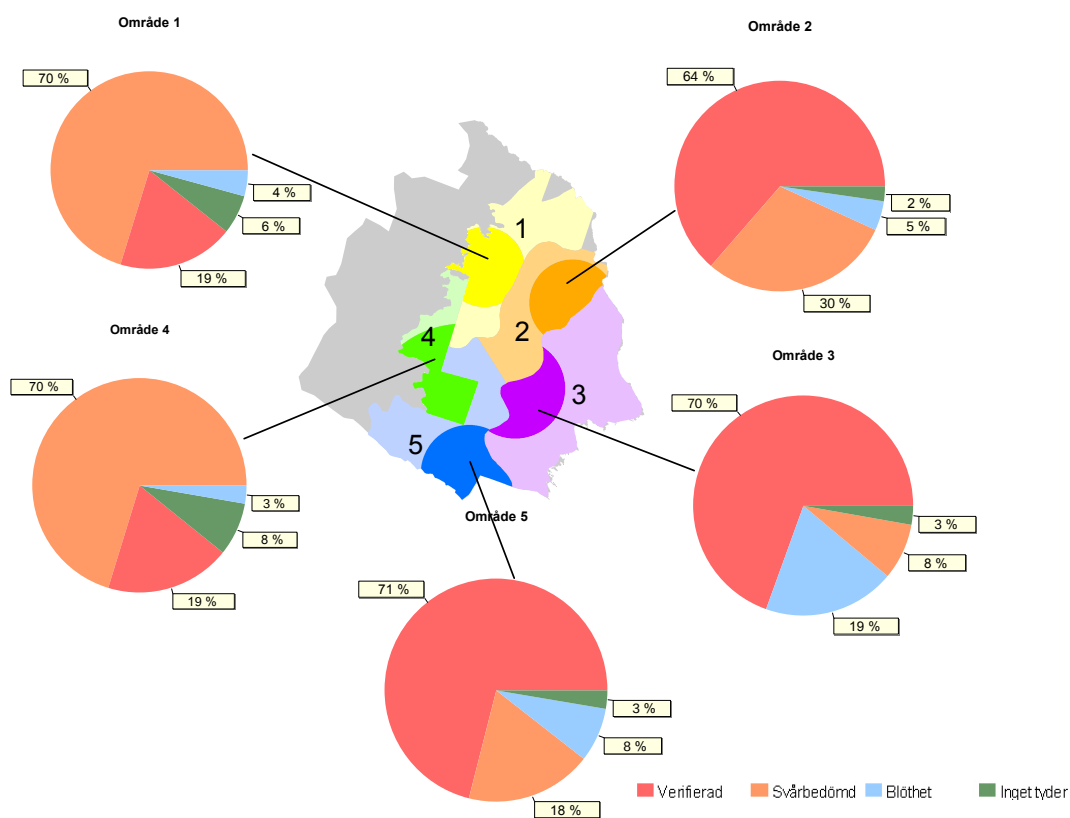
Förändrade ytor. Alla områden.



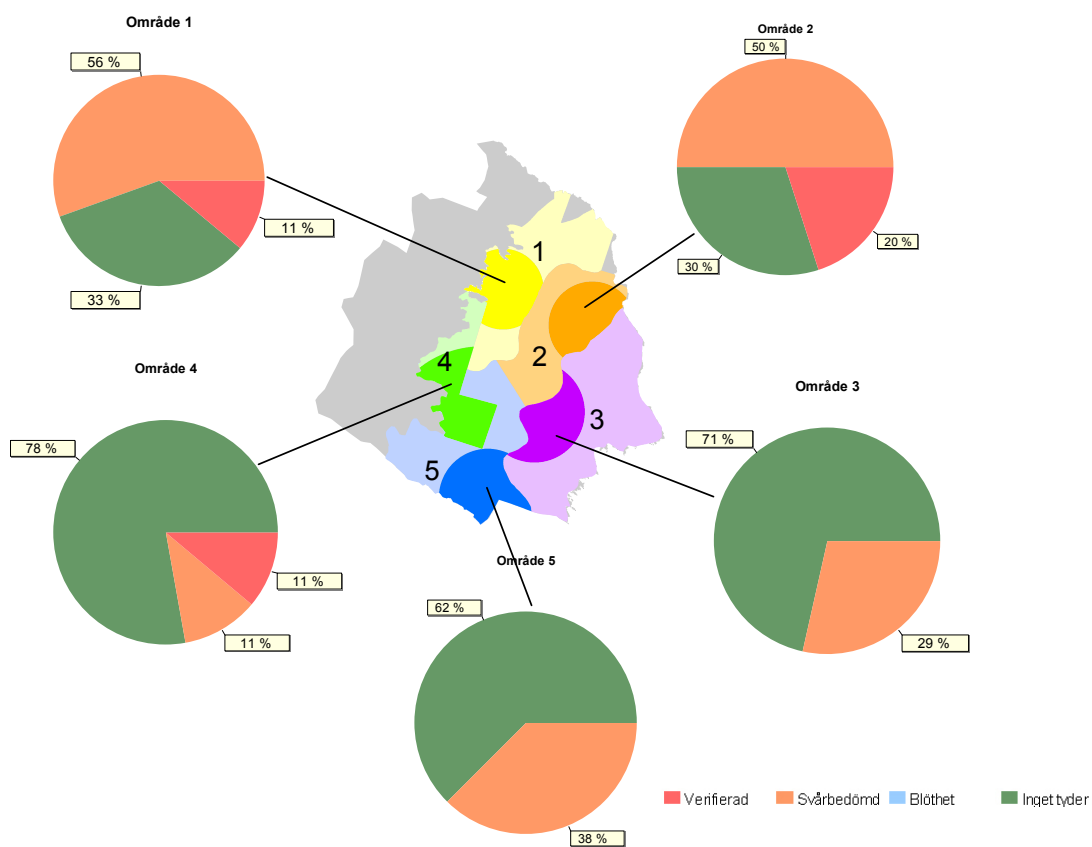
Referensytor. Alla områden.



Figur 20. Bedömning av resultatet inom alla 5 utvärderingsområdenområden. Till vänster: Förändrade ytor (202 st). Till höger: Referensytor (43 st).

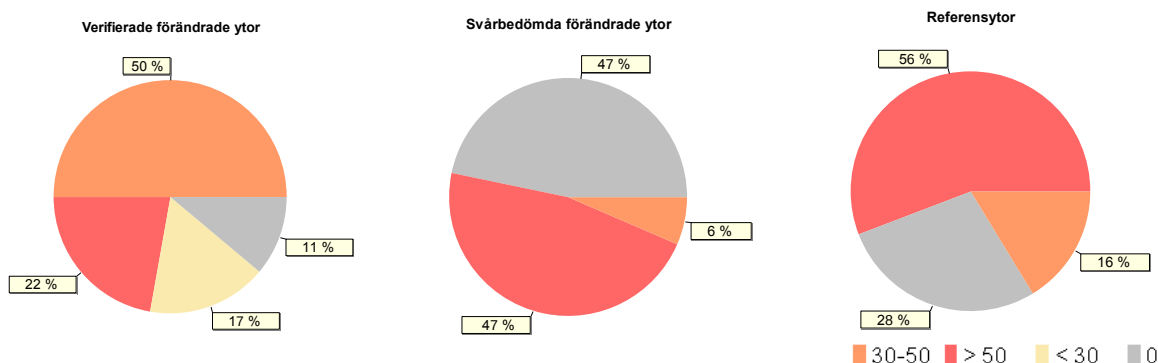


Figur 21. Bedömning av resultat för de förändrade ytorna (202 st) fördelat på de fem utvärderingsområdena.



Figur 21. Bedömning av resultat för referensytorna (43 st) fördelat på de fem utvärderingsområdena.

Av de förändrade ytorna var en större andel av klassen svårbedömda i de västra delarna (område 1 och 4) jämfört med de östra delarna (område 2, 3 och 5) (figur 21). Av referensytorna visade sig att de svårbedömda dominerade i de två nordligaste områdena (område 1 och 2). I de övriga (område 3, 4 och 5) utgjorde klassen inget tyder på förändring största andelen (figur 22).



Figur 23. Trädålder inom förändrade ytor för klasserna verifierad förändring (till vänster), svårbedömd men komponenter finns (i mitten) samt referensytor (till höger). Trädålder angavs enbart för fältbesökta ytor. Diagrammen baseras därför på ytor som besökts i fält. Antal ytor av klassen som kunde verifieras var 36 st, 77 st var av klassen svårbedömda men komponenter finns och 43 st var referensytor. 0 = utan trädskikt, < 30 = yngre än 30 år, 30-50 = 30-50 år, > 50 = äldre än 50 år.

För att kunna verifiera att förändring skett inom ytan var tillväxt av träd och buskar avgörande, se exempel i figur 24. Det är betydligt enklare att i fält avgöra om biomassan inom ytan har ökat under senaste årtiondena mha uppskattning av ålder på träd och buskar i jämförelse förändringat i fältskiktetsvegetation som t ex vattenklöver, blåtåtel eller styltstarr. Figur 23 visar fördelning av trädålder inom förändrade ytor där förändring kunde verifieras samt ytor som var svårbedömda men som hade frodig vegetation. 17 % av de ytor som kunde verifieras utgjordes av åldergruppen yngre än 30 år. I de svårbedömda ytorna fanns inga fall inom den åldergruppen. Åldergruppen äldre än 50 år utgjorde 47 % i de svårbedömda fallen, medans samma åldergrupp utgjorde 22 % av de verifierade ytorna. I referensytorna var största andelen träd äldre än 50 år (57 %). Inte heller i referensytorna fanns träd i ålderklassen yngre än 30 år. Däremot fanns 16 % av ålderklassen 30-50 år i referensytorna. I de svårbedömda var 47 % öppna dvs utan trädskikt över 3 m medans andelen för de verifierade var 11 %. I referensytorna var 28 % utan trädskikt över 3 m.



Figur 24. Yngre tallar som tillkommit på den tidigare öppna myren efter dikning.

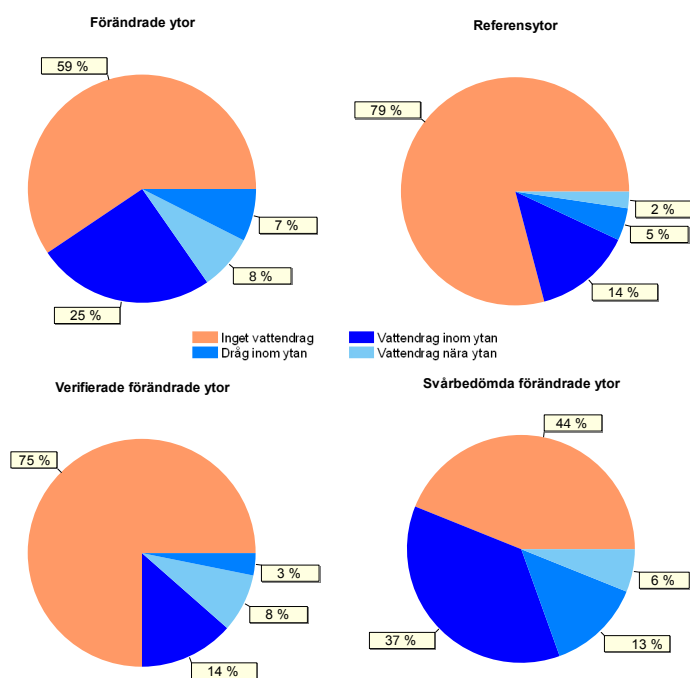
Närhet till vattendrag

Förändringsytorna låg i större utsträckning i närheten till vattendrag jämfört med referensytorna (figur 25 och 26). 42 % av de förändrade ytor låg i närheten av vattendrag. Av referensytorna låg 21 % vid vattendrag. En skillnad mellan de förändrade ytor som kunde verifieras och de svårbedömda var att 25 % av de verifierade låg i närheten av vattendrag, medan det var betydligt vanligare för de svårbedömda med hela 56 % (figur 27). För svårbedömda fanns vattendrag eller dråg inom utvärderingsytan i 43 % (37 % vattendrag och 6 % dråg). Jämfört med de verifierade där vattendrag eller dråg förekom i 17 % av fallen (14 % vattendrag och 3 % dråg) (figur 27).

I de västra delarna (område 1 och 4) låg en större andel av de förändrade ytor nära vattendrag jämfört med de östra (område 2, 3 och 5) (figur 28). Av referensytorna visade sig att område 1, 3 och 5 hade ungefär samma fördelning av närheten till vattendrag, 23-38 % (figur 29). I område 2 fanns inga vattendrag i närheten av referensytorna och i område 3 var värdet 11 %.

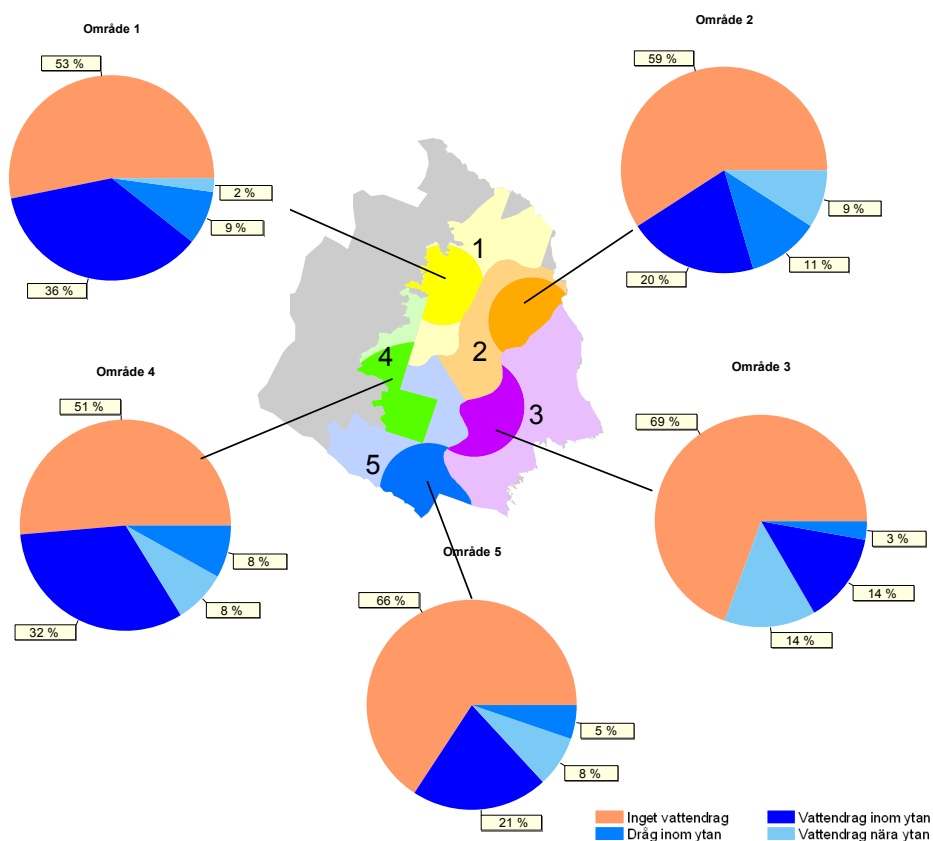


Figur 25. Med närhet till vattendrag avses både närheten till sjöar, älvar, bäckar och mindre dråg.

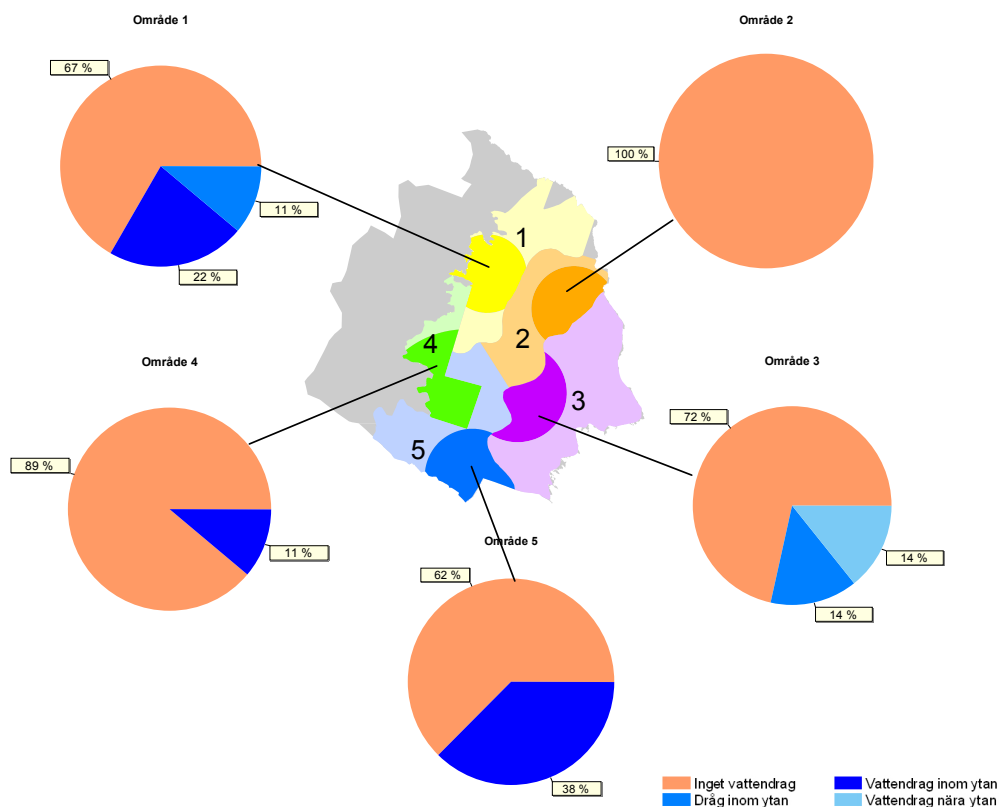


Figur 26. Förändrade ytor (202 st) resp referensytors (43 st) närhet till vattendrag – myrdråg, bäckar, älvar och sjöar – i klasserna ej i närheten av vattendrag, vattendrag nära ytan, vattendrag inom ytan och myrdråg inom ytan.

Figur 27. Förändrade ytor av klassen verifierade (97 st) resp svårbedömda (87 st) och dess närhet till vattendrag – myrdråg, bäckar, älvar och sjöar – i klasserna ej i närheten av vattendrag, vattendrag nära ytan, vattendrag inom ytan och myrdråg inom ytan.



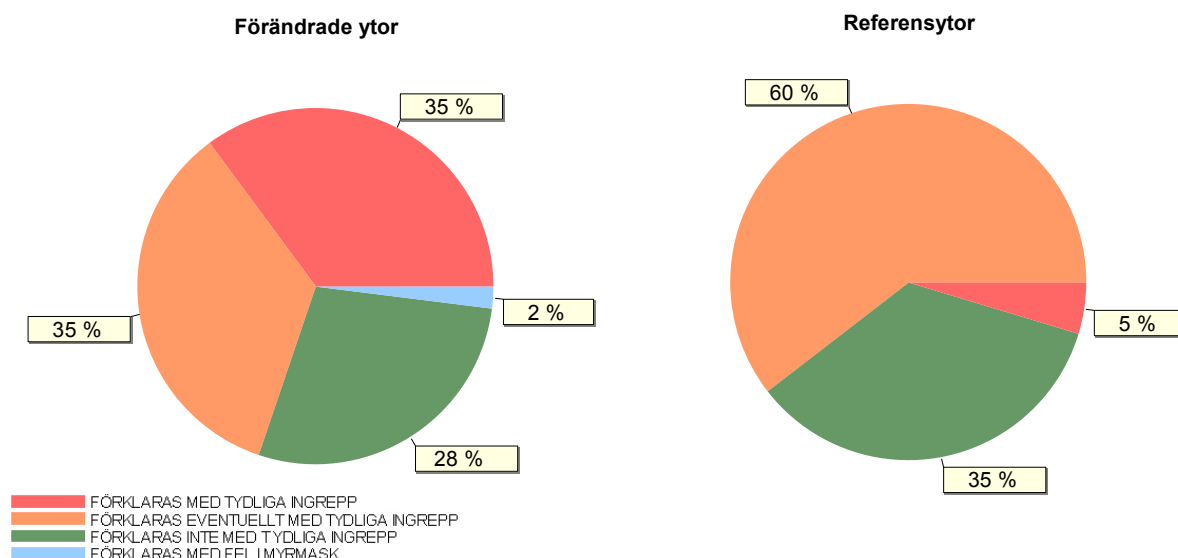
Figur 28. Förändrade ytors närhet till vattendrag – myrdråg, bäckar, älvar och sjöar – fördelat på de fem områdena, i klasserna ej i närheten av vattendrag, vattendrag nära ytan, vattendrag inom ytan och myrdråg inom ytan. Totalt ingår 202 st förändrade ytor.



Figur 29. Referensytors närhet till vattendrag – myrdråg, bäckar, älvar och sjöar – fördelat på de fem områdena, i klasserna ej i närheten av vattendrag, vattendrag nära ytan, vattendrag inom ytan och myrdråg inom ytan. Totalt ingår 43 st referensytor.

Ingrepp

Ingrepp fanns i högre grad kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Figur 33 visar exempel på ingrepp. I 35 % av de förändrade ytorna fanns tydliga ingrepp inom eller i närheten av ytan som kunde förklara förändringsindikationen. Kring referensytorna hade endast 5 % av ytorna ingrepp av den kategorin (figur 30). I de östra områdena (område 2, 3 och 5) utgjorde denna typ av ingrepp 50-61 % medan de västra (område 1 och 4) utgjorde 6-11 % (figur 30).



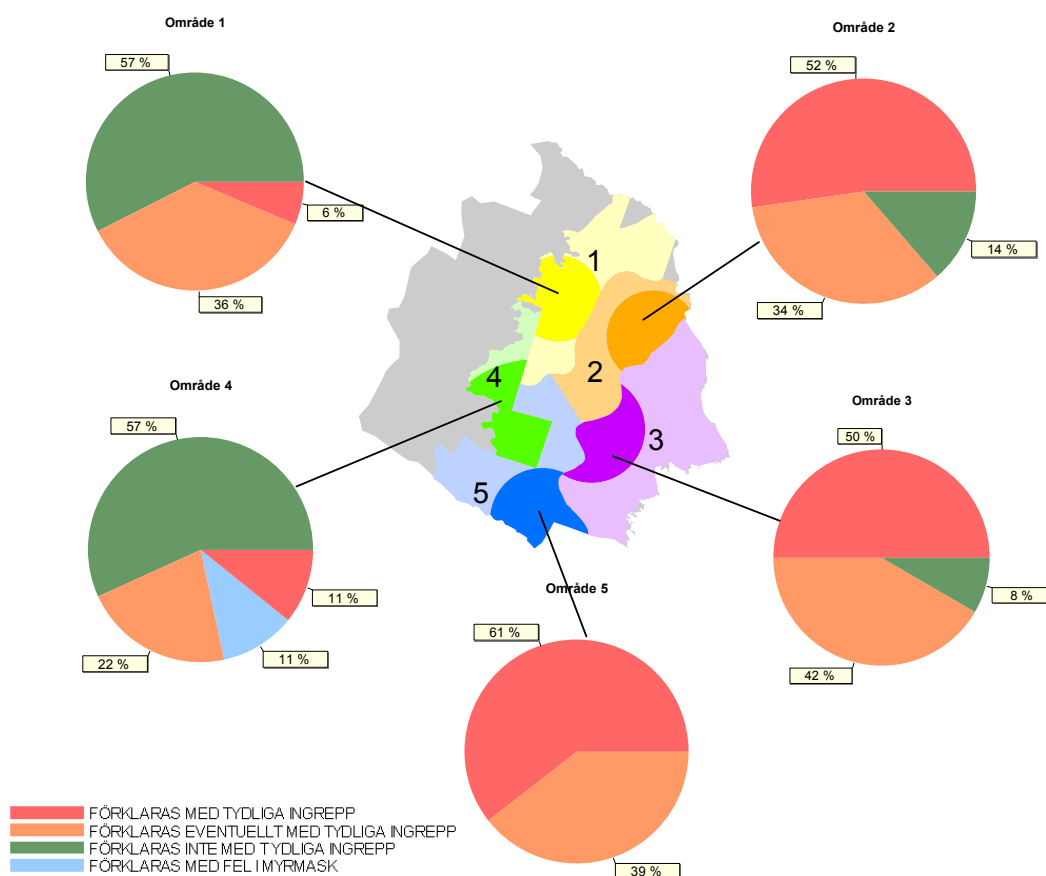
Figur 30. Förklaring till förändring för de förändrade ytorna (202 st) resp referensytorna (43 st).

I 28 % av de förändrade ytorna fanns inga ingrepp inom en 500m radie som kunde förklara förändringen. För referensytorna var 35 % av denna kategori (figur 30). Även här var det skillnad på de östra och västra områdena. För de förändrade ytorna var 57 % i västra delarna och 0-13 % i öster utan ingrepp. I område 5 fanns inga förändrade ytor utan ingrepp (figur 31). För referensytorna var 67 % utan ingrepp i västra delarna och 10-14 % i de östra (figur 32).

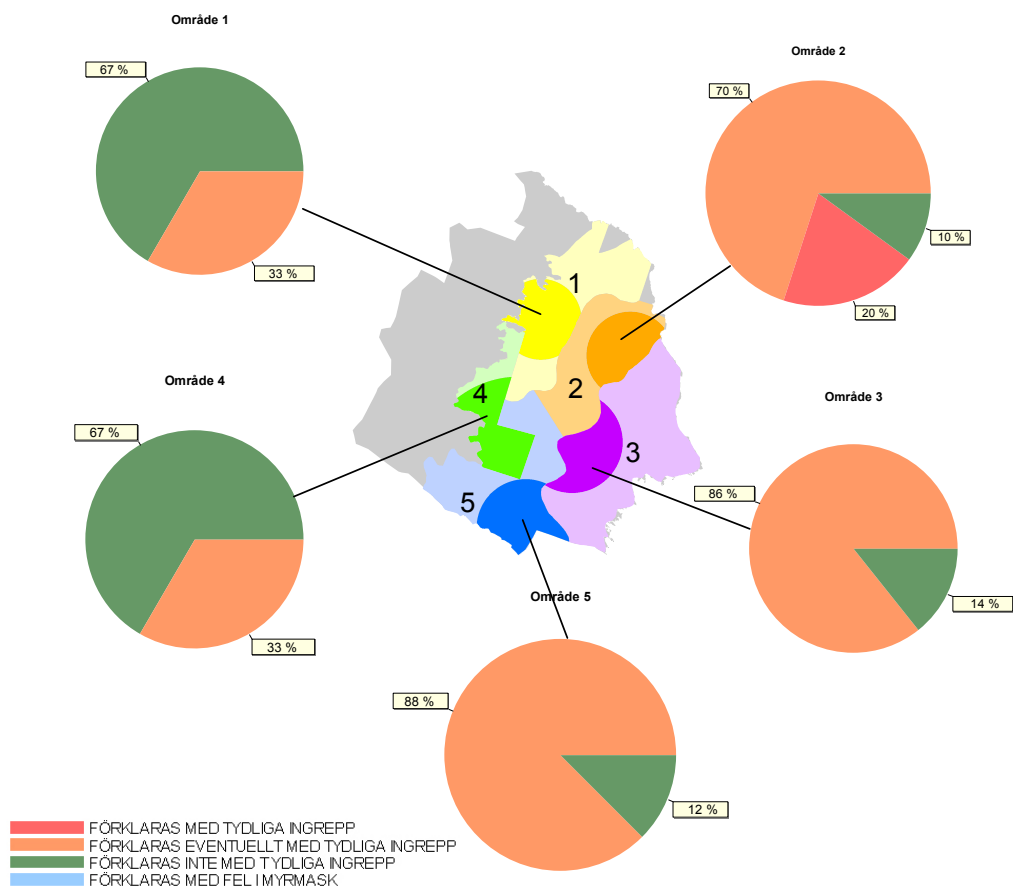
De vanligaste ingreppen inom en 500 m radie kring både de förändrade ytorna och referensytorna var ungskog, dikning, hyggen och vägar (tabell 6). I 26 st av de 202 förändrade ytorna fanns spår i form av rester av hässjor och lador som använts vid myrslåtter och förändringsindikationen kunde bero på igenväxande pga upphörd hävd. Av referensytorna fanns 2 ytor med spår av myrslåtter.

Inom de 0,5 ha stora utvärderingsytorna var dikning det vanligaste ingreppet (tabell 7). Därefter förekommer ungskog och spår av myrslåtter som vanligaste företeelserna. Dikningar inom den 0,5 ha stora ytan förekom i 50 fall av de 202 förändrade ytor. För referensytorna var ungskog vanligaste ingreppet inom ytan. Därefter kom spår av myrslåtter. I två fall förekom diken inom referensytan.

Inom en radie av 100 m kring de förändrade ytorna var dikning fortfarande vanligast förekommande ingreppet (tabell 8). För referensytorna var ungskog vanligaste ingreppet inom 100 m radie.



Figur 31. Förklaring till förändring för de förändrade yorna (202 st) fördelat på de fem områdena.



Figur 32. Förklaring till förändring för referensytorna (43 st) fördelat på de fem områdena.



Figur 33. Exempel på ingrepp visas på de två följande sidorna.

Hygge i förgrunden som ligger i anslutning till myr.



Torvtäkt.



Sjösänkning som utförts i slutet av 1800-talet.

Dikningar på myr som leder ut i ett vattendrag. En stenarm från tidigare flottning ses i vattendraget.



Ett dikessystem som var avsedd för att skapa odlingsmark på myrmark, sk myrodling. Idag är diken igenväxta med björk.



En vägdragning med utkörda massor på myr i anslutning till en gruva.



Tabell 6. Ingrepp och hur ofta de förekom inom 500 m radie kring de förändrade ytorna (202 st) överst (röd) och referensytorna (43 st) nederst (grön).

Ingreppstyp	Antal förekomster
UNGSKOG	91
DIKNING	74
HYGGE	52
VÄG	41
UPPHÖRD HÄVD	26
TORVTÅKT	11
VINTERVÄG	7
UTRÄTAD BÄCK	6
SJÖSÄNKNING	6
DÄMNING	4
KRAFTLEDNING	3
ÄLGBETE	2
SPÅNG	2
PLÖJNING	2
ODLINGSMARK	2
NYODLING	2
JÄRNVÄG	2
FD MYRODLING	2
VEDTÅKT	1
SKOTERSPÅR	1
RÖJNING	1
RÄGÅNG	1
GALLRING	1
FD GRUSTAG	1
BÄRMARKSKÖRNING	1

Ingreppstyp	Antal förekomster
UNGSKOG	27
DIKNING	12
VÄG	11
HYGGE	8
UPPHÖRD HÄVD	2
UTRÄTAT DRÄG	1
UTRÄTAD BÄCK	1
SJÖSÄNKNING	1
SILDIKE	1
GALLRING	1

Tabell 7. Ingrepp och hur ofta de förekom inom de 0,5 ha stora förändrade ytorna (202 st) överst (röd) och referensytorna (43 st) nederst (grön).

Ingreppstyp	Antal förekomster
DIKNING	50
UPPHÖRD HÄVD	25
UNGSKOG	19
TORVTÅKT	6
VINTERVÄG	5
HYGGE	6
SJÖSÄNKNING	4
ÄLGBETE	2
VÄG	2
SPÅNG	2
PLÖJNING	2
NYODLING	2
DÄMNING	2
VEDTÅKT	1
UTRÄTAD BÄCK	1
SKOTERSPÅR	1
RÖJNING	1
RÄGÅNG	1
KRAFTLEDNING	1
JÄRNVÄG	1
FD MYRODLING	1
BÄRMARKSKÖRNING	1

Ingreppstyp	Antal förekomster
UNGSKOG	7
UPPHÖRD HÄVD	2
DIKNING	2
UTRÄTAT DRÄG	1
SILDIKE	1

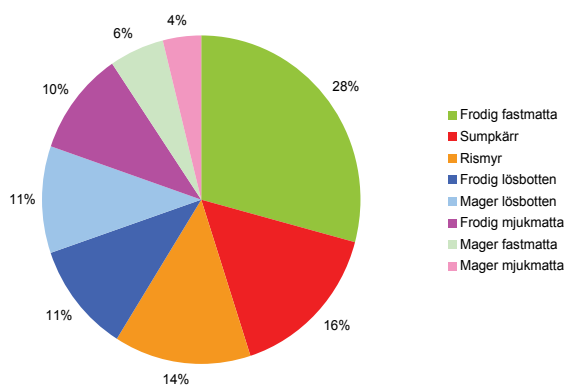
Tabell 8. Ingrepp och hur ofta de förekom inom 100 m radie kring de förändrade ytorna (202 st) överst (röd) och referensytorna (43 st) nederst (grön).

Ingreppstyp	Antal förekomster
DIKNING	59
UNGSKOG	57
UPPHÖRD HÄVD	26
HYGGE	23
VÄG	12
VINTERVÄG	7
TORVTÅKT	6
SJÖSÄNKNING	5
UTRÄTAD BÄCK	3
ÄLGBETE	2
SPÅNG	2
PLÖJNING	2
NYODLING	2
DÄMNING	2
VEDTÅKT	1
SKOTERSPÅR	1
RÖJNING	1
RÄGÅNG	1
KRAFTLEDNING	1
JÄRNVÄG	1
GALLRING	1
FD MYRODLING	1
BÄRMARKSKÖRNING	1

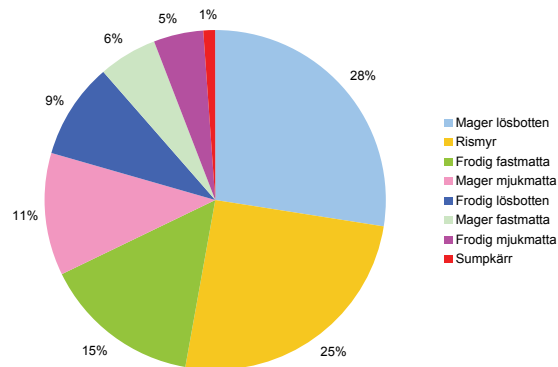
Ingreppstyp	Antal förekomster
UNGSKOG	19
DIKNING	8
UPPHÖRD HÄVD	2
VÄG	1
UTRÄTAT DRÄG	1
SILDIKE	1
HYGGE	1
GALLRING	1

Myrtyper

Av de förändrade ytorna som besöktes i fält utgjordes en större andel av frodiga myrtyper jämfört med referensytorna. De frodiga myrtyperna utgjorde 79 % i de förändrade ytorna jämfört med 55 % i referensytorna. De tre dominerande myrtyperna i den förändrade ytorna var frodig fastmatta, sumpkärr och rismyr (figur 34). I referensytorna dominerade mager lösbotten, rismyr och frodig fastmatta (figur 35).

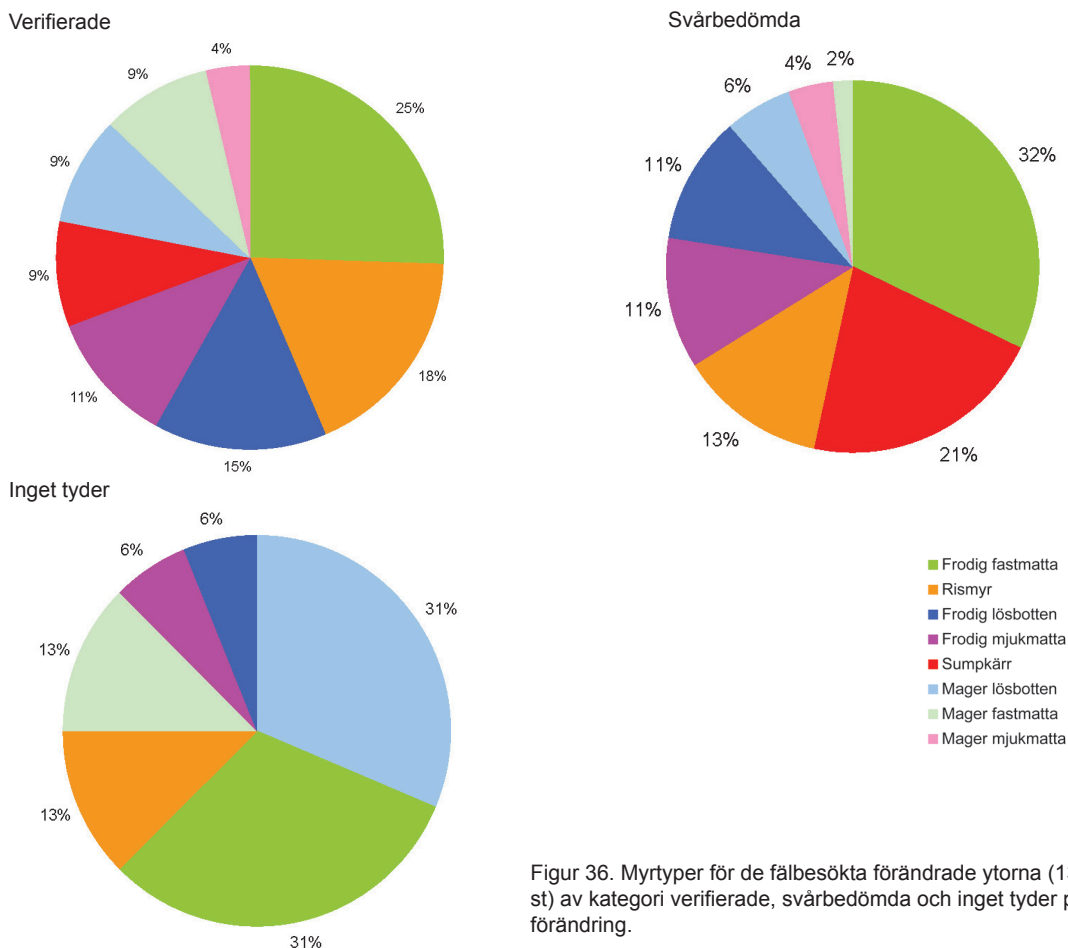


Figur 34. Myrtyper för fältbesökta förändrade ytor (137 st).



Figur 35. Myrtyper för fältbesökta referensytor (43 st).

Av de förändrade ytorna innehöll de verifierade och svårbedömda mer frodiga myrtyper än de ytor där inget tydde på förändring. Sumpkärr förekom inte inom kategorin Inget tyder på förändring (figur 36).



Figur 36. Myrtyper för de fälbesökta förändrade ytorna (137 st) av kategori verifierade, svårbedömda och inget tyder på förändring.

Basklassningen

Basklassningen resulterade i 29 st olika klasser inom öppen myr som totalt utgörs av ca 1 423 000 hektar inom undersökningsområdet. De 29 klasserna är spektralt skilda från varandra och nyttjades i förändringsanalysen steg 1. I tabell 9 presenteras basklassningen i hektar och i procentuell fördelning.

Utvärdering av basklassningen

De 29 klasserna har efter kontroller mha flygbildstolkning av 245 ytor slagits samman till 11 olika grupperingar. Dessa har namngivits med mer traditionellt använda vegetationstyper, se nedan samt tabell 9 och figur 40. Fördelningen av de olika vegetationstyperna visar att frodiga fastmattor dominerar före magra lösbottnar, se figur 39. Exempel på vegetationstyper se figur 37 och 38.

Magra typer

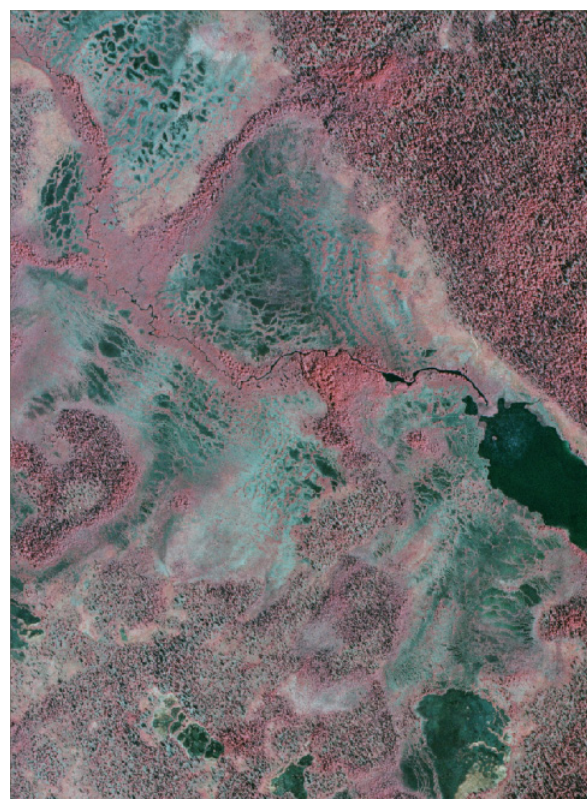
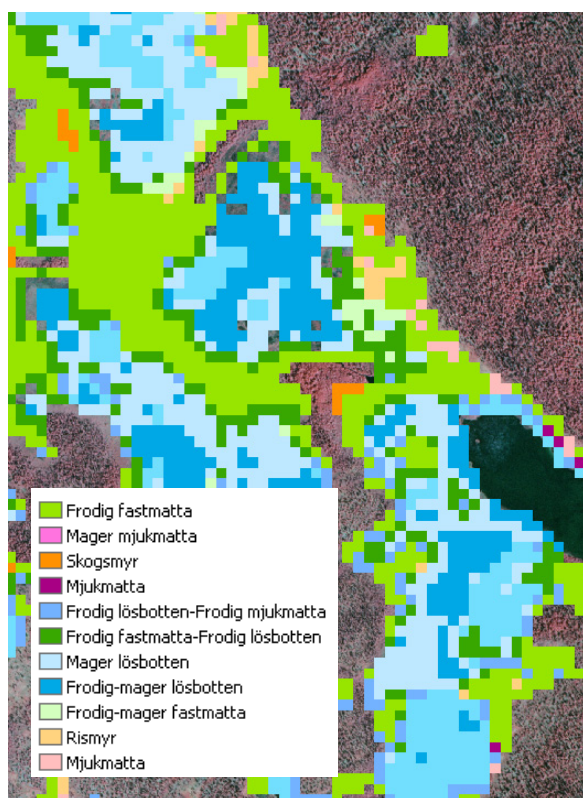
- Frodig-mager fastmatta
- Rismyr
- Mjukmatta

”Mellan typer”

- Mosaiktyp Frodig löbotten-mager fastmatta
- Mager lösbotten

Frodiga typer

- Mosaiktyp Frodig fastmatta – frodig lösbotten
- Mosaiktyp Frodig lösbotten – frodig mjukmatta
- Mager mjukmatta
- Skogsmyr
- Frodig fastmatta
- Mjukmatta



Figur 37. De 29 olika spektrala klasserna slogs samman till 11 klasser med mer traditionella namn på myrvegetationstyper, se bild och legend till vänster. Bilden till höger är en IR-flygbild över samma område från år 1979. Basklassningen är utförd på satellitscener från 1980-talet. Basklassningen täcker alla öppen myr inom hela undersökningsområdet och kan betraktas som en vegetationskarta över myrtyper inom öppen myr.

Figur 38. Exempel på de olika grupperna inom basklassningen.

Exempel från gruppen magra typer.
Rismyr med dvärgbjörk och hjortron. I bottenskiktet dominerar *Sphagnum fuscum*.

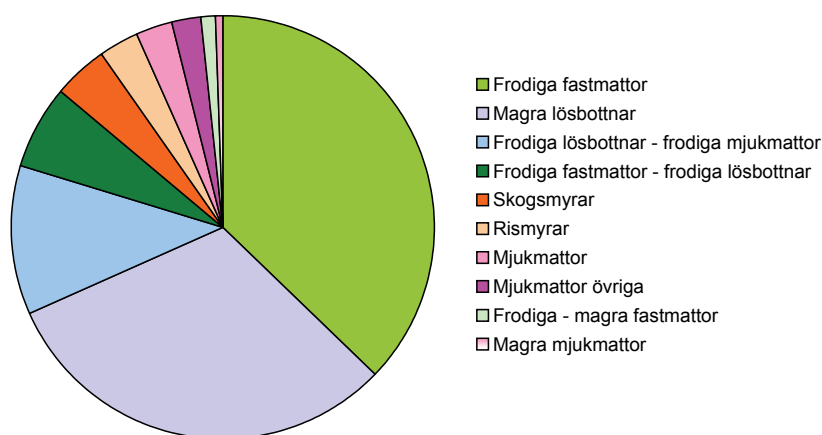


Exempel från gruppen "mellan typer".
Mager lösbottnen med ett glest fåltskikt och nästan obefintligt bottenskikt.



Exempel från gruppen frodiga typer. Frodig fastmatta med dominans av vattenklöver och sjöfråken. Allmänt med buskar av björk och dvärgbjörk. Tätt bottenskikt av *Sphagnum*-arter.



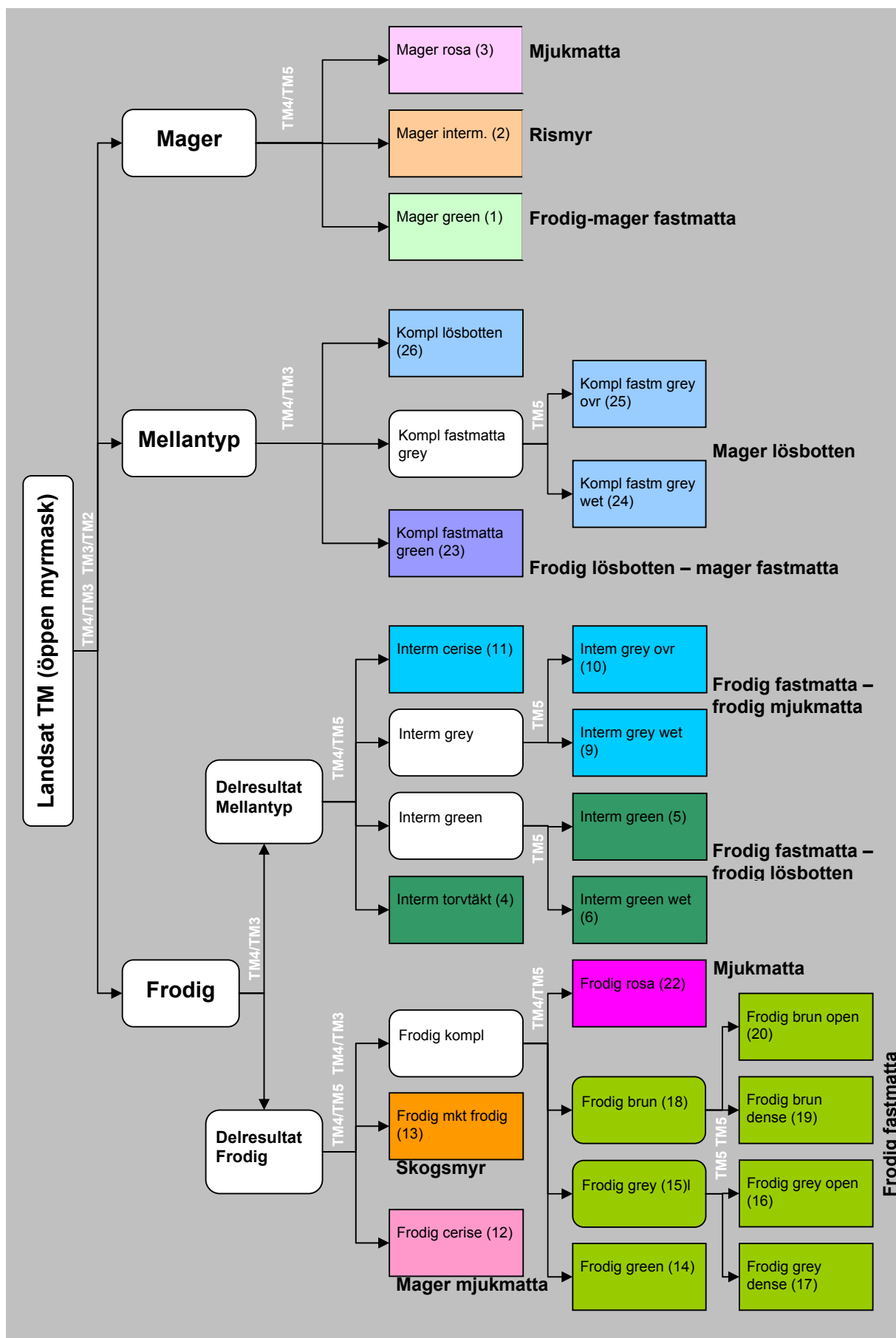


Figur 39. Fördelning av vegetationsgrupper i hela undersökningsområdet. Vegetationsgrupperingen grundar sig på resultatet från utvärdering av basklassningen.

Tabell 9. Basklassningens resultat fördelat på vegetationsgrupp, vegetationstyp, antal ytor av basklassen som ingick i utvärderingen, basklass ID nummer, basklass arbetsnamn, areal i hektar samt %-andel av basklass för hela undersökningsområdet.

Veggrupp	Vegtyp	Antal ytor	Basklass nr	Basklass	Area (ha)	Andel (%)
Frodig-mager fastmatta	<i>Frodig - mager fastmatta</i>	16	1	Mager_green	18 675	1,3
Rismyr	<i>Rismyr</i>	14	2	Mager_intermediate	40 694	2,9
Mjukmatta	<i>Mjukmatta</i>	15	3	Mager_rosa	40 189	2,8
Frodig fastmatta - frodig lösbottn	-	3	4	Intermediate_torvtakt	2 373	0,2
Frodig fastmatta - frodig lösbottn	<i>Frodig fastmatta</i>	3	5	Intermediate_green	13 793	1,0
Frodig fastmatta - frodig lösbottn	<i>Frodig lösbottn med inslag av frodig fastmatta</i>	6	6	Intermediate_green_wet	8 453	0,6
Frodig fastmatta - frodig lösbottn	<i>Frodig fastmatta med inslag av mager lösbottn</i>	12	7	Intermediate_green_ovr	64 633	4,5
Frodig lösbottn - frodig mjukmatta	<i>Frodiga typer (rismyr, fastmatta, lösbottn)</i>	3	8	Intermediate_grey	24 501	1,7
Frodig lösbottn - frodig mjukmatta	<i>Mager-frodig lösbottn</i>	12	9	Intermediate_grey_wet	56 622	4,0
Frodig lösbottn - frodig mjukmatta	<i>Blandade typer (mest mjukmatta)</i>	8	10	Intermediate_grey_ovr	54 087	3,8
Frodig lösbottn - frodig mjukmatta	<i>Frodig lösbottn</i>	15	11	Intermediate_cerise	29 739	2,1
Mager mjukmatta	<i>Mjukmatta</i>	9	12	Frodig_cerise	6 467	0,5
Skogsmyr	<i>Skogsmyr</i>	15	13	Frodig_mkt_frodig	60 963	4,3
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta</i>	15	14	Frodig_green	112 841	7,9
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta</i>	3	15	Frodig_grey	32 966	2,3
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta</i>	12	16	Frodig_grey_open	181 854	12,8
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta med frodig lösbottn</i>	12	17	Frodig_grey_dense	48 836	3,4
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta</i>	3	18	Frodig_brun	31 398	2,2
Frodig fastmatta	<i>Frodig fastmatta</i>	12	19	Frodig_brun_dense	59 808	4,2
Frodig fastmatta	<i>Mjukmatta och rismyr</i>	12	20	Frodig_brun_ovr	60 107	4,2
Frodig fastmatta	-	0	21	Frodig_brun_sphagnum	2 188	0,2
Mjukmatta	<i>Mjukmatta</i>	6	22	Frodig_rosa	30 997	2,2
Mager lösbottn	<i>Frodig-mager lösbottn</i>	9	23	Kompl_fastmatta_green	60 797	4,3
Mager lösbottn	<i>Mager lösbottn</i>	9	24	Kompl_fastm_grey_wet	102 759	7,2
Mager lösbottn	<i>Mager lösbottn</i>	9	25	Kompl_fastm_grey_ovr	123 781	8,7
Mager lösbottn	-	6	26	Kompl_losbotten	119 152	8,4
Mager lösbottn	<i>Mager lösbottn</i>	3	27	Kompl_losbotten_ny	29 565	2,1
Mager lösbottn	<i>Magra typer (fast-mjukmatta och lösbottn)</i>	3	28	Kompl_losbotten_sphagnum	3 869	0,3
Mager lösbottn	-		29	Kompl_losbotten2	912	0,1

Totalareal: 1 423 019



Figur 40. Klassningsstruktur för basklassningen med TM-kvoter, de 29 spektrala klasserna (basklassnummer inom parantes) samt de 11 vegetationsgrupperna (infärgade boxar).

Tabell 10. Säker och potentiell förändringsindikation kopplade till basklassningen presenterat i hektar och i procentuell fördelning för hela undersökningsområdet.

Basklass (nr och arbetsnamn)	Säker förändring (ha)	Potentiell förändring (ha)	Totalt (ha)	Säker förändring (%)	Potentiell förändring (%)	Totalt (%)
16 Frodig_grey_open	2 380	2 275	4 313	25,8	25,6	25,7
14 Frodig_green	1 692	1 608	3 257	20,9	18,1	19,4
23 Kompl_fastmatta_green	878	960	1 838	11,1	10,8	11,0
26 Kompl_losbotten	537	478	1 015	6,8	5,4	6,0
25 Kompl_fastm_grey_ovr	296	660	956	3,7	7,4	5,7
7 Intermediate_green_ovr	383	461	844	4,8	5,2	5,0
17 Frodig_grey_dense	378	247	625	4,8	2,8	3,7
15 Frodig_grey	250	325	575	3,2	3,7	3,4
20 Frodig_brun_ovr	250	283	533	3,2	3,2	3,2
9 Intermediate_grey_wet	158	181	339	2,0	2,0	2,0
19 Frodig_brun_dense	119	190	309	1,5	2,1	1,8
24 Kompl_fastm_grey_wet	155	148	303	1,7	1,8	1,7
10 Intermediate_grey_ovr	130	143	273	1,6	1,6	1,6
22 Frodig_rosa	105	147	252	1,3	1,7	1,5
27 Kompl_losbotten_ny	123	122	245	1,6	1,4	1,5
11 Intermediate_cerise	103	140	243	1,3	1,6	1,4
2 Mager_intermediate	83	120	203	1,1	1,4	1,2
18 Frodig_brun	67	87	154	0,8	1,0	0,9
5 Intermediate_green	69	82	151	0,9	0,9	0,9
1 Mager_green	49	77	126	0,6	0,9	0,8
8 Intermediate_grey	23	32	55	0,3	0,4	0,3
12 Frodig_cerise	31	25	56	0,3	0,3	0,3
21 Frodig_brun_sphagnum	23	21	44	0,3	0,2	0,3
28 Kompl_losbotten_sphagnum	21	19	40	0,3	0,2	0,2
6 Intermediate_green_wet	2	6	8	0,0	0,1	0,0
29 Kompl_losbotten2	2	5	7	0,0	0,1	0,0
3 Mager_rosa	0	0	0	0,0	0,0	0,0
4 Intermediate_torvtakt	0	0	0	0,0	0,0	0,0
13 Frodig_mkt_frodig	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Summa:	7 902	8 883	16 785	100	100	100

Tabell 11. Säker och potentiell förändringsindikation kopplade till basklassningen presenterat i procentuell fördelning inom respektive basklass . För att få en uppfattning om hur de enskilda klasserna påverkats så har även den förändrade arealen dividerats med den ursprungliga i basklassningen. I och med detta kan man se vilka klasser som förändrats och hur mycket i respektive förändringsklass.

		Procent förändring per basklass		
Basklass (nr och namn)	Bas-klassning (%)	Säker förändring /hela klassen (%)	Potentiell förändring /hela klassen (%)	Förändrad areal, förändring total / hela klassen (%)
14 Frodig_green	7,4	1,6	1,6	3,2
23 Kompl_fastmatta_green	4,3	1,5	1,6	3,1
16 Frodig_grey_open	12,5	1,2	1,3	2,5
21 Frodig_brun_sphagnum	0,2	1,1	1,0	2,0
15 Frodig_grey	2,4	0,8	1,0	1,7
7 Intermediate_green_ovr	4,5	0,6	0,7	1,4
17 Frodig_grey_dense	3,4	0,5	0,8	1,3
28 Kompl_losbotten_sphagnum	0,3	0,6	0,5	1,1
5 Intermediate_green	1,0	0,5	0,6	1,1
27 Kompl_losbotten_ny	1,9	0,5	0,5	0,9
20 Frodig_brun_ovr	4,2	0,4	0,5	0,9
12 Frodig_cerise	0,5	0,4	0,5	0,9
26 Kompl_losbotten	8,7	0,5	0,4	0,9
11 Intermediate_cerise	2,1	0,4	0,5	0,8
22 Frodig_rosa	2,2	0,3	0,5	0,8
25 Kompl_fastm_grey_ovr	8,7	0,2	0,5	0,8
29 Kompl_losbotten2	0,1	0,2	0,6	0,8
1 Mager_green	1,3	0,3	0,4	0,7
9 Intermediate_grey_wet	4,1	0,3	0,3	0,6
19 Frodig_brun_dense	4,3	0,2	0,3	0,5
10 Intermediate_grey_ovr	3,8	0,2	0,3	0,5
2 Mager_intermediate	2,9	0,2	0,3	0,5
18 Frodig_brun	2,3	0,2	0,3	0,5
8 Intermediate_gray	1,8	0,1	0,3	0,4
24 Kompl_fastm_grey_wet	7,4	0,1	0,1	0,3
6 Intermediate_green_wet	0,6	0,0	0,1	0,1
3 Mager_rosa	2,7	0,0	0,0	0,0
4 Intermediate_torvtakt	0,1	0,0	0,0	0,0
13 Frodig_mkt_frodig	4,3	0,0	0,0	0,0

2.4 Diskussion

Avvikelser från metod i jämförelse med pilotprojektet

I pilotprojektet stratifierades både förändringsanalysen och utvärderingen efter satellitscener. I Norrbotten valde vi däremot att vid utvärderingen stratifiera utifrån regioner där fenologiska effekter kan ha betydelse för analysen.

Den förberedande flygbildtolkningen och fältarbetet utvecklades med de fler parametrar än de som användes i pilotprojektet. Pilotprojektet använde färre parametrar och dessa beskrevs mer i klartext (Boresjö Bronge & Rafstedt 2004). Utvecklingen av nya parametrar har medfört större möjligheter att analysera resultatet.

Utvärdering av förändringsanalysen

Myrmask

Den öppna myrmaskens kvalité skiljer sig åt inom länet, vilket återspeglas i resultatet. Detta beror dels på generaliseringar som är gjorda i samband med kartering av SGD (Svensk geodata). Generaliseringar som påverkar kvalitén av öppen myr kan t ex vara att mindre skogsmarksholmar ute på myrarna inte avgränsats eller att olika klasser har använts för öppen myr och skogsmyr vid kartering av olika kartblad. En annan anledning till misspassningarna beror på att det i vissa områden finns en förskjutning i den myrmask som användes vid satellitbildsanalysen. I dessa områden ligger myrmasken förskjuten ca 25 m åt väster.

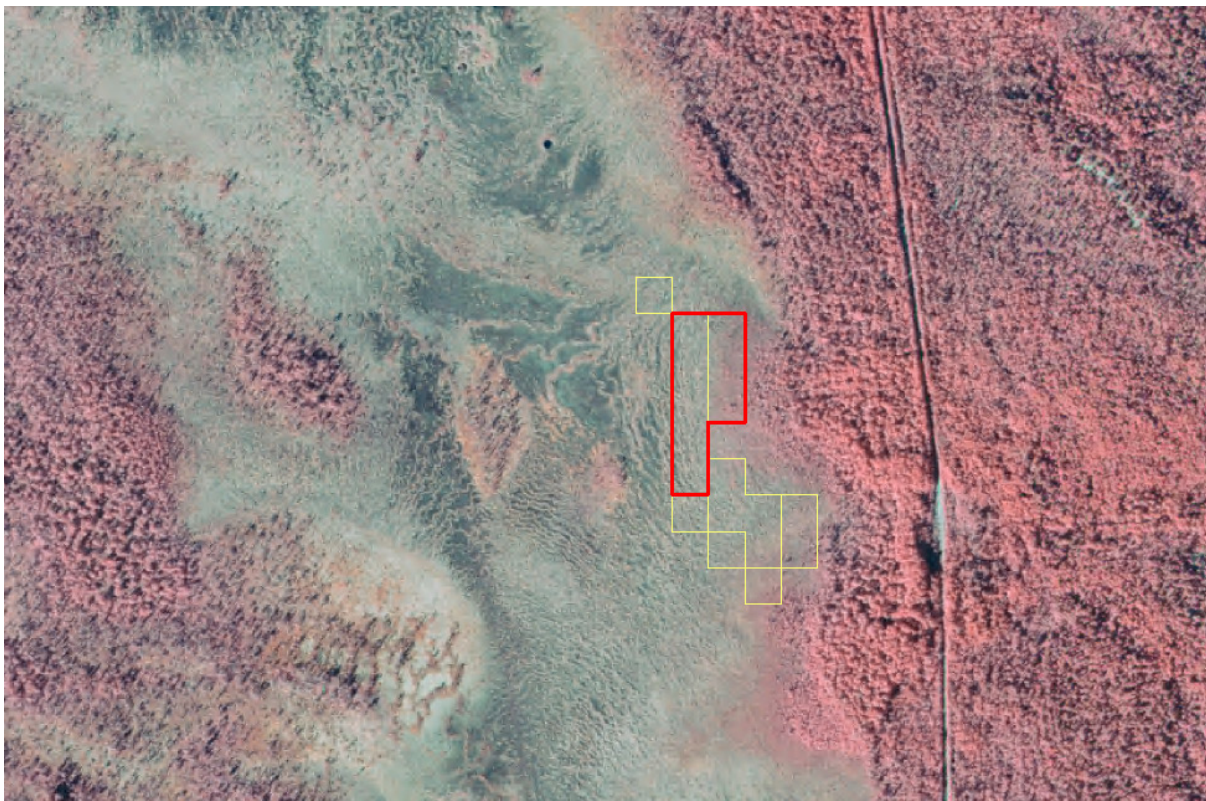
Att många ytor som inte ligger helt och hållet inom öppen myr har fallit ut i förändringsresultatet beror ofta på att t ex skogsmark med växande skog har ingått i analysen, vilken har fått ökad biomassa mellan 1984/1987/1990 och 2000. För de ytor som ingick i utvärderingen gjordes en kontroll i flygbild (1980-tals bild) för att kunna plocka bort de som till stor del inte låg inom öppen myr. Vi valde dock att behålla ytor som hade ett mindre fel i myrmaskpassning.

Vi undersökte även möjlighet att använda en bättre mask för öppen myr genom att nyttja fastighetskartans sankmarksklasser. Problemet är att för vissa kartblad finns enbart en klass för sankmark som omfattar både öppen och skogsklädda medan andra kartblad har separerat på dessa klasser. Fastighetskartan täcker inte heller hela undersökningsområdet. Vi skulle därmed inte få en enhetlig mask för öppen myr.

I likhet med ytor som låg fel i förhållande till öppen myr fick vi i efterhand plocka bort 5 av de 300 utvärderingsytorna. Över dessa myrar låg små molntussar i den tidigare satellitbilden, vilket medförde att de föll ut som ytor med ökande biomassa då myren och biomassan syntes i den senare bilden. Vid analysen skapas en molnmask men ibland har små molntussar missats vid kartering av molnmasken. I hela resultatet från förändringsanalysen förekommer sannolikt ytterligare ett antal förändrade ytor som beror på små molntussar.

Verifiering av förändringar

Att kunna verifiera och bekräfta att en spektral förändring i ökad biomassa från satellitbildanalysen kan vara svårt trots både fältkontroll och jämförelse med äldre flygbilder. Säkerheten i analysresultatet ligger på minst 48 % och max 91 % beroende på om man enbart bedömer de verifierade ytorna som förändrade eller som man anser att även de svårbedömda, som satellitbildsanalysen har registrerat som ökad biomassa, skall ingå. Figur 41 visar ett exempel på en förändrad yta där förändringen i biomassa inte märktes i flygbild men väl ute i fält.



Figur 41. Exempel på en myr med förändringsindikation (gul gräns). Den röda gränsen visar den 0,5 ha stora utvärderings ytan. Öster om myren finns en väg och skogsmark med ungskog. En mindre bäck går genom ungskogen och mynnar ut på myren där förändringsindikationen finns.

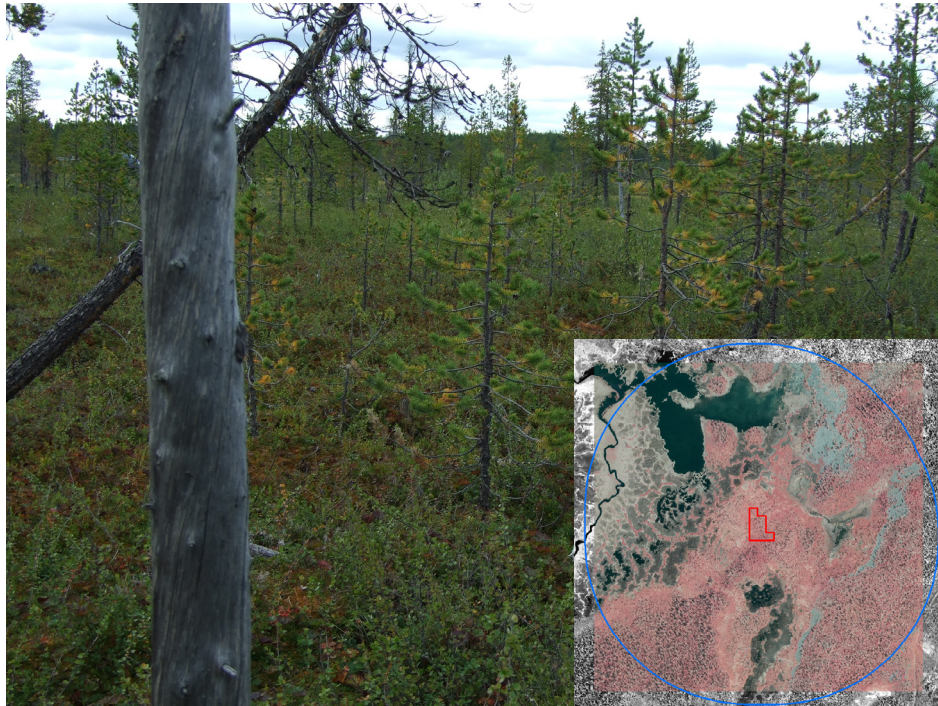


På fotot i mitten, som visar området från luften, kan man se grönare vegetation nedanför det björkrika området. Det är där förändringsindikationen finns.



På det nedre fotot, som visar ytan från marken, kan man se buskar och yngre tallar som vuxit upp efter 1980-talet. Dessa yngre tallar och buskar kan bekräfta den indikation som förändringanalysen med satellitbilderna från 1980-talet och 2000-talet registrerat. I detta fall kan orsaken till förändringen dessutom eventuellt förklaras med näringsläckage från ungskogen. Ökad tillförsel av näring har förmodligen bidragit till en ökad biomassa/igenväxning ute på myren.

I de västra delarna (område 1 och 4) var en större andel svårbedömda jämfört med de östra (område 2, 3 och 5) där det var fler ytor som kunde verifieras (figur 21). Generellt sett så fann vi ingrepp i lägre grad i de västra delarna jämför med de östra. I de östra delarna fanns en högre andel av ingrepp som kunde förklara förändringarna jämfört med i de västra delarna (figur 31). I område 1 fanns några exempel på ytor där vi hade tydlig tillväxt av tall men med få ingrepp (figur 42). Dessa fall skulle kunna bero på exempelvis gödsling av omgivande skogar, vilket vi inte kunnat bekräfta. Det skulle även kunna bero på att klimatet blivit varmare och att biomassan ökat just för dessa ytor.



Figur 42. Exempel på en verifierad förändring med tydlig tillväxt av tall men med få omgivande ingrepp. Flygbilden i nedre högra hörnet visar den röda utvärderingsytan där foto är taget. Inom 500 m's radien (blå linje) finns inga andra ingrepp än en ungskog som ligger 220 m från ytan. Ytan ligger inom område 1.

Ett sätt att försöka få svar på om dessa svårbedömda ytor håller på att förändras skulle kunna vara att etablera provrutor för att följa täckningsgrad av vegetationen i ett antal ytor av de olika kategorierna; verifierade, svårbedömda och inget tyder på förändring. Man måste dock komma ihåg att en förändring som skett mellan 1984/1987/1990 och 2000 kan ha avtagit och en fältuppföljning som startat nu inte nödvändigtvis behöver ha fortsatt ökande biomassa även om fallet var så under den aktuella perioden. Överlag så finns många svårigheter och felkällor när man skall utföra en utvärdering i fält 2008 för att förklara av vad som skett mellan 1984/1987/1990 och 2000.

Vid flygbildstolkningen som utfördes vid utvärderingen användes analoga flygbilder från 1979-80, svartvita ortofoton från åren kring 2000 samt IR-ortofoton från 2003-2006. Flygbilderna är tagna på olika höjder 9200 m för 1979-80-bilderna och 4600 m för 2000-talsbilderna. Dessa skillnader underlättar inte för tolkaren att göra jämförelser mellan flygbilderna för att kunna konstatera förändringar i fält- och buskskikt. Däremot fungerade det i vissa fall att se skillnad i tillväxt av träd genom att titta på krontäckning. Största nyttan med flygbilderna var att tidsmässigt fånga in när ingreppen kring de förändrade ytorna tillkommit samt för att kunna plocka bort felaktigheter beroende på myrmasken.

Bedömningen av de tre kategorierna verifierad, svårbedömd och inget tyder på förändring är relativt grov. Ytorna fördes till kategorin verifierade i de fall som det fanns yngre buskar eller träd som visade på att tillväxt skett mellan 1984/1987/1990 och 2000. En eller ett fåtal buskar eller träd som tillkommit eller tillväxt inom ytan gör inte att man bedömer förändringen som verifierad. Bedömningen kan även variera något mellan olika personer.

Egentligen skulle de utvärderingsytor som pga högre vattennivå vid ena tidpunkten för satellitbilderna plockas bort innan utvärderingen, vilket inte gjordes i denna utvärdering. Att skapa en mask för hög vattennivå, i likhet med att skapa en molnmask, för områden med högre vattennivå känns orimligt eftersom vattennivåer kan skilja sig lokalt. T ex kan vissa delar av en myr ligga lägre än andra och påverkas därför mer av högre vattennivåer.

Närhet till vattendrag

De förändrade ytorna låg i högre grad i närheten av vattendrag jämfört med referensytorna. En förklaring till detta kan vara att det i vattendragen som ligger i de lägre partierna av myrarna ansamlas närsalter från omgivningarna. Det kanske är i dessa delar som förändringen i första hand uppstår med en ökad tillväxt av biomassa som följd. Denna ökning av närsalter kan bero på ingrepp som hyggen och dikningar inom myrens tillrinningsområde, d.v.s. inte enbart i direkt anslutning till den förändrade ytan på myren.

En annan förklaring till detta resultat kan vara att biomassan vid vattendrag eventuellt har en stor variation mellan olika år beroende på t ex vattenståndet under våren. Skillnader i biomassa kanske uppstår beroende på hur lång högvattensperioden varit under våren, d.v.s. det kan finnas mellanårsvariationer i biomassa som vi inte känner till. Efter en lång period med högvatten kan man tänka sig att tillväxten av vegetationen kommer igång senare jämfört med en kortare högvattensperiod tidigare på våren. Detta skulle kunna vara en felkälla då metoden förväntas fånga upp förändringar kopplat till ingrepp. Vissa av de förändrade ytorna kan bero på att det faktiskt vid själva tidpunkten då den tidigare satellitbilden är tagen var högre vattenstånd som döljer vegetation och påverkar den spektrala signalen till satelliten, vilket kan medföra en indikation på ökad biomassa i den senare bilden med lägre vattenstånd. Överlag är dock vattenståndet ungefär lika i de tidigare och senare satellitscenerna i undersökningsområdet.

I de västra delarna (område 1 och 4) ligger fler förändrade ytor i närheten till vattendrag jämfört med i de östra (område 2, 3 och 5). Den geografiska fördelningen av svårbedömda fall av de förändrade ytorna har ett liknande mönster. Ofta utgörs ytor nära bäckar av vegetation som var svår att bedöma för att kunna verifiera förändringar. Vegetationen kring bäckarna utgörs ofta av stylväxter, vattenklöver, viden och andra arter som till skillnad från tall, gran och björk inte kan åldersuppskattas.

Ingrepp

I de östra delarna (område 2, 3, och 5) fanns ett liknande mönster mellan förändrade ytor som kunde verifieras m.h.a. förändringar i vegetationen (i flygbild eller fält) och ingrepp som fanns i närheten av de förändrade ytorna (figur 21 och 31).

För de förändrade ytorna i västra delarna (område 1 och 4) gick det inte att förklara förändringarna m.h.a. av tydliga ingrepp i närheten. En möjlig förklaring till detta skulle kunna vara fenologiska orsaker. I område 4 hade den tidigare scenen ett något för tidigt datum med tanke på att området ligger relativt långt västerut mot fjällregionen. Detta kan påverka resultatet om vegetationen hunnit längre under tillväxtperioden i den senare satellitscenen, vilket i förändringsanalysen resulterar i en förändringsindikation. I område 1 stämde datum mellan de olika



Figur 43. Exempel myr som i analysen visat på förändringsindikation. På myren bedrevs slätter fram till 1940- och 50-talet. Här finns fortfarande lador från slätterepoken kvar. Uppslag av björk- och videbuskar finns ute på myren. Dessa myrar röjdes förmodligen upp och hölls öppna under slätterepoken. Men med upphövd hävd sker igenväxning av de öppna delarna av myren..

jämförande scenerna bra, men ju längre norrut och västerut man kommer desto större kan skillnaderna vara om vegetationssäsongen är förskjuten.

Inom och i närheten av ytorna (inom ytan och inom 100 m radie kring ytan) visade det sig att dikning var det vanligaste ingreppet för de förändrade ytorna, medan ungskog utgjorde den vanligaste typen för referensytorna. Inom de förändrade ytorna var spår efter tidigare myrslätter näst vanligaste ingreppet. Även inom två referensytor förekom dessa, vilket visar att myrslätter har varit en vanlig förekomst på de norrbottniska myrarna. Trots att myrslätter avvecklas kring 1940-50-talet pågår fortfarande, dvs mellan åren 1984/1987/1990 och 2000, igenväxning med så pass stor förändring i biomassa så att dessa ytor kommer fram i förändringsanalysen. Man kan tänka sig att den upphörda hävden leder till igenväxning med olika hastigheter beroende på vilken myrtyp som har hävdats. Igenväxningen på de tidigare hävdade slättermyrarna kan för vissa myrtyper vara en trög process och att en viss tröskelnivå måste nås för att tillväxten skall sätta fart.

Vid utvärderingen angavs ingrepp, avstånd till ytan samt riktning (väderstreck) från ytan. Vi angav ingen bedömning av vilket av ingreppen som påverkar ytan mest. Ett stort hygge på 300 m avstånd kan påverka en myr mer än ett dike som ligger så till att det inte avvattnar området. För kommande län rekommenderas att man försöker göra en bedömning av respektive ingrepp i ett antal klasser för att ange vilket grad av påverkan ingreppet har. Ingreppen är registrerade som attribut kopplat till utvärderingsytan och inte geografiskt digitaliserade. För att underlätta analys av data hade det varit bra om man i likhet med markanvändningsanalysen, se Kaptiel 3, hade geografiskt registrerat alla ingrepp som punkt-, linje- och ytoobjekt. Denna metod är dock betydligt mer tidskrävande.

Myrtyper

Vid fältkontrollen registrerades de myrtyper som förekom inom den 0,5 ha stora ytan. Vi gjorde ingen bedömning av täckningsgrad för de olika typerna. En rekommendation till andra län är att lägga till denna bedömning. Det kan dock vara svårt att få överblick och göra bedömning av täckningsgrad över en 0,5 ha stor yta ute i fält. Förslagsvis kan man använda en grövre klassindelning av täckningsgrader vilket skulle ge ett mer användbart fältdata för vidare analyser.

Sumpkärr, som är en myrtyp som kräver ett fluktuerande vattenstånd och finns vid sjöar, bäckar och drag ute myrarna, förekommer i högre grad vid de förändrade ytorna (16 %) jämfört med referensytorna (1 %). Att de förändrade ytorna förekommer i högre grad vid vattendrag bekräftas även i tidigare kapitel. Utifrån detta resultat skulle man eventuellt kunna förvänta sig att de frodiga myrtyperna ökar om ingreppsgraden fortsätter att öka. Möjligheter att göra förändringsanalyser genom att jämföra arealer av olika basklasser, t ex de frodiga typerna, mellan olika år finns.

Utvärdering av basklassningen

I var och ett av de 8 scenpar som användes i Norrbotten genomfördes en basklassning som resulterade i 29 st olika klasser. Dessa klasser är grundade på statistiskt och spektalt homogena ytor och har därmed inte en självklar koppling till de myrvegetationsklasser som man brukligt använder. Basklassningen är egentligen en biprodukt till förändringsanalysen, men kan ses som en heltäckande vegetationskarta över öppen myr i Norrbottens län exklusive fjällområdet. Vid utvärderingen av basklassningen gjordes en grov indelning som resulterade i 11 olika klasser med övergripande vegetationstyper (figur 40). Möjlighet att gå vidare med för att beskriva myrvegetationen i de olika klasserna finns men då krävs det att fler ytor slumpas ut och beskrivs i likhet med de beskrivningar som gjordes under utvärderingen av basklassningen. Eftersom vi enbart hade tillgång IR-ortofoton från 1970-80-talet för vissa delar av länet fanns det inte tillräckligt många ytor av vissa klasser för att slumpa ut med gällande kriterier.

2.5 Sammanfattning för utvärdering av förändringsanalysen

Under 2008 utvärderades resultatet från förändringsanalysen i Norrbottens län. I utvärderingen ingick totalt 300 ytor varav 250 var förändrade ytor och 50 var referensytor. Referensytorna slumpades ut inom den oförändrade delen av den öppna myrmasken. Utvärderingen utfördes mha flygbilder och fältbesök för att verifiera förändringar. Resultatet visade att:

- Säkerheten i förändringsanalysen var minst 48 % och max 91%. I 48 % av ytorna kunde förändring verifieras. I ytterligare 43 % av fallen var det svårt att bedöma om en förändring skett, men frodig vegetation förekom som möjligen skulle ha kunnat öka i biomassa under aktuell tidsperiod. Spektrala skillnader i satellitbilderna kan mätas med högre noggrannhet i jämförelse med vad ett mänskligt öga kan bedöma i fält och flygbilder vad gäller biomas-satillväxt.
- I de östra delarna kunde förändringarna i högre grad verifieras jämfört med i de västra delarna. Det visade sig även att referensytorna i högre grad var mer oförändrade i öster jämfört med i väster. I väster fanns fler svårbedömda fall i både de förändrade ytorna och referensytorna. Med andra ord kan man säga att metoden har en högre säkerhet och i högre grad kan kopplas till markanvändning i de östra delarna jämför med de västra. En bidragande orsak kan vara fenologiska effekter trots att de ingående satellitbilderna i analysen hade lämpliga datum.
- Förekomst av träd och buskar var avgörande för möjlighet att bekräfta att förändring hade skett. Biomasseökning hos arter som exempelvis vattenklöver, styltstarr eller viden var däremot svåra att bekräfta med flygbilder och fältkontroll.
- Förändringsytorna låg i högre grad i anslutning till vattendrag, sjöar och drag i jämförelse med referensytorna. En anledning kan vara att närsalter från omgivningarna ansamlas i de lägre partierna och bidrar till ökande biomassa, men det kan även vara en fenologisk effekt beroende på att vattenståndsvariationer under försommaren påverkar vegetationsperioden och medför mellanårsvariation i mängd biomassa.
- Ingrepp fanns i högre grad kring de förändrade ytorna jämför med referensytorna. Även här fanns skillnader mellan de östra och västra delarna. I öster fanns mer ingrepp kring de förändrade ytorna jämfört med i väster. Vanligast förekommande ingrepp inom 100 m från de förändrade ytorna var dikningar, ungskogar och upphörd hävd på slåttermyrar.

3 MARKANVÄNDNING KRING FÖRÄNDRADE MYRAR

3.1 Inledning

Det nationella delprogrammet om våtmarkernas funktion och tillstånd, satellitbaserad övervakning av våtmarker, genererar ytor som i förändringsanalysen har visat indikation på förändring, egentligen ökad biomassa mellan 1984/1987/1990 och 2000. Detta resultat från den nationella miljöövervakningen kan användas för en mängd olika analyser. När Länsstyrelsen i Norrbotten fick sitt resultat levererat väcktes frågor kring vad som orsakat de förändringar som analysen visade. För att ta redan på orsaker initierades projektet ”Markanvändning kring myrar”. Projektet är ett utvecklings-/utvärderingsprojekt för det gemensamma delprogrammet Miljötillstånd i våtmarker – via satellitbilder inom regional miljöövervakning. I samband med pilotprojektet som omfattade bl.a. Gävleborgs län utförde Länsstyrelsen i Gävleborg en liknande analys i form av en fältuppföljning av förändringsindikationer i våtmarker med höga naturvärden (Jonsson 2007).

Syfte

Syftet med projektet var att beskriva en metod som kan användas av länsstyrelserna för att arbeta vidare med resultatet från det nationella delprogrammet om våtmarkernas funktion och tillstånd. Metoden syftar till att genom flygbildstolkning av bilder från olika tidsperioder beskriva vilka typer av markanvändning som förekommit och förekommer kring förändrade myrar.

3.2 Metodik

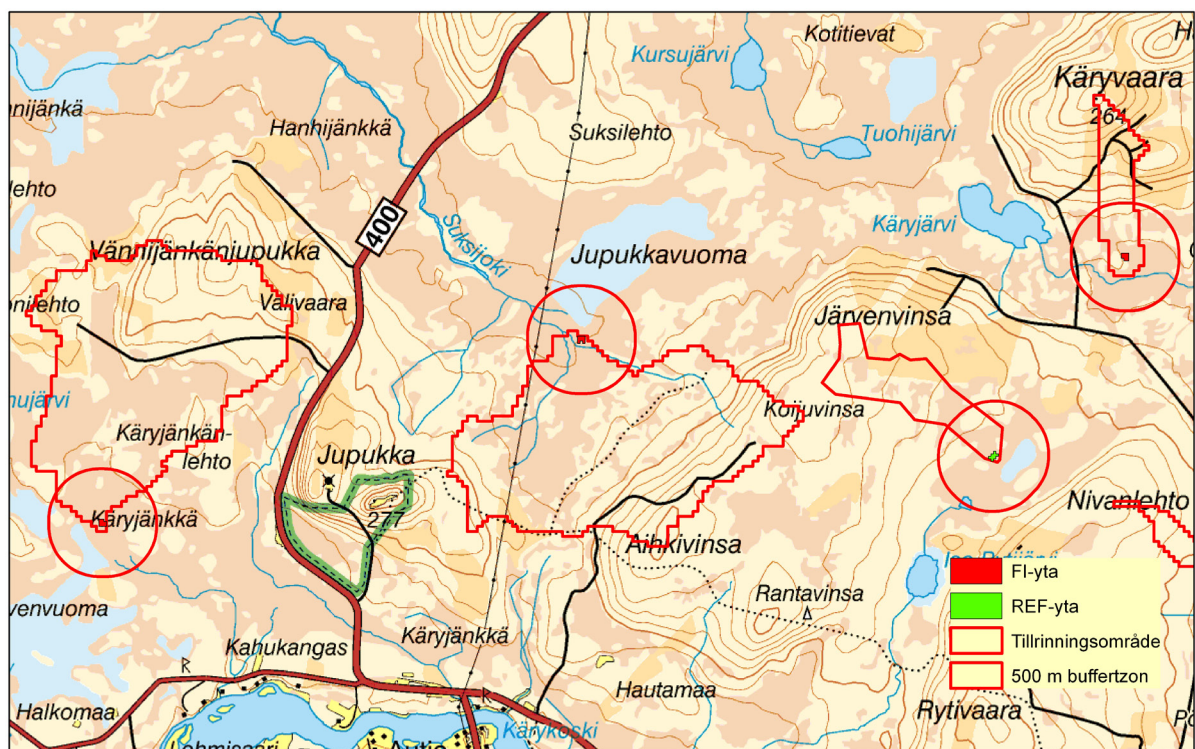
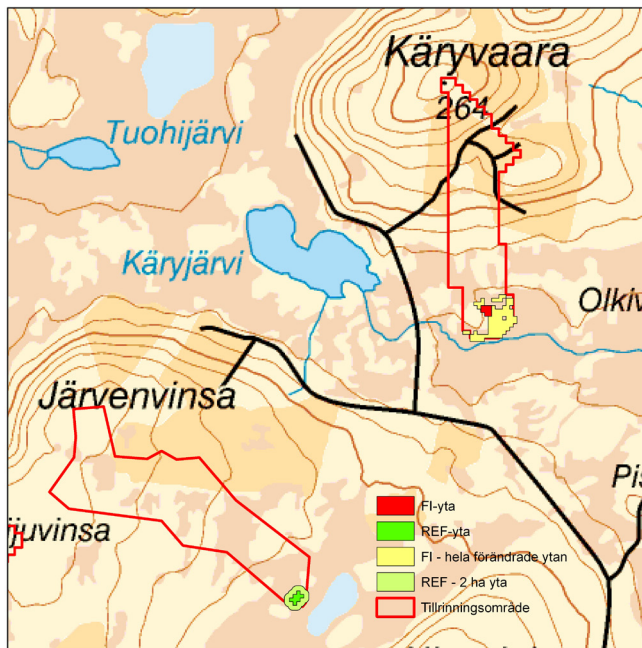
Val av delmängd

I detta projekt har vi valt att utgå från den delmängd av förändrade myrytor som utslumpades för utvärderingen i Norrbottens län. För ytorna som användes vid utvärderingen har vi mer information i jämförelse med övriga förändrade ytor, bl.a. finns bedömningar av resultatet av förändringsanalysen för varje yta från flygbild eller fältkontroll.

Tillrinningsområden och 500 m buffertzoon

Vi har antagit att markanvändning kan påverka och förändra en myr om ingreppen sker inom myren tillrinningsområde, dvs från det område som vattnet kommer till myren, samt ingrepp nedströms i närhet av myren. Av den anledning har vi som geografisk avgränsning för markanvändningsanalysen använt oss av tillrinningsområden för de förändrade myrytorna. Tillrinningsområden har skapats utifrån hela förändrade ytan dvs inte enbart den 0,5 ha stora förändrade ytan som har utvärderats (figur 44). För referensytor, som är 0,5 ha stora ytor utslumpade i den icke förändrade öppna myrmasken, har tillrinningsområden skapats utifrån en 2 ha yta kring referensytan (figur 44). Anledningen till att vi valt 2 ha är att medelstorlek på de förändrade ytorna som ingick i utvärderingen är 2 ha (min 0,5 ha - max 20 ha). Kring varje 0,5 ha yta som ingick i utvärderingen har vi dessutom skapat en 500 m buffertzoon för att fånga in ingrepp som finns inom ytans närhet men utanför tillrinningsområdet (figur 45). Vid analyserna har vi även använt oss av att göra urklipp inom en 200 m buffertzoon kring ytorna.

För att skapa tillrinningsområden har vi använt oss av rasterdata som visar flödesriktning eller med andra ord lutning inom varje pixel. Rasterdatat har skapats med hjälp av GSD (Geografisk Sverige Data) höjddata med 50 meters upplösning. Detta rasterdata tagits fram på initiativ av Vattenmyndigheten med syfte att söka ut avrinningsområden.

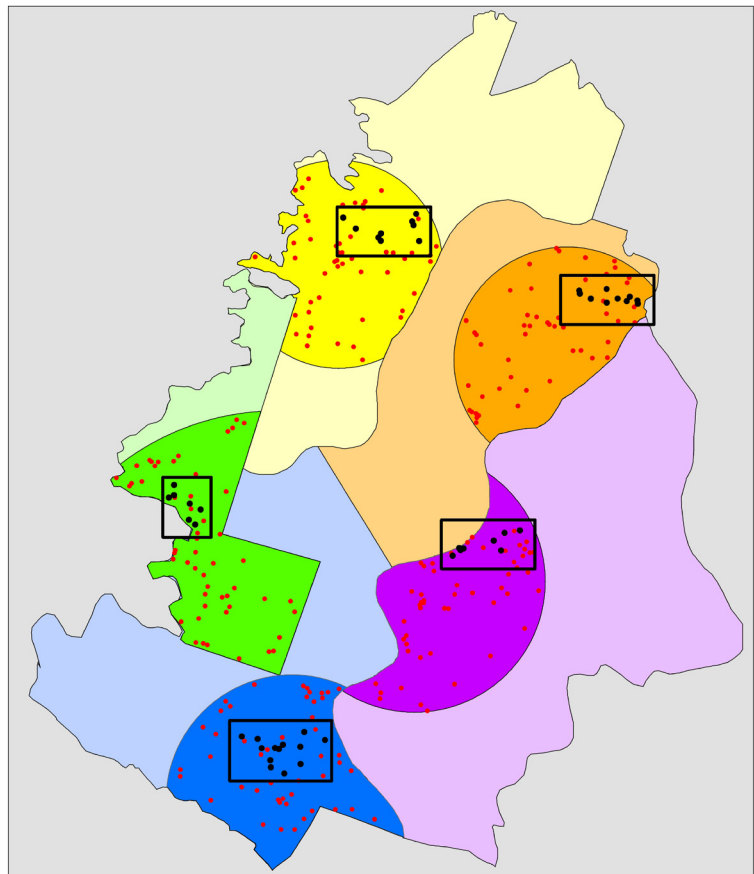


Urval av ytor

Inför det slutliga urvalet av vilka förändrade myrtytor samt referensytor som skulle ingå i analysen uteslöts ytor enligt följande kriterier:

- Ytor som har molnskugga i ena satellitscenen eller stora fel i den öppna myrmasken. Gränsen för stora myrmaskfel som använts vid utvärderingen har varit då mer än 75 % av ytan har mer än 30 % krontäckning eller utgörs av icke myr.
- Ytor som har tillrinningsområden som är mycket stora (> 3000 ha) dvs har en sådan storlek att kostnaden för framtagandet av flygbilder blir för hög och hanteringen inom detta projekt inte blir kostnadseffektivt.
- Ytor som har tillrinningsområden som är mycket små ($< \text{ca } 6$ ha) dvs har en så liten yta att både hantering av framtagande av flygbilder och flygbildstolkning skulle bli för kostsamt inom detta projekt.
- Ytor med märkbart felaktiga tillrinningsområden som beror på bristande kvalitét av områdets höjddatabas.

För att hålla nere kostnaderna för framtagande av flygbilder har vi för utvecklingsprojektet valt att göra ett manuellt urval av de ytor som ingår i analysen. Vid urvalet utgick vi från de stråk som användes vid fotograferingen av IR-flygbilder från slutet av 1970- och början av 1980-talet. Vi valde ut ett stråk per utvärderingsområde som innehöll en så hög täthet av ytor av förändringsytor och referensytor som möjligt (figur 46). Stråken som lades i väst-östlig riktning i likhet med flygbildsstråken var ca 30-40 km långa och 10-20 km breda, med undantag för område 4, som var ca 20x20 km i kvadrat. Urvalet resulterade i att 47 ytor varav 38 förändringsytor och 9 referensytor ingick i analysen, se tabell 12.



Figur 46. Vid förändringsanalysen indelades Norrbottens län i fem regioner. Inom varje område slumpades ett utvärderingsområde á 500 000 ha, se cirklar. Inom varje utvärderingsområde slumpades 50 FI-ytor och 10 referensytor, se röda punkter. I denna figur visas de ytor, se svarta punkter, som valts ut för markanvändningsanalysen inom ett stråk per region, se rutor.

Tabell 12. Antal förändande ytor (FI-ytor) resp referensytor (Ref-ytor) samt area för tillrinningsområden samt tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon.

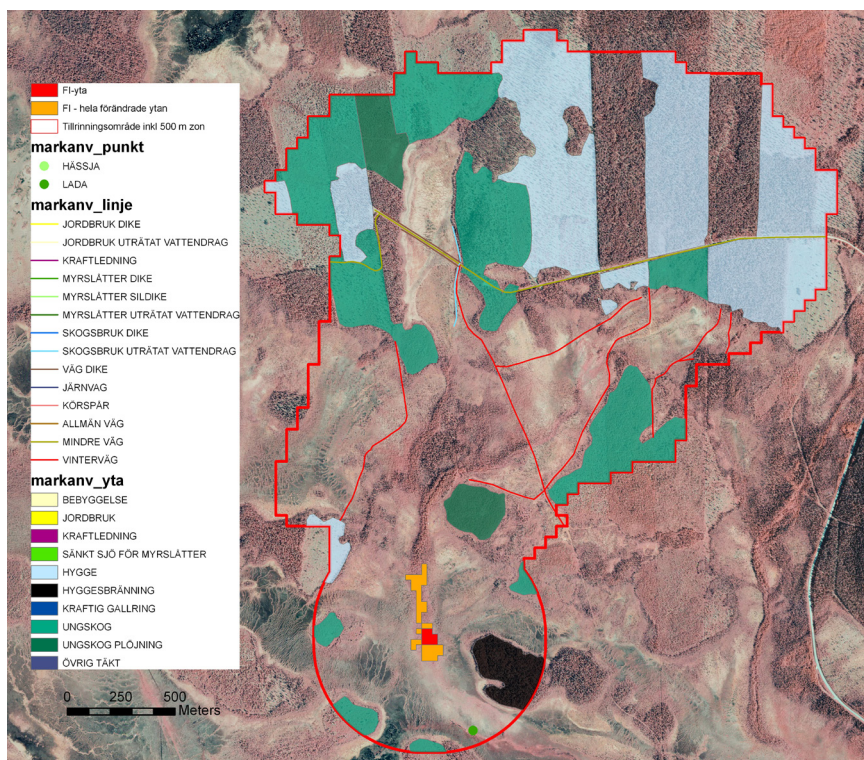
	FI-ytor	Ref-ytor	Antal ytor totalt	Total area av de undersökta tillrinningsområdena	Total area av de undersökta tillrinningsområdena inkl 500 m buffertzon
Område 1	6	3	9	4010	4 150
Område 2	8	2	10	2866	3 492
Område 3	5	3	8	989	1 510
Område 4	7	0	7	938	1 457
Område 5	12	1	13	1305	2 284
Totalt	38	9	47	10108	12 895

Flygbilder

De flygbilder som använts inom projektet är från följande tre olika tidsperioder:

- Svartvita bilder från åren 1958-1963 med en flyghöjd på 4600 m
- Infraröda flygbilder från åren 1979-1982 med en flyghöjd på 9200 m
- IRF-bilder från åren 2006-2009 med en flyghöjd på 4600-4800 m

Lantmäteriet i Gävle har tagit fram bilder och orienteringsdata för projektet. Orienteringsdata har framställts i RT90 2,5 g V och RH70. Framställning av orienteringsdata för de äldre flygbilderna under åren 1950-1985 har skett genom skanning med fotogrammetriska skannrar från 23 x 23 cm negativ med upplösningen 12.5 my. Bilderna har därefter blocktrianguleras. Plan- och höjdstöd har tagits ut som naturligt stöd från annat senare blocktriangulerat befintligt flygmateriel. Flygbilderna från åren 2006-2009 är digitala och tagna med DMC-kamera. För dessa fanns befintligt bildmateriel och orienteringsdata. Orienteringsfiler har skapats för Delta DPS som är det system som utförarna av flygbildstolkning arbetat med.



Figur 47. Markanvändning registreras i tre olika objekttyper yt-, punkt- och linjeobjekt. Figuren visar ett exempel med markanvändning under 2000-talet inom ett tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzoon för en förändrade yta. Bakgrunden är en IR-bild från 2000-talet

Flygbildstolkning

Flygbildstolkning av markanvändning har utförts i tredimensionellt system med hjälp av flygbilder från de tre olika tidsperioderna inom tillrinningsområde inklusive inom 500 m buffertzon för respektive yta. Med markanvändning avses människans användning av mark för industriell verksamhet, odling, skogsbruk, djurskötsel och transport. Dämningar är den enda typen av markanvändning som även har registrerats utanför tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon. Dämningar nedströms en yta kan ligga på relativt långt avstånd från den förändrade ytan och därmed utanför de för projektet beställda flygbilderna. Länsstyrelsen har därför registrerat eventuella dämningar i ortofoto och fastighetskarta i efterhand.

Markanvändningen har registrerats i yt-, linje- och punktobjekt (figur 47), enligt de parametrar som beskrivs i bilaga E. I tabell 18 finns en sammanfattande lista över vilka typer av markanvändning som eftersökts i flygbilderna. Det finns även några naturliga processer som har likartad påverkan på myrarna som har eftersökts vid flygbildstolkningen, nämligen bäverdammar och naturliga bränder, som har liknade effekt som t ex en slätterdamm respektive en hyggesbränning.

Utöver markanvändning har flygbildstolkning av krontäckning av träd högre än 3 m samt täckningsgrad av buskar angetts inom den förändrade myrutan. Detta har angetts för den förändrade ytan (0,5 ha) som ingick i utvärderingen, men även för hela den förändrade ytan som

Tabell 13. Flygbildstolkningsparametrarna har registrerats som yt-, punkt- och linjeobjekt. I högra kolumnen visas de attribut som det funnits möjlighet att ange för respektive fältnamn.

Ytobjekt

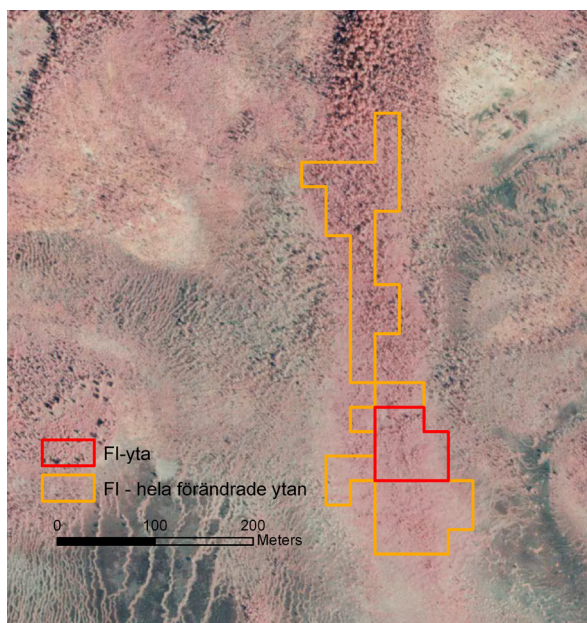
FÄLTNAMN	ATTRIBUT
Flygbildsår	
Markanvändningstyp	
	Skogsbruk
	Jordbruk
	Myrslätter
	Renskötsel
	Bebyggelse
	Torvtäkt
	Övrig täkt
	Väg
	Kraftledning
	Naturlig process
	Osäker
Föryngringsfas	
	Hygge
	Ungskog
	Kraftig gallring
Skogsbruksåtgärd	
	Plöjning
	Hyggesbränning
Typ av naturlig process	
	Brand
	Bäverdamm
Typ av myrslätter	
	Myrslätter
	Slätter vid sänkt sjö
Typ av väg	
	Allmän väg
	Mindre väg
	Järnväg
Kommentar om yta	
Area (ha)	

Punktobjekt

FÄLTNAMN	ATTRIBUT
Flygbildsår	
Markanvändningstyp	
	Myrslätter
Typ av slättertecken	
	Hässja
	Lada
Kommentar om punkt	

Linjeobjekt

FÄLTNAMN	ATTRIBUT
Flygbildsår	
Markanvändningstyp	
	Skogsbruk
	Jordbruk
	Myrslätter
	Renskötsel
	Bebyggelse
	Väg
	Flottning
	Torvtäkt
	Övrig täkt
	Kraftledning
	Osäker
Linjetyp	
	Dike
	Uträtat vattendrag
	Sildike
	Dikesrensning
	Damm för dammäng
	Övrig damm
	Allmän väg
	Mindre väg
	Vinterväg
	Körspår
	Järnväg
	Kraftledning
Kommentar om linje	
Längd (m)	



Figur 48. Krontäckning av träd och täckningsgrad av buskar anges för den förändrade myrytan, dels för hela den förändrade ytan (FI_myryta_helyta) dels för den utslumpade förändrade myryta av storlek 0,5 ha (FI_myryta) som ingick i utvärderingen.

har enligt analysen visat indikation på förändring (figur 48). Hela den förändrade ytan kan ha olika storlek. I de fall som hela den förändrade ytan är större än 6 ha har ytan har en 2 ha yta inom hel den förändrade ytan lagts ut för att göra krontäcknings- och täckningsgradsbedömningar inom. Ytor över 6 ha ansåg vara för stora att hantera vid bedömningarna. För referensytorna har krontäckning av träd samt täckningsgrad av buskar angetts dels för den 0,5 ha stora ytan dels för en 2 ha stor yta kring denna.

Flygbildstolkningen har utförts av FORAN Sverige AB med tolkningsstationer av märket Delta DPS enligt den instruktion som finns i bilaga E. Personer som arbetat med flygbildstolkningen är Sören Holm, Lennart Salomonsson och underkonsult Tommy Löfgren, NaturGis AB. Tolkningsresultatet har levererats till Länsstyrelsen i form av shapefiler med tillhörande attributdata.

Tabell 14. Marktyper samt motsvarande SMD klasser som förekommer inom områdena.

MARKTYP	SMD klass
Barrskog	Barrskog ej på lavmark 5-15 meter Barrskog ej på lavmark > 15 meter Barrskog på lavmark Barrskog, ej på lavmark Hygge Ungskog.
Blandskog	Blandskog, ej på myr eller berg-i-dagen
Lövskog	Lövskog, ej på myr eller berg-i-dagen
Barrskog på myr	Barrskog på myr
Blandskog på myr	Blandskog på myr
Lövskog på myr	Lövskog på myr
Blöt myr	Blöt myr
Övrig myr	Övrig myr
Limnogen vätmarker	Limnogen vätmarker
Hedmark	Hedmark (utom gräshed)
Busksnår	Busksnår
Naturlig gräsmark	Naturlig gräsmark
Betesmarker	Betesmarker
Sjö	Sjöar och dammar, öppen yta
Vattendrag	Vattendrag

Marktäckedata och hydrografi

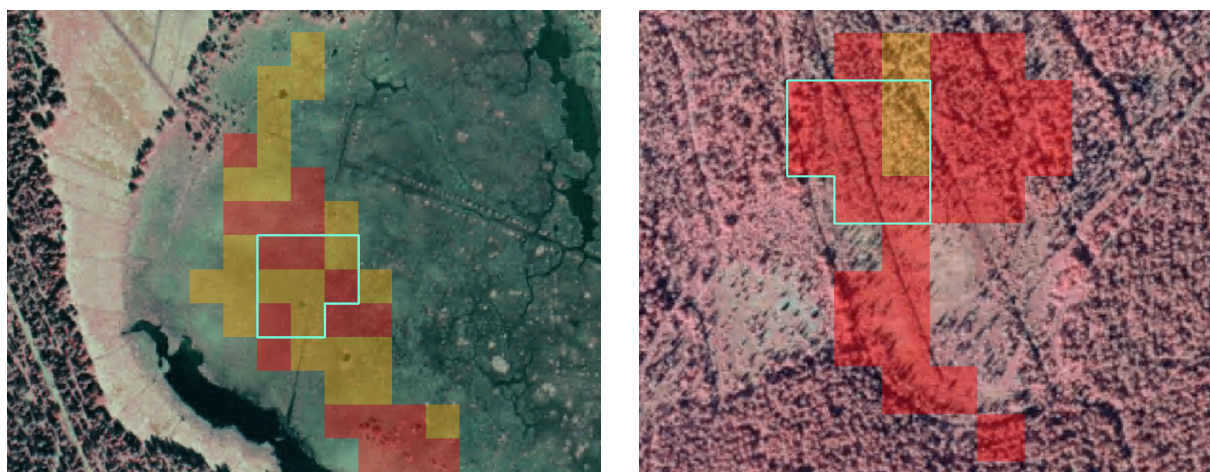
För en analys av de marktyper som finns inom de aktuella tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzoon har Svensk Marktäckedata (SMD) använts. I tabell 14 visas de klasser av marktäckedata som förekommer inom områdena. För detta projekt har vi slagit samman alla skogar som är barrskog oavsett ålder och marktyp till en klass; barrskog. Ungskog och hygge har generaliserats in i marktypen barrskog. För ett par klasser har vi förkortat namnet.

För att analysera längd vattendrag inom de tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzoon har Fastighetskartans linjeskikt för hydrografi använts. I linjeskiktet för hydrografi finns följande klasser: bäck/dike, vattendrag under markyta, vattenfall, vattentub/vattenränna samt fors, mittlinje. I områdena förekommer enbart klassen bäck/dike.

Utvärderingsdata

De 47 ytorna som ingår i denna markanvändningsanalys är en delmängd av de 300 ytorna som ingick i utvärderingen. Delar av de data som insamlades i samband med utvärderingen av förändringsanalysen under 2008 har används för urval av ytor som använts i denna markanvändningsanalys.

I förändringsanalysen redovisas två olika klasser av förändringsindikation; säker förändring och potentiell förändring. De 0,5 ha stora utvärderingsytorna har slumpats ut inom båda klasserna. För markanvändningsanalysen har de 0,5 ha stora ytorna klassificerats in i antingen säker förändring eller potentiell förändring beroende på vilken klass som dominerar inom ytan. Ytan som är 0,5 ha stor innehåller 8 pixlar. I de fall då ytan innehåller lika många pixlar från vardera klass har de pixlar som omger ytan avgjort vilken klass som dominerar (figur 49).



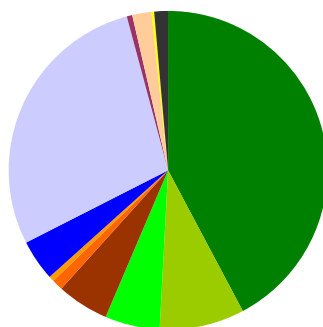
Figur 49. I markanvändningsanalysen har de 0,5 ha stora ytorna (ljusblå ytterlinje) klassificerats som säker eller potentiell förändringsindikation beroende på vilken klass som dominerar. En yta som är 0,5 ha utgörs av 8 st pixlar. Förändringsytan till höger domineras av pixlar med kategorin säker förändringsindikation (röda). Den vänstra ytan innehåller lika många av säker respektive potentiell förändringsindikation (röda respektive orangefärgade). Då ytan innehåller lika många pixlar från vardera klass har 0,5 ha ytans omgivande pixlar fått avgöra kategori för 0,5 ha ytan. I detta fall dominerar potentiell förändringsindikation.

3.3 Resultat

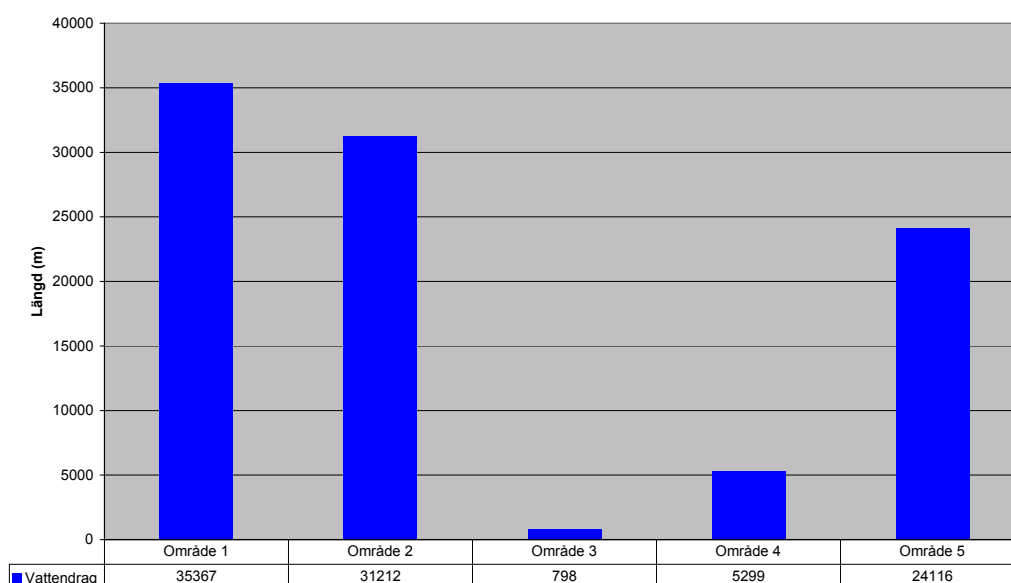
Marktäckedata och hydrografi

Av den totala arealen på tillrinningsområden inklusive 500 m buffertzon som är 12 895 ha, utgörs 43 % av barrskog och 28 % av övrig myr (figur 50). Figur 38 visar marktyp fördelat på de fem områdena enligt Svensk Marktäckedata. Totalt finns mer än 96 km vattendrag inom de fem områdena enligt Fastighetskartan (figur 51).

■ Barrskog
■ Blandskog
■ Lövskog
■ Barrskog på myr
■ Blandskog på myr
■ Lövskog på myr
■ Blöt myr
■ Övrig myr
■ Limnogen vätmarker
■ Hedmark
■ Busksnår
■ Naturlig gräsmark
■ Betesmarker
■ Sjö
■ Vattendrag



Figur 50. Marktyper för alla tillrinningsområden inklusive 500 m buffertzon, enligt Svensk Marktäckedata. Barrskog (43%) och övrig myr (28%) utgör de största andelarna.



Figur 51. Längd vattendrag enligt Fastighetskartan för de fem områdena. Total finns det 96 792 m vattendrag av klassen bäck/dike i tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon för de fem områdena.

Utvärderingsdata

Av de 47 myrtyorna som ingick i markanvändningsanalysen var 38 förändrade ytor och 9 referensytor. I samband med utvärderingen 2008 har 26 av de förändrade ytor samt alla referensytor besökts i fält. Enligt förändringsanalysen var 22 av de förändrade ytor säkra och 16 potentiella förändringar. Tabell 15 visar bedömningen av förändringsanalysen som gjordes vid utvärderingen.

Tabell 15. Bedömning av resultat för de 47 ingående ytor i markanvändningsanalysen. Bedömningen är gjord vid utvärderingen av förändringsanalysen. I tabell redovisas även grad av säkerhet i två kategorier "Säker" och "Potentiell" förändring för de 38 ingående förändringsytorna i markanvändningsanalysen. Kategorierna "Säker" och "potentiell" genereras vid förändringsanalysen.

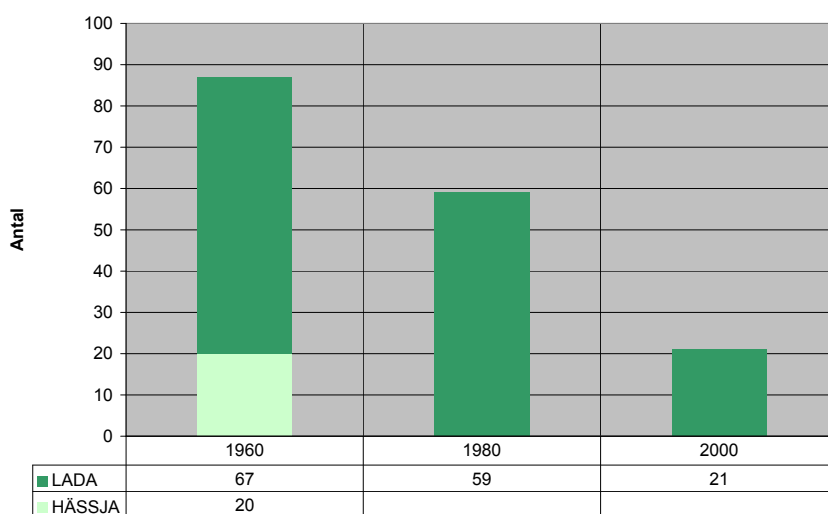
	Antal bedömda		Bedömning			Summa
	I flygbild och fält	Endast i flygbild	Verifierad förändring	Svårbedömd med komponenter	Inget tyder på förändring	
Förändrade ytor	26	12	18	19	1	38
Säker	12	10	12	10	0	22
Potentiell	14	2	6	8	1	16
Referensytor	9	0	1	5	3	9
Alla ytor	35	12	19	24	4	47

Markanvändning

Alla analyserade områden (förändrade ytor och referensytor)

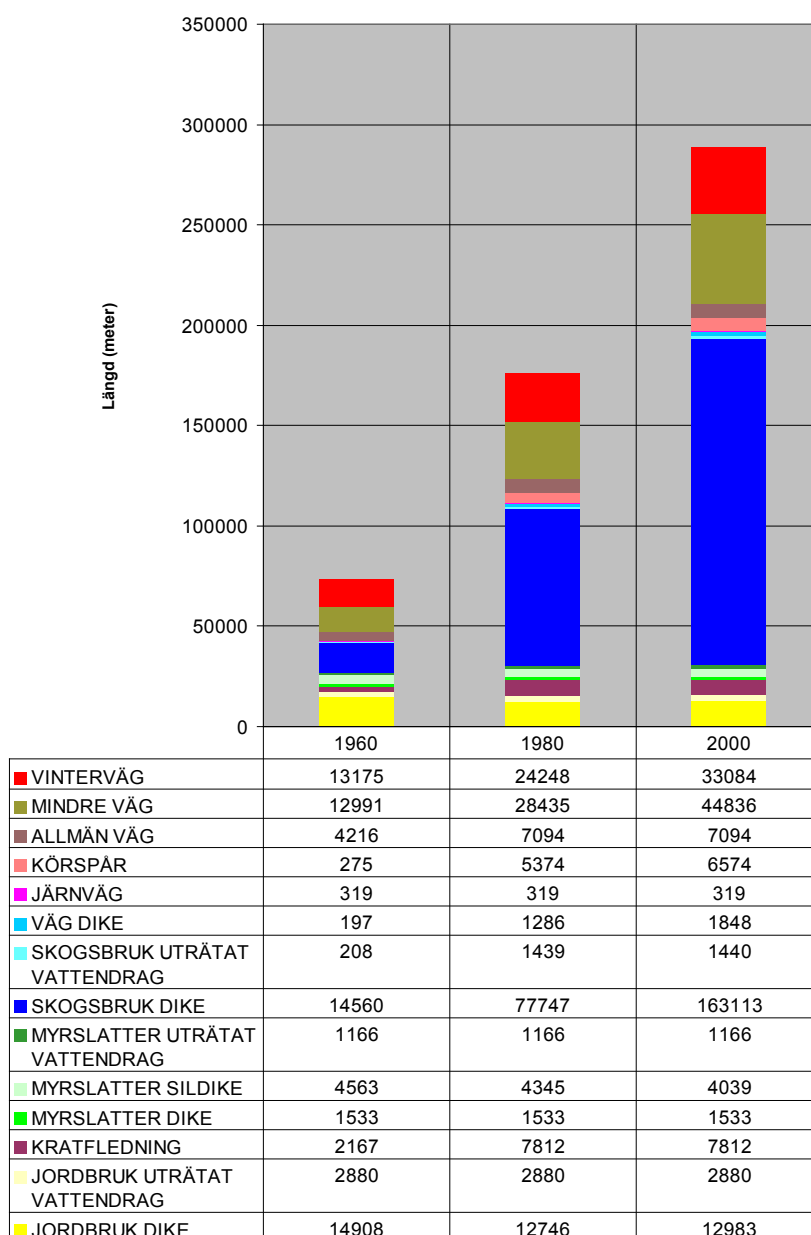
Markanvändningen har förändrats mellan de tre årtiondena. Om man utgår från alla ingående områden inom denna analys, dvs både de förändrade ytorna och referensytornas tillrinningsområden inklusive 500 m buffertzona, ser man följande:

- Lador och hässjor har försvunnit från myrarna. Ladorna har i många fall transporterats bort från myrarna för att t ex användas som förvaringsbod på annan plats eller förfallit och rasat ihop ute på myren. På 1960-talet fanns det kvar 67 lador inom de analyserade områdena jämfört med 59 st på 1980-talet respektive 21 st på 2000-talet (figur 52). Av hässjor fanns 20 st på 1960-talet, därefter saknas de inom områdena. Dessa 20 hässjor fanns fördelade på två platser inom område 5 i Arvidsjaur kommun, där myrslåttern fortfarande var aktiv på 1959 (figur 54).



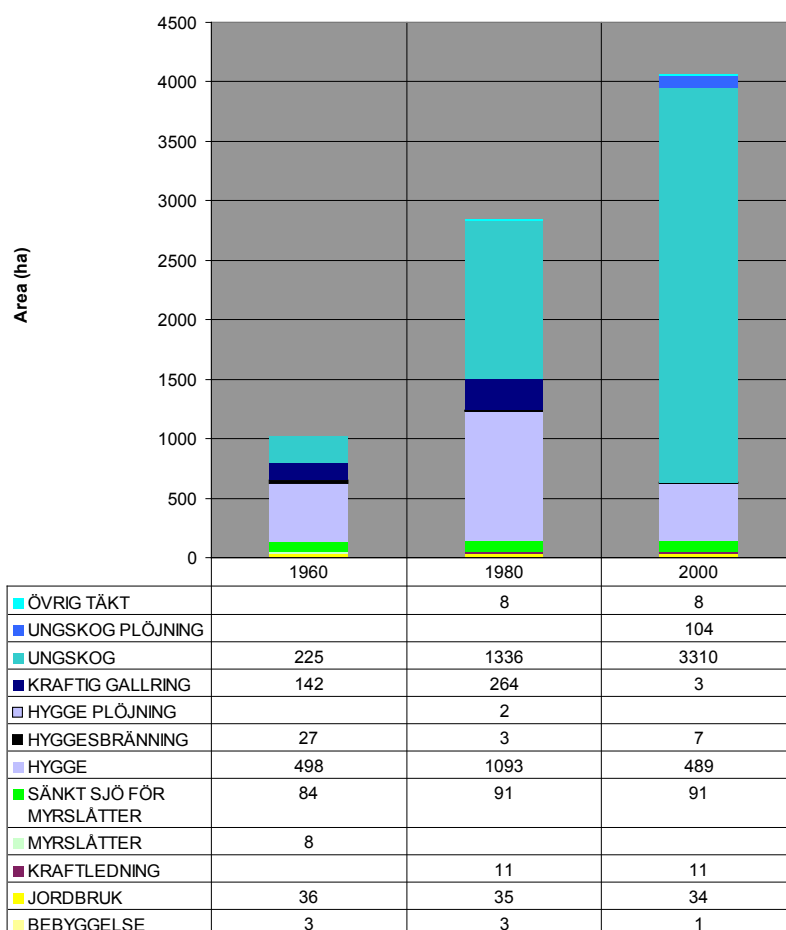
Figur 52. Antal lador och hässjor inom tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzona under 1960-, 1980- och 2000-tal för alla ytor dvs både förändrade ytor och referensytor.

- Längden av alla linjeobjekt inom de analyserade områdena har ökat från 73,2 km på 1960-talet, till 176,4 km på 1980-talet och till 288,8 km på 2000-talet, dvs en ökning med drygt 4 gånger sedan 1960-talet. Det linjeobjekt som har ökat mest är diken som är avsedda för skogsbruk. På 1960-talet fanns 15 km diken inom analysområdena och på 2000-talet hade längden ökat till 163 km (figur 53). Längden diken har därmed ökat med 11 gånger.
- Areal ytobjekt inom de analyserade områdena har ökat från 1021 ha på 1960-talet, till 2847 ha på 1980-talet och 4058 ha på 2000-talet, dvs 4 gånger större yttäckning. Ökningen utgörs av framförallt av ytobjekt kopplade till skogsbruk, framförallt hygge och ungskog (figur 55).



Figur 53. Längd (meter) linjeobjekt inom tillrinningsområden inklusive 500 m buffertzon under 1960-, 1980- och 2000-tal för alla ytor dvs både förändrade ytor och referensytor. Det linjeobjekt som ökat mest är dike för skogsbruk, från 15 km till 163 km mellan 1960- och 2000-tal.

Figur 54. I flygbilden från 1959 syns ett flertal hässjor ute på myren samt på odlingsmarken i övre delen av bilden. Den röda cirkeln visar en av hässjorna. Lägg även märke till ladorna som även de finns både ute på myren och på odlingsmarken. Myr vid byn Ravenjaur Arvidsjaurs kommun (inom område 5).



Figur 55. Areal (hektar) ytbjekt inom tillrinningsområden inklusive 500 m buffertzonen under 1960-, 1980- och 2000-tal för alla ytor dvs både förändrade ytor och referensytor. De ytbjekt som ökat mest är ytor kopplade till skogsbruk.

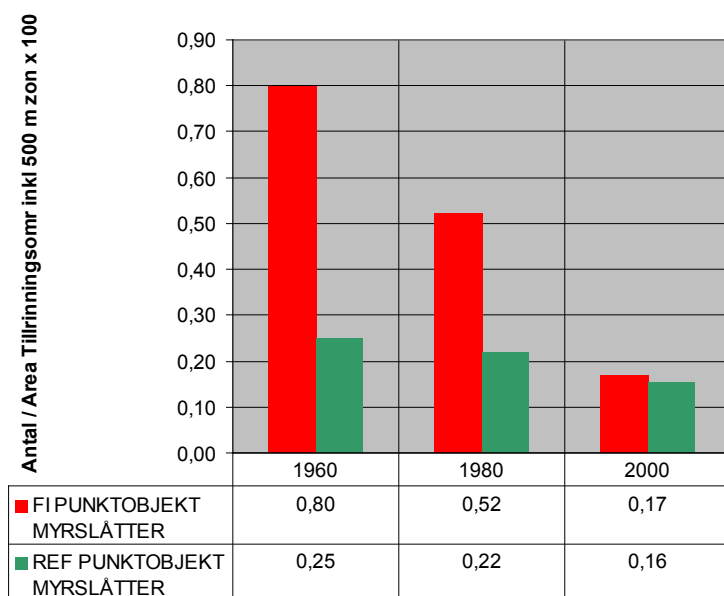
Förändrade ytor i jämförelse med referensytor

Markanvändningen kring de förändrade ytorna skiljer sig i jämförelse med vad som skett kring referensytorna. En ökning av markanvändning har skett mellan de tre årtiondena både kring de förändrade ytorna och kring referensytorna, men ökningen är större kring de förändrade ytorna.

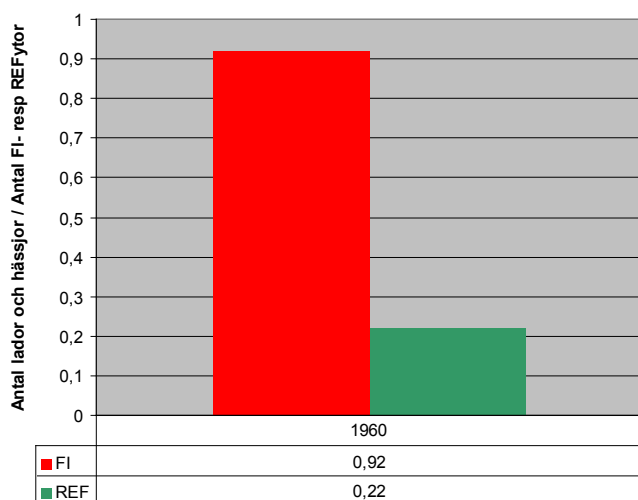
Punktobjekt inom tillrinningsområdet inklusive 500 m buffertzon

Vid jämförelse mellan punktobjekt inom tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon för förändrade ytor och referensytor ser man följande:

- Det finns fler punktobjekt som är knutna till myrslåtter kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Att lador och hässjor har försvunnit från myrarna mellan de tre årtiondena konstaterades redan i tidigare stycke. Mer intressant att notera är att kring de förändrade myrarna fanns betydligt mer spår efter myrslåtter på 1960-talet i jämförelse med referensytorna. I figur 56 visas ett viktat värde som tar hänsyn till arealen tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon för förändrade ytor (0,80) och för referensytor (0,25).



Figur 56. Lador och hässjor för myrslåtter inom tillrinningsområde (inklusive 500 m buffertzon) för förändrade ytor (FI = FörändringsIndikation) resp referensytor i alla fem områden. Värdena är viktade mot tillrinningsområdets (inklusive 500 m buffertzon) areal för FI-tytor respektive referensytor (Antal / areal tillrinningsområde inkl 500 m buffertzon x 100. Värdet har multiplicerats med 100 för att åskådliggöras i diagrammet).



Figur 57. Lador och hässjor för myrslåtter inom en 200 m buffertzon kring de förändrade ytorna (FI) och referensytor i alla fem områden under 1960-talet. Värdena är viktade mot antalet ytor av förändrade ytor (38 st) respektive referensytor (9 st). Arealen för 200 m buffertzonen är lika för alla ytor därav valet att använda antal ytor istället.

Punktobjekt inom 200 m buffertzon

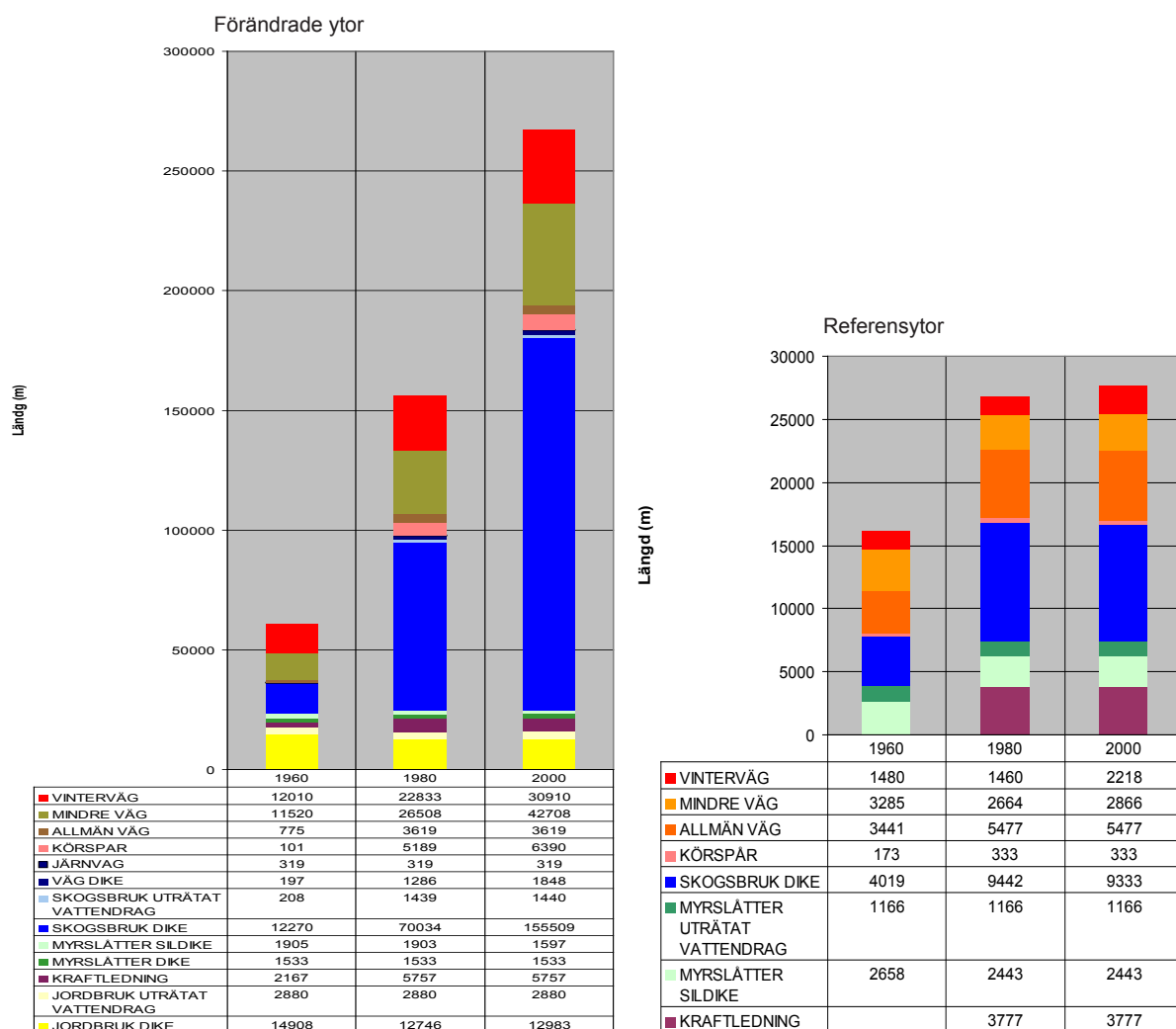
Vid jämförelse mellan punktobjekt inom en 200 m buffertzon kring förändrade ytor och referensytor ser man följande:

- I närmaste omgivningen, inom en 200 m buffertzon, kring de förändrade ytorna fanns på 1960-talet en större andel lador och hässjor (0,92 - viktat värde antal lador och hässjor dividerat med antal förändrade ytor) jämfört med referensytorna (0,22) (figur 57).

Linjeobjekt inom tillrinningsområdet inklusive 500 m buffertzon

Vid jämförelse mellan linjeobjekt inom tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon för förändrade ytor och referensytor ser man följande:

- Den totala längden linjeobjekt har ökat mer för de förändrade ytorna jämför med referensytorna. Kring de förändrade ytorna fanns på 1960-talet fanns det 60,8 km linjeobjekt jämfört med 156,0 km på 1980-talet och 267,5 km på 2000-talet, en ökning med 4,4 gånger. Diken för skogsbruk står för största ökningen (figur 58 och 59). Den totala längden av linjeobjekt för referensytorna har knappt förändrats mellan 1980- och 2000-talen. 26,8 km för 1980-tal jämfört med 27,3 km för 2000-tal. Förändring har skett mellan 1960- och 1980-tal. På 1960-talet fanns 16,2 km linjeobjekt. Diken gjorda för skogsbruk samt kraftledning står för ökningen (figur 58).



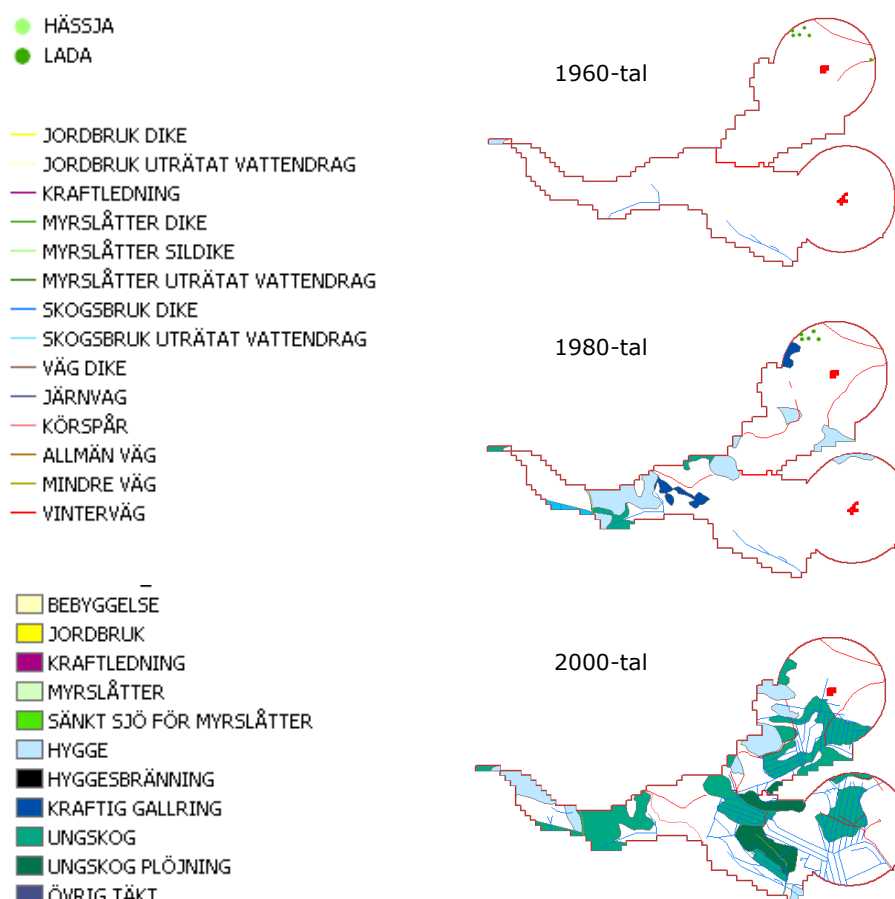
Figur 58. Linjeobjekt inom tillrinningsområde inkl 500 m buffertzon för förändrade ytor respektive referensytor inom alla fem områden.

- Även om man viktar värdet för längden skogsdiken mot arealen av tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzonen för de 38 förändrade ytor (som tillsammans utgör 10 141 ha) och de 9 referensytor (som utgör 3 219 ha) finns en signifikant skillnad med större andel diken för skogsbruk kring de förändrade ytor (figur 60).
- Sildiken och andra diken för myrslätter har en överrepresentation i referensytorna jämfört med de förändrade ytor (figur 58). Förklaringen är att en av de nio referensytorna ligger mitt i slättermyr med relativt många sildiken.

Linjeobjekt inom 200 m buffertzona

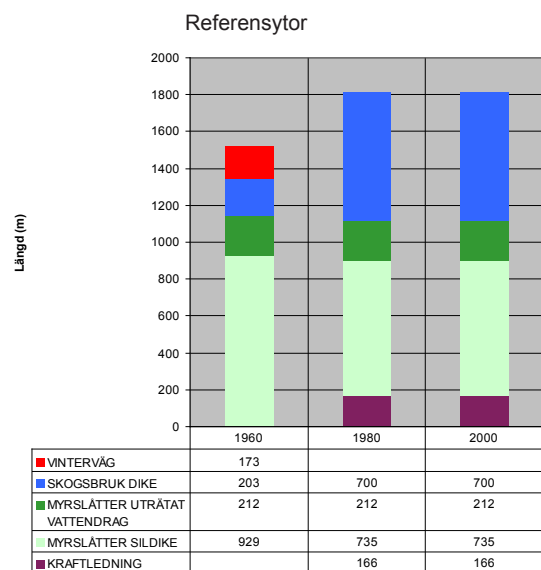
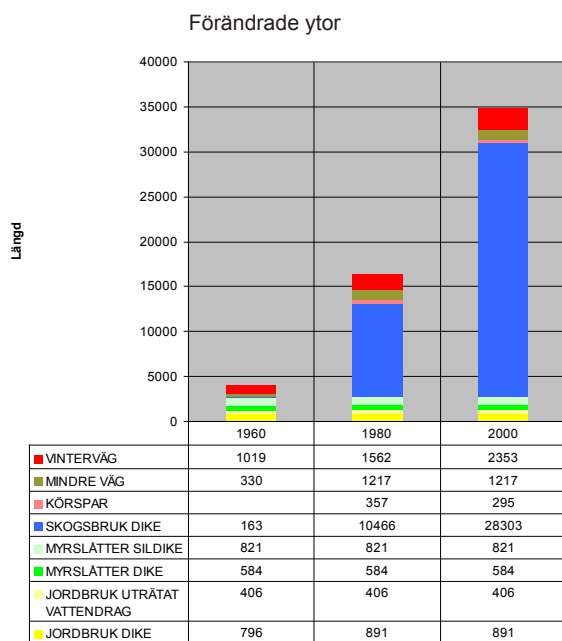
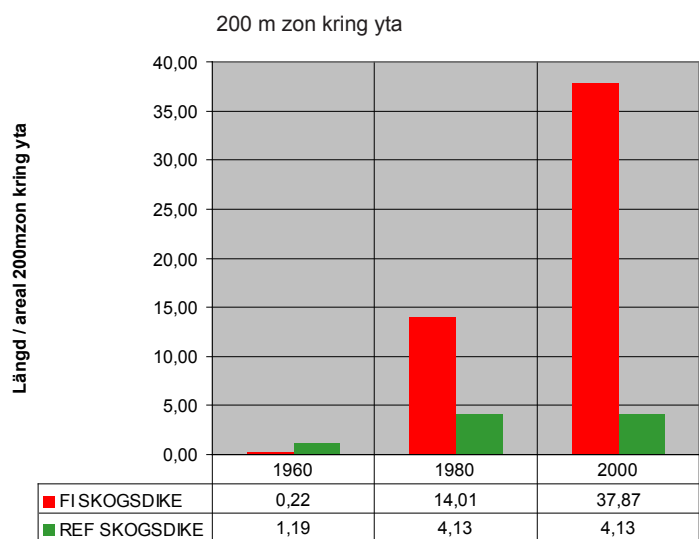
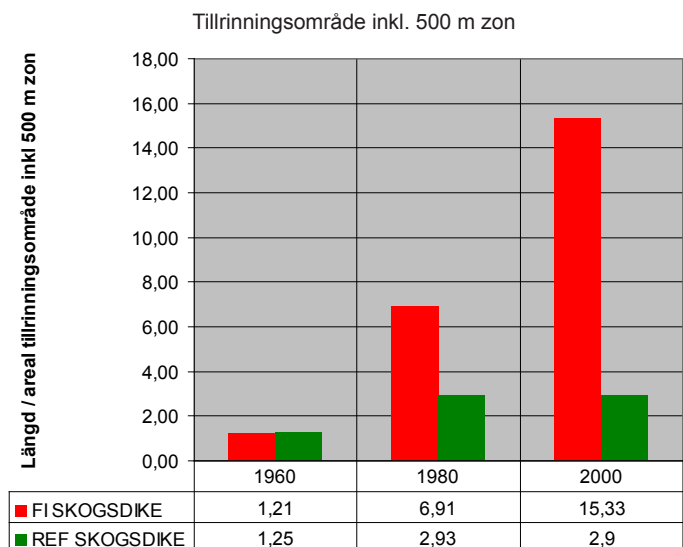
Vid jämförelse mellan linjeobjekt inom en 200 m buffertzona kring förändrade ytor och referensytor ser man följande:

- I närmaste omgivning, inom 200 m buffertzona, kring förändrade ytor och referensytor är skillnaderna ännu större om man jämför längd av linjeobjekt (figur 61). För de förändrade ytor är skillnaden i längd diken för skogsbruk stor mellan 1980 och 2000. För referensytorna finns ingen skillnad alls för längden linjeobjekt mellan 1980 och 2000, oavsett typ av markanvändning. Förändringarna kring referensytorna har skett mellan 1960-tal och 1980-tal och då är det framförallt diken för skogsbruk som ökat.



Figur 59. Figuren visar hur markanvändning inom tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzona har ökat för 2 förändrade ytor (de rödfärgade ytor i centrum av 500 m radien). Området ligger inom område 2, dvs i Pajala. Markanvändning visas i form av punkt-, linje och ytobjekt för 3 olika tidsperioder. Markanvändning har ökat. Exempelvis har den totala längden av alla linjeobjekt inom dessa två områden ökat från 3,1 km på 1960-talet, till 5,5 km på 1980-talet och 38,7 km på 2000-talet.

Figur 60. Dike för skogsbruk inom tillrinningsområde (inklusive 500 m buffertzon) för förändrade ytor (FI) resp referensytor i alla fem områden. Värdena är viktade mot tillrinningsområdets (inklusive 500 m buffertzon) areal för förändrade ytor respektive referensytor (Längd / areal tillrinningsområde inkl 500 m buffertzon).



Figur 61. Längd linjeobjekt inom en 200 m buffertzon under 1960-, 1980- och 2000-tal för förändrade ytor respektive referensytor. Mellan 1980-tal och 2000-tal ser man en större skillnad i längd diken för skogsbruk för de förändrade ytorna jämfört med referensytorna där man har samma längd mellan de två årtiondena.

Ytobjekt inom tillrinningsområdet inklusive 500 m buffertzon

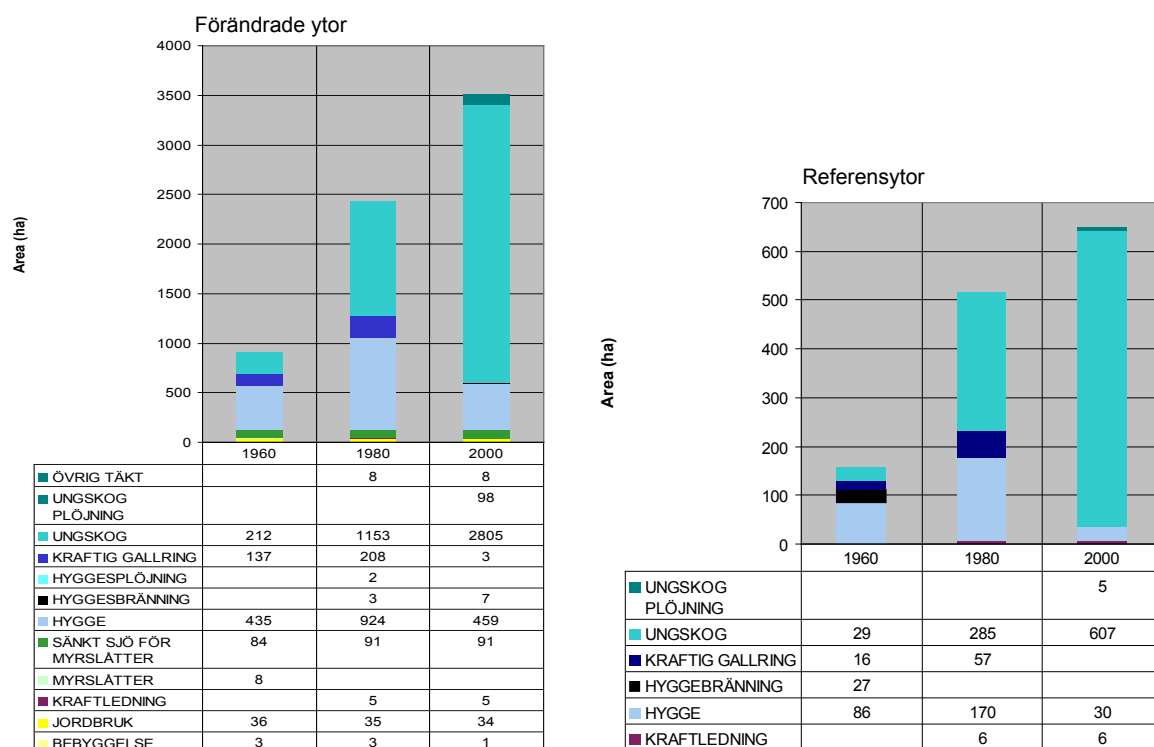
Vid jämförelse mellan ytobjekt inom tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzon för förändrade ytor och referensytor ser man följande:

- Den totala arealen av ytobjekt har ökat mer för de förändrade ytorna. Ökningen utgörs av ytobjekt kopplade till skogbruk, framförallt hygge och ungskog. Andelen hyggesfas i förhållande till ungskog är större för de förändrade ytorna jämfört med referensytorna (figur 62).
- Ytobjekt som jordbruk och myrslätter förekommer inom tillrinningsområdena för de förändrade ytorna men inte för referensytorna. Detta är förmodligen en effekt av att de förändrade ytorna är fler och täcker därmed större arealer vilket gör att de mindre frekvent förekommande markanvändningstyperna, som jordbruk och myrslätter, fångas upp (figur 62).

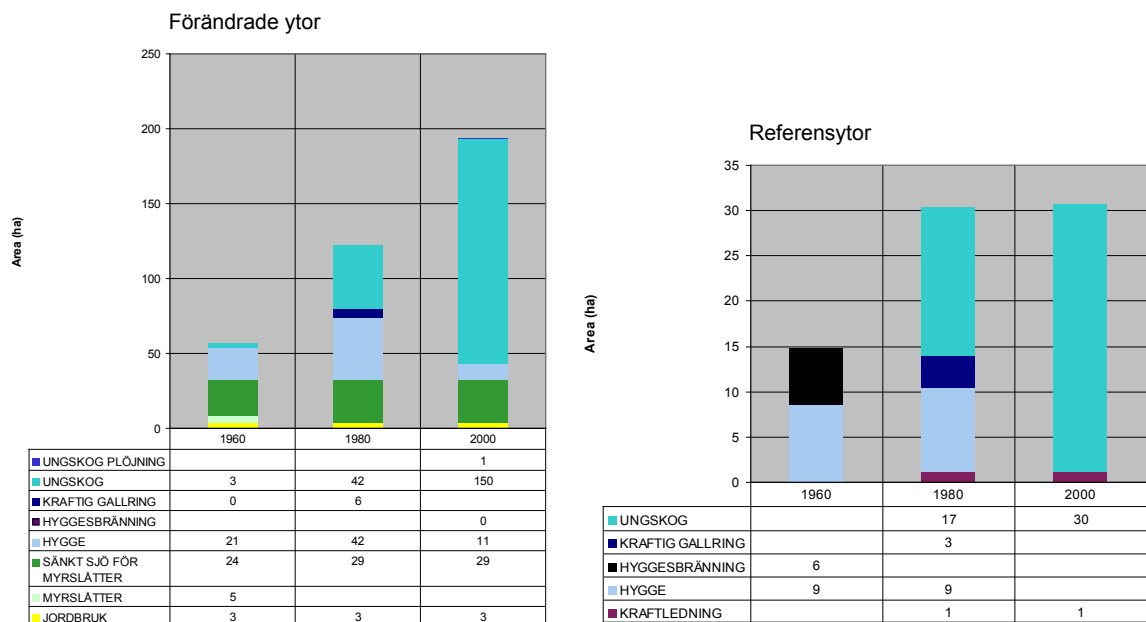
Ytobjekt inom 200 m buffertzon

Vid jämförelse mellan ytobjekt inom en 200 m buffertzon kring förändrade ytor och referensytor ser man följande:

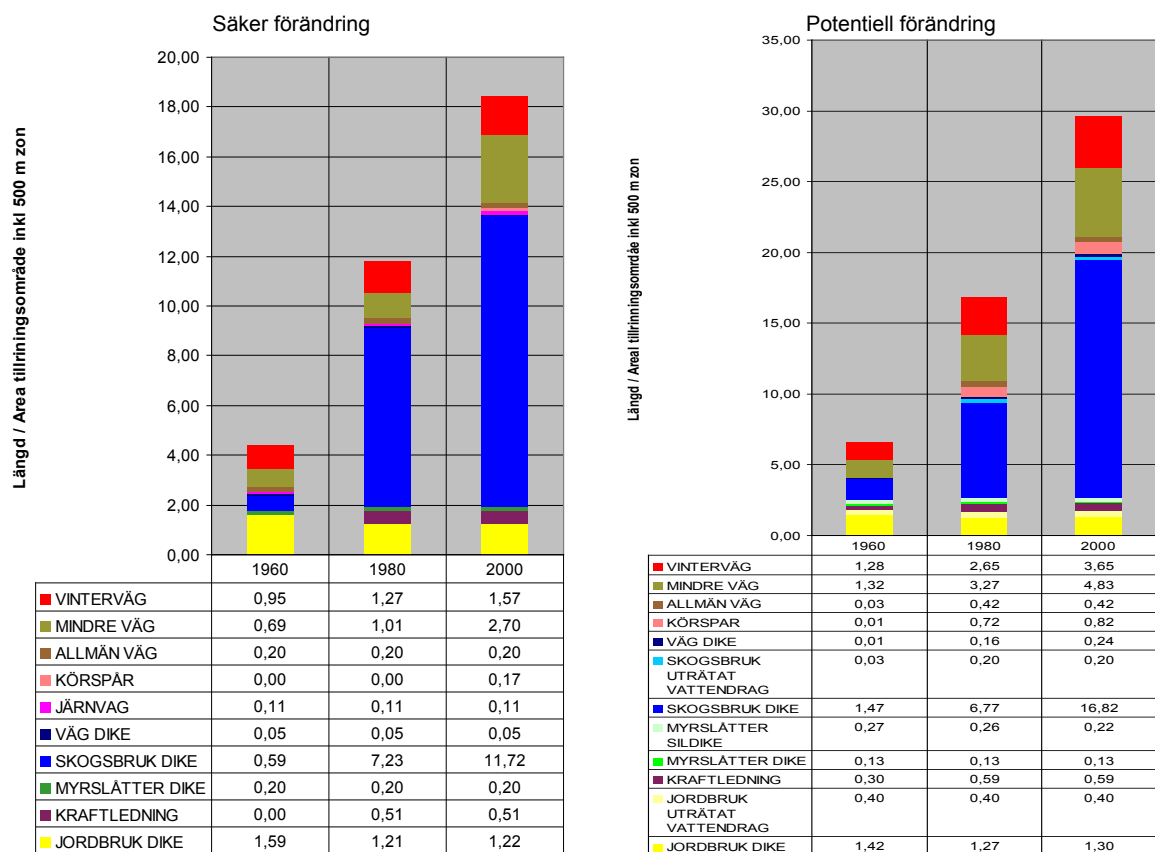
- Arealen av ytobjekt kopplat till skogbruk har ökat kring de förändrade ytorna mellan årtiondena från 4 118 ha under 1960-talet, 16 303 ha under 1980-talet och 34 869 ha under 2000-talet, dvs 8,5 gånger större yttäckning. Största ökningen har skett mellan 1980- och 2000-tal (figur 63).
- Arealen av ytobjekt har förändrats i mindre grad mellan årtiondena för referensytorna. 1 517 ha under 1960-talet och 1 814 ha under 1980- och 2000-talet. Märkbart är att det inte skett någon förändring alls för den totala arealen av ytobjekt mellan 1980-tal och 2000-tal (figur 63). Skillnaden mellan 1980- och 2000-talet är att ytor i hyggesfas har övergått till ungskog mellan åren.



Figur 62. Areal ytobjekt inom tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzon under 1960-, 1980- och 2000-tal för förändrade ytor och referensytor.



Figur 63. Areal ytobjekt inom en 200 m buffertzoz under 1960-, 1980- och 2000-tal för förändrade ytor respektive referensytor. Mellan 1980-tal och 2000-tal ser man en större skillnad i areal av markanvändning för de förändrade ytorna jämfört med referensytorna där man har samma areal mellan de två årtiondena



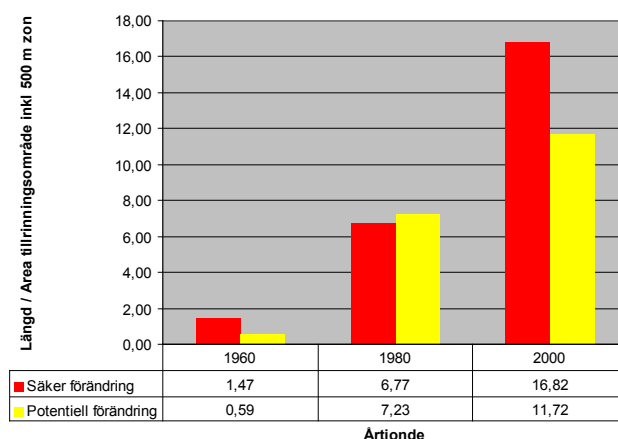
Figur 64. Linjeobjekt inom tillrinningsområde inkl 500 m buffertzoz för förändrade ytor av kategorin säker förändring respektive potentiell förändring inom alla fem områden. Nedre diagrammen visar viktade värden, dvs längd / area tillrinningsområde inkl 500 m zon för alla säkra resp potentiella förändringar.

Förändrade ytor av kategori säker förändring i jämförelse med potentiell förändring

Vid jämförelse mellan linjeobjekt inom tillrinningsområde inklusive 500 m buffertzona kring förändrade ytor av kategori säker förändring och potentiell förändring ser man följande:

- Ytor med säker förändringsindikation har en större andel skogsdiken mellan år 1980 och 2000 jämfört med ytor med potentiell förändring (figur 64).
- Även om man viktat värdet för längden skogsdiken mot arealen av tillrinningsområdena inklusive 500 m buffertzonen för de 22 ytorna med säker förändringsindikation (som tillsammans utgör 7 187 ha) och de 16 ytorna med potentiell förändringsindikation (som utgör 2 954 ha) finns en skillnad med större andel diken för skogsbruk kring ytorna med säker jämfört med ytorna med potentiell förändringsindikation (figur 65).
- Ytor med säker förändringsindikation har större andel markanvändning i form av myrslåtter jämfört med ytor som har potentiell förändringsindikation (figur 64). Det viktade värdet är 0,40 (0,27+0,13) för myrslåtter dike och sildike under 1960-talet för de med säkra indikationer respektive 0,20 för de med potentiella.

Figur 65. Linjeobjekt inom tillrinningsområde inkl 500 m buffertzona för förändrade ytor av kategorin säker förändring respektive potentiell förändring inom alla fem områden. Diagrammet visar viktade värden, dvs längd / area tillrinningsområde inkl 500 m zon för alla säkra resp potentiella förändringar.

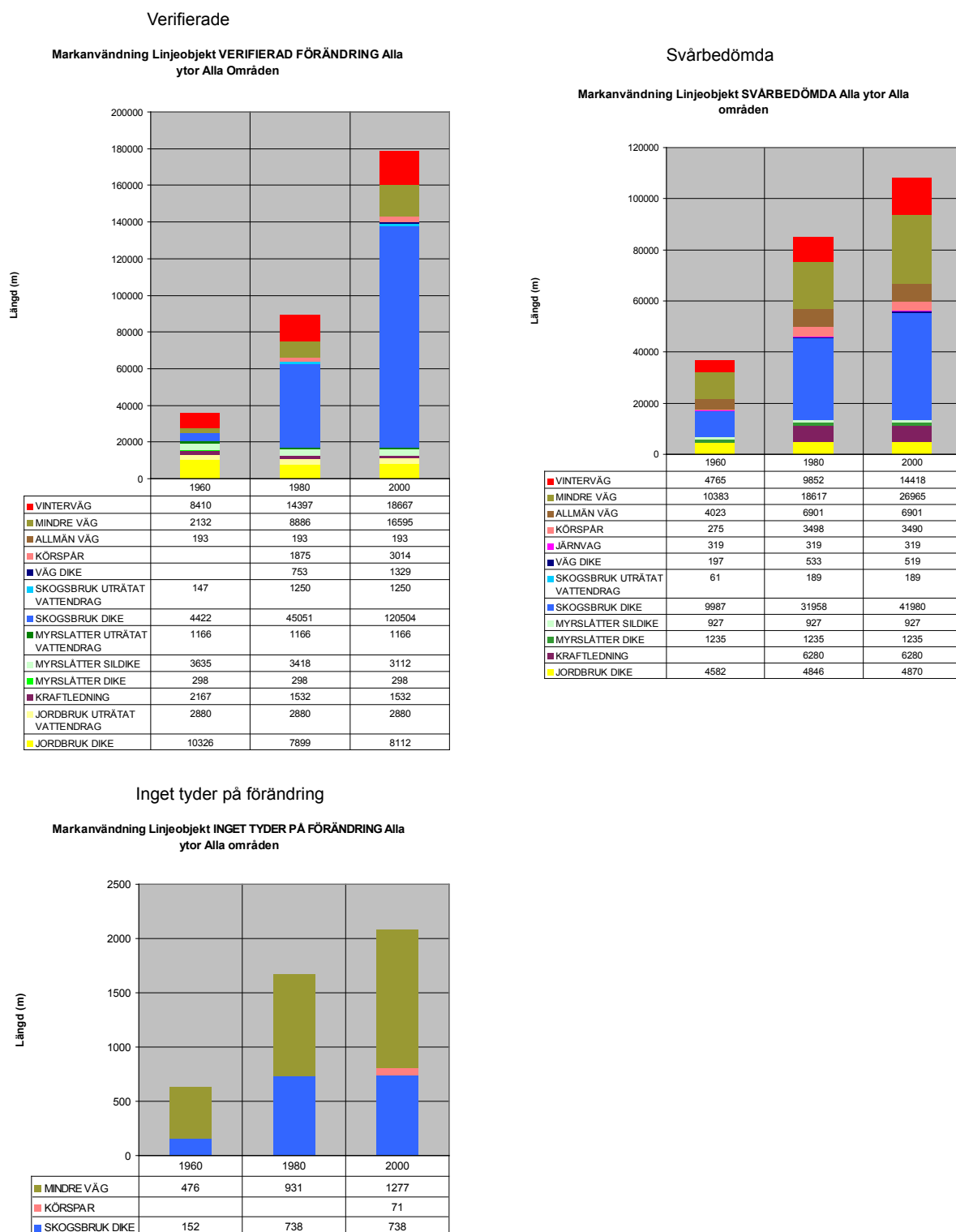


Fältbedömning

Kring de ytor för vilka vi kunde verifiera förändringen i fält vid utvärderingen har en större ökning av markanvändning inom tillrinningsområdena mellan 1980 och 2000 skett i jämförelse med de ytor som var svårbedömda och där inget tydde på förändring. I nedanstående diagram har vi använt oss av både förändrade ytor och referensytor.

- Skillnaden i längd diken för skogsbruk mellan 1980 och 2000 var större för de ytor som förändringen kunde verifieras i fält jämfört med de ytor som var svårbedömda eller där inget tydde på förändring (figur 66).
- Andelen vägar är större för de svårbedömda jämfört med verifierade. Detta gäller både allmänna vägar och mindre vägar (figur 66).
- För de ytor där inget tydde på förändring är det ingen skillnad på längd diken för skogsbruk mellan 1980 och 2000 (figur 66).
- Det är större skillnad på andel skogsbruk mellan 1980 och 2000 för ytor som har verifierade förändringar jämfört med de ytor som är svårbedömda (figur 67).

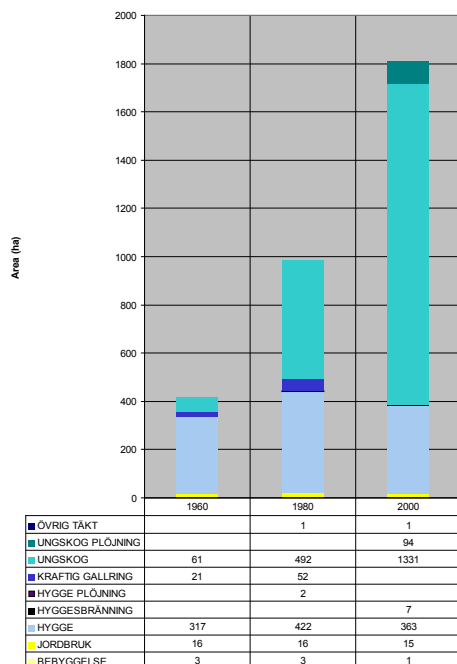
- Andelen linjeobjekt för myrslätter är något större för de verifierade jmf med svårbedömda (figur 66). Samtidigt är ytojekt kopplade till myrslätter större för de svårbedömda (figur 67).



Figur 66. Linjeobjekt inom tillrinningsområde inkl 500 m buffertzoz för de ytor som förändringen kunde verifieras i fält, var svårbedömda eller där inget tydde på förändring inom alla fem områden.

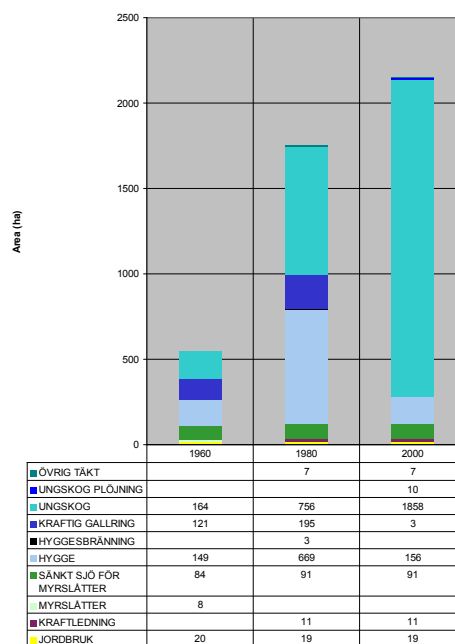
Verifierade

Markanvändning Ytobjekt VERIFIERAD FÖRÄNDRING Alla ytor Alla områden



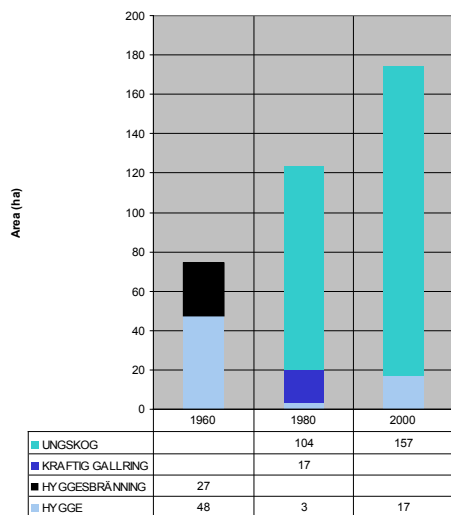
Svårbedömda

Markanvändning Ytobjekt SVÅRBEDÖMDA Alla ytor Alla områden



Inget tyder på förändring

Markanvändning Ytobjekt INGET TYDER PÅ FÖRÄNDRING Alla ytor Alla områden

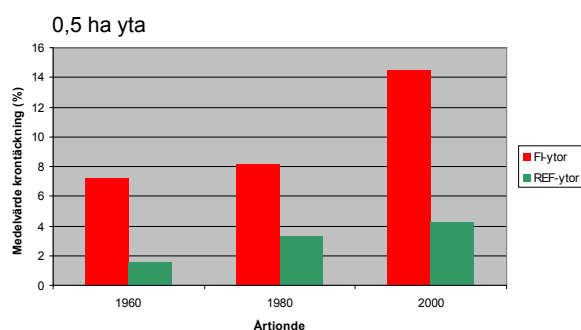


Figur 67. Ytobjekt inom tillrinningsområde inkl 500 m buffertzon för de ytor som förändringen kunde verifieras i fält, var svårbedömda eller där inget tydde på förändring inom alla fem områden.

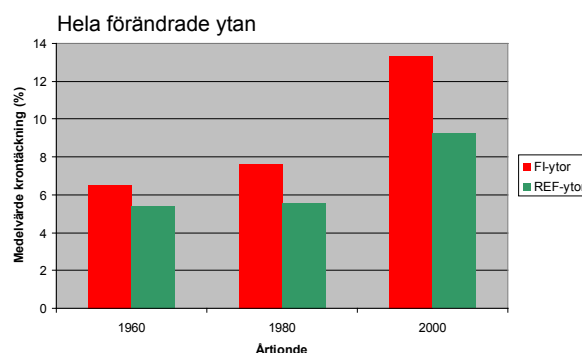
Träd och buskar

Förändringsriktningen som analyserats har resulterat i förändrade ytor som har ökad biomassa, med andra ord ökad igenväxning. Vid jämförelse i flygbilder från tre olika tidsperioder (1960-, 1980- och 2000-tal) mellan krontäckning av träd respektive täckningsgrad av buskar ser man följande:

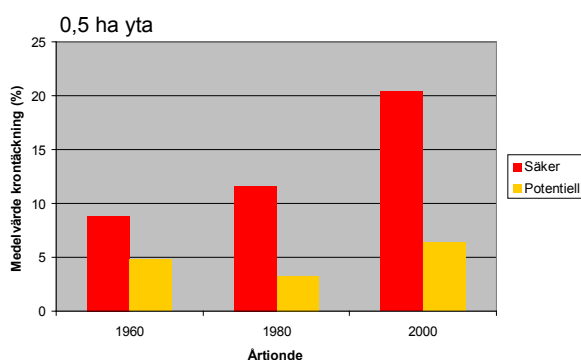
- Krontäckningen av träd högre än 3 m har ökat under de tre årtiondena för både de förändrade ytorna och referensytorna. Men ökningen har skett i högre grad för de förändrade ytorna. Ökningen har framförallt skett mellan 1980-tal och 2000-tal för de förändrade ytorna. Tendensen är densamma om man ser inom 0,5 ha ytan som inom hela den förändrade ytan (medel 2 ha) (figur 68 och 69). Se även figur 48 för att se vad som avses med 0,5 ha yta resp. hela den förändrade ytan.
- Jämför man de två kategorierna säker och potentiell förändring så har de säkra förändringsindikationerna en tydlig ökning av krontäckningsgrad mellan de tre årtiondena. För de potentiella förändringarna finns ingen tydlig ökande tendens. Tendensen är den samma om man ser inom 0,5 ha ytan som inom hela den förändrade ytan (medel 2 ha) (figur 70 och 71).



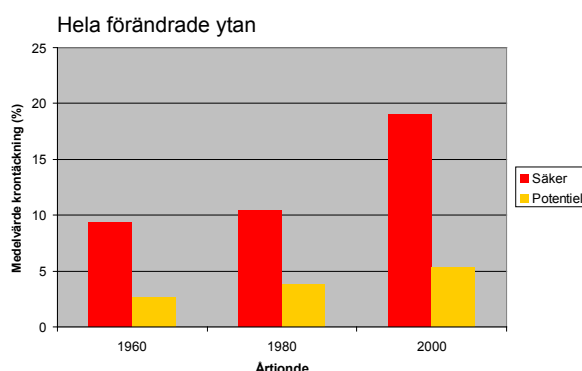
Figur 68. Medelvärde för krontäckning inom de förändrade ytor (38 st) samt referensytorna (9 st) för de tre tidsperioderna. Respektive yta är en 0,5 ha stor utslumpad inom en förändrad yta.



Figur 69. Medelvärde för krontäckning inom de förändrade ytor (38 st) samt referensytorna (9 st) för de tre tidsperioderna. Respektive yta utgörs av en förändrad yta i sin helhet. Medelstorleken för dessa är 2 ha.

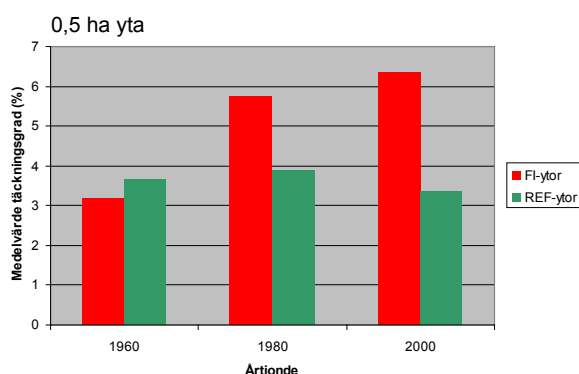


Figur 70. Medelvärde för krontäckning inom de två kategorierna säker (22 st) resp potentiell förändringsindikation (16 st) för de förändrade ytor för de tre tidsperioderna. Respektive yta är en 0,5 ha stor utslumpad inom en förändrad yta.

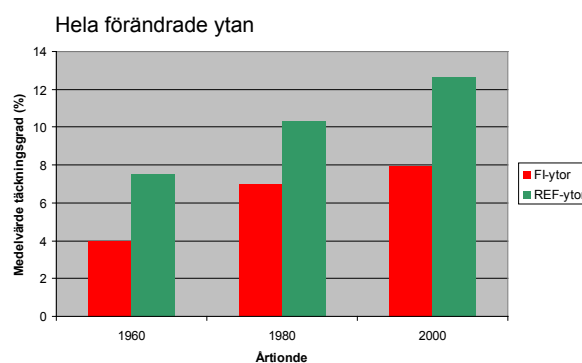


Figur 71. Medelvärde för krontäckning inom de två kategorierna säker (22 st) resp potentiell förändringsindikation (16 st) för de förändrade ytor för de tre tidsperioderna. Respektive yta utgörs av en förändrad yta i sin helhet. Medelstorleken för dessa är 2 ha.

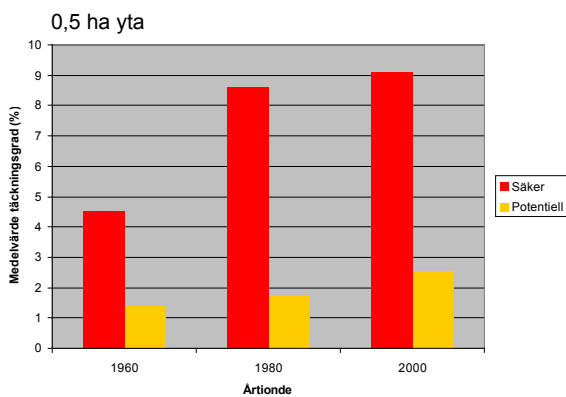
- Täckningsgrad av buskar har ökat under de tre årtiondena för både de förändrade ytorna och referensytorna om man tittar på hela den förändrade ytan. Om man däremot tittar på den 0,5 ha stora ytan har inte referensytorna någon ökningstendens. Det har däremot de förändrade ytorna (figur 72 och 73).
- Jämför man de två kategorierna säker och potentiell förändring så har de säkra förändringsindikationerna en tydlig ökning av täckningsgrad buskar mellan de tre årtiondena. För de potentiella förändringarna finns ingen tydlig ökande tendens. Tendensen är den samma om man ser inom 0,5 ha ytan som inom hela den förändrade ytan (medel 2 ha) (figur 74 och 75).



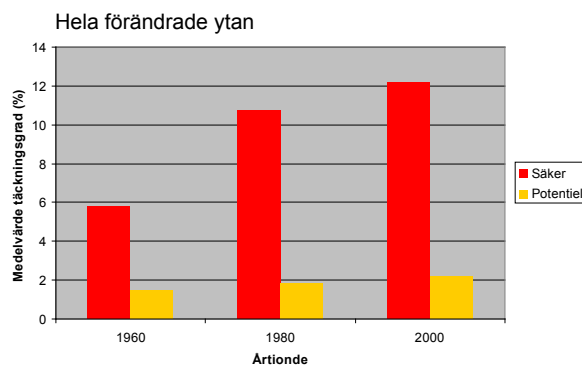
Figur 72. Medelvärde för täckningsgrad av buskar inom de förändrade ytor (38 st) samt referensytorna (9 st) för de tre tidsperioderna. Respektive yta är en 0,5 ha stor utslumpad inom en förändrad yta.



Figur 73. Medelvärde för täckningsgrad av buskar inom de förändrade ytor (38 st) samt referensytorna (9 st) för de tre tidsperioderna. Respektive yta utgörs av en förändrad yta i sin helhet. Medelstorleken för dessa är 2 ha.



Figur 74. Medelvärde för täckningsgrad av buskar inom de två kategorierna säker (22 st) resp potentiell förändringsindikation (16 st) för de förändrade ytor för de tre tidsperioderna. Respektive yta är en 0,5 ha stor utslumpad inom en förändrad yta.



Figur 75. Medelvärde för täckningsgrad av buskar inom de två kategorierna säker (22 st) resp potentiell förändringsindikation (16 st) för de förändrade ytor för de tre tidsperioderna. Respektive yta utgörs av en förändrad yta i sin helhet. Medelstorleken för dessa är 2 ha.

3.4 Diskussion

Markanvändning som orsak till förändringar

Resultatet från markanvändningsanalysen bekräftar i likhet med utvärderingen av förändringsanalysen (kapitel 2) att de ytor som i den satellitbaserade förändringsanalysen indikerat förändring är kopplade till markanvändning. Graden av markanvändning har ökat mellan 1960-tal och 1980-tal både för de förändrade ytorna och för referensytorna. Den stora skillnaden är att markanvändning ökat i större grad mellan 1980- och 2000-tal kring de förändrade ytorna. Däremot har markanvändningen kring referensytorna knappt förändrats mellan 1980- och 2000-tal. Förändringsanalysen grundar sig på satellitbilder från 1984/1987/1990 och 2000. Resultatet från markanvändningsanalysen bekräftar att satellitbildsanalysen fångar upp ytor som omges av en högre grad av markanvändningen jämfört med de omgivande icke-förändrade myrarna.

Markanvändning i form av skogsbruk med dikningar och avverkningar påverkar hydrologin. Det medför oftast en ökad avrinning och ett större näringsläckage till närliggande våtmarker, ofta med ökad produktion av biomassa på myren som följd. I denna analys utgör skogsbruk den största andelen av de förekommande markanvändningstyperna. Skog är det största ägoslaget inom de analyserade tillrinningsområdena (figur 50), vilket förklarar varför skogsbruk utgör en stor andel av markanvändning inom dessa områden.

På flygbilderna från 1960-talet fanns två områden med tydliga hässjor. Under denna tid användes hässjorna fortfarande och var då förhållandevis lätta att identifiera i flygbild. Än i dag finns rester av hässjor och lador kvar på myrarna. De förfallna hässjorna är ofta mycket svåra att se i flygbild pga sin ringa storlek. Ibland har buskar av framförallt björk slagit rot vid hässjan och då kan man i flygbild se björkbuskarna som röda små fläckar som i vissa fall bildar ett mönster ute på myren. Detta ger flygbildstolkaren ledtrådar och möjlighet att identifiera hässjorna. Inom de analyserade områdena finns med stor sannolikhet ett flertal hässjor som inte har kunnat identifieras. Dessutom hade de flesta brukare slutat att nyttja myrar som slåtter redan under 1940- och 1950-talet, vilket gör att myrslåtter som markanvändningstyp med stor sannolikhet är underrepresenterat i denna analys.

Snabba och långsamma förändringar

Många förändringar i våtmarker är långsamma processer. En stor del av förändringarna som fångas upp med den satellitbaserade metoden är påverkan som ger ökad biomassa under relativt kort tid. Som konstaterats i tidigare kapitel ger förändringsanalysen indikation för ytor som haft biomasseökningar under perioden mellan 1984/1987/1990 och 2000. Det finns områden som är kraftigt påverkade av dikningar med trädutväxt som följd där förändringsanalysen inte gett några utslag. För dessa områden har förmodligen de mest biomasseökande effekterna klingat av före 1984/1987/1990. Det samma gäller förmodligen en av referensytorna som låg mitt i ett tidigare för myrslåtter hävdad område med ett flertal sildiken och tydlig igenväxning. För denna slåttermyr kan effekten av igenväxning ha avklingat och ytan föll av den anledningen inte ut i analysen. Myrslåtter förekommer som markanvändning inom ett flertal av förändrade ytor. Förmodligen har igenväxningsprocesserna skett långsamt i dessa områden och de befann sig i en snabbare igenväxningsfas mellan 1984/1987/1990 och 2000.

Bekräftar resultat från förändringsanalysen

Resultatet från markanvändningsanalysen ger bekräftelse för den satellitbaserade övervakningsmetoden fångar förändringar i form av igenväxning på öppna myrar orsakade av ingrepp. Tydliga skillnader finns mellan de förändrade ytorna och referensytorna. Detta ses om man exempelvis tittar på längd dike för skogsbruk (figur 60). Även vid utvärderingen av förändringsanalysen framkom att förändringar kunde förklaras med tydliga ingrepp i närheten av ytan i högre grad för de förändrade ytorna (35 %) jämfört med referensytorna (5%) (se figur 30). Resultatet bekräftar även klassificeringen av de förändrade ytorna i säker och potentiell förändringsindikation. För ytor med säker förändringsindikation har längd dike för skogsbruk ökat mer jämfört med ytor med potentiell förändring (figur 64).

Markanvändningsanalysen visar tydligt att spår av myrslåtter var mer förekommande vid de förändrade ytorna jämfört med referensytorna (figur 56 och 57). Spår av myrslåtter är dessutom vanligare vid förändrade ytor med säker förändringsindikation jämfört med ytor med potentiell förändringsindikation (figur 64).

I samband med utvärderingen i fält bedömdes resultatet av förändringsanalysen där vi använde oss av fältobservationer som kunde bekräfta förändringen, exempelvis kunde det vara tillväxt eller förtätning av träd, buskar eller fältskikt. Tillväxt av träd var lättast att bedöma. Buskskikt gick bra att bedöma i de fall då ålder på buskarna var möjlig att uppskatta. Grad av förtätning av fältskiktet var mycket svårt att bedöma även om vi hade 1980-talsbilderna med oss i fält.

Jämförelsen av krontäckning av träd i flygbilder från tre olika årtionden visade att en ökning skett framförallt mellan 1980- och 2000-tal för de förändrade ytorna. Detta bekräftar den satellitbaserade metoden som är utformad så att den ska fånga upp ökad biomassa mellan dessa två årtionden. Resultatet bekräftar även en skillnad mellan kategorierna säker och potentiell förändring. De säkra förändringsindikationerna har haft en tydligare ökning av krontäckningsgrad jämför med de potentiella. Även här har ökningen skett framförallt mellan 1980- och 2000-tal för de säkra förändringsytorna. För täckningsgrad av buskar finns samma tendenser men de är inte lika tydliga. Enligt flygbildstolkarna var täckningsgrad av buskar även betydligt osäkrare parameter jämfört med krontäckning av träd. Flygbilderna som användes vid jämförelsen hade olika karaktär; dels var de från olika höjd dels var de pankromatiska (svartvita) respektive med IR-färg. Under dessa förutsättningar kan svårigheter uppstå med att skilja på buskar och övriga högvuxna kärlväxter i fältskikt.

Förslag till förbättring av metod

Urval av ytor

Vid urval av ett stickprov av förändrade ytor rekommenderas utslumpning av ett eller ett par större områden där man sedan vidare slumpar ut de förändrade ytorna som skall ingå i analysen. Genom att arbeta mer koncentrerat blir både kostnaden för framtagandet av flygbilder och flygbildstolkningen billigare och effektivare. I detta projekt gjorde vi urvalet från alla förändrade ytor som ingick i utvärderingen vilket innebar att de låg förhållandevis spridda och medförde högre kostnader. Anledningen till vårt urval var att vi inte hade tillgång till det slutliga förändringsresultatet för hela länet när projektet startade.

För att renodla vad som händer med de öppna myrarna skulle man kunna ställa högre krav på vilka ytor som får ingå i analysen genom att inte tillåta ytor som i verkligheten delvis ligger inom icke öppna myr. I detta projekt tillät vi ytor som hade minst 25 % öppna myr att ingå.

Tillrinningsområden

Inom detta projekt har vi valt att flygbildstolka hela tillrinningsområdet inklusive en 500 m buffertzoon kring den förändrade ytan. Om man vill effektivisera flygbildstolkningen är ett alternativ att avgränsa ett mindre område inom tillrinningsområdet inklusive 500 m buffertzoonen. Om man tittar i närmaste omgivningen kring de förändrade ytorna, inom en 200 m buffertzoon kring ytan så som figur 61 och 63 visar, blir ytan däremot alltför liten för att fånga in de viktiga ingreppen. En 200 m buffertzoon motsvarar ca 12 ha. Går man upp till en 500 m buffertzoon motsvarar det ca 78 ha. Vi har dock inget svar på hur stor den optimala storleken för ytan skall vara, som man vill analysera markanvändning för. Hur markanvändningen påverkar myren är beroende på hur den aktuella myren ligger i terrängen. I första hand rekommenderar vi att man analyserar hela tillrinningsområdet inklusive 500 m buffertzoon, men om de är allt för stora skulle man kunna fylla upp ytan tills man kommer till 150-200 ha. I de fall då tillrinningsområdet är mindre än 500 m buffertzoonen använde man sig av den, vilken utgör ca 78 ha.

För att skapa tillrinningsområden använde vi oss av höjddatabasen. Vi valde medvetet att undvika manuella delar vid skapandet av områdena. Man skulle kunna gå in och dela upp tillrinningsområdet mha vattendrag för att skapa hydrologiska enheter. Det måste dock delvis göras manuellt. Förändrade ytor ligger i relativt hög grad i närheten av vattendrag, se kapitel 2 Närhet till vattendrag, och markanvändning på båda sidor om ett vattendrag kan påverka myren även om själva ytan som visar förändringsindikation ligger på ena sidan om vattendraget. Vi har använt oss av den gamla höjddatabasen, men tillrinningsområden kommer säkert att få betydligt bättre avgränsningar om man använder sig av nya nationella höjddatabasen.

Flygbilder och flygbildstolkning

Det optimala hade varit att använda flygbilder som ligger närmare de år som satellitscenerna är från. I denna analys representeras 1980-tal med flygbilder från perioden 1979-1982 och satellitscen från 1984/1987/1990, 2000-tal representeras med flygbilder från 2006-2009 och satellitscener från 2000. Att få en återblick tillbaka till 1950- och 1960-talet ger inte något nollvärde. Redan då var markanvändningen relativt täckande med t ex 73,2 km av olika typer av linjeobjekt för alla analyserade områden (både förändrade ytor och referensytor) (figur 53). Däremot har 1960-tals bilderna varit värdefulla vid flygbildstolkning för att använda som referens t ex om det finns något i senare flygbilder som man har svårt att tyda så kan en bakåtblick i de äldre bilderna ge vägledning. Till exempel har de äldre flygbilderna varit mycket värdefulla för att hitta spår efter myrslätter.

För vissa flygbilder från 1960-talet uppstod problem med orientering av flygbilder i tolkningsinstrumenten pga att hörnkryssen inte syntes på de gamla bilderna. Detta löstes genom att bilderna gjordes i en ljusare och en mörkare variant där de ljusare användes vid inorientering av bilderna och flygbildstolkningen utfördes i de mörkare.

Många av markanvändningstyperna skulle man kunna tolka i tvådimensionellt system (2D) dvs med ortofoto som bakgrund. Men när det gäller skogsfaserna så är detta svårt. Även diken är i många fall lättare att se i tredimensionellt system (3D) då man kan se torvmassor som lagts vid dikets kanter som upphöjningar eller själva dikesfåran som en försänkning i 3D, vilket man inte kan se i 2D. I 3D har man även möjlighet att utföra tolkningar av krontäckning av träd och täckningsgrad av buskar, vilket inte heller kan göras i 2D då man inte ser höjden och därmed inte ser vilka som är över 3 m, d.v.s. träd, respektive under 3 m, d.v.s. buskar. Ett krav för att få ett bra resultat är att flygbildstolkaren har erfarenhet av att avgränsa olika typer av skogsbruksfaser och trädåldrar. De flesta tolkare kan behöva se exempel på olika spår av myrslätter innan arbetet sätts igång.

Täckningsgrad av buskar var svårt att flygbildstolka på grund av att flygbilderna från de tre årtiondena har olika karaktär – svartvit kontra IR (mellan 1960- och 1980-tal) och flyghöjd (mellan 1980-tal och 1960-2000-tal). Jämförelsen för krontäckning av träd var däremot lättare att tolka. Vi rekommendera att man enbart tolkar krontäckning av träd om man som i vårt fall använder flygbilder som inte är samma typ vad gäller färg och flyghöjd.

Kostnaderna för flygbildstolkningen var svåra att uppskatta i förväg eftersom tillrinningsområdena har olika grad av markanvändning och vissa områden var mer tidskrävande än andra.

Utvärderingsmetod

Vid utvärderingen av resultatet från förändringsanalysen vore det önskvärt att använda denna metod att flygbildstolka markanvändning vid olika tidsperioder. Kanske inte hela tillrinningsområdet inklusive 500 m zon behöver flygbildstolkas, men en yta på 150-200 ha eller enbart 500 m zonen. Vid utvärderingen i Norrbotten avgränsade vi inte respektive markanvändningstyp i punkter, linjer och ytor utan vi använde oss av attribut kopplade till den förändrade ytan, ex dike inom ytan, hygge 150 m V om ytan osv. Anledningen till valet att beskriva markanvändning med attribut istället för att geografiskt avgränsa markanvändningen var tidbesparing. Datat blir betydligt mer användbart genom att använda metoden för att registrera ingrepp och markanvändning som beskrivs i markanvändningsanalysen jämfört med utvärderingsmetoden.

Ytterligare möjligheter för analys

Det finns många ytterligare möjligheter att nyttja den geografiska informationen om markanvändningen som tagits fram inom detta projekt. Upplägget ger möjlighet att analysera datat på fler sätt än vad vi redovisat i denna rapport.

3.5 Sammanfattning av markanvändning kring förändrade myrar

Länsstyrelsen ville gå vidare med resultatet från förändringanalysen och försöka få en förklaring till vad som kan vara orsak till att myrarna har förändrats mellan 1980- och 2000-talet. En flygbildstolkning utfördes av de förändrade ytornas tillrinningsområde för att analysera vilken typ av markanvändning och vilka ingrepp som fanns kring myrarna. Flygbilderna som användes var från tre olika tidsperioder: 1960-, 1980- och 2000-tal. Resultatet visade att det finns skillnader i markanvändning kring de förändrade ytorna och referensytorna.

- Markanvändningen har ökat kring både förändrade ytor och referensytor, men ökningen har skett i högre grad kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Enbart längden på diken har ökat från 15 km på 1960-talet till hela 163 km på 2000-talet.
- Den totala längden av diken har ökat mer kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Diken för skogsbruk står för den största ökningen.
- Det finns fler spår av myrslätter kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna.
- I den närmaste omgivningen (inom 200 m) kring de förändrade ytorna och referensytorna är skillnaden stor mellan olika ingreppstyper. Det har skett en stor ökning av längden av diken mellan 1980- och 2000-tal närmast de förändrade ytorna medans det inte finns någon skillnad alls i längd dike mellan dessa årtionden närmast referensytorna.
- Ytobjekt kopplade till skogsbruk har ökat mer kring de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Ökningen har framförallt skett mellan 1980- och 2000-tal.
- Kring ytor med säker förändringsindikation finns en större andel skogsdiken mellan 1980- och 2000-tal jämfört med ytor som har potentiell förändringsindikation. Detsamma gäller för spår av f.d. myrslätter.
- Krontäckningen av träd har ökat i högre grad för de förändrade ytorna jämfört med referensytorna. Ökningen har skett framförallt mellan 1980- och 2000-talet. För ytor med säker förändringsindikation finns en tydlig tendens av ökad krontäckning till skillnad från ytor med potentiell förändringsindikation, där endast en svag ökning skett.

4 *INDIKATOR FÖR MILJÖMÅLSUPPFÖLJNING*

4.1 Inledning

Sveriges riksdag har antagit 16 miljömål. De fungerar som ett vägledande riktmärke för allt miljöarbete på centrala verk, länsstyrelser och kommuner. Tanken med miljömålen är att om vi kan uppnå de mål, som är formulerade i miljömålen, har vi nått långt i arbetet för en bra miljö. Den fördjupade utvärderingen, som utfördes 2010, visade tyvärr att vi har långt kvar tills de uppsatta målen kan nås. Detta har gjort att de gamla målen nu är under revision och det nya förslaget är idag mer inriktade på att förutsättningarna för att nå målen ska finnas istället för att de ska ha uppnåtts (Naturvårdsverket 2011).

För myrar är miljömål 11, Myllrande våtmarker, det mest vägledande, men det finns också andra miljömål som rör myrar, t.ex. miljömål 16, Ett rikt växt och djurliv. I miljömålet myllrande våtmarker ingår sex preciseringar och fem delmål, som kommer att ersättas av etappmål. De sex preciseringarna är:

- I hela landet finns våtmarker av varierande slag, med bevarad biologisk mångfald och bevarade kulturhistoriska värden. (Våtmarkers ekosystemtjänster: I hela landet finns våtmarker av varierande slag och våtmarkerna har god förmåga att leverera viktiga ekosystemtjänster såsom ekologiska och vattenhushållande funktioner för kollagring, vattenrening, utjämning av vattenflöden och biologisk produktion.)
- Hotade arter har möjlighet att sprida sig till nya lokaler inom sina naturliga utbredningsområden så att långsiktigt livskraftiga populationer säkras. (Våtmarkernas biologiska mångfald: Bevarandestatusen för våtmarkernas naturtyper och arter är god, för hotade arter har statusen förbättrats, främmande arter samt genetiskt modifierade organismer som kan hota eller utarma den biologiska mångfalden introduceras inte.)
- Främmande arter och genetiskt modifierade organismer som kan hota eller utarma den biologiska mångfalden introduceras inte. (Friluftsliv och rekreation: Våtmarkernas värde för friluftsliv värnas och utvecklas så att människor har tillgång till olika typer av våtmarker, såväl tätortsnära som på mer avlägsna platser.)
- Torvbrytning sker inte på platser med höga natur- eller kulturvärden eller på ett sådant sätt att det leder till stora negativa effekter på den biologiska mångfalden. (Hållbart nyttjande och hänsyn till våtmarker: Mänskliga verksamheter sker med hänsyn så att våtmarker och deras viktiga ekosystemtjänster värnas mot dränering och negativ påverkan från jord- och skogsbruk, terrängkörning, torvtäkter, vägbyggen och annan exploatering.)
- Våtmarker skyddas så långt som möjligt mot dränering, torvtäkter, vägbyggen och annan exploatering. (Bevarande och skydd av värdefulla våtmarker: Särskilt värdefulla våtmarker är bevarade för framtiden genom långsiktigt skydd och skötsel så att deras biologiska mångfald och kulturhistoriska värden upprätthålls.)
- Våtmarkernas värde för friluftsliv värnas. (Restaurering, återskapande och nyanläggning av våtmarker: Våtmarker är återskapade, restaurerade och nyanlagda i såväl skogs- som odlingslandskapet, där människans aktiviteter medfört förlust och fragmentering av våtmarker.)

De nya förslagen på preciseringar innebär en hel del förändringar jämfört med de gamla och de kopplar än mer till det övergripande generationsmålet. Den tidigare preciseringen om torvbrytning utgår och bakas istället in i preciseringen om hållbart nyttjande och hänsyn.

Delmålen kommer att försvinna ur miljömålssystemet och ersättas av etappmål. Etappmålen ska kunna tillkomma löpande, men för myllrande våtmarker finns för närvarande inga nya etappmål.

Vad är en miljömålsindikator

För att kunna se om ett miljömål har eller kommer att uppfyllas måste ett system för att undersöka detta upprättas. Här kommer miljömålsindikatorerna in. De ska vara direkt kopplade till miljömålen och kunna visa på trender över tiden. Det bästa är naturligtvis om vi redan genom pågående miljöövervakning har data och fortlöpande samlar in nya data. Datat ska sedan på ett enkelt och pedagogiskt sätt illustrera tillståndet i naturen. Indikatorn ska kunna följas över tiden så att man kan analysera förändringar och trender som har betydelse för utvärderingen av miljömålen. De idag använda indikatorerna finns på hemsidan www.miljomal.nu.

För de indikatorer som redan finns krävs en fortlöpande utveckling och kvalitetsgranskning för att säkra deras pålitlighet och användbarhet. Indikatorn är ett hjälpmedel som förmedlar information om miljön och ger hjälp i miljömålen uppföljning och utvärdering (RUS-hemsida 2011; <http://www.rus.lst.se/>)

Behov av nya indikatorer för våtmarker

De senaste analyserna av befintliga indikatorer som finns för miljömålet myllrande våtmarker visar på stora brister (RUS bristanalys 2008; Hassel 2009). Saknaden av indikatorer har lett till ett utvecklingsarbete för nya indikatorer (Hassel 2009; 2011; Gunnarsson, Kempe & Kellner 2010). Om man utgår från de sex ”gamla” preciseringarna saknas idag indikatorer för samtliga, eftersom de indikatorer som är under utveckling ännu inte har kommit i drift. Däremot finns indikatorer för några av delmålen, t.ex. delmålet om att 12 000 ha ska restaureras i jordbruksmark (anlagda våtmarker), alla objekt i myrskyddsplanen ska ha ett långsiktigt skydd (antal skyddade våtmarker i myrskyddsplanen). Dessutom finns två generella indikatorer: häckande fåglar i våtmarker och skydd av våtmarker, som bara delvis täcker beskrivningarna i generationsmålen (www.miljomal.se).

För vilka mål kan satellitbilsanalysen fungera som indikator?

Satellitbilsanalysen av förändringar på våtmarker kan möjliggöra uppföljning av den första preciseringen ”I hela landet finns våtmarker av varierande slag, med bevarad biologisk mångfald och bevarade kulturhistoriska värden.” Likaså kan det användas för uppföljning av de nya föreslagna preciseringarna för hållbart nyttjande och hänsyn till våtmarker, våtmarkernas ekosystemtjänster, samt våtmarkernas biologiska mångfald. För hållbart nyttjande och hänsyn till våtmarker är det den del som rör snabba förändringar i våtmarker som beror på dränering, torvtäkter, vägbyggen och indirekta effekter av skogsbruk som på ett mycket bra sätt kan följas med satellitbilsanalysen. Preciseringen om våtmarkernas ekosystemtjänster fastslår att det i hela landet ska finnas våtmarker av varierande slag och att de ska bevaras (för preciseringen har vi i dagsläget inget förslag till hur förändringsanalysen kan utnyttjas). I preciseringen våtmarkernas biologiska mångfald är det istället bevarandestatusen hos våtmarkernas naturtyper och arter som ska vara god. I satellitbilsanalysen är det främst förändringar i våtmarkernas naturtyper som kan följas med satellitbilsanalysen och då är det inte de naturtyper som följs utan mer detaljerade och för myrens vegetation mer relevanta naturtyper (denna rapport inne-

håller inte något slutgiltigt förslag på hur detta ska kunna följas upp).

Satellitbildsanalysen har flera styrkor. Inventeringen är heltäckande, dvs. inkluderar alla landets öppna myrar. Den levererar data för flera nivåer, dvs för hela Sverige, på läns- och kommunnivå. Inventeringen kommer att genomföras med ett omdrev vart 10:e år, vilket möjliggör trendanalyser. Myrar är ofta relativt stabila ekosystem, därför antas ett omdrev vart 10:e år vara fullt tillräckligt för att kunna täcka upp de flesta vegetationsförändringarna.

4.2 Förslag till indikatorer från satellitbildsanalysen

Utifrån satellitbildsanalysen kan en viktig miljömålsindikator tas fram, som kan följa förändringar i öppna myrarnas vegetation (förändrade myrar), som en följd av yttre påverkan eller snabba successionsförlopp. Denna indikator på naturtypsförändring (förändrade myrar) följer upp förändringar relaterat till preciseringen hållbart nyttjande och hänsyn till våtmarker. Denna indikators utformning beskrivs utförligare i de kommande styckena.

Huvudindikator för förändrade myrar

Huvudindikatorn för förändrade myrar är en unik indikator eftersom den är heltäckande och följer alla öppna myrar i Sverige, vilket också möjliggör att man kan analysera förändring på vilken rumslig nivå man vill. Vårt förslag till huvudindikator är att man använder måttet andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr som en indikator på förändringar till preciseringen hållbart nyttjande och hänsyn till våtmarker. I detta fall är förändrad myr detsamma som areal öppen myr med enbart säker förändringsindikation (dvs potentiell förändringsindikation ingår inte) och den totala arealen motsvarar den analyserade myrareal som finns under masken för öppna myr för det studerade området (figur 76). Eftersom analysen kan anses som heltäckande (d.v.s. täcker all myrarea under myrmasken i det analyserade området) kan den rumsliga upplösningen varieras från riket, via län, till kommun, alternativt den upplösning man vill ha, t ex myrregioner, naturgeografiska regioner, huvudavrinningsområden eller ett skapat rutnät (figur 78-82). Vi har valt att föreslå redovisning av indikatorn på dels länsnivå dels kommunnivå, se exempel med data från förändringsanalysen i Norrbottens län (Figur 77). När satellitbildsanalysen successivt kommer längre söderut, där kommunerna är mindre till ytan och arealen öppen våtmark är liten, kan resultatet från flera kommuner komma att slås ihop eller att exkluderas.

$$\text{”Förändrad myr”} = \frac{\text{Areal av säker förändringsindikation}^1}{\text{Areal av analyserad öppen myr}^2}$$

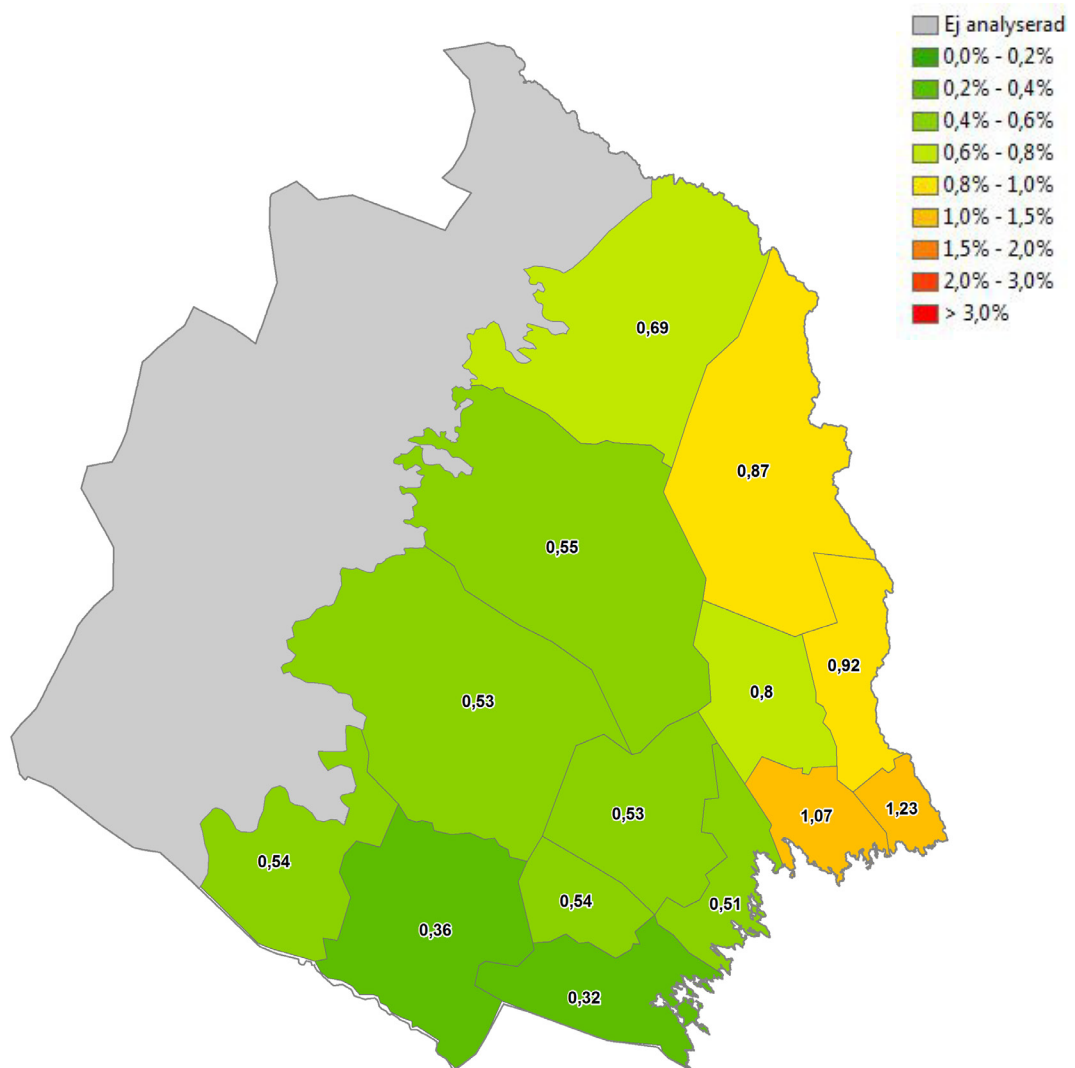
¹Areal av potentiell förändringsindikation räknas inte med.

²All öppen myr i länet ingår inte pga att fjällregionen inte ingår i analysen, att det i vissa områden fanns moln i satellitbilderna samt att det i vissa områden inte fanns tillgängliga satellitbilder från lämplig tidpunkt.

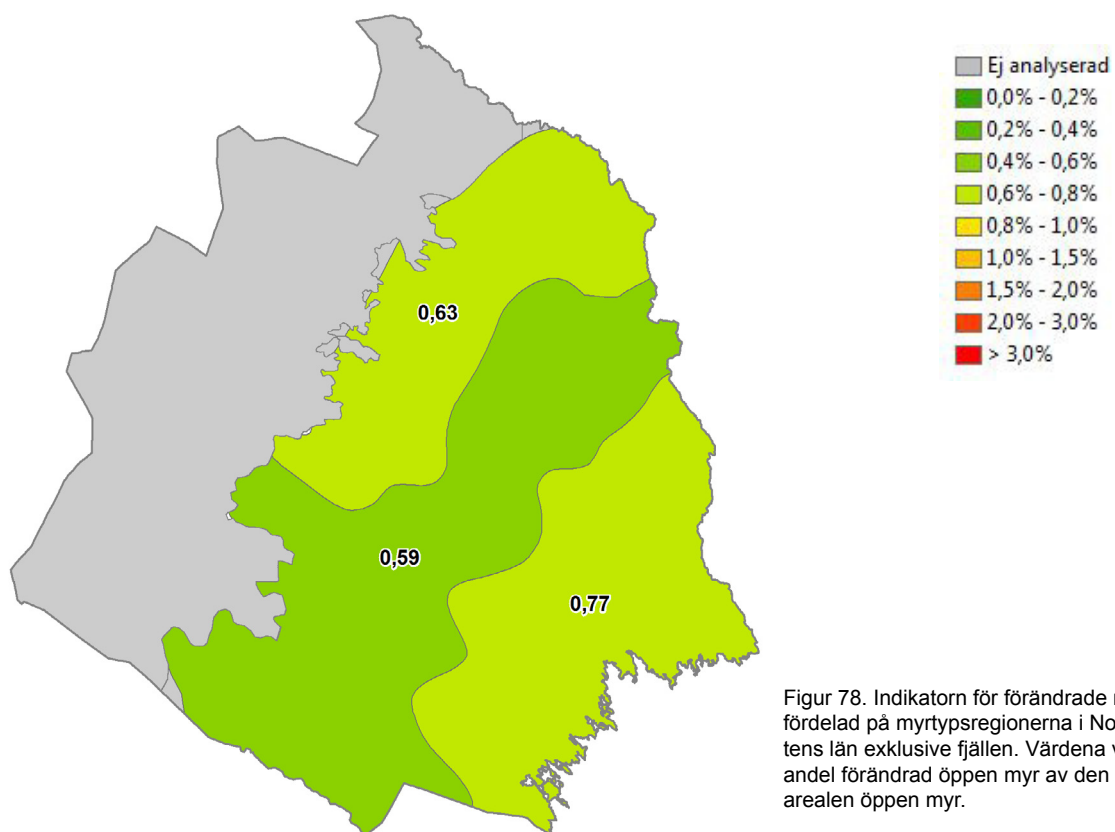
Figur 76. Formel för index ”förändrad myr”, som föreslås som indikator för miljömålet Myllrande våtmark, är kvoten av areal säker förändringsindikation och areal analyserad öppen myr.

Fördjupningsindikator

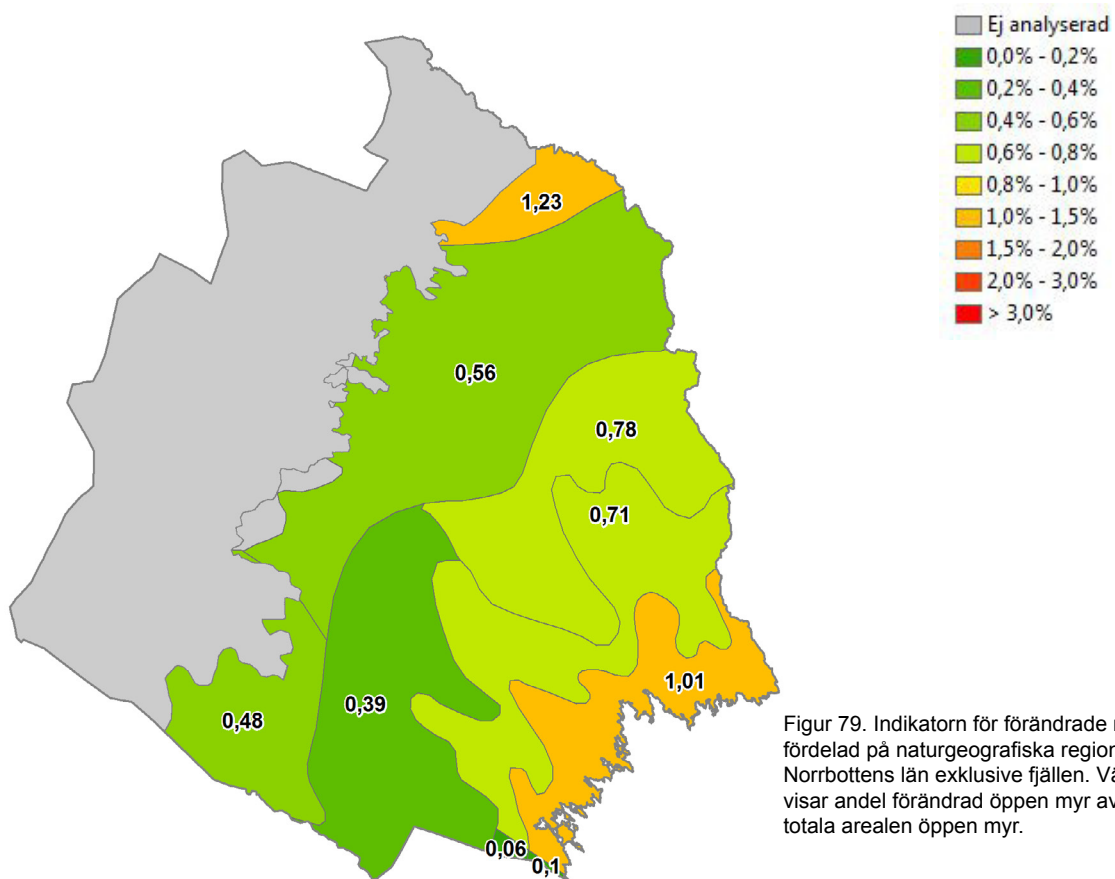
En fördjupningsindikator visar på mer specifik information för varje areell enhet (kommun, län eller nationellt) tillsammans med en förklarande text. Här föreslår vi att man kan få information i form av ett stapeldiagram som visar i absoluta tal hur stor areal myr (i ha) som förändrats per enhet. En stapel kan visas för varje omdrev med 10-års intervall så att det kan bli möjligt att följa trender.



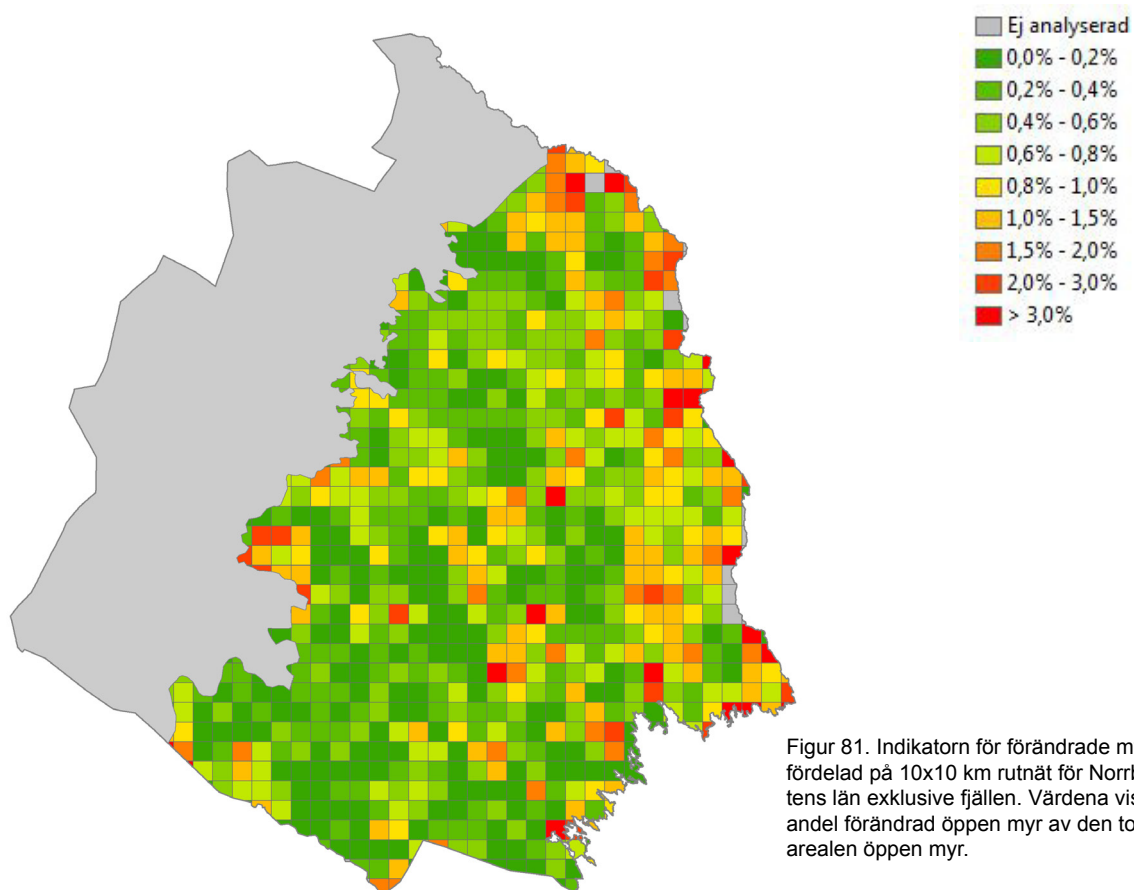
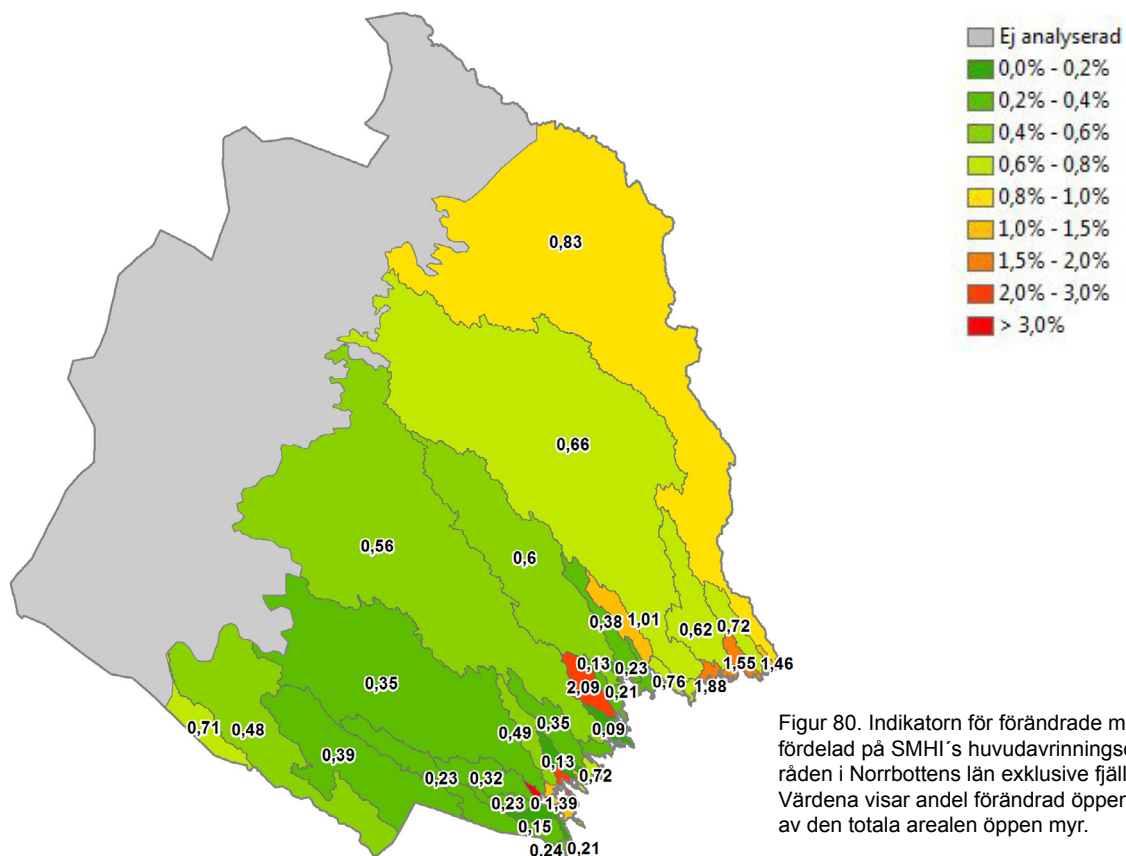
Figur 77. Förslag på hur förändringsindikatorn för förändrade myrar kan se ut för Norrbottens län exklusive fjällen. Värdena visar andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr per kommun. Indikatorvärdet för hela undersökningsområdet i Norrbottens län är 0,6.

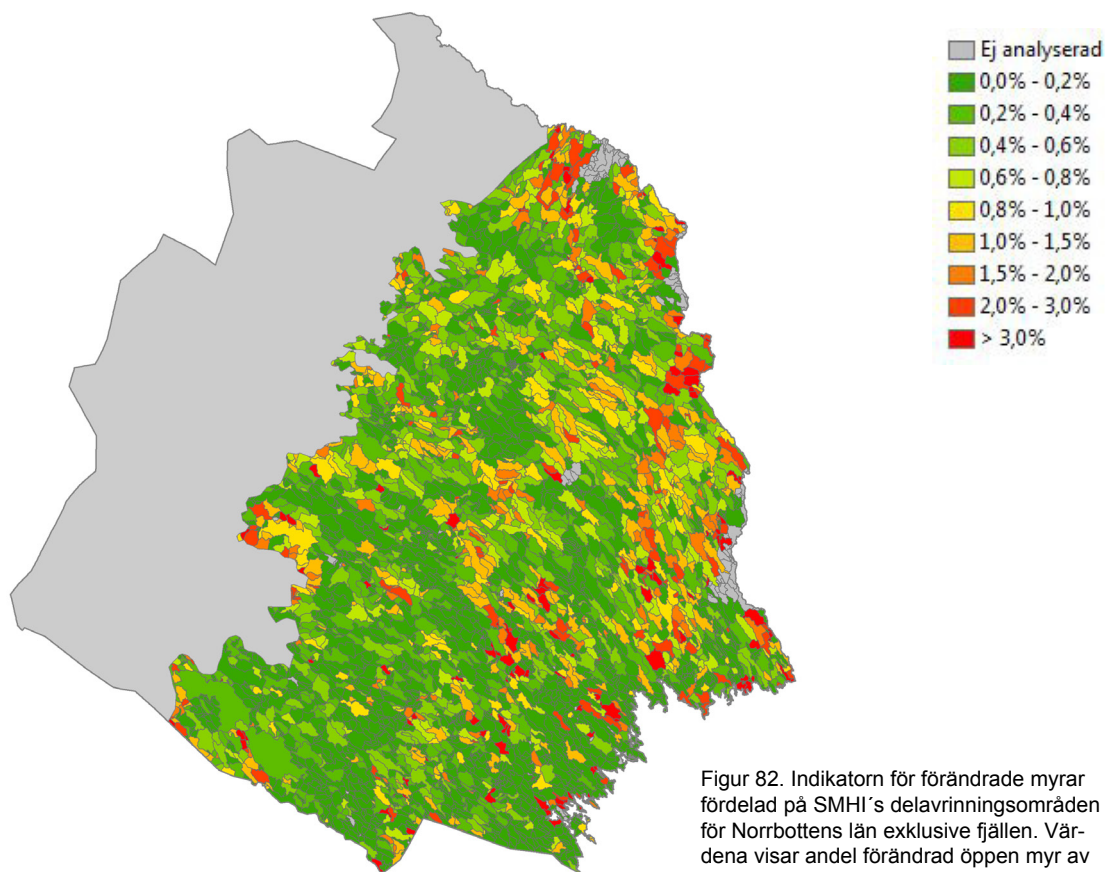


Figur 78. Indikatorn för förändrade myrar fördelad på myrtypsregionerna i Norrbottens län exklusive fjällen. Värdena visar andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr.



Figur 79. Indikatorn för förändrade myrar fördelad på naturgeografiska regioner i Norrbottens län exklusive fjällen. Värdena visar andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr.





Figur 82. Indikatorn för förändrade myrar fördelad på SMHI's delavrinningsområden för Norrbottens län exklusive fjällen. Värdena visar andel förändrad öppen myr av den totala arealen öppen myr.

5 REFERENSER

- Boresjö Bronge L. 2002. Satellitdata för övervakning av våtmarker - Statusrapport. SwedPower.
- Boresjö Bronge L. 2004. Satellitdata för övervakning av våtmarker – Instruktion för fältkontroll. Version 1. 8 juni 2004. SwedPower.
- Boresjö Bronge L. 2006. Satellitdata för övervakning av våtmarker – Slutrapport, Vattenfall Power Consultant. Länsstyrelsen Gävleborg Rapport 2006:36, Länsstyrelsen Dalarnas län Rapport 2006:38.
- Boresjö Bronge L. & Näslund-Landenmark, B. 2002. Wetland classification for Swedish CORINE Land Cover adopting a semi-automatic interactive approach. Canadian Journal of Remote Sensing, vol 28, No 2, s 139-155.
- Gunnarsson U. & Löfroth M., 2009. Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar, Naturvårdsverket, Rapport 5925.
- Gunnarsson U, Kempe G & Kellner O. 2010. Mer träd på myrarna. Igenväxning de senaste 20 åren. Dalarnas län, rapport 2010:4.
- Hassel L. 2009. Förslag på nya miljömålsindikatorer för Myllrande våtmark. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2009:32.
- Hassel L. 2011. Miljöhänsyn till våtmarker och vattendrag vid skogliga åtgärder. Unrdelagsrapport, förslag till nya miljömålsindikatorer baserade på Polytaxdata. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2011:14.
- Jonson M. 2007. Vegetationsförändringar i våtmarker med höga naturvärden- en fältuppföljning av förändringsindikatorer från satellitbild. Rapport 2007:19, Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Gävle.
- Länsstyrelsen i Norrbottens län 2004. Våtmarker i Norrbottens län. Länsstyrelsen i Norrbotten. Rapportserie nummer 6/2004.
- Löfroth M. 1991: Våtmarkerna och deras betydelse. Naturvårdsverket, Rapport 3824, 93 s.
- Naturvårdsverket 2007. Myllrande våtmarker – Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Naturvårdsverket, Rapport 5771.
- Naturvårdsverket 2008. Miljömålen – nu är det bråttom. Miljömålsrådets utredning av uppföljning av Sveriges miljömål. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2011. Miljömål på ny grund. Naturvårdsverkets utökade årliga redovisning av miljö kvalitetsmålen 2011. Reviderad version av rapporten 6420. Naturvårdsverket, Rapport 6433.
- Nordiska ministerrådet 1998. Vegetationstyper i Norden. Nordiska ministerrådet. Tema Nord 510:1998.
- SMHI 1984. Väder och Vatten. Nr 7-9. Norrköping.
- SMHI 1987. Väder och Vatten. Nr 7-9. Norrköping.
- SMHI 1990. Väder och Vatten. Nr 7-9. Norrköping.
- SMHI 2000. Väder och Vatten. Nr 7-9. Norrköping.

Bilaga A. Väderanalysdata

Tabell A1. Sammanställning av medeltemperatur och nederbörd för ett antal väderstationer i Norrbotten och Västerbotten för juni och juli månad 1984 jämfört med normalen.

Temperatur (°C)	Kiruna-Esrange			Pajala			Jokkmokk			Överkalix-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
2000	9,6	14,0	10,8	11,6	-	12,4	11	14,8	12	12,3	15,6	13,1	10,7	14	12	11	14,7	12,6	12,1	15,2	12,5
Normal 31-60	9	12,8	10,5	11,4	15	12,3	11,4	14,9	12,4	12,5	16,1	13,5	10,1	13,8	11,4	11,7	14,9	12,7	10	13,6	11,6
Antal frostnätter	1 st, - 0,1 den 2:a	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1 st, lägst - 0,5 den 2:a	0	0	-	-	0
Nederbörd (mm)	Kiruna-Esrange			Pajala			Jokkmokk			Överkalix-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
2000	78	122	32	103	116	51	110	-	75	78	92	47	14	104	174	94	117	172	75	-	122
Normal 31-60	56	81	71	46	59	64	57	78	62	48	65	66	70	89	82	63	81	72	63	88	82

Tabell A2. Sammanställning av medeltemperatur och nederbörd för ett antal väderstationer i Norrbotten och Västerbotten för juni och juli månad 1990 jämfört med normalen (1931-1960).

Temperatur (°C)	Kiruna-Flygplats			Pajala			Jokkmokk			Överkalix-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1990	10	12,2	11,2	12,1	14,1	12,6	12,2	14,2	13,1	12,9	15,2	14	11,1	13	12	12,6	14,5	13,4	11,3	13,2	12,1
Normal 31-60	9	12,8	10,5	11,4	15	12,3	11,4	14,9	12,4	12,5	16,1	13,5	10,1	13,8	11,4	11,7	14,9	12,7	10	13,6	11,6
Antal frostnätter	0	0	0	1 st, - 0,4 den 1:a	0	0	0	0	0	0	0	0	3 st, lägst - 0,5 den 2:a	1 st, - 1,6 den 1:a	2 st, - 1,7 den 27:e	0	0	0	0	1 st, - 0,4 den 1:a	0 innan reg datum
Nederbörd (mm)	Kiruna-Flygplats			Pajala			Jokkmokk			Överkalix-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1990	87	64	68	54	77	116	38	141	75	44	91	62	52	142	91	44	143	43	33	154	59
Normal 31-60	56	81	71	46	59	64	57	78	62	48	65	66	70	89	82	63	81	72	63	88	82

Tabell A3. Sammanställning av medeltemperatur och nederbörd för ett antal väderstationer i Norrbotten och Västerbotten för juni och juli månad 1987 jämfört med normalen (1931-1960).

(°C)	flygplats)									Svarthyn			Storberg						Björkheden		
	Ju ni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1987	8,3	11	7,4	10,8	13	9,5	10,6	13,3	9,4	11,8	14	10,7	9,6	11,8	8	11,2	13,3	9,7	9,8	11,7	8,6
Normal 31-60	9	12,8	10,5	11,4	15	12,3	11,4	14,9	12,4	12,5	16,1	13,5	10,1	13,8	11,4	11,7	14,9	12,7	10	13,6	11,6
Antal frostnätter	1 st, - 0,1 den 10:e	0	0 innan reg. datum	1 st, - 0,1 den 13:e	0	0 innan reg. datum	0	0	0 innan reg. datum	0	0	0 innan reg. datum	2 st, lägst - 0,7 den 3:e	-	0 innan reg. datum	0	0	4 st, lägst - 2,8 den 16:e	0	0	6 st, lägst - 2,5 den 24:e
Nederbörd (mm)	Kiruna (Kiruna flygplats)			Pajala			Jokkmokk			Överkalix-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Ju ni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1987	119	40	102	84	51	110	143	71	127	105	77	64	159	-	105	107	156	58	113	87	111
Normal 31-60	56	81	71	46	59	64	57	78	62	48	65	66	70	89	82	63	81	72	63	88	82

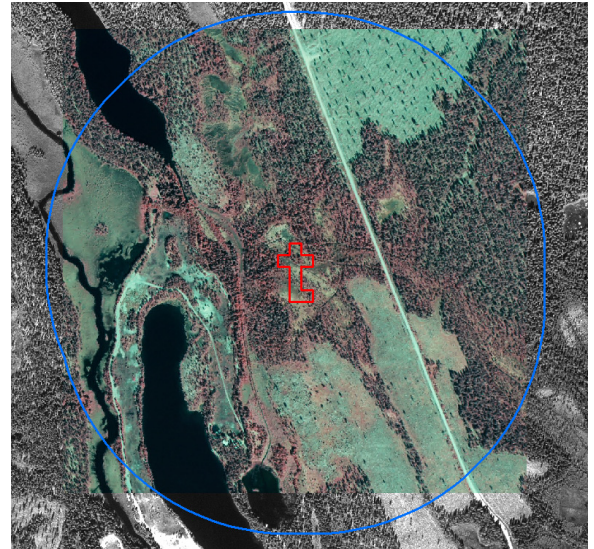
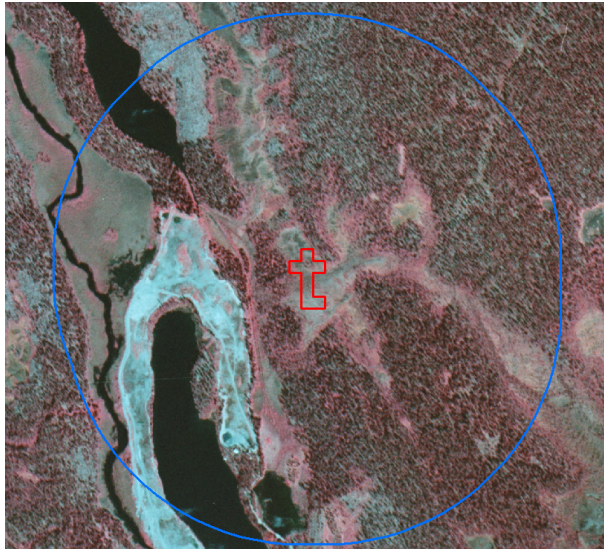
Tabell A4. Sammanställning av medeltemperatur och nederbörd för ett antal väderstationer i Norrbotten och Västerbotten för juni och juli månad 1984 jämfört med normalen (1961-1990).

Temperatur (°C)	Kiruna (Kiruna flygplats)			Pajala			Jokkmokk			Övertälj-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1984	10	10,9	9,4	12,4	12,7	11,1	12,1	13,5	11,7	13	14	12,1	10,7	12,2	10,4	11,7	13,5	12	10,9	12,2	10,8
Normal 31- 60	9	12,8	10,5	11,4	15	12,3	11,4	14,9	12,4	12,5	16,1	13,5	10,1	13,8	11,4	11,7	14,9	12,7	10	13,6	11,6
Antal frosthättar	3 st, lägst - 1,9 den 9:e	0	3 st, lägst - 3,3 den 26:e	3 st, lägst - 2,8 den 8:e	0	2 st, lägst - 2,6 den 26:e	0	0	0	-	0	0 innan reg.datum	4 st, lägst - 4,0 den 4:e	0	4 st, lägst - 4,9 den 26:e	1 st, - 0,6 den 12:e	0	0 innan reg.datum	3 st, den lägsta - 1,2 den 12:e	0	4 st, lägst - 2,4 den 28:e
Nederbörd (mm)	Kiruna (Kiruna flygplats)			Pajala			Jokkmokk			Övertälj-Svarthyn			Arvidsjaur/Storberg			Gunnarn			Vindel-Björkheden		
	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug	Juni	Juli	Aug
1984	69	57	50	71	70	74	45	71	95	85	72	77	86	112	121	68	52	77	60	66	91
Normal 31- 60	56	81	71	46	59	64	57	78	62	48	65	66	70	89	82	63	81	72	63	88	82

Bilaga B. Instruktion för utvärdering - flygbildstolkning och fältkontroll

Satellitbaserad övervakning våtmarker

**Beskrivning av parametrar för utvärdering
- flygbildstolkning och fältkontroll**

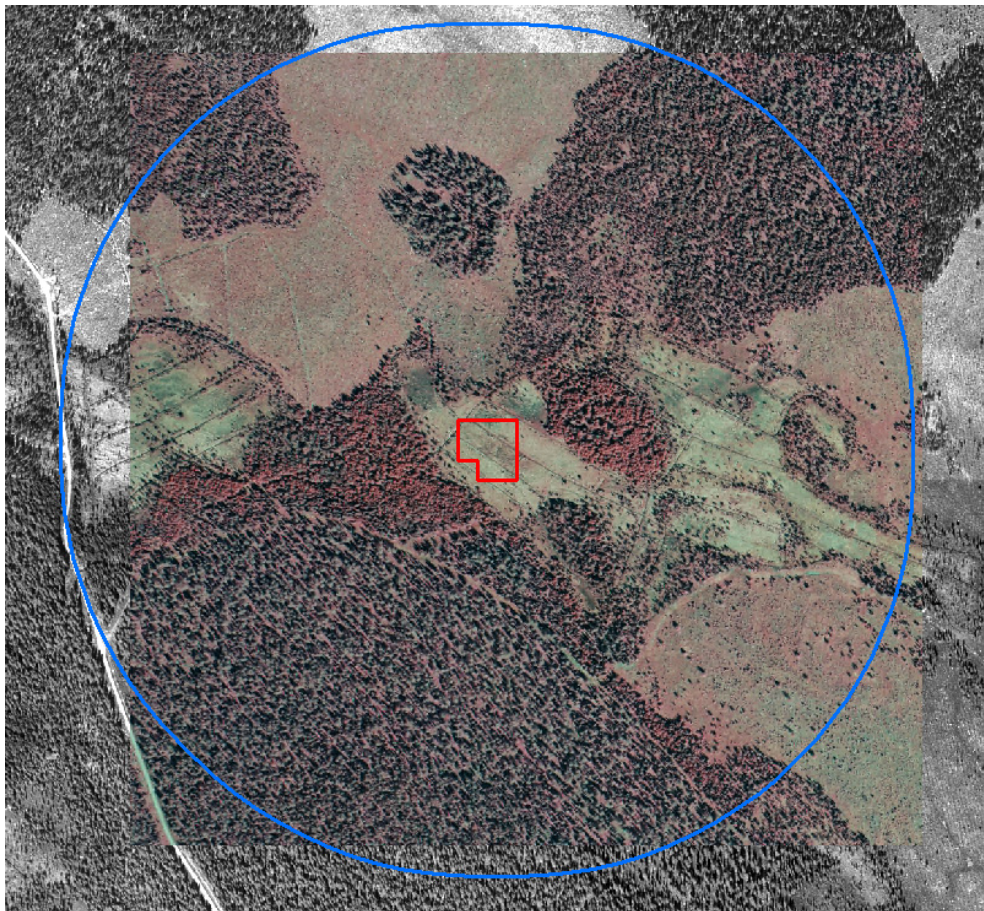


1. Flygbildstolkning av utvärderingsytor

Flygbildstolkning utförs av alla utvärderingsytor. Syftet med flygbildstolkningen är att sålla bort ytor som inte behöver fältkontrolleras. Ytor som inte ligger inom öppen myr samt ytor där tydliga ingrepp och ökad tillväxt tydligt kan ses i flygbild behöver inte besökas i fält. De äldre flygbilderna bidrar även till att fånga in under vilken tidsperiod eventuella ingreppen är gjorda.

Vid flygbildstolkningen används äldre flygbilder från 1970-1980-talet samt nyare från 2000-talet. I utvärderingen i Norrbotten användes analoga IR flygbilder från slutet av 1970-talet och början av 1980-talet, IR-ortofoton och svartvita ortofoton båda från 2000-talet.

Parametrar beskrivs dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan samt inom en radie av 500 m kring ytan, se figur 1.



Figur 1. Flygbildstolkningsparametrar anges dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan dels inom en 500 m radie kring ytan.

1.1 Parametrar vid flygbildstolkning

REGNAMN = Registrator – Namn på person som gör bedömning (FRITEXT 50 TECKEN)

[EVALUATION_AREAS_YTID: REGNAMN, Text, 50]

DATUM – Datum för registrering av bedömning (ÅÅÅÅMMDD)

[EVALUATION_AREAS_YTID: DATUM, Datum]

UNDERLAG = Underlagsmaterial som har använts vid bedömning (flerval) (TEXT 20 TECKEN) [FBT_UNDERLAG: UNDERLAG, Text, 20, Domän D_UNDERLAG]

- Pankromatisk (svartvit) orto
- IR-orto
- IR-analoga

DATUM = Datum för underlagsmaterial ÅÅÅÅ/ÅÅÅMM /ÅÅÅÅMMDD (anges för respektive UNDERLAG) (TEXT 50 TECKEN) [FBT_UNDERLAG: U_DATUM, Datum]

Inom utvärderingytan (0,5 ha)

MYRMASK = kontroll om utvärderingsytan ligger inom öppen myr i den analoga flygbilden från 1970-1980-talen. (TEXT 50 TECKEN) [EVALUATION_AREAS_YTID: MYRMASK, Text, 50, Domän D_MYRMASK]

- Myrmask rätt = Minst 75 % av utvärderingsytan ligger inom myrmark med < 30 % krontäckning
- Myrmask fel = Minst 75 % av utvärderingsytan ligger inom myrmark med >30% krontäckning eller icke myrmark
- Myrmask delvis fel = 25-75 % av utvärderingsytan har > 30 % eller < 30 % krontäckning. Ytan kan ha ojämn fördelning av träd.

KRONTACK = Krontäckning av trädskikt inom utvärderingsytan i IR-orto från 2000-talet. (%) (KORT HELTAL) [EVALUATION_AREAS_YTID: KRONTACK, Kort heltal]

FORAND_TYP = Typ av förändring som kan ses vid jämförelse mellan flygbilder från 1970-1980-talet och 2000-talet (flerval). (TEXT 50 TECKEN) [FBT_FORAND_TYP: FORAND_TYP, Text, 50, Domän D_FORAND_TYP]

- Ej relevant - ingen förändring ses vid jämförelse mellan flygbild från 1970-1980-talet och 2000-talet.
- Trädåterväxt = Träd tillväxt efter avverkning som ses i den äldre flygbilden
- Träd tillväxt = Träd tillväxt på tidigare öppen eller glest trädbevuxen myr

Nedanstående typer av förändring är svåra att avgöra.

- Busktillväxt = Busktäckningen har ökat (som buskar räknas pors, skvattram, dvärgbjörk och odon, men inte ljung, blåbär och lingon). Kan vara svårt att se vid jmf i flygbild när man i detta fall då vi har en analog flygbild i stereo (från 9200m höjd) och ett IR-ortofoto (4600 m höjd).
- Fältskiktstillväxt = Tätare fältskikt av gräs, halvgräs, örter eller ljung, blåbär och lingon. (Kan vara svårt att se vid jmf i flygbild, av samma anledning som för busktillväxt)
- Bottenskikt förändrat = Bottenskiktets utbredning av förändrats (Kan vara svårt att se i flygbild, av samma anledning som för busktillväxt)

Inom 500 m radie kring utvärderingsytan

Inom en radie av 500 m från ytan beskrivs ingrepp. Ingrepp inom ytans tillrinningsområde (dvs uppströms ytan) är viktigast. I de fall ingreppen t ex ligger på andra sidan ett vattendrag och inte berör ytans tillrinningsområde skall de inte räknas.

INGREPP = Ingrepp inom 500 m radie kring utvärderingsytan (flerval) (TEXT 50 TECKEN)

[FBT_ORSAK: ORSAK, Text, 50, Domän D_ORSAK]

- Hygge
- Ungskog
- Dikning
- Väg
- Vinterväg
- Barmarkskörning
- Sjösänkning
- Dämning
- Fd slåttermyr (med rester av lador och hässjor)
- Odlingsmark
- Järnväg
- Kraftledning
- Sildike
- Spång
- Torvtäkt
- Uträtat dråg
- Uträtad bäck
- Vedtäkt
- Bebyggelse
- Fd grustag
- Fd myrodling
- Gallring
- Kraftledningsväg
- Nyodling
- Plöjning
- Röjning
- Rågång
- Annan orsak (fritext)

AVSTAND = Avstånd till ingrepp. Anges från närmaste ingrepp av aktuell typ. [FBT_ORSAK: AVSTAND, Text, 10, Domän D_AVSTAND]

- Inom ytan
- Ange i meter (fritext) [FBT_ORSAK: AVSTAND_M, Långt heltal]

RIKTNING = Riktning till ingrepp. Anges från närmaste ingrepp av aktuell typ. [FBT_ORSAK: RIKTNING, Text, 10, Domän D_RIKTNING]

- N, NNO, NO, osv

JMF_IRanalog = Ingrepp finns i IR-analog 1970-1980-tal. Om flera liknade ingrepp förekomst av det närmaste som avstånd ovan angetts för. (TEXT 5 TECKEN). [FBT_ORSAK: JMF_IRanal, Text, 5, Domän D_JMF]

- Ja / Nej

JMF_pankrom = Ingrepp finns i pankromatiskt (svartvit) ortofoto från 2000-talet. Om flera liknade ingrepp förekomst av det närmaste som avstånd ovan angetts för. (TEXT 5 TECKEN).[FBT_ORSAK: JMF_pankro, Text, 5, Domän D_JMF]

- Ja / Nej

JMF_IRorto = Ingrepp finns i IR-orto 2000-tal. Om flera liknade ingrepp förekomst av det närmaste som avstånd ovan angetts för. (TEXT 5 TECKEN). [FBT_ORSAK: JMF_IRorto, Text, 5, Domän D_JMF]

- Ja / Nej

FORKLAR = Förklaring till förändringsindikationen. Med tydliga ingrepp avses ingrepp som påverkar hydrologin t ex dikningar, vägar, skogsbruk och som syns tydligt flygbild. (TEXT 50 TECKEN) [EVALUATION_AREAS_YTID: FORKLAR, Text, 50, Domän D_FORKLAR]

- Förklaras med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inom eller mindre än 50 m från ytan. Finns även stora ingrepp som har stor inverkan på hydrologin som kan finnas på längre avstånd.
- Förklaras eventuellt med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inte inom ytan eller 50-500 m från ytan.
- Förklaras inte med tydliga ingrepp
- Inga tydliga ingrepp finns inom ytan eller mindre än 500 m från ytan eller ingrepp som ligger inom 500 m men ej inom ytans avrinningsområde (t ex ingrepp som ligger på andra sidan en bäck eller skogsbruk nedströms ytan.)
- Förklaras med fel i myrmask
- Myrmask fel. Ytan var ej öppen myr i IR 1980-tal, > 30% krontäckning alternativt av annan marktyp.

KOMMENT = Kommentar (fritext). (TEXT 400 TECKEN) [EVALUATION_AREAS_YTID: KOMMENT, Text, 254]

FALTBESOK = Bedömning om fältbesök krävs för att förklara förändring. Ytor med myrmask fel och ytor där förändring kan förklaras med tydliga ingrepp (man kan mha flygbilder bekräfta att förändring har skett) behöver inte fältbesökas (TEXT 10 TECKEN). [EVALUATION_AREAS_YTID: FALTBESOK, Text, 10, Domän D_FALTBESOK]

- Krävs / Krävs ej

2. Fältkontroll av utvärderingsytor

Fältkontroll utförs av de utvärderingsytor som man inte kunnat verifiera förändringsindikationen med hjälp av flygbildstolkning. Ytor som inte ligger inom öppen myr behöver inte heller fältbesökas.

Parametrar beskrivs dels inom den 0,5 ha stora utvärderingsytan samt inom en radie av 500 m kring ytan.

2.1 Parametrar för fältkontroll

DATUM = Datum för fältbesök (ÅÅMMDD) [FALT: FALTDATUM, Datum]

KLOCKSLAG = Klockslag vid framkomst till ytan (TTMM) [FALT: KLOCKSLAG, Långt heltal]

INVENTERARE = Namn på person/personer som gör bedömning i fält (Fritext 50) [FALT: INVENTERARE, Text, 50]

YTANS ID = YT_ID ("OMRÅDESNR"_"GRICODE") ex 1_01 [FALT: YT_ID, Text, 10]

TYP AV FÄLTKONTROLL = På vilket sätt ytan har inventerats. [FALT: FALT_TYP, Text, 20, Domän F_FALT_TYP]

- Helikopter ej landning = Bedömningarna görs från luften utan landning av helikopter
- Helikopter landning = Bedömningarna görs på marken med landning av helikopter
- Fältbesök utan helikopter = Bedömningarna gör på marken. Utan transport med helikopter.

VMI DELOBJEKTSTYP = Myrtyp enligt VMI's delobjektstyp. (flerval) [FALT_VMI_DELOBJ: VMI_DELOBJ, Text, 10, Domän F_VMIDELOBJ]

- Mosse av nordlig typ
- Nordlig nätmosse
- Svagt välvd mosse
- Mosse av obestämd typ
- Topogent kärr
- Topogent kärr i kustzon
- Strängflarckärr
- Soligent kärr
- Backkärr
- Kärr av obestämd typ
- Stängblandmyr
- Blandmyr av mosaiktyp
- Blandmyr av palstyp
- Mad vid rinnande vatten
- Mad vid sjö

HYDROLOGISK VEGETATIONSTYP (flerval) [FALT_HYDTYP: HYDRO_TYP, Text, 15, Domän F_HYDRO_TYP]

- Lösbotten mager
- Lösbotten frodig
- Fastmatta gräsveg mager
- Fastmatta gräsveg frodig
- Fastmatta risveg
- Mjukmatta mager
- Mjukmatta frodig
- Mjukmatta brunmossrik
- Sumpkärr

VEGETATIONSTYPENS ENHETLIGHET. [FALT: VEGTYP_ENHET, Text, 10, Domän F_VEGTYP_ENHET]

- Homogen yta = Ytan domineras av en hydrologisk vegetationstyp enligt ovan
- Heterogen yta = Ytan utgörs av en mosaik av flera olika hydrologiska vegetationstyper enligt ovan

NATURA NATURTYP = Naturtyp enligt Natura 2000 (flerval). [FALT_N2000_TYP: N2000_TYP, Text, 10, Domän F_N2000_TYP]

- 7140 Öppna mossar och kärr
- 7160 Källor och källkärr
- 7230 Rikkärr
- 7310 Aapamyr
- Undertyp 7140
- Undertyp 7160
- Undertyp 7230
- Undertyp 7320
- 7320 Palsmyr
- Icke natura naturtyp

KOMMENTAR MYRTYP (Fritext 200). FALT: MYRTYP_KOMMENT, Text, 200]

Trädskikt

KRONTÄCKNING TRÄDSKIKT (Träd > 3m). [FALT: TS_KRONTACK, Text, 10, Domän F_TS_KRONTACK]

- 0-3 %
- 3-25%
- 25-50%
- >50 %

TRÄDSLÄG (Träd > 3m). [FALT_TS_ART: TS_ART, Text, 10, Domän F_TS_ART]

- Björk
- Gran
- Tall
- Al

TRÄDÅLDER = uppskattad trädålder. [FALT: TS_ALDER, Text, 10, Domän F_TS_ALDER]

- < 30 år (uppslag efter 1980)
- 30-50 år
- > 50 år

FÖRTÄTAT TRÄDSKIKT JMF MED IR-1980-TAL (svår bedömning i fält).
[FALT: TS_JMF80, Text, 20, Domän F_TS_JMF80]

- Krontäckningen har ökat > 10%
- Krontäckningen har ökat < 10%
- Krontäckningen har inte förändrats
- Går ej att bedöma

KOMMENTAR TRÄDSKIKT (Fritext). [FALT: TS_KOMMENT, Text, 200]

Busk- och fältskikt

Frekvens anger förekomstens storlek inom ytan:

Enstaka = endast enstaka individer (eller motsvarande) förekommer.

Allmänt = Arten förekommer allmänt

Rikligt = Arten förekommer rikligt

FÖREKOMST AV BUSKAR. [FALT_BS_ART: BS_ART, Text, 10, Domän F_BS_ART]

- Salix sp (enstaka, allmänt, rikligt)
- Dvärgbjörk (enstaka, allmänt, rikligt)
- Pors (enstaka, allmänt, rikligt)
- Al < 3m (enstaka, allmänt, rikligt)
- Björk < 3 m (enstaka, allmänt, rikligt)
- Gran < 3 m (enstaka, allmänt, rikligt)
- Tall < 3 m (enstaka, allmänt, rikligt)
- En (Enstaka, allmänt, rikligt)

FÖREKOMST AV FRODIGT FÄLTSKIKT = (med frodigt avses klorofyllrik vegetation som blir kraftigt rödfärgade i IR) [FALT_FS_ART: FS_ART, Text, 10, Domän F_FS_ART]

- Vattenklöver (enstaka, allmänt, rikligt)
- Kråklöver (enstaka, allmänt, rikligt)
- Sjöfräken (enstaka, allmänt, rikligt)
- Kabbleka (enstaka, allmänt, rikligt)
- Ängsull (enstaka, allmänt, rikligt)
- Blåtåtel (enstaka, allmänt, rikligt)
- Bredbladiga halvgräs (enstaka, allmänt, rikligt)
- Bredbladiga gräs (enstaka, allmänt, rikligt)
- Skvattram (enstaka, allmänt, rikligt)
- Hjortron (enstaka, allmänt, rikligt)
- Styltstarr (enstaka, allmänt, rikligt)

FÖRTÄTAT BUSK/FÄLTSKIKT JMF MED IR 1980-TAL (Svårt att bedöma! Grov uppskattning). [FALT: BFS_JMF80, Text, 20, Domän F_BFS_JMF80]

- Busk/fältskikt bedöms ha ökat i biomassa jmf med frodigheten i IR
- Busk/fältskikt bedöms inte ha förändrats
- Går ej att bedöma

KOMMENTAR BUSK- och FÄLTSKIKT (Fritext). [FALT: BFS_KOMMENT, Text, 200]

Ingrepp

INGREPP = Ingrepp inom 500 m radie kring utvärderingsytan (flerval) (TEXT 50 TECKEN)

[FALT_ORSAK: ORSAK, Text, 50, Domän D_ORSAK]

- Hygge
- Ungskog
- Dikning
- Väg
- Vinterväg
- Barmarkskörning
- Sjösänkning
- Dämning
- Fd slåttermyr (med rester av lador och hässjor)
- Odlingsmark
- Järnväg

- Kraftledning
- Sildike
- Spång
- Torvtäkt
- Uträtat dråg
- Uträtad bäck
- Vedtäkt
- Bebyggelse
- Fd grustag
- Fd myrodling
- Gallring
- Kraftledningsväg
- Nyodling
- Plöjning
- Röjning
- Rågång
- Annan orsak (fritext) [FALT_ORSAK: ORSAK_ANNAN, Text,50]

AVSTAND = Avstånd till ingrepp. Anges från närmaste ingrepp av aktuell typ. [FALT_ORSAK: AVSTAND, Text, 10, Domän D_AVSTAND]

- Inom ytan
- Ange i meter (fritext). [FALT_ORSAK: AVSTAND_M, Långt heltal]

RIKTNING = Riktning till ingrepp. Anges från närmaste ingrepp av aktuellt typ. [FALT_ORSAK: RIKTNING, Text, 10, Domän D_RIKTNING]

- N, NNO, NO, osv

FORKLAR = Förklaring till förändringsindikationen. Med tydliga ingrepp avses ingrepp som påverkar hydrologin t ex dikningar, vägar, skogsbruk och som syns tydligt flygbild. (TEXT 50 TECKEN) [FALT: FALT_FORKLAR, Text, 50, Domän D_FORKLAR]

- Förklaras med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inom eller mindre än 50 m från ytan. Finns även stora ingrepp som har stor inverkan på hydrologin som kan finnas på längre avstånd.
- Förklaras eventuellt med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inte inom ytan eller 50-500 m från ytan.
- Förklaras inte med tydliga ingrepp
- Inga tydliga ingrepp finns inom ytan eller mindre än 500 m från ytan eller ingrepp som ligger inom 500 m men ej inom ytans avrinningsområde (t ex ingrepp som ligger på andra

sidan en bäck eller skogsbruk nedströms ytan.)

- Förklaras med fel i myrmask
- Myrmask fel. Ytan var ej öppen myr i IR 1980-tal; > 30% krontäckning alternativt av annan marktyp.

KOMMENTAR FÖRKLARING TILL FÖRÄNDRINGSINDIKATION (fritext) [FALT: FALT_FORKLAR_KOMMENT, Text, 200]

Resultat förändringsanalys

TYP AV YTA. [FALT: RESULTAT_TYP, Text, 20, Domän F_RESULTAT_TYP]

- FI yta = Yta med förändringsindikation
- Referensyta = Yta utan förändringsindikation

BEDÖMNING AV RESULTATET. [FALT: RESULTAT_BEDOM, Text, 20, Domän F_RESULTAT_BEDOM]

- Verifierad förändring - Förändring av ytan går att bekräfta i flygbild eller i fält. Det kan t ex vara tillväxt eller förtätning av träd, buskar eller fältskikt
- Svårbedömt men komponenterna finns - Förändringen är svår att bekräfta i flygbild eller i fält. De s.k. komponenterna utgörs av "frodig" vegetation som t ex dvärgbjörk, vide, björk, vattenklöver samt bredbladiga gräs- och halvgräs. En förtätning av dessa komponenter är svår att mycket bekräfta
- Blöthet i ena scenen förklaring – Blöthet i den ena satellitscenen förklarar att ytan fallit ut som förändrad
- Inget som tyder på förändring – Inget som tyder på förändrad vegetation. Inget uppslag av buskar eller träd. Liten mängd av frodig vegetation.
- Går ej att bedöma – går ej att bedöma t ex pga molnskugga i ena satellitbilden

KOMMENTAR TILL RESULTATET. [FALT: RESULTAT_KOMMENT, Text, 200]

Uppdatering av vissa fält efter fältkontroll

Items som finns i tabellen EVALUATION_AREAS_YTID uppdaterats efter fältarbetet:

INGÅENDE YTOR. [EVALUATION_AREAS_YTID: DELTAG_UTV, Text, 20, Domän D_DELTAG_UTV]

- Ingår = Yta ingår i utvärderingen
- Utgår pga fel i myrmask = Ytan utgår från utvärderingen pga myrmaskfel
- Utgår pga molnskugga = Ytan utgår pga molnskugga som missats vid analysen

FÄLTBESÖKA YTOR. [EVALUATION_AREAS_YTID: FALTBESOK_REAL, Text, 20, Domän D_FALTBESOK_REAL]

- Fältbesök = Ytan är fältbesökt
- Icke fältbesök = Ytan är icke fältbesökt

BEDÖMNING AV RESULTAT FÖR ALLA FI-YTOR (både för ytor som enbart är flygbildstolkade och ytor som är flygbildstolkade och fältbesökta). [EVALUATION_AREAS_YTID: TOTAL_BEDOMN, Text, 20, Domän F_RESULTAT_BEDOM]

- Verifierad förändring - Förändring av ytan går att bekräfta i flygbild eller i fält. Det kan t ex vara tillväxt eller förtätning av träd, buskar eller fältskikt
- Svårbedömt men komponenterna finns - Förändringen är svår att bekräfta i flygbild eller i fält. De s.k. komponenterna utgörs av "frodig" vegetation som t ex dvärgbjörk, vide, björk, vattenklöver samt bredbladiga gräs- och halvgräs. En förtätning av dessa komponenter är svår att mycket bekräfta
- Blöthet i ena scenen förklaring – Blöthet i den ena satellitscenen förklarar att ytan fallit ut som förändrad
- Inget som tyder på förändring – Inget som tyder på förändrad vegetation. Inget uppslag av buskar eller träd. Liten mängd av frodig vegetation.
- Går ej att bedöma – går ej att bedöma t ex pga molnskugga i ena satellitbilden

BÄCKNÄRA. [EVALUATION_AREAS_YTID: BACK_NARA, Text, 10, Domän F_BACK_NARA]

- Bäck inom ytan = Bäck, älv eller sjö inom ytan. Även uträtade vattendrag räknas. Dike som ej är uträtat vattendrag räknas ej.
- Bäck i närheten av ytan. = Ytan ligger i ett sådant läge i förhållande till bäck, älv eller sjö att ytan kan ligga under vattenytan vid högre vattenstånd än normalt. Dike som är uträtat vattendrag räknas ej.
- Ingen bäck i närheten av ytan = Ingen bäck, älv eller sjö i närheten av ytan. Ytan påverkas ej eller i liten utsträckning av högvatten.
- Dråg inom ytan = Dråg, dvs ytlig avrinning, inom ytan

FORKLAR UPPDAT= Uppdatering av förklaring till förändringsindikationen efter fältkontroller. Med tydliga ingrepp avses ingrepp som påverkar hydrologin t ex dikningar, vägar, skogsbruk och som syns tydligt flygbild. (TEXT 50 TECKEN) [EVALUATION_AREAS_YTID: TOTAL_FORKLAR, Text, 50, Domän D_FORKLAR]

- Förklaras med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inom eller mindre än 50 m från ytan. Finns även stora ingrepp som har stor inverkan på hydrologin som kan finnas på längre avstånd.
- Förklaras eventuellt med tydliga ingrepp
- Ingreppen ligger inte inom ytan eller 50-500 m från ytan.
- Förklaras inte med tydliga ingrepp
- Inga tydliga ingrepp finns inom ytan eller mindre än 500 m från ytan eller ingrepp som

ligger inom 500 m men ej inom ytans avrinningsområde (t ex ingrepp som ligger på andra sidan en bäck eller skogsbruk nedströms ytan.)

- Förklaras med fel i myrmask
- Myrmask fel. Ytan var ej öppen myr i IR 1980-tal, > 30% krontäckning alternativt av annan marktyp.

Bilaga C. Fältprotokoll för utvärdering

Fältprotokoll

Utvärdering av FI-tytor

Datum:

Klockslag:

Inventerare:

Ytans ID:

--	--	--	--

Typ av fältbesök

Helikopter ej landning ☐	Helikopter landning ☐	Fältbesök utan helikopter ☐
---	--	--

Myrtyp

VMI delobjektstyp ☐ Mosse av nordlig typ ☐ Nordlig nätmosse ☐ Svagt välvd mosse ☐ Mosse av obestämbart typ ☐ Topogent kärr ☐ Topogent kärr i kustzon ☐ Strängflarkkärr ☐ Soligent kärr ☐ Backkärr ☐ Kärr av obestämbart typ ☐ Strängblandmyr ☐ Blandmyr av mosaiktyp ☐ Blandmyr av palstyp ☐ Mad vid rinnande vatten ☐ Mad vid sjö	Hydrologisk vegetationstyp ☐ Lösbotten mager ☐ Lösbotten frodig ☐ Fastmatta gräsveg mager ☐ Fastmatta gräsveg frodig ☐ Fastmatta risveg ☐ Mjukmatta mager ☐ Mjukmatta frodig ☐ Mjukmatta brunmossrik ☐ Sumpkärr Vegetationstypens enhetlighet ☐ Heterogen yta ☐ Homogen yta	Natura 2000 naturtyp ☐ 7140 Öppna mossar och kärr ☐ 7160 Källor och källkärr ☐ 7230 Rikkärr ☐ 7310 Aapamyr ☐ Undertyp 7140 ☐ Undertyp 7160 ☐ Undertyp 7230 ☐ Undertyp 7320 ☐ 7320 Palsmyr ☐ Icke natura naturtyp Kommentar myrtyp:
---	--	---

Trädskikt

Krontäckning trädskikt ☐ 0-3 % ☐ 3-25% ☐ 25-50% ☐ >50%	Trädslag ☐ Björk ☐ Gran ☐ Tall ☐ Al	Trädålder ☐ < 30 år ☐ 30-50 år ☐ > 50 år	Förtätat trädskikt jmf med IR 1980-tal ☐ Krontäckning ökat > 10% ☐ Krontäckning ökat < 10% ☐ Krontäckning oförändrat ☐ Går ej att bedöma
Kommentar trädskikt:			

Busk- och fältskikt

Förekomst av buskar	Enstaka Allmänt Rikligt	Enstaka Allmänt Rikligt
Salix sp	☐ ☐ ☐	Tall < 3 m ☐ ☐ ☐
Dvärgbjörk	☐ ☐ ☐	Pors ☐ ☐ ☐
Björk < 3 m	☐ ☐ ☐	Al ☐ ☐ ☐
Gran < 3 m	☐ ☐ ☐	En ☐ ☐ ☐
Förekomst av frodigt fältskikt	Enstaka Allmänt Rikligt	Enstaka Allmänt Rikligt
Vattenklöver	☐ ☐ ☐	Bredbladiga halvgräs ☐ ☐ ☐
Kräkklöver	☐ ☐ ☐	Bredbladiga gräs ☐ ☐ ☐
Sjöfräken	☐ ☐ ☐	Skvattram ☐ ☐ ☐
Kabbeleka	☐ ☐ ☐	Hjortron ☐ ☐ ☐
Blåtåtel	☐ ☐ ☐	Styltstarr ☐ ☐ ☐
Förtätat busk/fältskikt jmf med IR 1980-tal ☐ Ja ☐ Nej ☐ Går ej att bedöma		Kommentar busk- och fältskikt:

Orsak till förändring**Orsak till förändring (flerval)**

- ☐ Ej relevant (ingen förändring)

	Orsak	Avstånd från yta	Riktning från yta
☐	Skogsbruk inom ytan		
☐	Hygge i anslutning		
☐	Ungskog i anslutning		
☐	Dikning		
☐	Väg		
☐	Vinterväg		
☐	Barmarkskörning		
☐	Sjösänkning		
☐	Dämning pga damm		
☐	Naturlig succession		
☐	Fenologisk effekt		
☐	Okänd		
☐			
☐			
☐			

Ingrepp förklaring till förändring

- ☐ Kan förklaras av tydliga ingrepp
- ☐ Kan eventuellt förklaras av tydliga ingrepp
- ☐ Kan inte förklaras av tydliga ingrepp

Kommentar orsak till förändring :**Resultat förändringsanalys**

Typ av yta	Bedömning av resultatet
☐ FI yta	☐ Relevant
☐ Referensyta	☐ Svårbedömd men komponenterna finns
	☐ Blöthet i ena scenen är förklaring
	☐ Inget som tyder på förändring
	☐ Går ej att bedöma
Kommentarer:	

Bilaga D. Utvärdering av basklassningen - parametrar för flygbildtolkning av myrtyp

Flygbildstolkning av myrvegetation inom utvärderingsytorna utfördes mha IR-ortofoton i ArcGIS. För respektive yta angavs grupp av myrklass, de tre dominerade myrvegetationstyperna och procentuell fördelning mellan dessa, enligt nedan.

GRUPP AV MYRKLASS

- Kandidat mager
- Kandidat frodig
- Komplement övrigt

MYRVEGETATIONSTYP 1 (Dominerande)

- Trädklädd myr (myrar med trädskikt > ca 30 % krontäckning).
- Rismyr
- Mager fastmattemyr utan framträdande bottenskikt av gul-gulbruna Sphagnum-arter (inkl övergångar mot rismyr med ljung och lav)
- Mager fast/mjukmattedominerad myr (kärr och mossevegetation) med framträdande bottenskikt av gul-gulbruna Sphagnum-arter.
- Mjukmattedominerad myr
- Mager fastmattedominerad myr (kärr och mossevegetation) med framträdande bottenskikt. Mer fältskikt/inslag av rismyr/fastmattemosse eller torrare än förra gruppen
- Frodig fastmattemyr
- Frodig mjukmattemyr
- Frodig lösbottenmyr
- Mager lösbottenmyr
- Sumpkärr
- Vide/lövkärr
- Ej myr – ange i kommentar vilken naturtyp

ANDEL AV MYRVEGETATIONSTYP 1 (%)

MYRVEGETATIONSTYP 2 (icke dominerande) kan även användas om förhållandena 50 % /50 % råder

- Samma som för myrvegetationstyp 1

ANDEL AV MYRVEGETATIONSTYP 2 (%)

MYRVEGETATIONSTYP 3 (icke dominerande) kan även användas om förhållandena 50 % /50 % råder

- Samma som för myrvegetationstyp 1

ANDEL AV MYRVEGETATIONSTYP 3 (%)

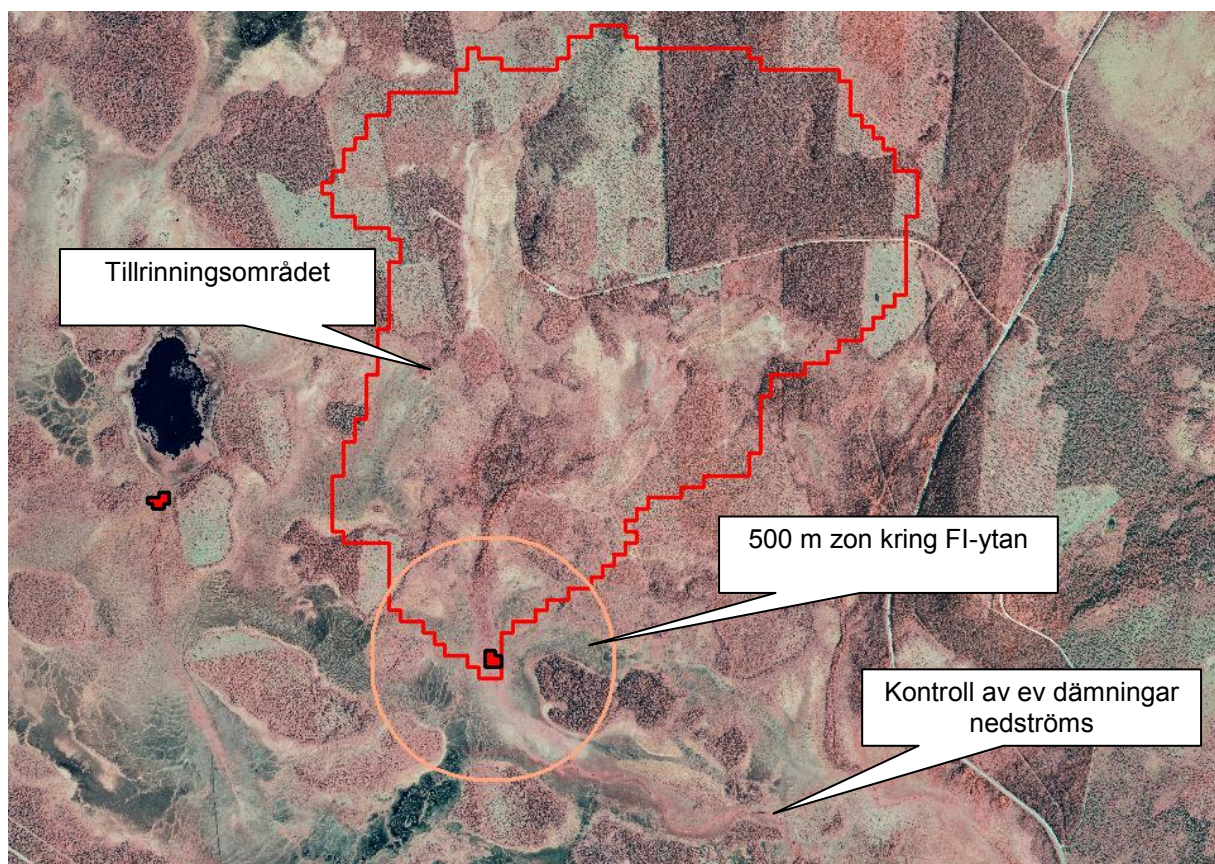
För kalibrering mot 1970- och 1980-tals IR-ortofoton har vi använt oss av fältbesökta ytor från utvärderingen av förändringsanalysen inom de fem områdena där utvärderingen av basklassificeringen utförts.

Flygbildstolkning av markanvändning kring förändrade myrar

Inom tillrinningsområden som skapats utifrån förändrade myrtytor skall flygbildstolkning av markanvändning göras m h a flygbilder från tre olika tidsperioder. Flygbilderna som skall användas är från 1958-1963, 1979-1982 och 2006-2009. Vid flygbildstolkningen registreras markanvändningen i yt-, linje- och punktojekt. Med markanvändning avses människans användning av mark för industriell verksamhet, odling, skogsbruk, djurskötsel och transport. Flygbildstolkningen skall ske innanför tillrinningsområdena. Kring den ytan som genererat tillrinningsområdet skall dessutom en 500 m zon flygbildstolkas, se figur 1.

Inom den förändrade myrytan som genererar tillrinningsområdet inklusive 500 m zon skall dessutom krontäckning av träd samt täckningsgrad av buskar anges vid flygbildstolkningen.

Eventuella dämningar nedströms ytan kommer att registreras men behöver inte utföras av flygbildstolkaren, se figur 1. Eftersom dessa dämningar kan ligga på relativt långt avstånd från ytan och därmed utanför de för projektet beställda flygbilderna kommer Länsstyrelsen att göra denna utsökning i efterhand.



Figur 1. Flygbildstolkningen skall ske innanför tillrinningsområdet samt inom en 500 m zon kring den ytan som genererat tillrinningsområdet. I efterhand kommer även registrering av eventuella dämningar nedströms ytan att göras av Länsstyrelsen.

Nedan följer en beskrivning av de parametrar som skall anges vid flygbildstolkningen. Parametrar med fältnamn och attribut beskrivs längst bak i denna bilaga.

Ytobjekt

Ytobjekt skall registreras i Markanv_yta_1960.shp, Markanv_yta_1980.shp och Markanv_yta_2000.shp. Minsta karteringsenhet : 0, 1 ha. För respektive yta anges:

- a. **Flygbildsår** = År som flygbilden är tagen.
 - i. Årtal anges med 4 siffror, ex 1958.
- b. **Markanvändningstyp** = Typ av markanvändning som skapat ytobjektet.
 - i. Skogsbruk = Ytobjekt som avverkats och utgörs av föryngringsytor från kala hyggen till ung-medelåldersskog samt kraftiga gallringar. Anges även för skogsbruk på fd myrmark.
 - ii. Jordbruk = Ytobjekt som brukas eller har brukats för jordbruk, slåtter och bete. Anges även för sk myrodlingar, uppodlad myrmark.
 - iii. Myrslåtter = Ytobjekt på myrmark som har spår som är kopplade till slåtter av våtmarksarter som starr, fräken, ex myrslåtter och sjösänkningar.
 - iv. Renskötsel = Ytobjekt i form av gården och hagar avsedda för renskötsel.
 - v. Bebyggelse = Ytobjekt av tomtmark med bebyggelse.
 - vi. Väg = Ytobjekt med koppling till vägar för bilar och tåg. Yta skapad för vägen, ex upphuggen skog inklusive väg, skall vara minst 50 m bred för avgränsning av ytobjekt.
 - vii. Torvtäkt = Ytobjekt på torvmark som brukas eller har brukats för torvtäkt.
 - viii. Övriga täkter = Ytobjekt av andra täkter än torvtäkt; dvs grus-, sand- och matjordtäkter.
 - ix. Kraftledning = Ytobjekt som har skapats för kraftledning. Kraftledningsgator som är minst 50 m bredda avgränsas som ytobjekt. Kraftledningsgator som är mindre än 50 m breda avgränsas som linjeobjekt.
 - x. Naturlig process = Ytobjekt som skapats genom naturliga processer och inte av människan avseende markanvändning som beskrivs ovan. Hit räknas bäverdammar och bränder, både naturliga bränder som orsakats t ex av blixtnedslag samt av människan orsakade bränder med undantag för bränder som är anlagda för hyggesbränning.
 - xi. Osäker = Ytobjekt som skapats genom mänsklig påverkan men där markanvändningstyp inte kan anges med säkerhet. Om denna kod anges skall det alltid beskrivas i kommentarfältet anledning till osäkerhet.
- c. **Föryngringsfas** - För markanvändning "skogsbruk" anges vilken fas den avgränsade föryngringsytan är i.
 - i. Hygge = Avverkad skog. Kala ytor eller med träd under 3 m. Även avverkade ytor med kvarlämnade fröträd anges som hygge.
 - ii. Ungskog = Ung till medelåldersskog, med träd över 3 m och trädålder under ca 60 år

- iii. **Kraftig gallring** = Kraftig gallring / föryngringsgallring / gles timmerställning där man tagit ut mer än 70% av skogsbeståndet
- d. **Skogsbruksåtgärd** – För markanvändning "skogsbruk" anges om någon av nedanstående åtgärder har utfört inom ytor med föryngringsfas "hygge" eller "ungskog" eller "kraftig gallring".
 - i. **Plöjning** = Spår av plöjning eller radikal markberedning (mått : ca 40 cm djupa och 1,20 m breda fåror) inom ytor av hygge eller ungskog.
 - ii. **Hyggesbränning** = Spår av bränd markvegetation inom ytor av hygge eller ungskog.
- e. **Typ av naturlig process** - Anges för ytor som man angett markanvändningstyp "naturlig process". Anledningen till att dessa naturliga processer finns med inom detta projekt är att bränder och bäverdamm kan medföra liknade påverkan på myrarna som hyggesbränder och dammar för slätter och flottning.
 - i. **Brand** = ytor som uppstått genom naturliga bränder samt av människan anlagda bränder med undantag för hyggesbränningar.
 - ii. **Bäverdamm** = ytor som har vegetation som skiljer sig från omgivande vegetation pga dämning av vatten genom bäverdamm.
- f. **Typ av myrslätter** – Anges för ytor med markanvändningstyp "myrslätter"
 - i. **Myrslätter** = Yta där myrslätter har bedrivits. Denna typ av yta går enbart att avgränsa om det har bedrivit slätter det året eller möjligen året före flygbilden är tagen. Linjeobjekt och punktobjekt som kopplade till myrslätter går dock att se under längre tidsperioder.
 - ii. **Slätter vid sänkt sjö** = Yta som skapats pga sjösänkning för ökad areal av myrslättermark. Ytan avgränsas vid sjöns tidigare medelvattenstånd. För dessa ytor behöver man i flygbild inte hitta spår av slätter som t.ex. lador och hässjor. Vattnet får vid flygbildstolkningen ingå i avgränsningen och kommer att klippas bort senare med sjöar från fastighetskartan.
- g. **Typ av väg** – Anges för ytor med markanvändning "väg".
 - i. **Allmän väg** = Allmänna vägar enligt fastighetskartan.
 - ii. **Mindre väg** = Skogsbilvägar och övriga mindre vägar. Vägar kan vara till för skogsbruk men här behöver man inte skilja på väg för skogsbruk och väg för andra transporter.
 - iii. **Järnväg** = Järnväg.
- h. **Kommentar om yta** = Frivilligt att lägga till kommentar om ytan. Om Markanvändningstyp "osäker" har angetts skall alltid kommentar anges, se under Markanvändningstyp. Fritext 200 ord.
 - i. **Area** – Area i hektar (med en decimal).

Linjeobjekt

Linjeobjekt skall registreras i Markanv_linje_1960.shp, Markanv_linje_1980.shp och Markanv_linje_2000.shp. Minsta karteringsenhet : 10 m. Med undantag för dammar där alla registreras oavsett längd. För respektive linje anges:

- a. **Flygbildsår** = År som flygbilden är tagen.

- i. Årtal anges med 4 siffror, ex 1958.
- b. **Markanvändningstyp** = Typ av markanvändning som skapat linjeobjektet.
- i. Skogsbruk = Linjeobjekt med koppling till skogsbruk; dikningar och uträtande av vattendrag för avvattning av skogsmark.
 - ii. Jordbruk = Linjeobjekt med koppling till mark som brukas eller har brukats för jordbruk, slätter och bete; diken och stängsel för betesdjur. Anges även för sk myrodlingar. Uppodlad myrmark.
 - iii. Myrslätter = Linjeobjekt med koppling till myrslätter; sildiken och dammar för dammångar.
 - iv. Renskötsel = Linjeobjekt med koppling till renskötsel; renstängsel.
 - v. Bebyggelse = Linjeobjekt med koppling till tomtmark med bebyggelse; diken för markavvattning
 - vi. Väg = Linjeobjekt med koppling till vägar för bilar, skogsmaskiner och tåg. Även vintervägar som går ute på myrar samt körspår av fyrhjuling och skoter räknas till denna kategori.
 - vii. Flottning = Linjeobjekt med koppling till flottning av timmer i vattendrag; uträtat vattendrag och flottningsdamm
 - viii. Torvtäkt = Linjeobjekt med koppling till myrar som brukas eller har brukats för torvtäkt; diken för markavvattning eller uträtade vattendrag
 - ix. Övriga täkter = Linjeobjekt med koppling till andra täkter än torvtäkt; dvs grus-, sand- och matjordtäkter; diken för markavvattning eller uträtade vattendrag.
 - x. Kraftledning = Linjeobjekt med koppling till kraftledning. Kraftledningar och kraftledningsgator som är bredare än 50 m avgränsas som linjeobjekt. För kraftverksdammar används denna markanvändningstyp i kombination med linjetyp övrig damm.
 - xi. Osäker = Linjeobjekt som skapats genom mänsklig påverkan men där markanvändningstyp kan inte anges med säkerhet. Om denna kod anges skall alltid anledning till osäkerhet beskrivas i kommentarsfältet.
- c. **Linjetyp** = Typ av linjeobjekt.
- i. Dike = Diken som har skapats för att leda bort vatten. Anges vid markanvändningstyp = "skogsbruk", "jordbruk", "myrslätter", "bebyggelse", "väg", "torvtäkt" eller "övriga täkter".
 - ii. Uträtat vattendrag = Uträtat vattendrag. Icke naturligt raka sträckor längs vattendrag. Oftast är objekten av denna typ minst 80 m, men minsta karteringsenhet 10 m gäller även här. Som stöd används fastighetskartans linjeskikt för hydrografi ; klassen "bäck/dike" för att se om det uträtade vattendraget är en del av en naturlig bäck. I de fall som diken finns med i fastighetskartan som bäck/dike får de äldre flygbilderna avgöra om det funnits en bäck där innan (= uträtat vattendrag) eller inte (= dike). Anges vid markanvändning = "skogsbruk", "jordbruk", "myrslätter", "bebyggelse", "väg", "flottning", "torvtäkt" eller "övriga täkter".
 - iii. Sildike = Sildiken som har skapats för myrslätter. Anges vid markanvändning = "myrslätter"

- iv. Dikesrensning = Äldre dike som i finns med i den tidigare flygbilden och har rensats från vegetation alternativt grävts djupare i den senare flygbilden. Anges vid markanvändning = "skogsbruk", "jordbruk", "myrslätter", "bebyggelse", "väg", "torvtäkt" eller "övriga täkter".
- v. Damm för dammäng = Befintlig damm eller rester av f.d. damm som använts för att dämna upp bäck eller dråg med syftet att höja produktionen för myrslätter. Anges vid markanvändning = "myrslätter"
- vi. Övrig damm = Övriga dammar i vattendrag som har andra syften än för myrslätter; ex flottningsdammar och kraftledningsdammar. Anges vid markanvändning = "flottnings" resp "kraftledning".
- vii. Stängsel = Stängsel för djur. Anges vid markanvändning = "jordbruk".
- viii. Allmän väg = Allmänna vägar enligt fasighetskartan. Anges vid markanvändning = "väg".
- ix. Mindre väg = Skogsbilvägar och övriga mindre vägar. Anges vid markanvändning = "väg". Vägar kan vara till för skogsbruk men här behöver man inte skilja på väg för skogsbruk och väg för andra transporter.
- x. Vinterväg = Vinterväg på myr som används för skogsbruk. Anges vid markanvändning = "väg". Vägar kan vara till för skogsbruk men här behöver man inte skilja på väg för skogsbruk och väg för andra transporter.
- xi. Körspår = Körspår av fyrhjulig, traktor eller skoter på myr. Anges vid markanvändning = "väg". Om påverkan är kraftig och blottad torv syns i bild skall det kommenteras i fältet "kommentar om linje".
- xii. Järnväg = Järnväg. Anges vid markanvändning = "väg".
- xiii. Kraftledning = Kraftledningar och kraftledningsgator som är mindre än 50 m breda. Anges vid markanvändning = "kraftledning"
- d. **Kommentar om linje** - Frivilligt att lägga till kommentar om linjeobjektet. Om Markanvändningstyp "Osäker" har angetts skall alltid kommentar anges, se under Markanvändningstyp. Fritext 200 ord.
- e. **Längd**. Visas i meter. (inga decimaler)

Punktobjekt

Punktobjekt skall registreras i Markanv_punkt_1960.shp, Markanv_punkt_1980.shp och Markanv_punkt_2000.shp. Alla punktobjekt registreras oavsett storlek. För respektive punkt anges:

- a. **Flygbildsår** = År som flygbilden är tagen.
 - i. Årtal anges med 4 siffror, ex 1958.
- b. **Markanvändningstyp** = Typ av markanvändning som skapat punktobjektet.
 - i. Myrslätter = Punktobjekt med koppling till myrslätter; hässjor och rester av hässjor samt lador och rester av lador
- c. **Typ av tecken** = Typ av tecken som visar att myrslätter förekommer eller har förekommit.
 - i. Hässja = Hässja eller rester av fd hässja

- ii. Lada = Lada eller rester av fd lada. OBS! Förväxla inte med älgstora som oftast är av mindre storlek (ca 2.5 x 2.5 m) jämfört med en lada (ca 5x5m).
- d. **Kommentar punkt** = Frivilligt att lägga till kommentar om punktobjektet. Fritext 200 ord.

Inom förändrad myrta (0,5 ha)

Shapefilen FI_myryta.shp innehåller de 47 ytorna som genererat resp tillrinningsområde och 500 m zon. Alla ytor har samma storlek, 0,5 ha. Inom dessa ytor skall följande anges:

- a. **Yt ID** = Ytans ID är redan fyllt i mallen
- b. **Flygbildsår** = År som flygbilden är tagen.
 - i. Årtal anges med 4 siffror, ex 1952.
- c. **Krontäckning av träd 1960** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 1950-1960-tal
- d. **Krontäckning av träd 1980** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 1970-1980-tal
- e. **Krontäckning av träd 2000** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 2000-tal
- f. **Täckningsgrad av buskar 1960** = Täckningsgrad av buskar 1 i flygbild från 1950-1960-tal
- g. **Täckningsgrad av buskar 1980** = Täckningsgrad av buskar i flygbild från 1970-1980-tal
- h. **Täckningsgrad av buskar 2000** = Täckningsgrad av buskar i flygbild från 2000-tal
- e. **Kommentar myrta** = Frivilligt att lägga till kommentar om punktobjektet. Fritext 200 ord.

Inom förändrad myrta (hela den förändrade ytan)

Shapefilen FI_myryta_helyta.shp innehåller hela den förändrade ytan som har enligt förändringsanalysen visat indikation på förändring. Ytorna har olika storlek. I de fall som "hela den förändrade ytan" är större än 6 ha (detta gäller för YT_ID = 2_10, 2_45, 2_56 och 5_14) har ytan delats upp i fler delytor pga av att de varit för stora för att göra krontäcknings- och täckningsgradsbedömningar inom. Referensytorna ingår inte.

- i. **Temp ID** = Temporärt ID som redan är ifyllt i mallen
- j. **Yt ID** = Ytans ID som redan är ifyllt i mallen
- k. **Flygbildsår** = År som flygbilden är tagen.
 - i. Årtal anges med 4 siffror, ex 1952.
- l. **Krontäckning av träd 1960** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 1950-1960-tal
- m. **Krontäckning av träd 1980** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 1970-1980-tal

- n. **Krontäckning av träd 2000** = Krontäckning av träd större än 3 m i flygbild från 2000-tal
- o. **Täckningsgrad av buskar 1960** = Täckningsgrad av buskar 1 i flygbild från 1950-1960-tal
- p. **Täckningsgrad av buskar 1980** = Täckningsgrad av buskar i flygbild från 1970-1980-tal
- q. **Täckningsgrad av buskar 2000** = Täckningsgrad av buskar i flygbild från 2000-tal
- f. **Kommentar hela myrytan** = Frivilligt att lägga till kommentar om punktobjektet.
Fritext 200 ord.

Topologiregler

Alla yt-, linje och punktobjekt skall ligga inom tillrinningsområdet inklusive 500 m zon, undantag dammar nedströms som länsstyrelsen i efterhand kommer att registrera.

Ytobjekt

- Ytor får överlappa
- Varje yta skall ha en post i attributtabellen (singelpart)
- Ursprungsytan, dvs tillrinningsområdet med 500 m zon, skall finnas med i slutprodukten och endast innehålla YT_ID.

Linjeobjekt

- Linjer får överlappa.
- En sammanhängande linje med gemensamma attribut skall vara en post i attributtabellen (singelpart)

Punktobjekt

- Punkter får inte överlappa.
- Varje punkt skall ha en post i attributtabellen (singelpart)

Fältnamn för parametrar

Tabell 1. Flygbildstolkningsparametrar för ytojekt i Markanv_yta_1960.shp, Markanv_yta_1980.shp och Markanv_yta_2000.shp.

FÄLTNAMN	ATTRIBUT Klartext	ATTRIBUT Kod
Flygbildsår		BILD_AR (Korttal)
Markanvändningstyp		ANV_TYP_YT (Text, 10)
	Skogsbruk	SKOGSBRUK
	Jordbruk	JORDBRUK
	Myrslåtter	MYRSLATTER
	Renskötsel	RENSKOTSEL
	Bebyggelse	BEBYGG
	Torvtäkt	TORVTAKT
	Övrig täkt	TAKT_OVRIG
	Väg	VAG
	Kraftledning	KRAFTLED
	Naturlig process	NATURLIG
	Osäker	OSAKER
Förnygringsfas		FORYNG_FAS (text, 10)
	Hygge	HYGGE
	Ungskog	UNGSKOG
	Kraftig gallring	KRAFT_GALL
Skogsbruksåtgärd		SKOGSB_ATG (text, 10)
	Plöjning	PLOJNING
	Hyggesbränning	HYGG_BRAND
Typ av naturlig process		NATUR_PROC (text 10)
	Brand	BRAND
	Bäverdamm	BAVERDAMM
Typ av myrslåtter		MYRSL_TYP (text, 10)
	Myrslåtter	MYRSLATT
	Slåtter vid sänkt sjö	SANKT_SJO
Typ av väg		VAG_TYP (text, 10)
	Allmän väg	VAG_ALLM
	Mindre väg	VAG_MINDRE
	Järnväg	JARNVAG
Kommentar om yta		KOMM_YTA(text, 200)
Area		AREA (ha)

Tabell 2. Flygbildstolkningssparametrar för linjeobjekt i Markanv_linje_1960.shp, Markanv_linje_1980.shp och Markanv_linje_2000.shp.

FÄLTNAMN	ATTRIBUT	
Flygbildsår		BILD_AR (Korttal)
Markanvändningstyp		ANV_TYP_LI (Text, 10)
	Skogsbruk	SKOGSBRUK
	Jordbruk	JORDBRUK
	Myrslätter	MYRSLATTER
	Rensköttsel	RENSKOTSEL
	Bebbyggelse	BEGYGG
	Väg	VAG
	Flottning	FLOTTNING
	Torvtäkt	TORVTAKT
	Övrig täkt	OVRIG_TAKT
	Kraftledning	KRAFTLED
	Osäker	OSAKER
Linjetyp		TYP_LINJE (Text, 10)
	Dike	DIKE
	Uträtat vattendrag	UTR_VATT
	Sildike	SILDIKE
	Dikesrensning	DIKESRENS
	Damm för dammäng	DAMM_ANG
	Övrig damm	DAMM_OVR
	Allmän väg	VAG_ALLM
	Mindre väg	VAG_MINDRE
	Vinterväg	VINTERVAG
	Körspår	KORSPAR
	Järnväg	JARNVAG
	Kraftledning	KRAFTLED
Kommentar om linje		KOMM_LINJE (text, 200)
Längd (m)		LANGD

Tabell 3. Flygbildstolkningssparametrar för punktobjekt i Markanv_punkt_1960.shp, Markanv_punkt_1980.shp och Markanv_punkt_2000.shp.

FÄLTNAMN	ATTRIBUT	
Flygbildsår		BILD_AR (Korttal)
Markanvändningstyp		ANV_TYP_PU (Text, 10)
	Myrslätter	MYRSLATTER
Typ av slättertecken		SLATT_TECK
	Hässja	HASSJA
	Lada	LADA
Kommentar om punkt		KOMM_PUNKT (text, 200)

Tabell 4. Flygbildstolkningsparametrar för förändrad myryta (0,5 ha) i FI_myryta.shp.

FÄLTNAMN	ATTRIBUT	
YT_ID		Yt_ID (text, 10)
Bildår 1960-tal		BILD_AR60 (Korttal)
Bildår 1980-tal		BILD_AR80 (Korttal)
Bildår 2000-tal		BILD_AR00 (Korttal)
Krontäckning träd 1960	0-100 %	KRON_1960 (Korttal)
Krontäckning träd 1980	0-100 %	KRON_1980 (Korttal)
Krontäckning träd 2000	0-100 %	KRON_2000 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 1960	0-100 %	BUSK_1960 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 1980	0-100 %	BUSK_1980 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 2000	0-100 %	BUSK_2000 (Korttal)
Kommentar om myryta		KOMM_MYRYT (text, 200)

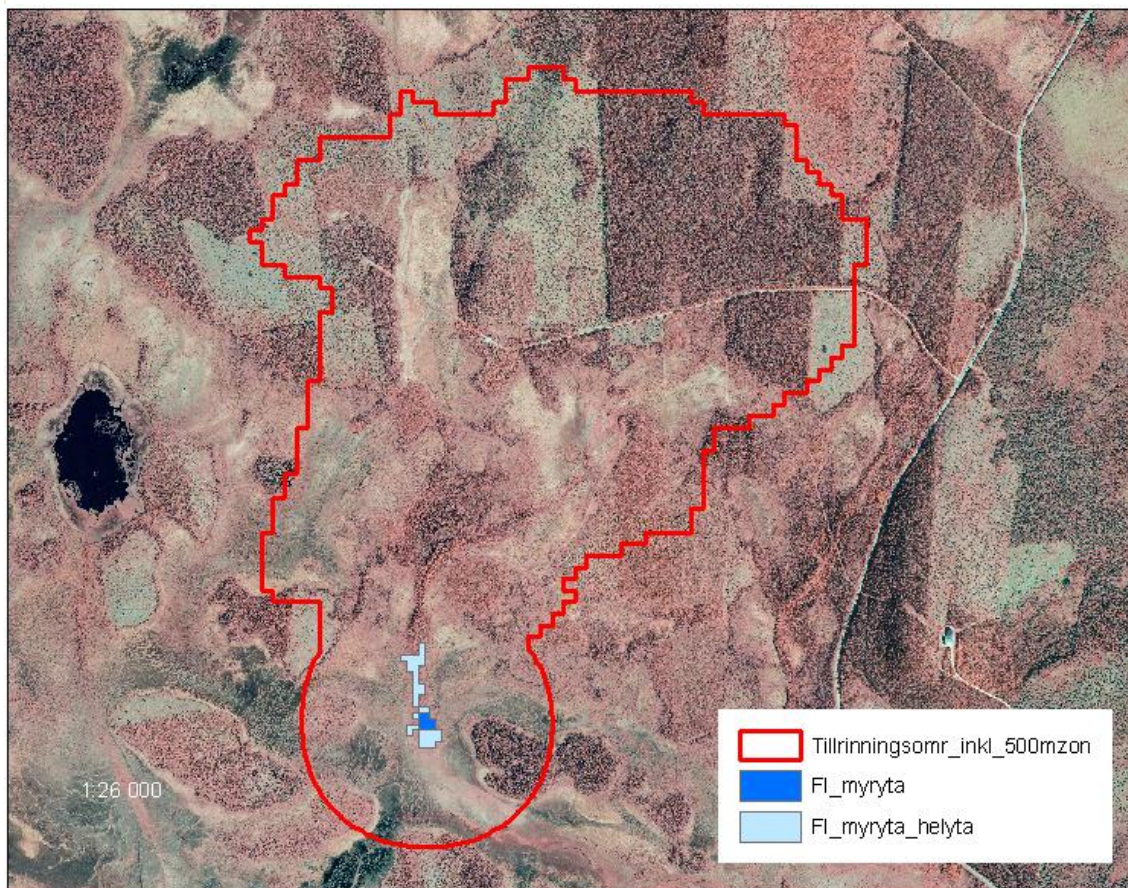
Tabell 5. Flygbildstolkningsparametrar för förändrad myryta (hela den förändrade ytan) i FI_helyta.shp.

FÄLTNAMN	ATTRIBUT	
YT_ID		Yt_ID (text, 10)
Bildår 1960-tal		BILD_AR60 (Korttal)
Bildår 1980-tal		BILD_AR80 (Korttal)
Bildår 2000-tal		BILD_AR00 (Korttal)
Krontäckning träd 1960	0-100 %	KRON_1960 (Korttal)
Krontäckning träd 1980	0-100 %	KRON_1980 (Korttal)
Krontäckning träd 2000	0-100 %	KRON_2000 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 1960	0-100 %	BUSK_1960 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 1980	0-100 %	BUSK_1980 (Korttal)
Täckningsgrad buskar 2000	0-100 %	BUSK_2000 (Korttal)
Kommentar om hela myrytan		KOMM_HELYT (text, 200)

Shapefiler och dbf-tabeller

Följande shapefiler och dbf-tabeller skall användas som mallar. Figuren nedan visar exempel på tillrinningsområde inkl 500 m zon, förändrad myryta (utslumpad 0,5 ha stor yta) samt hela den förändrade myrytan (storleken kan variera).

-  Tillrinningsomr_inkl_500mzon.shp
-  Markanv_yta_2000.shp
-  Markanv_yta_1980.shp
-  Markanv_yta_1960.shp
-  Markanv_punkt_2000.shp
-  Markanv_punkt_1980.shp
-  Markanv_punkt_1960.shp
-  Markanv_linje_2000.shp
-  Markanv_linje_1980.shp
-  Markanv_linje_1960.shp
-  FI_myryta_helyta.shp
-  FI_myryta.shp
-  YTA_attribut_SKOGSB_ATG.dbf
-  YTA_attribut_NATUR_PROC.dbf
-  YTA_attribut_MYRSL_TYP.dbf
-  YTA_attribut_FORYNG_FAS.dbf
-  YTA_attribut_ANV_TYP_YT.dbf
-  PUNKT_attribut_SLATT_TECK.dbf
-  PUNKT_attribut_ANV_TYP_PU.dbf
-  LINJE_attribut_TYP_LINJE.dbf
-  LINJE_attribut_ANV_TYP_LI.dbf





Länsstyrelsen
Norrbotten