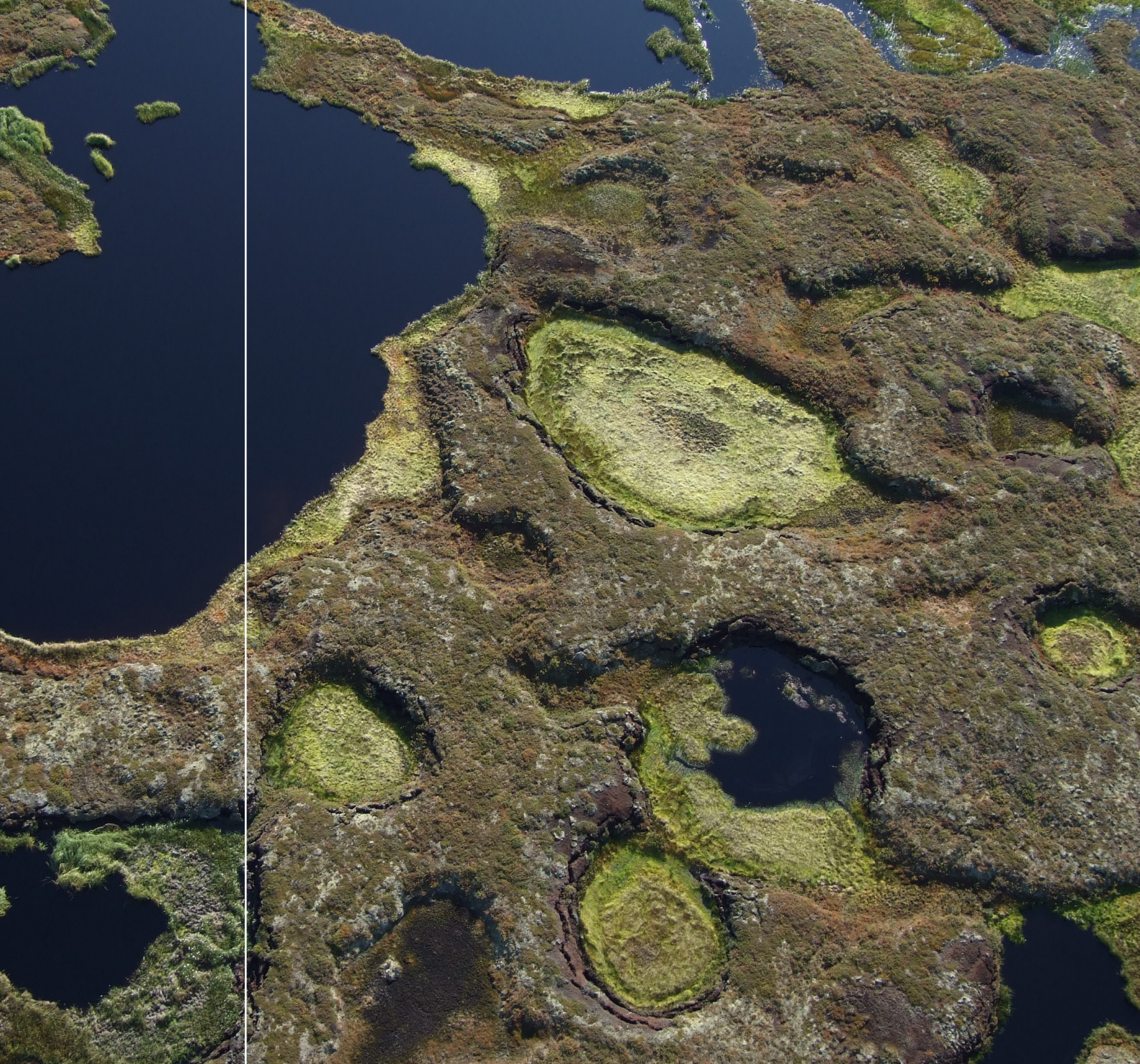




Kartering av Sveriges palsmyrar

Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2014



Länsstyrelsen
Norrbotten

Titel: Kartering av Sveriges palsmyrar
Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2014
Författare: Susanne Backe, Länsstyrelsen i Norrbotten
Fotografier: Susanne Backe
Omslagsfoto: Palsmyr i Tavvavuoma, augusti 2009
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: Taberg Media Group AB, april 2014
Upplaga: 100 ex

Kartering av Sveriges palsmyrar

Länsstyrelsens rapportserie nr 4/2014



SWEDISH ENVIRONMENTAL
PROTECTION AGENCY



Länsstyrelsen
Norrbotten



BROCKMANN GEOMATICS
SWEDEN AB

Förord

Palsmyrar är en säregen våtmarkstyp där palsarna utgör upp till 7 m höga torvkullar som bildas genom tjällyftning. De förekommer i utkanten av permafrostens utbredningsområde och är mycket känsliga för förändringar i klimatet. I Sverige finns palsmyrar framförallt inom Norrbottens län. Det är en s.k. prioriterad naturtyp inom EU's habitatdirektiv, vilket innebär att de har bedömts utgöra en av de mest hotade naturtyperna inom EU. Vart 6:e år skall Sverige rapportera till EU om bevarandestatusen för palsmyrar. Inför rapporteringen 2013 och med anledning av att klimatet under senare tid har förändrats i negativ riktning för palsmyrarna uppstod ett behov av en totalartering av Sveriges palsmyrar.

Länsstyrelsen i Norrbotten fick uppdraget av Naturvårdsverket att genomföraarteringen. Med hjälp av flygbildstolkning och ett rutnät med 100 x 100 m's rutorarterades alla palsmyrar i Sverige utan att ett enda streck har digitaliserats. Förutom redovisning av utbredning och arealer av palsmyrar har resultat frånarteringen tillämpats för utsökning av Sveriges största palsmyrområden och palsmyrområden med förutsättningar för ett rikt fågelliv.

Länsstyrelsen har löst metodfrågorna på ett innovativt och effektivt sätt. Genomförandet har vilat på den allra bästa kompetens i kombination med uthållighet och resultatfokus. Totalarteringen av Sveriges palsmyrar innebär en helt ny kunskapsbas för denna naturtyp. Metoden och resultatet från dennaartering kan med fördel användas som utgångspunkt för fortsatt uppföljning av hur palsmyrarnas bevarandestatus utvecklas i framtiden.

För Naturvårdsverket

Johan Abenius, handläggare Programområde Våtmarker

Innehållsförteckning

Summary.....	1
Sammanfattning.....	3
Inledning.....	4
Vad är en palsmyr?.....	4
Palsmyrar i Natura 2000-systemet.....	6
Metod.....	7
Undersökningsområde.....	7
Bedömning av strukturer i flygbild.....	8
Tidsåtgång och utförare.....	14
Resultat.....	15
Palsmyrar i Sverige.....	16
Palsmyrar i skyddade områden.....	21
Sveriges största palsmyrområden.....	25
Vissátvuompi - Sverige största palsmyrområde.....	28
Sydligapalsmyrar.....	32
Artikel 17-rapportering av palsmyr.....	36
Diskussion.....	37
Palsliknande bildningar.....	37
Palsrelaterat vatten.....	41
Palsmyrområden med förutsättningar för ett rikt fågelliv.....	42
Palsar i olika ålderfaser.....	43
Ingrepp i anslutning till palsmyrar.....	49
Förslag till biogeografisk uppföljning av palsmyr.....	51
Förslag till uppföljning av miljömålet Myllrande våtmarker.....	53
Referenser.....	54

Summary

Palsas are hillocks or more extensive elevations in mires which are covered by or completely built of peat and contain permanently frozen soil. They have been formed by frost heave. The height of palsas in Sweden varies from a few decimeters to 6 – 7 meters. They are found at the edge of the distribution area of permafrost and are very sensitive to changes in climate.

Palsa mires constitute a so called priority habitat in the Habitats Directive of the EU. This means that they are considered to be one of the most threatened habitat types within the Union. Every six years, Sweden shall report to the EU on the conservation status of palsa mires. The reporting shall include distribution, area, quality, prospects and an overall assessment. The previous reporting, in 2007, was based on a vegetation map which was produced in the 1980s. This map has symbols of palsas. The symbols show cartographically where palsas are found. However, they do not consist of surfaces and are therefore not suitable for area estimates. Because it is 25 years since the vegetation map was made and the climate has changed in the negative direction for palsa mires, the need for a new mapping of palsa mires emerged.

Commissioned by the Swedish Environmental Protection Agency, a mapping of palsa mires in Sweden was made in 2013. The mapping was performed by aerial photo interpretation in a grid of squares (100 m x 100 m). In each square, the percentage of palsas and water related to palsas was specified. A total of about 250 000 squares were mapped. 12 960 of these squares contain palsas. The total palsa area is 1977,30 hectares. 99,9 % of the Swedish palsa area is situated in the County of Norrbotten and the remaining 0,1 % in the County of Västerbotten. 47 % of the palsa area is situated within protected areas, e.g. national parks, nature reserves and Natura 2000 sites. Vissátvuopmi, the largest contiguous palsa region in Sweden, containing 13,8 % of its palsa area, is not protected. Ongoing climate change with higher temperature and increased precipitation means that palsa mires generally develop in a negative direction. However, some areas with local conditions favouring palsa growth have also been found during the mapping.

The reporting to the EU 2013 on palsa mires, according to Article 17 of the Habitats Directive, was based on results of the mapping. These results provide an excellent basis for continued monitoring of palsa mires, in particular as regards the development of their conservation status. In the report a methodology for bio-geographical follow up of palsa mires is proposed. It can be used both for reporting to the EU and for monitoring and evaluation of the national environmental objective "Thriving wetlands".

Sammanfattning

Palsar är kullar eller mer vidstäckta upphöjningar i myrmark med torv i ytan vilka innehåller ständigt tjälad torv och eller mineraljord. De har bildats genom tjällyftning. Höjden på palsarna som finns i Sverige varierar från några decimeter till 6-7 m. De förekommer i utkanten av permafrostens utbredningsområde och är mycket känsliga för förändringar i klimatet.

Palsmyrar är en s.k. prioriterad naturtyp inom EU's habitatdirektiv, vilket innebär att de har bedömts utgöra en av de mest hotade naturtyperna inom EU. Vart 6:e år skall Sverige rapportera till EU om bevarandestatusen för palsmyrar. I rapporteringen ingår utbredning, förekomstareal, kvalitet, framtidsutsikter och en samlad bedömning. Underlaget som användes vid den tidigare rapporteringen år 2007 har varit Vegetationskartan som producerades under 1980-talet. På vegetationskartan finns symboler för palsar. Dessa symboler visar kartografisk var palsar finns men eftersom de inte utgörs av ytor är de inte lämpade för arealberäkningar. Med anledning av att det är ca 25 år sedan kartan togs fram och klimatet har förändrats i negativt riktning för palsmyrarna uppstod ett behov av en ny kartering av palsmyrar.

På uppdrag av Naturvårdsverket har en kartering av Sveriges palsmyrar genomförts under 2013. Karteringen har utförts med hjälp av flygbildstolkning i ett rutnät med 100 x 100 m's rutor. I respektive ruta har andel pals och palsrelaterat vatten angetts. Totalt har ca 250 000 rutor karterats. I 12 960 av dessa rutor förekommer pals. Den totala arealen pals är 1977,30 ha. 99,9 % av landet palsareal finns i Norrbottens län. Resterande 0,1 % finns i Västerbottens län. 47 % av palsarealen ligger inom skyddade områden som nationalparker, naturreservat och Natura 2000-områden. Sverige största sammanhängande palsområde Vissátvuopmi som innehåller 13,8 % av landets palsareal är inte skyddad. Med pågående klimatförändringar med högre årmedeltemperaturer och ökad nederbörd går palsmyrarna generellt mot en negativ utveckling. Men under karteringen har trots allt ett antal områden med lokala förutsättningar som gynnar palstillväxt påträffats.

Artikel 17 rapporteringen till EU 2013 baserades på resultat från karteringen. Resultatet kan med fördel användas som utgångspunkt för fortsatt uppföljning av utvecklingen av palsmyrarnas bevarandestatus. I rapporten ges förslag på metod för biogeografisk uppföljning som kan användas både för rapportering till EU och uppföljning av miljömålet Myllrande våtmarker.

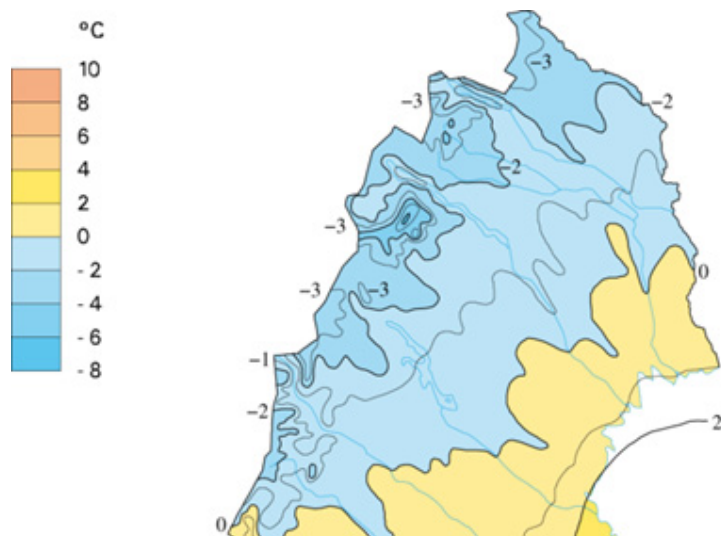
Inledning

Vad är en palsmyr?

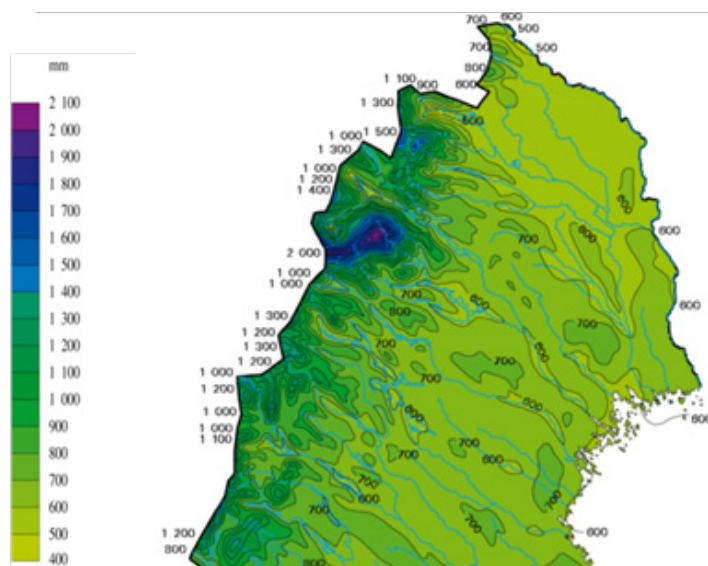
Palsar är kullar eller mer vidsträckta upphöjningar i myrmark med torv i ytan vilka innehåller ständigt tjälad torv och eller mineraljord och har bildats genom tjällyftning. I Sverige varierar palsarna höjd från några decimeter upp till 6-7 meter. Palsar förekommer i områden med icke sammanhängande permafrost, d.v.s. permanent frusen mark. Som företeelser i utkanten av permafrostens utbredning på norra halvklotet är palsar mycket känsliga för förändringar av klimatet i för dem negativ riktning (Wramner 1973).

I Sverige förekommer palsmyrar huvudsakligen i norra delen av Norrbottens län. I första hand finns de längs den östra delen av fjällkedjan och strax öster därom. Ett par palsmyrar finns även i Vindelfjällen i nordligaste delen av Västerbottens län. Ett mer eller mindre sammanhängande utbredningsområde fortsätter in i norra Norge och Finland och vidare österut till Kolahalvön. Palsar finns också längre österut i Sibirien liksom i Nordamerika.

I Sverige kännetecknas palsarnas utbredningsområde i stort sett av en årsmedeltemperatur under -2 till -3°C och en vinternederbörd under 300 mm (Zuidhoff & Kolstrup 2000). Figurerna 1 och 2 visar en schematisk bild av årsmedeltemperaturen respektive medelårsnederbörden inom utbredningsområdet för palsmyrar under perioden 1961-1990.



Figur 1. Årsmedeltemperatur för perioden 1961-1990 enligt SMHI.



Figur 2. Årsnederbörd (medelvärde) för perioden 1961-1990 enligt SMHI.

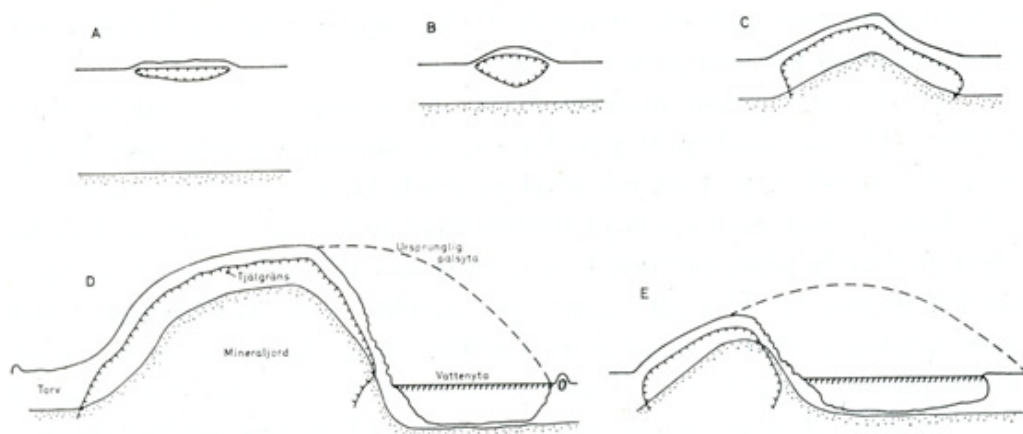
Utöver lämpliga klimatförhållanden erfordras för palsbildning förekomst av öppen myrmark. Därutöver är en viktig faktor för bildning av palsar, särskilt högre sådana, att mineraljorden under torven är tjällyftande, dvs. relativt finkornig.

Palsar genomgår i många fall ett cykliskt utvecklingsförlopp (Wramner 1973, Seppälä 1986, Zuidhoff & Kolstrup 2000). En kraftig, lokal tjälbildning med till denna knuten tjällyftning gör att en begränsad del av myrytan höjs. Ytlagret av torv blir därigenom torrare och får en förbättrad isoleringsförmåga som ökar möjligheterna för tjälen att bestå under sommaren. Samtidigt kan höjningen av myrytan medföra tunnare snötäcke påföljande vinter. Perenn tjäle kan på detta sätt uppstå och tillväxa mot djupet, varvid tjällyftning i torven gör att pal-sen efter hand höjer sig allt mer över myrens yta. Om tjälen når ned till finkornig mineraljord under torven, med bättre tjällyftningsförmåga än denna, förbättras betingelserna för palstill-växt avsevärt och höga, välutbildade palsar kan uppstå. Efter initialskedet i palsbildningen har torven sin största betydelse som ett isolerande hölje sommartid. Utöver torvens och mineral-jordens tjällyftningsförmåga är markens fuktighetsförhållanden av betydelse för palsbildning-en, eftersom tjällyftning fordrar tillgång till vatten. Palsarnas koncentration till fuktiga myrar gör dock att denna faktor sällan begränsar palstillväxten (Wramner 1973).

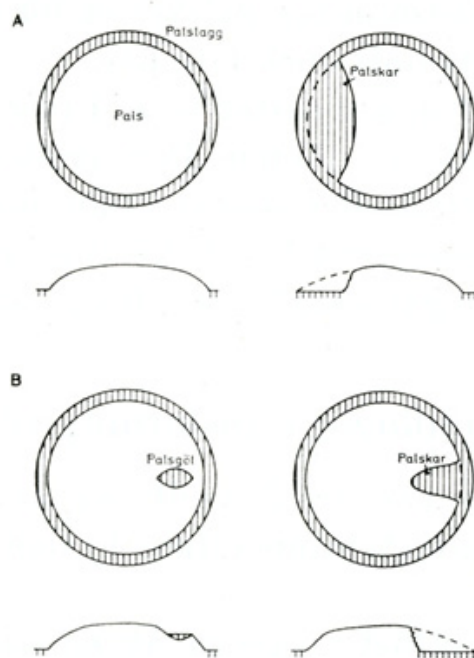
Under palstillväxten förändras vegetationen. Myrvegetationen vissnar till stor del snabbt och ersätts successivt av allt mer torrmarkspräglade vegetationstyper. Efter hand märks ofta en allt starkare vindpåverkan. Kal torv med tydliga spår av vinderosion är vanligt förekommande på överytorna av högre palsar (Wramner 1973; Zuidhoff & Kolstrup 2000).

Palstillväxten upphör när permafrosten inte längre växer nedåt i tjälskjutande material och ett moget stadium inträder som kan vara under lång tid. I många fall inträder dock förr el-ler senare en nedbrytningsfas. Den kanske vanligaste nedbrytningsprocessen är lateral s.k. blockerosion av palssluttningar med öppet vatten eller blöt myr som en viktig initierande faktor. Vanligt förekommande, särskilt under det senaste decenniet, är också kollaps av pal-söverytor till följd av att den frusna kärnan smälter, något som ofta initierats av vinderosion och/eller gölbildning. Nedbrytningen kan leda till att en pals försvinner och ersätts av en vat-tensamling omgiven av i allmänhet otjälade palsrester. Denna växer så småningom igen, en myryta återskapas och en ny pals kan bildas (Wramner 1967; 1973).

Palsmyrar är således dynamiska företeelser. Förändringar av en myr och dess palsar sker nor-malt hela tiden. Dessa förändringar påverkas givetvis också av ändrade yttre förhållanden, t.ex. ett varmare klimat. Figur 3 visar profiler genom palsar i olika utvecklingsstadier. Figur 4 visar principskisser av de vattensamlingar med olika ursprung som kan uppträda i anslut-ning till palsar. Vatten är en viktig faktor i sammanhanget, både som agent för och resultat av palsnedbrytning.



Figur 3. Profiler genom palsar i olika utvecklingsstadier från Tavvavuoma (A och B, 1966) och Laivadalen (C - E, 1964). Efter Wramner (1967).



Figur 4. Principskisser som visar palslagg, palsgöl och palskar samt deras förhållande till varandra. Efter Wramner (1967).

Palslika bildningar i ren mineraljord, s.k. lithalsar, förekommer i viss omfattning, bl.a. i Tavva-vuoma. De har motsvarande bildningssätt som palsar och uppträder ofta i anslutning till sådana. Övergångsformer dem emellan förekommer (Wramner 1972; Westin & Zuidhoff 2001).

Palsmyrar i Natura 2000-systemet

EU:s habitatdirektiv listar ett antal arter och naturtyper som ska bevaras och vars bevarandestatus även skall övervakas. Under 2009-2012 har Naturvårdsverket tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten bedrivit projektet "Biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter", som syftar till att etablera uppföljning för aktuella arter och naturtyper. Under 2013 har Sverige rapporterat bevarandestatus grundat på ett etablerat uppföljningssystem. Syftet med uppföljningen är att bidra till att målen med habitatdirektivet och den svenska miljöpolitiken, d.v.s. gynnsam bevarandestatus för berörda naturtyper, kan nås mer effektivt. Ett par av de mått på bevarandestatus som ska inhämtas enligt habitatdirektivet är naturtypernas area och utbredningsområde, strukturer och funktioner samt typiska arters bevarandestatus.

Palsmyrar (Natura naturtyp 7320) är en prioriterad naturtyp inom EU's habitatdirektiv. För definition se bilaga A. I samband med artikel 17 rapporteringen 2007 bedömdes den totala palsmyrarealen i Sverige uppgå till 251 km², motsvarande 25 100 ha, och det område inom vilket palsmyrar förekommer har bedömts ha en areal av 14.463 km² (Sohlman 2007). Bedömningen grundade sig på de förekomster av palssymboler som redovisades på vegetationskartor. Symbolerna markerar områden med pals och utgörs inte av ytor vilket försvårar beräkning av arealer. Palsarna som finns på vegetationskartorna är tolkade under 1980-talet med flygfoton från slutet av 1970-talet.

Inför rapporteringen 2013 efterfrågades en ny kartering av palsmyrar med anledning av att klimatet blivit varmare under de senaste decennierna. Palsarna är en naturtyp som dels är föränderliga med sina s.k. cykler från palsembryon till kollapsande palsar och dels är känsliga för ett förändrat klimat med högre temperatur och mer nederbörd.

Syftet med karteringen var att skapa ett bättre underlag för utbredning och areal av naturtypen palsmyr inför artikel 17 rapporteringen 2013.

Metod

Palsmyrarna har karterats med hjälp av flygbildstolkning. Innan flygbildstolkningen utfördes en GIS-analys med hjälp av befintlig kartdata där ett underlag togs fram för att hitta potentiella palsmyrområden. Flygbildstolkningen har utförts i 2D, d.v.s. tvådimensionellt, med hjälp av de mest aktuella IR-ortofotona. Kartering av palsstrukturer har angetts i procentandelar inom ett rutnät bestående av 100 x 100 m's rutor.

Undersökningsområde

Karteringen har utförts inom potentiella palsmyrområden i Norrbottens och Västerbottens län. I Härjedalen har ett område kontrolleras där tidigare uppgifter fanns om palsförekomst (Smith 1911).

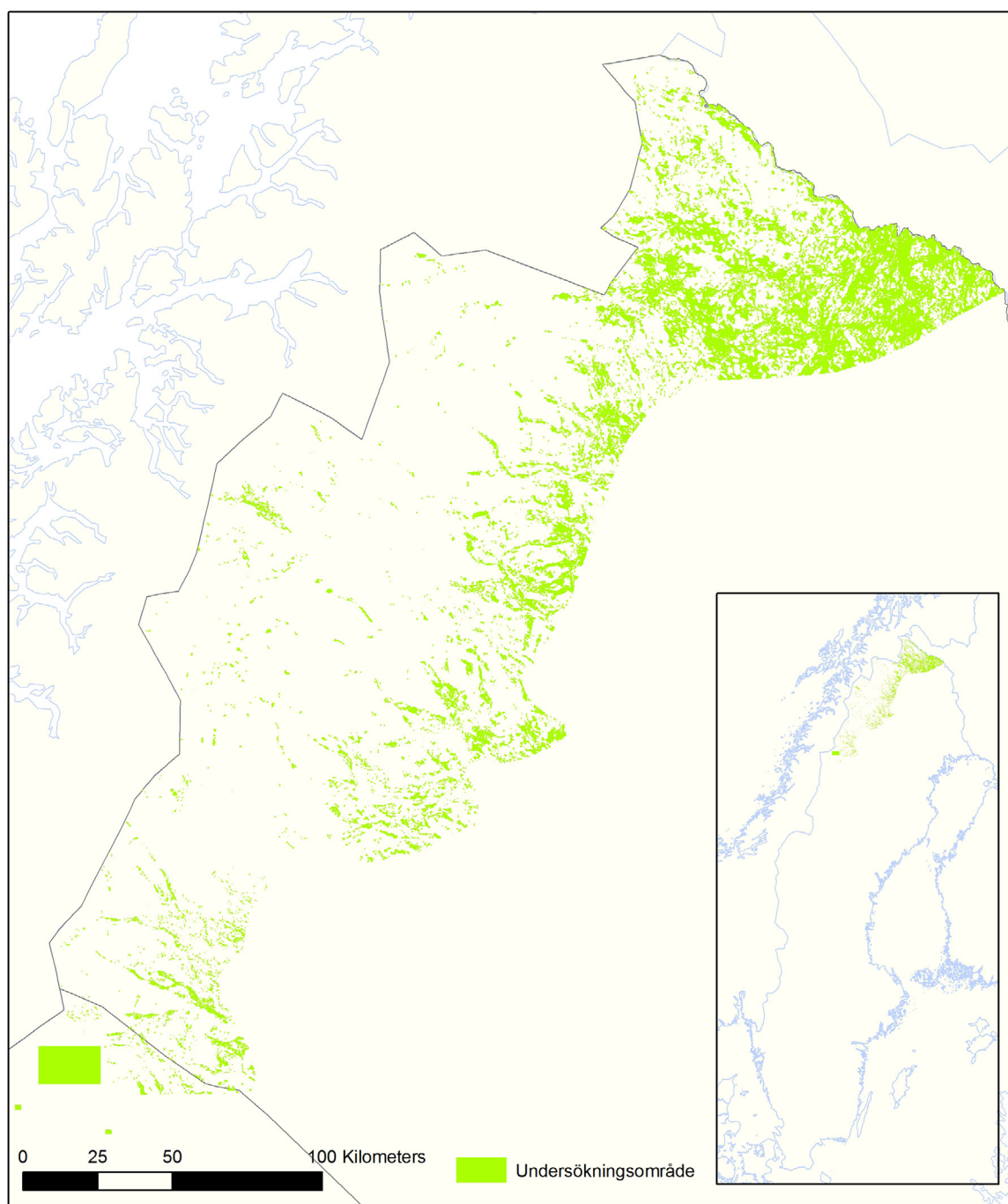
För att hitta potentiella palsmyrområden utfördes en GIS-analys med hjälp av befintlig kartdata från vegetationskartan, VMI (våtmarksinventeringen), natura naturtypskartan, jordartskartan, geomorfologiska kartan, myrtypsregioner och höjdmodell med 50 m pixlar. I Västerbotten saknades vissa av underlagen och där karterades områden i anslutning till tidigare kända palsförekomster framförallt med utgångspunkt från den geomorfologiska kartan.

Tabell 1. Underlag som användes vid GIS-analysen för att skapa ett undersökningsområde med potentiella palsområden inom vilka karteringen skulle utföras. För punktobjekt (symboler) skapades en buffertzona på 300 m och för ytoobjekt användes 50 m.

Underlag	Objekt som användes vid GIS-analys
Vegetationskartan	Symboler av "Pals". Buffring 300 m.
VMI	Ytor av delobjektstypen "Blandmyr av palstyp". Buffring 50 m.
Natura naturtypskartan	Ytor av natura naturtypen "Palsmyr (7320)". Buffring 50 m.
Jordartskartan	Ytor av "Torv", symboler av "Pals och pingo". Buffring 50 m resp. 300 m.
Höjdmodell	Sluttningar på 2 grader eller mindre. Användes för att utesluta sluttande torvmark. Buffring med 50 m.
Geomorfologiska kartan	Symbol för pals, hela kartblad i rasterformat.
Myrtypsregioner	Ytor av "Palsmyrsregion" och "Fjällmyrsregion".

Med hjälp av detta underlag och ett rutnät bestående av 100 x 100 m's rutor skapades ett undersökningsområde. De rutor som överlappade med något av de ovan beskrivna underlagen, dvs icke-sluttande torvmark och/eller palsar, ingick i undersökningsområdet som skulle karteras. Undersökningsområdet omfattade totalt 545 221 rutor. Under karteringen hittades pals i ytterligare 376 rutor utanför de med hjälp av underlag framtagna undersökningsområdet. Dessa lades till undersökningsområdet så totalt ingick 545 597 rutor, vilket motsvarar 545 597 ha, se figur 5.

I vissa delar av undersökningsområdet fanns inga tecken på att det förekom palsar. Dessa låg långt ifrån palssymboler på vegetationskartan. Med antagande att vegetationskartan inte har missat palsmyrområden karterades inte dessa delar av undersökningsområdet mer än genom en översiktlig kontroll i grov skala vid flygbildstolkningen. Dessa områden är inte medräknade som karterade 100 x 100 m's rutor.

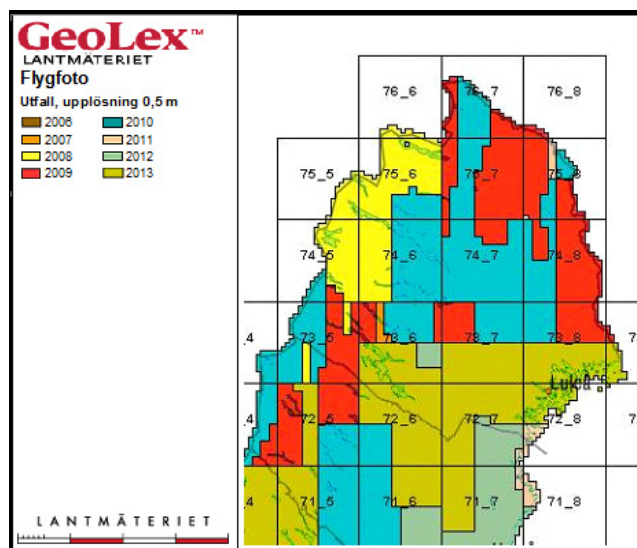


Figur 5. Undersökningsområdet sträcker sig från nordligaste delarna av Norrbotten län till norra delarna av Västerbottens län, se de ljusgröna områdena i figuren. All icke-sluttande torvmark och befintlig data om palsförekomst inom palsregionen och fjällmyrsregionen ingick i undersökningsområdet. Totalt ingick ca 545 000 ha.

Bedömning av strukturer i flygbild

Flygbildstolkningen utfördes i ArcGIS i 2D med de mest aktuella IR-ortofotona som är från 2008, 2009 samt 2010, se figur 6. Upplösningen på flygbilderna är 0,5 m. Förekomst av palsstrukturer angavs i procentandel (1-100 %, heltal) inom respektive 100 x 100 m's ruta. De palsstrukturer som angavs var pals och palsrelaterad vattenyta.

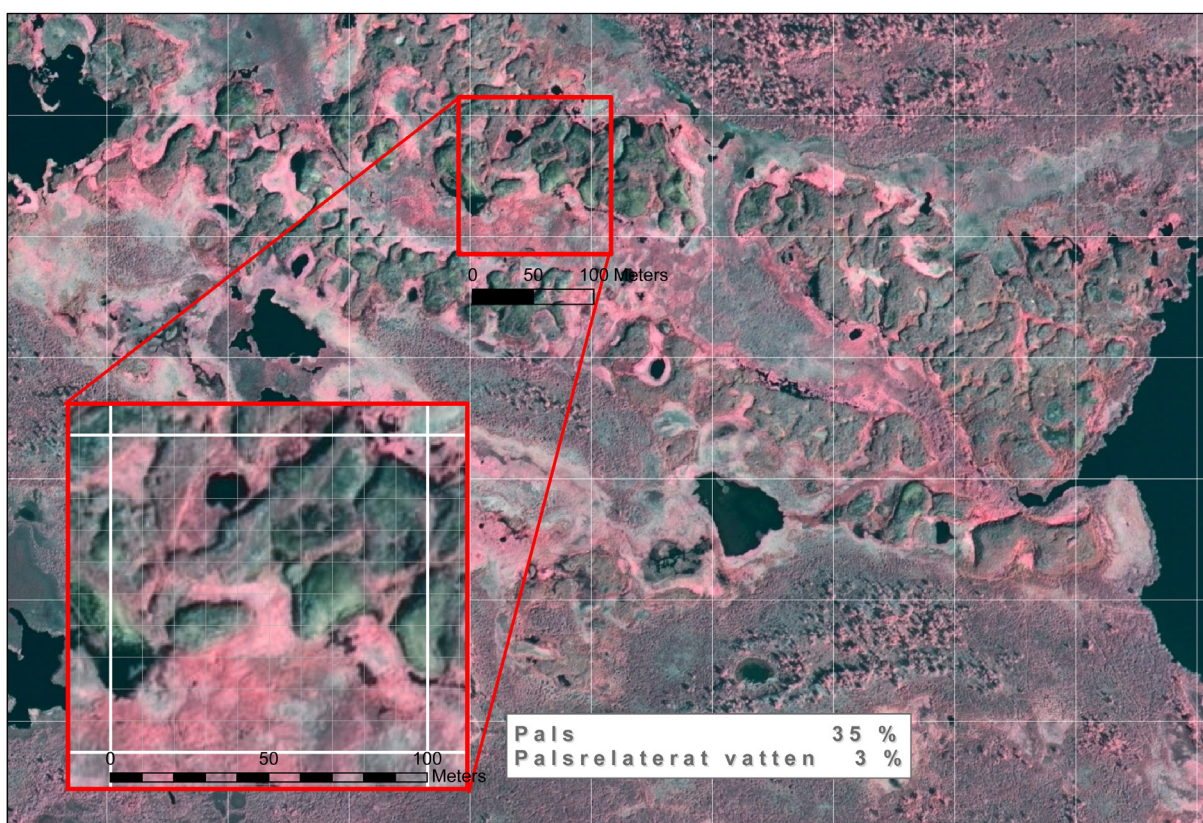
Vid bedömningen av andel inom 100 x 100 m's rutan användes ett rutnät som innehöll 100 st 10 x 10 m's rutor som stöd, se figur 7. Antal 10 x 10 m's rutor som täcktes av pals och palsrelaterat vatten räknades. Om stukturerna inte fyllde hela 10 x 10 m's rutan räknades inte hela rutan utan om exempelvis 2 st 10 x 10 m's rutor täcktes till hälften av pals så räknades det som en ruta, dvs 1 % av 100 x 100 m's rutan. Med denna karteringsmetod har man möjlig-



Figur 6. IR-flygbilderna som har använts vid karteringen är från 2008 (gul), 2009 (röd) och 2010 (turkos) (Lantmäteriet 2013).

het att beräkna arealer utan att behöva avgränsa och digitalisera palsarna, vilket skulle kräva en betydligt större och mer tidskrävande arbetsinsats. Arealen räknas enkelt då en 100 x 100 m's ruta motsvarar 1 ha och procentandelen anger hur stor del av hektarsrutan som är pals, exempelvis 10 % pals i en 100 x 100 m's ruta motsvarar 0,1 ha.

Minsta karteringseenhet som har använts vid karteringen av de två strukturerna pals och palsrelaterat vatten är 0,005 ha, vilket motsvarar 10 m x 5 m av respektive struktur för att registreras i karteringen.



Figur 7. Bilden visar ett IR-ortofoto med ett 100 x 100 m's rutnät över en palsmyr i Tavvavuoma. Inom varje 100 x 100 m's ruta har andel av pals respektive palsrelaterat vatten angetts vid karteringen. I exempel ovan visas en uppförstorad 100 x 100 m's ruta i nedre vänstra delen. Rutan innehåller 35 % pals (grå-brun-gröna färgtoner i bild) samt 3 % palsrelaterat vatten (svarta ytor i bild). De rosafärgade tonerna är kärrytor av framförallt mjukmattetyp. Dessa ingår inte i karteringen. Som stöd i bedömning av andel av pals respektive palsrelaterat vatten har ett rutnät med 100 st 10 x 10 m's rutor använts inom 100 x 100 m's rutan. 10 x 10 m's rutorna visas i den uppförstorad rutan i nedre vänstra delen. En 10 x 10 m's ruta motsvarar 1 %. IR-ortofoto från 2010.

Med **pals** avses kullar eller mer vidsträckta upphöjningar i myrmark med torv i ytan vilka innehåller ständigt tjälad torv och eller mineraljord och har bildats genom tjällyftning. Palsarnas yta kan utgöras av enbart död vegetation som i fallet med de embryonala palsarna, lavar och mossor, risvegetation, halvgräsvegetation och eller bar torv. I vissa fall kan även sediment finnas på palsytan. Palsarna höjd kan variera från några decimeter upp till 7 m.

Palsar har en speciell karaktär i flygbild, se figur 8. Den generella sökbilden för att hitta palsmyrar i flygbild är att leta slingrande, rundade former med jämn struktur av bruna-grå-gröna toner. Brottytor med bar torv finns oftast i kanterna. Eftersom de alltid höjer sig från omgivande myr så bildas skuggor som bidrar till att man även i 2D-bilder får en känsla av 3D, d.v.s. tredimensionellt. I anslutning till palsarna är det vanligt med vattenytor. Dessa ligger antingen i direkt anslutning, i närheten av eller uppe på palsarna.

Läge: Palsar förekommer i öppna lägen där vinden kommer åt och snötäcket är tunt. Mer sällan finns de i myrkanter där det är mer lä och där det kan lägga sig mycket snö.

Form: Palsarna har ofta snirklande, rundade former och höjer sig från omgivningen, vilket ses bäst i 3D men det går även att se i 2D eftersom det ofta bildas skuggor. I de flesta fall finns en palslagg kring palsen som antingen utgörs av mjukmattekärr eller av en vattenyta. Laggen övergår ibland i palskar och kan utgöras av en kollapsande del av en pals. Laggen är en bra karaktär för att skilja pals från fastmark. Men i sällsynta fall kan även en fastmark ha ett lagglignande dråg i kantzon mellan fastmark och myr. Formen på palsarna beror på vilken palstyp det är. Den tydligaste palsformen är kupolpalsarna som har rundad form och är de palsar som blir högst. De höjer sig ofta så en tydlig skuggbildning ses. Ofta finns brottkanter med bar torv på någon sida. Palsflak är plana och sammanhängande palsytor som sträcker sig upp till flera hundra meter och blir inte lika höga som kupolpalsar, se figur 9. Men även här finner man de karaktäristiska brottytorna med bar torv och laggen kring palsarna. Även de strängformade palsarna är lägre jämfört med kupolpalsarna, se figur 10. De skiljer sig från en vanlig strängblandmyr genom sina högre och bredare strängar. Även dessa har brottytor av bar torv. I flarkarna mellan strängarna kan det finnas vattenfyllda palskar där palsar tidigare funnits. I vissa fall har palskaren vuxit igen med kärrvegetation och en ny pals är under tillväxt i flarken. Förutom dessa tre palstyper så finns palskomplex med flera sammanväxta palsar som kan vara av en kombination av de tre palstyperna.

Färg i IR-flygbild: Oftast har palsarna bruna färgtoner på grund av att risvegetation är vanligast förekommande. De yngsta palsarna som fortfarande innehåller död torkad vegetation, ljusa lavar och myrbjörnmossa, är vit-gråa i flygbild, se figur 12. Yngre palsar har överlag en ljusare färgton som går i grått-ljusgrönt-ljusblått. De lavrika blir vitare, de med mycket halvgräs som t.ex. tuvull och tuvsäv går åt ljusgrönt och med risvegetationen dominerar de bruna tonerna. I vissa delar finns något äldre palsar som har relativt mycket halvgräs. Den bara torven blir ofta mörkgrön-mörkbrun och förekommer på vinderoderade ytor eller vid palsens kanter där torven blottlagts genom sprickbildning. I bland händer det att torven blir upptorkad och mycket ljus till färgen. På vissa palsar kan finkorniga sediment finnas vid ytan. Ofta är dessa uppblandade med torv men om det bara är sediment så får den en vit eller ljusblå ton.

Struktur: Vegetationshöjden på palsarna är förhållandevis låg, på grund av det utsatta läget, vilket ofta ger en jämn yta i flygbild. Högre vegetation förekommer aldrig uppe på de vindutsatta palsarna, men i lälägen som i palskanterna kan t.ex. risvegetationen bli högre. Palsarna är inte trädbevuxna. I något enstaka fall kan en björk ha slagit rot. I jämförelse med fastmark har palsen en mjukare och jämnare yta och saknar block, se figur 11. I sällsynta fall kan ett enstaka block ha skjutits upp genom torven p.g.a. tjällyftning. Om fastmarken utgörs av morän har den en skrovligare yta, ibland t.o.m. småkuperad yta. Fastmarken kan vara trädbevuxen och ha ett flertal block på ytan. Sedimentmarker är oftast släta men saknar palsmyrens rundade former och brottytor i kanterna. Vid flygbildstolkning kan man uppleva att palsarna ofta har en jämnare textur eller fördelning av vegetationen jämfört med sedimentmarkerna.

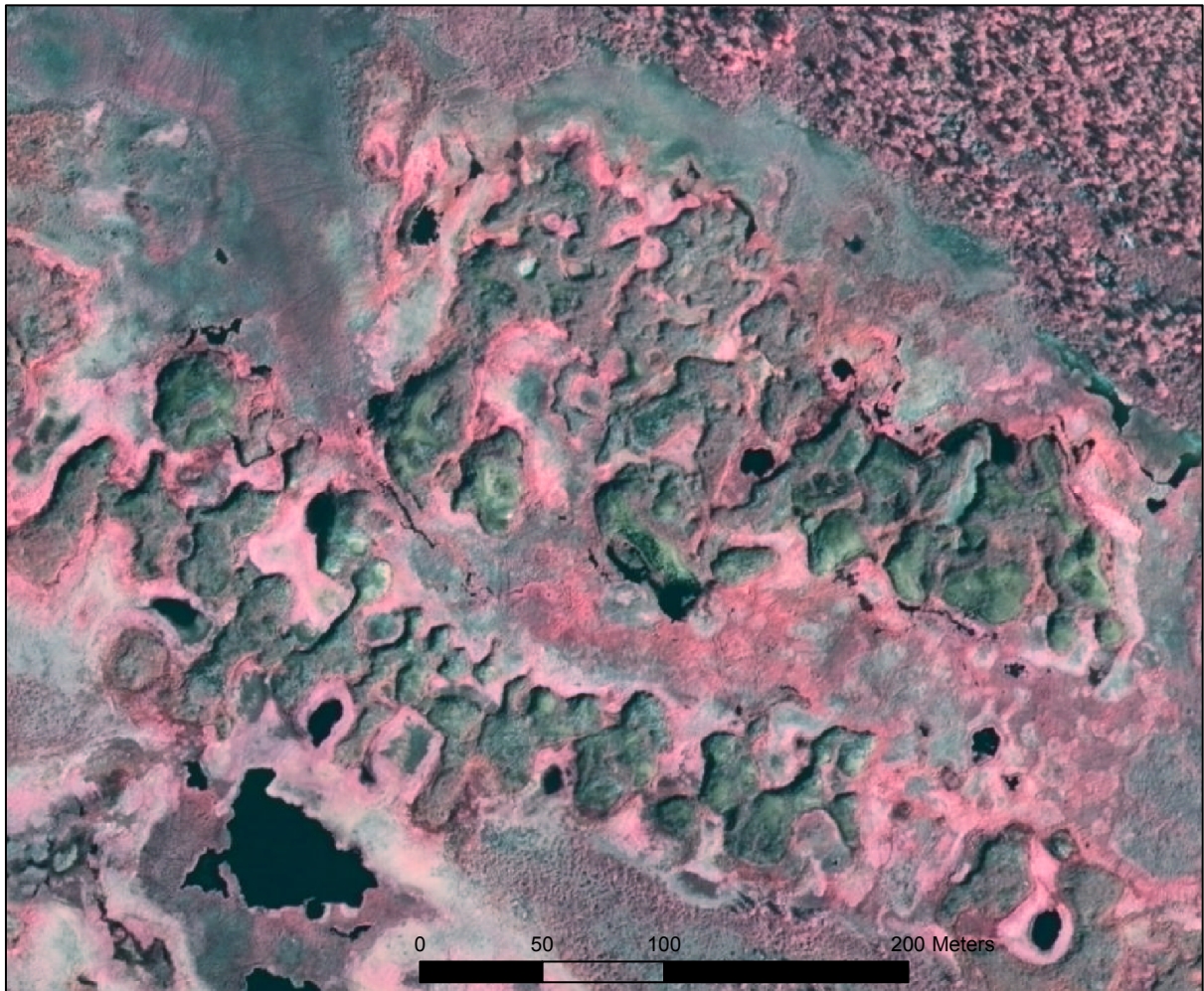
Med **palsrelaterade vatten** avses vatten i palsgölar (d.v.s. vattenyta som helt omges av pals), palskar (d.v.s. i inbuktningar som inte helt omges av pals på alla sidor) vatten i palslaggar (d.v.s. i direkt anslutning till pals) samt vattenytor som uppstått på platser där palsar tidigare funnits, se figur 4 och 8.

Läge: Vattenytorna ligger oftast i kärren antingen fristående eller i direkt anslutning till palsen. De kan även förekomma som palsgölar uppe på palsen och omges då helt av pals eller som palskar och omges då inte av pals på alla sidor. I vissa fall då det inte finns några palsar kvar i området kan det vara svårt att avgöra vattenytans ursprung d.v.s. om det legat en pals där eller om det enbart är en tjärn i ett kärr.

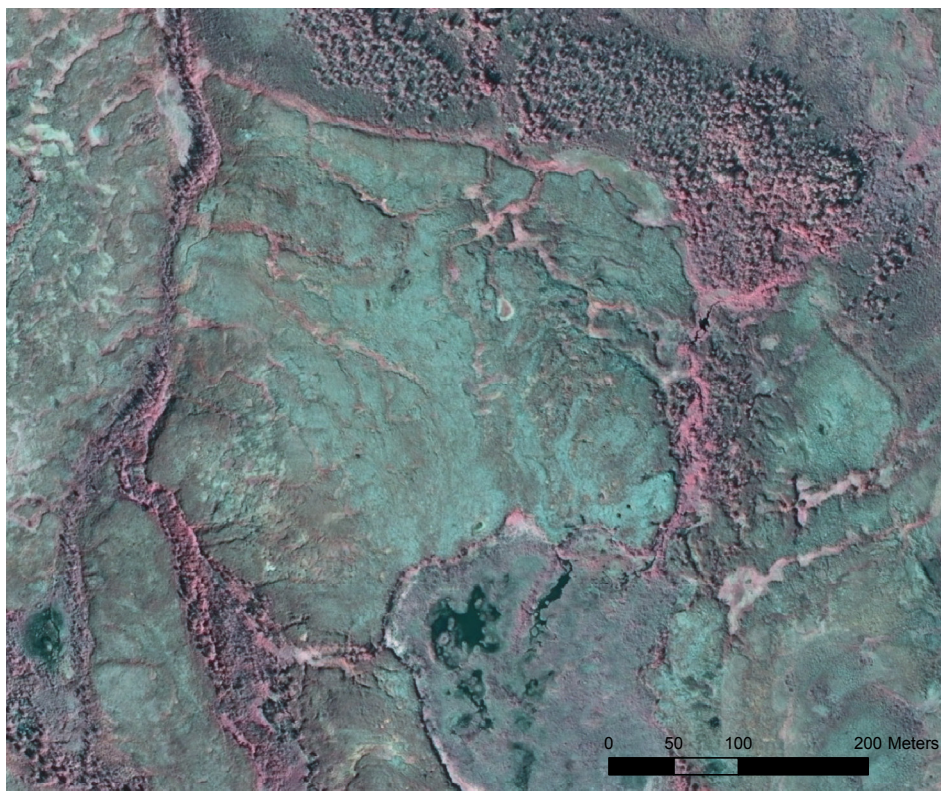
Form: Vattenytorna kan ha varierande former men vanligast är rundade ytor, ibland halvmåneformade om rester av kupolpals finns kvar. När vattnet utgörs av lagg ligger det i mer eller mindre smala stråk i anslutning till kanten av palsen.

Färg i IR-flygbild: Svart med oftast skarp kantlinje. Vid grunda vattensamlingar kan man se botten och färgen blir då mörkgrå.

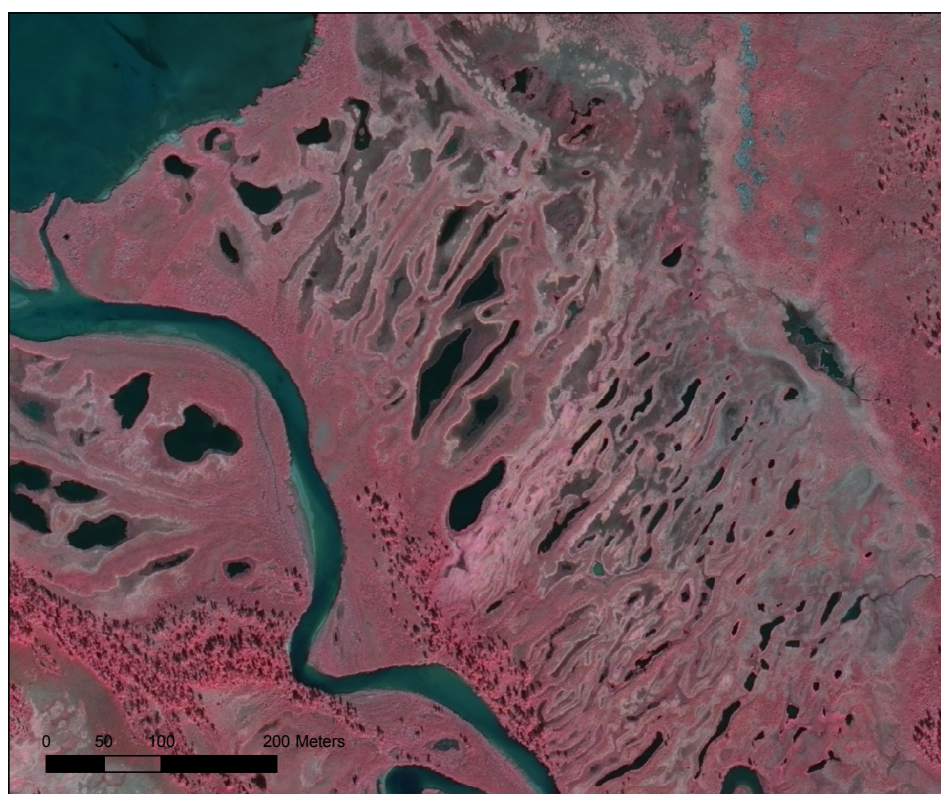
Struktur: Släta ytor.



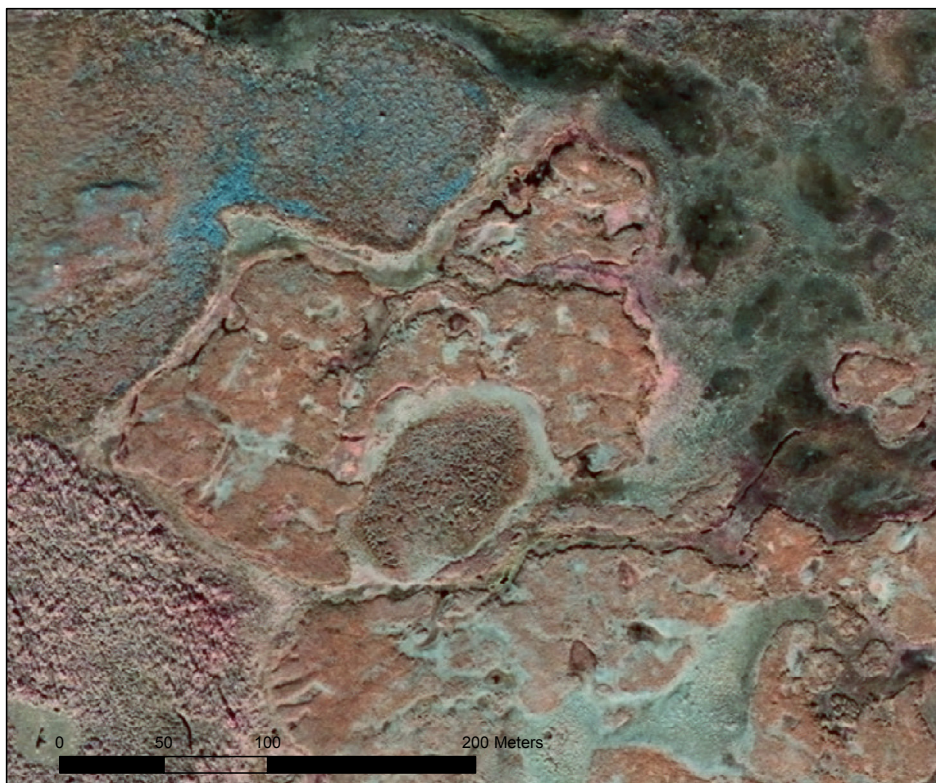
Figur 8. Slingrande mjuka former som höjer sig från kärren är karaktäristiskt för palsmyrar. Detta område har typiskt rundade kupolpalsar som är upp till 5,5 m höga. Trots att bilden är i 2D upplever man att palsarna höjer sig från omgivande myr eftersom de bildar skuggor. De gröna tonerna utgörs av bar torv på ofta exponerade palsar där vegetationen eroderats bort av vinden. De rosa ytor är mjukmattekärr. Närmast kanterna av palsarna utgör dessa kärr palslaggar (ljusrosa). På vissa ställen utgörs laggen av en vattenyta. I de typiskt runda palskaren (svarta ytor) har det tidigare funnits palsar som nu kollapsat. Tavvavuoma. IR-orto 2010.



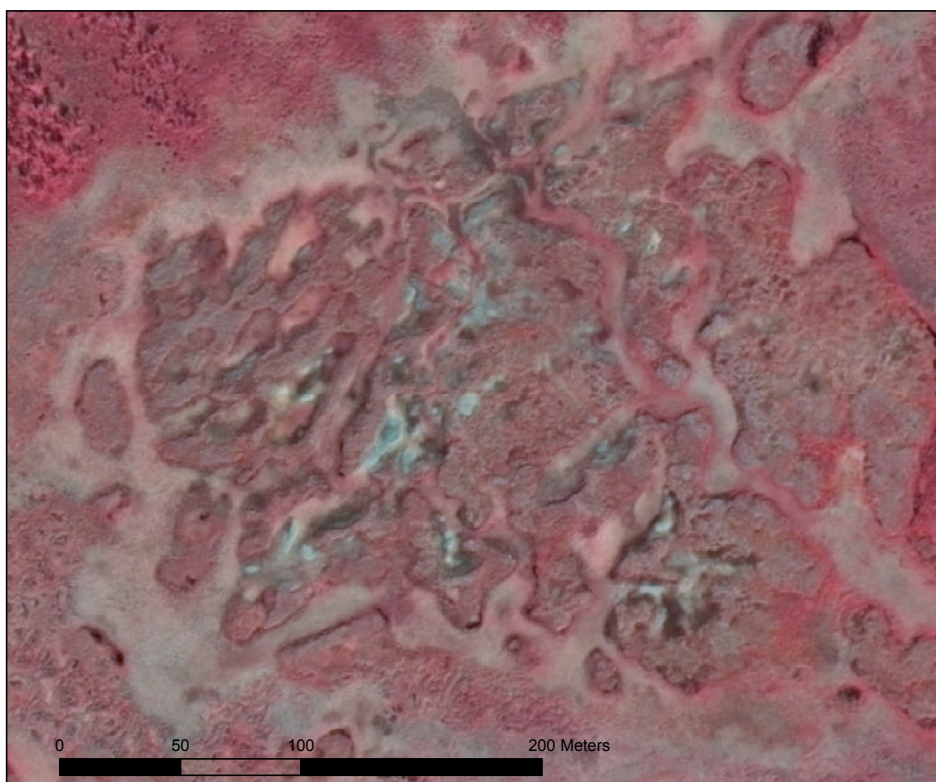
Figur 9. Palsflak är sammanhängande, relativt plana palsytor som ofta har låg höjd, ca 1-2 m höga. Men kan även vara högre. Ibland kan palsflak vara vidstäckta som på Vissátvuopmi där de uppgår till flera hundra meter. Palsflaket ovan har en grå-turkos färgton p.g.a. relativt mycket lav i bottenskiktet. IR-orto 2010.



Figur 10. Palsmyr av strängtyp där låga strängarna utgörs av pals och flarkarna delvis av vattenfyllda palskar samt kärr. Strängarna är oftast enbart 1-2 m höga. Strängarna övergår ibland till icke-tjälade strängar, se stängarna i sydöstra delen av bilden. Sirccam. IR-orto 2010.



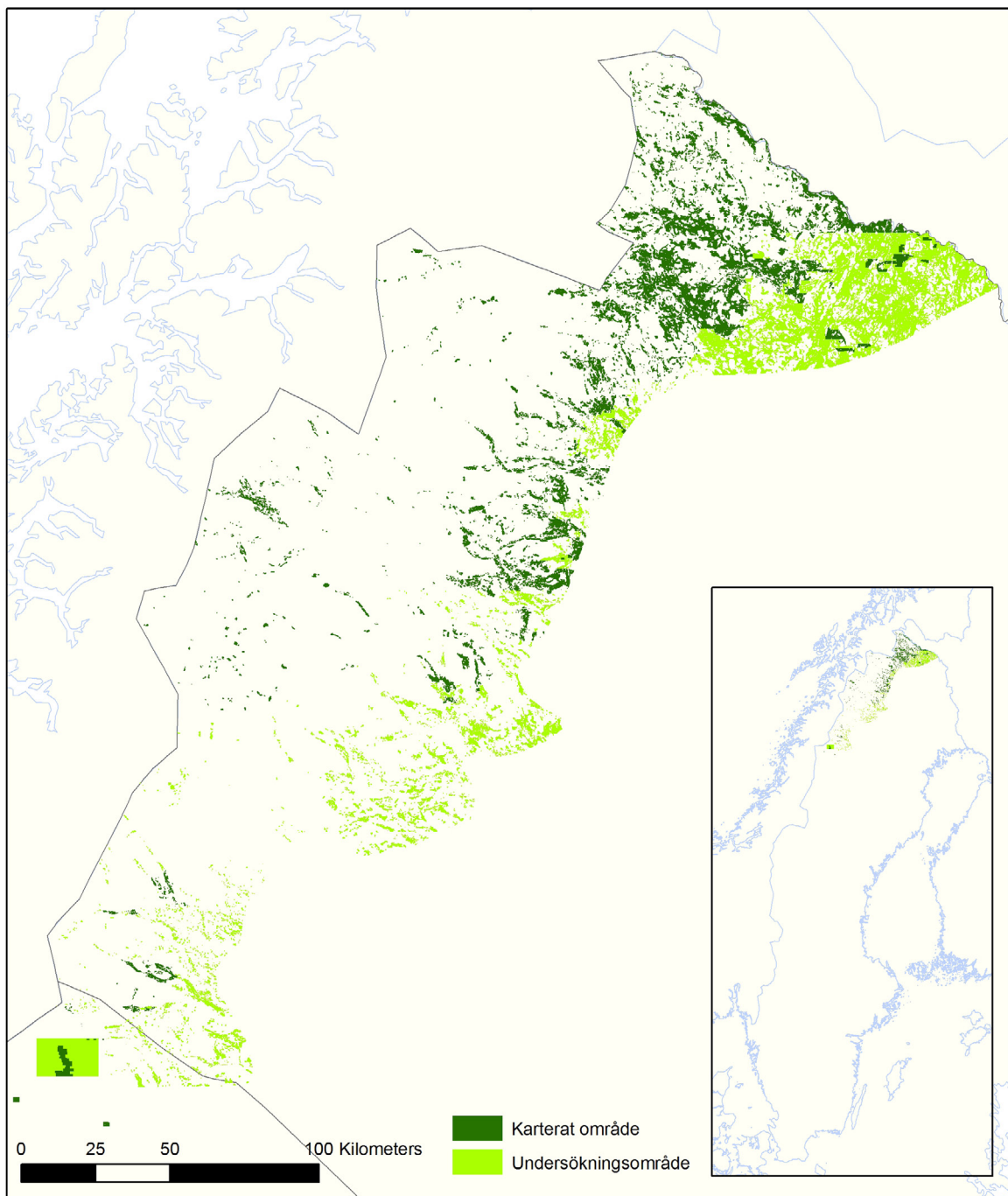
Figur 11. Pals med risvegetation ger bruna toner i IR-bild. I centrala delen finns ett parti med våt hed. Den våta heden har en knottig och ojämn yta till skillnad från de omkringliggande palsarna som ger ett jämnt och slätt intryck jämfört med den mer knottiga ytan. På den våta heden finns omväxlande block och blöta gropar. I nordvästra delen finns blockrik fastmark med en blå ton. Vällåsvuomus. IR-orto 2008.



Figur 12. Palsmyr med embryonala palsar. De embryonala palsarna är vita-ljusgråa i bild. De är ca 5-6 dm höga och har en yta som utgörs av död, torkad kärrvegetation. Fotografier på dessa embryonala palsar finns i figur 40. Sirccam IR-orto 2010.

Tidsåtgång och utförare

Länsstyrelsen i Norrbotten fick i uppdrag av Naturvårdsverket att utföra en kartering av Sveriges palsmyrar under hösten 2012. Under hösten utfördes metodbeskrivning, test av metod och preparering av indata för att skapa ett undersökningsområde innan kartering påbörjades. Karteringen utfördes framförallt under 2013. Under ett par dagar under 2013 kontrollerades några svårbedömda områden i fält. Analyser inklusive avrapportering slutfördes under våren 2014. Totalt har arbetet tagit ca 18 personveckor inklusive alla moment från metodbeskrivning inklusive test av metod, preparering av indata, flygbildstolkning, fältarbete och analyser till avrapportering. Av dessa moment har flygbildstolkningen tagit mest tid i anspråk med ca 12 personveckor. Länsstyrelsen ansvarade för ta fram en metodbeskrivning, utförde flygbildstolkningen och avrapportering. Brockmann Geomatics Sweden AB utförde preparering av indata samt fungerade som stöd under genomförandet av karteringen.

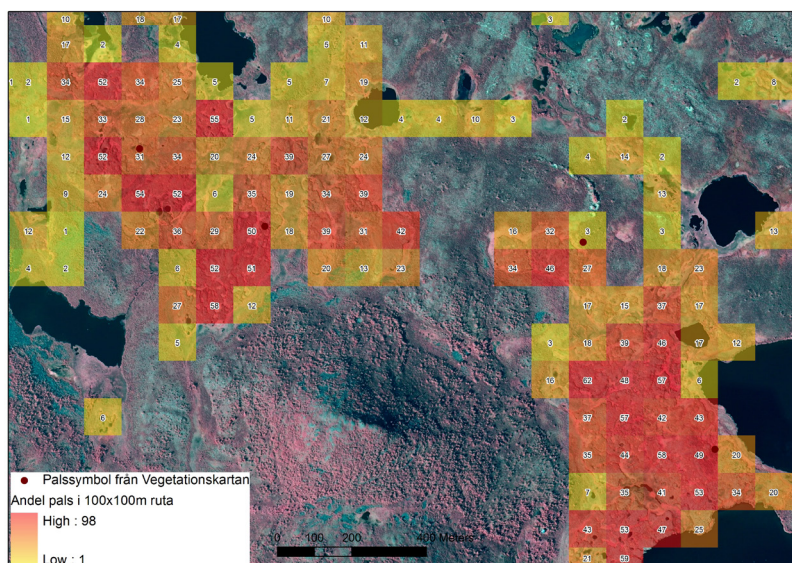
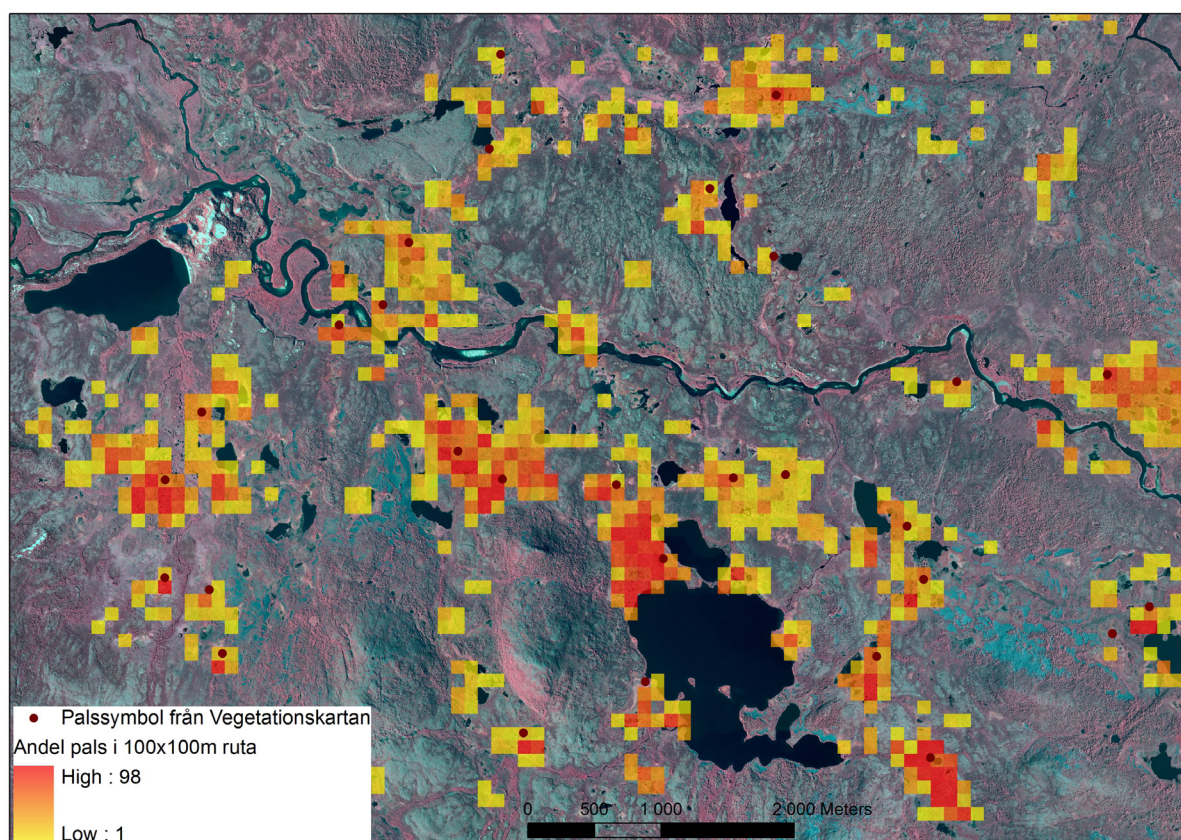


Figur 13. Karterat område. Av undersökningsområdet karterades ca 251 000 ha (mörkgröna områden), d.v.s. för ca 251 000 100 x 100 m's rutor kontrollerades förekomsten av pals och palsrelaterat vatten.

Resultat

Resultatet från karteringen utgörs av ett GIS-skikt i form av ett rutnät med 100 x 100 m's rutor. För varje ruta har andel av strukturerna pals och palsrelaterat vatten angivits. Resultatet ger möjlighet att skapa utbredningskartor med 100 x 100 m som minsta upplösning samt beräkna arealer för strukturerna pals och palsrelaterat vatten. Totalt har 251 177 rutor, motsvarande 251 177 ha karterats, se figur 13. Av dessa karterades 246 970 rutor inom Norrbottens län och 4 207 rutor inom Västerbottens län.

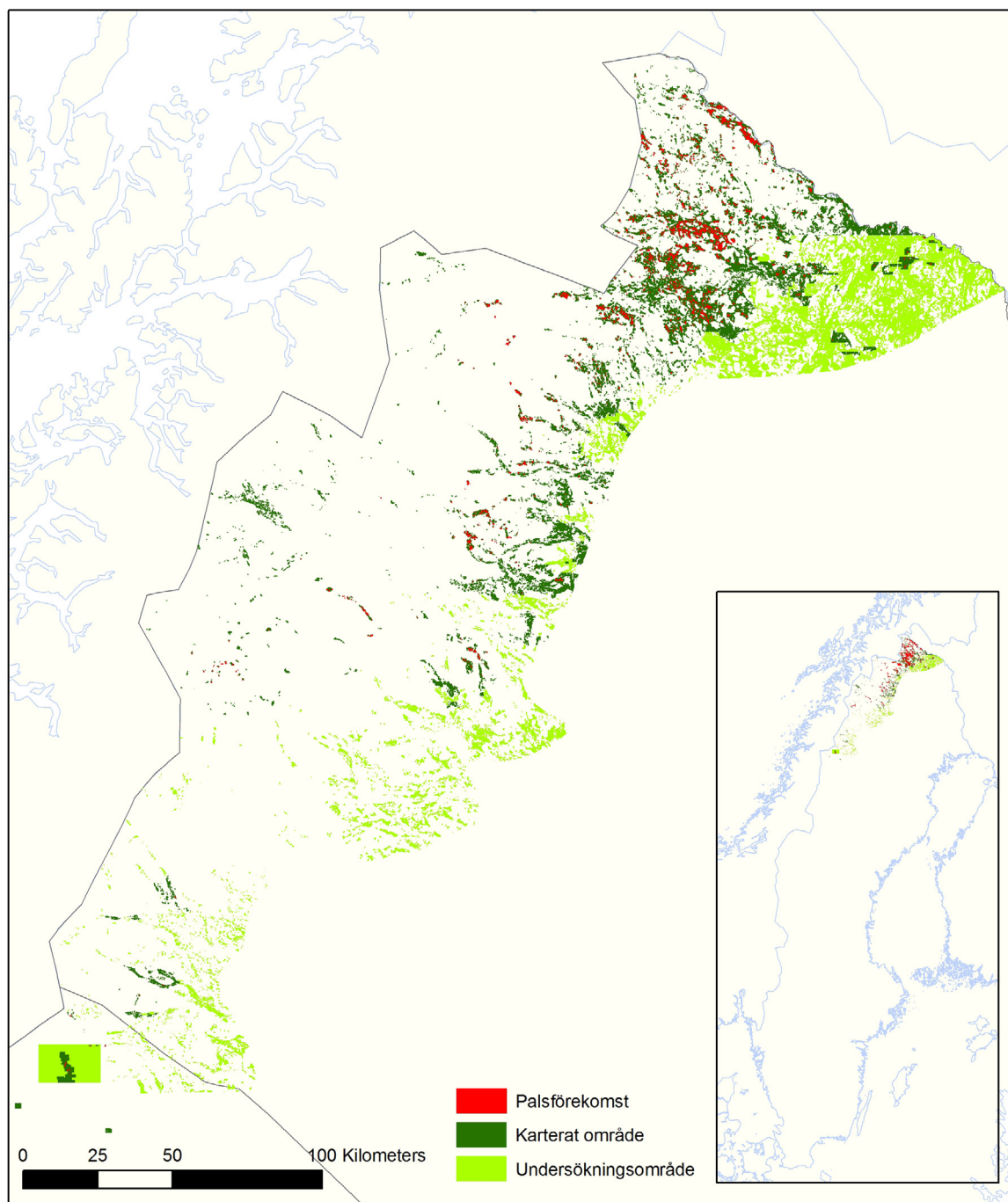
Figur 14 visar ett exempel på hur data från karteringen ser ut jämfört med palssymboler som finns på vegetationskartan. Symbolerna från vegetationskartan är ett bra underlag för att beskriva utbredningen av palsar i stora drag men rutkarteringen ger en betydlig förbättring av information om palsarnas utbredning och areal.



Figur 14. Detaljeringsgraden av information om palsarna mellan rutkarteringen (färgade rutor) och vegetationskartan (mörkrödpunkter) skiljer sig åt. Med informationen om andel pals per ruta kan man beräkna palsarealer med betydligt större säkerhet och bättre geografisk precision än med hjälp av symbolerna. Figuren till vänster är en uppförstorad del av figuren ovan. Här visas andelen pals med en siffra i rutan mitt.

Palsmyrar i Sverige

I 12 960 rutor förekommer pals, se figur 15 och 16 samt tabell 2. Andelen pals varierar från 1-98 %. Medelandel för de rutor som har palsförekomst är 15 %. Figur 19 visar fördelning av antal rutor och procentandel pals. Antalet rutor med låg andel pals är hög (1 464 rutor har 1 % pals) och antalet rutor med hög andel pals är låg. Totalt finns 1 977,30 ha pals i hela landet. De förekommer framförallt i nordligaste delen av Norrbotten. Mellan Könkämäälven och Torneälven finns 85 % av palsarealen i Sverige, se figur 16. Pals förekommer här i 10 644 rutor och utgörs av 1 686,63 ha. Mellan Torneälven och Kalixälven finns 12 % av palsarealen i Sverige. Pals förekommer här i 1 584 rutor och utgörs av 228,21 ha. Söder om Kalixälven glesnar förekomsten av palsar ut och härifrån ner till Västerbotten finns resterande 3 % av palsarealen.

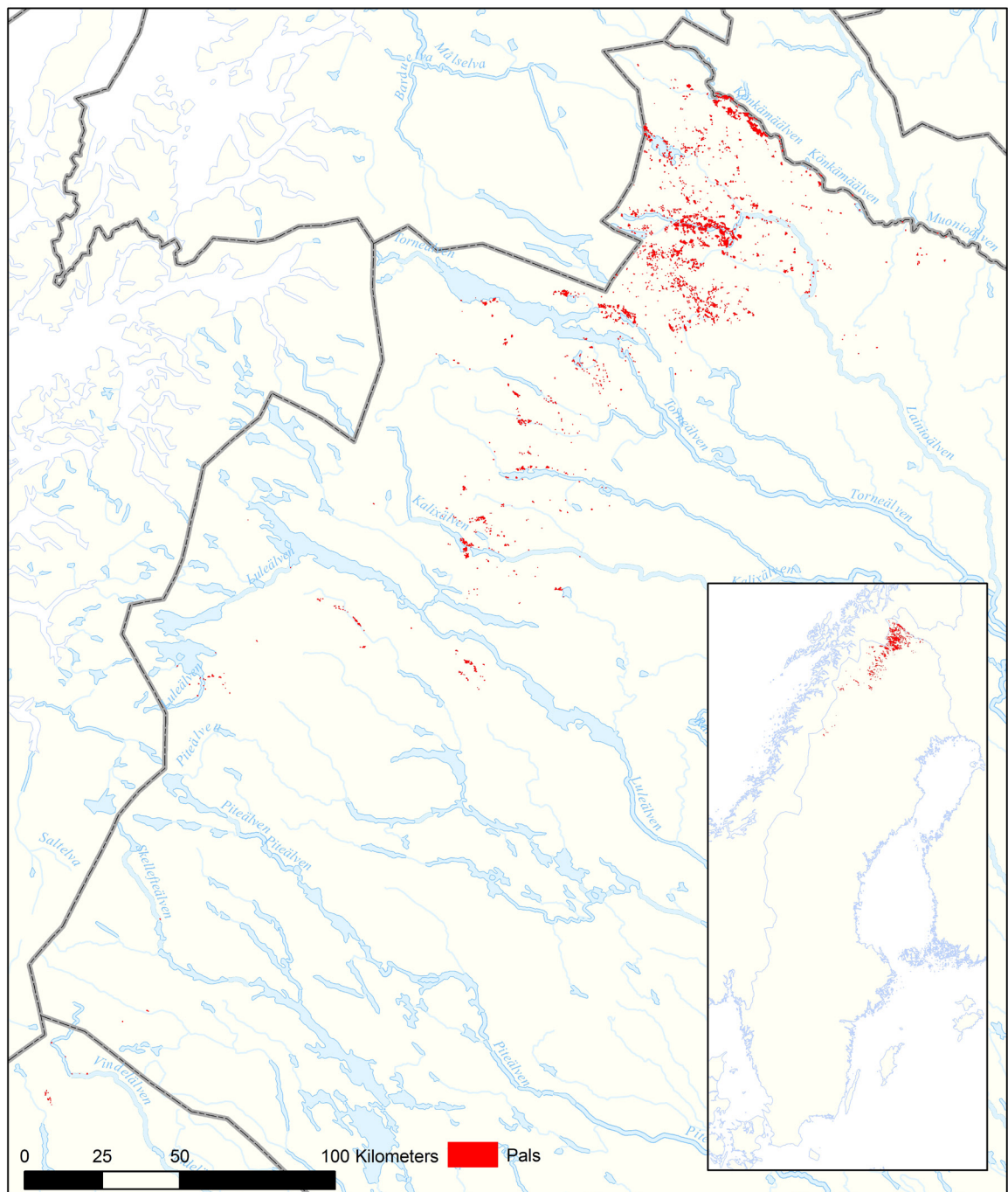


Figur 15. Förekomst av 100 x 100 m's rutor med pals inom undersökningsområdet.

I Norrbottens län finns 99,5 % av landets palsmyrar (eller rutor med palsförekomst) och 99,9 % av landets palsareal. I Västerbottens län finns 0,5 % av landets palsmyrar och 0,1 % av landets palsareal.

I 10 283 rutor förekommer palsrelaterat vatten, se figur 17 och tabell 2. Andelen palsrelaterat vatten varierar från 1-100 %, se figur 20. Medelandel för de rutor som har palsrelaterat vatten är 4 %. 4 325 rutor innehåller 1 % palsrelaterat vatten. Totalt finns 418,54 ha palsrelaterat vatten i hela landet.

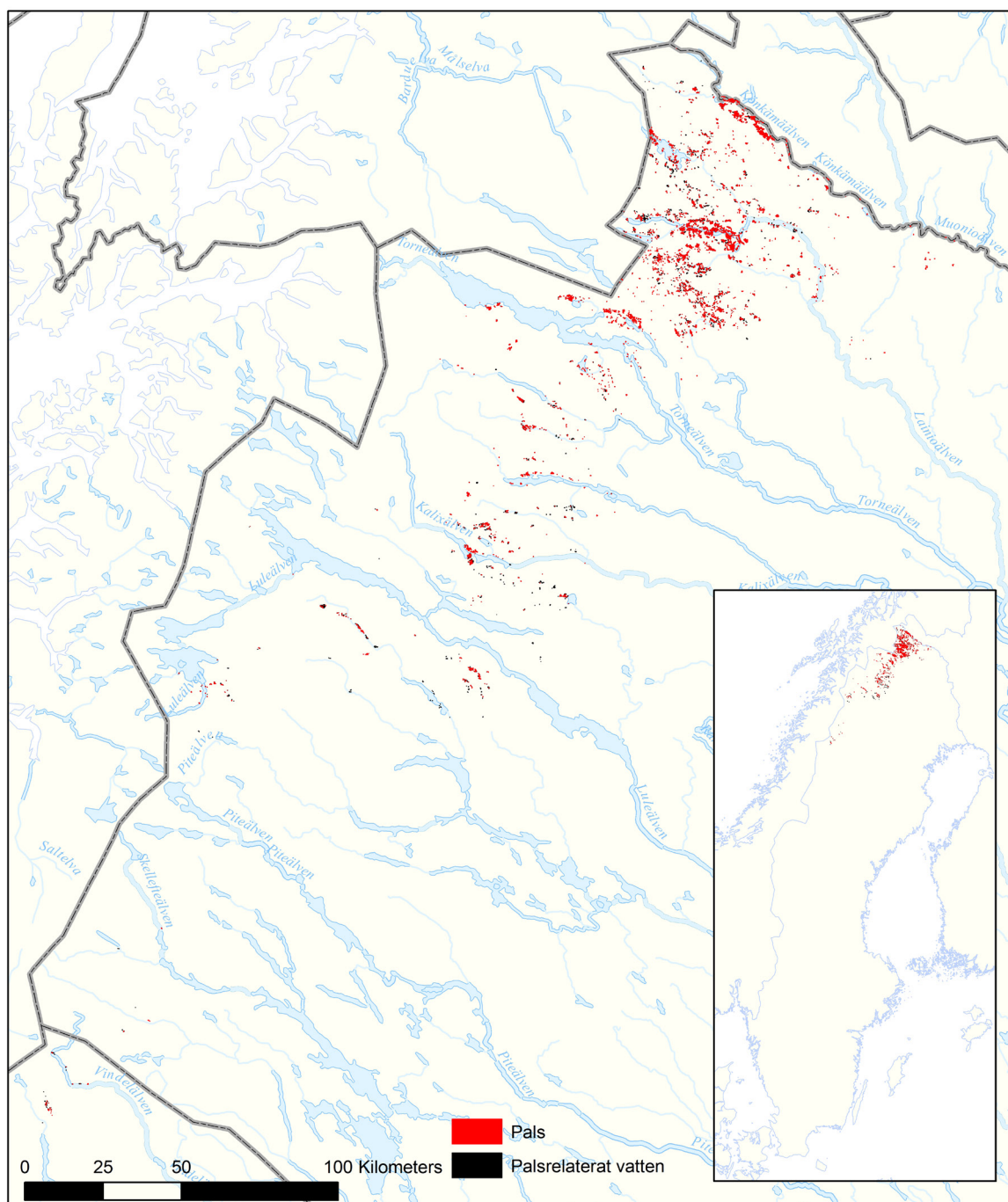
I 16 707 rutor fanns antingen pals eller palsrelaterat vatten, se figur 17. Dessa fördelade sig med 16 593 rutor inom Norrbottens län och 114 rutor inom Västerbottens län.



Figur 16. Förekomst av 100 x 100 m's rutor med pals.

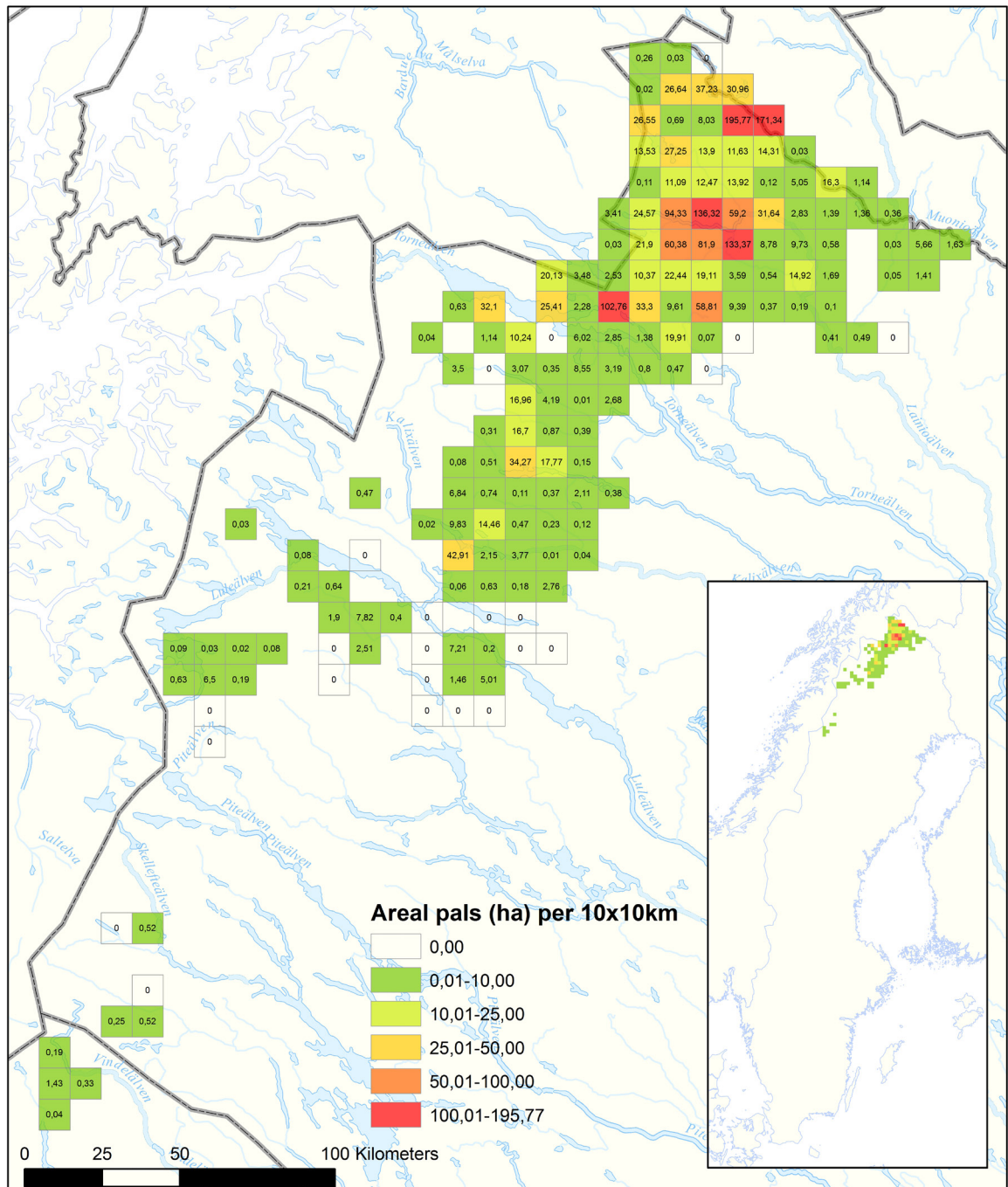
Tabell 2. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom Norrbottens län, Västerbottens län och hela landet.

	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Norrbottens län	12 899	1 975,31	10 196	415,96
Västerbottens län	61	1,99	87	2,58
Hela landet	12 960	1 977,30	10 283	418,54

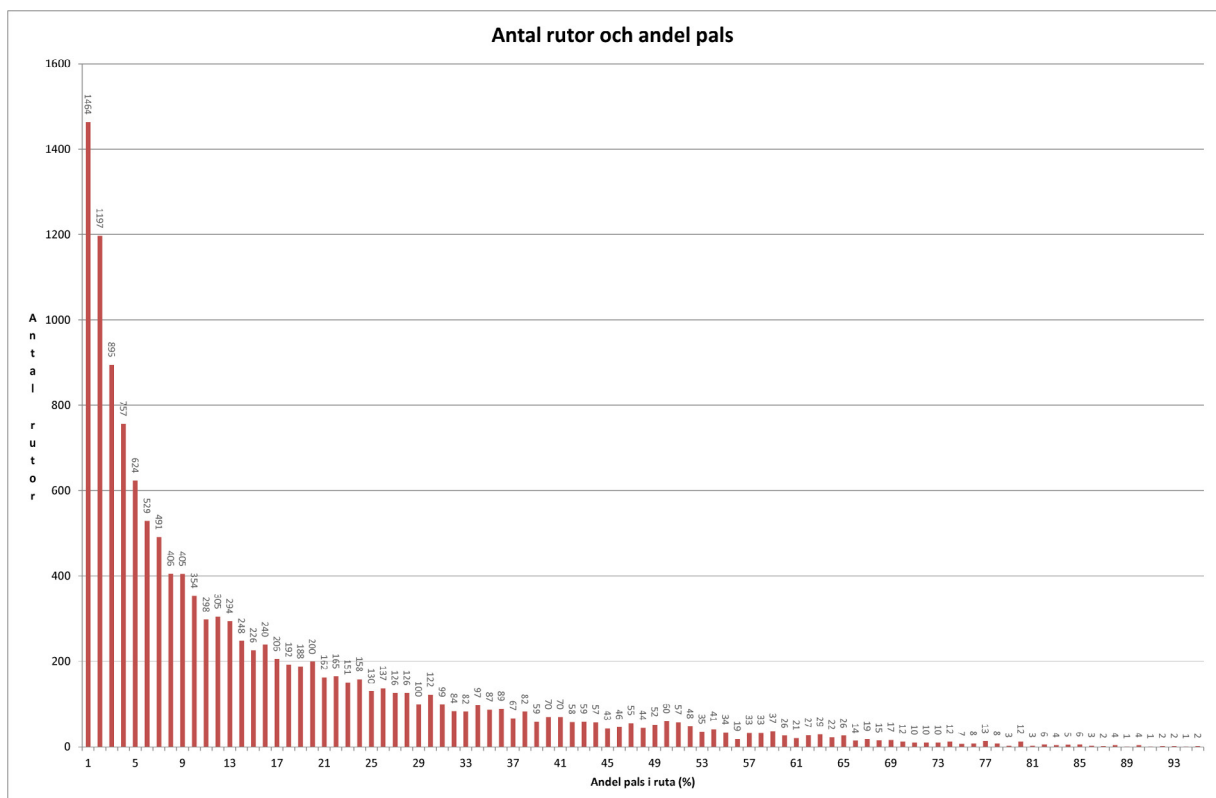


Figur 17. Förekomst av 100 x 100 m's rutor med pals. Kartan visar även 100 x 100 m's rutor med palsrelaterat vatten utan pals.

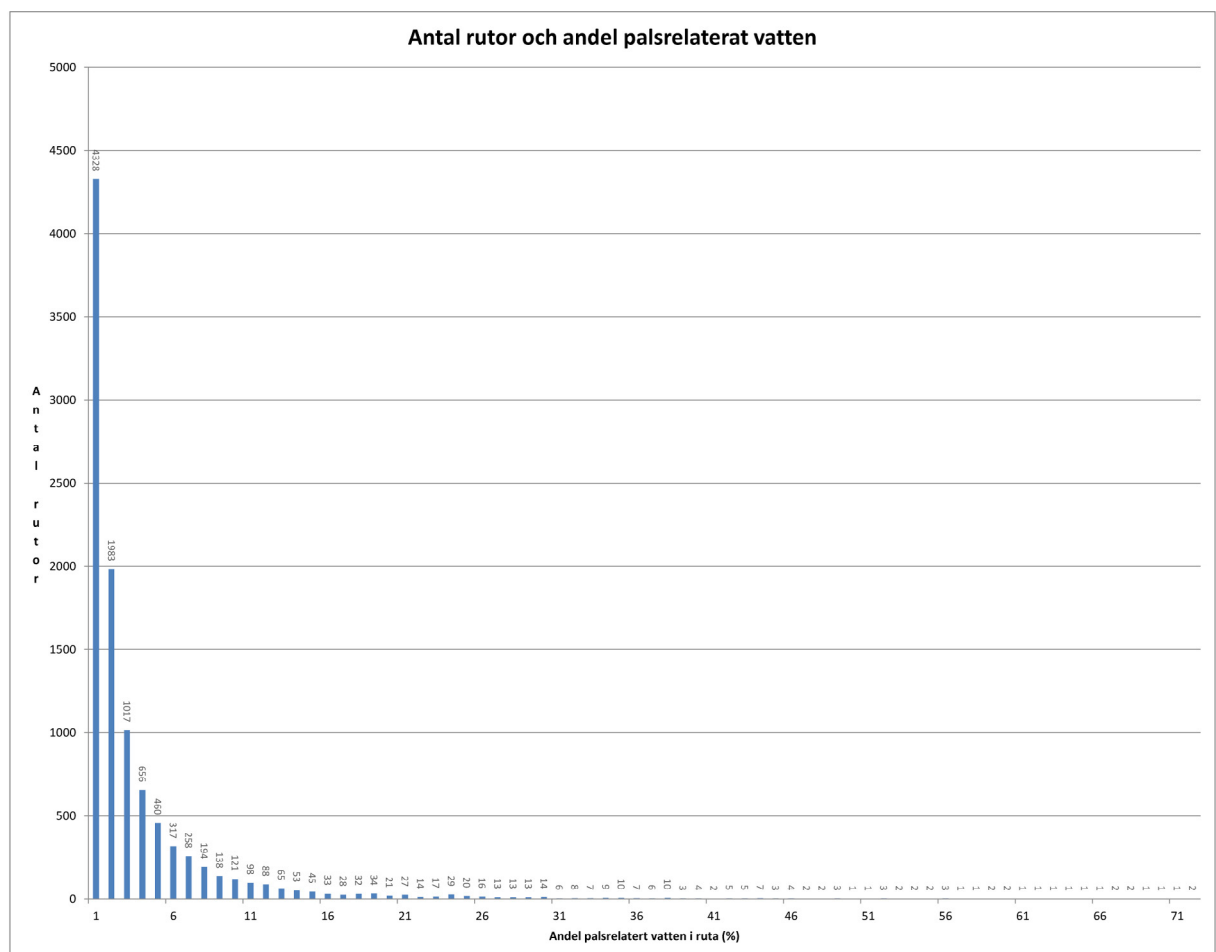
Figur 18 visar förekomst av pals i 10 x 10 km's rutor. I 171 av 10 x 10 km's rutorna förekommer pals eller palsrelaterat vatten. I 152 av dem förekommer pals. I 5 av rutorna finns mer än 100 ha pals. Söder om Keinovuopio finns de två rutor som innehåller störst areal av pals med 195,77 respektive 171,34 ha. Kring Tavvavuoma finns ett par rutor med hög areal 136,32 respektive 133,37 ha. Vid Kattuvuoma finns en ruta med 102,76 ha pals. Dessa rutor sammanfaller med de största sammanhängande palsområdena i landet, se figur 24.



Figur 18. Areal pals i hektar per 10 x 10 km's ruta. Rutor med värde 0 innebär att palsrelaterat vatten förekommer men inte pals.



Figur 19. Fördelning av antal 100 x 100 m's rutor baserat på andel pals. 1 464 rutor innehåller 1 % pals. Andelen varierar från 1-98 %. Medelandel är 15 %. Totala antalet rutor med pals är 12 960.



Figur 20. Fördelning av antal 100 x 100 m's rutor baserat på andel palsrelaterat vatten. 4 328 rutor innehåller 1 % palsrelaterat vatten. Andelen varierar från 1-100 %. Medelandel är 4 %. Totala antalet rutor med palsrelaterat vatten är 10 283.

Palsmyrar i skyddade områden

52,3 % av alla palsmyrar (100 x 100 m's rutor med förekomst av pals) och 47,0 % av all palsareal ligger inom skyddade områden (nationalparker, naturreservat, Natura 2000 SPA- eller SCI-områden), vilket motsvarar 6 779 rutor med palsförekomst och 928,50 ha areal pals, se tabell 3 och figur 21. De palsmyrar som finns inom Västerbottens län är alla skyddade och ligger inom Vindelfjällens naturreservat.

Tabell 3. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom skyddade områden (nationalparker, naturreservat, Natura 2000 SCI- och SPA-områden) och inom icke skyddade områden.

	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Skyddade områden	6 779	928,50	5 514	217,01
Icke skyddade områden	6 181	1 048,80	4 769	201,53

Inom nationalparkerna Abisko, Stora Sjöfallet, Sarek och Padjelanta förekommer pals i 240 rutor med sammanlagt 21,23 ha pals, se tabell 5. Sarek är den nationalpark som har störst förekomst av areal pals med 9,56 ha.

Inom 9 st naturreservat förekommer palsmyrar. I dessa finns pals inom 2751 rutor med sammanlagt 337,26 ha pals, se tabell 5. Torneträsk-Soppero är det naturreservat som har störst förekomst av areal pals med 48,87 ha.

Det finns två kategorier av Natura 2000-områden, SPA (enligt fågeldirektivet) och SCI (enligt habitatdirektivet). Ett område kan vara utpekat som både SPA och SCI. Många av områdena är även nationalpark eller naturreservat. Inom 7 st Natura 2000 SPA-områden finns pals i 4 180 rutor med sammanlagt 602,11 ha pals, se tabell 4. Inom 17 st Natura 2000 SCI-områden finns pals i 6 778 rutor med sammanlagt 928,34 ha pals, se tabell 6.

Av de skyddade områdena är Tavvavuoma det område som innehåller störst areal palsar. Bara inom Tavvavuoma finns 3 731 rutor med pals med sammanlagt 563,76 ha pals, se tabell 4 och 6. Detta område innehåller 28,5 % av hela landets palsareal. Tavvavuoma är utpekat som både Natura 2000 SPA- och SCI-områden, men är inte skyddat som naturreservat eller nationalpark. Området ingår i Naturvårdsverkets nationalparksplan (Naturvårdsverket 2008).

Tabell 4. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom Natura 2000 SPA-områden (enligt fågeldirektivet) med palsmyr, sorterade efter areal pals.

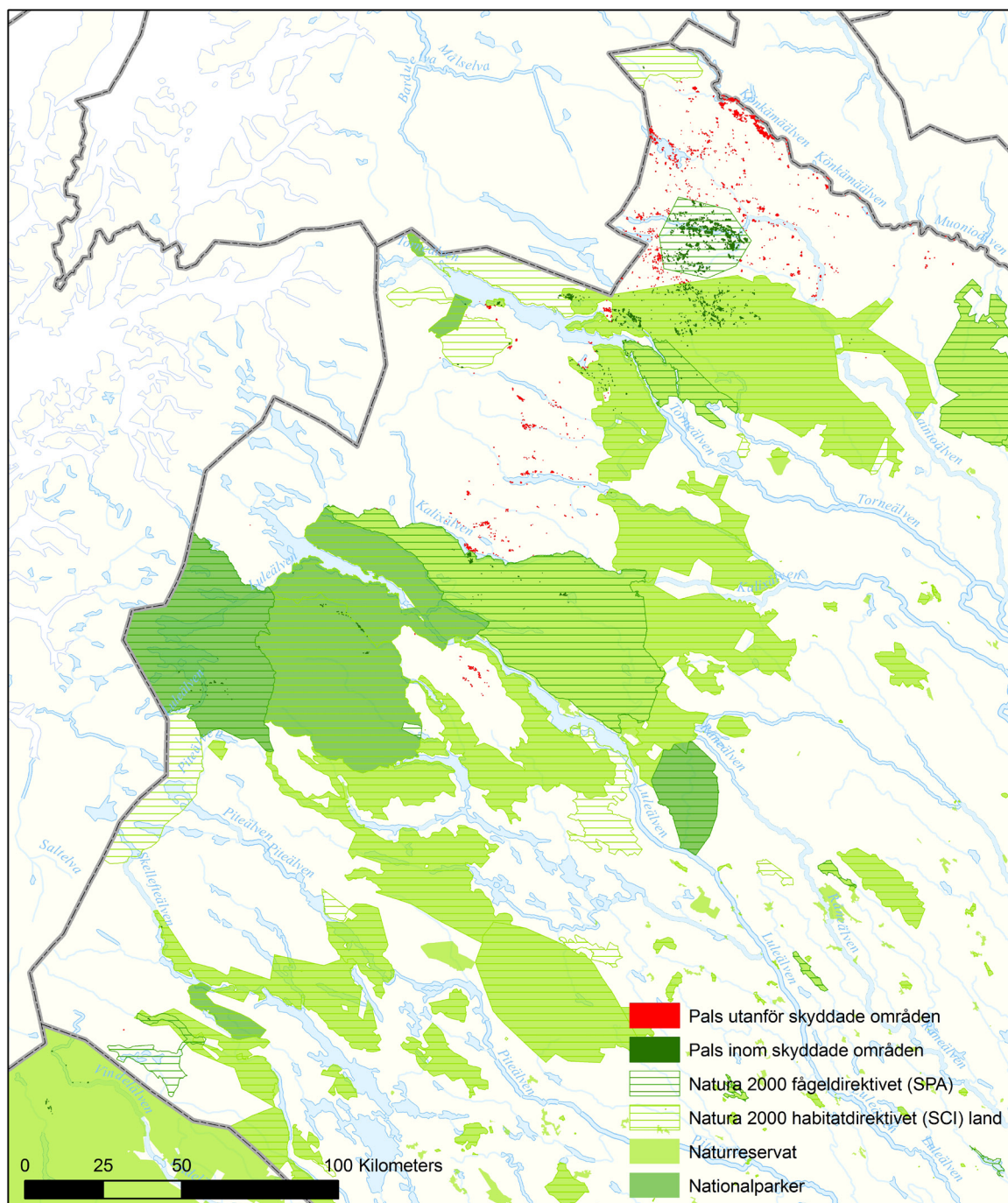
Namn	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Tavvavuoma	3 731	563,76	2714	113,33
Sjaunja	244	23,97	459	18,33
Padjelanta	85	7,44	113	2,97
Alajaure	39	3,91	22	0,35
Vindelfjällen	61	1,99	87	2,58
Påkketanjaure	12	0,52	0	0
Tjålmejaure	8	0,52	1	0,01
Summa:	4 180	602,11	3 396	137,57

Tabell 5. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom nationalparker och naturreservat med palsmyr, sorterade efter areal pals.

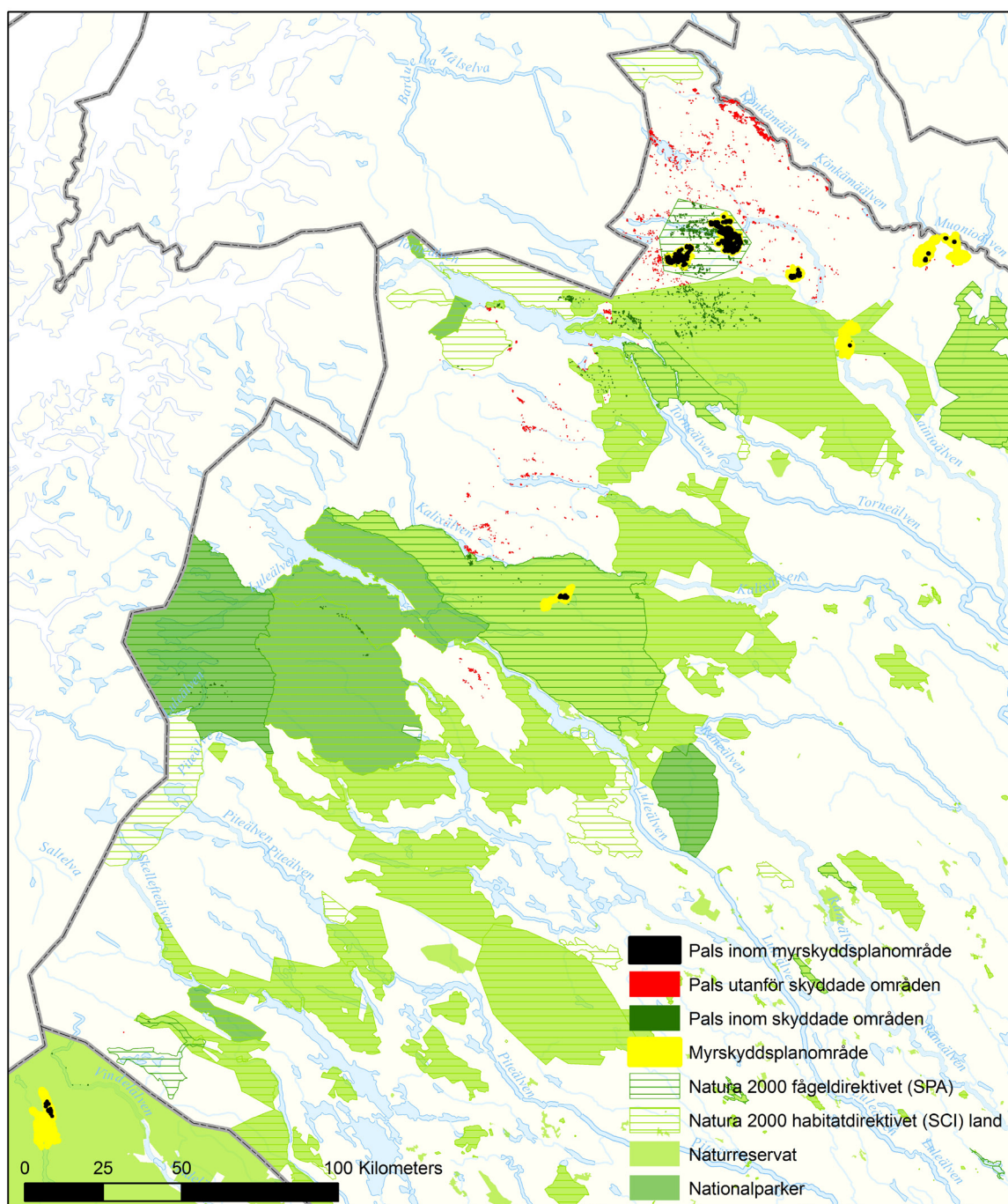
Namn	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Torneträsk-Soppero naturreservat	2 160	279,30	1577	48,87
Sjaunja naturreservat	245	24,13	460	18,42
Rautas fjällurskog naturreservat	174	14,71	127	4,30
Stordalen naturreservat	54	11,81	22	0,35
Sarek nationalpark	118	9,56	248	19,65
Padjelanta nationalpark	85	7,44	113	2,97
Stora Sjöfallet nationalpark	32	3,70	57	3,71
Alajaure naturreservat	39	3,91	22	0,35
Vindelfjällen naturreservat	61	1,99	87	2,58
Abisko nationalpark	5	0,53	1	0,01
Laisdalens fjällurskog naturreservat	8	0,52	1	0,01
Hornavan-Sädvajaure fjällurskog naturreservat	5	0,52	3	0,05
Kaitum fjällurskog naturreservat	5	0,37	3	0,07
Ultevis fjällurskog naturreservat	0	0	29	0,82
Summa:	2 991	358,49	2 822	102,16

Tabell 6. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom Natura 2000 SCI-områden (enligt habitatdirektivet) med palsmyr, sorterade efter areal palsmyr.

Namn	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Tavvavuoma	3 731	563,76	2714	113,33
Torneträsk-Soppero fjällurskog	2 159	279,29	1574	48,68
Sjaunja	244	23,97	459	18,33
Rautas	174	14,71	127	4,3
Stordalen	54	11,81	22	0,35
Sarek	118	9,56	248	19,65
Padjelanta	85	7,44	113	2,97
Nissuntjärro	32	5,05	11	0,25
Alajaure	39	3,91	22	0,35
Stora Sjöfallet	32	3,70	58	3,72
Vindelfjällen naturreservat	61	1,99	87	2,58
Norra Torneträsk	19	0,92	22	0,89
Abisko	5	0,53	1	0,01
Laisdalens fjällurskog	8	0,52	1	0,01
Hornavan-Sädvajaure fjällurskog	5	0,52	3	0,05
Kaitum fjällurskog	5	0,37	3	0,07
Pältsa	7	0,29	20	0,57
Summa:	6 778	928,34	5 485	216,11



Figur 21. Palsmyrar inom och utanför skyddade områden, dvs nationalparker, naturresevat, Natura 2000 SPA-områden och Natura 2000 SCI-områden.



Figur 22. Pals inom områden som finns med i Myrskyddsplanen. Kartan visar även palsmyrar inom och utanför skyddade områden, dvs nationalparker, naturresevat, Natura 2000 SPA-områden och Natura 2000 SCI-områden.

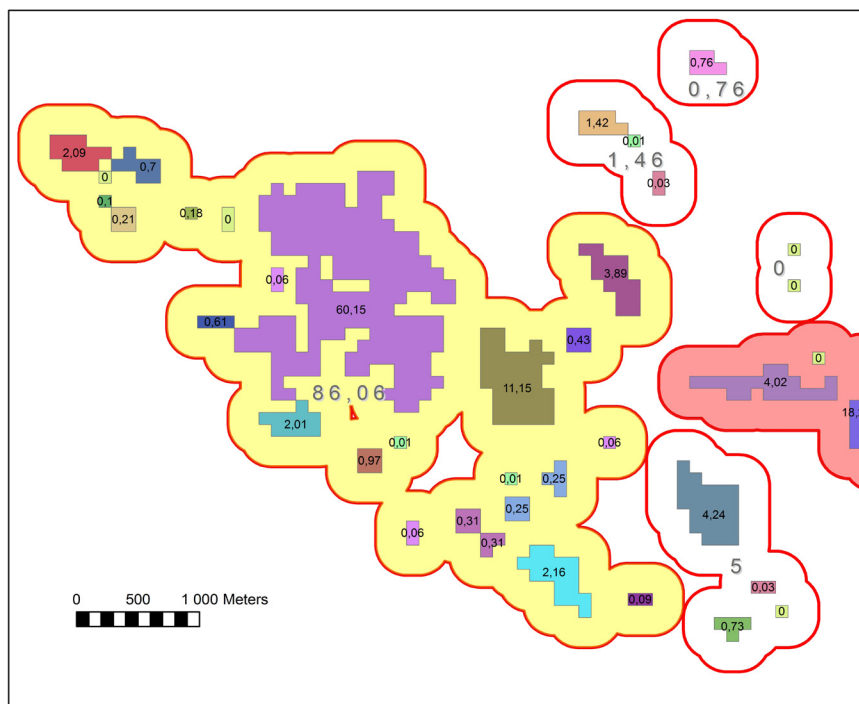
Naturvårdsverket har tagit fram en nationell myrskyddsplan som redovisar ett urval av landets mest värdefulla myrar. I planen finns områden som redan är skyddade men även sådana som är planerade att skyddas. Inom 8 st myrskyddsplanobjekt förekommer pals i 1 765 rutor vilket motsvarar 281,76 ha, se tabell 7 och figur 22. Ett av objekten ligger i Västerbottens län, Tärnasjön & Ånkardalen. De övriga ligger i Norrbottens län. Av dessa är 269,96 ha av palsa- realen redan skyddade i form av nationalpark, naturresevat eller natura 2000. Resterande 11,8 ha av palsa- realen är inte skyddat och finns inom objekten Kuusivuoma, Pounuvuoma och Kuukkavuoma.

Tabell 7. Pals och palsrelaterat vatten redovisad som antal 100 x 100 m's rutor med förekomst samt areal i hektar inom myrskyddsplansobjekt med palsmyr, sorterade efter areal pals.

Namn	Skydd	Antal rutor med pals	Areal pals (ha)	Antal rutor med palsrelaterat vatten	Areal palsrelaterat vatten (ha)
Tavvavuoma	SPA, SCI	1 192	219,33	707	32,04
Nammoaivsuotnju	SPA, SCI	362	46,23	189	6,75
Kuusivuoma	Ej skyddad	81	7,33	56	2,94
Pounuvuoma	Ej skyddad	22	3,68	0	0
Tjällarape	NR, SPA, SCI	51	2,75	82	3,39
Tärnasjön & Ånkar-dalen	NR, SPA, SCI	42	1,47	53	128
Kuukkavuoma	Ej skyddad	12	0,79	0	0
Rikkisvuoma	NR, SCI	3	0,18	0	0

Sveriges största palsmyrområden

För att hitta de områden som innehåller de största arealerna pals i landet har en utsökning gjorts med hjälp av data från karteringen. Analysen har gjorts på två olika sätt. Vid den första analysen har sammanhängande områden skapats genom sammanslagning av angränsade rutor med förekomst av pals eller palsrelaterat vatten. För respektive område har sedan arealen pals summerats, se figur 23. Vid den andra analysen har områdena skapats genom att en buffring på 250 m kring rutor med förekomst av pals eller palsrelaterat vatten. För respektive område har sedan arealen pals summerats, se figur 23.



Figur 23. För att söka ut sammanhängande områden med störst palsareal analyserades rutorna på två olika sätt. Det ena sättet var att slå samman alla angränsande rutor som innehöll pals eller palsrelaterat vatten. Det andra sättet var att skapa en buffertzoon på 250 m kring rutor som innehöll pals och eller palsrelaterat vatten. För respektive sammanhängande område summerades palsarealen från rutorna som ingår i respektive område. I exemplet ovan visas Arbuvuopmi som genom den första varianten av sammanslagning innehåller flera ytor men den största är 60,15 ha pals (lila yta) och genom den andra varianten med buffertzoon innehåller 86,06 ha pals (gul yta med röd kantlinje).

Av de 16 707 rutor med förekomst av pals eller palsrelaterat vatten skapades vid analysen utan buffring 2 709 st sammanhängande områden. Tabell 8 visar de tio områdena i Sverige med största areal pals. Vissátvuopmi ligger i topp med sina 152,01 ha pals. Fem av områdena ligger inom skyddade områden. Fyra av dem ligger inom Tavvavuoma som är Natura 2000 SPA- och SCI-område. Ett område, Ribasvuomus, ligger inom naturreservatet Torneträsk-Soppero fjällurskog som även är ett Natura 2000 SCI-område.

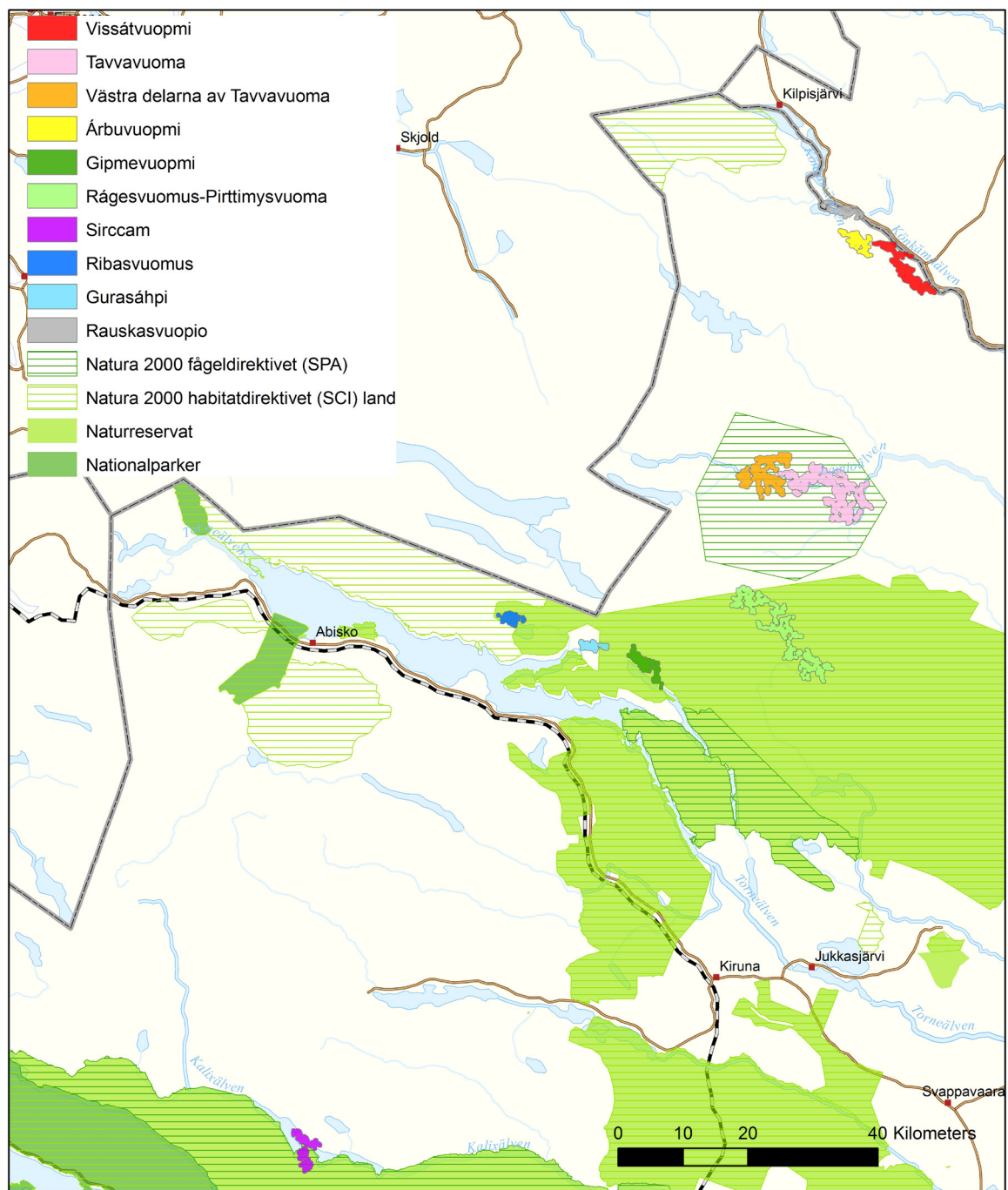
Vid analysen med buffring på 250 m skapades 754 områden. Tabell 9 och figur 24 visar de tio områdena i Sverige med största areal pals som denna utsökning med buffertzonen resulterade i. I likhet med de sammanslagna områdena utan buffertzonen ligger Vissátvuopmi i topp med 273,75 ha pals.

Tabell 8. De tio största palsområdena i Sverige, sammanhängande områden (100 x 100 m's rutor med pals eller palsrelaterat vatten) sorterade efter areal pals.

Namn	Skydd	Areal pals (ha)
Vissátvuopmi	Ej skyddat	152,01
Árbuvuopmi	Ej skyddat	60,15
Tavvavuoma, längs Juotojoki	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	43,81
Tavvavuoma, väster om Tavvavjaure	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	42,52
Vissátvuopmi, längs Sabitjohka	Ej skyddad	39,91
Ribasvuomus	Torneträsk-Soppero fjällurskog naturreservat, Natura 2000 SCI	30,41
Vissátvuopmi, nordväst Veivijärvi	Ej skyddad	29,87
Tavvavuoma, lång bäck från Tavvavjaure	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	26,92
Tavvavuoma, norr om Tavvaeno	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	26,67
Oaggujeaggi	Ej skyddad	21,58

Tabell 9. De tio största palsområdena i Sverige, sammanhängande områden (250 m buffring kring 100 x 100 m's rutor med pals eller palsrelaterat vatten) sorterade efter areal pals.

Namn	Skydd	Areal pals (ha)
Vissátvuopmi	Ej skyddad	273,75
Tavvavuoma	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	271,25
Västra delarna av Tavvavuoma	Tavvavuoma, Natura 2000 SPA, SCI	105,74
Árbuvuopmi	Ej skyddad	86,06
Gipmevuopmi	Torneträsk-Soppero fjällurskog, naturreservat, Natura 2000 SCI	69,62
Ragesvuomus-Pirttimysvuoma	Torneträsk-Soppero fjällurskog, naturreservat, Natura 2000 SCI (en liten del längst i norr ej skyddad)	57,74
Sirccam	Södra delen ingår i Sjaunja naturreservat, Natura 2000 SPA SCI. Norra delen ej skyddad.	50,70
Ribasvuomus	Torneträsk-Soppero fjällurskog, naturreservat, Natura 2000 SCI	50,13
Gurasáphi	Västra delen ej skyddad. Östra delen ingår i Torneträsk-Soppero fjällurskog, naturreservat, Natura 2000 SCI	35,11
Rauskasvuopio	Ej skyddad	34,34



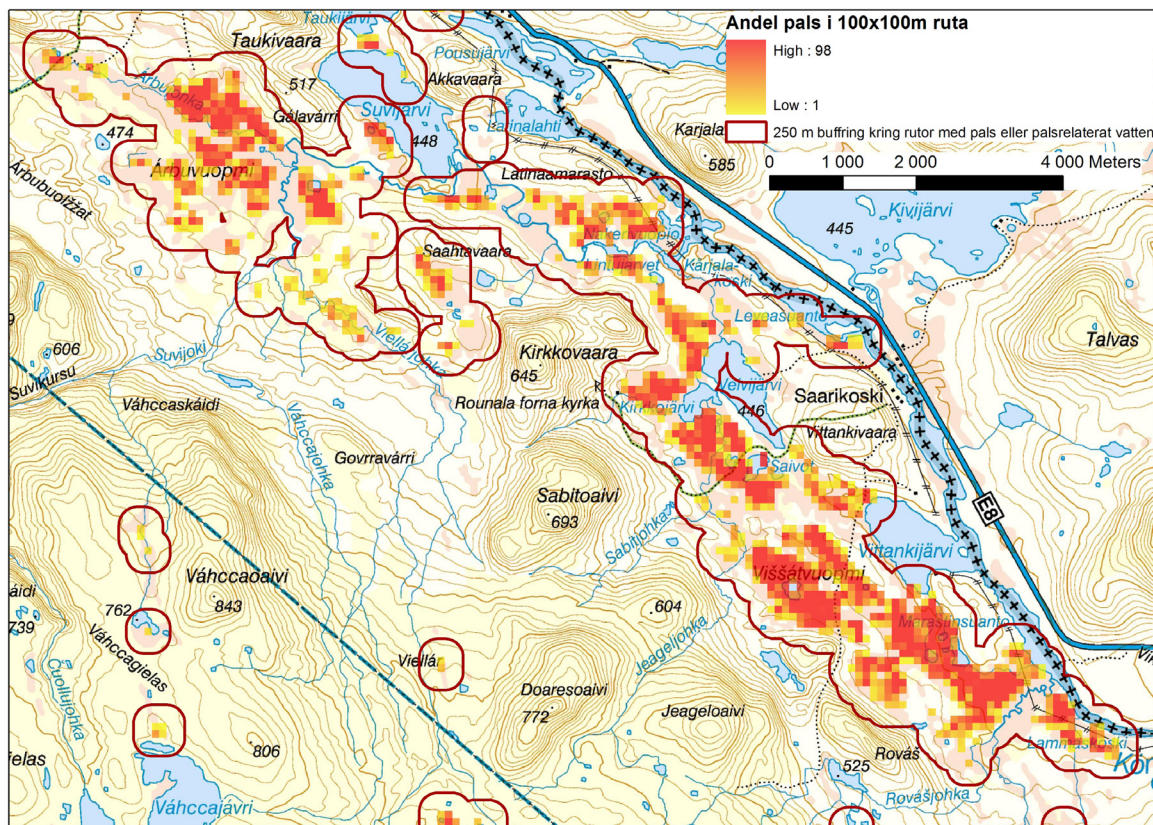
Figur 24. De tio största sammanhängande områdena med avseende på palsareal. Avgränsning av områdena baseras på en buffertzoon på 250 m kring 100 x 100 m's rutor med förekomst av pals och/eller palsrelaterat vatten. Områdena är därefter sorterade på palsareal. Vissátvuopmi innehåller mest pals i hela landet med sina 273,75 ha pals.

Vissátvuopmi – Sveriges största palsmyrområde

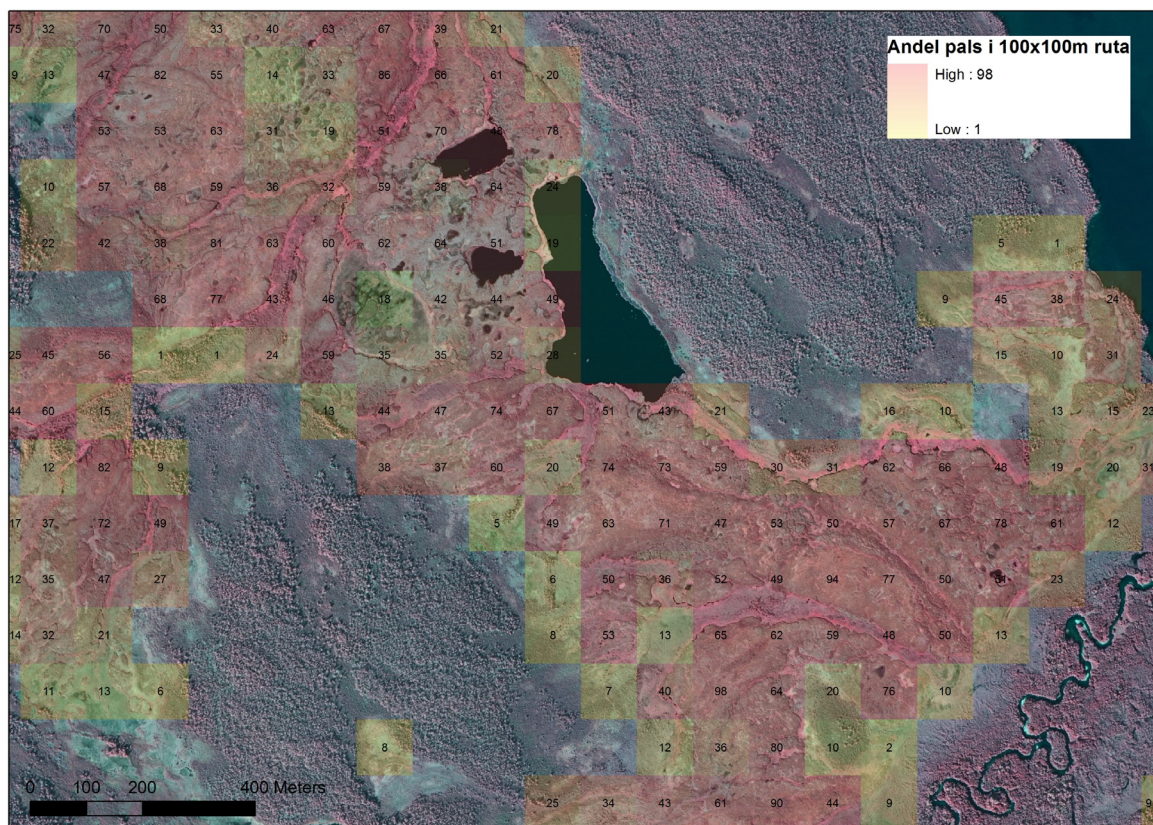
Det största sammanhängande området med palsmyr är Vissátvuopmi som ligger söder om Keinovuopio. Med en buffring på 250 m kring de sammanhängande 100 x 100 m's rutorna med pals så innehåller området hela 273,75 ha pals, vilket utgör 13,8 % av Sveriges palsareal, se tabell 9. Palsmyrar förekommer här på en sträcka av ca 12 km, se figur 25. Vissátvuopmi innehåller även mest palsareal om man tittar på sammanhängande 100 x 100 m's rutor med förekomst av pals eller palsrelaterat vatten, se tabell 8. Detta område ligger även i den 10 x 10 km's rutor med störst palsareal, se figur 18.

På Vissátvuopmi finns vidsträckta palsflak med relativt låg höjd. Täckningsgraden av pals är hög i området, se figur 26. Många av palsarna har mycket lav i bottenkiktet. I området förekommer en speciell typ av palsvegetation som domineras av halvgräs som t.ex. tuvull, se figur 27. Denna palstyp är sällsynt förekommande inom Sveriges palsområden. Även välutvecklade embryonala palsar påträffas här även om det är i begränsad omfattning, se figur 28. Palstyperna och vegetationen tyder på att Vissátvuopmis palsar är yngre än palsområdena i Tavvavuoma.

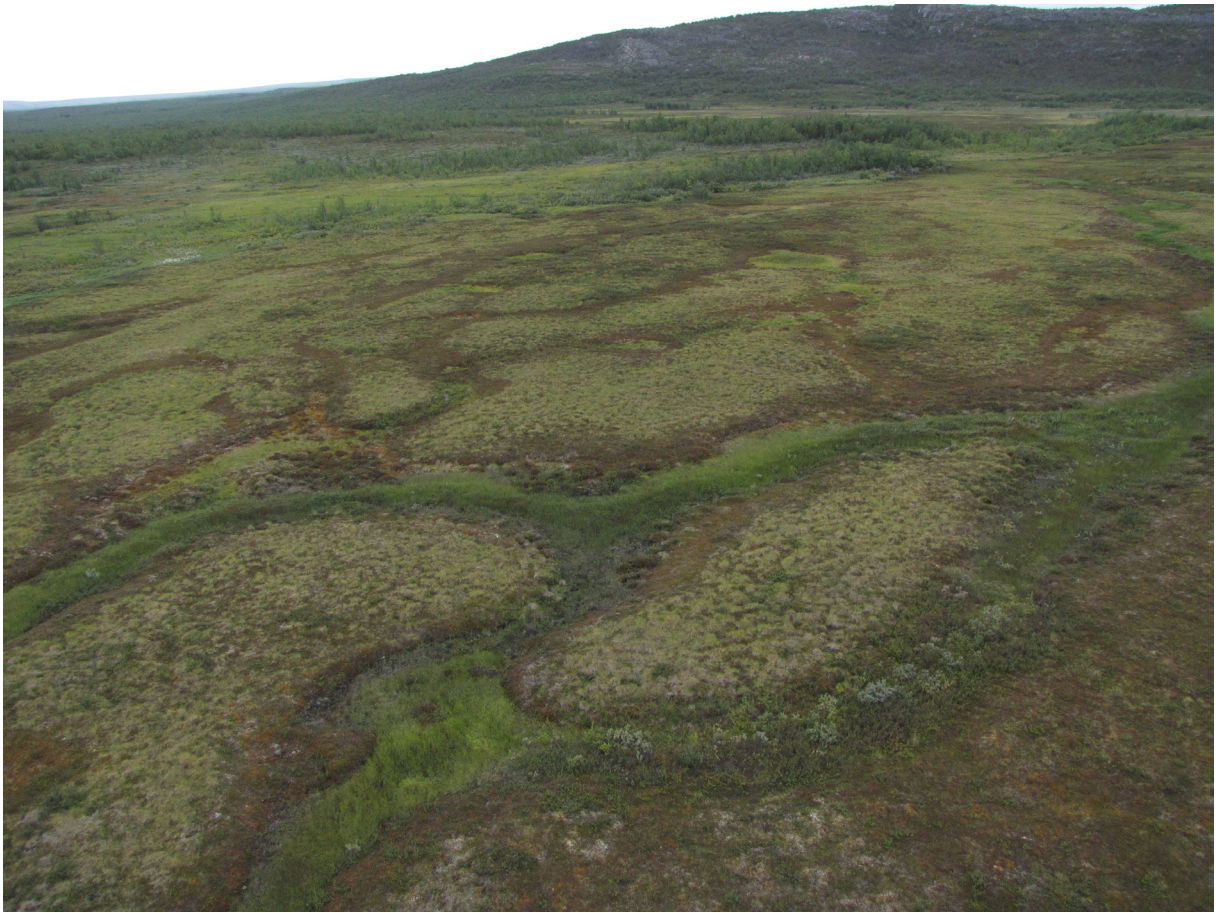
Vissátvuopmi ligger inte inom något skyddat område.



Figur 25. Längs Könkkämäälven söder om Keinovuopio ligger Vissátvuopmi som är en av Sveriges största palsmyrområden med avseende på sammanhängande areal pals. De avgränsade områdena är 250 m buffringar kring 100 x 100 m's rutor med förekomst av pals eller palsrelaterat vatten. Rutorna visar andel pals i en skala från rött (hög andel) till gult (låg andel). I nordväst ligger ett annat palsmyrområde, Árpovuopmi, som finns med bland de palsmyrar som har högsta sammanhängande arealer av pals.



Figur 26. Vissátvuompi är en av de arealmässigt största palsmyrarna i Sverige. Ovan visas 100 x 100 m's rutor med andel pals över ett delområde av Vissátvuompi. Rutorna visar andel pals i en skala från rött (hög andel) till gul (låg andel). Siffrorna i rutorna står för andel pals från 1-100 %. Nedan visas de vidsträckta palsflaken på Vissátvuompi. IR-ortofoto ovan från 2010. Foto nedan från augusti 2013.



Figur 27. På Vissätvuompi finns palsar med relativt låg höjd och mycket halvgräs som till exempel tuvull i fältskiktet. Förnan från tuvullen ger palsarna ett ljust intryck, se ovan. Bilden nedan är från centrala delen av en av palsarna ovan. Augusti 2013.

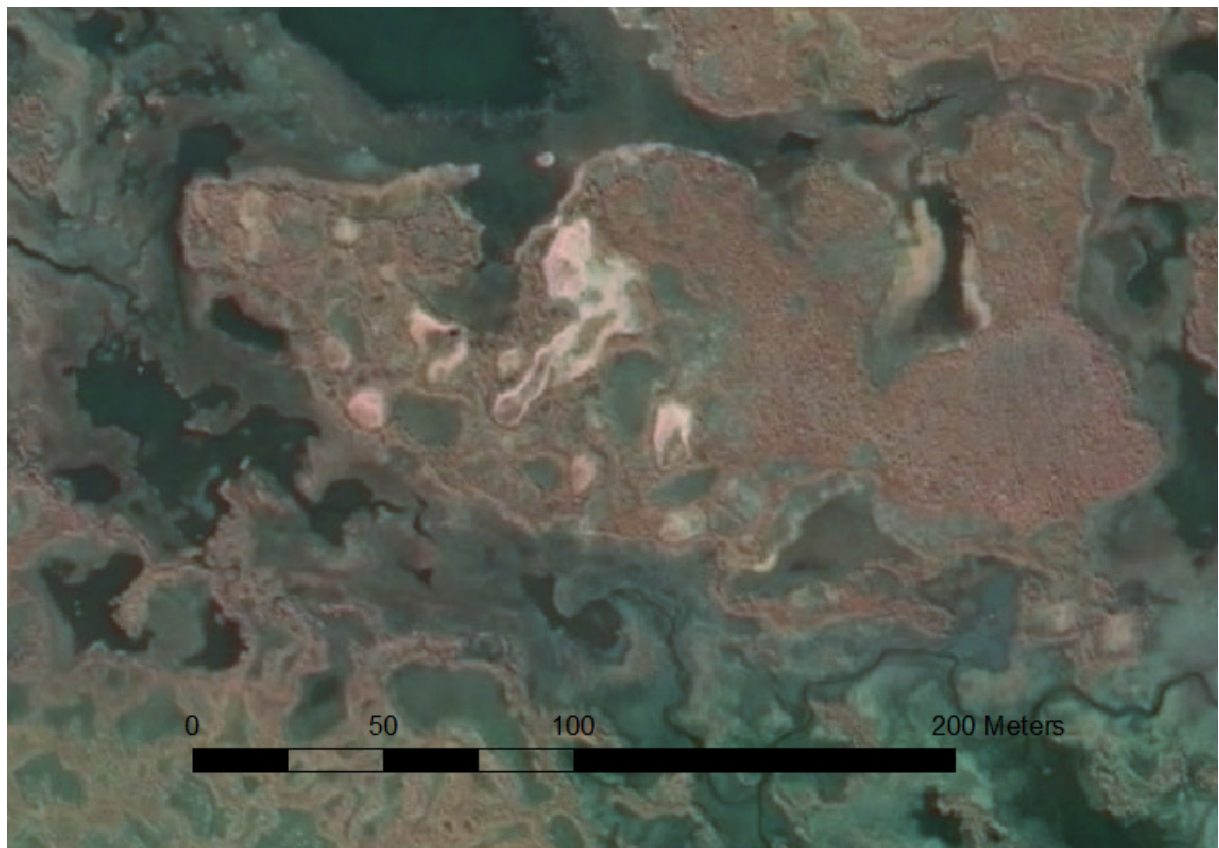


Figur 28. På Vissátvuompi finns även embryonala palsar, se de ljusa torvkullarna nedan. Bilden ovan visar ett område med relativt unga palsar som tillkommit i ett igenvuxet palskar. Av de unga palsarna har vissa redan delvis kollapsat och bildat palskar igen. Augusti 2013.

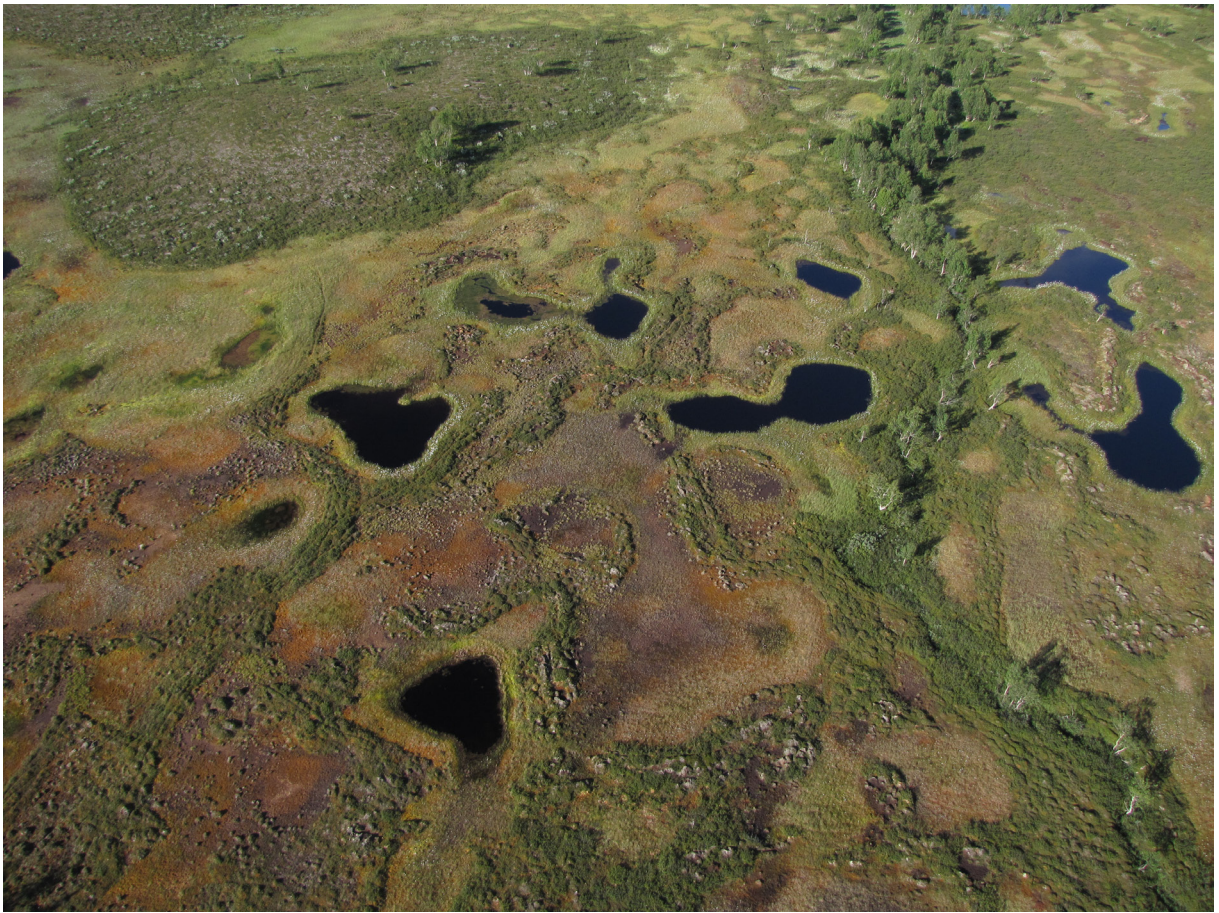
Sydliga palsmyrar

Den sydligaste palsmyren som påträffats under karteringen är Vuomavaggi och ligger i Västerbottens län, se figur 30. Den mest kända palsmyren i Västerbotten ligger i Laivadalen. Här fanns palsar som var upp till 4,5 m höga under 1960-talet (Wramner 1967). Därefter har stora förändringar skett och i dag återstår bara vattenfyllda palskar med palsrester i kanterna, se figur 31. Den palsmyr som har de högsta kvarvarande palsarna i Västerbotten ligger vid Vindelkroken, se figur 32. Uppskattningsvis är de palsarna ca 2-3 m höga.

Den sydligaste palsmyren i Norrbottens län ligger vid Gággágielas, se figur 33. Dessa palsar är relativt unga. Risvegetationen har inte hunnit utvecklas på dessa palsar. De högsta partierna har låg risvegetation. Palsarna är ljusa och har relativt mycket lav i bottenskiktet. Men palskaren i anslutning visar att palsarna är under nedbrytning.



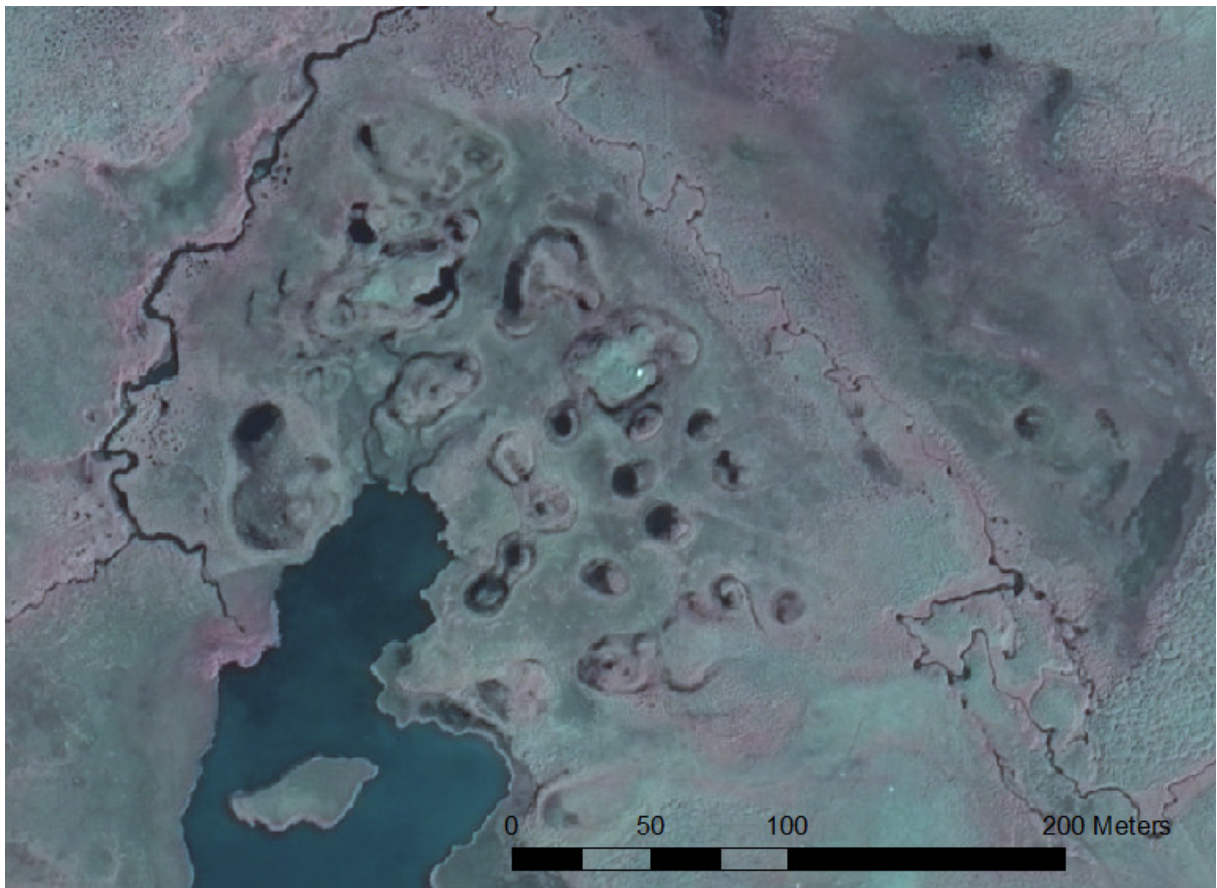
Figur 30. Den sydligaste palsmyren som påträffades vid karteringen har enbart kvar palsrester i kanterna och omger de rosafärgade mjukmattekärren i bilden. Mjukmattekärren är igenväxta palskar. Vuomavaggi, Västerbottens län. IR-ortofoto 2008.



Figur 31. Av de 4,5 m höga palsarna som fanns i Laivadalen under 1960- och 1970-talet återstår idag vattenfyllda palskar med små palsrester i kanterna av palskaren, se bilden ovan. På den nedre bilden visas avfotograferade foton tagna av Per Wramner från samma punkt från 1965 (övre färgbild) och 1972 (nedre svartvit bild) då de höga palsarna fanns kvar, men redan då var de i en nedbrytningsfas. Augusti 2012.



Figur 32. Vid Vindelkroken finns den palsmyr som har de bäst utvecklade palsarna i Västerbottens län, se bild ovan och nedan. Palsarna är ca 2-3 m höga. Augusti 2012.



Figur 33. Sydligaste palsmyren i Norrbottens län ligger vid Gággágielas. Palsarna är relativt unga, men palskaren i anslutning visar tecken på nedbrytning. På fotot nedan ses stolpar och renstängsel, augusti 2012. I ortofotot ovan ses högen med stolparna som en vit prick i mitten av bilden. IR-orto från 2010.

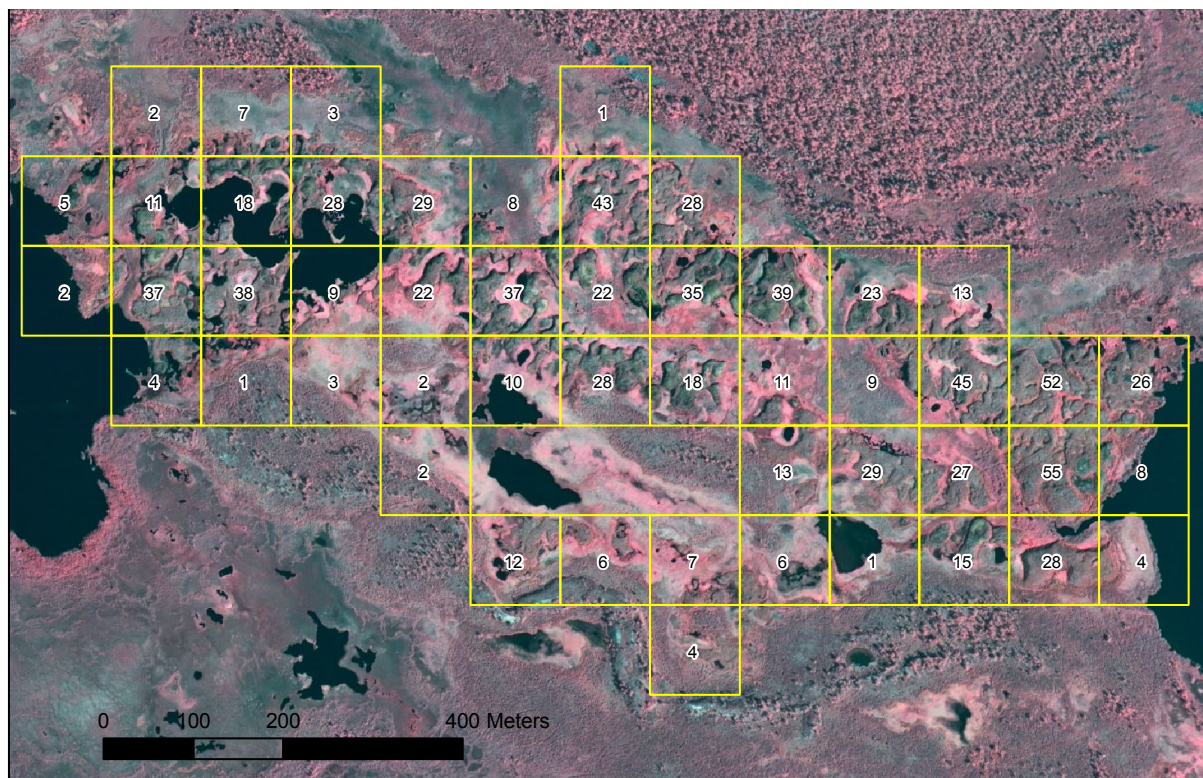
Artikel 17-rapportering av palsmyr

Det huvudsakliga syftet med karteringen var att resultatet skulle utgöra underlag till artikel 17-rapporteringen för habitatdirektivet. Underlaget överlämnades till ArtDatabanken i april 2013 för vidare rapportering till EU. Vid den tidpunkten pågick fortfarande karteringen, men var slutförd inom större delen av palsmyrarnas utbredningsområde. I norra delen av Norrbottens län fanns områden som inte var färdigkarterade. En förekomstskartering var i stort sett klar, dvs det var registrerat inom vilka rutor det fanns pals och/eller palsvatten men andelarna var inte angivna. Även vissa svårbedömda rutor som krävde en ytterligare genomgång fanns med. För de icke färdigkarterade områdena gjordes istället en uppskattningsberäkning som grundade sig på de färdigkarterade rutorna.

För att beräkna areal palsmyr, dvs komplex av pals, palskar, palsgöl och palslagg enligt Natura 2000-definitionen, gjordes ett antagande att en 100 x 100 m's ruta innehållande 1-100 % av pals även innehåller de övriga palsstrukturerna som ingår i definitionen palsmyr, se figur 34. I tabell 10 redovisas den inrapporterade palsmyrsarealen för 2013 som var 13 678 ha. Nästa rapporteringstillfälle är år 2019.

Tabell 10. Inrapporterad areal palsmyr för 2013. Med palsmyr avses 100 x 100 m's ruta med förekomst av pals. Det är inte areal pals som avses utan palsmyr, som omfattar pals, palskar, palsgöl och palslagg.

Län	Areal palsmyr = 100 x 100 m's rutor med förekomst av pals (ha)
Norrbottens län	13613
Västerbottens län	65
Summa	13678



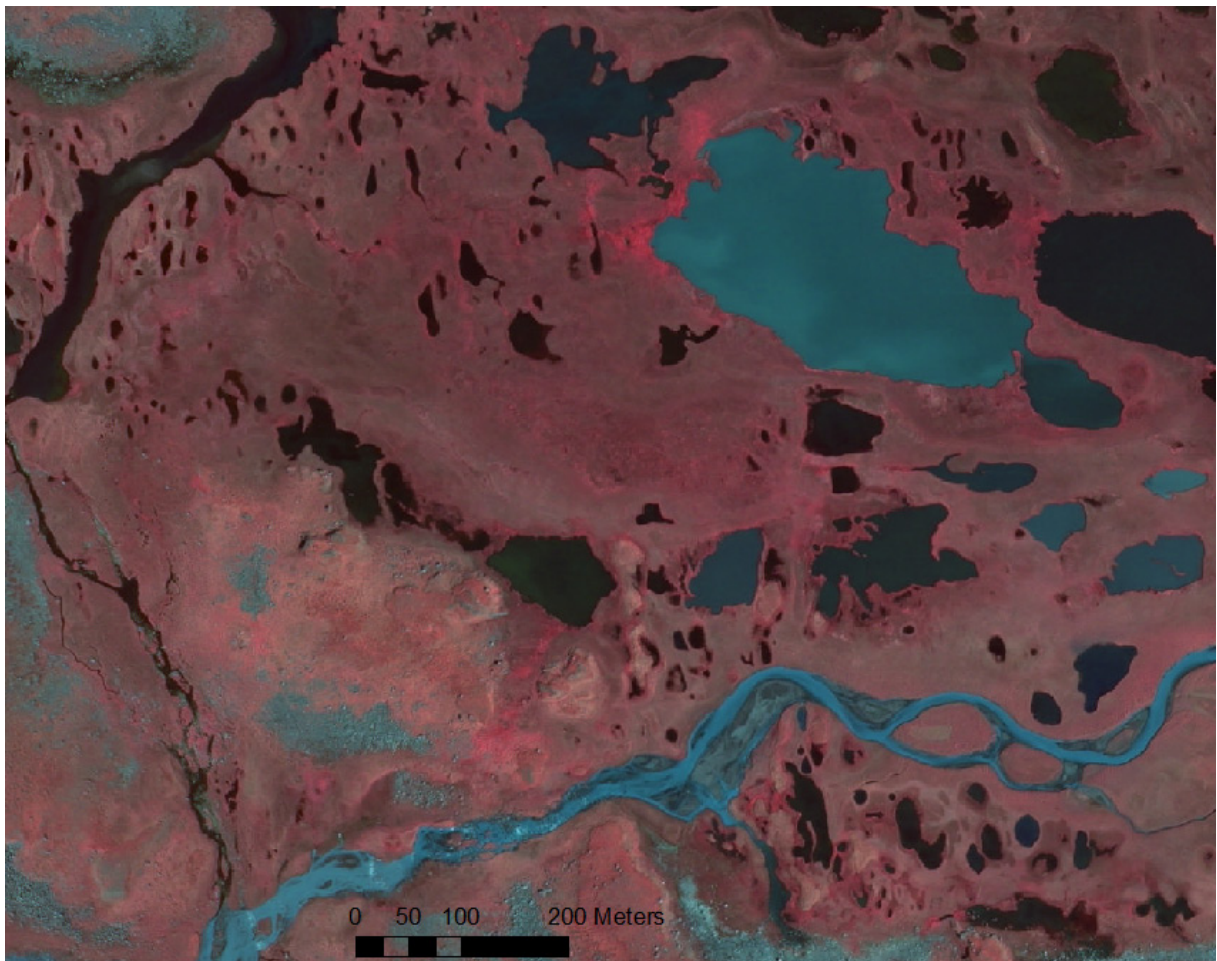
Figur 34. För att beräkna areal palsmyr, dvs komplex av pals, palskar, palsgöl och palslagg enligt Natura 2000-definitionen, gjordes ett antagande att en 100 x 100 m's ruta innehållande 1-100 % av pals även innehåller de övriga palsstrukturerna som ingår i definitionen palsmyr. Exempelt ovan är från Tavvavuoma. Andel pals anges i 100 x 100 m's rutans mitt. Ortofoto från 2010.

Diskussion

Palsliknade bildningar

Karteringen har utförts med hjälp av flygbildstolkning vilket innebär att definitionen av vad som angetts som pals har fått anpassats till det som är möjligt att se i flygbild. Det går att se om det finns torv eller torvmarksvegetation, men tjockleken på torven är svårare att avgöra i flygbild. I vissa fall finns övergångsformer mellan lithalsar som inte har torv på ytan och palsar med torvbeklädd yta. Övergångsformerna är mycket palslika i flygbild och har tolkats som pals i denna karteringen. De förekommer i större utsträckning i och norr om Tavvavuoma. Men även i Sarek och Padjelanta finns några områden med dessa palsliknande övergångsformer, bl.a. vid Suottajjavvre, Guhkesvágge och Bierikjåhkå samt vid Staloluokta, se figur 35-38. De torvbeklädda delarna har ca 1 dm torv som täcker finkorniga sediment. I dessa områden ligger tjälen djupare än palsmyrarna i norr. Vid fältkontroll användes en 1 m lång sond men tjälen låg djupare än så. Att sticka ner en sond i sediment går trögt jämfört med i torv och försök att komma ner till tjälen gjordes inte på dessa platser.

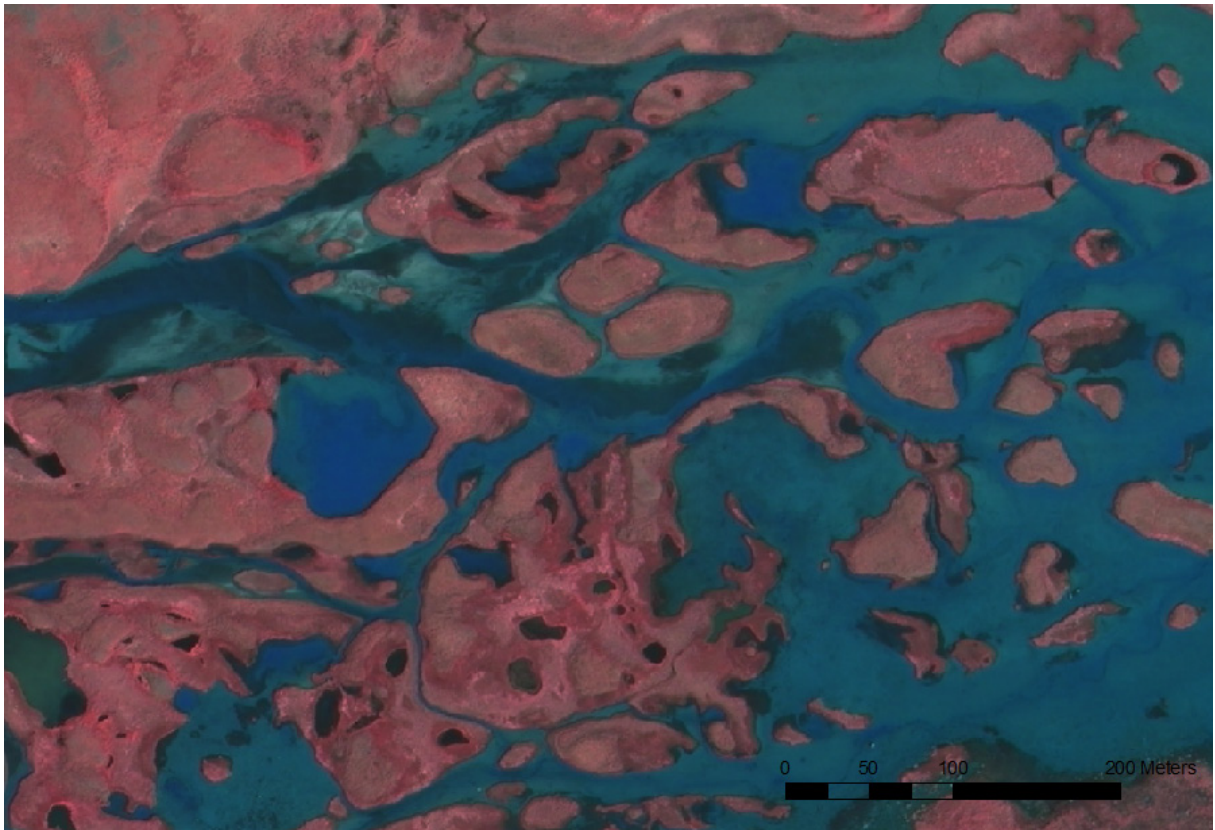
Pingos är en mycket sällsynt företeelse i svenska fjällen. De utgörs av kullar av mineraljord med en massiv iskärna och har bildats då vatten genom hydrostatiskt tryck har trängts upp och frusit, se figur 39. De har inte samma bildningsätt som palsar som bildas genom tjällyftning. I Sverige förekommer de i samma områden som palsar. Pingos är större former än palsar. De kan ändå vara mycket svårt att skilja från palsar i flygbild. I denna kartering kan det i något fall finnas pingos som kommit att ingå i begreppet pals.



Figur 35. Söder om Suottasjjavvre inom Sareks nationalpark finns ett område med övergångsformer mellan palsar och lithalsar. Området innehåller en stor mängd vattensamlingar som är ett tecken på att det tidigare funnits mer palsar och lithalar än vad det gör idag. IR-ortofoto från 2008. I figur 36 visas foton över samma område.



Figur 36. Söder om Suottasjávrrre inom Sareks nationalpark finns en område med en stor mängd vattensamlingar som är ett tecken på att det tidigare funnits mer palsar och lithalar än vad det gör idag. De låga kullarna i förgrunden är palsar med ett tunt torvlager med underliggande sediment. Augusti 2013.



Figur 37. Inom Sareks nationalpark där Bierikjåhka rinner ut till Vuojnesluobbala bildas ett delta med övergångsformer mellan palsar och lithalsar. Vissa av kullarna har ca 5-10 cm torv vid ytan och andra har enbart sediment. Avsmältning av underliggande is har skapat vattensamlingar i anslutning till dem. Ovan : IR-ortofoto 2008. Den nedre bilden är tagen i västra delen, augusti 2013.



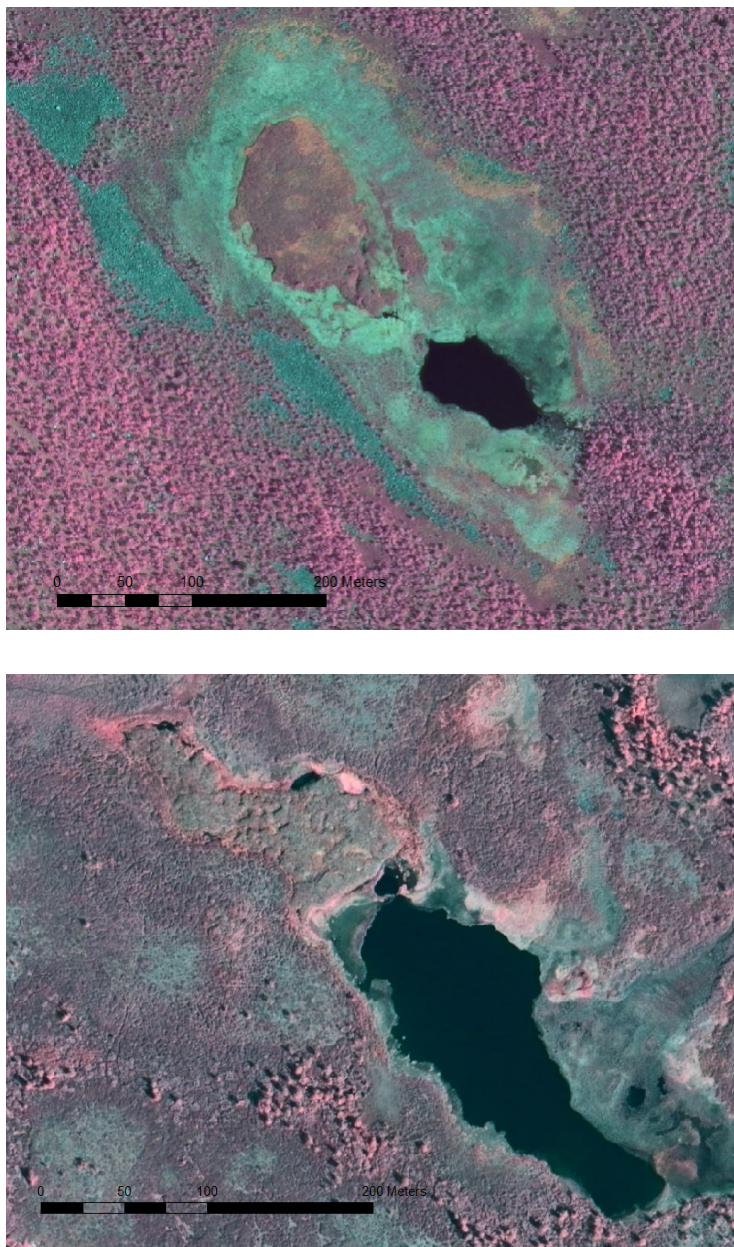
Figur 38. Avsmälning av underliggande is har skapat vattensamling kring övergångsform mellan pals och lithalsa. Fotot är taget i den östra delen av deltat i Bierikjåhka, se ortofoto överst i figur 37. Augusti 2013.



Figur 39. Pingos vid Kätikjärvet. Pingos har uppkommit genom hydrostatiskt tryck där vatten frusit när det kommit upp i frusen mark med permafrost. De består av mineraljord med en massiv iskärna. Den större pingon till vänster är ca 7 m hög (Lagerbäck & Rodhe 1985). Augusti 2010.

Palsrelaterat vatten

Vid framtagande av metod testades en uppdelning av palsrelaterat vatten i olika typer; vatten i palsgöl, palskar, palslagg och ytor där det tidigare funnits pals. Men allt för många övergångsformer fanns mellan de olika typerna och därför valdes att enbart använda klassen palsrelaterat vatten. Att bedöma palsrelaterat vatten har i vissa fall inte varit lätt, se exempel i figur 40. Trots svårigheter med att avgöra om det är palsrelaterat vatten eller inte valdes att göra det eftersom informationen kan vara användbar. Det ger i många fall information om det funnit palsar där det idag enbart kvarstår vattensamlingar. Det kan även ge information som kan kopplas till biologisk mångfald som t.ex. ett rikt fågelliv. Parametern "palsrelaterat vatten" är osäkrare än parametern "pals". Vid en eventuell uppföljning av karteringen är pals säkrare att följa än palsrelaterat vatten.

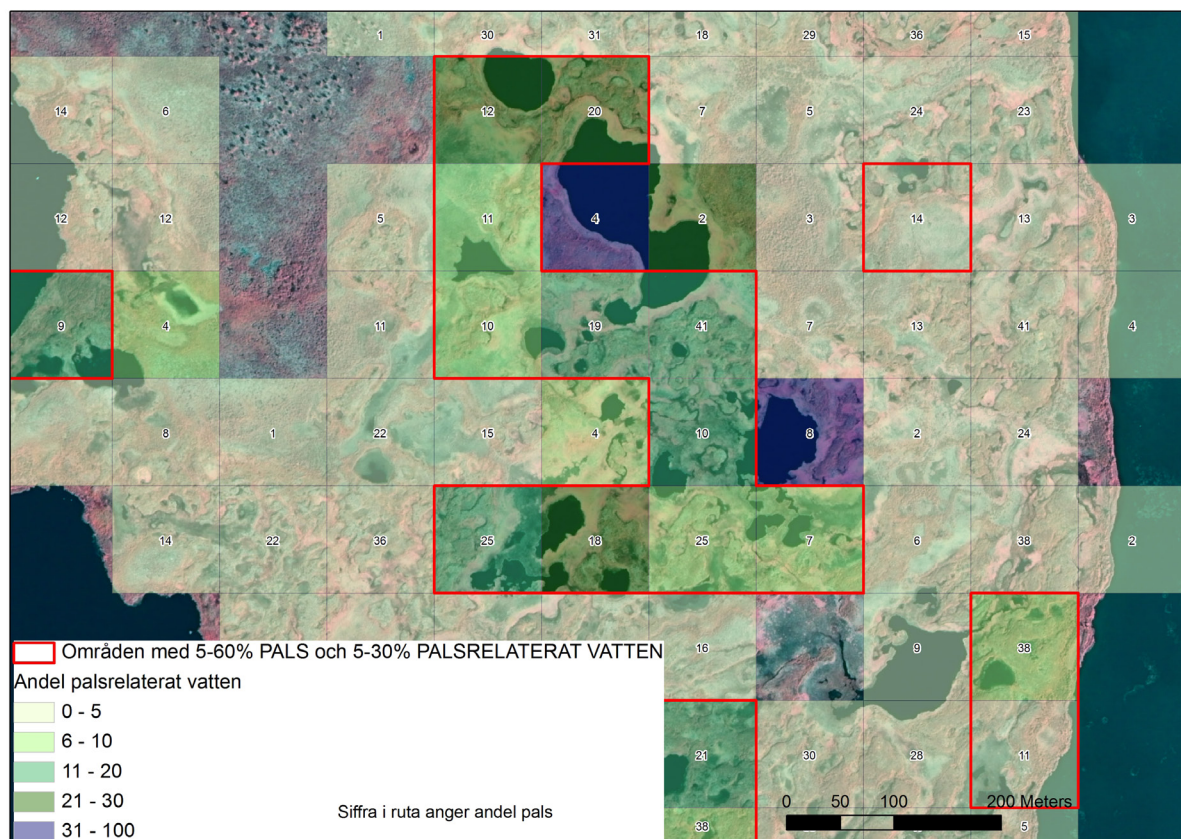


Figur 40. Exempel på svårighet att bedöma palsrelaterat vatten. På båda bilderna ovan finns i nordvästra delen stora enhetliga palsar och i sydöstra delen stora vattenytor. Vattenytorna har inga rester av palsar i kanterna men har med största sannolikhet bildats genom en kollaps av en liknade pals som i nordväst. Om palsen i nordväst inte fanns skulle det vara mycket svårt att bedöma vattenytans bildningsätt. På sikt kan vattenytan växa igen med kärrvegetation och ge möjlighet till bildning av nya palsar vid lämpligt klimat i framtiden. Övre bilden är från nordvästra delarna av Koojärvi. Nedre bilden är från Tavvavuoma. IR-ortofoto 2010.

Palsmyrområden med förutsättningar för ett rikt fågelliv

Den mosaikartade karaktären som finns på palsmyrarna ger upphov till en mängd mikrohabitat som har betydelse för fågellivet (Länsstyrelsen 1982). Många och små palsgölar och palskar erbjuder både föda och skydd och ger därmed goda förutsättningar för ett rikt fågelliv. Kombinationen av palsar och palsrelaterat vatten ger många olika typer av mikrohabitat och har ofta en högre biodiversitet vad gäller bl.a. fåglar. Områden med enbart pals och enbart vatten har en mindre variation och en lägre biodiversitet.

För att visa hur data från denna kartering kan användas för att hitta palsmyrar med goda förutsättningar för fåglar har 100 x 100 m's rutor innehållande 5-60 % pals och 5-30 % palsrelaterat vatten sökts ut. I figur 29 visas ett exempel från Tavvavuoma som är ett av de största sammanhängande områdena som överensstämde med ovanstående kriterier för andel pals och palsrelaterat vatten. Ett annat område som kom fram vid analysen är Pirttimysvuoma, som i likhet med Tavvavuoma är känt som ett område med rikt fågelliv (Thamdrup m.fl. 1973).



Figur 29. En palsmyr med goda förutsättningar för ett rikt fågelliv innehåller många små vattenfyllda palskar och palsgölar. Figuren ovan visar exempel på hur man med hjälp av data från rutkarteringen kan söka ut områden med lämplig kombination av palsar och palsrelaterat vatten. I exemplet har sammanhängande rutor som innehåller 5-60 % pals och 5-30 % palsrelaterat vatten sökts ut (avgränsades med röd linje). Färgerna i skala från gul till mörkblått visar andelen palsrelaterat vatten. Siffran i rutans mitt anger andel pals. Fotografiet till vänster är från samma område. Tavvavuoma. IR-ortofoto 2010, foto Augusti 2013.

Palsar i olika åldersfaser

I inledningen av denna rapport beskrivs det dynamiska förloppet från det att en pals bildas till dess förfall. Under karteringen har intressanta åldersfaser och palstyper iakttagits. Nedan följer några exempel.

Embryonala palsar är en sällsynt förekomst i palsarnas utbredningsområden. De embryonala palsarna som finns i Sirccam, Kaitumdalen är de bäst utvecklade som påträffats under karteringen, se figur 41 och 42. Embryonala palsar har även påträffats i Vealevuomus och Vissátvuopmi, se figur 43 och 28. Men de finns även på ett fåtal andra ställen som t.ex. i Stordalen.

Yngre palsar med halvgräs är även de sällsynta och förekommer främst i de norra delarna. Framförallt finns dessa vid Vissátvuopmi, se figur 27. Men denna typ av pals har även påträffats kring Torneträsk, bl.a. i Stordalen och Ribasvuomus. Vid Vealevuomus, norr om Nikkaluokta finns relativt många yngre palsar med mer halvgräs och mindre ris, se figur 43. Dessa halvgräsbeklädda palsar återfinns inte i samma grad söder om Kalix älvdal.

Palsar med lavar påträffas framförallt i norra delen. De yngre palsstadierna innan risvegetation vuxit upp är ofta lavrika. Lavrikedom kan vara ett tecken på yngre palsar. Men i vissa senare nedbrytningstadier blottas torv och etablering av mossor och lavar kan ske.

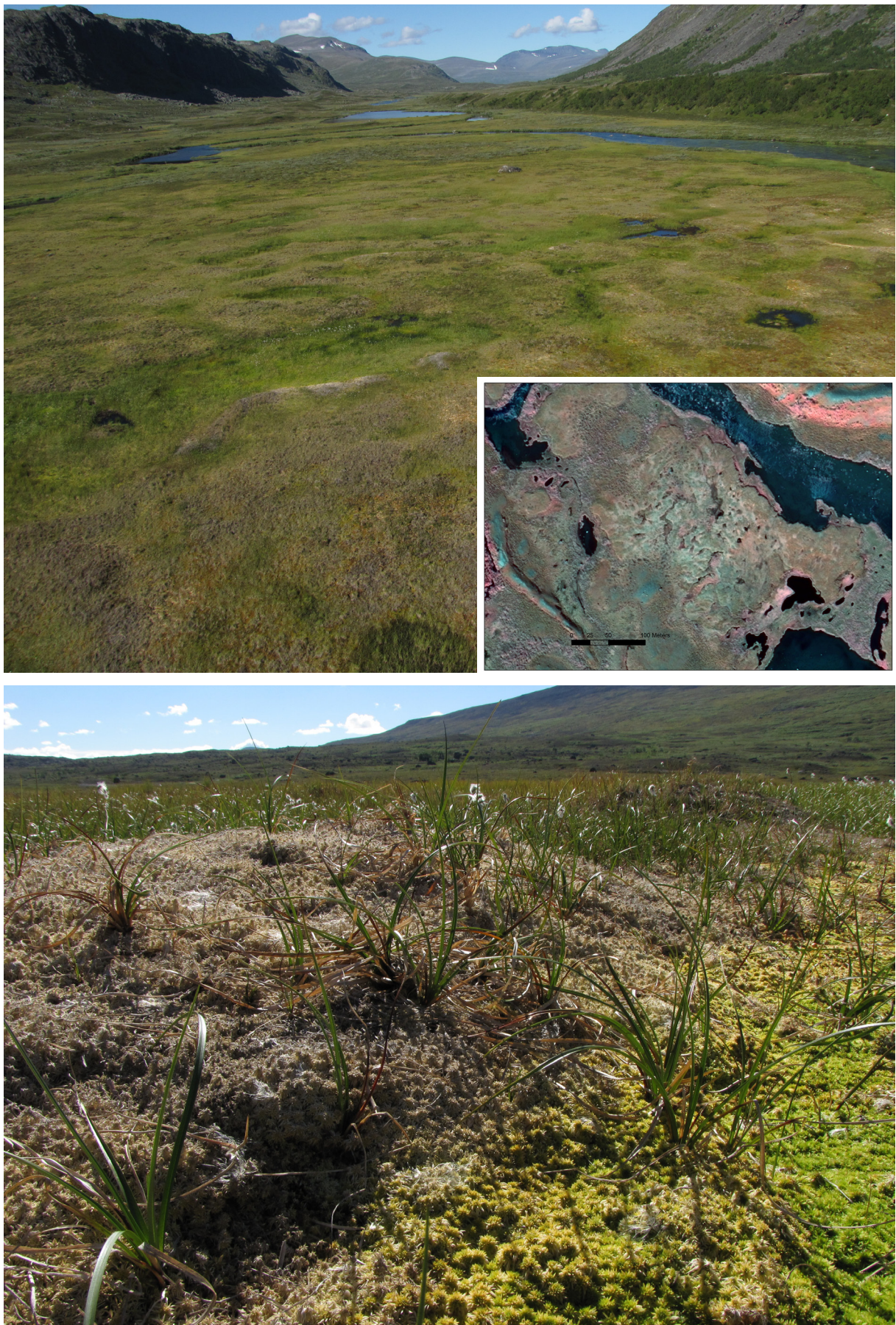
I många områden finns flera stadier med palsar, vattenfyllda palskar och palskar som vuxit igen med kärrvegetation, se figur 44. I andra områden kan palsar saknas men kvar finns tecken som visar att palsar tidigare funnits på platsen. Tecknen på att palsar funnits tidigare är vattenfyllda palskar eller igenväxta palskar, se figur 45-47.



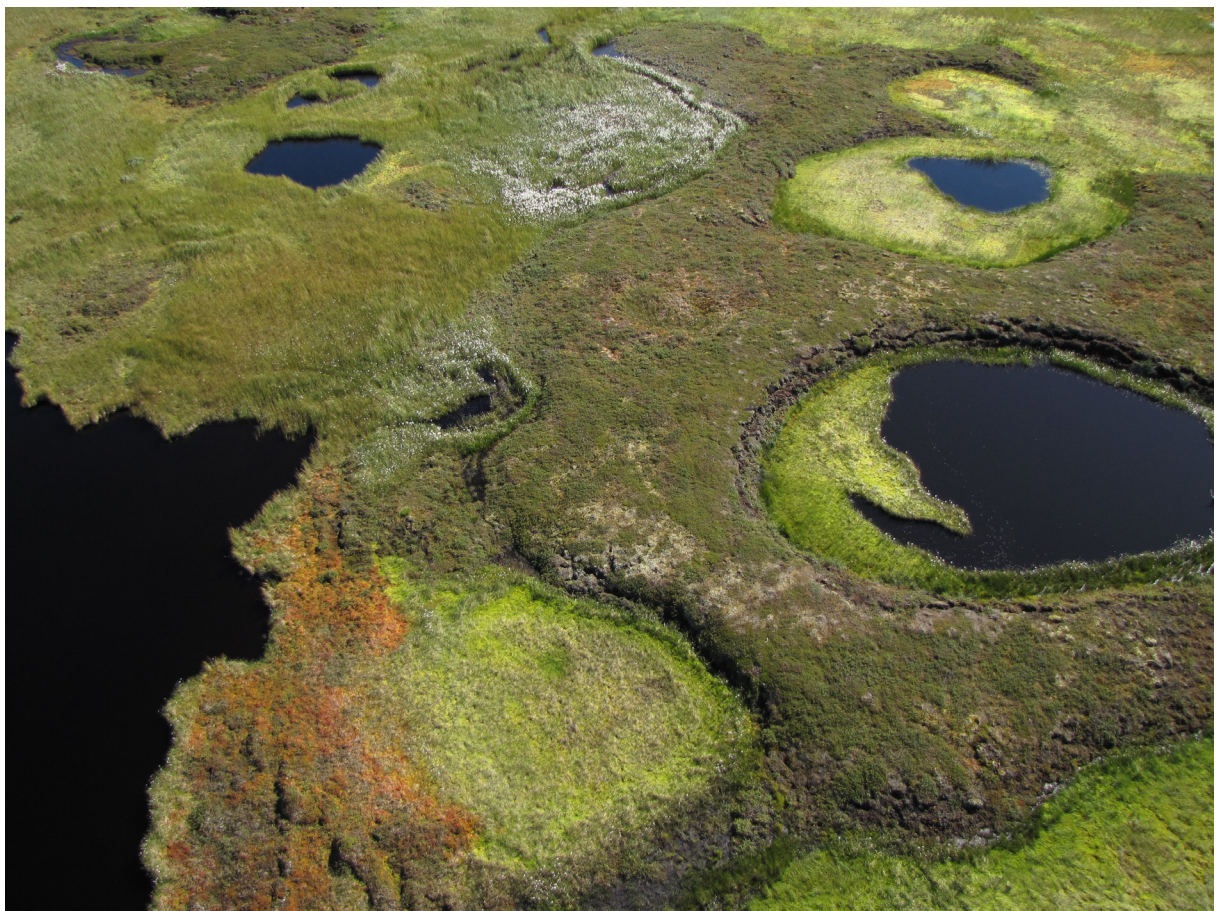
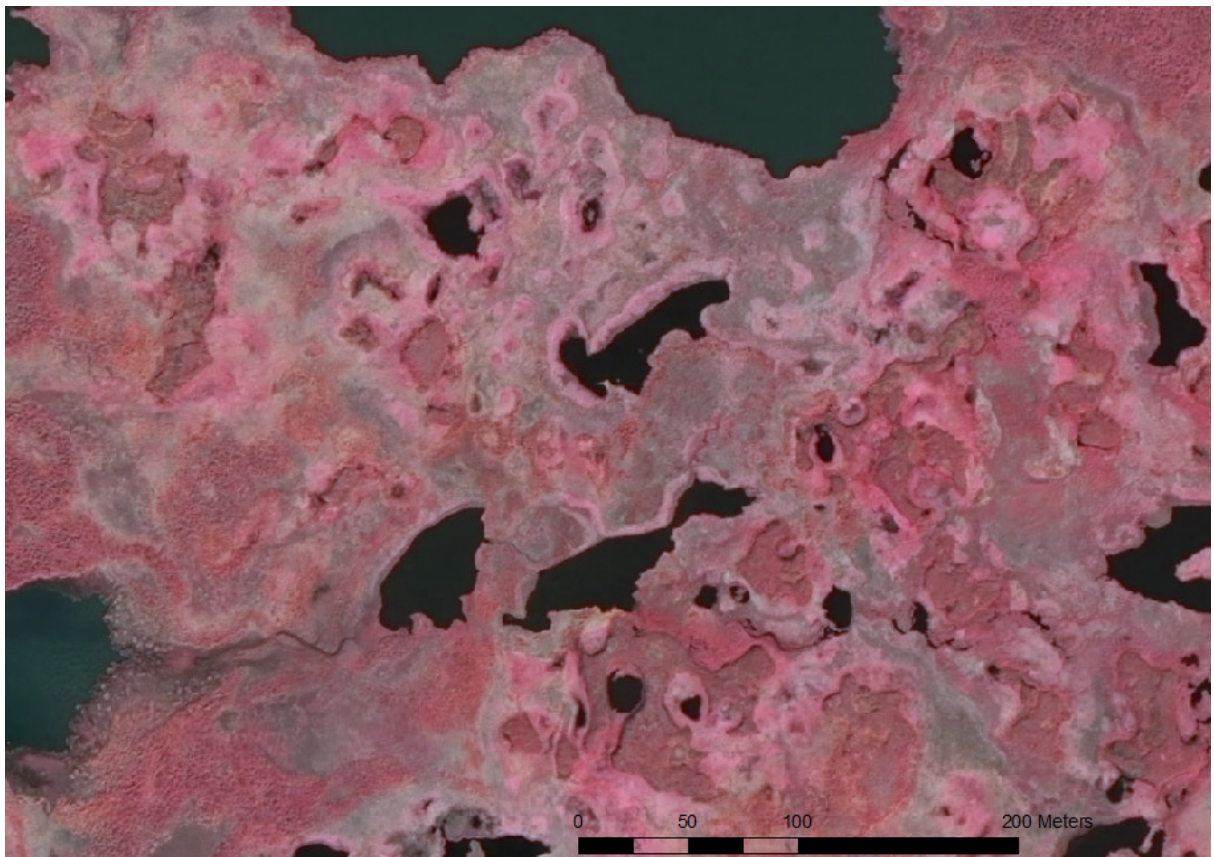
Figur 41. Palsmyr vid Sirccam med ett flertal embryonala palsar, se vitgråa upphöjningar. Augusti 2013.



Figur 42. De embryonala palsarna i Sirrcam är ca 60 cm höga och ytan utgörs av död, uttorkad kärrvegetation med dominans av ängsull och björnvitmossa. Augusti 2010.



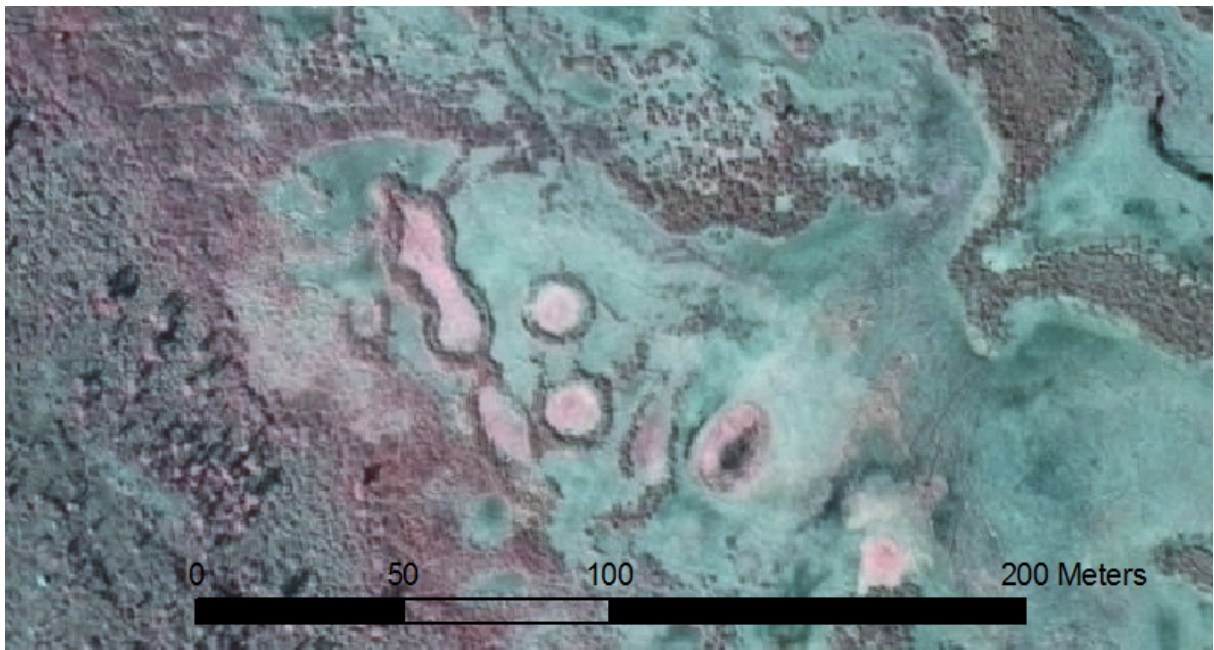
Figur 43. Palsbildning pågår. Här har myrytan höjt sig nyligen, se nedre bilden. Bottenskiktets mossor har torkat ut men ängsullen lever fortfarande på den upphöjda ytan. På övre bilden ses låga ljusa partier som är höjer sig över ytan. I flygbilden, i övre bildens nedre högra del, syns dessa unga ljusa palsar mycket tydligare. Vealevuomus. IR-orto 2008. Foton Augusti 2013.



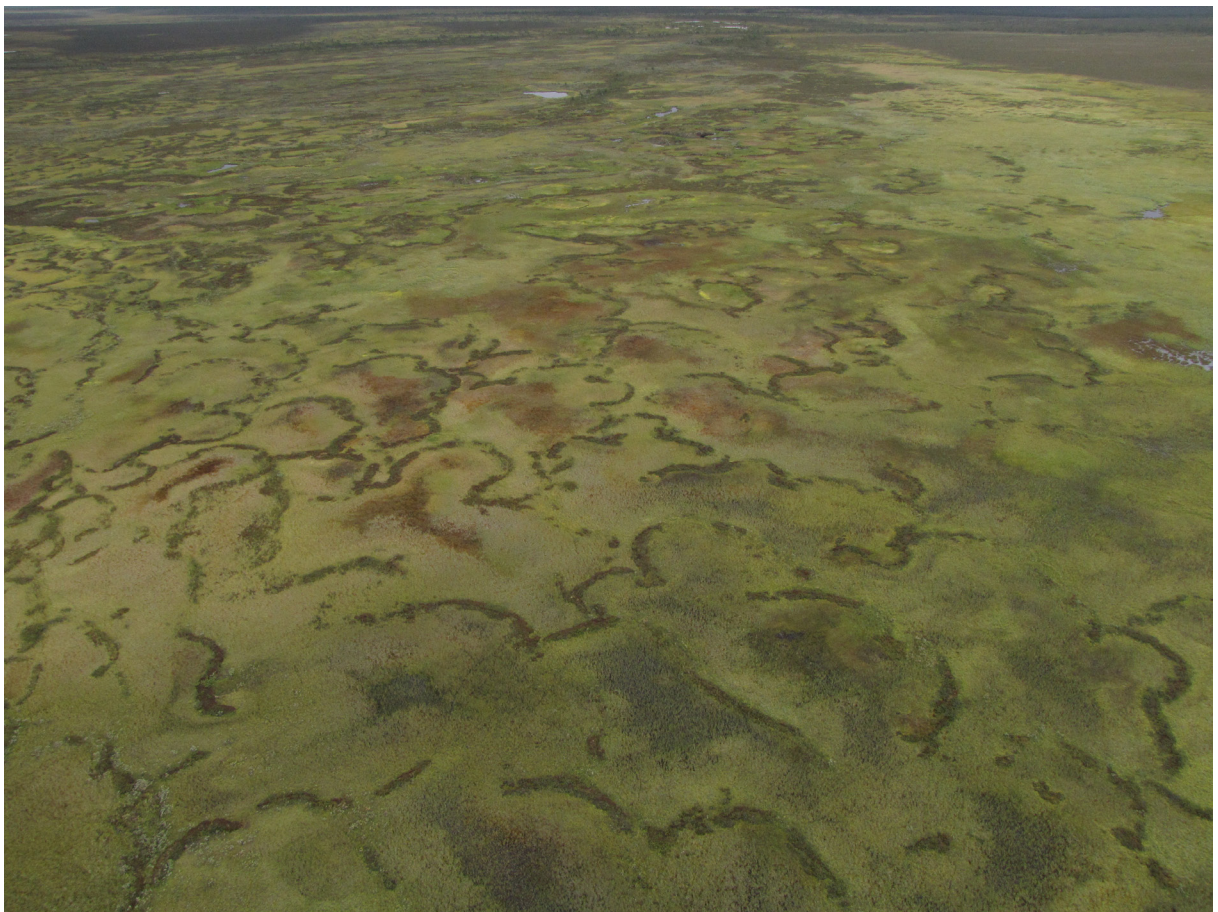
Figur 44. Exempel på palsar, vattenfyllda palsar och palsar som håller på och har vuxit igen med kärrvegetation. De rosa ytorna i IR-ortofotot ovan är igenväxta palsar som utgörs av mjukmattekärr med vitmossarter i bottenskiktet och med ett glest fältskikt. De gråtonade ytorna i IR-ortofotot utgörs av kärrvegetation av mjuk eller fastmatta med tätare fältskikt och förna av starrarter. Sieidejavri , IR-orto 2010, foto från augusti 2013.



Figur 45. Exempel på ett område som tidigare har haft palsar men där palsarna har ersatts av vattenfyllda palskar. Någon enstaka pals finns kvar, se en bit ovanför skalsträcket i IR-ortofotot ovan och längst ner på fotot nedan. Vealevuomus. IR-orto 2008, foto från augusti 2013.



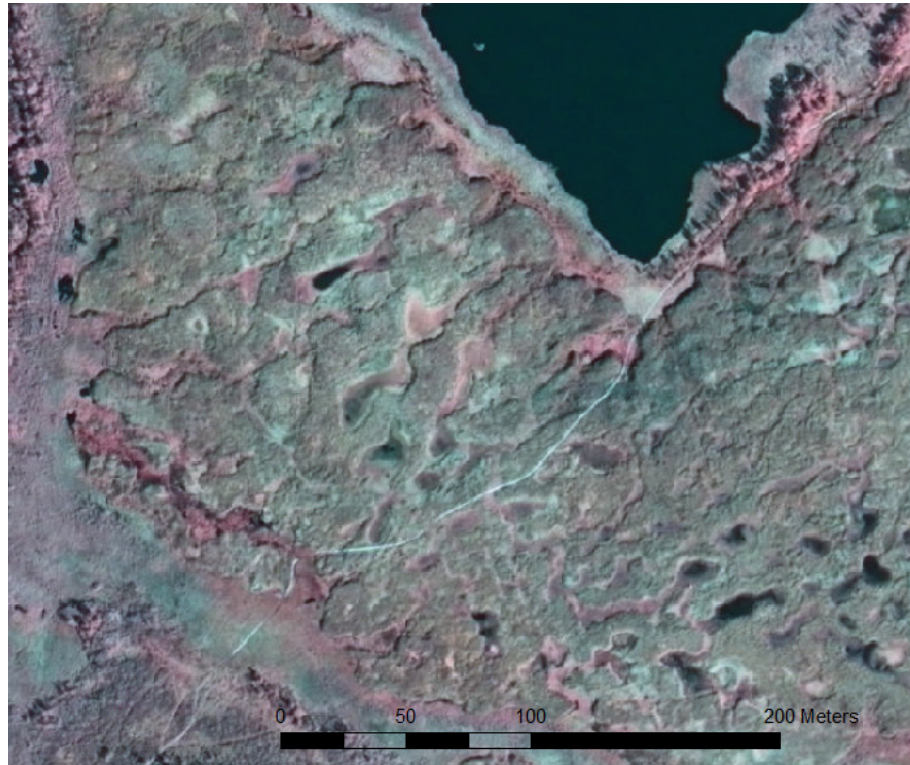
Figur 46. Exempel på igenväxta palskar. De rosa ytorna på IR-ortofotot är mjukmattekärr som omges av en bård av risvegetation. Palsrester kan finnas kvar i den omgivande bården av risvegetation. I detta fall möjligen i den nordvästra bården. De ljusgrå/ljusgröna i bilden är kärr av mjukmatta/fastmatta med vegetation och förna av starrarter. Låvnjitvuopmi IR-orto 2010.



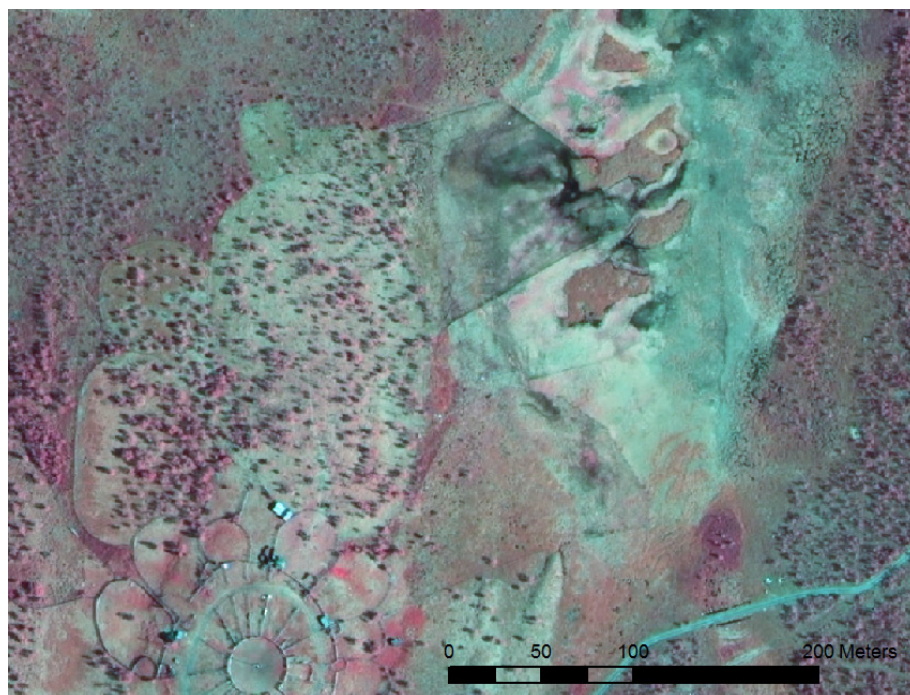
Figur 47. I vissa områden kan man se spår av att det funnits palsar för mycket länge sedan, kanske flera hundra år sedan. Palskaren har vuxit ihop med omkringliggande kärr. De bågformade ristuvesträngarna som inte längre är tjälade är dock tecknet på att det tidigare fanns palsar här. Oagguboaatka, augusti 2013.

Ingrepp i anslutning till palsmyrar

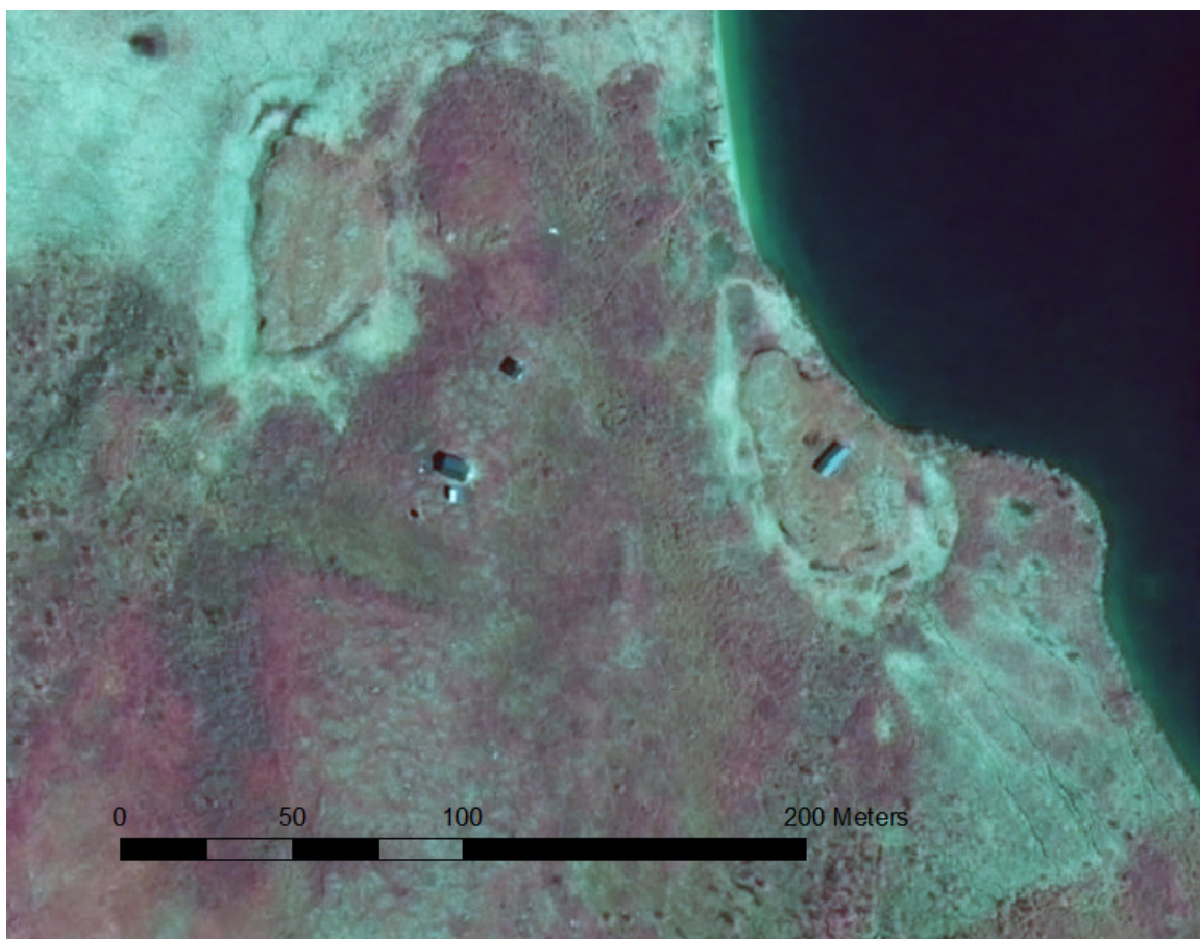
Inom palsmyrarnas utbredningsområde är markanvändning som ger hydrologiska störningar relativt ovanlig. De ingrepp som påträffats på eller i nära anslutning till palsar under karteringen är till exempel körspår av fyrhjulingar och skotrar, byggnader, renhagar och spänger, se figur 48-51.



Figur 48. Spångad led som går över pals på Vissátvuopmi. Spången bidrar till att palsarna inte eroderar. IR-orto 2010.



Figur 49. En renhage som ligger i anslutning till en pals ses i bildens övre högra del. Bete och tramp har gjort kärret blötare. Vattnet påverkar palsen negativt och påskyndar smältning av palsens is. Rensjön. IR-ortofoto 2010.



Figur 50. En 10 m lång byggnad på pals. På ortofotot ovan ses byggnaden som ligger på palsen till höger. De övriga byggnaderna ligger på fastmark. IR-ortofoto 2010. Foto augusti 2013.



Figur 51. Körspår av fyrhjuling över pals. Vegetationen har eroderats bort och torven blottlagts. Vissátvuopmi 2013.

Förslag till biogeografisk uppföljning av palsmyr

Huvudsyftet med denna kartering var att ge ett bättre underlag inför artikel 17-rapporteringen för habitatdirektivet 2013. Nedan beskrivs förslag till hur data från denna kartering kan nyttjas inför kommande rapporteringstillfälle som är 2019. Förslaget täcker inte hela behovet för den biogeografiska uppföljningen men ger svar på palsmyrarnas bevarandestatus vad gäller arealer palsmyr. Här redovisas inte hur den biogeografiska uppföljningen ska utföras i detalj utan enbart hur data från denna karteringen kan ligga till grund för en uppföljningsmetodik.

En förutsättning för en framtida uppföljning är att det produceras nya flygbilder över undersökningsområdet. Enligt Lantmäteriets långsiktiga fotoplan (Lantmäteriet 2013) finns i dag planer för flygbildsfotografering med 0,5 m upplösning vart 6-10 år i fjällområdet, vilket bör innebära att nästa omdrev för områdena där palsmyr förekommer senast kan bli år 2018-2020 (nuvarande bilder är från 2008-2010). Ett annat alternativ till underlag för omdrevskartering är att använda sig av satellitbilder. Det finns ett flertal satelliter som kan producera bilder med upplösning kring 0,5 m, t ex WorldView, Ikonos. I framtiden kan det även ha öppnats nya möjligheter för användning av satellitbilder som bör utredas om det blir aktuellt.

En framtida uppföljning av karteringen kan göras antingen genom på en delmängd av totalpopulationen palsmyr i form av ett stickprov eller en ny totalkartering.

Nedan följer ett förslag på ett stratifierat stickprov som utgörs av 1000 rutor som innehöll pals vid 2013 års kartering. Stratifiering görs med hjälp av indelning i 20 grupper som är baserade på andel pals, se tabell 11. 50 rutor i vardera grupp slumpas ut och karteras med andel pals. Genom stratifiering undviker vi att det utslumpade stickprovet får en överrepresentation av rutor med låg andel pals eftersom en stor mängd av rutorna har låg andel, se figur 19. Dessa rutor är fasta och återkarteras vid en eventuell påföljande uppföljning kring år 2025 inför artikel 17-rapporteringen år 2027.

Tabell 11. Alla rutor med palsförekomst har indelats i 20 grupper baserat på andel pals i intervaller på 5 %. Tabellen visar gruppnummer, antal ytor per grupp, min-max andel pals per grupp, medel andel pals per grupp, summa palsareal per grupp, min-max andel palsrelaterat vatten per grupp, medel andel palsrelaterat vatten per grupp och summa areal palsrelaterat vatten per grupp.

Gruppenr	Antal rutor	Min-max andel pals (%)	Medel andel pals (%)	Sum areal pals (ha)	Min-max andel pals-vatten (%)	Medel andel palsvatten (%)	Sum areal palsvatten (ha)
1	4937	1-5	2,57	126,91	0-86	1,56	76,85
2	2185	6-10	7,80	170,44	0-57	1,97	43,15
3	1371	11-15	12,85	176,22	0-67	2,00	27,41
4	1026	16-20	17,90	183,7	0-48	2,07	21,19
5	766	21-25	22,91	175,47	0-63	2,42	18,52
6	611	26-30	27,91	170,52	0-47	2,41	14,75
7	449	31-35	32,98	148,06	0-36	2,25	10,11
8	367	36-40	37,87	139	0-31	2,29	8,41
9	287	41-45	42,81	122,86	0-43	2,05	5,89
10	257	46-50	48,10	123,61	0-35	1,81	4,65
11	215	51-55	52,75	113,42	0-32	1,49	3,2
12	148	56-60	58,12	86,02	0-10	1,17	1,73
13	125	61-65	63,04	78,8	0-14	1,38	1,73
14	77	66-70	67,92	52,3	0-14	1,22	0,94
15	49	71-75	72,92	35,73	0-5	0,69	0,34
16	44	76-80	77,95	34,3	0-5	0,39	0,17
17	24	81-85	83,21	19,97	0-9	0,79	0,19
18	14	86-90	88,07	12,33	0-1	0,29	0,04
19	3	91-95	93,00	2,79	0-0	0,00	0
20	5	96-100	97,00	4,85	0-0	0,00	0

Möjlighet finns att för dessa rutor även gå bakåt i tiden genom att utföra samma kartering av pals och palsrelaterat vatten på flygbilder från 1970- och 1980-talet. Dessa flygbilder finns i IR men har en högre flyghöjd (9 200 m) jämfört med de bilder som har använts under 2013 års kartering och därmed en lägre upplösning. Flygbilder finns även från 1960-talet med lägre flyghöjd (4 600m) men dessa är svartvita och har inte samma förutsättningar för flygbildtolkning av vad som är pals.

Om en totalartering skulle utföras igen finns flera alternativ för att minska arbetsinsatsen i jämförelse med den totalartering som beskrivs i denna rapport. I tabell 12 visas några alternativ sorterade efter minsta till största arbetsinsats. Vid en eventuell framtida uppföljning genom en ny totalartering finns olika alternativ till omfattning av undersökningsområde beroende på vilken egenskap en 100 x 100 m's ruta hade i 2013 års kartering. Egenskaperna kan vara förekomst av pals, förekomst av pals eller palsrelaterat vatten eller karterad ruta. Vid en ny totalartering kan man välja att enbart registrera den ur tolkningssynpunkt säkrare parametern andel pals för att minska arbetsinsatsen eller som i 2013 års kartering använda både andel pals och palsrelaterat vatten.

Tabell 12. Vid en eventuell framtida uppföljning genom totalkartering finns olika alternativ till omfattning beroende på vilken egenskap en 100 x 100 m² ruta hade i 2013 års kartering. Egenskaperna kan vara förekomst av pals, förekomst av pals eller palsrelaterat vatten eller karterad ruta. Parametern som följs upp vid en nykartering kan vara andel pals eller andel pals och palsrelaterat vatten. Kolumnen "Antal 100 x 100 m² rutor" redovisar antal rutor med efterfrågad egenskap vid 2013 års kartering.

Egenskap på 100 x 100 m ² ruta år 2013	Parameter som följs upp vid nykartering i 100 x 100 m ² ruta	Antal 100 x 100 m ² rutor
Förekomst av pals	Andel pals	12 960
Förekomst av pals	Andel pals och palsrelaterat vatten	12 960
Förekomst av pals eller palsrelaterat vatten	Andel pals	16 707
Förekomst av pals eller palsrelaterat vatten	Andel pals och palsrelaterat vatten	16 707
Karterad	Andel pals	251 177
Karterad	Andel pals och palsrelaterat vatten	251 177

Förslag till uppföljning av miljömålet Myllrande våtmarker

Data från karteringen av palsmyrar kan bidra till underlag för uppföljning av miljömålet Myllrande våtmarker. Störst betydelse har uppföljningen för preciserignarna om utbredningsområde och gynnsam bevarandestatus samt bevarande av natur- och kulturvärden. Men även andra preciseringar berörs.

För att följa upp miljömålet kan en indikator för palsmyrar "Areal pals" skapas. Om uppföljning genomförs enligt förslaget för biogeografisk uppföljning i form av ett stickprov med 1000 rutor skulle en uppräkningsmetod kunna beräknas som beskriver totala arealen pals i landet. Uppräkning av palsareal från 1000 rutor till totala antalet rutor som innehöll pals 2013, dvs tolkad palsareal x 12 960 rutor. En variant av indikator är "Areal palsmyr" som omfattar 100 x 100 m² ruta med förekomst av pals, d.v.s motsvarande den som användes för rapportering till EU där palsmyrkomplex med pals, palsgöl, palskar och palslagg ingår. Men "Areal pals" är en bättre indikator som snabbare kan ge indikationer om förändringar sker eftersom den bygger på andelsförändringar inom rutan medan "Areal palsmyr" bygger på förekomst inom rutan. Indikatorn "Areal pals" skulle kunna uppdateras vart 6:e år med data från den biogeografiska uppföljningen av palsmyr förutsatt att den genomförs enligt ovan.

Referenser

Lagerbäck, R. & Rodhe, L. 1985. Pingos in northernmost Sweden. *Geografiska Annaler* 67A (3-4): 239-245.

Lantmäteriet 2013. Långsiktig flygfotoplan – fr.o.m. 2014. Lantmäteriets hemsida. Flygfotoplan_intervall_130305.pdf

Länsstyrelsen 1982. Taavavuomaområdet. Naturinventering. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Planeringsavdelningens rapportserie 1982:13.

Naturvårdsverket 2008. Nationalparksplan för Sverige. Genomförande 2009-2013. Rapport 5839 Oktober 2008.

Seppälä, M. 1986. The origin of palsas. *Geografiska Annaler* 68 A(3): 141-147.

Smith, H. 1911. Postglaciala regionförsjutningar i norra Härjedalens och södra Jämtlands fjälltrakter. *Geol. Fören. Förhandl.* Bd 33. Häft. 7. Dec 1911.

Sohlman, A. (red.) 2007. Arter och naturtyper i habitatdirektivet – tillståndet i Sverige 2007. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.

Thamdrup, H.M., Ferdinand, L., Helweg Ovesen, C., Haapanen, A., Ormio, H., Gardarsson, A., Norderhaug, M., Höjer, J. 1973. Oversigt over vigtige våde fugleområder i Norden. Den nordiske arbejdsgruppe vedrorende beskyttelse af våde fugleområder (wetlands). København 1973.

Westin, B. & Zuidhoff, F. 2001. Ground thermal conditions in a frostcrack polygon, a palsa and a mineral palsa (lithalsa) in the discontinuous permafrost zone, northern Sweden. *Permafrost and Periglacial Processes* 12(4) : 325-335.

Wramner, P. 1967. Studier av palsmyr i Laivadalen Lappland. Meddelande från Göteborgs universitets geografiska institution nr 86.

Wramner, P. 1972. Palslika bildningar i mineraljord. Några iakttagelser från Taavavuoma, Lappland. Göteborgs universitet, GUNI Rapport 1.

Wramner, P. 1973. Palsmyrar i Taavavuoma, Lappland. Göteborgs universitet, GUNI Rapport 3.

Wramner, P., Backe, S., Wester, K., Hedvall, T., Gunnarsson, U., Alsam, S., & Eide, W. 2012. Förslag till övervakningsprogram för Sveriges palsmyrar. Länsstyrelsens rapportserie nr 16/2012.

Zuidhoff, F. & Kolstrup, E. 2000. Changes in palsa distribution in relation to climate change in Laivadalen, northern Sweden, especially 1960-1997. *Permafrost and Periglacial Processes* 11 (1):55-69.



Palsmyrar

Palsmyrar

Palsa mires

EU-kod: 7320

Länk: Gemensam text (namn och koder)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf#2

BESÖK: STOCKHOLM - VALHALLAVÄGEN 195
ÖSTERSUND – FORSKARENS VÄG 5, HUS UB
KIRUNA – KASERNGATAN 14
POST: 106 48 STOCKHOLM
TEL: 08-698 10 00
FAX: 08-698 14 80
E-POST: REGISTRATOR@NATURVARDSVERKET.SE
INTERNET: WWW.NATURVARDSVERKET.SE

Beskrivning av naturtypen

Länk: Gemensam text (beskrivning av naturtypen)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf

#2

Utdrag ur EU:s tolkningsmanual

Mire complexes in the northern boreal, orohemiarctic and alpine regions, where the climate is slightly continental and the mean annual temperature is below -1° . The mires are mainly minerotrophic, excluding the palsas, which are peat mounds with sporadic permafrost. The palsas are usually 2-4 metres high, but up to 7 metres high palsas have been found in Finland and Sweden.

Svensk tolkning av definitionen

Öppen blandmyr, med mycket kärrytor och vattenfyllda partier samt förekomst av palsar. Palsar är kull- eller kupolformade bildningar av torv som har en åretruntfrusen kärna. De är vanligtvis 1-4 meter höga. Palsarna på myren befinner sig i olika utvecklingsstadier och varierar då det gäller form och vegetation. Palslaggar, palskar och palsgölar är andra morfologiska strukturer som kan förekomma på palsmyren. Habitatet finns i de norra boreala, alpina och subarktiska regionerna där årsmedeltemperaturen är under -1°C .

Naturlighetskriterier: Myrens hydrologi och hydrokemi får inte vara starkt generellt påverkad av antropogena ingrepp. Reversibla, mindre ingrepp som orsakat lokal störning i begränsade delar av myren kan medges.

Kommentarer

Palsmyrar förekommer i Sverige endast i alpin region och de svenska palsmyrarna är i kanten av sitt nordliga utbredningsområde. Vanligt förekommer de idag endast i övre delen av Norrbottens län. För att klassas som naturtyp bör palsstrukturer täcka minst 1 ha av området (minsta karteringsenhet anges i flygbildstolkningsmanualen).

Förekomst av palsar är avgörande för att tolka naturtypen som palsmyr. Palsmyr är en prioriterad naturtyp och har, om kriterierna uppfylls, tolkningsföreträde framför andra naturtyper.

Gränsdragning mot andra naturtyper

- Om palsmyren är en del av ett aapamyrkomplex anges den som undertyp. Enstaka palsar kan dock förekomma i aapamyr (7310).

Viktiga strukturer och funktioner

- Permafrostprocesser
- Opåverkad hydrologi
- Opåverkad hydrokemi
- Intakt vegetationstäck
- Välutvecklade palsar och andra typiska hydromorfologiska strukturer

Typiska och karakteristiska arter

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	K-art	T-art	Grupp	Region
Kärlväxter					
Betula nana	dvärgbjörk	K-art			
Carex rotundata	rundstarr	K-art			
Carex saxatilis	glansstarr	K-art			
Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	nordkråkbär	K-art			
Eriophorum russeolum	rostull	K-art			
Rhododendron tomentosum	skvattram	K-art			
Vaccinium microcarpum	dvärgtranbär	K-art			
Mossor					
Dicranum elongatum	tät kvastmossa	K-art	T-art		A
Polytrichum strictum	myrbjörnmossa	K-art			
Lavar					
Ochrolechia frigida	nordlig örnlav	K-art			
Cladonia arbuscula	gulvit renlav	K-art			
Cladonia rangiferina	grå renlav	K-art			
Fåglar					
Anser fabalis	sädgås		T-art		A
Calidris alpina	kärnsnäppa		T-art		A
Clangula hyemalis	alfågel		T-art		A
Gavia stellata	smålom		T-art		A
Limicola falcinellus	myrsnäppa		T-art		A
Limosa lapponica	myrspov		T-art		A
Numenius phaeopus	småspov		T-art		A
Nyctea scandiaca	fjälluggla		T-art		A
Phalaropus lobatus	smalnäbbad simsnäppa		T-art		A
Philomachus pugnax	brushane		T-art		A
Stercorarius longicaudus	fjällabb		T-art		A
Tringa erythropus	svartsnäppa		T-art		A
Tringa nebularia	gluttsnäppa		T-art		A

Klassificering enligt andra klassificeringssystem

Klassificeringssystem	Naturtypens motsvarighet
VIN:	Saknas
EUNIS:	D3.1 Palsa mires

Utbredning och förekomst

Länk: Gemensam text (utbredning och förekomst)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf

#5

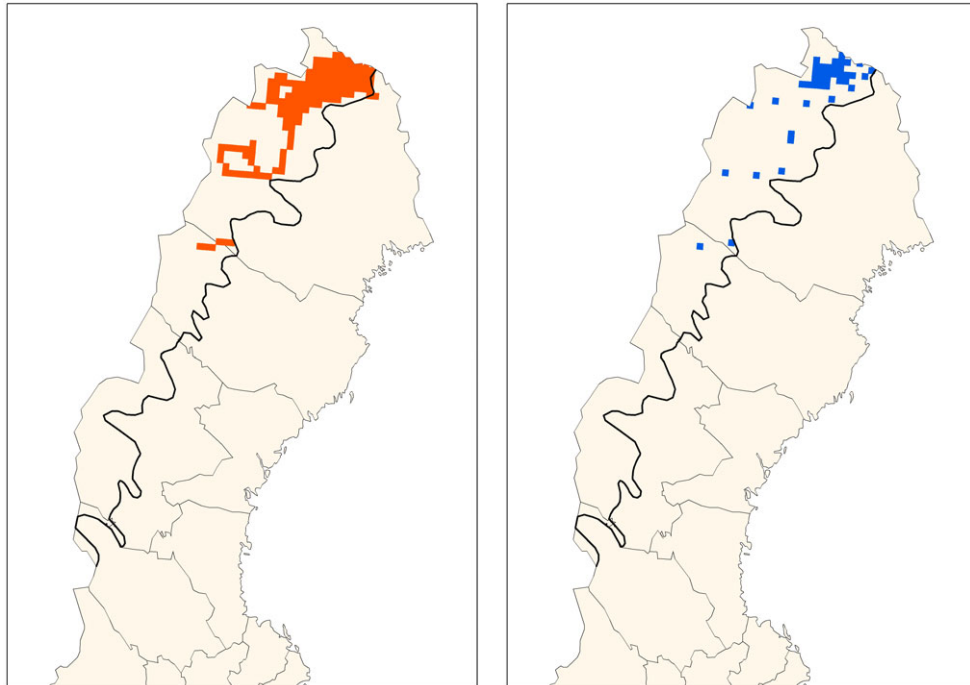
Rapporterad nationell bevarandestatus år 2007

Rapporterat 2007	Reg. A	Reg. B	Reg. K	Totalt
Natura 2000-områden				
Utpekade för naturtypen (st)	13	5		13
Utbredning				
Aktuellt värde (km ²)	14 463			14 463
Referensvärde (km ²)	14 463			14 463
Bedömning aktuell status	Otillräcklig			
Bedömning trend	Försämring			
Förekomstareal				
Aktuellt värde (km ²)	251			00
Referensvärde (km ²)	251			00
Bedömning aktuell status	Otillräcklig			
Bedömning trend	Försämring			
Kvalitet				
Bedömning aktuell status	Dålig			
Bedömning trend	Försämring			
Framtidsutsikt				
Bedömning aktuell status	Dålig			
Bedömning trend	Försämring			
Samlad bedömning				
Bedömning aktuell status	Dålig			
Bedömning trend	Försämring			

Kommentarer till rapporterade uppgifter

Skälen till att naturtypen inte bedöms ha gynnsam bevarandestatus är att trots att det aktuella värdet för både utbredning och förekomstareal överensstämmer med referensvärdena görs bedömningen att aktuella värden är otillräckliga på grund av att båda har en minskande trend. Dessutom har palsarna smält i delar av utbredningsområdet. Framtidsutsikterna bedöms som dåliga eftersom klimatförändringar gör att medeltemperaturen stiger, vilket gör att fler palsar kommer att smälta.

För att uppnå gynnsam bevarandestatus måste den pågående minskningen stoppas och minst 1995 års arealer och omfattning uppnås.



Figur 1. Svenskt utbredningsområde (till vänster) och förekomstareal (till höger).

Förutsättningar för bevarande

Länk: Gemensam text (förutsättningar för bevarande)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf
#8

De strukturer/formelement (palsar, palslaggar) som karakteriserar naturtypen kräver kallt klimat med en årsmedeltemperaturen som understiger 0° C, så att permafrostprocesser kan verka i torven. Därutöver behövs en opåverkad hydrologi och hydrokemi för att bevara variationen av övriga strukturer/formelement och så att torv inte oxideras som en följd av antropogen hydrologisk eller kemisk påverkan utan endast som en eventuell följd av naturliga klimatförändringar.

Palsmyrarnas fortlevnad förutsätter ett intakt vegetationstäck. Blottor i vegetationstäck är den initiala fasen till nedbrytning av den enskilda palsen. Nedbrytning och återväxt av palsar är en naturlig process men förutsättningarna för gynnsam bevarandestatus är att den nedbrytande processen inte påskyndas av antropogen påverkan.

Gynnsamt tillstånd/bevarandestatus förutsätter att de typiska arterna inte minskar påtagligt i området respektive på biogeografisk nivå eftersom typiska arter indikerar att naturtypen upprätthåller viss kvalitet och viktiga ekologiska funktioner.

Hotbild

- Klimatförändringar som innebär höjning av årsmedeltemperaturen och förändrade nederbördsmonster med ökat snöfall utgör ett hot, särskilt som de svenska palsmyrarna befinner sig på habitatets utbredningsgräns.
- Atmosfäriskt nedfall som påverkar hydrokemi och påverkar nedbrytningshastighet.
- Samhällsbyggande med nya kommunikationsleder, anläggningar etc kan förstöra eller skada habitatet, framför allt åtgärder som innebär att hydrologi och eller hydrokemin förändras. Hotet är dock marginellt med tanke på naturtypens geografiska utbredning.

Bevarandeåtgärder

- Gångse åtgärder för att upprätthålla gynnsam bevarandestatus så att ingen försämringar för naturtypen sker, (dvs att dess intressen respekteras i fysisk planering, tillståndsprövning, generell naturvårdshänsyn, förvaltning av skyddade områden, artskydd och uppföljning samt övervakning).
- Arbetet mot klimatförändringar är viktigt och bör påskyndas.

Regelverk

Länk: Gemensam text (regelverk)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf
#11

- Naturtypen ingår i art- och habitatdirektivets bilaga 1 och är en prioriterad naturtyp där.
- Regelverk som är särskilt viktigt för naturtypen är markavvattning, terrängkörning och torvtäkt.
- Regelverk som är särskilt viktigt för naturtypens omgivning utöver det som nämns ovan är vattenverksamhet.

Bevarandemål, målindikatorer och uppföljning

Länk: Gemensam text (bevarandemål och uppföljning)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf
#19

På Naturvårdsverkets hemsida om uppföljning i skyddade områden, finns en rapport (6379:2010) om uppföljnings i skyddade områden. Den beskriver arbetet med formulering av mål och användande av målkriterier för att följa upp målen. Rapporten beskriver det generella arbetet, och uppföljningen i detalj beskrivs i manualer för uppföljning av olika naturtyper. Det finns även manualer för uppföljning av olika naturtypsgrupper. Där finns information om arbetsmetoder, och exempel på olika målkriterier.

Det finns bland annat manualer för Våtmarker, för Flygbildstolkning och för olika artgrupper.

Litteratur och kontaktuppgifter

Länk: Gemensam text (litteratur och kontaktuppgifter)

http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/natur/naturgemensam.pdf#

Naturtyps- och ekosystemvis litteratur

Backe S (2007): Manual för basinventering av myrar. Version 3.0

Götbrink E (2008). Manual 7. Manual för uppföljning i myrar. Version 2.0

Löfroth, 1991. Våtmarkerna och deras betydelse.

Naturvårdsverket, 1994. Myrskyddsplan för Sverige.

Wramner P (1967): Studier av palsmyrar i Laivadalen, Lappland. Teknik och Natur.

Zuidhoff FS (2003): Palsa Growth and Decay in Northern Sweden: Climatic and Environmental Controls. Doktorsavhandling. Institutionen för geovetenskaper. Uppsala universitet.

Naturtyps- och ekosystemvisa länkar

Naturvårdsverket handledning för miljöövervakning:

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Tillstandet-i-miljon/Miljoovervakning/Handledning-for-miljoovervakning/Metoder/Undersokningstyper/Undersokningstyp-Vatmark/>

Kontaktuppgifter

Lena Tranvik, ArtDatabanken, lena.tranvik@artdata.slu.se, 018-67 24 78



Länsstyrelsen
Norrbotten