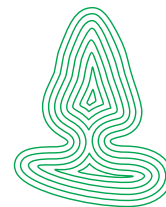


Rapport
fra Skog og landskap

03/2013

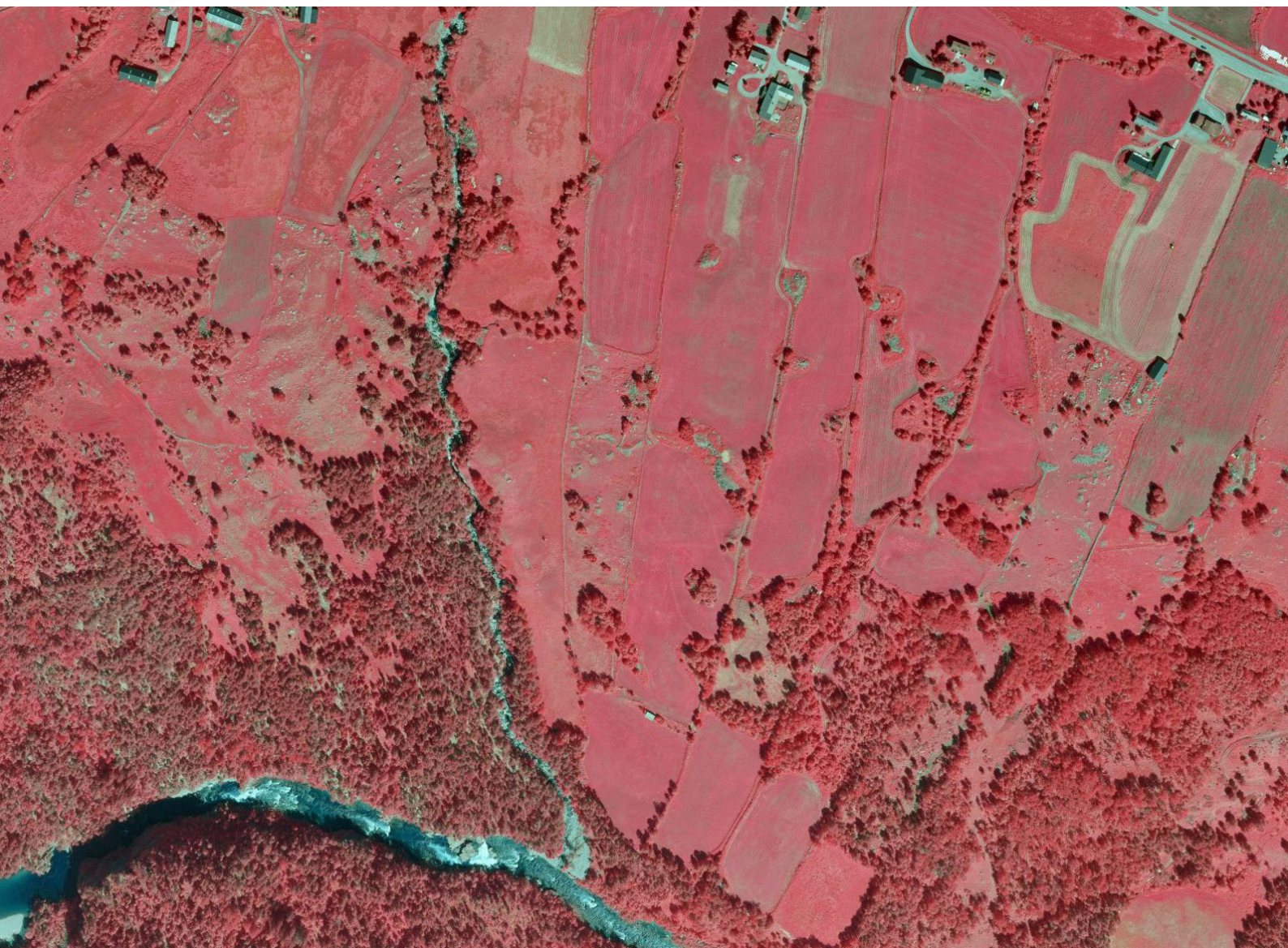


skog+
landskap

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

3Q TEST AV FLYBILDETOLKING FRA IR-BILDER

Gunnar Engan



Rapport fra
Skog og landskap

03/2013

3Q TEST AV FLYBILDETOLKING FRA IR-BILDER

Gunnar Engan

ISBN: 978-82-311-0180-2

ISSN: 1891-7933

Omslagsfoto: IR-bilde. Foto: Skog og landskap

Norsk institutt for skog og landskap, Pb. 115, NO-1431 Ås

FORORD

Mer eller mindre kontinuerlig siden oppstarten av programmet for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap (3Q-programmet) i 1998 har alternative metoder for datafangst vært diskutert. Spesielt har det vært fremmet spørsmål rundt valg knyttet til den delen av datafangsten som gjennomføres ved bruk av fjernmåling. Blant annet har valget av flybilder i sanne farger vært et tilbakevendende tema. Ett av alternativene som har vært diskutert er infrarøde flybilder (IR-bilder). Utvilsomt er det positive og mindre positive egenskaper ved begge bildetyper. For å kunne gjøre en best mulig vurdering av egnet metodikk er det nødvendig å ha målsetning og ambisjonsnivå for programmet i tankene. Formålet med datafangst fra flybilder i landskapsovervåkingen er primært å fremskaffe informasjon om jordbrukslandskapetets innhold og fordeling av ulike landskapselementer og landskapets romlige sammensetning og struktur. Med dette som utgangspunkt ble det før oppstart av programmet besluttet, i samråd med representanter fra andre fagmiljøer, å bruke flybilder i sanne farger. Etter hvert som teknologien knyttet til fotografering og tolking av IR-bilder også har utviklet seg, mente Skog og landskapet det nå var interessant å gjennomføre en enkel test der man fokuserte spesielt på hvilken tilleggsinformasjon om arts mangfold man ville kunne få ved bruk av IR-bilder. I testen sammenlignet man informasjon fra bruk av IR-bilder og bilder i sanne farger med fasit fra feltregistrering. Denne rapporten beskriver dette arbeidet, og den vil være et nyttig innspill i instituttets videre utvikling og metodevalg for landskapsovervåkingen.

SAMMENDRAG

Skog og landskap er i tildelingsbrevene fra Landbruks- og matdepartementet de siste åra oppfordret til å arbeide for at mest mulig av vår datafangst skal gjøres ved hjelp av flybilder. Særlig fra svenske fagmiljøer blir det hevdet at infrarøde flybilder egner seg bedre til tolking av vegetasjonen enn flybilder i sanne farger. Det ble derfor besluttet at vi skulle gjøre en test på om det er mulig å hente ut mer tilleggsinformasjon om plantemangfold fra infrarøde flybilder (IR-bilder) enn fra bilder i sanne farger.

For gjennomføring av denne testen valgte vi ut 11 3Q-flater (nasjonalt program for overvåking av jordbrukets kulturlandskap) som sommeren 2007 ble fotografert med multispektrale, digitale sensorer. Vi kunne da benytte både IR-bilder og bilder i sanne farger fotografert til samme tid i de samme områdene.

Fordi artsmangfoldet i jordbrukets kulturlandskap i stor grad er knyttet til åpne, vegetasjonsdekte kantareal, ekstensivt drevne slåtte- og beiteareal og gjengroingsareal, valgte vi å konsentrere oss om arealtypene kulturpreget fastmark (F1) og beitemark/usikker beitemark (A3/A4) under denne testen. Disse arealtypene ble kartlagt av to feltinventører, som i etterkant flybildetolket hverandres flater. Alle arealfigurene bli gitt en signatur etter hvor artsrike de var, på en skala fra 1 til 6, men der de to høyeste verdiene (5 og 6) ikke ble benyttet. Større arealfigurer ble delt opp i to eller flere delfigurer dersom karplantemangfoldet varierte betydelig i ulike deler av figuren.

Resultatene fra flybildetolkningen viser at det er marginale forskjeller mellom IR-bilder og bilder i sanne farger når det gjelder å fange opp variasjon i vegetasjonen. Fuktighetsgradienten kommer ubetydelig tydeligere fram i IR-bildene. Den største forskjellen er at IR-bildene skiller bedre mellom lauvtrær og bartrær, men dette har vært av underordnet betydning i denne sammenheng.

Selv om begge flybildetolkerne har lang felterfaring og solid vegetasjonskunnskap, viser tolkingsresultatene at det var særlig vanskelig å fange opp de artsfattigste arealene. Dette er nok tilfellet også for de artsrikaste arealene, men da feltflatene gjennomgående lå på basefattig berggrunn nådde artsrikdommen bare sporadisk opp i de rikere typene.

Resultatene fra denne testen indikerer at flybilder i seg selv ikke gir god nok informasjon til å fange opp spesielt artsfattig og artsrik vegetasjon. Uten tilleggsinformasjon fra andre datakilder (som berggrunnskart, vegetasjonskart, naturbase, litteratur og lokalitetskunnskap) vil tolkeren i stor grad benytte de midlere artsmangfoldklassene, rett og slett fordi IR-bildene sjelden gir gode nok indikasjoner på artsfattig og artsrik vegetasjon.

Selv om vi i vår test av villenger og beitemarker ikke finner særlig store forskjeller mellom IR-bilder og bilder i sanne farger, vil en tilsvarende kartlegging med større andel av fuktige areal typer trolig vise at IR-bildene egner seg bedre til å skille mellom fuktig, frisk og tørr mark. Særlig fordi det finnes betydelig kompetanse på IR-tolking i Sverige, vil det være av stor verdi om de viktigste erfaringene fra denne tolkingen gjøres tilgjengelig for våre tolkere dersom det blir aktuelt å gjennomføre IR-kartlegging av noe omfang her i landet.

Nøkkelord:

3Q, biologisk mangfold, karplanter, flybildetolking, infrarøde flybilder, feltkontroll, kulturlandskap, jordbruk.

Andre aktuelle
publikasjoner fra
prosjekt:

Engan, G. 2004. 3Q Instruks for flybildetolking. NIJOS rapport 08/04: 52 s.

Engan, G. 2012. 3Q feltkontroll av flybildetolking. 2. omdrev, 2004-2008. Rapport fra Skog og landskap 05/12: V, 23 s.

Pedersen, C. & Engan, G. 2011. Karplanter i jordbrukslandskapet. Fakta 8/2011: 2 s.

Engan, G., Bratli, H., Fjellstad, W. & Dramstad, W. 2008. 3Q - Biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap. Status og utviklingstrekk. Dokument fra Skog og landskap 01/08: VI, 99 s.

INNHold

	Forord	ii
	Sammendrag / Summary.....	iii
1.	Innledning	1
2.	Metodikk	1
3.	Resultat og diskusjon	3
4.	Konklusjon	9
5.	Anbefalinger for videre arbeid	9

1. INNLEDNING

Skog og landskap er i tildelingsbrevene fra de siste åra oppfordret til å arbeide for at mest mulig av 3Qs datafangst (nasjonalt program for overvåking av jordbrukets kulturlandskap) skal gjøres ved hjelp av flybilder. Dette er en spesielt stor utfordring for tema biologisk mangfold, der feltundersøkelser er ansett for nødvendig. Det som imidlertid anbefales fra svenske fagmiljøer, og som er benyttet i enkelte andre undersøkelser, er infrarøde flybilder. Det ble derfor besluttet at vi skulle gjøre en test på om det ved tolking av 3Q-flater fra infrarøde flybilder (IR-bilder) er mulig å hente ut tilleggsinformasjon om biomangfold-temaet generelt og plantemangfold spesielt. Fordi flere 3Q-flater nå er fotografert med digital sensor er det nå mulig å hente ut både IR-data og RGB-data fra samme flyging.

2. METODIKK

Sommeren 2008 ble alle villenger (F1) og beitemarker/usikre beitemarker (A3/A4) på 11 3Q-flater feltkartlagt og figurert etter en skala fra 1 til 6 (tabell 1) for antatt artsrikdom. De to høyeste verdiene ble ikke brukt, verken i felt eller ved flybildetolking. Med artsrikdom mener vi i denne sammenheng mangfold av karplanter. Et stort karplantemangfold betyr som regel høyt mangfold av insekter, som igjen gir levebrød for et stort antall fugler.

Tabell 1. Både ved feltkartlegging og flybildetolking av IR-bilder ble denne skalaen for antatt artsrikdom benyttet.

BM-verdi	Antatt gjennomsnittlig antall karplantearter per 100 m ²	
1	< 10	artsfattig
2	11 – 20	ganske artsfattig
3	21 – 30	middels artsrik
4	31 – 40	artsrik
5	41 – 50	meget artsrik
6	> 50	svært artsrik

De 11 3Q-flatene (tabell 2) som var med i denne testen ble valgt ut fordi de ble fotografert med digital sensor i 2007. Digital sensor ble prøvd ut for første gang under omløpsfotografering i 2006.

Tabell 2. Geografisk fordeling av 3Q-flater som var med i IR-testen.

3Q ID	FYLKE	KOMMUNE
1985	Buskerud	Øvre Eiker
1993	Buskerud	Røyken
2013	Buskerud	Drammen
2310	Aust-Agder	Gjerstad
2372	Vest-Agder	Vennesla
2381	Vest-Agder	Farsund
2382	Vest-Agder	Farsund
2384	Vest-Agder	Farsund
2385	Vest-Agder	Marnardal
1406	Sør-Trøndelag	Oppdal
1409	Sør-Trøndelag	Oppdal

De 11 3Q-flatene ble kartlagt av to feltinventører, den ene kartla fem av flatene, den andre seks. De samme to personene gjorde flybildetolkningen fra IR-bilder, der den ene tolket flater den andre hadde feltkartlagt, og omvendt.

Før feltkartleggingen ble metodikken prøvd ut på en 3Q-flate i Hobøl i Østfold og en flate i Vindafjord i Rogaland. Fordi metodikken i stor grad baserte seg på subjektiv vurdering av artsmangfold, ble det lagt vekt på kalibrering av inventørene slik av de vurderte samme areal mest mulig likt. I tvilstilfeller ble det under feltarbeidet tatt noen stikkprøver der karplanteartene innenfor en tilfeldig plassert, og omtrentlig oppmålt rute på 10 x 10 meter (eller 50 x 2 meter) ble notert og talt opp. Dette ble av tidsmessige årsaker brukt i begrenset omfang, men var likevel viktig for kalibreringen.

Flybildetolkningen av IR-bildene ble utført i 3D i digitale fotogrammetriske arbeidsstasjoner (DFA). Under tolkingsarbeidet ville tolkeren som regel måtte ta hensyn til flere ulike faktorer som kan påvirke et areals artsrikdom:

- **variasjon i fargemetning, nyanser av rødt og grått**
Jo større variasjon jo større vil artsmangfoldet ofte være.
- **variasjon i vegetasjonens høyde**
Arealer med spredte busker og trær i ulik høyde vil ofte indikere høyere artsmangfold.
- **topografisk variasjon**
Småskalamosaikk, med vekslning mellom tørre, friske og fuktige partier vil ofte være mer artsrike enn arealer med mer homogen topografi.
- **variasjon i fuktighet**
Også relativt flate partier kan ha fuktighetsvariasjon der de fuktigste partiene er mørkerøde i IR-bildene. Som regel vil det være andre arter som vokser i de fuktige partiene enn i friskere og tørre partier.
- **eksposisjon**
Ofte vil sør- og sørvestvendte arealer være mer artsrike enn arealer med mindre soleksponering.
- **påvirkning av sprøyting og gjødsling**
Arealer som grenser mot sprøyta og gjødsla jordbruksareal vil som regel ha færre arter enn upåvirkta areal.
- **beiteintensitet**
For sterk beiteintensitet vil ofte påvirke artsmangfoldet negativt.
- **vegetasjon på tørre og skrinne partier/knauser**
Der ulike lauvtreslag og busker (bortsett fra einer) finner fotfeste på skrinne knauser vil dette kunne indikere rikere berggrunn eller avsetning, og dermed artsrik vegetasjon. Tørre partier med baserik jord eller berggrunn vil ofte ha et høyt artsmangfold.
- **menneskelig påvirkning**
Arealer som relativt nylig er forstyrret eller opprota vil gjerne ha et lavt artsmangfold de første årene etter forstyrrelse, men vil ofte få økt artsmangfold over tid. For homogene areal med gjødselfåvirkning kan tilfellet være motsatt, der et fåtall nitrofile arter på sikt vil konkurrere ut alle andre.
- **arealfigurens andel av variert kantareal**
Kantarealer mellom ulike naturtyper vil ofte være artsrike fordi arter fra to eller flere naturtyper møtes i en overgangssone.
- **tolkerens forkunnskaper om områdets flora og berggrunn**
Denne faktoren har neppe vært av vesentlig betydning for de 11 3Q-flatene som er med i denne IR-testen.

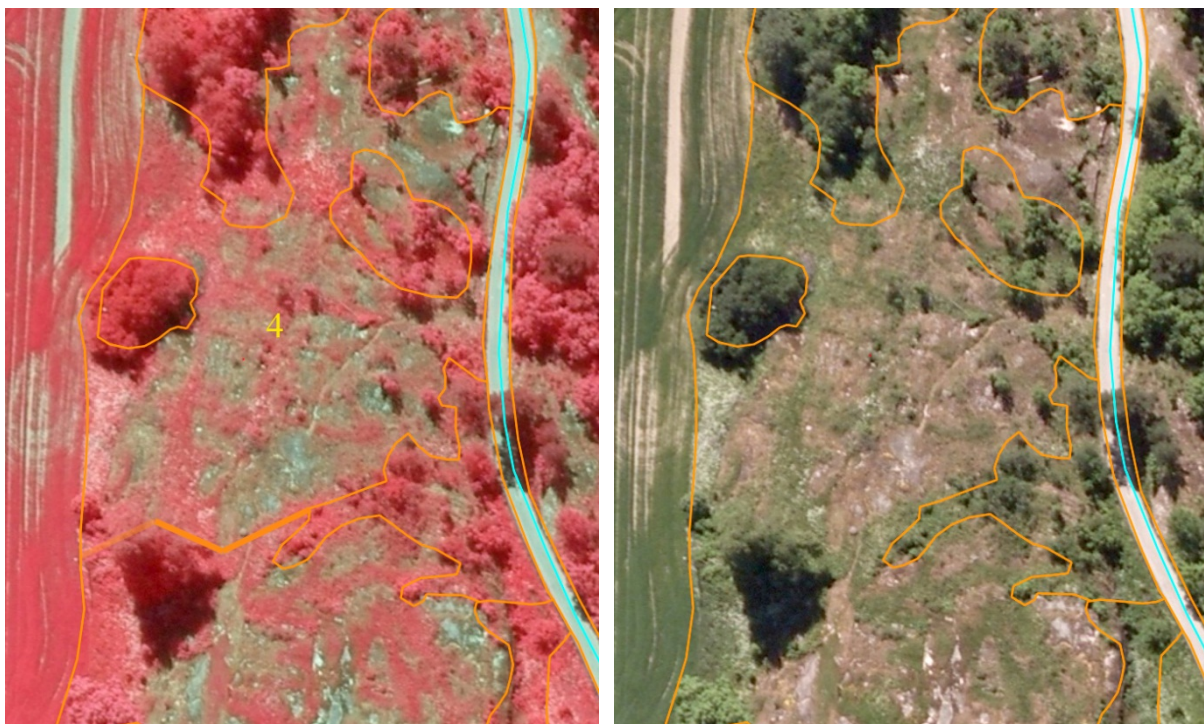
3. RESULTAT OG DISKUSJON

Før vi presenterer resultater fra IR-testen i tabellform, viser vi først en del eksempler på arealfigurer der tolker og feltinventør har klassifisert arealfiguren veldig forskjellig. Vi starter med artsrike figurer der tolkeren har satt betydelig (2 klasser) lavere verdi for antatt artsrikdom. For de siste figurene er tilfellet motsatt; feltinventøren har satt lav verdi, mens tolkeren har satt 2 klasser høyere verdi. Selv om tolkingen har foregått på IR-bilder viser vi også alle figurene i sanne farger (RGB), for å illustrere likheter og ulikheter mellom disse bildetyperne.



Bilde 1. 3Q-flate 1985 Øvre Eiker. Artsrik åkerholme, 1634 m², ca. 30 meter bred og 57 meter lang. Feltinventøren har satt 4 i verdi for artsrikdom, mens tolkeren har gitt verdien 2.

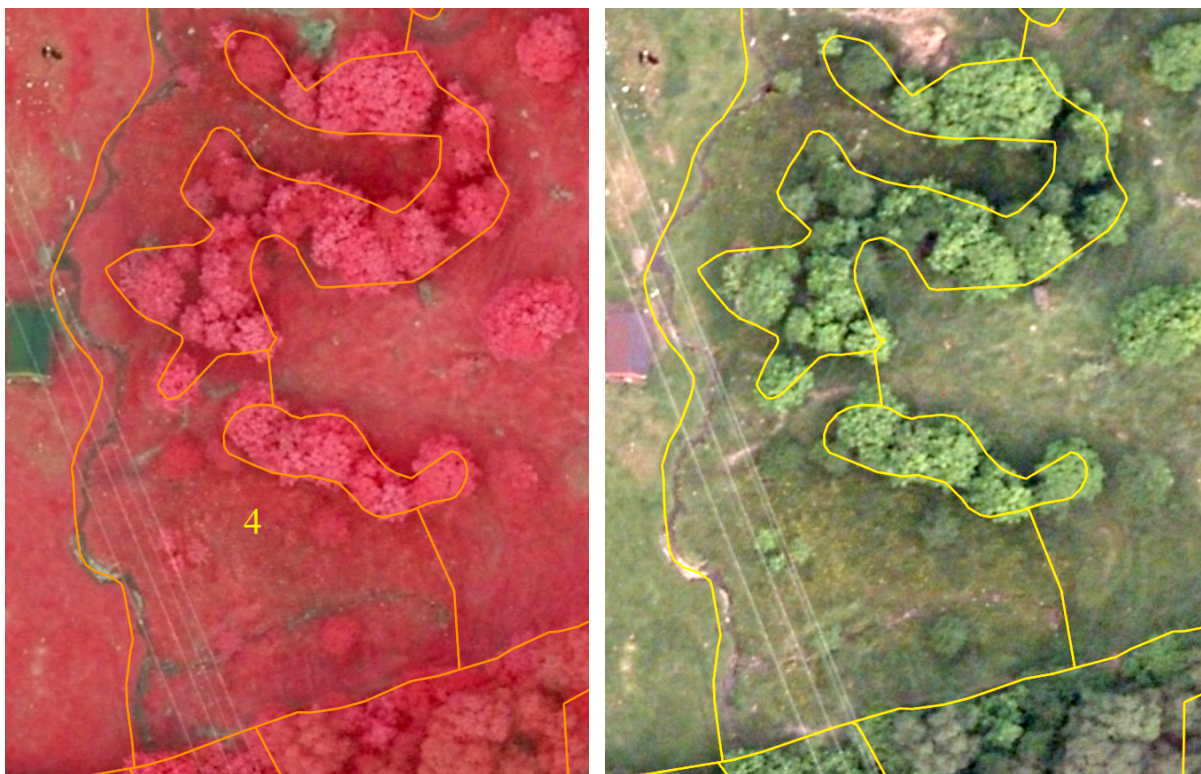
Bilde 1 viser et eksempel der det er relativt liten forskjell mellom IR-bildet og RGB-bildet. I IR-bildet viser de dypest røde fargene partier med høy biomasseproduksjon. Disse partiene kommer fram som mørkere grønne, men ikke fullt så tydelig som på IR-bildet. Ofte er det slik at arealfigurer med stor variasjon og mosaikkpreget fargeintensitet er artsrikere enn arealfigurer med homogen tekstur. Dette sammen med spredte busker og trær med ulik høyde bidrar til artsrikdommen i denne åkerholmefiguren. Grunnen til at tolkeren bare har satt verdien 2 på figuren, kan være de store kraftmastene som gir inntrykk av at figuren er mer forstyrret enn den er. Dessuten er den relativt flat med liten variasjon i topografi. Tolkeren kan også ha antatt sprøyte- og gjødselpåvirkning langt inn i figuren. Fordi åkerholmen er relativt stor, i snitt 30 x 57 meter, var store deler av figuren upåvirket av sprøyting og gjødsling.



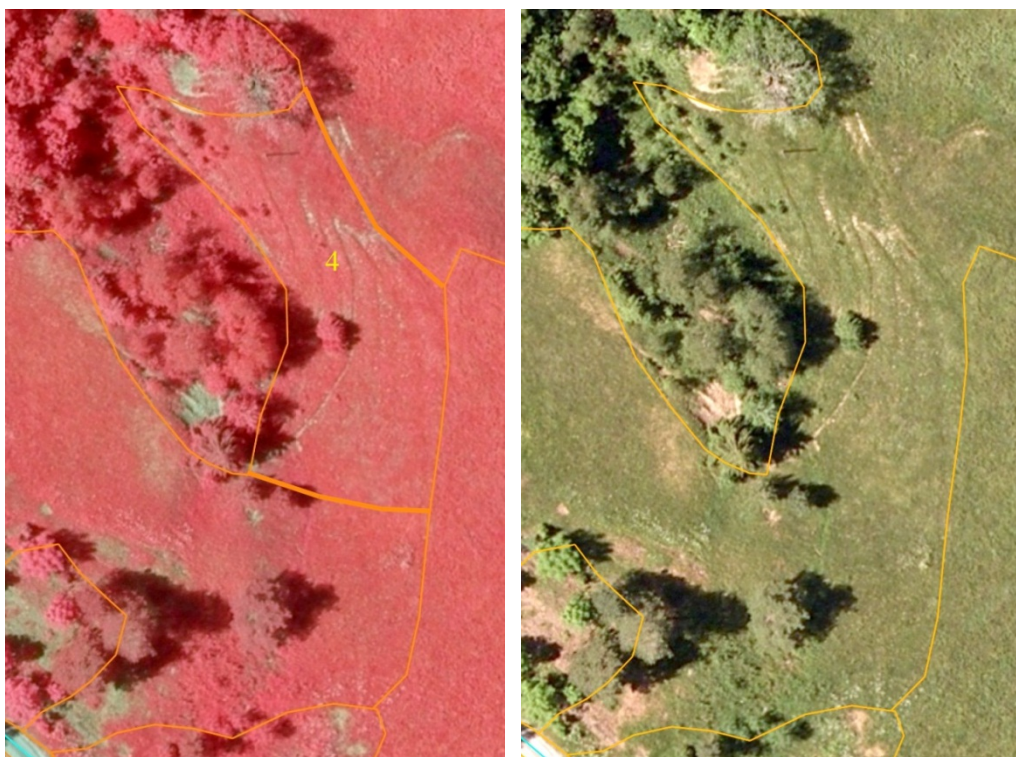
Bilde 2. 3Q-flate 1993 Røyken. Artsrik beitemark i relativt tidlig gjengroingsfase, ca. 3800 m² (figuren merket 4 i IR-bildet). Feltinvertøren har satt 4 i verdi for artsrikdom, mens tolkeren har gitt verdien 2.

Bilde 2 viser vekslende frisk og tørr beitemark i tidlig gjengroingsfase. Som i bilde 1 indikerer mosaikkpreget tørr og frisk mark høy artsrikdom, men hovedgrunnen til artsrikdommen her skyldes i stor grad rik berggrunn og variert topografi. Fordi vi ikke har benyttet andre kartdata under tolkingen av IR-bildene hadde tolkeren ingen forutsetning for å anta rik berggrunn her, men topografisk variasjon er det tatt hensyn til ved tolkingen, som ble foretatt i 3D. Som i bilde 1 er ikke forskjellene mellom IR- og RGB-bildene veldig stor.

For å illustrere forskjeller/likheter mellom IR- og RGB-bilder i fuktig beitemark tar vi med et bilde fra Vindafjord som viser dette (bilde 3). Denne 3Q-flata ble besøkt av både tolker og inventør, og er derfor ikke tatt med i resultat-tabellene. Her er artsrikdommen i stor grad knyttet til de fuktigere partiene, som hadde rik, kalkkrevende vegetasjon. Fuktige partier kommer noe tydeligere fram i IR-bildene, men tolkeren har heller ikke her forutsetninger for å anta at vegetasjonen her er kalkkrevende og av den grunn artsrik.

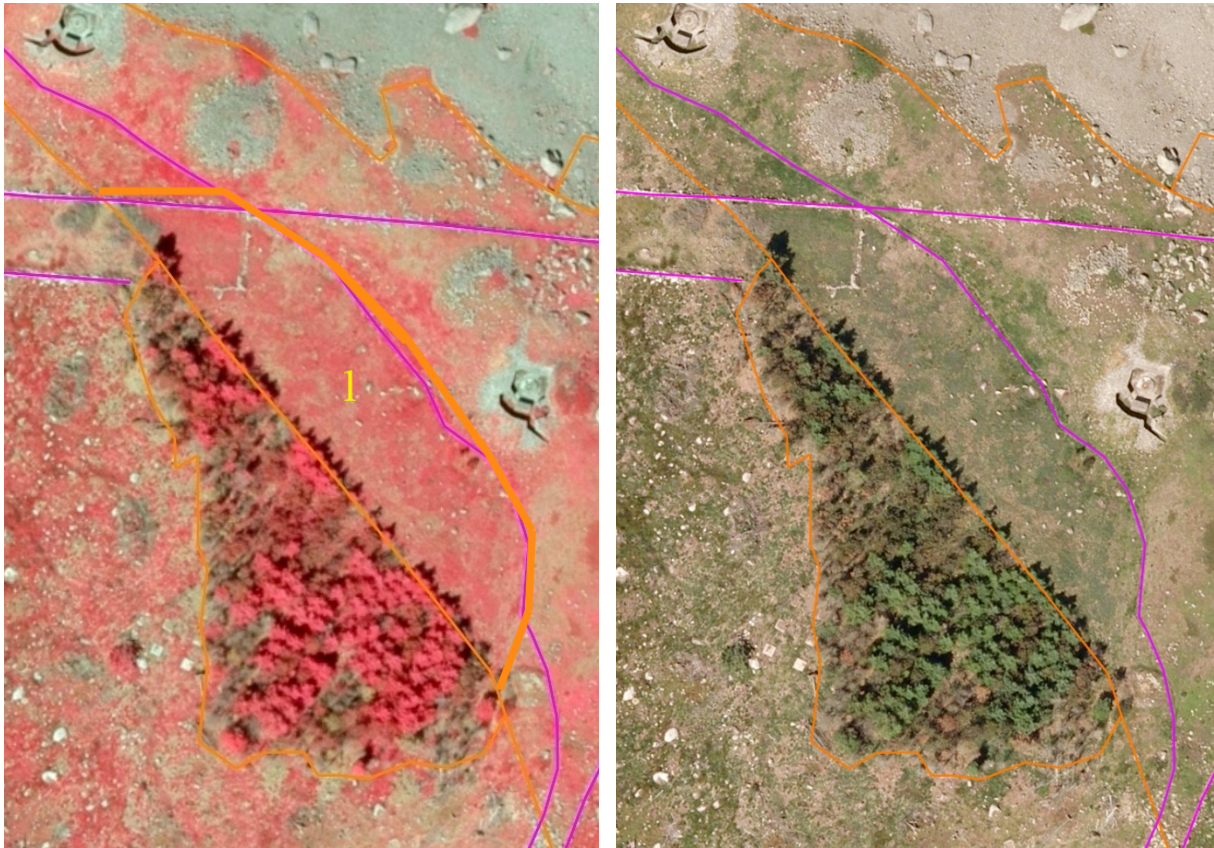


Bilde 3. 3Q-flate 3Q-flate 1979 Vindafjord. Artsrik, fuktig beitemark. I denne arealfiguren (merket med 4 i IR-bildet) var artsrikdommen særlig stor (minst verdi 4) i de fuktige partiene rundt tallet 4. Helt i sør og nord var artsrikdommen noe lavere (3). De fuktige partiene kommer fram som mørkerødt i IR-bildet, men er også mørkere grønt i RGB-bildet. Teksturvariasjonen er kanskje noe større i IR-bildet enn i RGB-bildet, men forskjellen er ikke påfallende stor.



Bilde 4. 3Q-flate 3Q-flate 2310 Gjerstad. Artsrik beitemark, ca. 1100 m² (figur merket 4 i IR-bildet). Feltinventøren har satt 4 i verdi for artsrikdom, mens tolkeren har gitt verdien 2. Her er teksturen relativt homogen, med liten forskjell mellom bildetypene. Skillet mot omkringliggende, artsfattigere areal er svært diffust.

Bilde 4 er tatt med som eksempel på at areal med homogen tekstur også kan være artsrike. Her er nyanseforskjellene i farger, både på IR-bildet og RGB-bildet veldig små, og grensene mot omkringliggende, artsfattigere areal er veldig diffuse. I 3D kommer imidlertid dette arealet ut som en god del brattere enn omkringliggende areal. Mindre intensiv hevd kan være en sannsynlig årsak til større artsrikdom her.



Bilde 5. 3Q-flate 2381 Farsund. Artsfattig beitemark, ca. 1200 m² (figur merket 1 i IR-bildet). Feltinventøren har satt 1 i verdi for artsrikdom, mens tolkeren har gitt verdien 3.

Bilde 5 viser eksempel på en arealfigur som er tolket å være betydelig mer artsrik enn feltfasit. Dette arealet ble vurdert til å ha under 10 karplantearter på 100 m². Feltinventøren har gitt omkringliggende areal (unntatt skogfiguren) verdien 2. Tolkeren har gitt 2 til arealet SØ for figuren og 3 til arealet i NV. Tolkeren har muligens vurdert arealfigurens helling, og antatt at relativt tørr vegetasjon på avsetninger nær sjøen er artsrike.

Bilde 5 viser IR-bildenes største fordel framfor bilder i sanne farger. I vekstsesongen, når lauvtrærne har stor biomasseproduksjon, kommer de ut som sterkt røde i IR-bildene, mens bartrærne gjengis med mørkere, grårøde fargetoner.



Bilde 6. 3Q-flate 2382 Farsund. Artsfattig beitemark, ca. 1800 m² (figur merket 1 i IR-bildet). Feltinventøren har satt 1 i verdi for artsrikdom, mens tolkeren har gitt verdien 3.

Det siste bildeparet (bilde 6) viser et artsfattig beitemarksareal i Farsund, der tolkeren har anslått et betydelig høyere artsmangfold. En god del variasjon i tekstur, med mosaikkpreget tørr og frisk vegetasjon, med spredte busker og trær av ulik høyde, har ledet tolkeren til å tro at dette arealet er ganske artsrikt.

Fordi feltarbeidet ble utført uten oppmålinger og bare sporadisk notering av artslistene, vil feltinventørens fasit ikke alltid være riktig. Ofte vil artsrikdommen innenfor en gitt arealfigur variere betydelig fra sted til sted, og feltinventøren må bestemme seg for en gjennomsnittsverdi. Selv om to feltdager ble brukt på kalibrering mellom inventørene, kan det se ut som om at den ene ligger noe lavere både ved vurdering av feltfasit og ved tolking av IR-bilder enn den andre. Fordi vi har anonymisert resultatene som presenteres i tabell 3, vil denne forskjellen mellom de to ikke komme fram.

Bilde 5 og 6 er gode eksempler på hvor vanskelig det kan være å tolke artsrikdom på slåtte- og beitemarksfigurer ut fra IR-bilder. Variert topografi og mosaikkpreget tekstur, med veksling mellom tørre, friske og fuktige partier, kan ofte indikere stor artsrikdom. Likevel er dette langt fra alltid tilfelle. Uten tilleggsinformasjon om berggrunn og avsetningstype vil subjektive vurderinger av artsrikdom ut fra IR-bilder i stor grad være rene gjettverk. Erfaringene våre fra dette prosjektet viser at variasjonen mellom frodig og skrinntørr vegetasjon kommer litt bedre fram i IR-bildene enn i RGB-bildene, men denne forskjellen må likevel regnes som ubetydelig.

Fordi en høy andel av slåtte- og beitemark finnes på friske til noe tørre arealer, vil tolking av disse arealene fra IR-bildene gi liten eller ingen gevinst i forhold til RGB-bilder av de samme arealene. For fuktige beitemarker vil nok IR-bilder kunne brukes til å skille ut fuktige og våte arealfigurer bedre enn RGB-bilder, men de bidrar neppe til å gi mer informasjon om artsrikdom enn RGB-bildene.

Tabell 3 viser resultatene av IR-tolkingstesten. Totalt ble 654 arealfigurer både IR-tolket og feltklassifisert etter en artsmangfoldskala fra 1 til 6, vist i tabell 1. En god del arealfigurer ble av ulike årsaker enten bare feltklassifisert eller IR-tolket. Disse er ikke tatt med her.

Tabell 3. Antall og prosentvis fordeling av arealfigurer med villeng og beitemark som er feltklassifisert og IR-tolket til de ulike artsmangfoldklassene.

		FELT					
N		1	2	3	4	Totalt	%
TOLK	1	3	18	2		23	3,5
	2	89	304	99	4	496	75,9
	3	10	106	18	1	135	20,6
	Totalt	102	428	119	5	654	
	%	15,6	65,4	18,2	0,8		100,0
		FELT					
%		1	2	3	4		
TOLK	1	2,9	4,2	1,7	0,0		
	2	87,3	71,0	83,2	80,0		
	3	9,8	24,8	15,1	20,0		
	Totalt	100,0	100,0	100,0	100,0		

De grå diagonalfeltene i tabell 3 viser antall og prosentvis fordeling av arealfigurer som er tolket riktig i forhold til feltfasiten. Til sammen er 325 arealfigurer (49,7 %) IR-tolket i samsvar med feltfasit. Hele 65,4 % av arealfigurene ble feltklassifisert til artsmangfoldklasse 2, mens en ennå høyere andel (75,9 %) ble IR-tolket til denne klassen. I felt ble 15,6 % av figurene klassifisert som artsfattige (klasse 1), mens bare 3,5 % av figurene ble flybildetolket til denne klassen. For artsmangfoldklasse 3 var det større samsvar; 18,2 % ble feltklassifisert og 20,6 % flybildetolket til denne klassen.

Bare 5 figurer ble feltklassifisert til artsmangfoldklasse 4. Relativt basefattig berggrunn og skrinne avsetningstyper dominerte på de fleste av de utvalgte 3Q-flatene. Derfor var gjennomsnittlig antall karplanter per arealenhet relativt lavt de fleste steder. Bilde 1, 2 og 3 viser tre av de fem artsrikste arealfigurene. Fire av disse ble IR-tolket til artsmangfoldklasse 2, og en til klasse 3.

Tabell 4. Prosentvis andel av arealfigurene som ble henholdsvis feltklassifisert og flybildetolket til hver artsmangfoldklasse.

	FELT (%)	TOLK (%)
1	15,6	3,5
2	65,4	75,9
3	18,2	20,6
4	0,8	0,0

I tabell 4 er data fra tabell 3 sammenstilt for å vise prosentvis andel som er feltklassifisert og flybildetolket til de ulike artsmangfoldklassene. Denne tabellen viser at det er godt samsvar mellom antall arealfigurer feltklassifisert og flybildetolket til artsmangfoldklasse 3. Den viser også at tolkerne i betydelig grad har flybildetolket de artsfattigste figurene til noe rikere enn

de ble klassifisert som i felt. Dette skyldes nok at flybildene i liten grad gir gode indikasjoner på arealer som er spesielt artsfattige.

En artsmangfoldskala fra 1 til 6 viste seg å være anvendelig i felt, selv om de to høyeste verdiene forekommer så sjelden at de ikke ble registrert i våre testområder. Resultatene fra denne testen viser likevel at en så findelt skala har lite for seg ved flybildetolking av IR-bilder. Bare 2,9 % av de artsfattige arealfigurene ble tolket som artsfattige, og 9,8 % av dem ble tolket som artsrike. Ved å slå sammen artsmangfoldklasse 1 og 2 får vi betydelig bedre tall. Av 530 figurer feltklassifisert som artsfattige eller ganske artsfattige, ble 414 (78,1 %) tolket riktig og 116 (21,9 %) som middels artsrike. Ved å slå sammen på tilsvarende måte artsmangfoldklasse 3 og 4, blir tallene betydelig dårligere. Av 124 arealfigurer feltklassifisert som middels artsrike eller artsrike, ble bare 19 (15,3 %) tolket riktig og 105 (84,7 %) som ganske artsfattige eller artsfattige.

4. KONKLUSJON

Bildeeksemplene som er vist under resultatdelen (bilde 1 til 6) indikerer at forskjellen mellom flybilder i infrarødt og sanne farger er liten når det gjelder å fange opp variasjonsmønster i vegetasjonen som kan nyttes til klassifikasjon av åpne villenger og beitemarkers artsmangfold. Vegetasjon med høy biomasseproduksjon kommer noe tydeligere fram som mørkere rød i IR-bildene, men den samme vegetasjonen framstår også som mørkere grønn i flybildene i sanne farger.

Resultatene fra denne testen indikerer at flybilder i seg selv ikke gir god nok informasjon til å fange opp spesielt artsfattig og artsrik vegetasjon. Uten tilleggsinformasjon fra andre datakilder (som berggrunnskart, vegetasjonskart, naturbase, litteratur og lokalitetskunnskap) vil tolkeren i stor grad benytte de midlere artsmangfoldklassene, rett og slett fordi IR-bildene sjelden gir gode nok indikasjoner på artsfattig og artsrik vegetasjon.

5. ANBEFALINGER FOR VIDERE ARBEID

Denne testen ble utført for å finne ut om det overhodet er mulig å hente ut informasjon om artsmangfold i villenger og beitemarker ut fra flybilder, og om IR-bilder egner seg bedre til dette enn bilder i sanne farger. Selv om konklusjonen er klar på at dette i liten grad er mulig uten tilleggsinformasjon, og at IR-bilder er marginalt bedre egnet enn bilder i sanne farger, er potensialet for forbedringer absolutt til stede.

En grundigere gjennomført test, med bedre opplæring og feltkursing av både feltinventører og flybildetolkere vil klart kunne gi et bedre tolkingsresultat. Særlig vil dette være tilfelle dersom et oppstartkurs med noe feltbefaring legges til samme område som skal flybildetolkes.

I tillegg til de faktorene som er nevnt på side 2, er berggrunnsgeologien kanskje den faktoren som påvirker et areals artsrikdom i størst grad. Derfor vil det være av stor betydning for tolkingsresultatet om tilgjengelig berggrunnsinformasjon kan benyttes under tolkingsarbeidet.

Selv om vi i vår test av villenger og beitemarker ikke finner særlig store forskjeller mellom IR-bilder og bilder i sanne farger, vil en tilsvarende kartlegging med større andel av fuktige arealtyper trolig vise at IR-bildene egner seg bedre til å skille mellom fuktig, frisk og tørr mark. Særlig fordi det finnes betydelig kompetanse på IR-tolking i Sverige, vil det være av stor verdi om de viktigste erfaringene fra denne tolkingen gjøres tilgjengelig for våre tolkere dersom det blir aktuelt å gjennomføre IR-kartlegging av noe omfang her i landet. Et vesentlig moment er at det ikke lenger er snakk om et enten eller, men både og. Med dagens digitale multispektral-kamera kan vi enkelt og greit bare velge det som egner seg best, eller ta oss råd til å si ja takk begge deler.