



Kvalitetsutvärdering av Nationella Marktäckedata 2023 v2.0 i sydöstra Sverige



Mats Nilsson och Anna Allard

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.slu.se/srh
Tfn: 090-786 81 00

Innehållsförteckning

Bakgrund och syfte	5
Material	6
Provytedata från Riksskogstaxeringen	6
Flygbildstolkning.....	6
Metoder.....	8
Resultat och diskussion	11
Skogsmarksareal.....	11
Basskikt.....	11
Nivå 1.....	11
Nivå 2.....	11
Nivå 3 och 4	12
Kontinuerliga trädslagsraster	15
Observationer gjorda under tolkningen.....	16
Öppen våtmark.....	16
Åkermark	24
Öppen fastmark utan vegetation	25
Öppen fastmark med vegetation	26
Anlagd och bebyggd mark.....	30
Faktorer som påverkar utvärderingen	32
Skillnader i definition.....	33
Förändringar	33
Osäkerhet i positionering	33
Svårtolkat i flygbilder.....	33
Bilaga 1 – Klasser som ingår i NMD 2023 v2.0	34
Bilaga 2 – Flygbildstolkade data i södra Sverige, 33VWC.....	35
Bilaga 3 – Förväxlingsmatriser, basskikt, NMD 2023 v2.0, 33VWC.....	38
Bilaga 4 – Förväxlingsmatriser, fastmark/våtmark, NMD 2023 v2.0, 33VWC.....	41

Bakgrund och syfte

Nationella marktäckedata (NMD) är en heltäckande kartering av Sverige baserad på satellitdata, flygburen laserdata och tematiska kartdata från olika myndigheter. Syftet med karteringen är att tillhandahålla grundläggande information om landskapet och hur det förändras. Den första nationella karteringen genomfördes under 2017–2019 och planen är att uppdatera karteringen vart 5:e år. Efter att den första karteringen (NMD2018) avslutats startade projektet Agenda för landskapet (Afl) med syftet att förbättra och vidareutveckla NMD. Bland annat har antalet klasser utökats från 25 i NMD2018 till 54 i NMD2023. Målet har varit att vidareutveckla NMD och säkerställa att det i framtiden finns aktuella, högkvalitativa öppna data om landskapet och marktäcket i Sverige.

En andra heltäckande kartering av Sverige gjordes under 2023-2024 (NMD 2023 v0.1) och den skiljer sig något från NMD 2018 som tillhandahålls i en ogeneraliserad version baserad på segment medan NMD 2023 v0.1 är en pixelbaserad produkt. Dessutom är klassindelningen något förenklad i NMD2023 v0.1 jämfört med NMD2018.

Under 2024 har även en fullständig version av NMD2023 v2.0 tagits fram för ett avgränsat område i sydöstra Sverige (indexrutan 33VWC, figur 1), dvs. en version som innehåller de 54 klasser som utvecklats i Afl -projektet.

På uppdrag av Naturvårdsverket har Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) genomfört en utvärdering av den fullständiga versionen av NMD2023 v2.0 i sydöstra Sverige (33VWC, figur 1). Vid utvärderingen har klasserna jämförts med fältdata från Riksskogstaxeringen (RT) samt uppgifter som tolkats i flygbilder.

Arbetet har genomförts i samarbete med Metria AB.



Figur 1. Karta som visar utbredningen av den fullständiga version av NMD2023 (v 2.0) i sydöstra Sverige (indexruta 33VWC).

Material

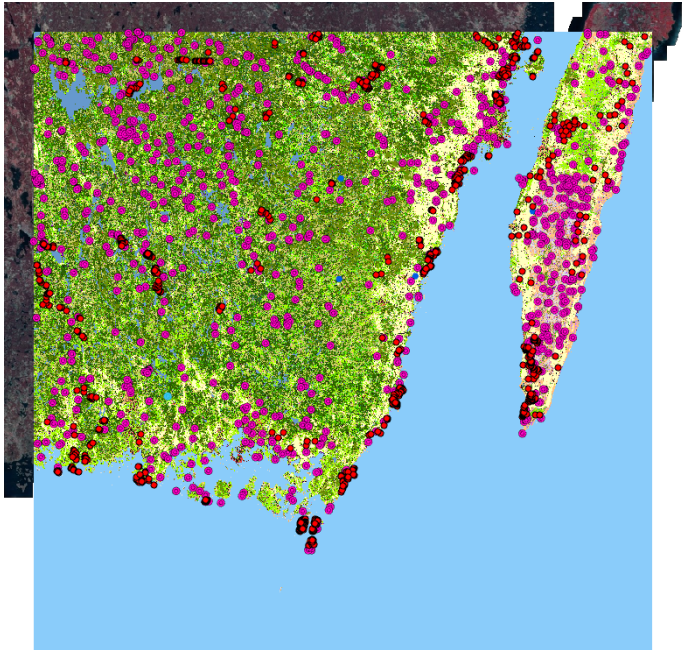
Provytedata från Riksskogstaxeringen

De jämförelser som genomförts baseras på provytor från RT som fältinventerats under perioden 2019-2023. Eftersom RT inte registrerar NMD-klasser i fält har provytorna i efterhand klassificerats utifrån insamlade fältuppgifter. För vissa klasser har det varit relativt enkelt att tilldela dem NMD-klasser medan det för andra klasser inte varit möjligt att korrekt klassificera provytorna enligt de definitioner som används i NMD. Det har därför varit nödvändigt att samla in kompletterande utvärderingsdata i flygbilder.

De fältinventerade uppgifter som använts för att klassificera RTs provytor har samlats in på permanenta provytor med en radie på 10 m. Anledningen till att endast permanenta provytor använts vid utvärderingen är att de tillfälliga ytorna tillhandahållits till Metria AB som underlag för klassificeringen av NMDs trädslagsklasser. Uppdelningen av RTs provytor i olika trädslagsklasser baseras på data som samlats in på en provyta med 20 m radie och baseras på andelen av grundytan och inte krontäckningen som i NMD. Provytorernas position har bestämts i fält med hjälp av GPS, vilket ger en positioneringsnoggrannhet på 5-10 m. För att minska effekten av positioneringsfelen, dvs. att provytorna på grund av osäkerheten i deras koordinater kopplas till fel rastercell (10 x 10m) i NMD, har vi valt att jämföra provytornas klasser med de två vanligast förekommande (dominerande) klasserna inom en radie på 20 m från provytans centrum. Detta innebär att NMD ansetts ha samma klass som provytan om någon av de två vanligast förekommande klasserna inom 20 m från provytans centrumpunkt överensstämmer med provytans klass. I utvärderingen har vi valt att inte använda provytor som ligger på gränsen mellan olika markslag (ägoslag) eller skogsbestånd, dvs. endast odelade provytor har använts i jämförelserna. Totalt har vi använt 565 odelade permanenta provytor från RT i utvärderingen av dem detaljerade klassningen i sydöstra Sverige (33VWC).

Flygbildstolkning

Många av de klasser som ingår i NMD har inte gått att utvärdera enbart med hjälp av data från RT, framför allt gäller det klasserna öppen våtmark och övrig öppen mark. Det har därför varit nödvändigt att samla in utvärderingsdata från ett stort antal ytor i 33VWC (figur 2).



Figur 2. Flygbildstolkade ytor i sydöstra Sverige (33VWC). Lila punkter är de som tolkats i efterhand och de röda punkterna visar de träningsdata som använts i valideringen. För att inte förvilla konceptet kring torra marker och tunna täcken av vegetation på hållmarker så valdes att inte använda träningspunkterna som gjordes på Öland.

De flygbildstolkade ytor som ingått i valideringen består dels av träningsytor som ursprungligen var tänkta att användas som underlag vid klassificeringen och dels av ytor som samlats in separat för valideringen (bilaga 2). Databasen med träningsytor består av subjektivt valda ytor som tolkats med syfte är att ge så rena och homogena ytor av en klass som möjligt. Eftersom de flesta träningsytor inte använts vid NMD-klassificeringen har merparten av ytorna använts i utvärderingen. Notera att träningsytorna saknar uppgifter om klasserna 5.1 Anlagd och bebyggd mark, byggnad och 5.3 Anlagd och bebyggd mark, väg/järnväg, då dessa klassas med hjälp av uppgifter från andra färdiggjorda kartskikt. Klasserna 6.1 Inlandsvatten samt 6.2 Hav ansågs heller inte nödvändigt att ha med i tolkningen av träningsytor. För våta marker togs enbart sådana klasser med som inte ligger på myr, eftersom dessa utförs av annan instans, och träningsdata ansågs vara överflödiga. Notera också att vi på grund av problem kopplade till torra marker och tunna täcken av vegetation på hållmarker valt att inte använda träningsytor från Öland i utvärderingen.

Utöver dessa ytor har en kompletterande tolkning av valideringsytor genomförts. Ytorna slumpades ut inom det aktuella området för att få tillräckligt många ytor per klass. Vid tolkningen lottades ytor ut och en majoritetsbedömning genomfördes för en yta om 9 rasterceller, d.v.s. 30 x 30 m, vilken dock utökades till 40 x 40 m för de allra mest detaljerade klasserna i de öppna markerna med vegetation (klass 4211-4233).

Tolkningen av ytorna har gjorts med hjälp av digitala flygbilder från Lantmäteriet. Flygbilder är överlägsna i upplösning och stereovyn i den programvara som använts (Summit Evolution) gör fuktighetsbedömningen av markytan mycket enklare än att överlagra ortofoton på en markmodell. I GIS-programmet ArcGIS Pro har Lantmäteriets visningstjänster använts, där många typer av kartor finns samt hela serien av ortofoton från 1950-60-talen, 1970-80-talen samt årsvis från 2006 och fram till 2020.

De bästa bilderna över fastlandsdelen är tagna sommartid år 2020, och tolkningen där har fokuserat på dessa, med kontroll i senare bilder (2022, vårbilder). För Öland så finns bra sommarbilder år 2023, som vid tiden för datainsamling kunde ses i visningstjänsten ortofoton från Lantmäteriet. Dessa är dock starkt generaliserade och för att hitta exempelvis rismarker måste därför äldre men bättre ortofoton eller flygbilder användas vid tolkningen.

Totalt har 1785 av de flygbildstolkade utvärderingsytorna använts i utvärderingen av NMD 2023 v2.0 i sydöstra Sverige (33VWC).

Metoder

I studien har vi undersökt hur väl klassificeringen i NMD överensstämmer med motsvarande klasser enligt RTs provytor och de flygbildstolkade ytorna. Jämförelsen har inte gjorts för alla NMD-klasser utan endast för ett urval av klasser. Vid utvärderingen av trädslag har ingen hänsyn tagits till om träden växer på fastmark eller våtmark. Vi har även undersökt hur väl våtmarksklassificeringen inom de områden som är skogsmark enligt NMD överensstämmer med våtmarksklassificeringen av RTs provytor och de flygbildstolkade ytorna.

Vid jämförelserna mellan NMD och utvärderingsytorna har vi tagit fram s.k. förväxlingsmatriser. Utifrån dessa kan olika mått tas fram som beskriver hur väl klassificeringen i NMD överensstämmer med provyteuppgifterna. Följande mått har beräknats.

- *Total överensstämmelse* som beskriver den totala andelen utvärderingsytor (provytor från RT och flygbildstolkningen) där NMD och utvärderingsytorna har samma klass.
- *Användartillförlitlighet* beskriver andelen rasterceller för viss klass i NMD där också utvärderingsytorna har samma klass, dvs. sannolikheten att t.ex. ädellövskog enligt NMD även är ädellövskog enligt Riksskogstaxeringens.
- *Producentnoggrannhet* som här beskriver andelen utvärderingsytor som tillhör en viss klass och där det är samma klass i NMD, dvs. sannolikheten att t.ex. skogsmark enligt RT även är skogsmark i NMD.

För att en få en tillförlitlig bild av hur väl NMD överensstämmer med utvärderingsytorna krävs det att tillräckligt många utvärderingsytor finns tillgängliga. I de fall antalet utvärderingsytor för en klass är lågt (under ca 40 ytor) bör därför noggrannhetsuppgifterna tolkas med viss försiktighet.

För de kontinuerliga trädslagsskikten har två olika mått beräknats. Det ena är roten ur medelkvadratavvikelsen mellan värdet enligt NMD och värdet enligt RT (RMSD, Root Mean Squared Deviation). Det andra måttet är medelavvikelsen mellan de två värdena utan hänsyn tagit till om skillnaden är positiv eller negativ (MAD, Mean Absolute Deviation), se nedan.

$$RMSD = \sqrt{\frac{\sum(\hat{y}_i - y_i)^2}{n}},$$

$$MAD = \frac{\sum|\hat{y}_i - y_i|}{n},$$

där \hat{y}_i = trädslagandel (%) enligt NMD, y_i = trädslagsandel enligt RT och n = antal RT-ytor.

För basskiktet har jämförelser gjorts för NMDs olika kodnivåer (nivå 1-4). I den första kodnivån ingår endast övergripande klasser, exempelvis hanteras skogsmark som en klass oavsett vilken typ av skogsmark det är. I nivå 2 mer detaljerade klasser för våtmark, öppen mark och vatten. Nivå 3 och 4 innehåller den mest detaljerade klassindelningen där exempelvis skogsmark och öppen fastmark delas in i olika underklasser baserat på trädslag, markvegetation och fuktighet. I utvärderingen har dock ingen hänsyn tagits till om skogsklasserna ligger på våtmark eller fastmark. Samtliga klasser som ingår i utvärderingen för respektive nivå redovisas i tabell 2. Notera att vissa klasser som ingår i NMD inte har utvärderats samt att vissa klasser endast har utvärderats på en övergripande nivå. I utvärderingen ingår inte Byggnader (kod 51) som är en rastering av Lantmäteriets kartprodukt med byggnadsytor. Dessutom har klassen Övrig öppen myr (218) inte tagits med i utvärderingen eftersom nästan alla av de karterade rastercellerna ligger inom ett och samma objekt. Vidare har klassen Övrig öppen våtmark (228) inte utvärderats på grund av att den har en alltför liten geografisk utbredning. Samtliga klasser som ingår i NMD 2023 v2.0 redovisas i bilaga 1. Utöver basskiktet har även de kontinuerliga trädslagsskikten utvärderats.

I kommentarerna till de olika tabellerna används termerna "mycket bra", "bra", "acceptabel" eller "låg". Vilken överensstämmelse som de olika termerna motsvara framgår av tabellen nedan.

Tabell 1. Övre- och nedre gränser för de klasser som beskriver överensstämmelsen mellan NMD och utvärderingsdata.

Klass	Överens- stämmelse (%)
Mycket bra	100 - 80
Bra	70 - 80
Acceptabel	60 - 70
Låg	< 60

Tabell 2. Klasser i NMDs basskikt som ingått i utvärderingen för respektive kodnivå.

Nivå 1		Nivå 2		Nivå 3-4	
Kod	Klass	Kod		Kod(er)	Klass
1	Skogsmark	1	Skogsmark	111,121	Tallskog*
				112,122	Granskog*
				113,123	Barrblandskog*
				114,124	Lövblandad barrskog*
				115,125	Triviallövskog*
				116,126	Ädellövskog*
				117,127	Triviallövskog med ädellövsinslag*
				118,128	Temporärt ej skog*
2	Öppen våtmark	21	Öppen våtmark på myr	211	Buskmyr
				212	Ristuvemyr
				213	Fastmattemyr, mager
				214	Fastmattemyr, frodig
				215	Sumpkärr
				216	Mjukmattemyr
				217	Lösbottenmyr
		22	Öppen våtmark ej på myr	221	Våtmark med buskar
				222	Risdominerad våtmark
				223	Gräsdominerad våtmark, mager
				224	Gräsdominerad våtmark, frodvuxen
				225	Gräsdominerad våtmark, högvuxen
				226	Mossdominerad våtmark
				227	Våtmark utan växttäck
3	Åkermark	3	Åkermark	3	Åkermark
4	Öppen fastmark	41	Öppen fastmark utan veg.	411	Öppen fastmark utan vegetation
		42	Öppen fastmark med veg.	4211	Torr buskdominerad mark
				4212	Frisk buskdominerad mark
				4213	Frisk-fuktig buskdominerad mark
				4221	Torr risdominerad mark
				4222	Frisk risdominerad mark
				4223	Frisk-fuktig risdominerad mark
				4231	Torr gräsdominerad mark
				4232	Frisk gräsdominerad mark
				4233	Frisk-fuktig gräsdominerad mark
5	Anlagd mark	53	Anlagd mark, väg/järnväg	53	Anlagd mark, väg/järnväg
		54	Anlagd mark, torvtäkt	54	Anlagd mark, torvtäkt
6	Vatten	61	Inlandsvatten	61	Inlandsvatten
		62	Hav	62	Hav

*) Klassen inkluderar både klasserna "på våtmark" och "på fastmark".

Resultat och diskussion

Nedan (tabell 2) redovisas resultat från jämförelserna mellan klassningen i NMD 2023 v2.0 och utvärderingsdata från RT och den genomförda flygbildstolkningen för rutan 33VWC. Kompletta förväxlingsmatriser redovisas i bilaga 3.

Skogsmarksareal

En del i utvärderingen har varit att jämföra skogsmarksarealen enligt NMD 2023 med arealskattningar baserade på RT:s provytor. Som framgår av tabellen nedan är skogsmarksarealen något mindre för NMD v2.0 jämfört med RT, med en relativ skillnad på omkring 4 procent.

Tabell 3. Areal skogsmark enligt NMD och RT.

Testområde	NMD	RT	Skillnad	
	2023 v2.0 1000 ha	1000 ha	1000 ha	%
33VWC	444	463	- 19	- 4.1

Basskikt

Nedan redovisas resultaten från den statistiska utvärderingen av NMD 2023 v.2.0 i sydöstra Sverige (33VWC) uppdelat på olika kod-nivåer. Kompletta förväxlingsmatris för de olika nivåerna redovisas i bilaga 3. Notera att det i dessa finns en klass övrigt för utvärderingsytorna. Klassen innebär att utvärderingsytan har en klass som inte ingår i utvärderingen, t.ex. klassen Byggnad (kod 51) som inte ingått i utvärderingen eftersom den är en rastring av Lantmäteriets kartprodukt med byggnadsytor.

Nivå 1

Som framgår av tabellen nedan är både producentnoggrannheten och användartillförlitligheten på nivå 1 mycket bra för samtliga sex klasser, med en total överensstämmelsen på 92 procent.

Tabell 4. Användartillförlitlighet och producentnoggrannhet för nivå 1 i NMD v2.0 inom det södra testområdet (33VWC). Utvärderingen baseras på både flygbildstolkade data och provytedata från RT.

NMD-klass	NMD-kod	Användar- tillförlitlighet %	Antal ytor	Producent- noggrannhet %	Antal ytor
Skogsmark	1	89	607	99	548
Öppen våtmark	2	91	600	95	573
Åkermark	3	97	182	85	207
Öppen fastmark	4	91	743	87	776
Anlagd och bebyggd mark	5	89	65	100	58
Vatten	6	99	153	99	154

Nivå 2

Utvärderingen (tabell 5) visar att även nivå 2 har en mycket bra total överensstämmelse (89 procent). Producentnoggrannheten bra för samtliga klasser och användartillförlitligheten är bra till mycket bra för alla klasser utom Öppen mark utan vegetation (kod 41) där användarförlitligheten är lägre.

Tabell 5. Användartillförlitlighet och producentnoggrannhet för nivå 2 i NMD v2.0 inom det södra testområdet (33VVC). Utvärderingen baseras på både flygbildstolkade data och provytedata från RT.

NMD-klass	NMD-kod	Användar- tillförlitlighet %	Antal ytor	Producent- noggrannhet %	Antal ytor
Skogsmark	1	89	607	99	548
Våtmark på myr	21	77	283	97	225
Våtmark ej på myr	22	90	317	83	348
Åkermark	3	97	182	85	207
Öppen mark utan vegetation	41	65	102	96	69
Öppen mark med vegetation	42	92	641	83	707
Anlagd mark	5	89	65	100	58
Sjö och vattendrag	61	93	15	87	16
Hav	62	100	138	100	138

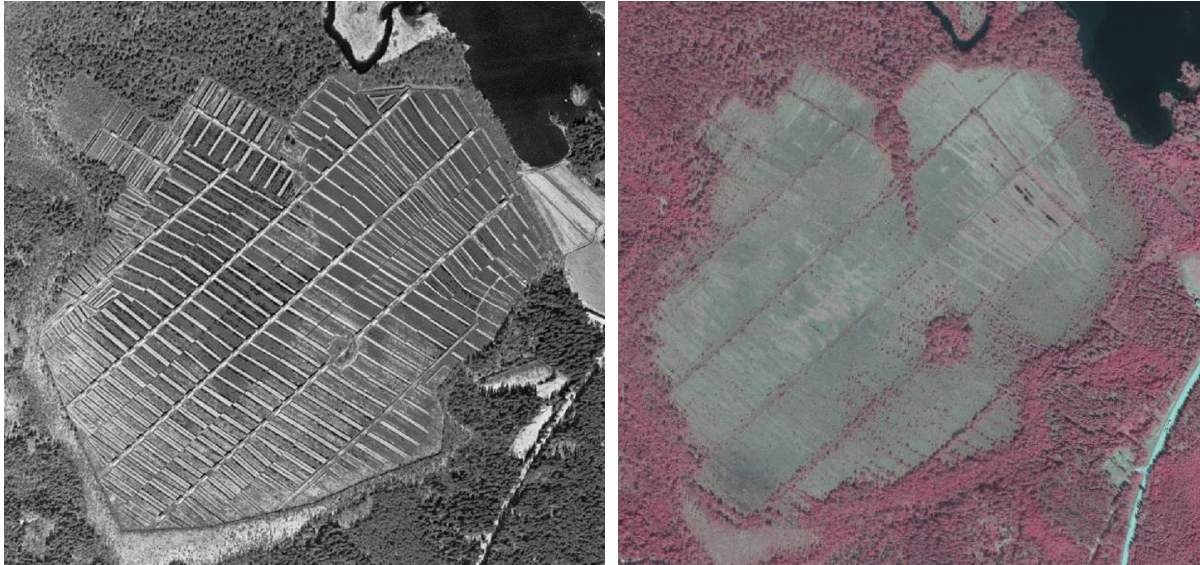
Nivå 3 och 4

Som framgår av resultaten har klasserna Åker, Anlagd och bebyggd mark (väg/järnväg och torvtäkt), Hav samt Inlandsvatten en mycket bra kvalitet både avseende användartillförlitlighet och producentnoggrannhet (tabell 6). För skogsmarksklasserna har löv- och blandskog en något lägre klassningsnoggrannhet jämfört med tall- och granskog. Till stor del beror det på att klasserna Triviallövskog, Ädellövskog och Triviallövskog med ädellövsinslag sammanblandas med varandra. Till viss del kan det också vara en effekt av att NMD använder krontäckning för att avgöra klasstillhörigheten medan grundyta använts för att klassificera RT-ytorna. Det kan noteras att klasserna Triviallövskog och Ädellövskog har en hög producentnoggrannhet.

Klassen Öppen våtmark på myr har en bra kvalitet med undantag för uppdelningen av klassen Fastmattemyr (mager och frodig) som delvis förväxlas med Gräsdominerad våtmark (mager, frodvuxen och högvuxen). Det kan noteras att den gräsdominerade marken har en relativt låg klassningsnoggrannhet. Exempelvis sammanblandas klassen Högvuxen gräsdominerat våtmark (klass 225) till stor del med både frodig och mager gräsdominerad våtmark (klasserna 223 och 224). Det kan också konstateras att klassen Våtmark med buskar (klass 221) inkluderar en relativt stor andel av den högvuxna gräsdominerade våtmarken (klass 225). Resultaten visar också att det är en relativt stor sammanblandning av klasserna inom kategorin öppen fastmark med vegetation, främst de ris- och gräsdominerade markerna (klasserna 4221-4233). Detta kan åtminstone delvis förklaras av svårigheten att korrekt klassificera markfuktigheten.

En jämförelse med utvärderingsresultaten från projektet Agenda för Landskapet i den angränsande 100 km-rutan 33VVC visar att kvaliteten är något lägre i 33VVC, framför allt vad gäller klasserna 4221-4233. Klassningen av den öppna våtmarken på myr är dock något bättre för 33VVC jämfört med 33VVC (bilaga 3).

Klassen Övrig öppen myr (218) ingår inte i den förväxlingsmatris som tagits fram av den anledningen att i princip alla observationer i NMD ligger inom ett och samma objekt, nämligen en myr som tidigare fungerat som slåtteräng (figur 3). Som framgår av figuren är myren till största delen utan vegetation varför klassningen anses vara korrekt.



Figur 3. Äldre myr som tidigare fungerat som slåttermark, ca 30 km sydost om Växjö.

På grund av att det endast fanns ett fåtal raserceller med klassen Övrig öppen våtmark (klass 228) har det inte varit möjligt att utvärdera klassen.

Tabell 6. Användartillförlitlighet och producentnoggrannhet för NMD v2.0 i det södra testområdet (33VVC).
Utvärderingen baseras på både flygbildstolkade data och provytedata från RT. Nivå 4.

NMD-klass	NMD-kod	Användartillförlitlighet %	Antal ytor	Producentnoggrannhet %	Antal ytor
Åkermark	3	97	182	85	207
Anlagd & bebyggd mark, väg/järnväg	53	80	35	100	28
Anlagd & bebyggd mark, torvtäkt	54	100	30	100	30
Inlandsvatten	61	93	15	88	16
Hav	62	100	138	100	138
Tallskog	111, 121	73	66	87	55
Granskog	112, 122	84	104	79	110
Barrblandskog	113, 123	39	33	62	21
Lövblandad barrskog	114, 124	78	27	38	56
Triviallövskog	115, 125	58	116	80	84
Ädellövskog	116, 126	54	155	87	95
Triviallövskog med ädellöv	117, 127	43	40	25	69
Temporärt ej skog	118, 128	71	66	81	58
Buskmyr	211	51	34	100	28
Ristuvemyr	212	79	30	96	31
Fastmattemyr, mager	213	100	32	97	21
Fastmattemyr, frodig	214	63	35	95	26
Sumpkärr	215	63	36	85	31
Mjukmattemyr	216	75	30	87	32
Lösbottenmyr	217	97	31	91	28
Våtmark med buskar	221	90	41	100	37
Risdominerad våtmark	222	66	32	73	34
Gräsdominerad våtmark, mager	223	81	48	77	73
Gräsdominerad våtmark, frodvuxen	224	65	45	43	86
Gräsdominerad våtmark, högvuxen	225	67	87	35	76
Mossdominerad våtmark	226	43	30	49	30
Våtmark utan växttäck	227	97	34	97	12
Öppen fastmark utan vegetation	411	29	102	83	69
Torr buskdominerad mark	4211	65	14	96	86
Frisk buskdominerad mark	4212	93	51	15	78
Frisk-fuktig buskdominerad mark	4213	71	62	46	38
Torr risdominerad mark	4221	50	38	82	73
Frisk risdominerad mark	4222	79	89	41	79
Frisk-fuktig risdominerad mark	4223	55	87	62	42
Torr gräsdominerad mark	4231	37	43	76	119
Frisk gräsdominerad mark	4232	81	118	29	93
Frisk-fuktig gräsdominerad mark	4233	38	139	48	99

Eftersom resultaten visar att det är en relativt stor sammanblandning av klasserna inom Öppen fastmark med vegetation på kodnivå 4 undersöktes även kvalitet på kodnivå 3. Som framgår av tabellen nedan är producentnoggrannheten bra till mycket bra för samtliga klasser. Detsamma gäller användartillförlitligheten med undantag för Öppen mark utan vegetation där klassningskvaliteten är något lägre.

Tabell 7. Användartillförlitlighet och producentnoggrannhet för den öppna fastmarken nivå 3 i NMD v2.0 inom det södra testområdet (33VVC). Utvärderingen baseras på både flygbildstolkade data och provytedata från RT.

NMD-klass	NMD-kod	Användar- tillförlitlighet %	Antal ytor	Producent- noggrannhet %	Antal ytor
Öppen fastmark utan vegetation	411	65	102	96	69
Buskdominerad mark	421	98	127	74	168
Risdominerad mark	422	73	214	86	182
Gräsdominerad mark	423	74	300	86	260

Vid utvärderingen har uppdelningen av klassen skogsmark på fast- och våtmark utvärderats separat. Detta för att underlätta jämförelsen med resultaten från utvärderingen av NMD 2018 v1.1. Som framgår av tabellen nedan är såväl användartillförlitligheten som producentnoggrannheten bra till mycket bra för fastmark, men något sämre för våtmark.

Tabell 8. Användartillförlitlighet och producentnoggrannhet för fast- och våtmark inom klassen Skogsmark i NMD 2023 v2.0 i det södra testområdet (33VVC). Utvärderingen baseras på både flygbildstolkade data och provytedata från RT.

NMD-klass	NMD-kod	Användar- tillförlitlighet %	Antal ytor	Producent- noggrannhet %	Antal ytor
Fastmark	110, 118	85	548	98	475
Våtmark	120, 128	64	59	57	67

Kontinuerliga trädslagsraster

Utvärderingen av de kontinuerliga trädslagsrastren har gjorts med provytedata från RT. Eftersom RT inte redovisar uppgifter alla trädslag för 20 m-ytan baseras trädslagsuppgifterna i utvärderingen på trädslagsvisa grundytor som samlats in på 10 m-ytor. Notera att utvärderingen av ett trädslag endast baseras på provytor där trädslaget förekommer, dvs. ytor där trädslaget har en grundyta som är större än noll (0). Som framgår av tabellen nedan är antalet utvärderingsytor med lärk och contorta alltför lågt för att ge en tillförlitlig bild skattningskvaliteten. För tall, gran och löv indikerar både RMSE- och MAD-värdena att de skattade trädslagsandelarna är något bättre än de som idag går att ta fram utifrån de trädslagsvisa volymuppgifterna i SLU-skogskarta

(<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/statistik-om-skog/slu-skogskarta/> och <https://www.skogsstyrelsen.se/sjalvservice/karttjanster/>).

Tabell 9. RMSD och MAD för trädslagsandelar (%), 33VWC

Område	Variabel	RMSD	MAD	Medelandel	Antal provytor
33VWC	Tall	32	23	45	140
	Gran	34	25	47	218
	Triviallöv	34	23	21	215
	Ädellöv	28	18	40	94
	Bok	31	21	20	19
	Ek & övr. ädel	30	19	34	89

Vi utvärderingen av trädslag gjordes även en uppdelning på yngre, medelålders och äldre skog. Eftersom antalet provytor per trädslag är relativt lågt har jämförelsen mellan olika åldersklasser endast gjorts för tall, gran och triviallöv. Resultaten visar tydligt att RMSD-värdena för samtliga trädslag är betydligt högre i den yngre skogen (25 år eller yngre) jämfört med den medelålders och äldre skogen. Exempelvis är RMSD för tall och triviallöv 44 respektive 54 i den yngre skogen. Detta beror troligen på att träden är relativt låga och att skogen inte hunnit sluta sig varför inverkan från markvegetationen påverkar klassningsnoggrannheten negativt.

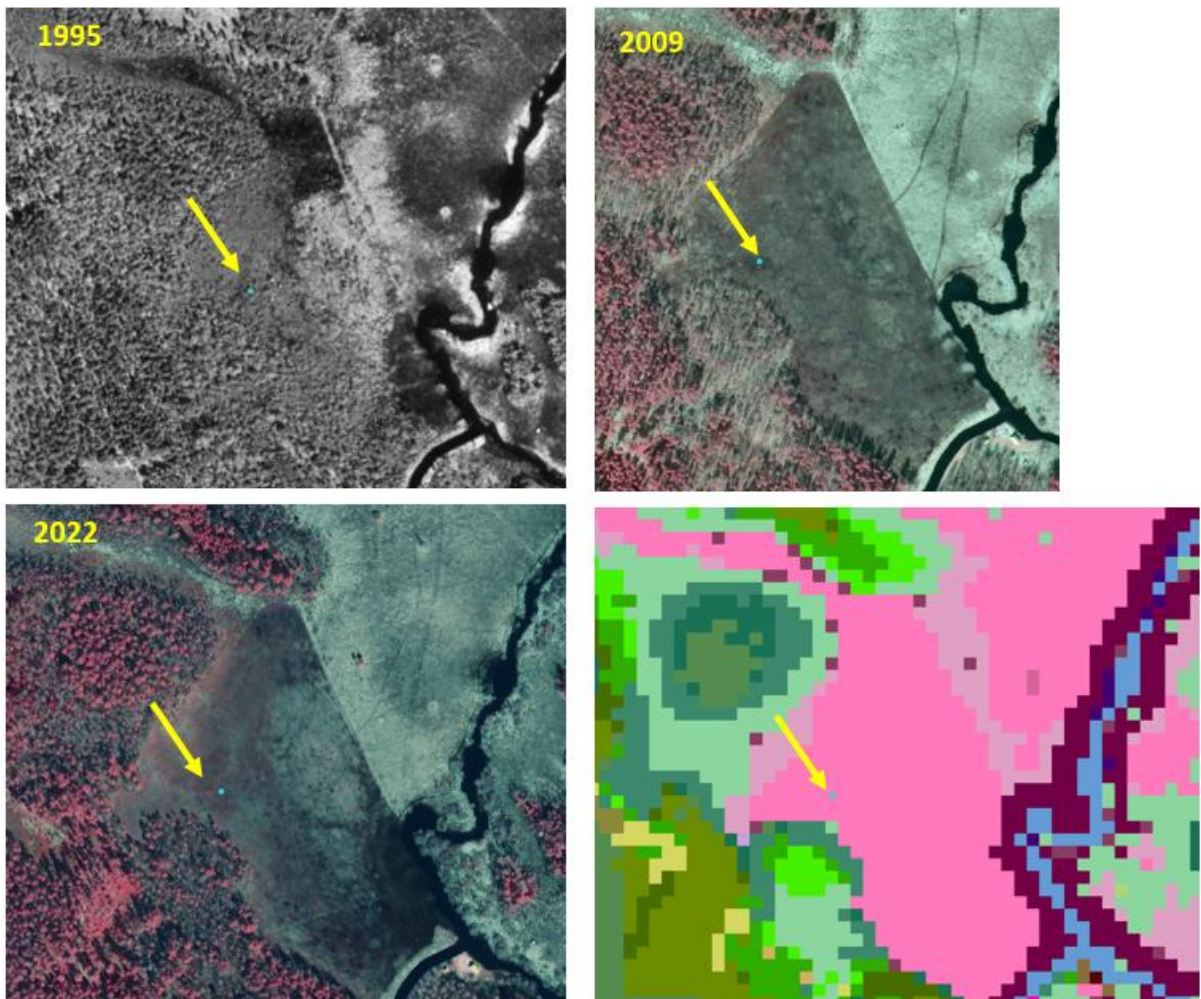
Observationer gjorda under tolkningen

Öppen våtmark

I 33VWC används ibland klassen Öppen våtmark (kod 200) utan underindelning, vilket indikerar att marken borde vara våt, men där inte enskild klass kunnat tilldelas. Dessa ytor är ofta utanför myr, men kan också bestå av myrmark som av någon anledning inte finns med i SGUs utpekade torvmarker, den så kallade "torvmasken". Exempelvis finns inte de minsta myrmarkerna med i masken för torv. Myrar klassificeras av Brockmann Geomatics (<https://www.naturvardsverket.se/publikationer/7100/978-91-620-7127-1/>) och läggs ihop med resten av NMD, och klassificeringen av någon av myrklasserna tillåts enbart i de av SGU utpekade torvområdena.

Vid klassificering av fjärranalysdata finns vissa risker för förväxling, som i det mesta handlar om att man inte kan se hela lagerföljden, eller om det t.ex. finns ett tunt lager torvslam. Det är sant, såväl i satellitbilder som i flygbilder. I flygbildernas tolkning kan man lägga till en indiciekedja för beslutet i form av omgivande mark, ekologiskt och geografiskt läge, nutida och tidigare markanvändning med mera. De olika likheterna och riskerna för förväxling (även om man lägger till en indiciekedja av landskapskontext) blir relativt tydliga när man jämför de olika våta markerna.

I NMD karteras "det man ser" d.v.s. marktäcket, och inte markanvändningen, och skillnaden mellan betat, klippt eller fritt växande mellan de olika perioderna får visa på en dynamik i markanvändning/skötsel, se figur 4. Det är tydligast i den våta gräsmarken, vilken är uppdelad i mager, frodig och hög. Om en våt gräsmark är mager eller frodig är ofta en fråga om hävd, och en frodig mark som hävdas blir klassad som mager utifrån vegetationens höjd. I figur 5 finns ett område som mest ser ut att vara vasshav, d.v.s. våt gräsmark, hög. Det är klassificerat till myrmark med en tydlig skillnad vid kanterna av den hävdade biten. Detta är en gammal slåttermark (mad) som fortfarande är hävdad med slåtterbalk. Svårt att veta här om det är med traktor eller ponton och om det faktiskt är myr eller vasshav. Det ser ut som vass, men en gammal inventering på Artportalen visade på rikligt (men inte dominerande) med kärrväxtlighet.



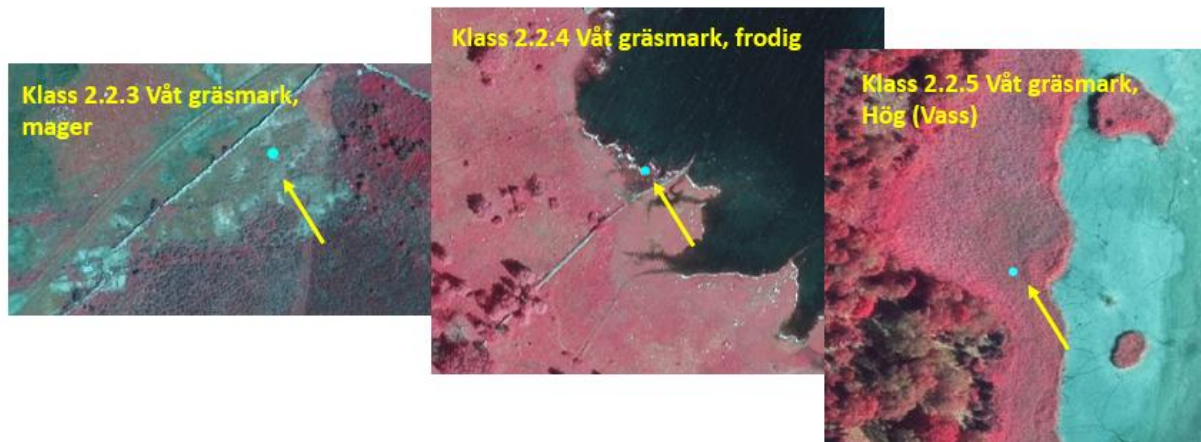
Figur 4. Någonstans mellan 1995 och 2009 gjordes en (trolig) slåttersinsats ute på myrnan. Den oerhört stenrika moränen i denna del av landet (Småland) har gjort att det har bedömts värt besväret att odla/skörda myrar. På bilden från 2009 syns strieringen från insatsen. Här är klassificerat till 2.1.3 Fastmattemyr, mager vilket också blir valideringen i bägge alternativen.



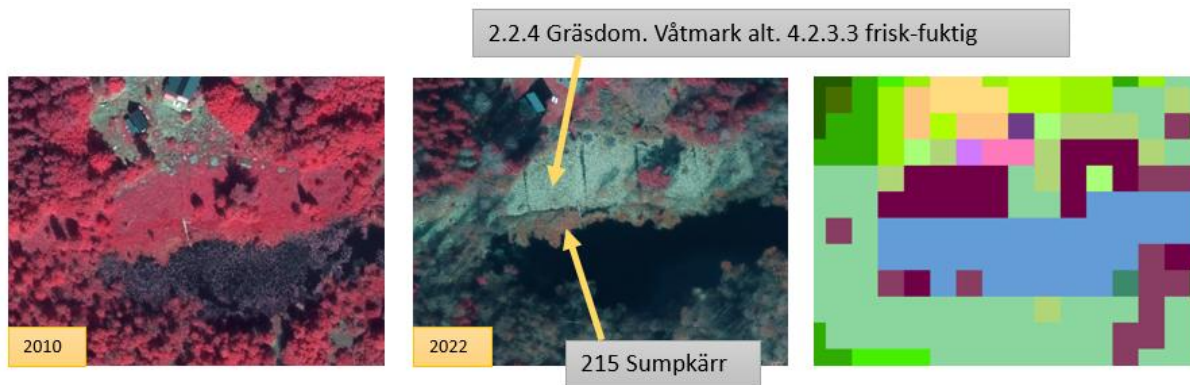
Figur 5. Ett stråk med både hävdade och övergivna f.d. mader utmed Ronnebyån. Detta är en gammal slåttermark (mad) som fortfarande är hävdad med slåtterbalk. Svårt att veta här om det är med traktor eller ponton och om det faktiskt är myr eller vasshav. Det ser ut som vass, men en gammal inventering på Artportalen visade på rikligt (men inte dominerande) med kärrväxtlighet. Valideringen här blev 2.1.4 Fastmattemyr, frodig som första alternativ och 2.1.3 Fastmattemyr, mager som andra alternativ.

Figur 6 visar exempel våta gräsmarker, som även dessa hamnar i olika klasser beroende på markanvändning. Förväxling kan också ske då det ibland är svårt att avgöra om torvbildning

förekommer under ett frodigt-högt täcke av gräs/graminider speciellt i strandnära läge. Det är också svårt att skilja mellan våt och fuktig gräsmark, de har nästan alltid mycket tätt växttäcke, speciellt när det handlar om hävdade marker som ofta har dikning och större dränering än vad ett Wetness index påvisar. Figur 7 visar ett sådant exempel där det borde vara gräsdominerad våtmark enligt det ekologiska läget, men också bör kunna vara en fuktig gräsmark på grund av odlingsmöda och dikning.



Figur 6. För att en våt gräsmark ska bli högvuxen, krävs riktigt blöta förhållanden, till höger syns ett tätt vassbälte mellan skogsklädd fastmark och en långgrund havsvik. I mittre bilden syns en våt del av en hävdad gräsmark, den är frodig – men hade varit högvuxen om den varit ohävdad. Till vänster en låg yta som blir vattensjuk då det regnar eller tidigt på våren på öländska alvaret, där gör vegetationshöjden att den blir mager, trots att det är en kalkgräsmark. Vid upphörd hävd övergår alvarmarker till våt rismark (som syns till höger och nedom i bild), med buskmark som nästa successionsfas.

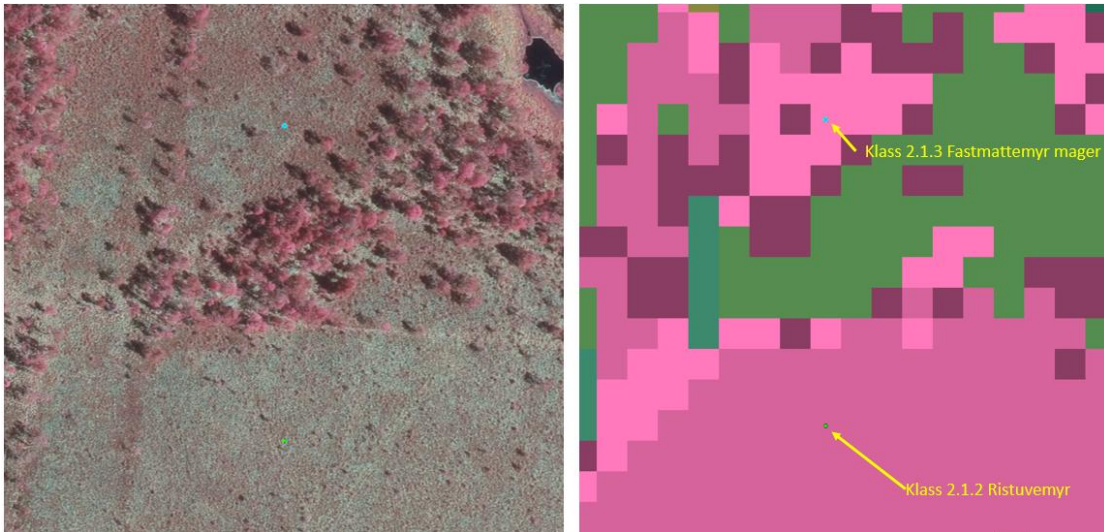


Figur 7. Dessa bilder illustrerar svårigheten med att avgöra hur vått det är i en tät gräsmark. Det ekologiska läget ger att det borde vara våt gräsmark, men dikningen gör att den våta marken kan ha övergått i fuktig gräsmark. I detta fall finns en vårbild och gränsen mot sumpkärr/vass är lätt att skilja ut i flygbilder, däremot kan det vara svårt att säkert avgöra vilken av de senare två vegetationstyperna som växer i vattenbrynet.

Fastmattemyr mager och Ristuvemyr

Det kan ibland vara svårt att uppe på ett mosseplan skilja mellan fastmattemyr och ristuvemyr, det som skiljer dem åt enligt definitionerna är att det är ris på den ena och halvgräs och gräsarter på den andra. Förväxlingar sker, speciellt i gränzonerna, både i klassificeringen och i valideringen eftersom det är relativt svårt att avgöra om det är dominerat av ris eller gräs/graminider. Figur 8 ger exempel på när en liten skillnad av extra beväxning ger en annan klass, den övre punkten med mer ris i växttäcket har fått klassen Fastmattemyr mager, och den nedre med mycket liten växtlighet har fått

klassen Ristuvemyr och valideringen gav den satta klassen som rätt och respektive andra klass som alternativ två.

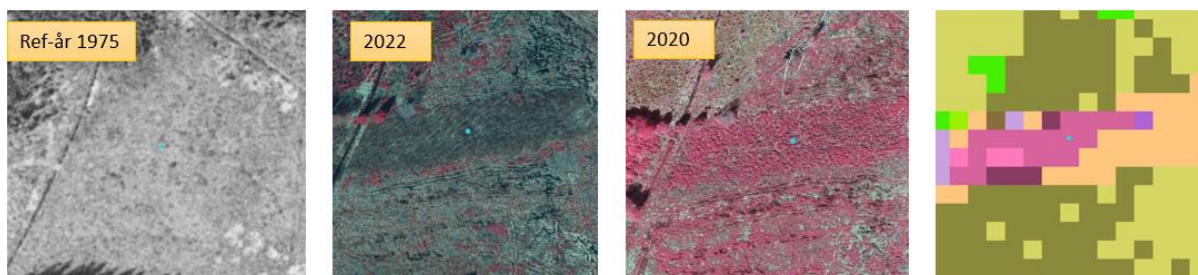


Figur 8. Relationer i täckningsgrader. Den övre punkten har ganska mycket ris, men mindre än sin omgivning. Det har gett klassificeringen 2.1.3. Fastmattemyr mager, vilket ju är vad riset växer på. Den nedre punkten har väsentligt mindre täckning av ris, men är mer homogen och klassificeringen blev här 2.1.2 Ristuvemyr. Valideringen på den övre blev 2.1.2 Ristuvemyr som första alternativ och 2.1.3 fastmattemyr som andra alternativ och tvärtom på den nedre.

Andra gränsfall kan utgöras av att strukturen på myrmarken är ojämn och klassas som ristuvemyr, såsom i figur 9, där stigar och körspår gör att överytan ser tuvig ut på en mjukmattemyr. Dikning och körning av ristuvemyr på en ledningsgata vilket skapar dränering och att myren blir en våt mark – bägge med ris, se figur 10.



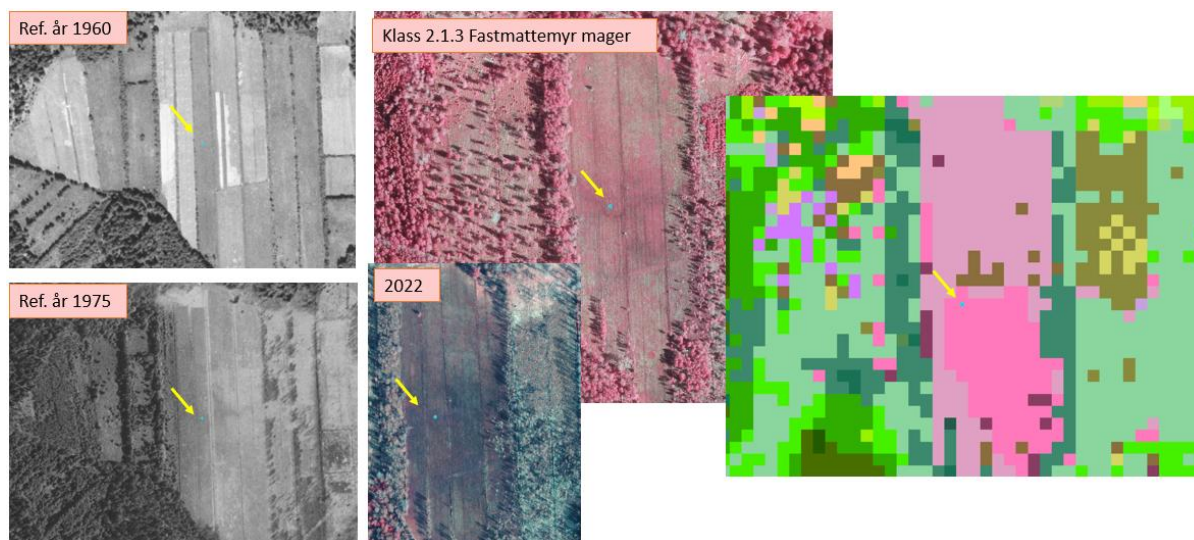
Figur 9. En ganska mjuk myr, med mjukmatta där många spår av djur och tvåhjuliga fordon ger en tuvig och ojämn yttextur vilket i sin tur klassificerar in ristuvemyr.



Figur 10. En ledningsgata som korsar en myr med ristuvor, med tiden har dränering och skogsplantering skapat en mellanfas där den forna myren torkar upp och är på väg att bli våt rismark. Laserdataskiktet är ganska gammalt, men indikerar att risets höjd inte överstiger 0,5 m så ris valideras som rätt. Denna fick rätt på ristuvemyr, men med andra alternativet öppen våt mark med ris.

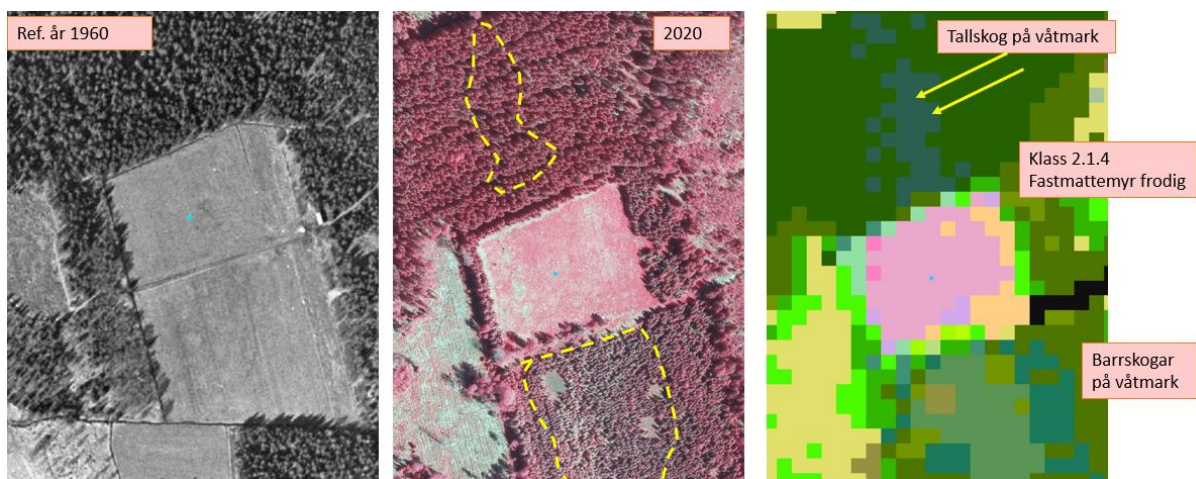
Fastmattemyr som uppodlad myr

Ett speciellt landskap som Småland, där moränen på många håll är oerhört block- och stenrik har gjort att det ibland har varit relevant att odla ute på myren för att slippa bryta sten. Att odla på mossar är en ganska ovanlig markanvändning, men förekommer i denna del av landet. Figur 11 visar en mager fatsmattemyr som var slåttervall/odling vid referensår 1960, marken runt om hade börjat släppas redan referensår 1975 men den centrala biten, där punkten ligger var fortfarande i drift. 2018-2022, de senaste bilderna visar en ohävdad mark. Tack var uppodlingen och dikningen så har de ohävdade delarna så sakta övergått till skog och skogsmark, den fortfarande öppna delen blir då våt gräsmark, trots att det en gång varit en mosse.



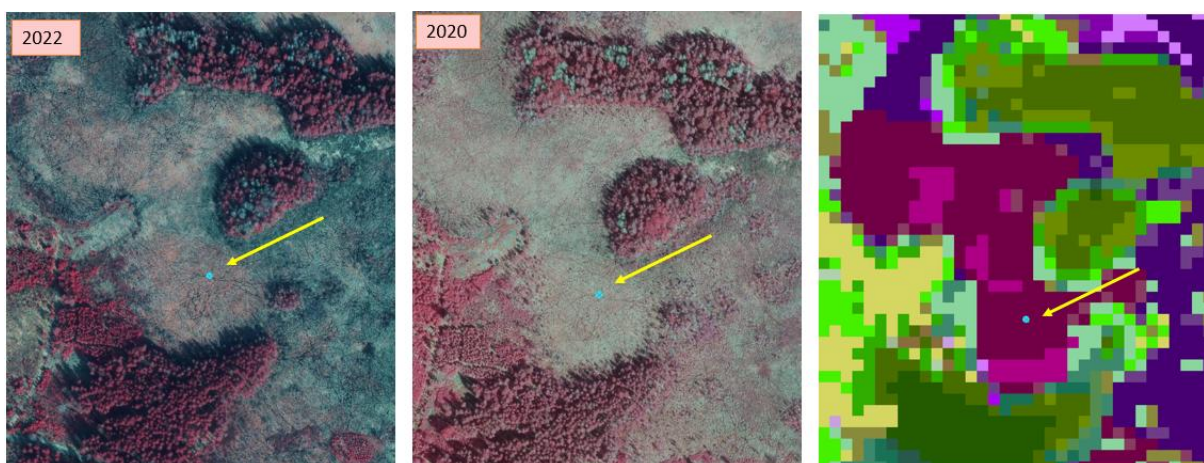
Figur 11. Fastmattemyr, mager. Denna yta var uppodlad ref. år 1960 och 1975, troligen som slåttermark och har släppts relativt nyligen. Resten av ytan har gått över till skogsmark och skogsbruk, och klassificeras helt riktigt i skogsklasser på våt mark. Det finns nog torvinslag i marken, men markanvändningen är inte med i torvkartan och blir då felklassad till myr. Detta är då Våt gräsmark. Valideringen här 2.2.3 Våt gräsmark, mager som bägge alternativ. Vid fortsatt slåtter, borde klassen vara 3.3 Åkermark, ej jordbearbetad inom 5 år.

Figur 12 visar en Fastmattemyr, frodig – den är också dikad och odlad till relativt sen tid. Omgivande mark är skogsodlad. Den öppna gräsytan blev här våt gräsmark, frodig.



Figur 12. Även här var det dikad slättermark/åker ref. 1960 som släppts nyligen. Skogen ovan och under växer på våtmark (inringat med gul streckad linje i den mellersta bilden), som också klassats rätt i NMD. Valideringen blir här 2.2.3 Våt gräsmark, frodig som bägge alternativ.

Sumpkärr och fast- eller mjukmattemyr är till stor andel helt oproblematiska och klassificeringen i NMD är ofta korrekt. Ett område som rättats till visas i figur 13. Det är antagligen rejält blött där tidvis på året, och klassificeringen ger sumpkärr där det är ett relativt mäktigt lager vitmossa, vilket syns tydligt i sommarbilden från 2020. Dock var det osäkert vid valideringen ifall mossepartiet skulle vara mager eller frodig fastmattemyr, och frodig är det troligaste alternativet.



Figur 13. En stor andel av sumpkärren är oproblematiska. Detta är ett område som validerats till annan klass, där lagret av vitmossa är relativt mäktigt. Valideringen blir här 2.1.4. Fatsmattemyr, frodig och 2.1.3. Fatsmattemyr, mager som andra alternativ.

Öppen våtmark med buskar, på myr och ej på myr

På myr och våtmark är 10 % busktäckning gränsen för att det ska kallas 2.1.1 Buskmyr eller klass 2.2.1 Våtmark med buskar. Om torvbildning eller bildning av torvslam förekommer i den våta marken utanför myr tillhör de svåraste besluten. Ett exempel där skillnaden är tydlig mellan buskdominerad myr och våtmark visas i figur 14, till vänster en mosse med buskar och låga mossetallar på ett mäktigt torvlager, till höger ett låglänt buskområde, där det (troligen) inte förekommer nämnvärd torvbildning.

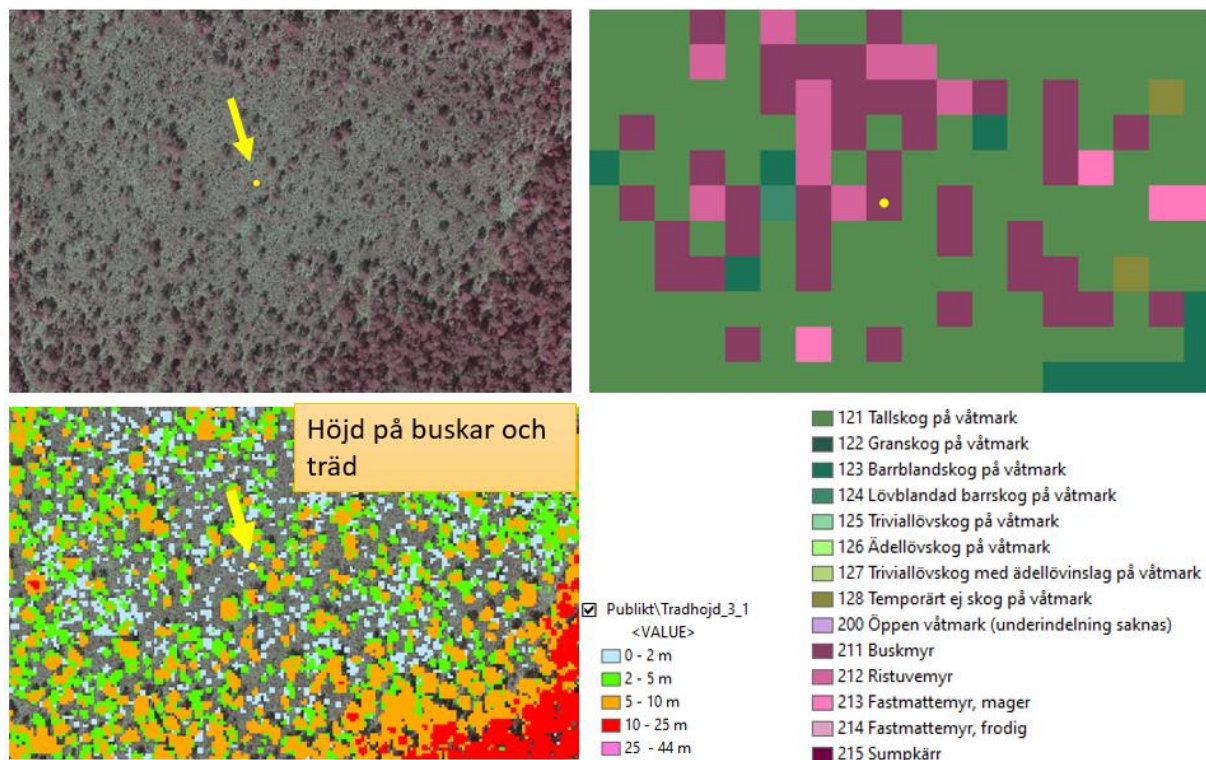
Det är ofta svårt att få tag på större områden med en och samma klass uppe på myrar, då de är mosaikartade tack vare buskar och träd, där kan istället skillnaden mellan 10 % och inte vara hårfin, ett exempel uppe på en öppen buskmyr ges i figur 15. Klassificeringen som 2.1.1 Buskmyr ges rätt

och som alternativ ges 2.2.1 Ristuvemyr. De flesta enskilda träden når i exemplet 5 m och blir skog på våtmark.

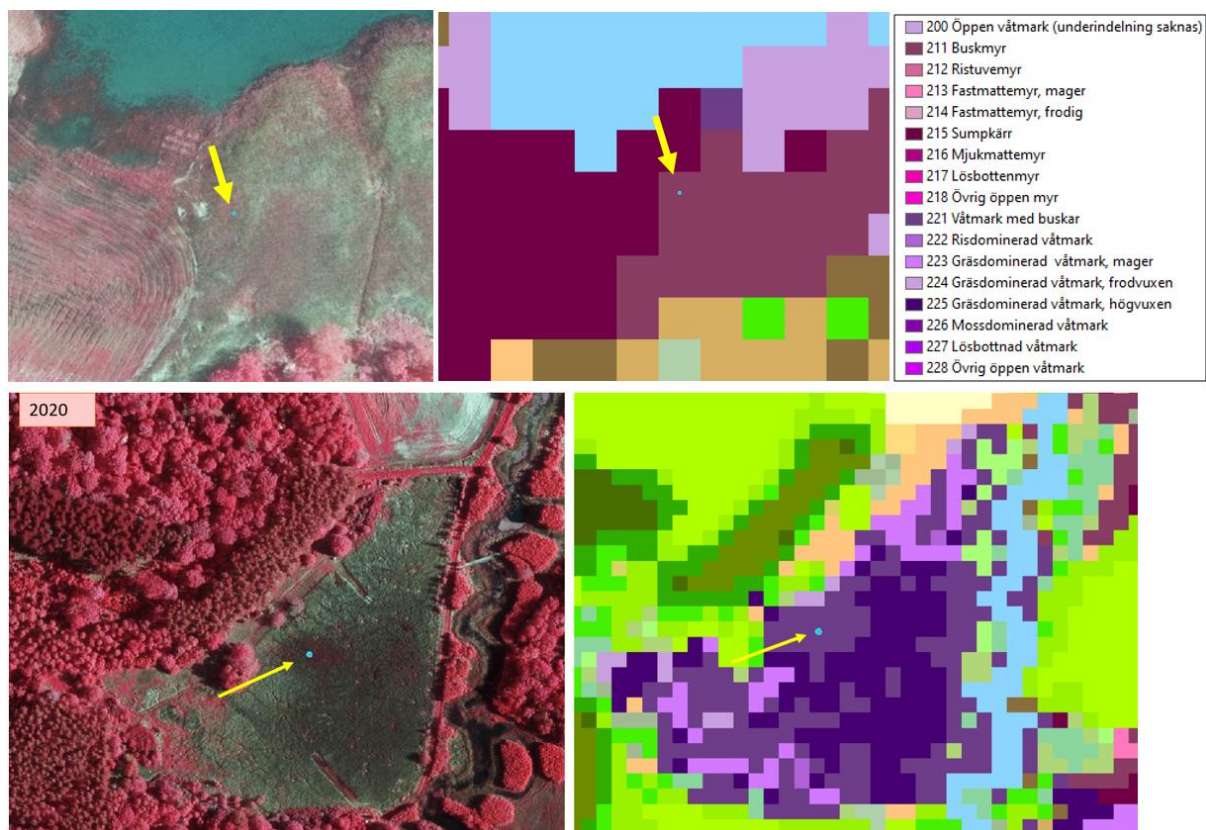
Figur 16 visar två exempel där en hög gräsmark med vass har klassats som ett tätt skikt av buskar. De övre bilderna visar en strandkant med vassbälte som befinner sig intill en yta där vassen är skördad. Där har NMD fått klassen 2.1.1 Buskmyr. De undre bilderna visar på en gräsmark som vuxit igen och där det i dagsläget finns ett tätt skikt av vass, vilket blev klassificerat till 2.2.1 Våtmark med buskar.



Figur 14. Det kan ofta vara svårt att skilja ut vilka områden som är torvbildande i närheten av vatten. Dessa exempel är inte svåra, till vänster är det tydligt torvbildande och en högmosse med vitmossa, buskar och låga mossetallar. Till höger ett område med mycket tätvuxna buskar, vilka troligen inte är på en torvbildande mark.



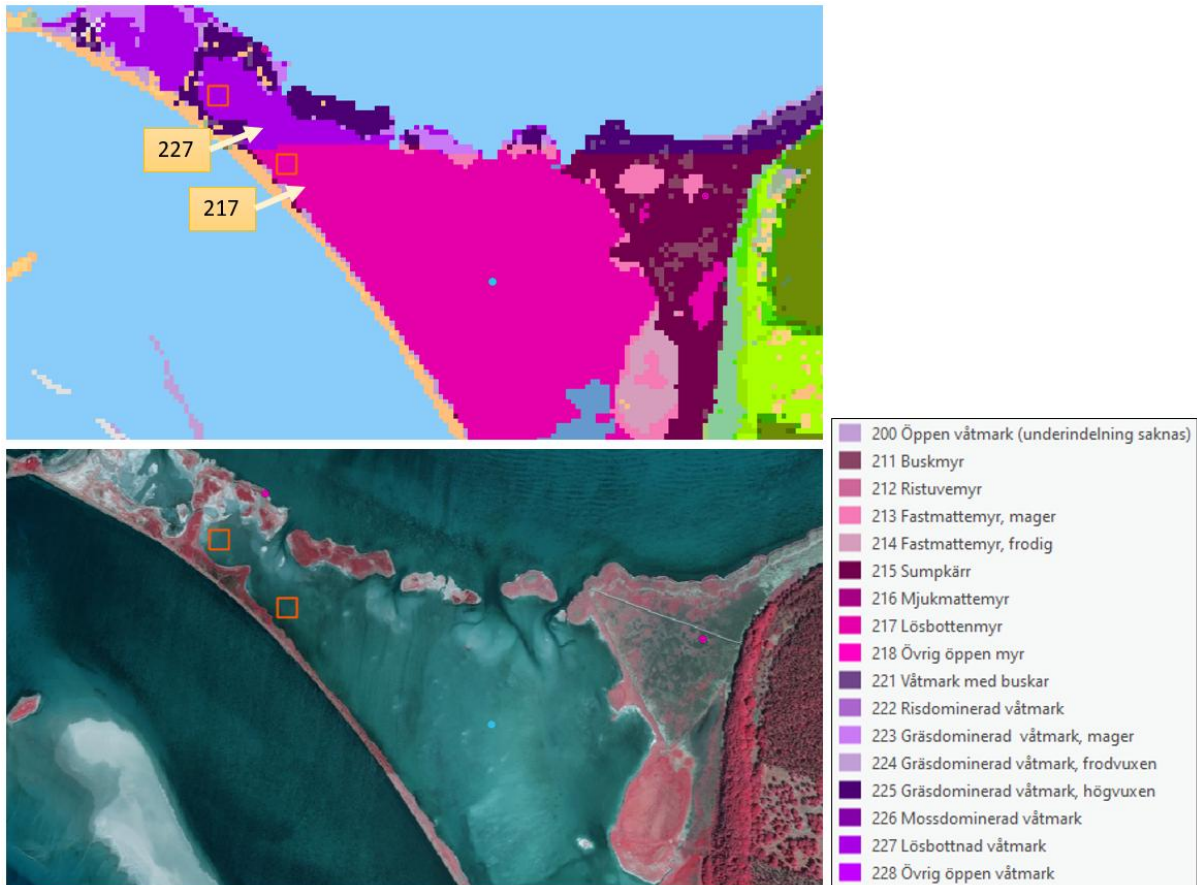
Figur 15. En ganska enhetlig mosse blir lite mosaikartad ute på det öppna mosseplanet, där en enskilda buske ger en annan klass. Dock är klassificeringen träffsäker mellan ris och buskar.



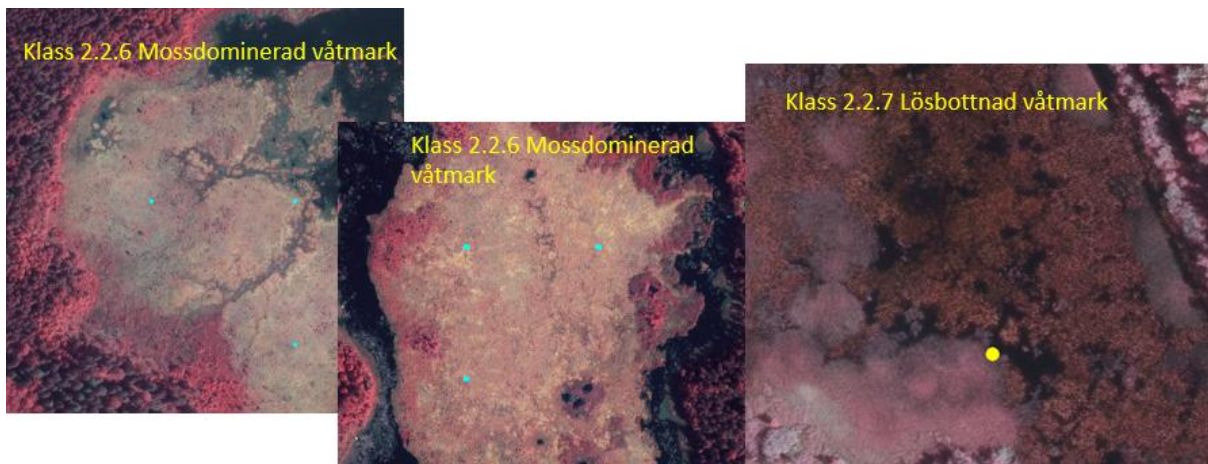
Figur 16. Mix mellan klasserna 211 Öppen våtmark med buskar vs 225 Gräsdominerad våtmark, hög. Höjden på vassen i relation till sin omgivning gör att buskmiljöer klassificeras in. Den övre raden visar på en strand med gräsmark, till vänster skördad vass och till höger blev det klassen 2.1.1. Buskmyr, vilket valideras till 2.2.5 Gräsdominerad våtmark, hög. Den undre raden av bilder visar på en 2.2.5 Gräsdominerad våtmark som klassificerats till 2.2.1 Våtmark med buskar, på grund av vassens höjd.

Mossdominerad eller lös botten

Att skilja mellan mossdominerade och lösbottnade ytor är mycket svårt, speciellt de ytor som finns utanför myr. Myrar är ofta mer stabila i strukturen och det som förväxlas där kan vara mellan exempelvis lösbotten och mjukmattemyr eller sumpkärr, kanske beroende på hur vattenståndet varit vid tidseriernas ingående bilder. Gränsen mellan mossa och enbart vatten med torvslam eller jordslam är ofta flytande och modellen kan felaktigt ange myrmark ute i en sandig havsudde se figur 17. För de våta markerna ej på myr kan förväxlingen handla om ifall det är med eller utan mossa, några exempel med och utan mossa visas i figur 18. I de allra flesta fall bedömdes klassificeringen som riktig. I NMD v 2.0 har klassen 2.2.7 Lösbottnad våtmark bytt namn till 2.2.7 Öppen våtmark utan växttäckte, vilket kan förenkla förståelsen av klassens koncept.



Figur 17. En udde med lösbotten, halva ytan är klassificerad till Lösbottenmyr och resten till våtmark utan vegetation (lösboottnad). Här är det en sandig udde och inte myrmark.

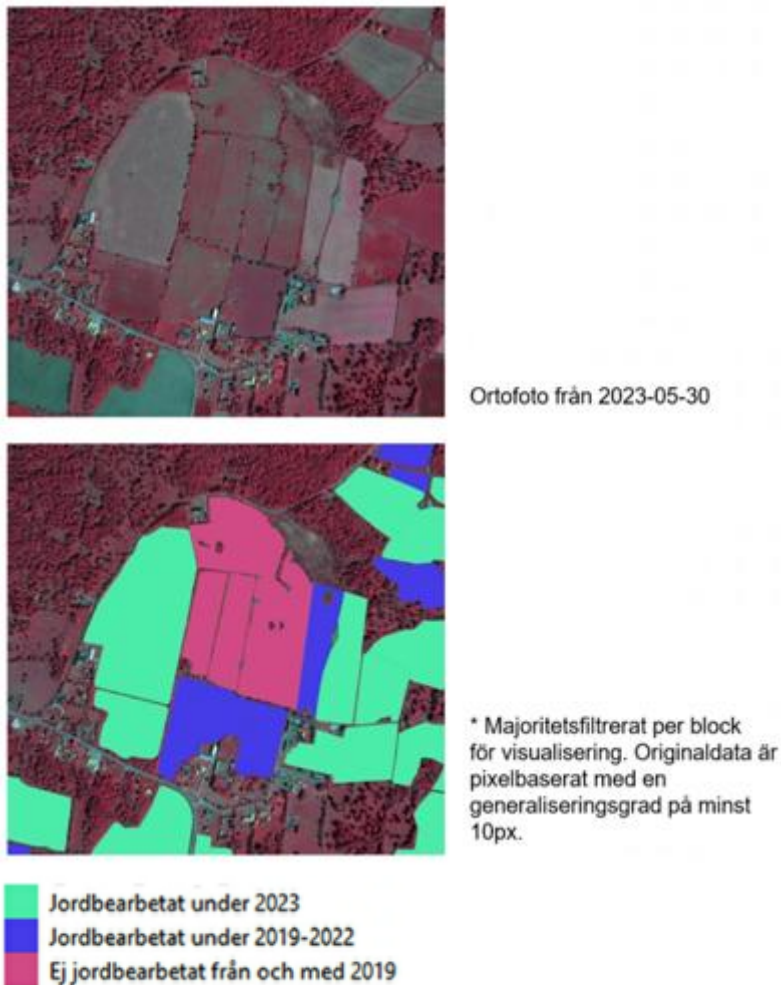


Figur 18. Gränsen mellan våt mossmark och våt lösbottenmark är lika flytande som för myrarna.

Åkermark

I 33VWC så finns enbart övergripande klassen 3.0 Åkermark klassificerad. De som validerats har alla funnits vara 3.1 Åker i växelbruk. I databasen med träningsdata fanns fler klasser och beslutet under 2024 var att man nu lutar på Jordbruksverkets data och enbart validerar de ytor som inte finns med i deras databas. När serier med Sentinelbilder nu finns tillgängliga så är en tidsserie av dessa den bästa vägen att gå för att separera de tre viktiga klasserna som är åkrar som jordbearbetats det senaste

året, mellan 1-5 år sedan och tidigare än fem år sedan. Framöver är tanken att ett tilläggs-skikt kommer med NMD där de tre klasserna separeras, se figur 19.



Figur 19. Tänkt indelning av åkermarken framöver, antingen som klasser eller som extra skikt. Källa till bilden: Metria AB.

Öppen fastmark utan vegetation

Klassen öppen fastmark utan vegetation, är oftast förväxlad med anlagd och bebyggd mark, där människan grävt undan lagret med vegetation, eller lagt på exempelvis grus. Satelliterna "ser" inte varför det finns en yta med krossad sten och de tillgängliga digitala informationsskikten uppdateras ibland inte tillräckligt ofta av olika lokala eller regionala myndigheter.

Ett dilemma som ofta förekommer i fjärranalys är hur mycket vegetation man ska tillåta, då de flesta av dessa marker har mer än de tillåtna 10 % vegetation som klassen förespråkar. Vid valideringen blev valet att sätta rätt på hållmarkerna, då de annars riskerar att försvinna. Det, i sin tur, ställer till det när det gäller rishedar, exempelvis i fjällen eller Alvarmarker med tunna vegetationstäckan. Figur 20 visar en skarp rished, blandad med torr rished. Möjligen skulle man kunna hitta något sätt att få med hållmarkerna i skog, baserat på impediment/häll (istället för 10 % vegetation)? En lösning kan vara att använda sig av tidsserier från Sentinel och max NDVI, där man sällar fram den pixel som har högst NDVI-värde under säsong.



Figur 20. Ytor klassificerade till 4.2 Öppen fastmark utan vegetation. Hällmarken i den översta bilden är relativt okontroversiell, vegetationsmässigt. De steniga delarna är ganska rena från vegetation. Den undre bilden, också med hällmark har betydligt mer än 10 % vegetation men är ändå tydligt en hällmark och därmed också ett icke produktivt impediment i skogsmarken.

Öppen fastmark med vegetation

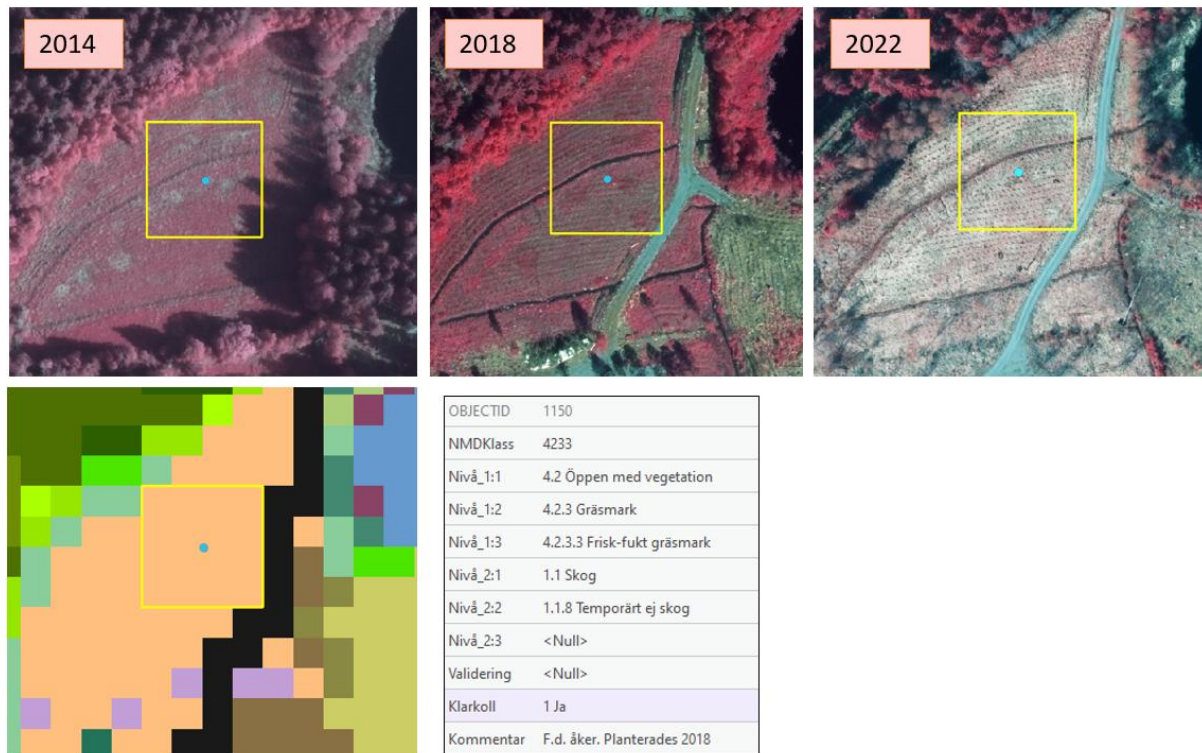
I denna del av rapporten finns alla de klasser som har någon sorts vegetation, men med trädtäckning under 10 %. Oavsett markanvändning, vilket gör att en klippt gräsmatta utanför ett hus får samma klass som en hävdad ängsmark.

Gräsmark

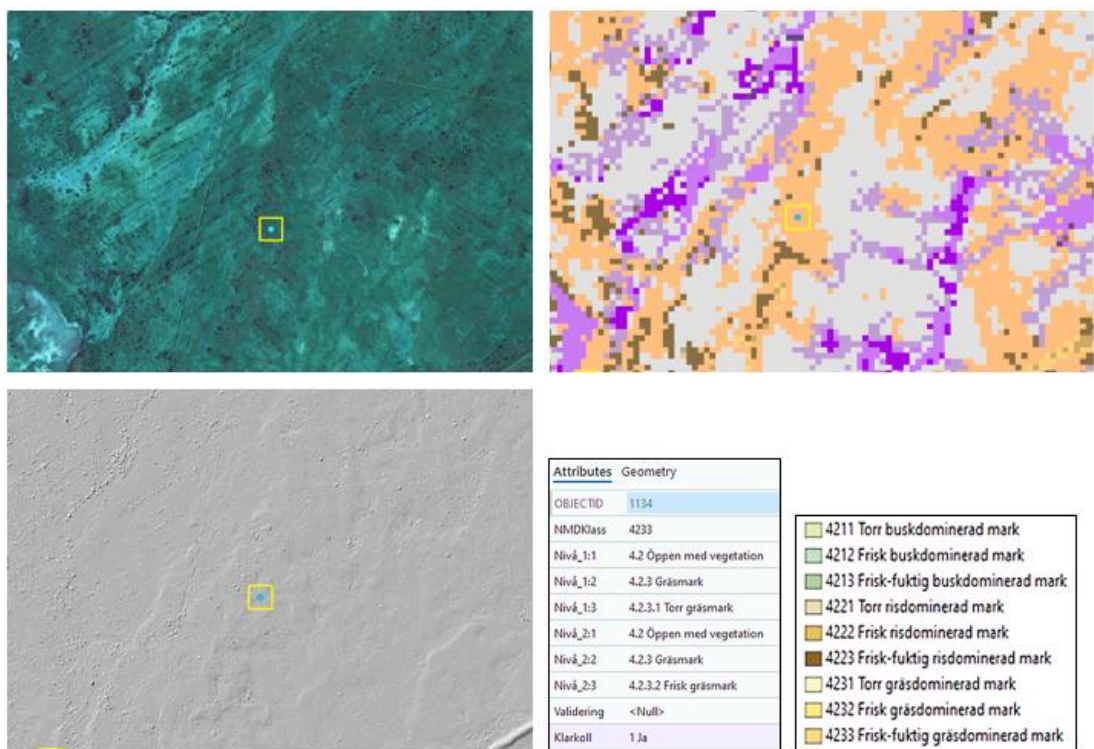
Som för alla ytor registreras den troligaste klassen först, samt den klass det också kan vara. Vad gäller planterade åkrar eller slåttermarker, har det första alternativet varit att validera till den gräsmark det fortfarande är, och som andra alternativ valideras till den faktiska markanvändningen, vilket är skog och klassen 1.1.8 temporärt ej skog, se figur 21.

Sentinelrutan 33VWC innehåller det öländska Alvaret – det innebär hällmarker av kalk med tunna täcken av jord och vegetation, vilka är både torra och bördiga samtidigt, vilken exemplifieras i figur 22-23. Samma typ av mark finns på Gotland och i delar av Västergötland. Fuktighetsskalan som normalt används och som bygger på hur långt ner det är till grundvattennivån, stämmer dåligt på denna typ av mark vad gäller bedömning av hur torr-frisk-fuktig marken är. Fuktighetsindex är också beroende av normala förhållanden för att fungera bra, och har dessutom svårt att beräkna korrekt index på plana marker. Det är inte unikt för NMD, utan samma dilemma oavsett vilken inventering eller kartering man åsyftar, och ett sätt att skilja ut vissa av markerna är att introducera klassen "Tidvis vattentäckt mark". Att hitta de tidvis vattentäckta (exempelvis strandmiljöer, frostfenomen såsom vattenfyllda stengropar i fjällen, svämängar eller våtar). Sådana miljöer kräver tidsserier och mycket arbete och tidvis vattentäckt mark finns inte som klass i NMD 2.0.

Det behövdes flera försök för att få fram en bra klassificering av dessa marker. Figur 22 visar ett utsnitt från Alvaret, dels ett utsnitt från flygbilderna, med samma utsnitt från karteringen och från Lantmäteriets höjdmodell. I figur 23 finns motsvarande landskap i form av fältbilder från NILS fältinventeringar. Detta är ett oerhört platt landskap med små höjdskillnader, och är ett dilemma i alla typer av nationstäckande kartering. Man kan välja att kalla alltihop för torra till halvfriska marker utifrån principen av hur långt ner det är till grundvatten, vilket ganska snart blir irrelevant på hållmark. Det är också fråga om relativt porös hållmark av kalk, som är en mycket bördig mineral. Man kan också välja att påvisa de faktiska skillnaderna, som ändå har effekt på vegetationen. Det senare har valts och där finns stor hjälp att få av höjdmodellen, och i stora delar har den senaste klassificeringen getts rätt, ibland som första val och ibland som "det mindre troliga" andra valet.



Figur 21. En illustration över en igenplanterad åker, som i en klassificering blir gräsmark. En åker och slättermark, som slutade hävdas efter 2009, har 2018 skogsplanterats. Denna yta har, för en algoritm, aldrig huggits, och får därför som första alternativ frisk – fuktig gräsmark. Som andra alternativ valideras den till 118 Temporärt ej skog, då det är den faktiska markanvändningen.



Figur 22. Överst finns en IR-färgbild över ett utsnitt av Alvaret, sommaren 2021 med korresponderande kartutsnitt. Den genomgripande blå färgen i IR-bilden visar hur tunt jordtäcket är och nere till vänster visas höjdmodellen över området. Det är små, men tydliga skillnader i höjd. Klassificeringen ger frisk-fuktig gräsmark och i just detta fall validerades majoriteten inom den gula fyrkanten till torr gräsmark som första val och frisk som andra.



Figur 23. Fältpbilder tagna av NILS personal på olika provtytor av Alvarmarkerna under fältsäsongerna 2023 och 2024. De tre fotona uppe till vänster har torr mark medan de två nere till höger visar på en så kallad Vät, vilket en mark som är blöt på våren och efter ett större regn – övrig tid är marken frisk.

Buskmark

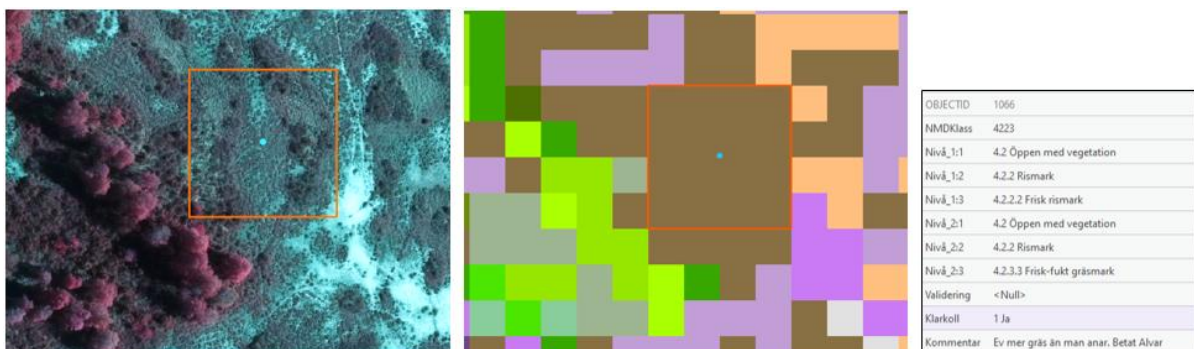
Alvarmarker som vuxit igen har ofta ett skikt av barr- eller lövträd. Det samma gäller igenväxande gräsmarker i jordbrukslandskapet som normalt också blir rätt klassificerade. De allra flesta felklassningar beror på hyggen med återväxt som blir buskmarker. Då en av förutsättningarna för NMD är att använda sig av de färdiga digitala skikt som finns, blir med nödvändighet klassificeringen samma som dessa digitala skikt och finns inte informationen om hygge och återplantering med så blir också klassen istället buskmark. Ett enstaka ställe med åkermark har klassificerats som buskmark, och det gäller en äppelodling, men som är åker med odling, se figur 24.



Figur 24. En större yta med låga äppel- eller fruktträd, som klassificerats som buskmark, trots att de ligger på åker. I denna del av landet är fruktodling stor, speciellt äppelodling.

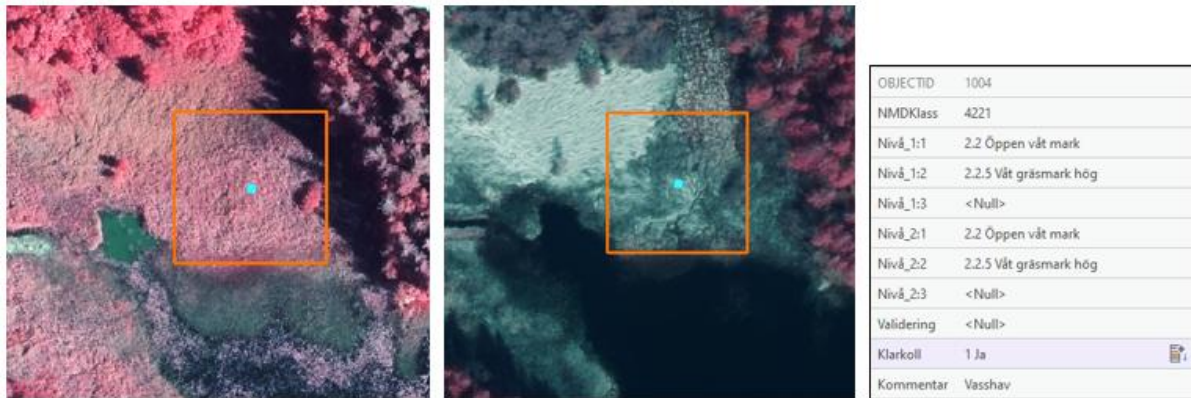
Rismark

Det är ganska sällsynt med rismarker i det moderna landskapet, men de förekommer i alla fuktighetsgrader. De är ofta en rest av skog i ledningsgator som korsar skogsmark. Andra miljöer är det öländska Alvaret, där stora delar av ytan domineras av risväxtlighet, där jordlagret inte räcker till för gräsmark, se figur 25.



Figur 25. En torr del av Alvaret, med låg/ingen hävd, och successionsfaserna blir först rismark, sedan täta busksnår med enbuskar (syns nere till vänster och i små dungar i bild). Klassificeringen av frisk-fuktig rismark validerades som andra val, med första valet som frisk rismark.

Vegetationshöjden och texturen på ytan av vegetationstäckets ställer till det ibland, och exemplifieras av figur 26, där ett mycket tätt lager av vass, fått klassificeringen av torr rismark.



Figur 26. En tät matta av vass på en långgrund sjöstrand har lurat algoritmen att höjden och texturen borde vara torr rismark (klass 4221). Den vänstra bilden är en sommarbild där naturen är grön (röd i IR-färg) och den mittre bilden visar ytan på våren, med fjolårsförran utan klorofyll.

Anlagd och bebyggd mark

Vägar kommer från en vektorisering av kartmaterial, gjord av SCB, byggnader tas från Lantmäteriets digitala huspolygoner. Dessa skikt kan inte göras bättre av någon klassificeringsalgoritm och valideras därför inte. Okulär besiktning ger vid hand att det alltid förekommer ett hus eller väg/vandringsled/järnväg, antingen på eller i närheten av den pixel som klassificerats till hus eller väg. Kvarvarande klasser är anlagd mark och torvtäkt.

Anlagd mark, ej byggnad eller väg/järnväg

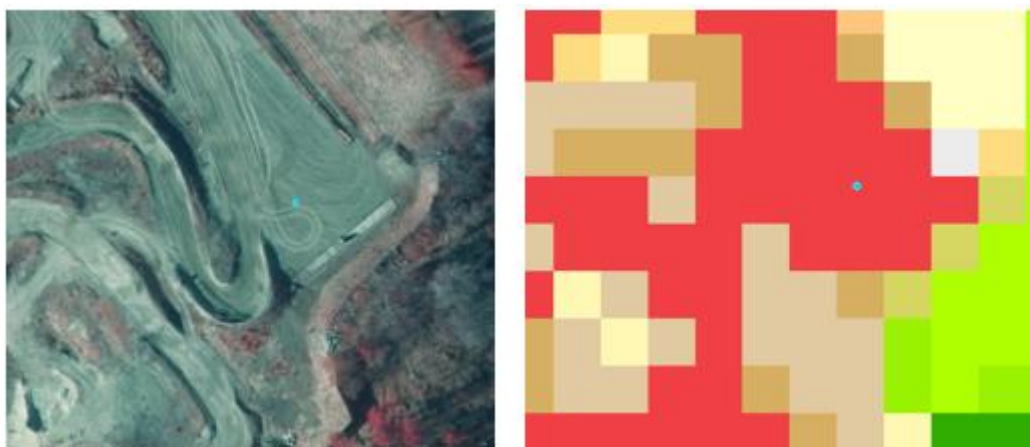
Definition på den anlagda marken är följande: Artificiella öppna och vegetationsfria ytor som inte är byggnad eller väg/järnväg. Inkluderar artificiella öppna ytor med asfalt, grus, sand, mineral o dyl. såsom flygplatsbanor, parkeringsplatser, mineral-, öppna sand- eller grustäkter.

Förväxling kan ske mellan dessa anlagda och de naturligt öppna markerna, då de ofta har samma spektrala signaturer. Kontexten runt markerna blir en vägledning och de som varit täckta av vegetation men öppnats upp bör vara av anlagd typ. Dessa validerades tidigt och de allra flesta är klassificerade rätt. Och några fick flyttas till större enhetliga områden. Figur 27 visar en större yta som var helt rätt klassificerad trots att den ligger på kanten och den flyttades inte. Figur 28 visar en deponi, där punkten ligger i ett större område av en och samma klass. Egentligen är ju hela deponin ett anlagt område men då vissa delar redan hunnit få tillväxt av vegetation så klassar algoritmen in sådan mark där, och det skulle valideras till att vara rätt klass.

En av de punkter som flyttades till ett större område (eftersom dessa klasser validerades tidigt och punkterna var slumpade till enstaka pixlar) visas i figur 29. Där pågår exploatering och nya vägar läggs till, andra större ytor upptas under delar ett år av byggfuttar eller större täkt, vilka flyttas eller tas bort. Där blev flytt av punkten till ett större homogent område relevant.



Figur 27. En större asfalterad yta i ett industriområde. Även kanten ner mot ett vattenförande dike är anlagd och klassen validerades till rätt.



Figur 28. Här finns punkten mitt i ett område med klassen anlagd mark. Det är en deponi och egentligen är ju hela området anlagt, men då vissa delar börjat få vegetation så klassificeras de till öppna marker med vegetation vilket också är rätt och hade valideringen hamnat där så hade de fått en klass med vegetation som första alternativ och anlagd mark som andra.

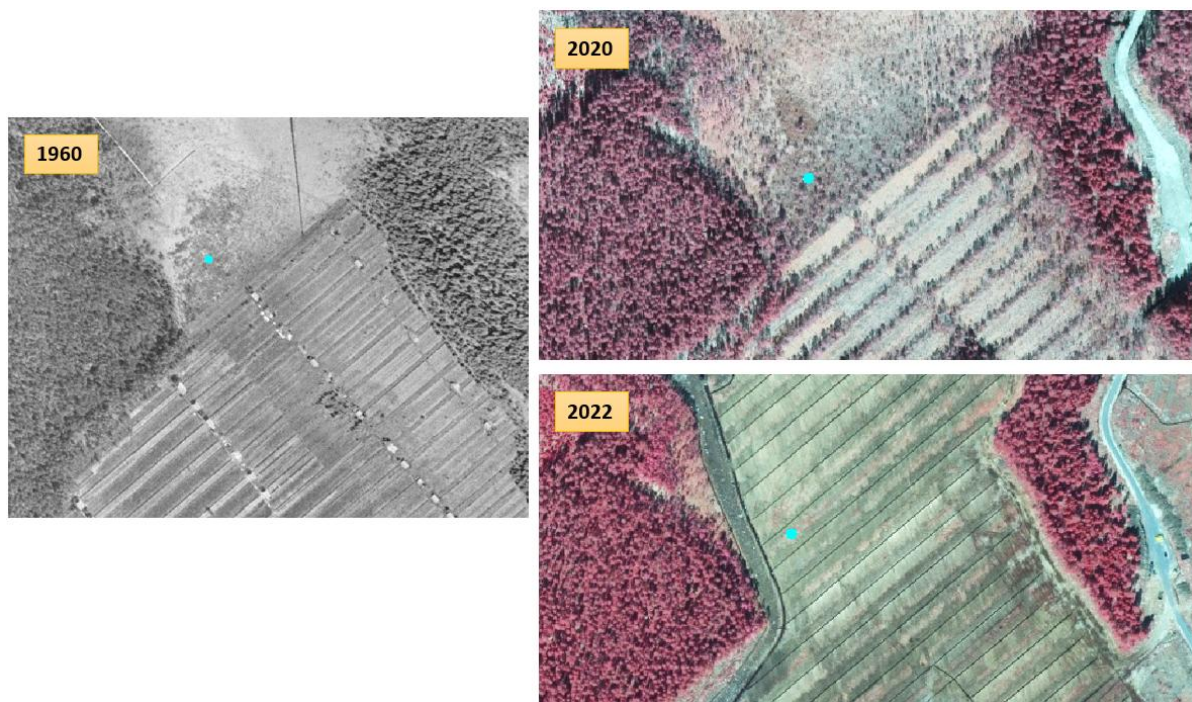


Figur 29. Exempel på en föränderlig värld och hur stökigt det kan bli i bygnadsområden eller i områden där markens utseende skiftar snabbt. I detta fall fanns punkten (vänstra bilden) på en smal tarm av klassificerad yta (röda pixlar mellan den svarta vägen och den bruna ytan längst till vänster). Efter att klassificering gjorts har man lagt till en nyanlagd cykelväg samt flyttat på det större föremålet till höger om vägen (vitaktiga pixlar).

Därför ansågs det relevant att flytta punkten till ett större område med en och samma klass (de två högra bilderna).

Torvtäkt

En ny klass för NMD 2023 version 2.0 är klassen torvtäkt. Dessa marker är mycket vanliga i Småland, med sina många mossar. Valideringen av torvtäkt är enkel såtillvida att de var rätt klassificerade allihop. Då markanvändningen övertrumfar utseendet i denna klass så tillåts alla typer av successionsfas efter avslutad torvtäkt. Som exempel på en torvtäkt visas i figur 30 en mosse, vilken har ett glest busktäcke, fram till 2020. På den nedre delen utfördes historiskt torvtäkt/slätter av husbehovstyp på 1950-60 talet, med avlånga avstyckningar för varje hemman och på ena änden syns ängslador samt på andra änden har de varsin hässja. Vid 2022 har storskalig torvtäkt skett över hela ytan och punkten får klassen 5.4 Torvtäkt.



Figur 30. Ett område på en torvmosse i Småland. Referensår 1960 förekom torvtäkt av familjer, var och en med en liten ängslada att torka torven i. År 2020 fanns inga av de gamla ängsladorna kvar, utmed de gamla dikena hade nu buskar och träd etablerat sig. År 2022, en ny torvtäkt har ägt rum, och området är utökat till den övre delen av mossen.

Faktorer som påverkar utvärderingen

Utvärderingsresultaten i de statistiska utvärderingarna påverkas av faktorer som definitionsskillnader mellan RT och NMD, geometrifel och tidsskillnader mellan de olika materialen. Den tidigare jämförelsen mellan NMD v.1.1 och fältdata från RT och NILS (<https://www.naturvardsverket.se/contentassets/37e8b38528774982b5840554f02a1f81/regionala-jamforelser-nmd.pdf>) visar att överensstämmelsen avsevärt förbättras när hänsyn tas till dessa faktorer. Syftet i med utvärderingen har främst varit att utvärdera kvalitet i de nya produkterna. I utvärderingen har vi valt att inte ta hänsyn till definitionsskillnader, geometrifel och tidsskillnader mellan de olika materialen i den statistiska utvärderingen utan nöjt oss med att beskriva dessa faktorer baserat på erfarenheterna från de regionala jämförelser som gjorts mellan NMD v.1.1 och fältdata från RT och NILS.

Under arbetet har vi även undersökt om NMD-klassningens kvalitet skiljer sig åt mellan fastlandet och Öland. De konstaterades att kvalitetsskillnaderna endast är marginella varför resultaten redovisas för hela området och inte uppdelat på fastlandet och Öland.

Skillnader i definition

Skillnader i definitioner har främst identifierats mellan skogsmark och ej skogsmark. Till stor del beror skillnaderna på att RT:s definition av skogsmark inte kräver att skogen skall ha en höjd på 5 m och en krontäckning på minst 10 procent utan även områden som har potentialen att göra det räknas som skogsmark, vilket inte är fallet för NMD. Detta medför att skogsandelen enligt RT blir bör bli något större i halvöppna till öppna miljöer som t.ex. våtmark, öppen gräsmark eller hage, stränder, hållmarker samt övrig öppen mark jämfört med NMD.

En annan orsak till skillnader mellan NMD och RT är provytor som ligger på eller mycket nära en klassgräns, t.ex. klassen temporärt ej skog där trädhöjdsgränsen 5 m definierar om en yta ska klassas som temporärt ej skog eller skog. Om träden på en yta uppnått 5 m påverkas även av tidsskillnader mellan NMD och tidpunkten då provytorna fältinventerades. För en mer detaljerad beskrivning av olika definitionsskillnader hänvisas till rapporten "Agenda för landskapet, AP7 - Validering" (https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/nils/publikationer/2021/agenda-for-landskapet_ap7_validering.pdf)

Förändringar

Skillnaderna mellan NMD och RT kan också bero på förändringar som skett efter det att laserskanningen genomförts eller efter det att provytorna fältinventerats. Exempel på detta är mogen skog som avverkats, skogsmark som blivit anlagd mark, skogsplantering på åker, röjning av igenväxande hage eller ruderatmark, åker som används till bete eller bana för ridning eller terrängfordon.

Osäkerhet i positionering

De fältinventerade provytornas position bestäms med en noggrannhet på 5-10 m.

Svårtolkat i flygbilder

Många av de klasser som ingår i NMD har inte gått att utvärdera enbart med hjälp av data från RT, framför allt gäller det klasserna öppen våtmark och övrig öppen mark. Valideringsytorna är i vissa fall svåra att tolka och när de är heterogena är det en utmaning att bestämma klass. Vid granskning av avvikande ytor på klassnivå 1 (se Bilaga 3) har till exempel svårigheter identifierats om det är öppen fastmark med buskar eller skog. Definitionsmässigt går gränsen vid 5 m och det kan vara svårt att identifiera.

Inför fortsättningen har förbättringspotential identifierats. Bland annat kommer de ytor som utvärderas genom tolkning att vara en homogen klass i NMD samt att stöd ska tas av Jordbruksverkets blockdatabas så att inte en yta tolkas till åkermark om den är betesmark i blockdatabasen.

Bilaga 1 – Klasser som ingår i NMD 2023 v2.0

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 4	KOD v2.x	
1. Skogsmark	1.1 Skogsmark på fastmark	1.1.1 Tallskog		111	
		1.1.2 Granskog		112	
		1.1.3 Barrblandskog		113	
		1.1.4 Lövblandad barrskog		114	
		1.1.5 Triviallövsog		115	
		1.1.6 Ädellövsog		116	
		1.1.7 Triviallövsog med ädellövsinlag		117	
		1.1.8 Temporärt ej skog		118	
	1.2 Skogsmark på våtmark	1.2.1 Tallskog		121	
		1.2.2 Granskog		122	
		1.2.3 Barrblandskog		123	
		1.2.4 Lövblandad barrskog		124	
		1.2.5 Triviallövsog		125	
		1.2.6 Ädellövsog		126	
		1.2.7 Triviallövsog med ädellövsinlag		127	
		1.2.8 Temporärt ej skog		128	
2. Öppen våtmark	2.0 Öppen våtmark (underindelning saknas)			200	
	2.1 Öppen våtmark på myr	2.1.1 Buskmyr		211	
		2.1.2 Ristuvemyr		212	
		2.1.3 Fastmattemyr, mager		213	
		2.1.4 Fastmattemyr, frodig		214	
		2.1.5 Sumpkärr		215	
		2.1.6 Mjukmattemyr		216	
		2.1.7 Lösbottommyr		217	
		2.1.8 Övrig öppen myr		218	
	2.2 Öppen våtmark ej på myr	2.2.1 Våtmark med buskar		221	
		2.2.2 Risdominerad våtmark		222	
		2.2.3 Gräsdominerad våtmark, mager		223	
		2.2.4 Gräsdominerad våtmark, frodvuxen		224	
		2.2.5 Gräsdominerad våtmark, högvuxen		225	
		2.2.6 Mossdominerad våtmark		226	
2.2.7 Våtmark utan växttäckte			227		
2.2.8 Övrig öppen våtmark			228		
2.3 Låg fjällskog på våtmark			23		
3. Åkermark				3	
4. Öppen fastmark	4.1 Öppen fastmark utan vegetation	4.1.1 Öppen fastmark utan vegetation (ej glaciär eller varaktigt snöfält)		411	
		4.1.2 Glaciär		412	
		4.1.3 Varaktigt snöfält		413	
	4.2 Öppen fastmark med vegetation	4.2.1 Buskdominerad mark	4.2.1.1 Torr buskdominerad mark		4211
			4.2.1.2 Frisk buskdominerad mark		4212
			4.2.1.3 Frisk-fuktig buskdominerad mark		4213
		4.2.2 Risdominerad mark	4.2.2.1 Torr risdominerad mark		4221
			4.2.2.2 Frisk risdominerad mark		4222
			4.2.2.3 Frisk-fuktig risdominerad mark		4223
		4.2.3 Gräsdominerad mark	4.2.3.1 Torr gräsdominerad mark		4231
			4.2.3.2 Frisk gräsdominerad mark		4232
			4.2.3.3 Frisk-fuktig gräsdominerad mark		4233
4.3 Låg fjällskog på fastmark			43		
5. Anlagd och bebyggd mark	5.1 Byggnad			51	
	5.2 Anlagd och bebyggd mark, ej byggnad eller väg/järnväg			52	
	5.3 Väg/järnväg			53	
	5.4 Torvtäkt			54	
6. Vatten	6.1 Inlandsvatten			61	
	6.2 Hav			62	

Bilaga 2 – Flygbildstolkade data i södra Sverige, 33VWC

Träningsdatabasen med 1159 punkter som flygbildstolkats i 33VWC.

Tabell 1. Träningsdatabasen innehöll följande punkter, varav tre punkter med triviallövskog har använts i klassificeringen, resten användes till validering.

1Skog		Träningspunkter
1.1	Skog ej på våtmark	
1.1.1	Tallskog	5
1.1.2	Granskog	0
1.1.3	Barrblandskog	3
1.1.4	Lövblandad barrskog	42
1.1.5	Triviallövskog	20
1.1.6	Ädellövskog	57
1.1.7	Triviallövskog med ädellövsinslag	54
1.1.8	Temporärt ej skog	0
1.2	Skog på våtmark	
1.2.1	Tallskog på våtmark	0
1.2.2	Granskog på våtmark	0
1.2.3	Barrblandskog på våtmark	0
1.2.4	Lövblandad barrskog på våtmark	0
1.2.5	Triviallövskog på våtmark	35
1.2.6	Ädellövskog på våtmark	3
1.2.7	Triviallövskog med ädellövsinslag på våtmark	10
1.2.8	Temporärt ej skog på våtmark	0
2 Öppen våtmark		
2.2	Öppen våtmark ej på myr	
2.2.1	Våtmark med buskar	15
2.2.2	Risdominerad våtmark	4
2.2.3	Gräsdominerad våtmark, mager	40
2.2.4	Gräsdominerad våtmark, frodvuxen	34
2.2.5	Gräsdominerad våtmark, högvuxen	40
2.2.6	Mossdominerad våtmark	0
2.2.7	Våtmark utan växttäck	0
2.2.8	Övrig öppen våtmark	0
3 Åkermark		
3.1 +		
3.2	Åkermark, jordbearbetat inom 1-5 år	121
3.3	Åkermark, ej jordbearbetat inom 5 år	41

4 Öppen fastmark				
4.1	Öppen fastmark utan vegetation			
	4.1.1	Öppen fastmark utan vegetation (ej snö)		67
4.2	Öppen fastmark med vegetation			
	4.2.1	Buskdominerad mark	4.2.1.1 Torr	85
			4.2.1.2 Frisk	47
			4.2.1.3 Frisk-fuktig	12
	4.2.2	Risdominerad mark	4.2.2.1 Torr	73
			4.2.2.2 Frisk	49
			4.2.2.3 Frisk-fuktig	16
	4.2.3	Gräsdominerad mark	4.2.3.1 Torr	146
			4.2.3.2 Frisk	60
			4.2.3.3 Frisk-fuktig	68
5 Anlagd mark				
5.2	Anlagd mark, ej byggnad eller väg/järnväg			12

Valideringsdatabasen med ca 900 punkter utlagda efter klassificeringen och så väl fördelade över ytan som möjligt.

Tabell 2. Klasser och punkter som validerats i Sentinelruta 33 VWC, 2024.

2 Öppen våtmark			Validerade punkter
2.1	Öppen våtmark på myr		
	2.1.1	Buskmyr	30
	2.1.2	Ristuvemyr	30
	2.1.3	Fastmattemyr, mager	30
	2.1.4	Fastmattemyr, frodig	30
	2.1.5	Sumpkärr	30
	2.1.6	Mjukmattemyr	30
	2.1.7	Lösbottenmyr	30
	2.0.0.	Övrig öppen myr	30
2.2	Öppen våtmark ej på myr		
	2.2.1	Våtmark med buskar	30
	2.2.2	Risdominerad våtmark	30
	2.2.3	Gräsdominerad våtmark, mager	30
	2.2.4	Gräsdominerad våtmark, frodvuxen	30
	2.2.5	Gräsdominerad våtmark, högvuxen	30
	2.2.6	Mossdominerad våtmark	30
	2.2.7	Våtmark utan växttäck	30
	2.2.8	Övrig öppen våtmark	0
3 Åkermark			30

4 Öppen fastmark

4.1 Öppen fastmark utan vegetation

4.1.1	Öppen fastmark utan vegetation (ej glaciär/snöfält)	30
-------	---	----

4.2 Öppen fastmark med vegetation

4.2.1	Buskdominerad mark	4.2.1.1	Torr buskdominerad mark	30
-------	--------------------	---------	-------------------------	----

4.2.1.2	Frisk buskdominerad mark	30
---------	--------------------------	----

4.2.1.3	Frisk-fuktig buskdominerad mark	30
---------	---------------------------------	----

4.2.2	Risdominerad mark	4.2.2.1	Torr risdominerad mark	30
-------	-------------------	---------	------------------------	----

4.2.2.2	Frisk risdominerad mark	30
---------	-------------------------	----

4.2.2.3	Frisk-fuktig risdominerad mark	30
---------	--------------------------------	----

4.2.3	Gräsdominerad mark	4.2.3.1	Torr gräsdominerad mark	30
-------	--------------------	---------	-------------------------	----

4.2.3.2	Frisk gräsdominerad mark	30
---------	--------------------------	----

4.2.3.3	Frisk-fuktig gräsdominerad mark	30
---------	---------------------------------	----

5 Anlagd och bebyggd mark

5.1	Anlagd mark, byggnad	30
-----	----------------------	----

5.2	Anlagd mark, ej byggnad eller väg/järnväg	30
-----	---	----

5.3	Anlagd mark, väg/järnväg	30
-----	--------------------------	----

5.4	Anlagd mark, torvtäkt	30
-----	-----------------------	----

Nivå 2

		NMD										Antal	Producent noggr.
		Skogsmark	Öppen våtmark på myr	Öppen våtmark ej på myr	Åkermark	Öppen fastmark utan vegetation	Öppen fastmark med vegetation	Anlagd och bebyggd mark	Inlandsvat- ten	Hav			
Utvärderingsytor		1	21	22	3	41	42	5	61	62		%	
Skogsmark	1	542	2	1	0	0	2	1	0	0	548	98.9	
Öppen våtmark på myr	21	1	218	6	0	0	0	0	0	0	225	96.9	
Öppen våtmark ej på myr	22	5	36	287	0	0	20	0	0	0	348	82.5	
Åkermark	3	0	0	2	176	0	26	3	0	0	207	85	
Öppen fastmark utan vegetation	41	0	0	0	0	66	3	0	0	0	69	95.7	
Öppen fastmark med vegetation	42	50	25	15	5	23	587	1	1	0	707	83	
Anlagd och bebyggd mark	5	0	0	0	0	0	0	58	0	0	58	100	
Inlandsvatten	61	1	0	1	0	0	0	0	14	0	16	87.5	
Hav	62	0	0	0	0	0	0	0	0	138	138	100	
Övrigt		8	2	5	1	13	3	2	0	0	34		
Antal		607	283	317	182	102	641	65	15	138	2350		
Användartillf.	%	89.3	77	90.5	96.7	64.7	91.6	89.2	93.3	100			
Total överensstämmelse:											88.8		

Nivå 3, Öppen fastmark

		NMD				Antal	Producent noggr.
		Öppen fastmark utan vegetation	Busk dominerad mark	Ris dominerad mark	Gräs dominerad mark		
Utvärderingsytor		411	421	422	423		%
Öppen fastmark utan vegetation	411	66	0	2	1	69	95.7
Buskdominerad mark	421	3	124	17	24	168	73.8
Risdominerad mark	422	10	1	157	14	182	86.3
Gräsdominerad mark	423	10	0	27	223	260	85.8
Övrigt		13	2	11	38	64	
Antal		102	127	214	300	743	
Användartillf.	%	64.7	97.6	73.4	74.3		
Total överensstämmelse:						76.7	

Nivå 4, Öppen fastmark

		NMD									Antal	Producent noggr.
		Torr busk- dominerad mark	Frisk busk- dominerad mark	Frisk-fuktig busk- dominerad mark	Torr ris- dominerad mark	Frisk ris- dominerad mark	Frisk-fuktig ris- dominerad mark	Torr gräs- dominerad mark	Frisk gräs- dominerad mark	Frisk-fuktig gräs- dominerad mark		
Utvärderingsytor		4211	4212	4213	4221	4222	4223	4231	4232	4233		%
Torr buskdominerad mark	4211	13	15	16	0	4	7	1	7	4	67	19.4
Frisk buskdominerad mark	4212	0	36	13	0	2	3	0	6	4	64	56.2
Frisk-fuktig buskdominerad mark	4213	0	0	31	0	0	1	0	0	2	34	91.2
Torr risdominerad mark	4221	0	0	1	30	20	6	0	6	0	63	47.6
Frisk risdominerad mark	4222	0	0	0	4	49	16	1	0	2	72	68.1
Frisk-fuktig risdominerad mark	4223	0	0	0	0	0	32	0	2	3	37	86.5
Torr gräsdominerad mark	4231	0	0	0	1	4	7	35	34	20	101	34.7
Frisk gräsdominerad mark	4232	0	0	0	1	3	0	6	45	22	77	58.4
Frisk-fuktig gräsdominerad mark	4233	0	0	0	0	1	10	0	7	54	72	75
Övrigt		1	0	1	2	6	5	0	11	28	54	0
Antal		14	51	62	38	89	87	43	118	139	641	
Användartillf.	%	92.9	70.6	50	78.9	55.1	36.8	81.4	38.1	38.8		
Total överensstämmelse:											50.7	

Bilaga 4 – Förväxlingsmatriser, fastmark/våtmark, NMD 2023 v2.0, 33VWC

		NMD		Antal provytor	Producent- noggrannhet
		Fastmark	Våtmark		
Utvärdering		111-118	121-128		%
Ej skog		55	10	65	0
Skog på fastmark	111-118	464	11	475	97.7
Skog på våtmark	121-128	29	38	67	56.7
Antal provytor		548	59	607	
Användartillf.	%	84.7	64.4		
			Total överensstämmelse:		82.7