



# Kartering av inlandssandmarker för biogeografisk uppföljning

Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket



**Projekt:** Kartering av inlandssandmarker för biogeografisk uppföljning

**Beställare:** Maria Hall Diemer, Naturvårdsverket

**Projektgrupp:** Marianne Åkerholm och Anna Svanberg, Metria AB i Stockholm. Tommy Löfgren, NaturGIS. Anders Jacobson, ArtDatabanken.

**Refereras:** Åkerholm, M., Svanberg, A., Löfgren, T., Jacobson, A., 2017. Kartering av inlandssandmarker för biogeografisk uppföljning. Metria AB på uppdrag av Naturvårdsverket.

**Datum:** 2018-05-31

## Sammanfattning

Denna rapport redovisar ett uppdrag med syftet att förse Naturvårdsverket med underlag för beslut om prioriteringar och avgränsningar av en kompletterande kartering av naturtyperna 2320 Rissandhedar och 2330 Grässandhedar i Sverige.

Arbetet har baserats så långt det är möjligt på samma metodik som användes vid baskarteringen 2013 (Andersson, Nygårds, Ringberg, 2013). Men en del indata har utökats och en del helt nya indata har inkluderats för att möjliggöra föreslagna kompletteringar och framtida prioriteringar. GIS-analysen har genomförts nationellt och haft som utgångspunkt att inte begränsa möjligheten att fånga upp områden, dvs. hellre ta med för mycket (som senare kan prioriteras bort) än att missa några potentiella områden. GIS-analysen kombinerar olika typer av indata och resultatet pekar på potentiell inlandssandmark. GIS-analysen används för att rikta inventeringen till områden med större sannolikhet för förekomst av 2300-serien. Resultatet av GIS-analysen har sedan testtolkats för att testa träffsäkerheten.

För detta projekt valdes fyra testområden ut, två i Skåne, ett i Västerbotten och ett i Hallands län. Testområdena spreds medvetet över landet för att fånga upp frågeställningar kring avgränsning och definition av naturtyperna på grund av olika naturgeografiska förutsättningar. Resultatet från GIS-analysen testtolkades i dessa fyra testområden. Tolkningen utfördes huvudsakligen i infraröda-ortofoton från Lantmäteriets visningstjänst.

Resultatet av GIS-analysen ger 80 064 ha potentiell inlandssandmark. Testtolkningen i ortofoto har genomförts på 10 946 ha av dessa, d.v.s. 14 % av resultatet från GIS-analysen har testtolkats. Testtolkningen ger ett utfall på 25 % av naturtyperna 2320 och 2330. Skulle detta genomsnitt appliceras på hela resultatet av GIS-analysen (80 064 ha) skulle det ge drygt 20 000 ha inlandssandmark. Om dessa siffror stämmer betyder det att denna metod kommer att hitta betydligt mer inlandssandmark än vad som varit känd tidigare.

För att säkerställa arealen 2320 och 2330 i testområdena behövs någon form av kvalitetssäkring, förslagsvis fältkontroll eftersom 2300-serien identifieras bäst med hjälp av artfynd.

De indata som utökats jämfört med baskarteringen 2013 (artobservationer, NNK och TUVA) har fungerat väl och gett ett högt utfall i de ortofototolkade testområden. Likaså de indata som är helt nya (betesmark, flygfält, ledningsgata och motorbana).

När det gäller testtolkningen genererar indata från NNK, betesmarkerna och TUVA bäst utfall för naturtypen Rissandhedar 2320. För naturtypen Grässandhedar 2330 genererar indata från betesmarkerna, artobservation- 5 unika, NNK, TUVA och skjutfält bäst utfall. Många av indata i analysen ger bra utfall, flera med en träffsäkerhet på runt 50 %, vilket betyder att de är relevanta att inkludera i GIS-analysen.

Testtolkningen ger en ungefärlig tolkningshastighet på 100 ha/timme. Att tolka hela resultatet från GIS-analysen (80 064 ha) skulle ta 801 timmar eller 20 arbetsveckor för en tolkare. För att få en heltäckande bild av utbredningen av inlandssandmark i Sverige rekommenderas det att samtliga 80 064 ha karteras.

Om detta inte är möjligt rekommenderas det att fokusera karteringen på de områden där karteringen från 2013 brister. Utpekade områden är kustzonen (5 km från kustlinjen) och områden som saknade ortofoton från lämplig tidpunkt under växtsäsongen när studien gjordes.

Andra möjliga prioriteringar kan vara att genomföra karteringar länsvis eller att metoden används för att rätta felklassningar inom TUVA och NNK.



# Innehåll

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>7</b>
1.1	INTRODUKTION .....	7
1.2	BAKGRUND.....	7
1.2.1	<i>Kända inlandssandmarker.....</i>	<i>7</i>
1.3	SYFTE OCH MÅL .....	9
<b>2</b>	<b>METODIK.....</b>	<b>10</b>
2.1	FÄLTKALIBRERING .....	10
2.2	ARBETSPAKET 1: FRAMTAGANDE AV KARTERINGSSOMRÅDE OCH FÖRSLAG PÅ TOLKNINGSMANUAL .....	11
2.2.1	<i>Minsta karteringseenhet .....</i>	<i>14</i>
2.2.2	<i>Indata .....</i>	<i>14</i>
2.2.3	<i>Data som inte använts .....</i>	<i>22</i>
2.2.4	<i>Ortofototolkning av inlandssandmarker – Ett förslag på tolkningsmanual .....</i>	<i>23</i>
<b>3</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>27</b>
3.1	ARBETSPAKET 2: FRAMTAGANDE AV BESLUTSUNDERLAG FÖR EN FRAMTIDA KARTERING .....	27
3.1.1	<i>Resultat av GIS-analys .....</i>	<i>27</i>
3.1.2	<i>Resultat av GIS-analys, länsvis .....</i>	<i>28</i>
3.1.3	<i>Resultat av GIS-analys, areal av respektive indata.....</i>	<i>30</i>
3.1.4	<i>Resultat av GIS-analys, NNK .....</i>	<i>32</i>
3.1.5	<i>Resultat av GIS-analys, TUVA .....</i>	<i>34</i>
3.1.6	<i>Resultat av GIS-analys, kust .....</i>	<i>35</i>
3.1.7	<i>Resultat av GIS-analys, skyddade områden och Natura 2000-områden .....</i>	<i>37</i>
3.1.8	<i>Tolkning i områden med nya bilder sedan 2013.....</i>	<i>37</i>
3.2	ARBETSPAKET 3: GENOMFÖRD ORTOFOTOTOLKNING I TESTOMRÅDEN.....	39
3.2.1	<i>Nya naturtypskoder inom 2000-gruppen .....</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Testområde 1 - Ravlunda.....</i>	<i>42</i>
3.2.3	<i>Testområde 2 - Umeå, Vännäs och Lycksele kommun .....</i>	<i>43</i>
3.2.4	<i>Testområde 3 - Laholm kommun.....</i>	<i>45</i>
3.2.5	<i>Testområde 4 – Revinge .....</i>	<i>46</i>
3.2.6	<i>Resultat från samtliga testområden.....</i>	<i>48</i>
3.2.7	<i>Testområdena, areal av respektive indata .....</i>	<i>49</i>
3.2.8	<i>Förväxlingsmatriser .....</i>	<i>56</i>
3.2.9	<i>Tolkad areal inom Natura 2000 eller skyddade områden .....</i>	<i>62</i>
3.3	TIDSUPPSKATTNING KARTERING .....	63
3.4	SAMVERKAN MED BEFINTLIGA INVENTERINGAR .....	67
3.4.1	<i>Terrester habitatuppföljning, THUF.....</i>	<i>67</i>
3.4.2	<i>Regional miljöövervakning i landskapsrutor, Remiil .....</i>	<i>68</i>
3.5	REDOVISNING AV ANTAL TIMMAR PER ARBETSMOMENT.....	68
3.6	HUR GIS-SKIKTEN SKA ANVÄNDAS.....	69
<b>4</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>72</b>
4.1	UTVÄRDERING AV METODEN .....	72
4.1.1	<i>Resultat av GIS-analys och utfall av indata .....</i>	<i>72</i>
4.1.2	<i>Indata .....</i>	<i>72</i>
4.1.3	<i>Tillgång till ortofoton med lämpligt fotodatum .....</i>	<i>73</i>
4.1.4	<i>Förslag på justeringar av metoden.....</i>	<i>73</i>
4.2	REKOMMENDATIONER INFÖR EN EVENTUELL FORTSÄTTNING.....	74
4.3	FÖRSLAG PÅ FORTSATT ARBETE .....	75
<b>5</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>77</b>
5.1	LITTERATUR .....	77

5.2	DATABASER, ÖVRIGA INDATA OCH STÖDDATA.....	77
<b>6</b>	<b>BILAGOR.....</b>	<b>79</b>
6.1	ARTLISTA SANDMARKSARTER.....	79

# 1 Inledning

## 1.1 Introduktion

Denna rapport redovisar en testkartering med syfte att ge underlag för beslut om komplettering av befintligt material över inlandssandmarker (naturtypskod 2320 Rissandhedar och 2330 Grässandhedar) i Sverige. Rapporten beskriver metod, resultat och erfarenheter från uppdraget.

Uppdraget har resulterat i ett beslutsunderlag (denna rapport), ett utkast till tolkningsmanual (kapitel 2.2.4), GIS-skikt innehållandes resultatet av GIS-analysen samt en testkartering av fyra områden i Sverige.

Leveransen av uppdraget består av:

- Rapporten, levereras både som ett PDF-dokument och ett Word-dokument.
- Tabellerna och figurerna från rapporten levereras även i ett Excelark.
- GIS-skikt, levereras i en Geodatabas samt som shape-filer (SWEREF99) innehållandes:
  - resultat från GIS-analysen
  - ortofototolkat data
  - testområdenas utbredning

Uppdraget har beställts av Maria Hall Diemer (Naturvårdsverket).

Projektledare har varit Marianne Åkerholm (Metria AB).

Sammanställning av indikatorarter, expertis kring definitioner och övriga underlag har Anders Jacobson (ArtDatabanken) stått för.

Sammanställningen av indata samt GIS-analysen har utförts av Marianne Åkerholm och Anna Svanberg (Metria AB).

Ortofototolkningen har utförts av Tommy Löfgren (NaturGIS).

Uppdraget har utförts under hösten 2017.

## 1.2 Bakgrund

Inom verksamheten "Biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter" tog Naturvårdsverket under 2013 fram en baskartering av inlandssandmarker (naturtypskod 2320, 2330) (Andersson, Nygårds, Ringberg, 2013). Baskarteringen av inlandssandmarker omfattade landskapet som helhet och inom samtliga biogeografiska regioner utom alpin region. Karteringen var ett första steg för att få en bild över utbredningen och tanken var att komplettera underlaget i framtiden.

Naturvårdsverket och ArtDatabanken har granskat karteringen från 2013, bl.a. utifrån urvalsprinciper, underlag och avgränsningar, för att beskriva behov av komplettering och kvalitetssäkring. Resultatet har varit utgångspunkt för detta uppdrag, och innebär bl.a. användning av nya och uppdaterade indata, vilka beskrivs i kapitel 2.2.2.

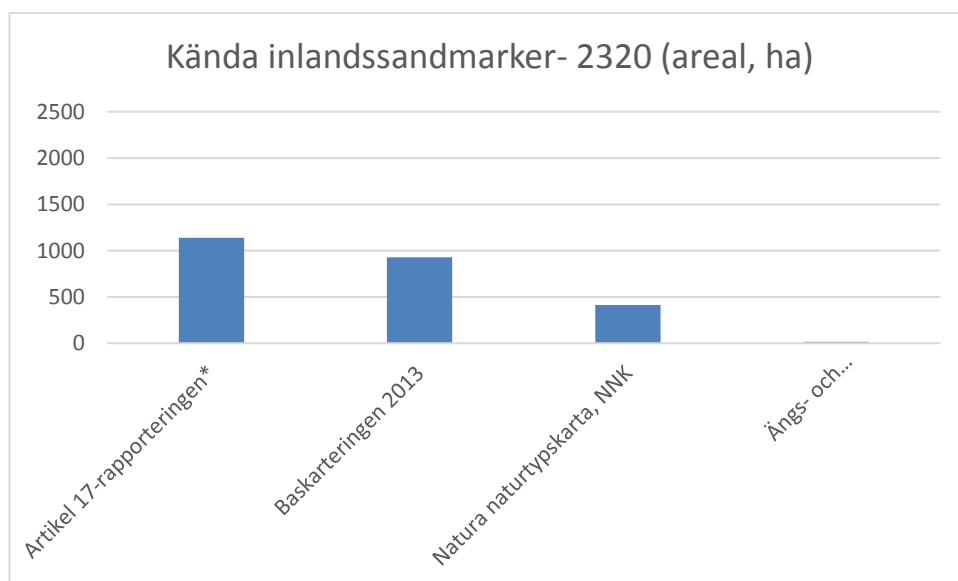
### 1.2.1 Kända inlandssandmarker

Som första steg är det av intresse att veta hur stor areal inlandssandmark som är känd i dagsläget. Areal inlandssandmark finns främst i fyra källor: senaste Artikel 17 rapporteringen (Eide, 2014), baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013), Natura Naturtypskarta - NNK (Natura Naturtypskartan, 2017) och Ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVÅ (Ängs-

och betesmarksinventeringen, 2017). Arealen skiljer sig åt beroende på vilken källa som används. Underlaget till Artikel 17-rapporteringen 2013 är den källa som anger störst areal 2320 Rissandhedar medan baskarteringen från 2013 är den källa som anger störst areal 2330 Grässandhedar (se tabell 1 och figur 1 och 2).

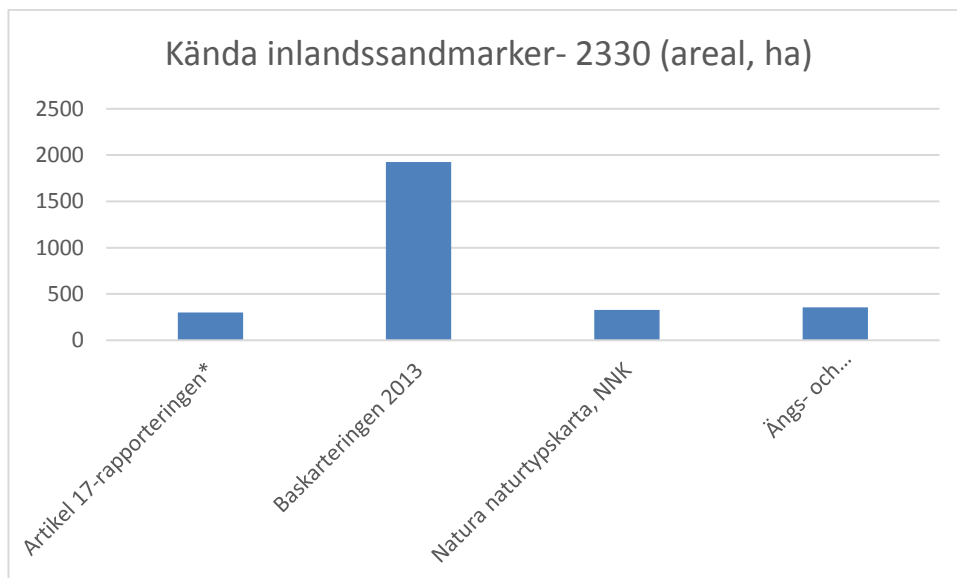
Tabell 1. Kända inlandssandmarker i dagsläget, arealer från olika källor. \* Underlaget togs fram av ArtDatabanken.

Källa	Naturtyp	Areal (ha)
Artikel 17-rapporteringen 2013*	2320	1140
Artikel 17-rapporteringen 2013*	2330	300
Baskarteringen 2013	2320	930
Baskarteringen 2013	2330	1924
Natura naturtypskarta, NNK	2300	55
Natura naturtypskarta, NNK	2320	412
Natura naturtypskarta, NNK	2330	329
Ängs- och betesmarksinventeringen, TUVA	2320	14
Ängs- och betesmarksinventeringen, TUVA	2330	357



Figur 1. Areal kända inlandssandmarker, 2320 Rissandhedar från olika källor. \* Underlaget togs fram av ArtDatabanken.





**Figur 2. Areal kända inlandssandmarker, 2330 Grässandhedar från olika källor. \* Underlaget togs fram av ArtDatabanken.**

### 1.3 Syfte och mål

Syftet med uppdraget var att förse Naturvårdsverket med underlag för beslut om prioriteringar och avgränsningar av en kompletterande kartering av Rissandhedar 2320 och Grässandhedar 2330 i Sverige.

Beslutsunderlaget svarar på:

1. Vilka underlag som kan återanvändas, uppdateras eller kompletteras när man gör urvalet av karteringsområden (se kap 2.2 Framtagande av karteringsområde).
2. Hur stor areal karteringsområdet utgör (utifrån justerat urval av GIS-underlag) och hur olika prioriteringar inom detta område påverkar arealen som ska karteras (se kapitel 3 Resultat och 4 Slutsatser).
3. Vilken definition som har använts och hur det påverkar tolkning och karteringsnoggrannhet (se förslag till tolkningsmanual, kapitel 2.2.4).
4. Hur lång tid Metria uppskattar att det tar att kartera ett område (hastighet i timmar/areal) (se kapitel 3.3 Tidsuppskattning).

## 2 Metodik

Arbetet har genomförts i fyra arbetspaket:

Arbetspaket 1: Framtagande av karteringsområde och förslag på tolkningsmanual, beskrivs närmare under rubrik 2.2.

Arbetspaket 2: Framtagande av beslutsunderlag för en framtida kompletterande kartering, beskrivs närmare under rubrik 3.1.

Arbetspaket 3: Genomförd ortofototolkning i ett testområde, beskrivs närmare under rubrik 3.2.

Arbetspaket 4: Sammanställning av beslutsunderlag och leveranser. Beslutsunderlagen sammanställs i denna rapport med tillhörande leverans av GIS-skikt och Excel dokument.

### 2.1 Fältkalibrering

Tidigt under projektet och innan ortofototolkningens start genomfördes två fältkalibreringar för att diskutera avgränsning och tolkningar för naturtyperna.

Första fältkalibreringen bestod av en halvdag då Tommy Löfgren (NaturGIS) och Anders Jacobson (ArtDatabanken, SLU) var ute i trakterna kring Älvkarleby för att titta på inlandssandmarker i olika tillstånd av hävd.

Den andra fältkalibreringen skedde i Skåne den 18:e oktober. Skåne valdes för fältkalibrering eftersom länet var ett av de områden där det saknades bra ortofoton från lämplig tidpunkt under växtsäsongen inför baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013). Skåne är dessutom det län där det finns mest inlandssandmarker och har därför pekats ut som ett testområde i denna studie.

Deltagare under fältkalibreringen den 18:e oktober var Marianne Åkerholm (Metria AB), Tommy Löfgren (NaturGIS) och Anders Jacobson (ArtDatabanken, SLU) vilka utgjorde arbetsgruppen för projektet. Maria Hall Diemer (beställare, Naturvårdsverket). Joel Jansson (Länsstyrelsen Skåne, Naturskyddsensheten, jobbar med revidering av Ravlundas bevarandeplan). Maria Sandell (Länsstyrelsen Skåne, SandLife, ansvarat för åtgärder på Ravlunda inom SandLife) och Hans Gardfjell (THUF, SLU).

Syftet med fältkalibreringen var att studera de områden och frågeställningar som inte inkluderats/fångats upp i baskarteringen från 2013 (baserat på den förstudie som Naturvårdsverket och ArtDatabanken utfört).

Tre områden besöktes:

Ravlunda skjutfält, vilket är ett intressant område ur flera aspekter. Området innehåller en del typiska inlandssandmarker, men även inlandssandmarker under restaurering. Området ligger vid kusten och innehåller sanddyner med risk för 2100/2300-förväxling. Vi vet dessutom sen tidigare att en del områden inom NNK är felklassade på Ravlunda. Anledningen till detta är att Ravlunda skjutfält ligger inom 5 km från kust och det har tidigare ansetts att naturtypen inte kan förekomma där. Många områden inom NNK är därför klassade som 4030 idag.

Ripa-området (Ripa Sandar m.m.) och området runt Åhus där fokus var gränsdragningen mellan 2300-serien och åker/motorbana/golfbana/sandtäkt. Även en del fina hästbetade områden.

Kristianstad flygfält där vi tittade på sandstäpp och inlandssandmarker utanför skyddade områden.

Innan fältkalibreringen i Skåne hade Tommy Löfgren (NaturGIS) gjort en första ortofototolkning av de områden som besöktes. Resultatet från denna samt de indata som ingick i GIS-analysen togs med ut i fält och utgjorde diskussionsunderlag under dagen.

## ***2.2 Arbetspaket 1: Framtagande av karteringsområde och förslag på tolkningsmanual***

Arbetspaket 1 har inneburit ett inledande förarbete för att sammanställa relevanta områden för kartering av inlandssandmarker. Arbetet har baserats så långt det är möjligt på samma metodik som användes vid baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013) men har även inkluderat ytterligare underlag som möjliggör föreslagna kompletteringar och framtida prioriteringar. Analysen har genomförts nationellt och haft som utgångspunkt att inte begränsa möjligheten att fånga upp områden, dvs. hellre ta med för mycket (som senare kan prioriteras bort) än att missa några potentiella områden.

GIS-underlagen har samlats in och lagts ihop i en GIS-analys som kombinerar indata enligt tabell 2 och figur 3. Respektive indata beskrivs mer utförligt i avsnitt 2.2.2.

Sandiga jordarter från jordartskartan utgör grunden (se tabell 5), områden där dessa sammanfaller med något av övrigt indata faller ut i GIS-analysen.

De sandiga jordarterna har lagts samman (GIS-verktyget Union) med övriga indata. Övriga indata som inte träffar sandig jordart tas bort. Likaså sandig jordart som inte träffar något övrigt indata tas bort. Inlandssandmarker bedöms inte kunna finnas i skog (>30% krontäckning), på aktiv åker eller i fjällen. Därför används indata för att ta bort dessa områden. De två skikten med underlag till Artikel 17-rapporteringen för 2320 och 2330 (Underlag till artikel 17-rapporteringen, ArtDatabanken, 2013) samt basinventeringen från 2013 (Andersson et al., 2013) behålls i sin helhet. De utgör ett undantag från regeln om övrigt indata i kombination med sandig jordart och exkluderingen av skog, åker och fjäll eftersom detta indata anses vara säkrat (se tabell 2 och figur 3).

T.ex. ett område med svämsediment (sandig jordart) som sammanfaller med ett flygfält kommer att falla ut i resultatet av GIS-analysen.

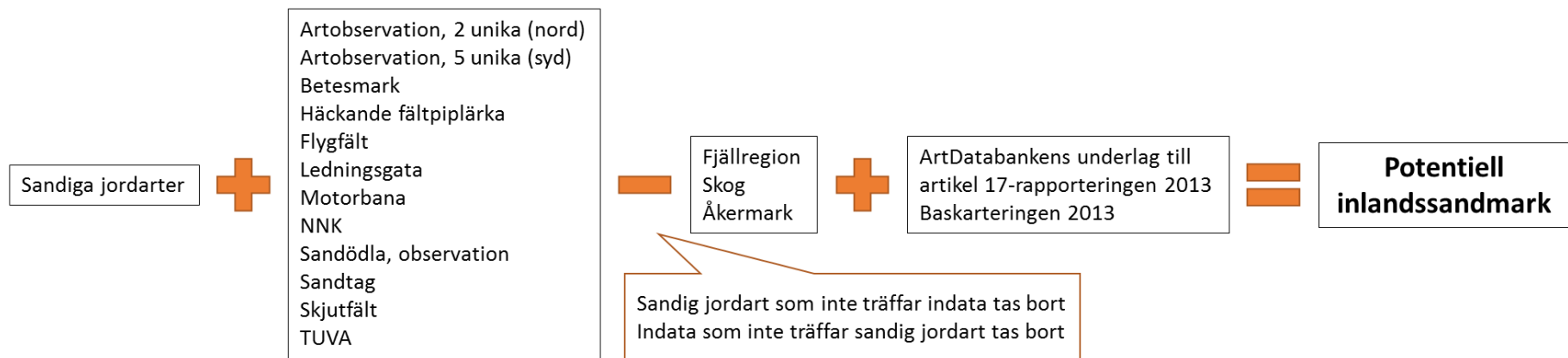
Information om vilka indata GIS-analysen baserats på kan användas för att göra prioriteringar och avgränsningar inom karteringsområdet vid behov.

Resultatet från GIS-analysen har använts som underlag för prioritering och urval av testområden för kartering i ortofoton (grund till arbetspaket 2 och 3).

Val av indikatorarter och andra underlag, inklusive eventuella kompletteringar eller justeringar, har skett i samråd med Anders Jacobson, ArtDatabanken.

Tabell 2. Lista över indata som använts i GIS-analysen över potentiella inlandssandmarker. Tabellen innehåller även en beskrivning och en jämförelse med basininventeringen från 2013. Se även kapitel 2.2.2. för en närmare beskrivning av respektive indata. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.

<b>Indata</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Jmf basininventeringen 2013</b>
Artikel 17-rapporteringen 2013*	Data från Anders Jacobson, ArtDatabanken.	Lika. Används i sin helhet.
Artobservation, 2 unika (nord)	Områden där 2 unika arter sammanfaller inom 250 m. Används i norr-länen.	Utökad
Artobservation, 5 unika (syd)	Områden där 5 unika arter sammanfaller inom 250 m. Används i syd-länen.	Utökad
Baskarteringen 2013	Baskarteringen, 2013, utförd av Pro Natura.	Används i sin helhet.
Betesmark	Uttag från Jordbruksverkets blockdatabas, 2017.	Nytt
Fjällregion	Fjällregionen från biogeografiska regioner.	Lika. Exkluderad mark.
Flygfält och flygplatser	Uttag från Fastighetskartan.	Utökad
Häckande fältpiplärka	Uttag från Analysportalen, buffer 250 m.	Uppdaterad
Kustzon	Uttag från Fastighetskartan.	Nytt
Ledningsgata	Buffer 20 m från mitt (40 m tvärs över), ledningsgata. Uttag från Fastighetskartan.	Nytt
Motorbana	Uttag från Fastighetskartan.	Nytt
NNK	Uttag från Natura Naturtypskartan, se tabell 4.	Utökad
Sandiga jordarter	Sandiga jordarter från kartunderlag 1:25 000 - 1:1 000 000, se tabell 5.	Utökad
Sandtag	Uttag från Svenskt Marktäckedata.	Lika
Sandödl observation	Uttag från Analysportalen, buffer 250 m.	Uppdaterad
Skjutfält	Skjutfält från Forsvarsmaktens nationella databas och kartunderlag.	Utökad
Skog	Uttag från Fastighetskartan.	Lika. Exkluderad mark.
TUVA	Ängs- och betesmarksinventeringens databas, TUVA på webben, se tabell 4.	Utökad
Åkermark	Uttag från Jordbruksverkets blockdatabas, 2017.	Exkluderad mark



Figur 3. Figuren beskriver hur indata lagts samman i GIS-analysen. Sandiga jordarter utgör basen. Dessa läggs samman med indata listat i ruta 2 (GIS-verktyget Union). Sandig jordart som inte sammanfaller med något övrigt indata tas bort. Övrigt indata som inte ligger på sandig jordart tas bort. Därefter tas fjäll, skog och åker bort (GIS-verktyget Erase). Slutligen läggs ArtDatabankens underlag till Artikel 17-rapporteringen och baskarteringen från 2013 in (GIS-verktyget Union), dessa indata anses vara säkrade och används i sin helhet. Resultatet av GIS-analysen visar potentiell inlandssandmark.

### 2.2.1 Minsta karteringsenhet

I denna studie diskuterades det länge vilken minsta karteringsenhet som skulle användas. Anledningen till diskussionen var att minsta karteringsenhet varierar i de olika indata-källorna och för baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013).

Baskarteringen beskriver sin minsta karteringsenhet så här: "Som minimiareal för att kartera ett objekt sattes 0,5 ha med möjlighet att underskrida denna om t.ex. artindikationerna är starka. I de fall ett objekt innehöll både rissandhed och grässandhed så var minsta delyta som karterades 0,3 ha."

Minsta karteringsenhet i indata skiljer från 2 ha (Svenskt marktäckedata) till 0,1 ha (TUVA), därför valdes den mindre minsta karteringsenheten för att inte missa någon information från indata.

Minsta karteringsenhet för denna studie är 0,1 ha, både i GIS-analys och i ortofototolkningen.

I GIS-analysen innebär det en "städning" av databasen efter genomförd GIS-analys där polygoner mindre än 0,1 ha slås samman med intilliggande polygon och friliggande polygoner mindre än 0,1 ha tas bort.

I ortofototolkningen innebär det att inlandssandmarker mindre än 0,1 ha, och som inte kan knytas ihop med intilliggande inlandssandmark, inte karteras.

### 2.2.2 Indata

#### 2.2.2.1 Underlag till Artikel 17-rapporteringen 2013, naturtyp 2320 och 2330

De enda undantag från träff mot sandig jordart och bortmaskning av åker, skog och fjäll var marker som pekats ut i Artikel 17 rapporteringen, 2013 (Underlag till artikel 17-rapporteringen, ArtDatabanken, 2013) och områden som föll ut i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Därför lades dessa skikt in sist i GIS-analysen, eftersom de skikten ska användas i sin helhet (se figur 3).

Inför Artikel 17-rapporteringen 2013 togs ett underlag fram av Anders Jacobson på ArtDatabanken, gällande naturtyp 2320 och 2330. Underlaget är en sammanställning av inlandssandmarker i Sverige och kommer både från kända källor och egen tolkning i ortofoton. Grunden är naturtyperna 2320 och 2330 från NNK och TUVA. Därefter gjordes en manuell tolkning av andra möjliga sandområden med jordartskarta och ortofoton/satellitbilder som grund. Dels tolkades redan kända områden, men även nya områden som hittades i bildmaterialet har inkluderats. Detta skedde i samråd med flera länsstyrelser. Fokus var i första hand på områden utanför odlingslandskapet, d.v.s. militära övningsfält, flygplatser och i viss mån kraftledningsgator. Även något område där man hade noterat 4030 i NNK och TUVA (Skillingaryds skjutfält och ev. något mer) klassades om till 2300-serien.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Ingen, Pro Natura hade tillgång till detta skikt. Alla objekt i ArtDatabankens skikt ortofototolkades i baskarteringen 2013.

#### 2.2.2.2 Artobservationer för indikatorarter enligt bilaga 1

Artlistan av arter knutna till sandmarker har tagits fram av Anders Jacobson på ArtDatabanken och bygger vidare på den lista som användes för baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013). Artlistan finns som bilaga 1 i denna rapport (kapitel 6.1). Observationer har hämtats från

Analysportalen. Observationer av alla skyddsklassade arter upp till skyddsklass 4 togs med. Endast observationer med högre noggrannhet än 100 meter har inkluderats.

Baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) använde sig av ett poängsystem med 1, 2 eller 100 poäng beroende på hur starkt knuten arten bedömdes vara till inlandssandmarker. Artexperter på ArtDatabanken bedömde att det är mycket svårt att på ett objektivt sätt poängsätta de nytilkomna arterna. Poängsystemet från baskarteringen 2013 kunde därför inte appliceras på den utökade listan utan ett annat sätt att använda artfynd fick arbetas fram, vilket så långt som möjligt ska påminna om poängsystemet i baskarteringen från 2013.

Samtliga observationspunkter användes för att beräkna statistik i GIS-miljö (Point Statistics). Antal observationer av unika arter inom en radie på 250 meter togs fram. Utifrån detta grundlager valdes olika tröskelvärden ut, områden där >2 arter, >3 arter, >4 arter, >5 arter och >10 arter sammanföll togs fram. Anders Jacobson på ArtDatabanken fick sedan titta på dessa olika tröskelvärden för att se vilken som var en rimlig gräns att använda för GIS-analysen. Eftersom antal artobservationer varierar kraftigt över landet (dels beroende på arternas utbredningsområde och dels på befolknings-/rapportörstäthet) landade det i att två olika tröskelvärden användes, ett lägre för de norra länen (X, Y, Z, AC och BD) och ett högre för de södra länen (AB, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N, O, S, T, U och W). För de norra länen användes tröskelvärdet på 2 unika arter och för de södra länen användes 5 unika arter.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Utökad artlista. Förändrat poängsystem. Enbart data från Analysportal, baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) använde även regionala floror men sedan dess har många av flororna matats in i rapporteringssystemet.

#### 2.2.2.2.1 Artobservation, 2 unika (nord)

För norra länen (X, Y, Z, AC och BD) användes ett tröskelvärde på 2 unika arter inom en 250 m radie. Antal artobservationer för de arter som listas i bilaga 1 är lägre i de norra länen jämfört med de södra, därför valdes ett lägre tröskelvärde för de norra länen.

#### 2.2.2.2.2 Artobservation, 5 unika (syd)

För södra länen (AB, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N, O, S, T, U och W) användes ett tröskelvärde på 5 unika arter inom en 250 m radie. Antal artobservationer för de arter som listas i bilaga 1 är högre i de södra länen jämfört med de norra, därför valdes ett högre tröskelvärde för de södra länen.

#### 2.2.2.2.3 Sandödlor, observation

Sandödlor var en av de två arter som tilldelades 100 poäng i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Syftet var att alla lokaler med observationer av sandödlor skulle inkluderas i analysen. I detta projekt löstes detta genom att söka ut alla observationer av sandödlor och hantera det som ett separat skikt. Samtliga observationspunkter med sandödlor buffrades med en radie på 250 meter och lades sedan in i GIS-analysen.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Inget poängsystem, men samtliga observationer av sandödlor kommer fortfarande med.

#### 2.2.2.2.4 Häckande fältpiplärka

Fältpiplärka var den andra arten som tilldelades 100 poäng i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). I detta projekt valdes att bara ta med tecken på häckning (se tabell 3), vilket ger en starkare koppling till sandmark. Övriga observationer (t.ex. rastande) behöver inte vara knutna till sandmark. Observationspunkterna buffrades med en radie på 250 meter och lades sedan in i GIS-analysen.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Inget poängsystem, men samtliga observationer kommer fortfarande med. Bara observationer som tyder på häckning inkluderas.*

**Tabell 3: Tecken på häckande fältpiplärka, urval från observationsdatabasen Analysportalen.**

<b>Behavior</b>
Agitated behaviour
Breeding failed
Carrying food for young
Display/song
Distraction display
Incubating
Mating/mating ceremonies)
Nest building
Nest with egg
Pair in suitable habitat
Permanent territory
Recently fledged young
Visit occupied nest
Visit possible nest?

#### **2.2.2.3 Baskarteringen från 2013**

De områden som föll ut i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) användes i sin helhet, därför lades detta skikt in sist i GIS-analysen (se figur 3).

Samtliga polygoner med en klassad naturtyp har använts, även med källa från strand eller grustag. Källa från strand eller grustag har ifrågasatts i utvärderingen av baskarteringen 2013, och om man skulle önska så kan dessa tas bort i en framtida GIS-analys. Men för denna studie har samtliga polygoner använts.

#### **2.2.2.4 Betesmark**

Betesmarker var inte inkluderade i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). De inkluderades i denna studie eftersom inlandssandmarker är beroende av någon form av hävd och/eller störning, därför borde betesmarker från Jordbruksverkets blockdatabas vara ett bra indata (Jordbruksverket, Jordbruksblock, 2017).

Jordbruksblocken är uppdelade i ägoslagen bete och åker. I det här fallet var betesmarkerna intressanta, därför valdes samtliga jordbruksblock med ägoslaget bete ut. Ytterligare ett attribut som återfinns i databasen är kategori, vilket beskriver vilket stöd jordbruksblocket är berättigat till. Kategorierna gård/miljö och miljö har valts ut eftersom dessa stödformer har krav på hävd. Kategorierna ej stödberättigande, miljöinvesteringar och okänt har valts bort eftersom dessa marker troligen inte upprätthåller den graden av störning och hävd som inlandssandmarker behöver.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Nytt indata.*



#### **2.2.2.5 Fjällregion**

Enligt svensk tolkning av definitionen bedöms inlandssandmarker inte kunna finnas i fjällregionen (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011). För att exkludera fjällen från GIS-analysen användes biogeografiska regioner enligt den indelning som används i Art- och Habitatdirektivet. Indata hämtades från Miljödataportalen (Biogeografiska regioner, 2017).

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Lika, fjällen exkluderades även där.*

#### **2.2.2.6 Flygfält och flygplatser**

Flygfält och flygplatser ingick inte i baskarteringen från 2013 men kunde tas med vid ortofototolkningen om tolkaren bedömde området som intressant (Andersson et al., 2013).

I denna studie inkluderades flygfält och flygplatser redan i GIS-analysen, dels för att inkludera flygfält och flygplatser konsekvent för hela landet och dels för att få en siffra på hur stor areal potentiell inlandssandmark det kan finnas på flygfält och flygplatser.

Flygfält och flygplatser har hämtats från Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, skikt BA\_FAST, attributet FUNKTION = Flygfält OR Flygplats (Lantmäteriet, produktbeskrivning: GSD-Fastighetskartan, 2017) (Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, Lantmäteriet, 2017).

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Nytt indata.*

#### **2.2.2.7 Kustzon**

Enligt svensk tolkning av definitionen bedöms inlandssandmarker inte kunna finnas i närmare kusten än 5 km (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011). Därför inkluderades inte kustzonen i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Undantag gjordes för kända lokaler och pålitliga källor. Synsättet på detta har ändrats något och därför var ett av målen för detta uppdrag att ta fram potentiell karteringsareal för kustzonen (5 km från kust).

Indata hämtades från Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, ML (linjeskikt med markdata), typen strandlinje. (Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, Lantmäteriet, 2017). Utifrån den buffrades en 5 km bred kustzon.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Nytt indata.*

#### **2.2.2.8 Ledningsgata**

Ledningsgator togs inte med i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Ledningsgator på sandig mark kan under gynnsamma förhållanden hysa inlandssandmarker. I en diskussion med Anders Jacobson på ArtDatabanken resonerades det fram att ledningsgatorna behöver vara minst ca 40 meter breda för att ha lämplig solinstrålning under delar av dagen. Detta verifierades mot kända lokaler av inlandssandmarker på ledningsgata.

Ledningsgator hämtades från GSD-fastighetskartan, linjeskikt KL-kraftledning. Från detta användes klasserna Kraftledning, region (KRAFTRE.M) och Kraftledning, stam (KRAFTST.M) vilket utgör de två större kraftledningarna (Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, Lantmäteriet, 2017). Dessa har sedan buffrats med 20 meter (d.v.s. 40 meter tvärs över) för att skapa ytor. Detta tillvägagångssätt stämmer överens med det arbetssätt som kommer att användas för Nya Marktäckedata (NMD).

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013: Nytt indata.*

### 2.2.2.9 Motorbana

Motorbanor och andra banor för olika motorsporter togs inte med i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Motorbanor kan innebära en gynnsam störning för inlandssandmarker och har därför inkluderats i denna studie. Motorbanor har hämtas från GSD-fastighetskartan, ytskiktet BA\_FAST, attributet FUNKTION = Motorbana. (Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, Lantmäteriet, 2017).

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Nytt indata.

### 2.2.2.10 Natura naturtypskartan, NNK

I baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) användes enbart 2300-serien från NNK. Denna studie tog ett bredare grepp och inkluderade även naturtyper som kan vara felklassade, d.v.s. naturtyper som eventuellt ska föras över till 2300-serien om de ligger på sandig jordart (se tabell 4). Den utökade listan på naturtyper innehåller naturtyper som upptäckts som förväxlade i NNK och TUVAs sedan tidigare, främst 4030 och 6270. Även hela dyn-serien (2100-serien) har inkluderats för att försöka fånga upp problematiken med 2300-serien inom kustzon. Vissa naturtyper kommer att utgöra små förekomster (t.ex. 6120) medan andra troligen kommer att dominera (t.ex. 6910-6911/ Kultiverad fodermark), men har inkluderats för att ge arealuppskattningar och därmed tidsuppskattningar inför en framtida karteringsinsats.

Uttaget från NNK gjordes via VIC Natur under oktober 2017.

Listan på naturtyper är framtagen i diskussion med Naturvårdsverket, ArtDatabanken och NaturGIS.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Fler naturtyper inkluderas.

**Tabell 4: Naturtyper som inkluderas i indata från NNK och TUVAs. Listan har medvetet inkluderat fler naturtyper än i baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013), för att fånga upp eventuella felklassningar. Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVAs) karterar bara vissa av dessa naturtyper. \*Visar de koder som karteras inom Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVAs).**

Naturtyp	Namn
2100	Obestämd, öppna kustdyner vid Atlant- och Östersjökusten (2110/2120/2130/2140/2170/2190)
2110	Fördyner
2120	Vita dyner
2130	Grå dyner*
2140	Risdyner
2170	Sandvidedyner
2180	Trädklädda dyner
2181	Trädklädda dyner
2182	Trädklädda dyner
2190	Dynvåtmarker
2300	Obestämd sanddominerad mark i inlandet (2320/2330)
2320	Rissandhedar*
2330	Grässandhedar*

2920	Sanddominerad, icke natura-natyrtyp
4030	Torra hedar*
4810	Obestämd torr-frisk hed/gräsmark nedanför trädgränsen
5130	Enbuskmarker*
5131	Enbuskmarker, Enbuskmark på hed
5132	Enbuskmarker, Enbuskmark på kalkgräsmark
5133	Enbuskmarker, Naturlig enbuskmark vid kust
6120	Sandstäpp*
6210	Kalkgräsmarker*
6211	Kalkgräsmarker, Viktiga orkidélokaler*
6230	Stagg-gräsmarker*
6270	Silikatgräsmarker*
6510	Slätterängar i låglandet*
6910	Öppen kultiverad gräsmark - ersätts av KULTIVERAD FODERMARK i TUVÅ
6911	Öppen kultiverad betesmark - ersätts av KULTIVERAD FODERMARK i TUVÅ

#### 2.2.2.11 Sandiga jordarter

Sandiga klasser från jordartskartan har valts i samråd med ArtDatabanken, se tabell 5. Samtliga skikt har lagts samman för att skapa ett nationellt täckande skikt med högsta möjliga detaljeringsgrad. Endast jordartskarteringar i grundlagret plockades ut (Jordarter 1:1 000 000, SGU, 2016; Jordarter 1:200 000, SGU, 2017; Jordarter 1:25 000-1:100 000, SGU, 2017; Jordarter 1:250 000, SGU, 2017; Jordarter 1:750 000, SGU, 2017).

I 1:750 000 klipptes all areal bort som överlappades med någon av de mer storskaliga (25 000-100 000, 200 000, 250 000) kartorna. Därefter valdes endast sandklasser ut.

I 1:250 000 klipptes all areal bort som överlappades med någon av de mer storskaliga (25 000-100 000, 200 000) kartorna. Därefter valdes endast sandklasser ut.

I 1:200 000 klipptes all areal bort som överlappades med den mer storskaliga (25 000-100 000) kartan. Därefter valdes endast sandklasser ut.

För att täcka ett hål i Blekinge behövdes även nationella jordartskartan på 1:1 000 000 användas. Detta är enda platsen som nationella jordartskartan använts. Endast sandklasser valdes ut.

Slutligen lades alla lager ihop.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Några förändringar, grusiga jordarter har valts bort. Samlingsjordarter har inkluderats. Förändringar har skett i samråd med Anders Jacobson på ArtDatabanken.

Tabell 5: Sandiga jordarter som ingick i GIS-analysen. Samtliga skikt har lagts samman för att skapa ett nationellt täckande skikt med högsta möjliga detaljeringsgrad. Endast jordartskarteringar i grundlagret plockades ut (Jordarter 1:1 000 000, SGU, 2016; Jordarter 1:200 000, SGU, 2017; Jordarter 1:25 000-1:100 000, SGU, 2017; Jordarter 1:250 000, SGU, 2017; Jordarter 1:750 000, SGU; 2017). Jordarterna presenteras i bokstavsordning. Kolumnen areal beskriver hur stor areal respektive jordartsklass har haft när det gått in i GIS-analysen (sedan har områden som inte träffat övrigt indata tagits bort under GIS-analysen). Kolumnen med areal ger en indikation på hur vanlig respektive jordartsklass är.

Jordartsklass	Ursprungskarta	Areal (ha)
Flygsand	1:25 000-1:100 000	35 693
Flygsand	1:250 000	3 342
Glacial grovsilt-finsand	1:25 000-1:100 000	52 006
Isälvs sediment	1:25 000-1:100 000	334 268
Isälvs sediment	1:25 000-1:100 000	344 082
Isälvs sediment	1:25 000-1:100 000	28 543
Isälvs sediment	1:250 000	425 564
Isälvs sediment	1:750 000	240 976
Isälvs sediment, grovsilt--block	1:1 000 000	4 258
Isälvs sediment, sand	1:200 000	458
Isälvs sediment, sand	1:25 000-1:100 000	285 922
Postglacial finsand	1:200 000	1 714
Postglacial finsand	1:25 000-1:100 000	182 930
Postglacial grovsilt-finsand	1:25 000-1:100 000	25 090
Postglacial sand	1:200 000	5 880
Postglacial sand	1:25 000-1:100 000	247 095
Postglacial sand	1:25 000-1:100 000	233 841
Postglacial sand	1:25 000-1:100 000	59 466
Postglacial sand-grus	1:1 000 000	2 105
Postglacial sand-grus	1:250 000	25 976
Postglacial sand-grus	1:750 000	22 773
Sand	1:25 000-1:100 000	35
Sand--grus	1:25 000-1:100 000	1 201
Svåmsediment	1:25 000-1:100 000	3 656
Svåmsediment, grovsilt-finsand	1:25 000-1:100 000	5 851
Svåmsediment, sand	1:200 000	28
Svåmsediment, sand	1:25 000-1:100 000	22 768
Vittringsjord	1:25 000-1:100 000	3 523
Vittringsjord, sand-grus	1:25 000-1:100 000	113
Älvsediment	1:25 000-1:100 000	2 426
Älvsediment, grovsilt-finsand	1:25 000-1:100 000	70 670
Älvsediment, sand	1:25 000-1:100 000	105 641
Älvsediment, sand	1:250 000	74 977
Älvsediment, sand	1:750 000	19 582
<b>Summa</b>		<b>2 872 455</b>

#### **2.2.2.12 Sandtag**

Grus- och sandtag ingick i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Grus- och sandtag har hämtats från Svenskt marktäckedata (SMD) med produktionsdatum 2014-03-25.

Utdrag ur SMD produktbeskrivning:

”Definition: Grus- och sandtag samt tillhörande byggnader, industrier, vägar o dyl. Endast naturgrus. Klassen förekommer endast i SMD med minsta redovisningsenhet på 2 ha.

Förtydligande: Klassen inkluderar områden där uttag sker av grus eller sand. Om extraktionsplatsen är täckt av vegetation ingår den ej i klassen. Vattenfyllt grus- och sandtag tillhör klass ”sjöar och dammar”.

Insamlingsmetod: Visuellt tolkning av satellitdata sker med stöd av Lantmäteriets databaser och information från SGU (grusproduktionsdatabas).”

Eventuellt kan mindre grus- och sandtag ha missats, eftersom SMD har en minsta redovisningsenhet på 2 ha.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Ingen, samma metod. Möjligtvis har SMD uppdaterats sedan baskarteringen 2013 utfördes.

#### **2.2.2.13 Skjutfält och militära övningsområden**

I baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) inkluderades militära övningsfält från Fastighetskartan. I denna studie har underlaget utökats till att inkludera alla skjutfält och övningsfält i Geografiska Sverigedata -GSD (Terrängkartan, Fastighetskartan, Översiktskartan, Vägkartan; Lantmäteriet, 2017) samt underlag för skjutfält och militära övningsområde från Försvarets nationella databas ”FM Datalager MO”. Försvarets nationella databas innehåller uppdaterade och aktuella gränser för godkända och publicerade militära övningsområden: skjutfält, övningsfält, marina skjutområden från 2017.

Alla skjutfält och övningsfält i GSD (Terrängkartan, Fastighetskartan, Översiktskartan, Vägkartan) som inte fanns med i Försvarets nationella databas lades in i GIS-analysen. Även om dessa inte är uppdaterade så kan de fortfarande vara av intresse för karteringen av inlandssandmarker.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Tillägg av Försvarets nationella databas. Underlag hämtat från samtliga kartor i GSD (Terrängkartan, Fastighetskartan, Översiktskartan, Vägkartan).

#### **2.2.2.14 Skog**

Enligt svensk tolkning av definitionen bedöms inlandssandmarker inte kunna finnas i skog (>30% krontäckning) (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011).

Första idén var att använda information från Nya Marktäckedata (NMD), men eftersom det inte var redo ännu fick metoden från baskarteringen från 2013 återanvändas (Andersson et al., 2013).

Data hämtades från fastighetskartan, MY Ytskikt med heltäckande markdata. Klasserna: Barr- och blandskog (SKOGBARR), lövskog (SKOGLÖV) och fjällbjörkskog (SKOGFBJ) användes för att exkludera områden i GIS-analysen (GIS-verktyget Erase) (Geografiska Sverigedata -GSD, Fastighetskartan; Lantmäteriet, 2017).

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Ingen, samma metod.

#### **2.2.2.15 Ängs- och betesmarksinventeringens databas, TUVVA 2016**

För ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVVA 2016, togs ett bredare grepp jämfört med baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Samma naturaklasser som för NNK söktes ut i TUVVA (se tabell 4) av samma anledningar (se kapitel 2.2.2.10). Observera att inte alla koder karteras inom TUVVA, bara 11 av de 28 koder som finns med i tabell 4 karteras inom TUVVA. Uttag från TUVVA gjordes via Jordbruksverkets hemsida under oktober 2017 (Ängs- och betesmarksinventeringen, TUVVA 2016, Jordbruksverket, 2017).

Ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVVA 2016 består av objekt, varje objekt består av en eller flera naturtypsytor. För varje naturtypsyta anges en naturtyp. En naturtypsyta har en minsta karteringsenhet på 0,1 ha. En naturtypsyta kan även bestå av en mosaik och då kan upp till 3 naturtyper anges. Naturtyperna i en mosaik anges i 10 % -klasser utan inbördes ordning (Ängs- och betesmarksinventeringen, Metodik för inventering från och med 2016, Jordbruksverket, 2017).

I baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) valdes naturtypsytor med 2320 och 2330 och mosaiker med minst 50 % 2320 eller 2330 ut. I denna studie inkluderades förekomst av samtliga naturtyper i tabell 4, d.v.s. alla naturtypsytor och mosaiker med en förekomst av minst en naturtyp listad i tabell 4 har inkluderats i GIS-analysen.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Fler naturtyper inkluderas jämfört med baskarteringen. I baskarteringen inkluderades enbart mosaiker med naturtyp med en utbredning av minst 50 %, i denna studie räcker det med förekomst.

#### **2.2.2.16 Åkermark**

Enligt svensk tolkning av definitionen bedöms inlandssandmarker inte kunna finnas på aktiv åker (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011). Därför användes ett uttag från Jordbruksverkets blockdatabas (Jordbruksverket, Jordbruksblock, 2017) för att exkludera områden (GIS-verktyget Erase) från GIS-analysen. Jordbruksblocken är uppdelade i ägoslagen bete och åker. I det här fallet var åkermarkerna intressanta, därför valdes samtliga jordbruksblock med ägoslaget åker ut.

*Förändring jämfört med baskarteringen från 2013:* Hur de förhöll sig till aktiva åkrar finns inte beskrivet i metoden.

### **2.2.3 Data som inte använts**

Under projektets gång har ett par beslut fattats om data som inte ska användas, dessa listas nedan.

#### **2.2.3.1 Skogsmask från Nya Marktäckedata**

Ursprungsplanen var att använda data från Nya Marktäckedata (NMD) för skog. Men eftersom de skikten inte var färdiga fick metoden från baskarteringen från 2013 återanvändas, d.v.s. data från Fastighetskartan. Nackdelen är att NMD använder andra gränser för skog, 5 meter högt och 10 % täckningsgrad, medan naturtypen inlandssandmarker drar gränsen vid 30 % täckningsgrad. Det finns däremot ingen höjdgräns i vägledningarna (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011). Fördelen med att använda skogsmasken från NMD är att den är betydligt mer detaljerad gällande trädhöjd och densitet jämfört med Fastighetskartan. Mycket av skogen i Fastighetskartan döljer områden som skulle kunna vara av intresse för denna studie, t.ex. ledningsgator i skog.

### **2.2.3.2 Hyggen**

Hyggen har under vissa omständigheter ingått i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). För denna studie ansågs inte hyggen tillföra något till GIS-analysen eftersom de med största sannolikhet kommer att återbeskogas och därmed inte falla inom definitionerna för inlandssandmark. Däremot så kan hyggeskiktet användas som stöd vid ortofototolkningen för att inte förväxla hyggen med annan öppen mark.

### **2.2.3.3 Stränder och badplatser**

I baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) karterades strandlinjen längs Sveriges sex största sjöar separat för att hitta potentiella inlandssandmarker. Extra fokus lades även på badplatser från kartmaterial. Eftersom detta redan gjorts och data från baskarteringen inkluderas i denna studies GIS-analys har det inte lagts någon vidare utveckling på karteringen av stränder och badplatser.

### **2.2.3.4 Vägkanter**

I baskarteringen från 2013 exkluderades samtliga vägkanter inom 25 m från vägens mittpunkt och inom 50 m för motorvägar (Andersson et al., 2013).

Denna studie har inte exkluderat vägkanter på samma sätt som baskarteringen från 2013 gjorde.

Ett önskemål inför denna studie var att lägga extra fokus på vägkanter då det troligen finns stora arealer inlandssandmarker längs de större öppna vägarna i Sverige. Vägkanterna störs dessutom kontinuerligt av diverse öppethållande maskiner vilket ger optimala förhållanden för inlandssandmarker. Tyvärr bedömdes det inte finnas tillräckligt bra indata för att utföra denna typ av analys i dagsläget. Vägskikten är relativt bra och detaljerade idag gällande vägbanans sträckning, men det finns sällan information om bredd av vägkanten. Dessutom tenderar skogsmasken från Fastighetskartan att svälja mycket av det som skulle kunna vara potentiellt intressant, eftersom den fortfarande är relativt grov. Med en ny skogsmask från Nya Marktäckedata (NMD) och en djupare genomgång av vägdata baserna skulle metoden kunna testas i ett mindre område först, för att se om det går att använda på större skala.

## **2.2.4 Ortofototolkning av inlandssandmarker – Ett förslag på tolkningsmanual**

I uppdraget har det ingått att ta fram ett förslag på tolkningsmanual för inlandssandmarker. En sådan är nödvändig för uppföljning och om karteringen ska kunna återupprepas i framtiden.

Detta förslag till manual är inte färdigt utan behöver jobbas vidare med om det beslutas att det ska ske en storskalig kompletterande kartering av inlandssandmarker baserad på metoden som använts i denna studie.

Hur tolkningen av naturtyperna 2320 och 2330 ska gå till finns i dagsläget dokumenterat i flera sammanhang: Flygbildstolkingsmanualen från Basinventeringen (2007) (Skånes, H., Mäki, A., Andersson, A., 2007), Naturvårdsverkets definitioner och tolkningar av Natura 2000 naturtyper (Naturvårdsverkets, 2011), arbetsbeskrivning för NNK (Metria AB, 2014) och beskrivningen av hur definitionerna tillämpades vid baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013). Alla dessa beskrivningar har använts som referensdokument vid ortofototolkningen i denna studie. Följande förslag till tolkningsmanual försöker inte sammanfatta alla de texter som nämns ovan utan är en sammanställning av de synpunkter, avgränsningar och preciseringar av naturtyper som uppkom och användes vid denna provkartering.

Detta förslag till manual bör användas och utvecklas vidare vid en framtida fortsättning av karteringen.

#### **2.2.4.1 Tolkningsindikatorer på inlandssandmark**

Inlandssandmarkerna är typiskt magra marker som är gynnade/beroende av störning. Ofta förekommer det sandblottor eller glest fältskikt som återfinns inom torra, konvexa delar (kullar) av gräsmarkerna, i solexponerade kanter, men kan också förekomma på mer plana sandområden. Hävd av något slag (bete, slåtter eller någon gång bränna) är mestadels nödvändigt för god bevarandestatus och är en god indikator på naturtyp.

Inlandssandmarker bör vara en torr sandmark med förekomst av smalbladiga gräs och ris, marken bör vara hävdad (bete, slåtter eller bränna) med utglesad vegetation eller sandblottor. Den ska innehålla typiska arter för naturtypen såsom kärlväxter, marksvampar och sandmarksinsekter. Enbart sandmarksinsekter räcker sannolikt inte. I en fjärranalysituation är artobservationer enda sättet att veta något om artsammansättningen, vilket kan vara begränsande i många fall eftersom en avsaknad av observationer både kan bero på att arterna inte finns eller att ingen har varit där och letat. Men för fältbesök t.ex. uppföljning i fält, är det dock ett högst rimligt krav att man hittar dessa arter.

Ytor helt dominerade av öppen sand ingår inte i naturtypen.

Sandheden ska ha mindre täckningsgrad av träd eller buskar än 30 %.

#### **2.2.4.2 Avgränsning mot andra naturtyper**

Närliggande naturtyper är främst Dynmark (2100-gruppen), Torra hedar (4030), Sandstäpp (6120), Kalkgräsmark (6210), Stagg-gräsmark (6230), Silikatgräsmark (6270), Kultiverad gräsmark (6910), exploaterad mark; sandtag/motorbana (6960) samt skog (9000).

Dynmark (2100-gruppen) ligger inom ett obrutet oftast kulligt kustdynkomplex på flygsand. Planare hedmark i anknytning till typisk dynmark kan ingå i 2100-gruppen. Kustnära sandhed inåt land behöver avbrytas av annan jordart eller naturtyp för att räknas till 2300-serien, även om det är på flygsand/dynmark. 2300-serien kan därmed förekomma närmare kusten är 5 km, vilket är ett förändrat synsätt jämfört med basininventeringen från 2013.

Torra hedar (4030) är belägen på moränmark/silikatrika podsoljordar (ej sandfält). Torra hedar pekas ej ut i sanddynområden eller på sandfält i inlandet som kan klassificeras som rissandhed (2320) eller grässandhed (2330).

Sandstäpp (6120) och Kalkgräsmark (6210) skiljs från 2300-serien genom artkomposition. 6210 är också frodigare än 2320/2330 samt kräver normalt lång kontinuitet för att vara välutbildad. 6120 går normalt inte att skilja från 2300-serien i ortofoto.

Stagg-gräsmark (6230) är lågväxande men kan förekomma inom sandmarkernas fuktiga delar.

Silikatgräsmark (6270) kan ligga på sandmarkernas friska delar och är frodigare/mer högvuxen med typiska bredbladigare gräs och örter.

Inlandssandmarken är sannolikt mer störningsgynnad än gräsmarks-naturtyperna och kan (åtminstone i Skåne) förekomma på f.d. åkermark, sandtäckter och i motorbanornas marginal om sandmarksarter (inklusive hedmarks-kärlväxter) är dominanta.

#### **2.2.4.3 Underlagsdata**

Nedan följer en sammanställning över de underlagsdata och den stödinformation som använts i ortofototolkningen. Nedanstående skikt är viktiga att ha tillgång till i en tolkningssituation.



Tolkningen utförs huvudsakligen i infraröda ortofoton från Lantmäteriets visningstjänst (Visningstjänst ortofoton, rikstäckande WMS-tjänst, Lantmäteriet). Infraröda ortofoton visar vegetationens beskaffenhet på ett sätt som vanliga färgbilder inte gör. De fångar upp vegetationens fuktighet och frodighet vilket är avgörande för att kunna hitta de magra markerna som inlandssandmarkerna oftast är.

Även årsvisa ortofoton har använts som stöd i tolkningen (Visningstjänst ortofoton, rikstäckande WMS-tjänst, Lantmäteriet). Dessa ortofoton kommer bara i vanlig färg men finns för flera år bakåt, vilket ger ett stöd i tolkningen av kontinuiteten av en öppen gräsmark.

Höjddata har nyttjats (Visningstjänst höjdmodell, rikstäckande WMS-tjänst, Lantmäteriet), vilket är speciellt viktigt för att kunna särskilja dynkomplex från inlandssandmarker.

I de två testområdena belägna i Skåne har 40-tals-orton nedladdade från GIS-centrum, Lund använts (Skåne från luften - flygbilder från 1940-talet på Internet, GIS-centrum, Lunds universitet). Historiska ortofoton för de andra två testområdena hanns inte skaffas fram för denna studie. Historiska ortofoton ger ett stöd i tolkningen av kontinuiteten av en öppen gräsmark och rekommenderas vid en storskalig kartering av inlandssandmarker.

Annan viktig stödinformation vid tolkningen är observations-data av sandmarksarter från Analysportalen (samma skikt som använts i GIS-analysen). Arterna i listan för sandmarksarter (kapitel 6.1) är knutna till sandiga miljöer och kan användas som stöd i ortofototolkningen. I GIS-analysen har det tagits fram statistik från samma skikt som pekar på områden där observationer av 2 eller 5 (beroende på nordligt eller sydligt län) unika arter sammanfaller inom 250 m. GIS-analysen skiljer sig därför något från observations-datat och därför är det bra att ha tillgång till observations-datat vid ortofototolkningen.

TUVA- (Ängs- och betesmarksinventeringen, TUVA 2016, Jordbruksverket, 2017) och NNK-databaserna (Natura Naturtypskartan, Naturvårdsverket, 2017) i sin helhet (inte bara de utvalda naturtyperna som ingått i GIS-databasen) har också använts som stöddata vid tolkningen. I dessa databaser finns kompletterande information som kan vara till nytta i en tolkningssituation, t.ex. fördelningen av naturtyper inom en mosaik från TUVA eller en kommentar i kommentarsfältet i NNK. Förekomst av inlandssandmarker har främst upplevts funnits inom sandmark där man i TUVA eller NNK angivit koderna 2320 (Rissandhed), 2330 (Grässandhed), 4030 (Torra hedar), 6120 (sandstäpp) eller 6270 (Silikatgräsmark), men också inom utmagrad f.d. odlingsmark; 6910 (Kultiverad gräsmark). Det finns fler naturtyper som ingår i urvalet till GIS-analysen (se tabell 4), men de naturtyper som listats ovan är de där chansen att finna inlandssandmarker upplevts som störst under ortofototolkningen.

Under karteringen har tolkaren även haft tillgång till den sandstappsinventering (naturtyp 6120) som utfördes av ArtDatabanken och Länsstyrelsen i Kalmar län 2015/2016 (Baskartering av sandstäpp på uppdrag av Naturvårdsverket, 2015-2016). Sandstäpp går normalt inte att identifiera i ortofoto eftersom naturtypen oftast måste identifieras i fält baserat på artsammansättning. Men sandstäpp och inlandssandmark är tätt knutna till varandra och därför kan sandstappsinventeringen vara till stöd i ortofototolkningen av inlandssandmarker.

Slutligen har SGU:s jordartkarta (Jordarter 1:25 000-1:100 000, 1:200 000, 1:250 000, 1:750 000, 1:1 000 000, Sveriges geologiska undersökning, SGU, 2016-2017) använts som stöd. Förekomst av sandiga jordarter är en förutsättning för att kartera inlandssandmarker. Jordartskartan kan vara grov och missa detaljer i landskapet, men det är det bästa som finns att tillgå i dagsläget.

#### 2.2.4.4 Kodning

Marker som faller inom 2300-serien klassas så långt det är möjligt. Två osäkerhetskoder har införts för att underlätta i tolkningssituationen (se kap 3.2.1). För marker som inte klassats inom 2300-serien i ortofototolkningen fattades beslutet att stanna vid samlingskoden för närmaste tusen-grupp, t.ex. 6000 för obestämd öppen gräsmark och 9000 för skog. Fokus i denna studie har varit 2300-serien.

I ortofototolkningen av inlandssandmarker har följande koder använts:

2320 Rissandhed

2330 Grässandhed

2810 Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)

2820 Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)

3000 Vattenytor

6000 Obestämd öppen gräsmark, ej sandhed

6960 Bebyggd, exploaterad mark och vägar

7000 Myr

9000 Skog

#### 2.2.4.5 Ortofototolkning

Ortofototolkningen sker inom en mask framtagen av Metria (resultatet av GIS-analysen beskriven i kapitel 2.2). Om tänkbara ytor finns utanför masken har kommentarer om denna lagts i en punkt-shape-fil, men inga ytor har karterats utanför masken. Tolkningen sker i en databas med samma struktur som NNK.

Inledningsvis sätts hela ytan till 6000. Därefter avgränsas och kodas de delar som kan klassas som 3000, 6960, 7000 eller 9000 (sådant som inte är intressant för denna studie). Inom återstående 6000-delytor avgränsas de delar som kan vara 2320, 2330, 2810 eller 2820. Höjddata används för att avgränsa konvexa och sluttande ytor. De delar som är för röda/frodiga ligger kvar som 6000. För klassning till 2320 eller 2330 ska ytan primärt bedömas vara mager och uppfylla åtminstone uppfylla något av följande villkor:

- vara klassad som 2320, 2330, 4030, 6120 eller 6270 i TUVÅ, NNK av Länsstyrelsen eller i inventeringar
- innehålla sandblottor
- vara hävdad
- ha förekomst av sandmarksarter
- ytan var hed i historiska ortofoton

Helt avgörande är möjligheten att tolka fram och skilja magra ytor från frodiga/ frodigare delar och detta förutsätter infraröda ortofoton med optimala färger från tidpunkt efter lövsprickningen.

Osäkerhetskoden 2810 Obestämd sandmark natura används där data eller indikation finns som tyder på gräsmarks-naturtyp men att grässvålen inte ser tillräckligt utmagrad ut, eller där det finns osäkerhet om ytan kan vara annan gräsmarks-naturtyp t.ex. 6210 (kalkgräsmark)/6270 (Silikatgräsmark) eller tillhöra kustdyn-system (2100-gruppen). Osäkerheten kommenteras ofta i kommentarfältet i attributtabeln i GIS-skiktet.

Osäkerhetskoden 2820 Obestämd sandmark/icke-natura används för ytor där indikationerna inte är tillräckliga för att klassa sandhed/inlandssandmark och där osäkerhet råder om det alls är natura-naturtyp; exempelvis vid f.d. åkermark och tåkter. Ohävdade ytor hamnar gärna i denna klass. Osäkerheten kommenteras ofta i kommentarfältet i attributtabeln i GIS-skiktet.

## 3 Resultat

### 3.1 Arbetspaket 2: *Framtagande av beslutsunderlag för en framtida kartering*

Syftet med uppdraget var att förse Naturvårdsverket med underlag för beslut om prioriteringar och avgränsningar av en kompletterande kartering av Rissandhedar 2320 och Grässandhedar 2330 i Sverige.

Detta görs i två steg:

Dels en sammanställning av arealen potentiell inlandssandmark, dvs. resultatet av GIS-analysen (kapitel 3.1.1 - 3.1.8). Den potentiella inlandssandmarken har delats upp i delområden som kan komma att prioriteras olika (t.ex. areal inom olika naturtyper, areal inom tidigare okarterad kustzon osv).

Dels en redovisning av utfallet av ortofototolkningen i testområdena (kapitel 3.2.1 - 3.2.9). Resultatet av ortofototolkningen ger en uppfattning om vilket utfall respektive indata har haft för att finna inlandssandmarker och vilken tolkningshastighet som kan förväntas i olika regioner.

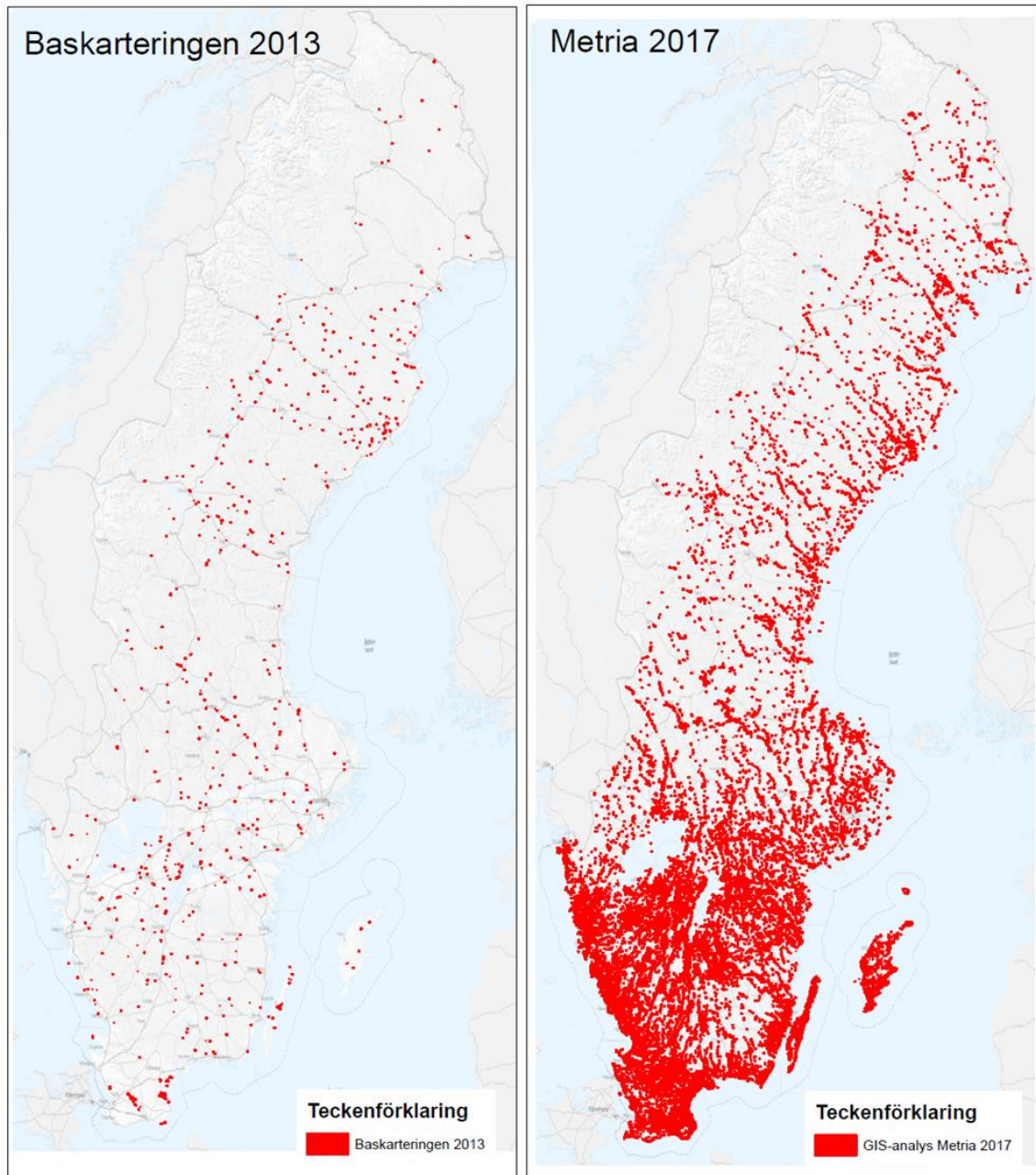
Resultatet från båda stegen kan användas för prioritering och kostnadsuppskattning av en kompletterande kartering av Rissandhedar 2320 och Grässandhedar 2330 i Sverige.

#### 3.1.1 Resultat av GIS-analys

Resultatet av GIS-analysen ger 80 064 ha potentiell inlandssandmark, vilket är ca 28 gånger mer än de 2 854 ha som karterades i baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013) (se figur 4). De två utbredningskartorna i figur 4 går inte att jämföra rakt av men ger en fingervisning om hur mycket areal som faller ut som potentiell inlandssandmark i GIS-analysen.

Anledningen till att GIS-analysen ger så mycket mer potentiell inlandssandmark är ett bredare grepp gällande indata till GIS-analysen jämfört med det som gjordes i baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013). GIS-analysen visar dessutom på potentiell inlandssandmark, nästa steg är att ortofototolka resultatet från GIS-analysen för att få en siffra på hur stor del av den potentiella inlandssandmarken som faller ut som faktisk inlandssandmark (se kapitel 3.2).

Resultatet från GIS-analysen kommer framöver även att refereras till som potentiell inlandssandmark.



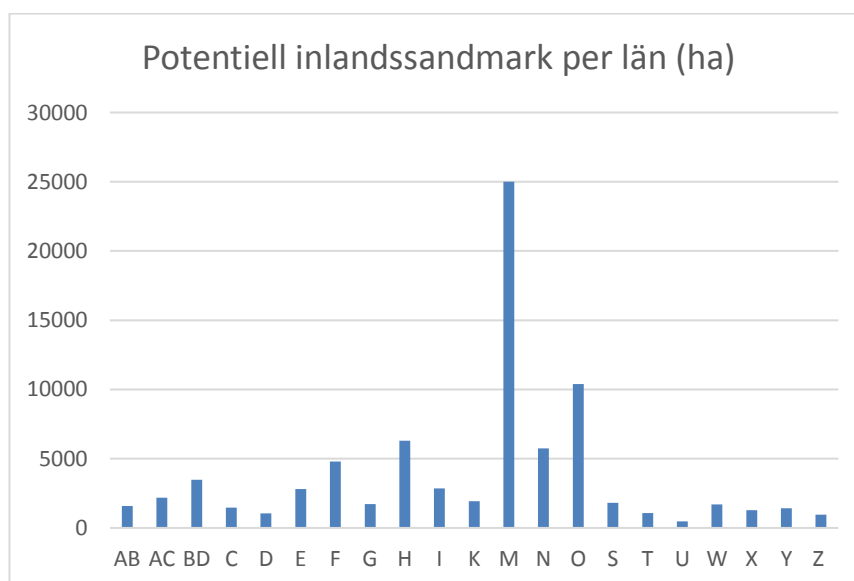
Figur 4. Utbredning av baskarteringen från 2013 av inlandssandmark, samtliga polygoner med en klassad naturtyp har använts, även med källa från strand eller grustag (t.v.) och resultatet av Metrias GIS-analys som visar på potentiella inlandssandmarker från 2017 (t.h.). Dessa två utbredningskartor går inte att jämföra rakt av men ger en fingervisning om hur mycket areal som faller ut som potentiell inlandssandmark i GIS-analysen. Resultatet av GIS-analysen behöver sedan ortofototolkas och gärna fältkarteras för god kvalitetsgranskning.

### 3.1.2 Resultat av GIS-analys, länsvis

För att lättare illustrera resultatet från GIS-analysen redovisas även arealen per län (se tabell 6 och figur 5). Skåne län (M) dominerar med 25 000 ha. Att majoriteten av inlandssandmarkerna finns i Skåne var väntat, men att siffran skulle bli så hög var överraskande. Därför har två av testområdena förlagts till Skåne län, för att utvärdera resultatet från GIS-analysen. Baserat på dessa siffror skulle en framtida kompletterande kartering kunna förläggas till länen med mest potentiell inlandssandmark, t.ex. Skåne län (M) och Västra Götalands län (O).

Tabell 6. Areal potentiell inlandssandmark uppdelat på län. Länen presenteras i bokstavsordning.

Län	Areal (ha)
AB – Stockholms län	1 593
AC – Västerbottens län	2 190
BD – Norrbottens län	3 479
C – Uppsala län	1 476
D – Södermanlands län	1 050
E – Östergötlands län	2 817
F – Jönköpings län	4 802
G – Kronobergs län	1 725
H – Kalmar län	6 309
I – Gotlands län	2 856
K – Blekinge län	1 933
M – Skåne län	25 000
N – Hallands län	5 740
O – Västra Götalands län	10 387
S – Värmlands län	1 810
T – Örebro län	1 076
U – Västmanlands län	475
W – Dalarnas län	1 690
X – Gävleborgs län	1 293
Y – Västernorrlands län	1 415
Z – Jämtlands län	949
<b>Summa</b>	<b>80 064</b>



Figur 5. Areal potentiell inlandssandmark uppdelat på län. Länen presenteras i bokstavsordning.

### 3.1.3 Resultat av GIS-analys, areal av respektive indata

Det här kapitlet beskriver hur stor areal respektive indata står för i de potentiella inlandssandmarkerna (resultatet av GIS-analysen).

Det indata som gav upphov till mest areal i GIS-analysen är betesmarkerna (se tabell 7 och figur 6). Betesmarkerna är överlägset det största indata med ca 47 600 ha, det är därför inte konstigt att det även ger ett stort utslag i GIS-analysen. Betesmark som indata är nytt jämfört med baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013).

Den totala summan i tabell 7 överstiger totalarealen från GIS-analysen (80 064 ha) eftersom många indata sammanfaller. Procentsatsen längst till höger i tabell 7 visar procent av den totala arealen från GIS-analysen (80 064 ha), därför kommer summan att överstiga 100 %. Överlappen mellan indata är 35 %.

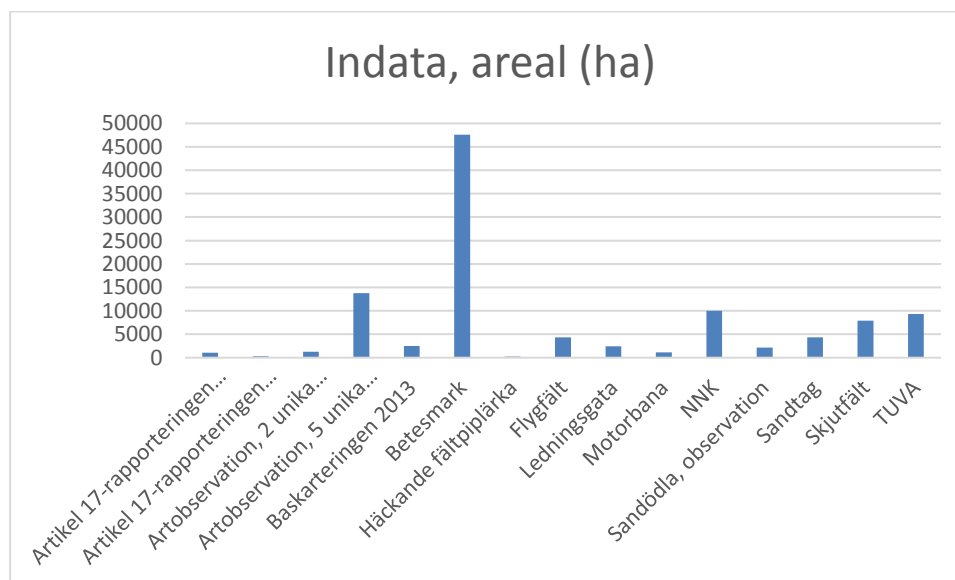
Figur 7 visar hur vanligt det varit att indata sammanfaller. Som mest har 9 olika indata sammanfallit. Det överlägset vanligaste fallet är att två typer av indata sammanfaller, detta är fallet i 60 000 ha (se figur 7). Detta är troligen en kombination av indata från betesmark, NNK och TUVA. Många av områdena från NNK och TUVA sammanfaller. Eftersom 6910 Öppen kultiverad gräsmark, 6911 Öppen kultiverad betesmark och Kultiverad fodermark ingår i urvalet av naturtyper från NNK och TUVA är chansen stor att de sammanfaller med betesmark från Blockdatabasen.

En potentiell skärning är att enbart kartera områden där fler än ett indata sammanfaller, alternativt ett specifikt indata i kombination med andra.

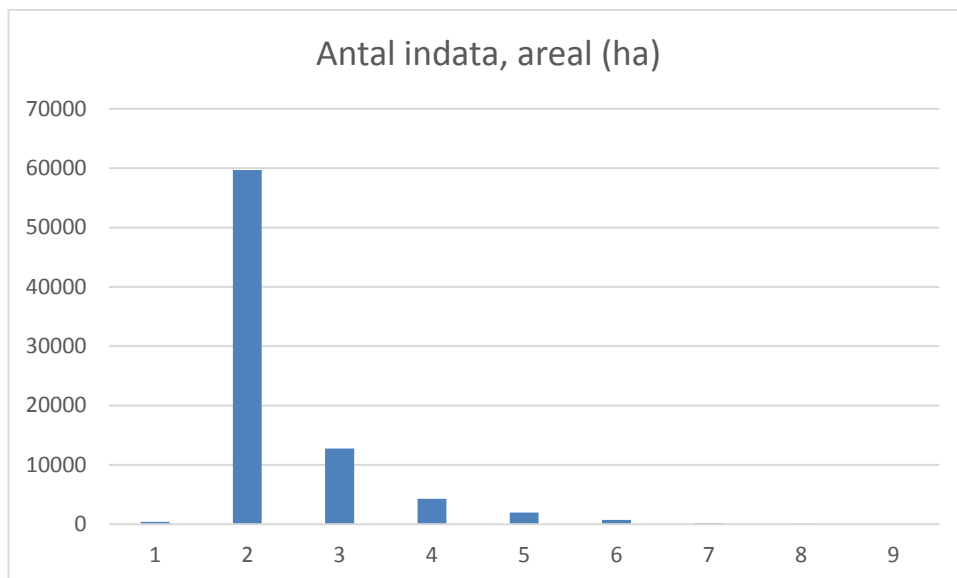
För att se utfallet i ortofototolkningen för respektive indata, se kapitel 3.2.7.

Tabell 7. De olika indata som ingick i GIS-analysen och vilken areal de har i resultatet av GIS-analysen. Procentsatsen längst till höger i tabellen visar procent av totalarealen av potentiella inlandssandmarker: 80 064 ha, därför kommer summan att överstiga 100 % (vilket visar på överlappen mellan indata). \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.

Indata	Areal Ha	%
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2320*	1 140	1 %
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2330*	300	0 %
Artobservation, 2 unika (nord)	1 243	2 %
Artobservation, 5 unika (syd)	13 789	17 %
Baskarteringen 2013	2 522	3 %
Betesmark	47 593	59 %
Häckande fältpiplärka	232	0 %
Flygfält	4 344	5 %
Ledningsgata	2 422	3 %
Motorbana	1 106	1 %
NNK	10 014	13 %
Sandödla, observation	2 153	3 %
Sandtag	4 344	5 %
Skjutfält	7 918	10 %
TUVA	9 349	12 %
<b>Summa</b>	<b>108 470</b>	



Figur 6. De olika indata som ingick i GIS-analysen och vilken areal de har i resultatet av GIS-analysen. Ordningen följer samma ordning som i tabell 7. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.



**Figur 7.** Antal indata som sammanfaller i GIS-analysen. X-axeln visar antal indata och Y-axeln antal hektar. Som mest har 9 olika indata sammanfallit. Det vanligaste fallet är att två typer av indata sammanfaller, vilket sker i sammanlagt 60 000 av 80 064 ha.

### 3.1.4 Resultat av GIS-analys, NNK

En av anledningarna till att inkludera fler naturtyper i GIS-analysen jämfört med baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) var att kunna redovisa potentiell inlandssandmark per naturtyp. Indata från NNK utgör 13 % av den totala arealen potentiell inlandssandmark som var resultatet av GIS-analysen (se tabell 7). Det är naturtypen 6911 Öppen kultiverad betesmark som utgör den största arealen inom indata från NNK, drygt en fjärdedel. Sedan kommer 4030 Torra hedar, 6270 Silikatgräsmarker och 6910 Öppen kultiverad gräsmark (se tabell 8 och figur 8).

Över hälften av naturtyperna har en areal på mindre än 100 ha i resultatet av GIS-analysen (15 av 27, se tabell 8), vilket var väntat då många av de naturtyperna är relativt ovanliga. I och med GIS-analysen finns nu siffror på hur stor areal av respektive naturtyp som finns på sandiga jordarter och därmed går det att göra en uppskattning på hur lång tid de skulle ta att tolka (se kapitel 3.3).

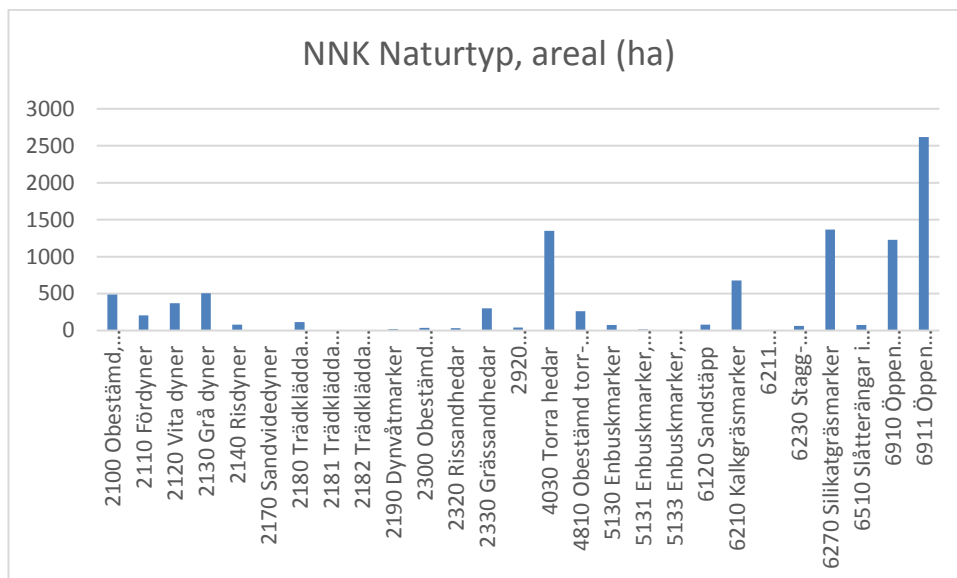
Summan i tabell 8 stämmer inte helt överens med tabell 7. Tabell 7 visar 10 014 ha för NNK, det skiljer 2 ha jämfört med tabell 8. Detta beror på att tabell 7 grundar sig på den städade databasen där ytor mindre än 0,1 ha har slagits ihop med intilliggande yta eller rensats bort.

För att se utfallet av ortfototolkningen i testområdena, se kapitel 3.2.



Tabell 8. Resultat av GIS-analys, NNK. Tabellen visar resultatet av GIS-analysen uppdelat på de olika naturtyperna som kommer från indata från NNK. Kolumnen "Andel" visar hur stor andel respektive naturtyp utgör.

<b>NNK NATURTYP</b>	<b>Areal (ha)</b>	<b>Andel (%)</b>
2100 Obestämd, öppna kustdyner vid Atlant- och Östersjökusten (2110/2120/2130/2140/2170/2190)	487	5 %
2110 Fördyner	206	2 %
2120 Vita dyner	373	4 %
2130 Grå dyner	504	5 %
2140 Risdyner	82	1 %
2170 Sandvidedyner	6	0 %
2180 Trädklädda dyner	113	1 %
2181 Trädklädda dyner	7	0 %
2182 Trädklädda dyner	1	0 %
2190 Dynvåtmarker	18	0 %
2300 Obestämd sanddominerad mark i inlandet (2320/2330)	36	0 %
2320 Rissandhedar	31	0 %
2330 Grässandhedar	300	3 %
2920 Sanddominerad, icke natura-naturtyp	42	0 %
4030 Torra hedar	1 350	13 %
4810 Obestämd torr-frisk hed/gräsmark nedanför trädgränsen	263	3 %
5130 Enbuskmarker	75	1 %
5131 Enbuskmarker, Enbuskmark på hed	15	0 %
5133 Enbuskmarker, Naturlig enbuskmark vid kust	1	0 %
6120 Sandstäpp	82	1 %
6210 Kalkgräsmarker	677	7 %
6211 Kalkgräsmarker, Viktiga orkidélokaler	0	0 %
6230 Stagg-gräsmarker	61	1 %
6270 Silikatgräsmarker	1 365	14 %
6510 Slätterängar i låglandet	76	1 %
6910 Öppen kultiverad gräsmark	1 228	12 %
6911 Öppen kultiverad betesmark	2 617	26 %
<b>Summa</b>	<b>10 016</b>	<b>100 %</b>



**Figur 8. Resultat av GIS-analys, NNK. Figuren visar resultatet av GIS-analysen uppdelat på de olika naturtyperna som kommer från indata från NNK.**

### 3.1.5 Resultat av GIS-analys, TUVA

En av anledningarna till att inkludera fler naturtyper i GIS-analysen jämfört med baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) var att kunna redovisa potentiell karteringsareal per naturtyp. Indata från TUVA utgör 12 % av den totala arealen potentiell inlandssandmark som var resultatet av GIS-analysen (se tabell 7).

I GIS-analysen inkluderades naturtyper från tabell 4. För mosaikerna räckte förekomst av någon av naturtyperna listade i tabell 4 för att inkluderas. Mosaikerna redovisas sammanslagna till en klumpsumma i nedanstående tabeller och figurer eftersom det är svårt att ge en bra överblick på fördelningen i respektive naturtyps-fält från TUVA. Huvudfokus har varit att mosaikerna ska komma med in i GIS-analysen. För den intresserade finns samtliga naturtyps-fält från TUVA bevarade i GIS-skiktet över potentiella inlandssandmarker (resultatet från GIS-analysen). Ungefär 14 % av arealen från TUVA består av mosaiker (tabell 9).

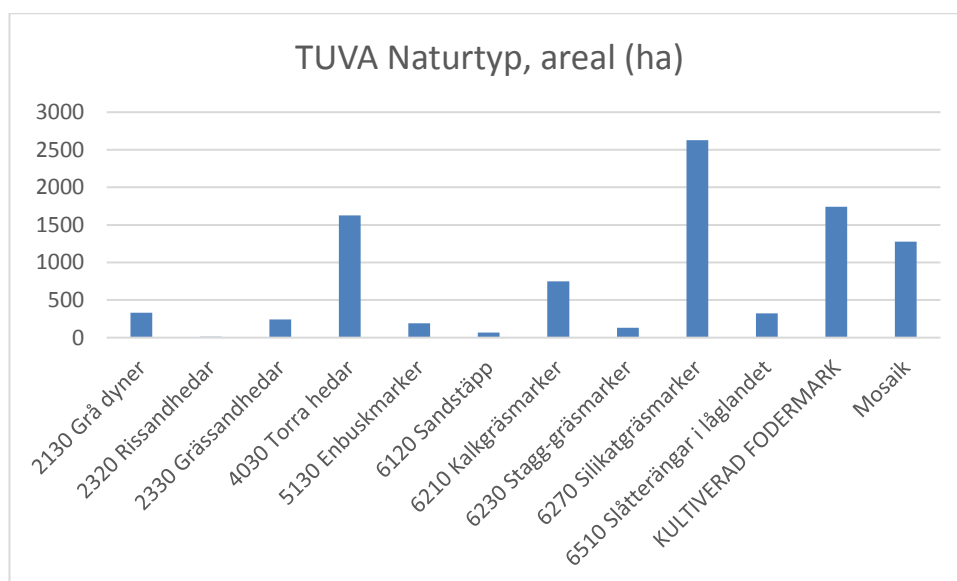
Den naturtyp som står för mest areal är 6270 Silikatgräsmarker med nästan en tredjedel av arealen från TUVA. Även Kultiverad fodermark och 4030 Torra hedar står för en stor del (se tabell 9 och figur 9). Utfallet påminner om resultatet från NNK, vilket är förväntat. Observera att NNK karterar fler naturtyper än TUVA (11 st. jämfört med 28 st. från NNK, se tabell 4). Den totala arealen från NNK respektive TUVA är dock nästan lika stor (se tabell 7).

Summan i tabell 9 stämmer inte helt överens med tabell 7. Tabell 7 visar 9 349 ha för TUVA, det skiljer 28 ha jämfört med tabell 9. Detta beror på att tabell 7 grundar sig på den städade databasen där ytor mindre än 0,1 ha har slagits ihop med intilliggande yta eller rensats bort.

För att se utfallet av ortfototolkningen i testområdena, se kapitel 3.2. För att se beräknad tolkningstid, se kapitel 3.5.

Tabell 9. Resultat av GIS-analys, TUVA. Tabellen visar resultatet av GIS-analysen uppdelat på de olika naturtyperna som kommer från indata från TUVA. Kolumnen "Andel" visar hur stor andel respektive naturtyp utgör.

TUVA NATURTYP	Areal (ha)	Andel (%)
2130 Grå dyner	334	4 %
2320 Rissandhedar	11	0 %
2330 Grässandhedar	241	3 %
4030 Torra hedar	1 626	17 %
5130 Enbuskmarker	193	2 %
6120 Sandstäpp	66	1 %
6210 Kalkgräsmarker	748	8 %
6230 Stagg-gräsmarker	133	1 %
6270 Silikatgräsmarker	2 627	28 %
6510 Slätterängar i låglandet	322	3 %
KULTIVERAD FODERMARK	1 742	19 %
Mosaik	1 279	14 %
<b>Summa</b>	<b>9 321</b>	<b>100 %</b>



Figur 9. Resultat av GIS-analys, TUVA. Figuren visar resultatet av GIS-analysen uppdelat på de olika naturtyperna som kommer från indata från TUVA.

### 3.1.6 Resultat av GIS-analys, kust

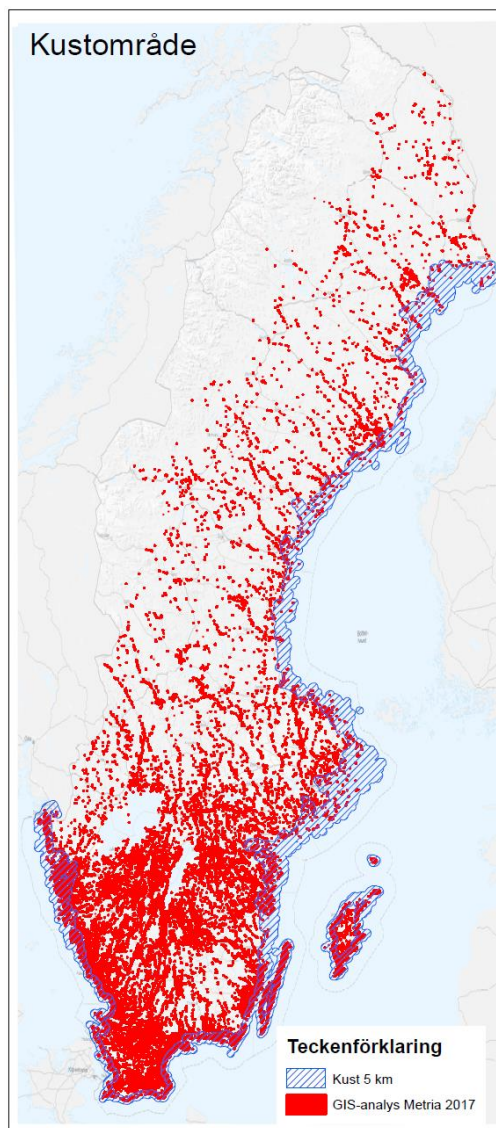
Enligt svensk tolkning av definitionen bedöms inlandssandmarker inte kunna finnas närmare kusten än 5 km (Naturvårdsverket 2011a och Naturvårdsverket 2011b, 2011). Därför inkluderades inte kustzonen i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Undantag gjordes för kända lokaler och pålitliga källor.

Synsättet på detta har ändrats något och därför var ett av målen för detta uppdrag att ta fram potentiell karteringsareal för kustzonen (5 km från kust).

Sandiga områden inom 5 km från kust har sannolikt karterats antingen inom 2100-serien eller som någon av de öppna torra gräsmarks-naturtyperna, oftast 4030 eller 6270. Detta var en av anledningarna till att så många naturtyper inkluderades i urvalet från NNK och TUVA (tabell 4) jämfört med baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Syftet var att försöka fånga in sådana naturtyper som ofta har förväxlats med 2300-serien.

Resultatet från GIS-analysen ger 24 398 ha potentiell inlandssandmark i kustzonen, vilket är 30 % av den totala arealen från GIS-analysen (se figur 10).

För att se beräknad tolkningstid, se kapitel 3.3.



**Figur 10.** Figuren visar utbredningen av potentiell inlandssandmark (resultatet från GIS-analysen) i rött. Det blåstrerade området visar en zon på 5 km från kustlinjen, vilket är ett område som inte karterades i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013).

### 3.1.7 Resultat av GIS-analys, skyddade områden och Natura 2000-områden

För Artikel 17-rapporteringen är det av intresse att veta hur stor del av respektive naturtyp som ligger inom Natura 2000-område eller annat skyddat område. Målet är att 20 % av en naturtyp ska vara skyddad.

Som skyddat område räknas kulturresevat, nationalpark, naturreservat och naturvårdsområde i denna studie. Natura 2000-områden redovisas separat. En del av Natura 2000-områdena överlappar med de övriga skyddade områdena, därför kommer summan att överstiga 80 064 ha, vilket är den totala arealen från resultatet av GIS-analysen.

14 % av arealen av den potentiella inlandssandmarker (resultatet från GIS-analysen) ligger inom skyddade områden. 17 % av arealen från GIS-analysen ligger inom Natura 2000-områden (se tabell 10).

Dessa siffror säger egentligen inte så mycket i dagsläget eftersom vi inte vet hur stor del av de potentiella inlandssandmarkerna som är faktiska inlandssandmarker, med det ger en fingervisning om hur utfallet kan se ut. För att se utfallet i testområden se kapitel 3.2.9.

**Tabell 10. Andel potentiell inlandssandmark (resultatet från GIS-analysen) som ligger inom skyddade områden eller Natura 2000-områden. Kolumnen andel visar andel av total areal av potentiella inlandssandmarker (80 064 ha). Eftersom det är ett visst överlapp mellan Natura 2000-områden och skyddad natur så kommer summan att överstiga 100%.**

<b>Skyddstyp</b>	<b>Areal (ha)</b>	<b>Andel (%)</b>
Kulturresevat	122	0 %
Nationalpark	442	1 %
Naturreservat	9 205	11 %
Naturvårdsområde	1 795	2 %
N2000	13 760	17 %
Utanför skyddade områden och N2000	68 788	86 %

### 3.1.8 Tolkning i områden med nya bilder sedan 2013

I baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) saknades bilder med bra fotodatum över delar av södra Sverige. Därför undantogs dessa områden från ortofototolkningen och indata från säkra källor accepterades utan ortofototolkning. Det framgår tyvärr inte i rapporten från basinventeringen 2013 vilka områden som undantagits, utan detta är något som framkommit i ArtDatabankens förstudie inför detta uppdrag. Det har därför varit svårt att ge någon arealuppskattning för ett sådant område.

Ett av önskemålen vid projektets start var att få veta areal med nya ortofoton sedan baskarteringen från 2013. Bilden nedan visar att i princip hela landet har fotograferats två gånger sedan dess, förutom delar av fjällkedjan och delar av Västerbottens och Norrbottens inland (se figur 11 och 12) (Lantmäteriet, utfall ortofoto, 2017).

Ingen areal anges för områden med nya bilder sedan 2013, eftersom det finns nya ortofoton för nästan hela landet sedan baskarteringen 2013 utfördes.

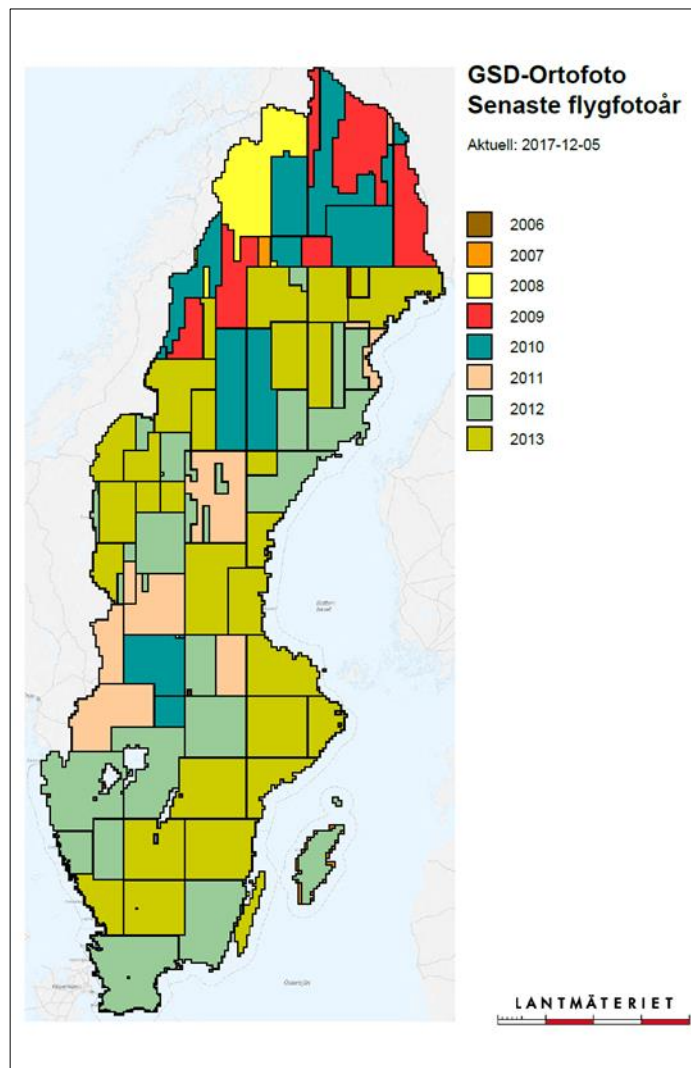
Det var främst tre områden som pekades ut i ArtDatabankens förstudie som områden där det saknades bilder med bra fotodatum 2013:

Gotland, som fotograferades igen i juli 2014 och maj 2016. Juli kan vara något sent, men maj är en bra tidpunkt för vegetationstolkning.

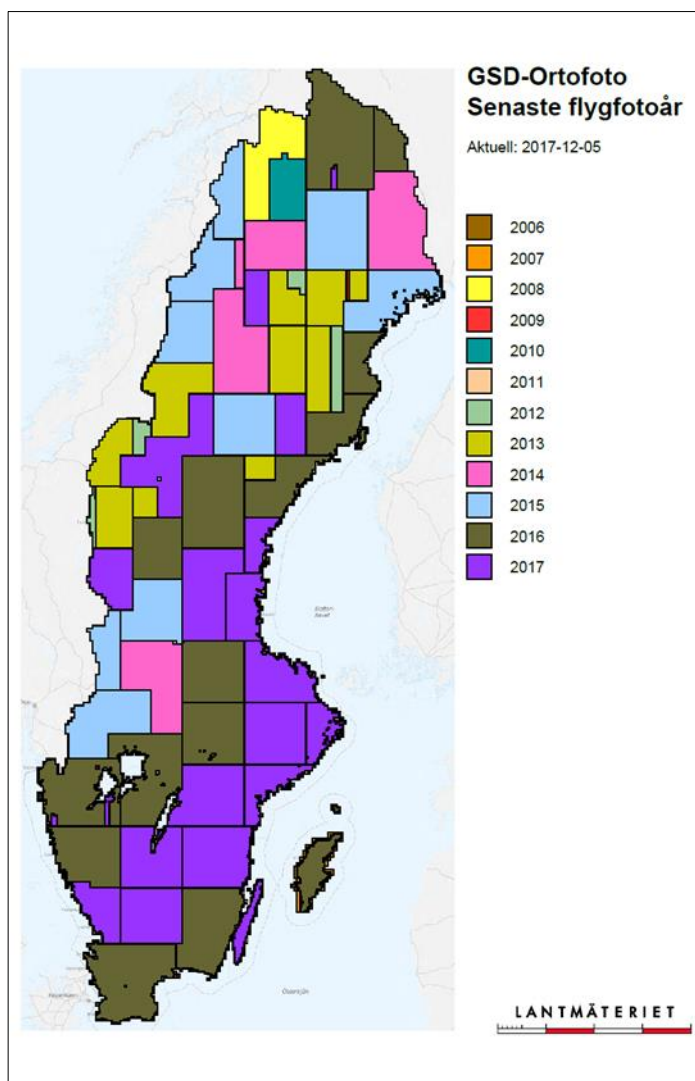
Skåne, som fotograferades igen i mars 2014 och maj 2015. Mars är för tidigt för att kunna tolka vegetation, men maj är lämpligt. Något vi också sett i tolkningen i de två testområden som legat i Skåne.

Halland, som fotograferades igen i juni 2015 och maj 2017. Båda dessa uppsättningar ortofoton borde vara bra för vegetationstolkning.

Samtliga utpekade områden har fotograferats två gånger till sen 2013 och det går nu att hitta bilder tagna vid lämplig tidpunkt för vegetationstolkning.



Figur 11. Figuren visar utfallet av flygbildsfotograferingen 2013 (Lantmäteriet, utfall ortofoto, 2017), det år då baskarteringen utfördes. 2013 fanns det bara tidiga vårbilder tillgängliga över stora delar av södra Sverige. Främst Skåne, Halland och Gotland har pekats ut som områden som inte gick att kartera i baskarteringen 2013.



Figur 12. Figuren visar utfallet av flygbildsfotograferingen 2017 (Lantmäteriet, utfall ortofoto, 2017), det år då denna studie genomfördes. Sedan 2013 har södra Sverige fotats två omgångar till, senaste bilderna över Skåne, Halland och Gotland är från 2016 och 2017.

### 3.2 Arbetspaket 3: Genomförd ortofototolkning i testområden

Arbetspaket 3 gick ut på att testa träffsäkerheten i resultatet från GIS-analysen genom en testkartering i ett antal testområden. Testkarteringen har utförts i ortofoton.

Genom att testkartera resultatet av GIS-analysen i ett antal testområden erhålls en siffra på förväntat utfall, d.v.s. hur stor andel av den potentiella inlandssandmarken som faller ut som faktisk inlandssandmark i ortofototolkningen. Testkarteringen ger även en uppskattad tolkningshastighet i olika regioner. Både utfall och tolkningshastighet är två viktiga faktorer för att kunna fatta ett beslut om en framtida kompletterande kartering av inlandssandmarker. De kan hjälpa till att svara på frågorna "var ska det karteras?" och "hur lång tid förväntas det ta?".

För detta projekt valdes fyra testområden ut. Skåne, Västerbotten och Uppsala län var föreslagna på förhand. Uppsala området (Tierp, Älvkarleby och Gävle kommun) visade sig ha för tidiga vårbilder (infraröda ortofoton från april) vilket omöjliggör ortofototolkning; magra

respektive frodiga delar kan inte urskiljas i dessa ortofoton. Uppsala valdes därför bort och istället valdes ett område i Hallands län samt ytterligare ett i Skåne (se figur 13).

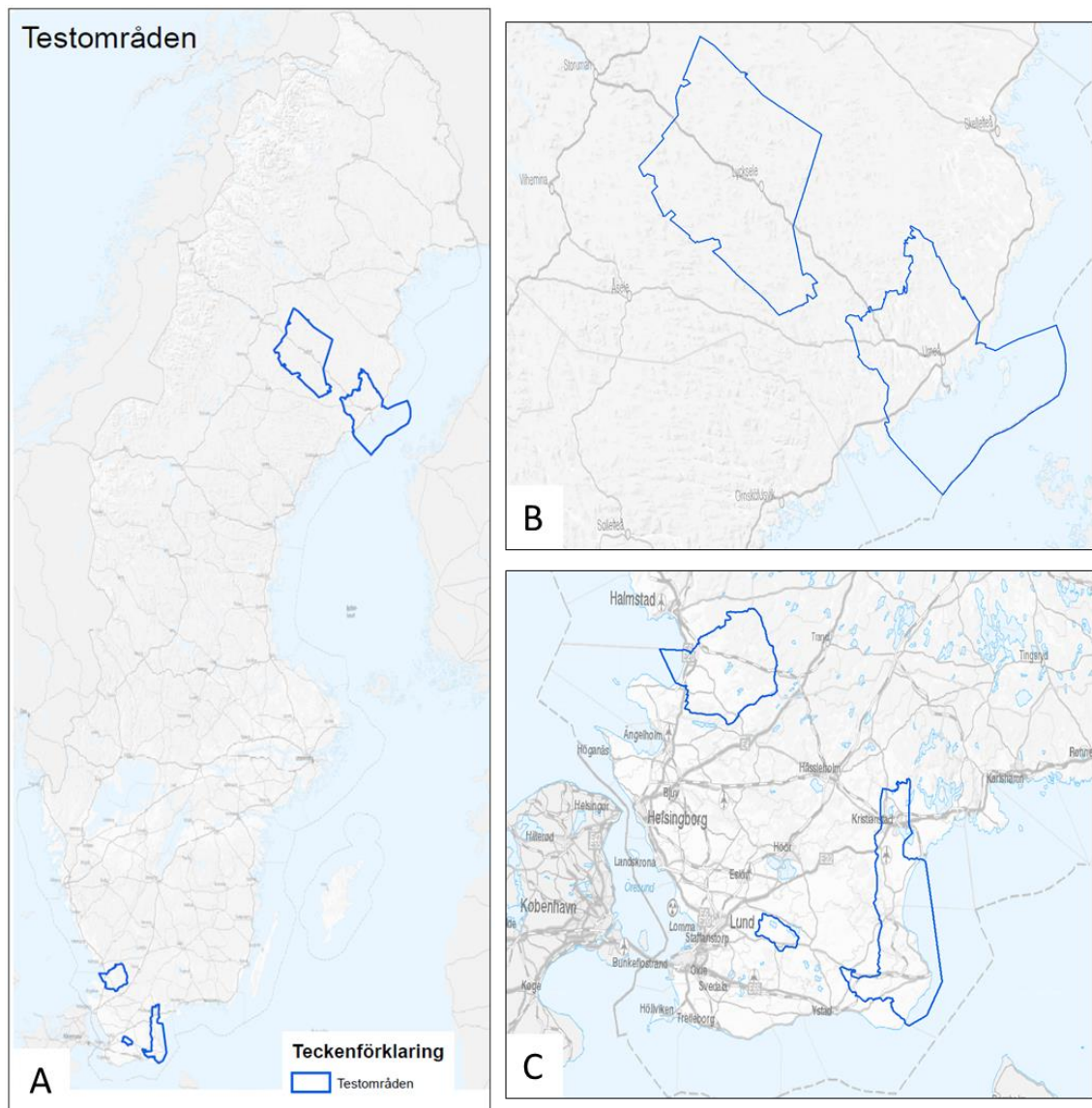
I Skåne finns ett tydligt behov av att göra en komplettering (p.g.a. en avsaknad av bilder med lämpligt fotodatum i baskarteringen från 2013) (Andersson et al., 2013). Eftersom Skåne var ett område som redan på förhand pekats ut som testområde valdes två områden ut. På så sätt täcktes olika förutsättningar in, ett kustnära och ett mitt i Skåne.

Testområdena spreds medvetet över landet för att fånga upp frågeställningar kring avgränsning och definition av naturtyperna på grund av olika naturgeografiska förutsättningar.

Resultatet från GIS-analysen klipptes mot dessa fyra testområden. Geometrierna flyttades därefter in i en befintlig databasstruktur från NNK. Ett av önskemålen från beställaren var att tolkat data ska efterlikna NNK och gå att integrera med NNKs databas. Därför var det lämpligt att återanvända samma databasstruktur. Även tolkningsförfarandet följer NNKs arbetssätt till stor del. Ett förslag till tolkningsmanual ligger under kapitel 2.2.4 i denna rapport.

Först redovisas resultatet från varje testområde för sig i kapitel 3.2.2 - 3.2.5, därefter redovisas det sammanslagna resultatet från samtliga testområden kapitel 3.2.6 - 3.2.9.





Figur 13. De testområden där resultatet av GIS-analysen har ortofototolkats. Ravelunda, Västerbotten, Laholm och Revinge. Bild A visar hela landet, bild B visar testområde Västerbotten i detalj (räknas som ett testområde trots att det utgörs av två separata områden) och bild C visar Ravelunda, Laholm och Revinge i detalj.

### 3.2.1 Nya naturtypskoder inom 2000-gruppen

I och med ortofototolkningen upptäcktes ett behov av fler osäkerhetskoder inom 2000-gruppen.

Därför skapades:

2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270) för att användas när tolkaren är osäker på vilken naturtyp som ska sättas, t.ex. vid en osäkerhet mellan 4030 – Torra hedar och 2300 – obestämd inlandssandmark.

2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910) för att används när tolkaren är osäker på om det är naturtyp eller icke-natura, t.ex. om en gräsmark visar svaga tecken på gödsling och där det uppstår en osäkerhet mellan 2330 och 6910.

Dessa två nyskapade osäkerhetskoder räknas in i 2300-komplexet i kommande sammanställningar.

2810 och 2820 följer de regler som finns uppsatta för naturtypskoder där första siffran indikerar tillhörighet. Andra siffran, i det här fallet en 8:a, visar på osäkerhetskod. Tredje siffran blir i det här fallet ett löpnummer. Koderna har testats med god framgång i detta projekt.

### 3.2.2 Testområde 1 - Ravlunda

Testområdet 1 var lokaliserat runt Ravlunda (se figur 13), vilket var en naturlig följd av att fältkalibreringen skedde där. I Ravlunda fanns en känd problematik i att området ligger kustnära, men pga. en brant klint har sandmarkerna på Ravlunda skjutfält egentligen ingen kontakt med kustdynerna nedanför. Därför borde de karteras som 2300. I dagsläget ligger majoriteten som 4030 eller i 2100-serien inom NNK. Endast ett fåtal områden ligger i 2300-serien.

Testområde 1 är det största testområdet och utgör 57 % av den totala tolkade arealen för samtliga testområden.

Testområdena i Skåne d.v.s. Ravlunda och Revinge har optimala tolkningsförutsättningar genom tillgång till infraröda ortofoton tagna efter lövsprickning, historiska ortofoton från 40-talet samt stöddata i form av sandstapps-inventering m.m. En avgörande fördel med infraröda ortofoton efter lövsprickning är att röda ytor (osannolika att vara sandhed) snabbt kan uteslutas, vilket i hög grad förbättrar tolkningshastigheten.

För testområde 1 utgör naturtyperna 2320 och 2330 tillsammans 29 % av den tolkade arealen i testområdet. Osäkerhetskoderna 2810 och 2820 står för 14 % av den av den tolkade arealen. Det är främst 2330 som sticker ut i 2300-serien, men 6000 dominerar i stort. (se tabell 11 och figur 14).

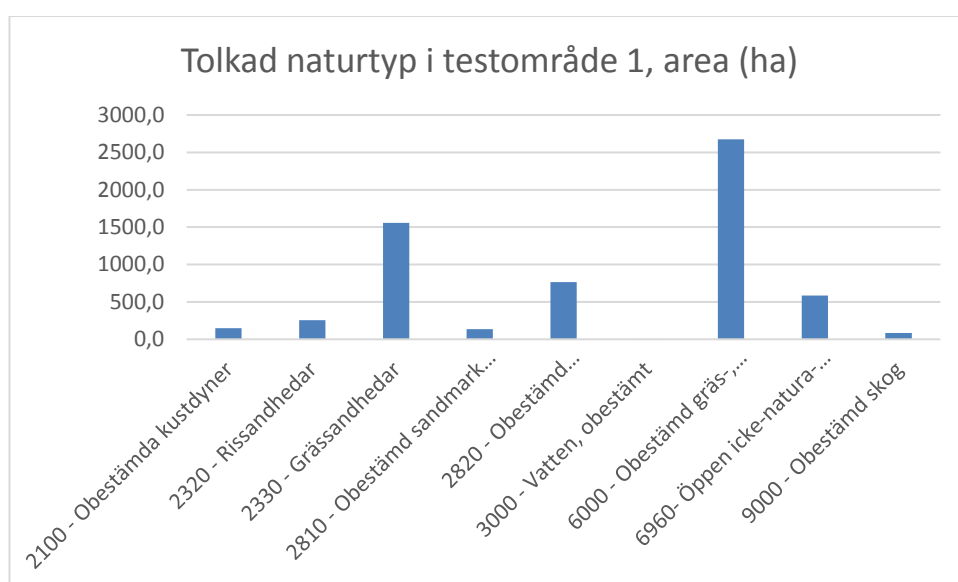
Testområde 1 har den högsta träffsäkerheten med ett utfall på 29 %.

I testområden 1 kunde en genomsnittlig tolkningshastighet på 94 ha/timmen hållas. Det kan vara svårt att dra allt för höga växlar på denna siffra eftersom Ravlunda utgörs av stora sammanhängande områden med bra underlag, vilket förenklar tolkningsituationen.

Tolkningen i samtliga testområden har utförts av en och samma person, det är sannolikt att olika tolkare kommer att ha olika tolkningshastigheter. Beakta denna siffra på 94 ha/timme som en fingervisning.

Tabell 11. Tabellen visar tolkad areal i testområde 1, fördelad på naturtyp. Kolumnen längst till höger visar andel av total tolkad areal i testområde 1 (6 208,6 ha). Träffsäkerheten för 2320 och 2330 tillsammans är 29 %.

Tolkad naturtyp	Area (ha)	Andel (%)
2100 - Obestämda kustdyner	149,2	2 %
2320 - Rissandhedar	256,8	4 %
2330 - Grässandhedar	1 556,1	25 %
2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)	134,6	2 %
2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)	764,6	12 %
3000 - Vatten, obestämt	2,3	0 %
6000 - Obestämd gräs-, substratmark nedanför barrskogsgränsen	2 673,8	43 %
6960 - Öppen icke-natura-naturtyp	585,3	9 %
9000 - Obestämd skog	85,8	1 %
<b>Summa</b>	<b>6 208,6</b>	<b>100 %</b>



Figur 14. Figuren visar tolkad areal i testområde 1, fördelad på naturtyp. Tolkad naturtyp på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln. Det är främst 2330 som sticker ut i 2300-serien på strax över 1 500 ha, men 6000 dominerar i stort med ca 2 700 ha.

### 3.2.3 Testområde 2 - Umeå, Vännäs och Lycksele kommun

Andra testområdet lokaliserades till Västerbotten län och Umeå, Vännäs och Lycksele kommun (se figur 13).

Området i Västerbotten har bra bilddatum men historiska ortofoton saknades vid tolkningstillfället. Tyvärr är ortofotona rätt gamla i delar av Lyckseles kommun, de är tagna 2012. Äldre ortofoton är något man får räkna med i delar av Västerbottens och Norrbottens inland.

Testområde 2 är det till ytan största testområdet, men GIS-analysen ger få potentiella inlandssandmarker i denna region och därför utgör testområde 2 bara 8 % av den totala tolkade arealen i samtliga testområden. Därför har testområde 2 - Västerbotten räknats samman till ett område trots att de egentligen utgör två separata områden (se figur 13).

I testområde 2 utgör de tolkade naturtyperna 2320 och 2330 tillsammans 7 % av den totala arealen potentiell inlandssandmark i testområdet. Osäkerhetskoderna 2810 och 2820 står för 15 % av den totala tolkade arealen i testområden 2. Det är framförallt 2820 som utmärker sig i 2300-serien. Annars domineras området av 6000 och 6960 (se tabell 12 och figur 15).

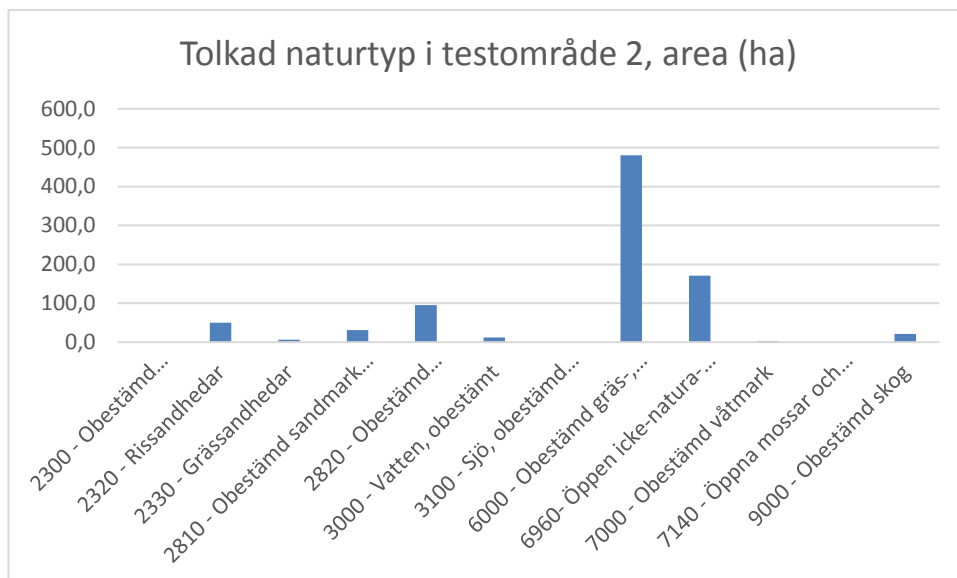
Testområde 2 har den näst lägsta träffsäkerheten med ett utfall på 7 %.

I testområden 2 kunde en genomsnittlig tolkningshastighet på 73 ha/timmen hållas. Det kan vara svårt att dra allt för höga växlar på denna siffra eftersom den utgör ett utsnitt av den totala tolkade ytan. Tolkningen i samtliga testområden har dessutom utförts av en och samma person. Det är sannolikt att olika tolkare kommer att ha olika tolkningshastigheter. Beakta denna siffra på 73 ha/timme som en fingervisning.

Det finns färre potentiella inlandssandmarker i denna region och dessutom ger de stora avstånden mellan potentiella inlandssandmarker en lägre tolkningshastighet, något som kan vara viktigt att räkna med i en framtida heltäckande kartering.

**Tabell 12. Tabellen visar tolkad areal i testområde 2, fördelad på naturtyp. Kolumnen längst till höger visar andel av total tolkad areal i testområde 2 (871,4 ha).**

<b>Tolkad naturtyp</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Andel (%)</b>
2300 - Obestämd sanddominerad mark i inlandet	0,2	0 %
2320 - Rissandhedar	49,7	6 %
2330 - Grässandhedar	6,5	1 %
2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)	30,8	4 %
2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)	95,4	11 %
3000 - Vatten, obestämt	12,4	1 %
3100 - Sjö, obestämd natura-icke-natura	0,1	0 %
6000 - Obestämd gräs-, substratmark nedanför barrskogsgränsen	480,3	55 %
6960- Öppen icke-natura-naturtyp	171,4	20 %
7000 - Obestämd våtmark	2,9	0 %
7140 - Öppna mossar och kärr	0,4	0 %
9000 - Obestämd skog	21,3	2 %
<b>Summa</b>	<b>871,4</b>	<b>100 %</b>



**Figur 15.** Figuren visar tolkad areal i testområde 2, fördelad på naturtyp. Tolkad naturtyp på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.4 Testområde 3 - Laholm kommun

Testområde 3 lokaliserades till västkusten och Laholms kommun (se figur 13).

Testområde 3 utgör 10 % av den tolkade arealen i samtliga testområden, bara Testområde 2- Västerbotten, har mindre tolkad areal.

Testområden Laholm har något sämre tolkningsförutsättningar p.g.a. tidigt flygfotodatum i majoriteten av testområdet (2017-05-01 resp. 2017-05-12) vilket gör det svårt att skilja magra marker från fjolårsförna. Skillnaderna syns bättre i infraröda ortofoton efter lövsprickning. Dock finns delar av Laholm med ortofoton efter lövsprickning (2016-06-03). Historiska ortofoton saknas vid tolkningstillfället.

I testområde 3 utgör naturtyperna 2320 och 2330 tillsammans 5 % av den tolkade arealen. Osäkerhetskoderna (2810 och 2820) tillsammans utgör 19 %. Naturtyp 6000 dominerar i testområde 3 (se tabell 13 och figur 16).

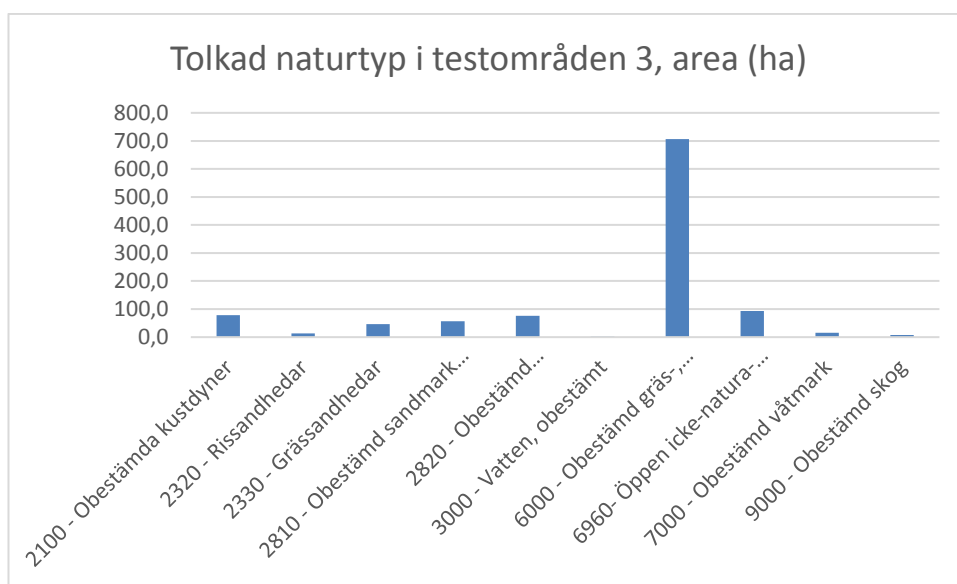
Testområde 3 har den lägsta träffsäkerheten med ett utfall på 5 %.

I testområden 3 kunde en genomsnittlig tolkningshastighet på 58 ha/timmen hållas. Det kan vara svårt att dra allt för höga växlar på denna siffra eftersom den utgör ett utsnitt av den totala tolkade ytan. Tolkningen i samtliga testområden har dessutom utförts av en och samma person. Det är sannolikt att olika tolkare kommer att ha olika tolkningshastigheter. Beakta denna siffra på 58 ha/timme som en fingervisning.

Anledningen till den lägre tolkningshastigheten i testområde 3 är troligen en kombination av sämre tolkningsförutsättningar och att finns färre potentiella inlandssandmarker i denna region vilket gör att tolkaren behövt lägga mer tid på att röra sig mellan områden.

Tabell 13. Tabellen visar tolkad areal i testområde 3, fördelad på naturtyp. Kolumnen längst till höger visar andel av total tolkad areal i testområde 3 (1 096,1 ha).

Tolkad naturtyp	Area (ha)	Andel (%)
2100 - Obestämda kustdyner	78,4	7 %
2320 - Rissandhedar	13,8	1 %
2330 - Grässandhedar	46,0	4 %
2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)	56,8	5 %
2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)	75,8	7 %
3000 - Vatten, obestämt	1,8	0 %
6000 - Obestämd gräs-, substratmark nedanför barrskogsgrens	706,3	64 %
6960- Öppen icke-natura-naturtyp	93,6	9 %
7000 - Obestämd våtmark	15,7	1 %
9000 - Obestämd skog	7,9	1 %
<b>Summa</b>	<b>1 096,1</b>	<b>100 %</b>



Figur 16. Figuren visar tolkad areal i testområde 3, fördelad på naturtyp. Tolkad naturtyp på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.5 Testområde 4 – Revinge

Testområde 4 förlades till området runt Revinge skjutfält (se figur 13). Anledningen var att det noterats anomalier i NNK i området sedan tidigare. Stora områden ligger som 4030 som troligen ska vara 2330.

Testområde 4 utgör 25 % av den tolkade arealen i samtliga testområden och är därmed det näst största testområdet sett till tolkad areal.

Testområdena i Skåne d.v.s. Ravlunda och Revinge har optimala tolkningsförutsättningar genom tillgång till infraröda ortofoton efter lövsprickningen, historiska ortofoton från 40-talet

samt stöddata i form av sandstärps-inventering mm. En avgörande fördel med infraröda ortofoton efter lövsprickning är att röda ytor (osannolika att vara sandhed) snabbt kan uteslutas, vilket i hög grad förbättrar tolkningshastigheten.

I testområde 4 -Revinge, utgör 2320 och 2330 tillsammans 771 ha eller 27 %. Majoriteten står 2330 för. Osäkerhetskoderna (2810 och 2820) tillsammans utgör 10 %. Precis som i de andra testområdena så dominerar 6000, men även 2330 utmärker sig (se tabell 14 och figur 17).

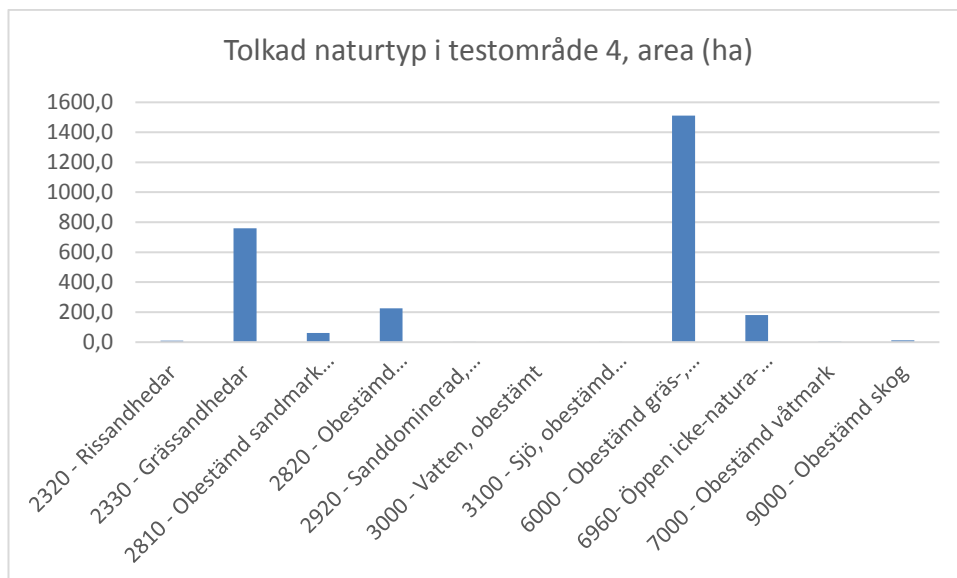
Testområde 4 har den näst högsta träffsäkerheten med ett utfall på 27 %.

I testområden 4 kunde en genomsnittlig tolkningshastighet på 277 ha/timmen hållas. Det kan vara svårt att dra allt för höga växlar på denna siffra eftersom den utgör ett utsnitt av den totala tolkade ytan. Tolkningen i samtliga testområden har dessutom utförts av en och samma person. Det är sannolikt att olika tolkare kommer att ha olika tolkningshastigheter. Beakta denna siffra på 277 ha/timme som en fingervisning.

Något som var en fördel i Revinge var att det var stora sammanhängande områden med inlandssandmark vilket gjorde det lätt att få en översiktlig bild vid ortofototolkningen.

**Tabell 14.** Tabellen visar tolkad areal i testområde 4, fördelad på naturtyp. Kolumnen längst till höger visar andel av total tolkad areal i testområde 4 (2771 ha).

<b>Tolkad naturtyp</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Andel (%)</b>
2320 - Rissandhedar	11,0	0 %
2330 - Grässandhedar	760,0	27 %
2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)	62,4	2 %
2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)	226,0	8 %
2920 - Sanddominerad, icke-natura-naturtyp	0,3	0 %
3000 - Vatten, obestämt	2,6	0 %
3100 - Sjö, obestämd natura-icke-natura	0,1	0 %
6000 - Obestämd gräs-, substratmark nedanför barrskogsgränsen	1 511,0	55 %
6960- Öppen icke-natura-naturtyp	181,8	7 %
7000 - Obestämd våtmark	2,9	0 %
9000 - Obestämd skog	12,9	0 %
<b>Summa</b>	<b>2 771,0</b>	<b>100 %</b>



Figur 17. Figuren visar tolkad areal i testområde 4, fördelad på naturtyp. Tolkad naturtyp på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

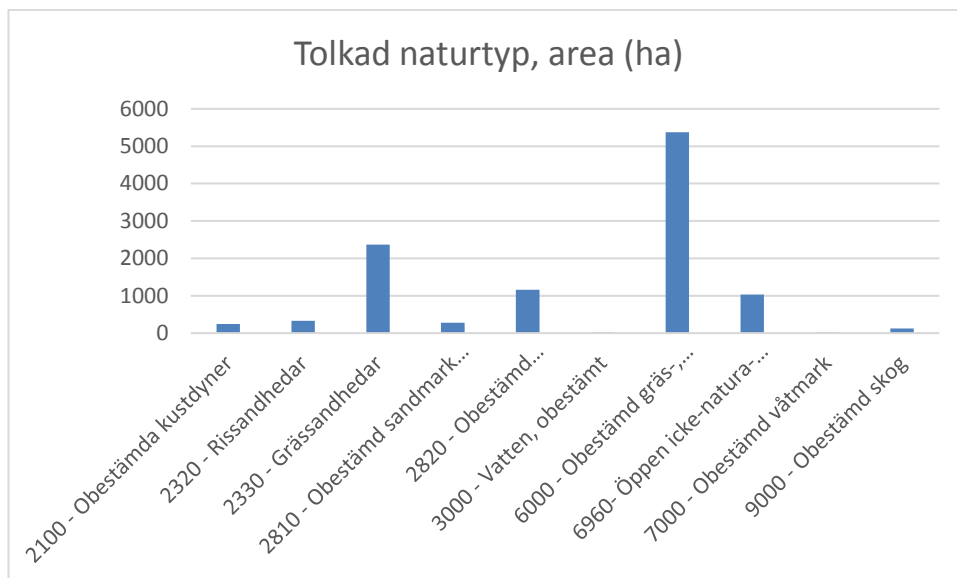
### 3.2.6 Resultat från samtliga testområden

Totalt har 10 946 ha ortofototolkats, vilket är 14 % av resultatet av GIS-analysen (potentiell inlandssandmark). Av den tolkade arealen resulterade i genomsnitt 25 % i naturtyperna 2320 eller 2330, där 2330 dominerade. Osäkerhetskoderna 2810 och 2820 resulterade i 14 %, där 2820 dominerade (se tabell 15 och figur 18).

Tabell 15. Tabellen visar tolkad areal från samtliga testområden, fördelad på naturtyp. Kolumnen längst till höger visar andel av total tolkad areal i samtliga testområden (10 945,9 ha).

N2000A	Areal (ha)	Andel (%)
2100 - Obestämda kustdyner	241,2	2 %
2320 - Rissandhedar	331,2	3 %
2330 - Grässandhedar	2 365,0	22 %
2810 - Obestämd sandmark natura (1640/2100/2300/4030/6270)	274,5	3 %
2820 - Obestämd sandmark/icke-natura (1950/2300/2920/6910)	1 161,9	11 %
3000 - Vatten, obestämt	19,1	0 %
6000 - Obestämd gräs-, substratmark nedanför barrskogsgränsen	5 371,5	49 %
6960- Öppen icke-natura-naturtyp	1 032,1	9 %
7000 - Obestämd våtmark	21,4	0 %
9000 - Obestämd skog	128,0	1 %
<b>Summa</b>	<b>10 945,9</b>	<b>100 %</b>





**Figur 18.** Figuren visar tolkad areal från samtliga testområden, fördelad på naturtyp. Tolkad naturtyp på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.7 Testområdena, areal av respektive indata

Det här kapitlet beskriver hur stor areal respektive indata står för i testområdena. De två underrubrikerna 3.2.7.1 och 3.2.7.2 beskriver utfallet för naturtyperna 2320 Rissandhedar respektive 2330 Grässandhedar.

Det tolkade datat från samtliga testområden har slagits samman till ett skikt. Detta har sedan jämförts med resultatet från GIS-analysen för att få fram ursprunget, d.v.s. vilket indata som respektive polygon kommer från. På så sätt tas siffror fram på hur fördelningen av indata ser ut för testområdena samt hur de olika indata-källorna har tolkats i ortofototolkningen.

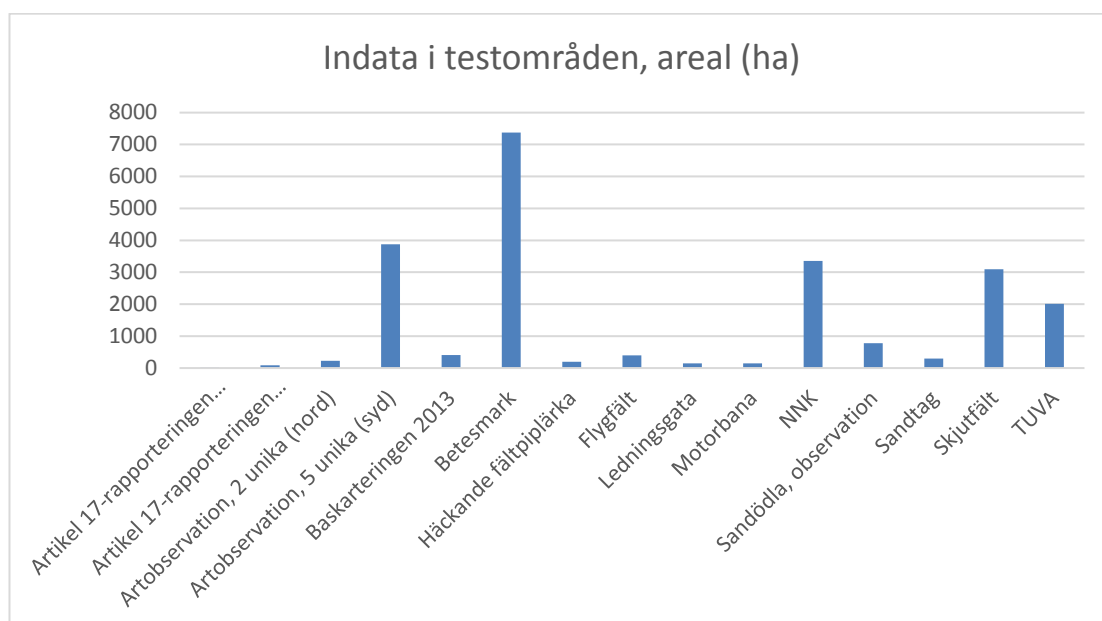
Tabell 16 och figur 19 visar areal av respektive indata i testområdena. Precis som i tabell 7 (som visar fördelningen av indata för samtliga potentiella inlandssandmarker) dominerar betesmarker även i testområdena. I testområdena är det även en hög andel från artobservationer, 5 unika fynd, NNK och skjutfält.

Den totala summan i tabell 16 överstiger totalarealen från testområdena (10 946 ha) eftersom många indata sammanfaller. Procentsatsen längs till höger i tabell 16 visar procent av den totala arealen från testområdena (10 946 ha), därför överstiger summan 100 %.

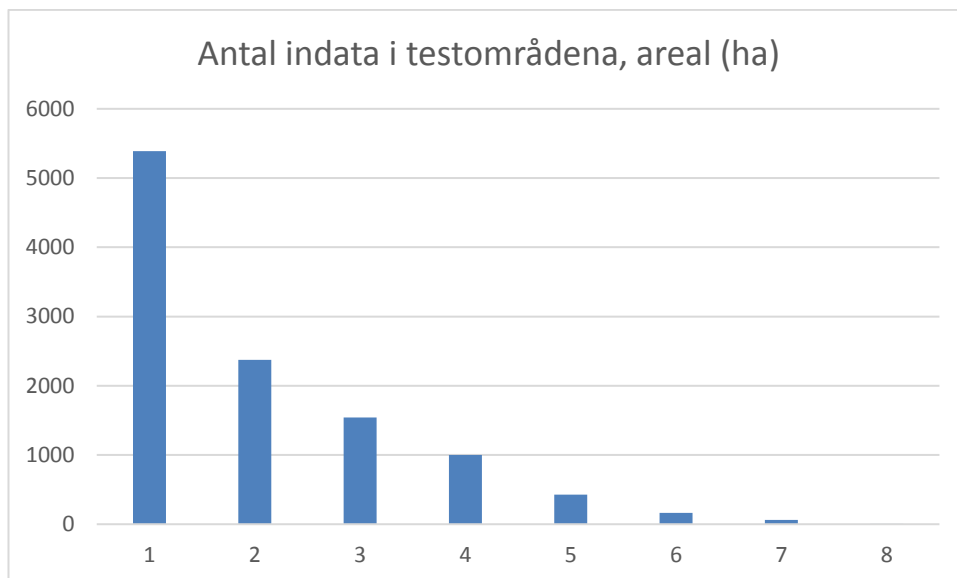
Figur 20 visar hur många indata som överlappar i testområdena. Här ser siffrorna lite annorlunda ut än för potentiella inlandssandmarker i stort (figur 8). I testområdena dominerar ett indata, till skillnad från potentiella inlandssandmarker i stort där två antal indata dominerar.

Tabell 16. Areal av respektive indata i testområdena. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.

Indata	Areal ha	%
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2320*	16	0 %
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2330*	85	1 %
Artobservation, 2 unika (nord)	230	2 %
Artobservation, 5 unika (syd)	3 873	35 %
Baskarteringen 2013	404	4 %
Betesmark	7 373	67 %
Häckande fältpiplärka	198	2 %
Flygfält	396	4 %
Ledningsgata	147	1 %
Motorbana	147	1 %
NNK	3 354	31 %
Sandödla, observation	776	7 %
Sandtag	296	3 %
Skjutfält	3 097	28 %
TUVA	2 013	18 %
<b>Summa</b>	<b>22 406</b>	<b>205 %</b>



Figur 19. Areal av respektive indata i testområdena. Typ av indata på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.



Figur 20. Antal överlappande indata i testområden, areal (ha). Antal indata på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.7.1 Tolkad naturtyp 2320 Risandhed

För att kunna titta närmare på resultatet av ortofototolkningen i testområdena så presenteras naturtyperna 2320 Risandhedar och 2330 Grässandhedar för sig (se även kap 3.2.7.2).

Det här kapitlet beskriver hur stor del av respektive indata som tolkats till naturtyp 2320 Rissandhed.

Tabell 15 visar att 331,2 ha har tolkats som naturtyp 2320 Risandhed i testområdena.

Tabell 17 visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2320 i testområdena. Första kolumnen visar vilket indata som varit källan. Kolumn 2 (tolkat) visar hur stor areal av respektive indata som tolkats som 2320 i testområdena. Kolumn 3 (indata) visar hur stor areal av respektive indata som finns i hela testområdet (samma siffror som i tabell 16). Kolumn 4 (%) visar hur stor del av indata som tolkats som 2320, d.v.s. träffsäkerheten för respektive indata. T.ex. för rad 1, ArtDatabankens underlag till artikel 17-rapporteringen 2013 för naturtypen 2320, så har 8 ha av de 16 ha som återfinns i testområdet tolkats som 2320, vilket ger ett utfall på 50 %. Det är indata från ArtDatabankens underlag till artikel 17-rapporteringen 2013 för 2320 som är mest träffsäkert. Mest tolkad areal 2320 genererar indata från NNK, betesmarkerna och TUVA, men det är även de som har bland de största arealerna sett i testområdet som helhet (kolumn 3: indata, tabell 17), vilket ger en lägre träffsäkerhet (kolumn 4: %, tabell 17).

Ingen areal kommer från sandtag, ledningsgata eller motorbana av det som klassats som 2320 i testområdena. Sandtag är förmodligen mer aktuellt som indata för 2330, men förhoppningen var att ledningsgator och motorbanor skulle ge upphov till en del 2320. Tyvärr så har många av ledningsgatorna försvunnit i skogen eftersom data från Fastighetskartan som använts för att ta bort skogen varit väldigt grov. Förhoppningsvis så blir det bättre när Nya Marktäckedata lanseras eftersom den skogsgränsen är mer detaljerad.

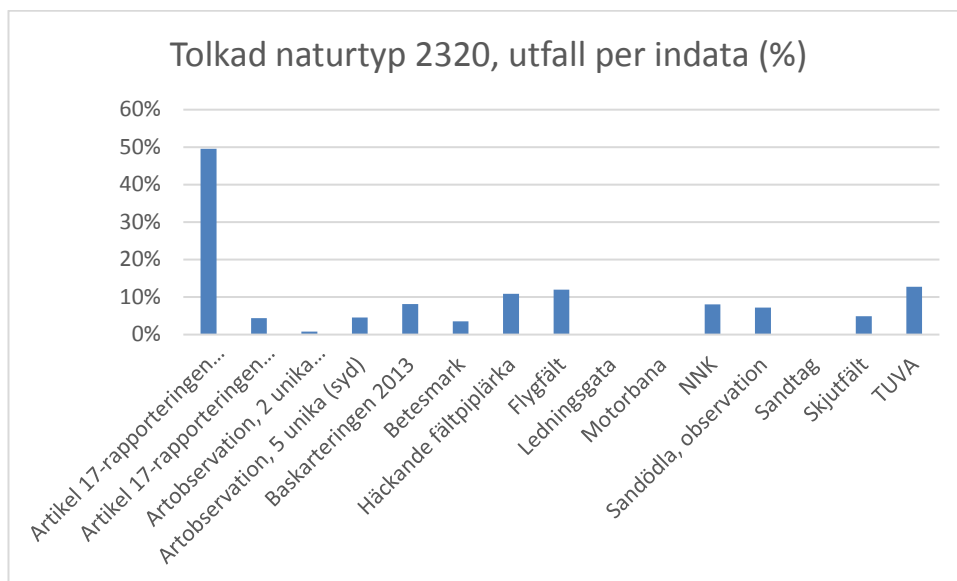
Figur 21 visar utfallet per indata för naturtypen 2320 i de tolkade testområdena i stapelform, d.v.s. kolumn "%" i tabell 17. Majoriteten av indata ligger runt 10 %.

Det bör påpekas att man bör vara försiktig med att dra alltför långtgående slutsatser utifrån procentsiffrorna i tabell 17. Det finns en del osäkerhetsfaktorer, dels huruvida de testområdena är representativa eller inte för hela landet (eller åtminstone för totalarealen i utbredningsområdet), dels att vissa underlag, t ex motorbanor och flygfält är jämförelsevis fåtaliga och bara representeras av en handfull objekt i det undersökta området. Risken är då att det blir tämligen slumpartat om en stor eller liten andel av arealen har blivit det ena eller andra vid tolkningen.

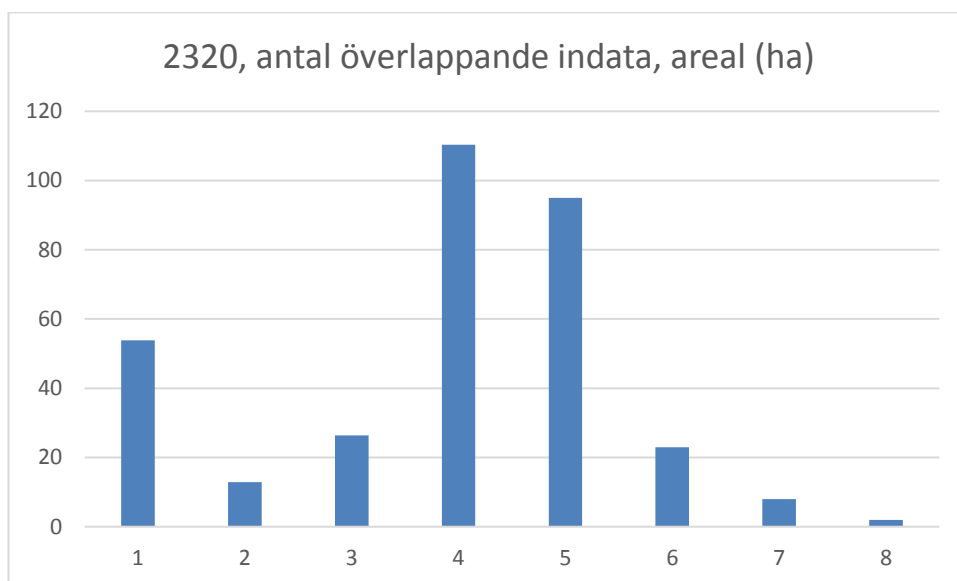
Figur 22 visar antal överlappande indata för den areal som tolkats som 2320 i de fyra testområdena, här är det oftast fyra eller fem indata som sammanfaller. Till skillnad mot i testområdena som stort (figur 7). Figur 22 är ett försök till att svara på frågan om flera överlappande indata skulle ge en större chans att hitta 2320/2330 eller inte. I det här fallet ser det onekligen ut så, men det är återigen svårt att tyda siffrorna och dra allt för långtgående slutsatser utifrån en figur.

**Tabell 17. Visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2320 i testområdena. Första kolumnen visar vilket indata som varit källan. Kolumn 2 (tolkat) visar hur stor areal av respektive indata som tolkats som 2320 i testområdena. Kolumn 3 (indata) visar hur stor areal av respektive indata som finns i hela testområdet (samma siffror som i tabell 16). Kolumn 4 (%) visar hur stor del av indata som tolkats som 2320, d.v.s. träffsäkerheten för respektive indata. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.**

<b>Indata</b>	<b>Tolkat (ha)</b>	<b>Indata (ha)</b>	<b>%</b>
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2320*	8	16	50 %
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2330*	4	85	4 %
Artobservation, 2 unika (nord)	2	230	1 %
Artobservation, 5 unika (syd)	178	3 873	5 %
Baskarteringen 2013	33	404	8 %
Betesmark	259	7 373	4 %
Häckande fältpiplärka	21	198	11 %
Flygfält	47	396	12 %
Ledningsgata	0	147	0 %
Motorbana	0	147	0 %
NNK	269	3 354	8 %
Sandödlå, observation	56	776	7 %
Sandtag	0	296	0 %
Skjutfält	151	3 097	5 %
TUVA	256	2 013	13 %



Figur 21. Visar utfallet per indata för naturtypen 2320 i de tolkade testområdena, d.v.s. kolumn "%" i tabell 17. T.ex. Artikel 17-rapporteringen 2013, 2320\* har ett utfall på 50 %, d.v.s. 50 % av den areal som kommer från indata har tolkats som 2320 i testkarteringen. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.



Figur 22. Visar antal överlappande indata för den areal som tolkats som 2320 i testområdena, här är det oftast 4 eller 5 indata som sammanfaller. Till skillnad mot i testområdena som stort (figur 7). Antal överlappande indata på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.7.2 Tolkad naturtyp 2330 Grässandhedar

För att kunna titta närmare på resultatet av ortofototolkningen i testområdena så presenteras naturtyperna 2320 Risandhedar och 2330 Grässandhedar för sig (se även kap 3.2.7.1).

Det här kapitlet beskriver hur stor areal respektive indata står för i de områden som tolkats som naturtyp 2330, d.v.s. utfallet av respektive indata för naturtypen 2330.

Tabell 15 visar att 2 365,0 ha har tolkats som naturtyp 2330 Grässandhed i testområdena.

Tabell 18 visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2330 i testområdena. Första kolumnen visar vilket indata som varit källan. Kolumn 2 (tolkat) visar hur stor areal av respektive indata som tolkats som 2330 i testområdena. Kolumn 3 (indata) visar hur stor areal av respektive indata som finns i hela testområdet (samma siffror som i tabell 16). Kolumn 4 (%) visar hur stor del av indata som tolkats som 2330, d.v.s. träffsäkerheten för respektive indata.

T.ex. för rad 2, ArtDatabankens underlag till Artikel 17-rapporteringen 2013 för naturtypen 2330, så har 80 ha av de 85 ha som återfinns i testområdet tolkats som 2330, vilket ger ett utfall på 94 %. Det är indata från ArtDatabankens underlag till artikel 17-rapporteringen 2013 för 2330 som är mest träffsäkert.

Mest tolkad areal 2330 genererar indata från betesmarkerna, artobservation- 5 unika, NNK, TUVÅ och skjutfält. För 2330 ser utfallet annorlunda ut (kolumn 4, %, tabell 18) jämfört med 2320 (tabell 17). Här är det relativt höga utfall genomgående. T.ex. TUVÅ bidrar med 2 013 ha i testområdena tillsammans, av det tolkas 1089 ha som 2330, vilket ger ett utfall på 54 %. Det kan vara intressant att nämna att av det indata som kommer från baskarteringen från 2013 så är det 61 % som ortofototolkas som 2330 i denna studie. Men indata från baskarteringen 2013 har inte delats upp i 2320 och 2330 utan plockats in i sin helhet, därför behöver inte 61 % innebära en dålig överensstämmelse karteringar emellan. Det är tvärtom en relativt hög siffra i sammanhanget. Vill man fortsätta jämföra baskarteringen från 2013 med denna studie är det möjligt i de databaser som följer med leveransen. Men det har inte legat i denna studies syfte att utvärdera baskarteringen från 2013 utan snarare att komplettera den.

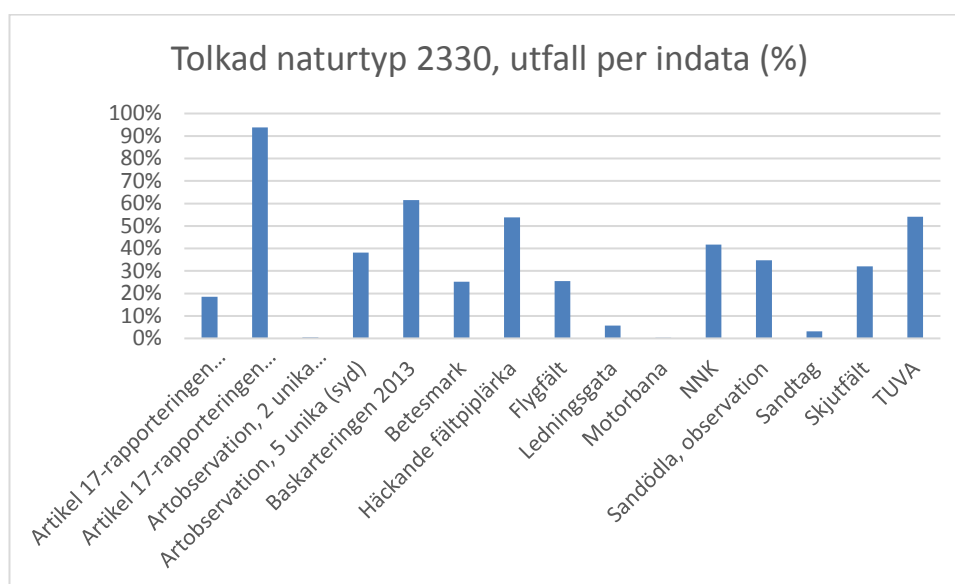
Figur 23 visar utfallet per indata för naturtypen 2330 i de tolkade testområdena i stapelform, d.v.s. kolumn ”%” i tabell 18. Majoriteten av indata ligger högt, mellan 20-60 %, vilket tyder på att de varit relevanta att inkludera i GIS-analysen.

Precis som för 2320 i föregående kapitel så bör det påpekas att man bör vara försiktig med att dra alltför långtgående slutsatser utifrån procentsiffrorna i tabell 18. Det finns en del osäkerhetsfaktorer, dels huruvida de testområdena är representativa eller inte för hela landet (eller åtminstone för totalarealen i utbredningsområdet), dels att vissa underlag, t ex motorbanor och flygfält är jämförelsevis fåtaliga och bara representeras av en handfull objekt i det undersökta området. Risken är då att det blir tämligen slumpartat om en stor eller liten andel av arealen har blivit det ena eller andra vid tolkningen.

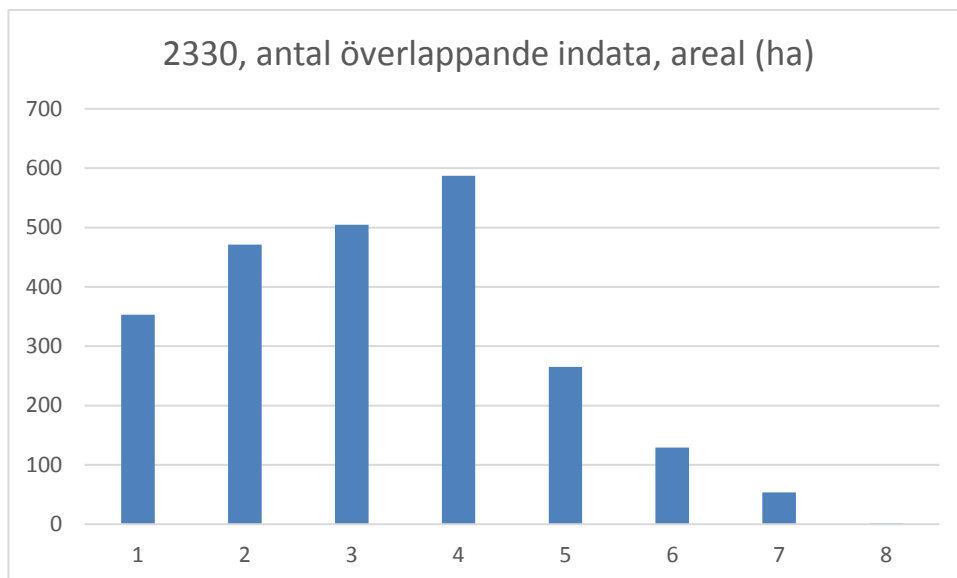
Figur 24 visar antal överlappande indata för den areal som tolkats som 2330 i testområdena, här är det oftast en till fyra indata som sammanfaller. Till skillnad mot i testområdena som stort (figur 7). Figur 24 är ett försök till att svara på frågan om flera överlappande indata skulle ge en större chans att hitta 2320/2330 eller inte. I det här fallet är det svårt att tyda siffrorna och man bör inte dra alltför långtgående slutsatser utifrån en figur. Ett sätt att gå vidare med denna typ av figur är att titta på vilka indata som sammanfaller och om det finns några mönster i det.

Tabell 18. Visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2330 i testområdena. Första kolumnen visar vilket indata som varit källan. Kolumn 2 (tolkat) visar hur stor areal av respektive indata som tolkats som 2330 i testområdena. Kolumn 3 (indata) visar hur stor areal av respektive indata som finns i hela testområdet (samma siffror som i tabell 16). Kolumn 4 (%) visar hur stor del av indata som tolkats som 2330, d.v.s. träffsäkerheten för respektive indata. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.

Indata	Tolkat (ha)	Indata (ha)	%
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2320*	3	16	18 %
Artikel 17-rapporteringen 2013, 2330*	80	85	94 %
Artobservation, 2 unika (nord)	1	230	0 %
Artobservation, 5 unika (syd)	1 480	3 873	38 %
Baskarteringen 2013	248	404	61 %
Betesmark	1 857	7 373	25 %
Häckande fältpiplärka	107	198	54 %
Flygfält	101	396	25 %
Ledningsgata	8	147	6 %
Motorbana	0	147	0 %
NNK	1 397	3 354	42 %
Sandödlå, observation	269	776	35 %
Sandtag	9	296	3 %
Skjutfält	994	3 097	32 %
TUVA	1 089	2 013	54 %



Figur 23. Visar utfallet per indata för naturtypen 2330 i de tolkade testområdena i stapelform, d.v.s. kolumn ”%” i tabell 18. T.ex. Artikel 17-rapporteringen 2013, 2330\* har ett utfall på över 90 %, d.v.s. över 90 % av den areal som kommer från indata har tolkats som 2330 i testområdena. \*Underlaget togs fram av ArtDatabanken.



Figur 24. Antal överlappande indata för naturtypen 2330 i de tolkade testområdena. Antal överlappande indata på X-axeln och areal i hektar på Y-axeln.

### 3.2.8 Förväxlingsmatriser

Syftet med att inkludera fler naturtyper från NNK och TUVA jämfört med baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013) var att kunna göra en utvärdering om hur mycket areal som troligen förväxlats och ligger i fel naturtypsklass. För att bättre förstå hur områden i indata har hanterats i ortofototolkningen så har ett par förväxlingsmatriser skapats. I dessa kan det utläsas hur stor areal av respektive naturtyp som kommit från indata (NNK och TUVA) och vad det tolkats som i ortofototolkningen. Arealerna gäller den sammanslagna tolkningen från samtliga testområden.

#### 3.2.8.1 Förväxlingsmatris NNK/ortofototolkat data

Första förväxlingsmatrisen redovisar förväxlad areal med ursprung från NNK, d.v.s. naturtyper som troligen ska ligga i 2300-serien.

Sammanfattningsvis så har 8,6 ha 2320 och 165,1 ha 2330 kommit med indata från NNK inom de fyra testområdena. Samtidigt så har 237,2 ha av indata från NNK tolkats som 2320 och 718,9 ha som 2330 i denna studie (se tabell 19). Det betyder att majoriteten av indata från NNK som tolkas som 2320 och 2330 kommer från andra naturtyper. Tabell 19 är ett utplock från förväxlingsmatrisen i tabell 20, dessa siffror är markerade i röd fetstil i tabell 20.

Tabell 19. Indata från NNK. Första kolumnen (NNK) visar den areal som kommer som 2320 och 2330. Andra kolumnen (tolkat) visar areal av indata från NNK som tolkats till 2320 och 2330 i denna studie. Siffrorna är hämtade från tabell 20.

	NNK	Tolkat
<b>2320</b>	8,6	237,2
<b>2330</b>	165,1	718,9



Ett exempel på hur förväxlingsmatrisen läses är att kolumnen för 2120 från NNK visar att av det indata i testområdena som kommer som 2120 i NNK så har 1,2 ha tolkats som 2330, 0,3 ha har tolkats som 2820 och 1,0 ha har tolkats som 6000. Totalt så har 2,5 ha kommit som naturtyp 2120 i indata från NNK och av detta så har 1,2 ha tolkats som 2330 i denna studie.

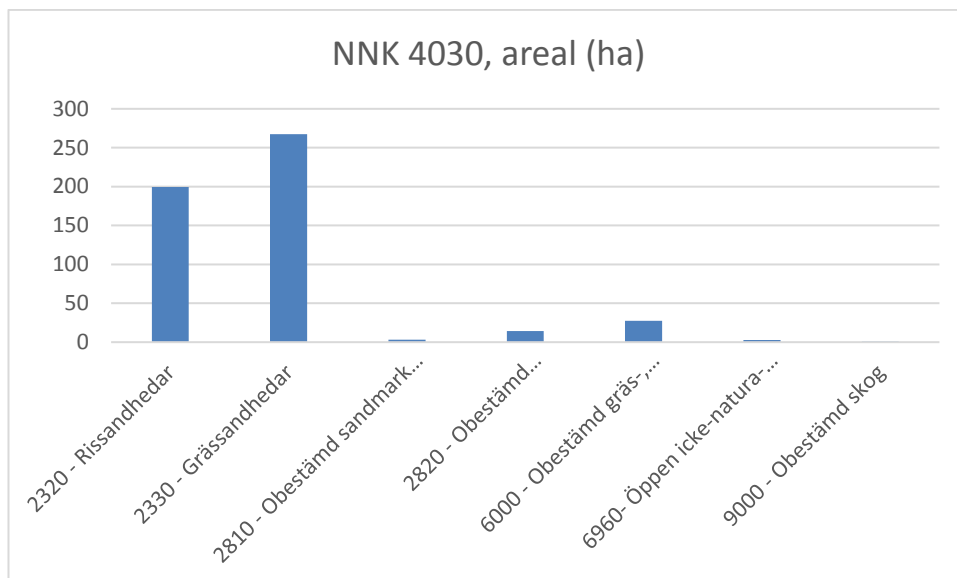
Utmärkande är främst 4030 från NNK där 199,6 ha tolkats till 2320 och 267,5 ha tolkats som 2330 (fetmarkerade siffror i tabell 20). Totala summan för 4030 från indata NNK för testområdena ligger på 515,8 ha, d.v.s. 90 % av inkommande 4030 (på sandiga jordarter) har tolkats som antingen 2320 eller 2330. För att ytterligare förtydliga detta har siffrorna för 4030 också illustrerats i ett diagram (figur 25). Lägga märke till att indata från NNK behövde sammanfalla med sandig jordart från jordartskartan för att falla ut i GIS-analysen. Dessa höga siffror gäller naturtypen 4030 från NNK belägna på sandiga jordarter och inte naturtypen 4030 från NNK i stort (se förklaringen av GIS-analysen i figur 3).

Resterande fetmarkerade siffror i tabell 20 visar liknande utfall för naturtyperna 6210, 6270 och 6911 där majoriteten av inkommande areal (även dessa naturtyper på sandiga jordarter, se förklaringen av GIS-analysen i figur 3) istället har karterats som 2330. Arealerna för 6270 har illustrerats i ett eget diagram (figur 26) som ytterligare belyser hur majoriteten av 6270 (på sandiga jordarter) har tolkats som 2330 i denna studie.

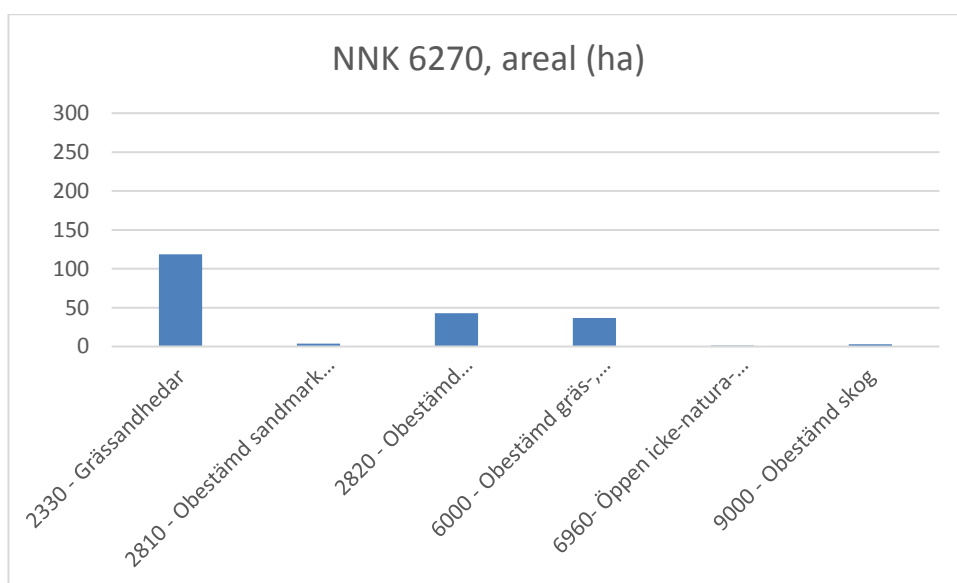
Gällande inkluderandet av naturtypen 6911 så visar tabell 20 att 92,4 ha av 129,6 ha för 6911 (ca 70 %) har tolkats som 2330, vilket borde rättfärdiga inkluderandet av 6911 i GIS-analysen.

Tabell 20. Förväxlingsmatris NNK. Övre raden i förväxlingsmatrisen visar naturtypen i indata från NNK, kolumnen längst till vänster visar den tolkade naturtypen. Raden längst ner visar areal per naturtyp i indata från NNK inom testområdena. Kolumnen längst till höger visar areal tolkad naturtyp inom indata från NNK. Arealerna är angivna i hektar (ha). Siffrorna i de två boxarna visar areal där tolkningen överensstämmer med indata, endast 2320 och 2330 har markerats. Siffror i fetstil är särskilt höga och därmed intressanta. Siffror i rött och fetstil visar summan av 2320 och 2330 för NNK och i tolkat data och är de siffror som även redovisas i tabell 19.

Tolkat \ NNK	NNK																Summa (ha)
	2120	2130	2300	2320	2330	2920	4030	4810	5130	5131	6120	6210	6230	6270	6910	6911	
2100	0,9															0,9	
2130	0,9 4,0															4,8	
2320	7,8 25,6 199,6 3,4 0,7 0,1															<b>237,2</b>	
2330	1,2	0,2 131,7 1,7 267,5 2,7 1,4 0,4 17,6 82,2 118,7 1,1 92,4														<b>718,9</b>	
2810	0,3 3,3 0,1 0,2 3,7 0,1															7,7	
2820	0,3	10,8 14,4 0,5 0,4 7,9 42,9 5,6 13,9														96,7	
6000	1,0	0,2	2,3	0,6	7,3	27,4 0,1 0,1 0,2 0,3 5,6 1,1 36,7 17,1 22,2										122,1	
6960	0,4 2,9 0,1 0,5 1,2 0,1 0,4															5,6	
9000	0,1 0,7 0,2 0,7 2,7 0,2 0,4															5,0	
<b>Summa (ha)</b>	2,5	2,3	17,1	<b>8,6</b>	<b>165,1</b>	1,7	515,8	2,8	5,5	1,3	18,6	97,1	1,4	206,0	24,1	129,6	<b>1 199,2</b>



**Figur 25.** Diagrammet visar hur indata från NNK naturtyp 4030 i testområdena har tolkats i denna studie. Majoriteten av 4030 har tolkats som 2320 eller 2330.



**Figur 26.** Diagrammet visar hur indata från NNK naturtyp 6270 i testområdena har tolkats i denna studie. Majoriteten av 6270 har tolkats som 2330.

### 3.2.8.2 Förväxlingsmatris TUVÅ/ortofototolkat data

Andra förväxlingsmatrisen redovisar förväxlad areal med ursprung från TUVÅ, d.v.s. naturtyper som troligen ska ligga i 2300-serien.

Sammanfattningsvis har 6,8 ha 2320 och 149,6 ha 2330 kommit med indata från TUVÅ inom de fyra testområdena. Samtidigt har 255,1 ha av indata från TUVÅ tolkats som 2320 och 1 079,9 ha som 2330 i denna studie (se tabell 21). Det betyder att majoriteten av indatat från TUVÅ som tolkas som 2320 och 2330 kommer från andra naturtyper. Tabell 21 är ett utplock från förväxlingsmatrisen i tabell 22, dessa siffror är markerade i röd fetstil i tabell 22.

**Tabell 21. Indata från TUVA. Första kolumnen (TUVA) visar den areal som kommer som 2320 och 2330 från TUVA. Andra kolumnen (tolkat) visar areal av indata från TUVA som tolkats till 2320 och 2330 i denna studie. Siffrorna är hämtade från tabell 22.**

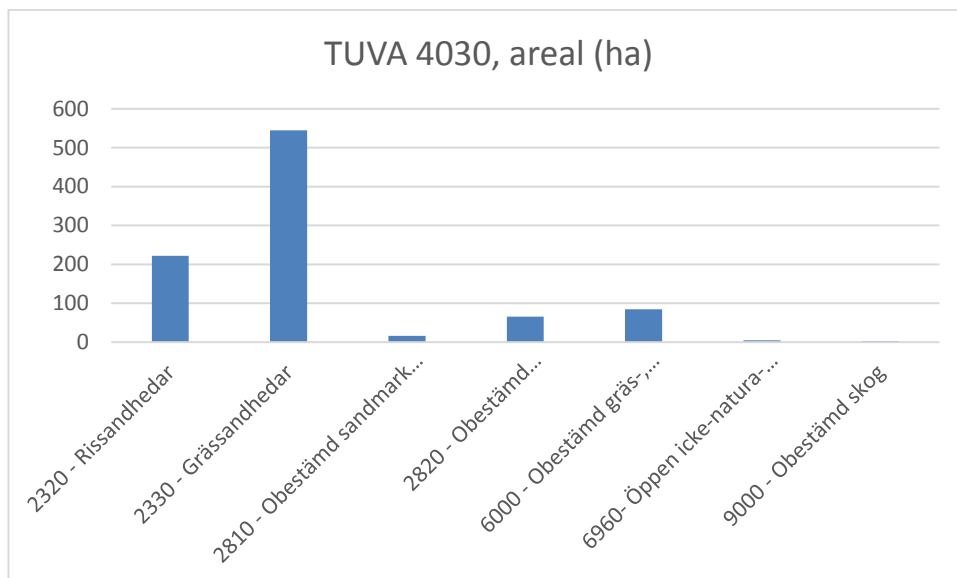
	TUVA	Tolkat
<b>2320</b>	6,8	255,1
<b>2330</b>	149,6	1 079,9

Ett exempel på hur förväxlingsmatrisen i tabell 22 kan läsas är kolumnen för 2130 från TUVA som visar att av det indata i testområdena som kommer som 2130 i TUVA så har 18,0 ha tolkats som 2320, 56,8 ha har tolkats som 2330, 1,4 ha har tolkats som 2820 och 10 ha har tolkats som 6000. Totalt så har 86,2 ha kommit som naturtyp 2130 i indata från TUVA. Anledningen till att så många 2130 Grå dyner har tolkats som 2320 eller 2330 i denna studie är att 5 km-regeln från kust för inlandssandmarker har tolkats mindre strikt i denna studie.

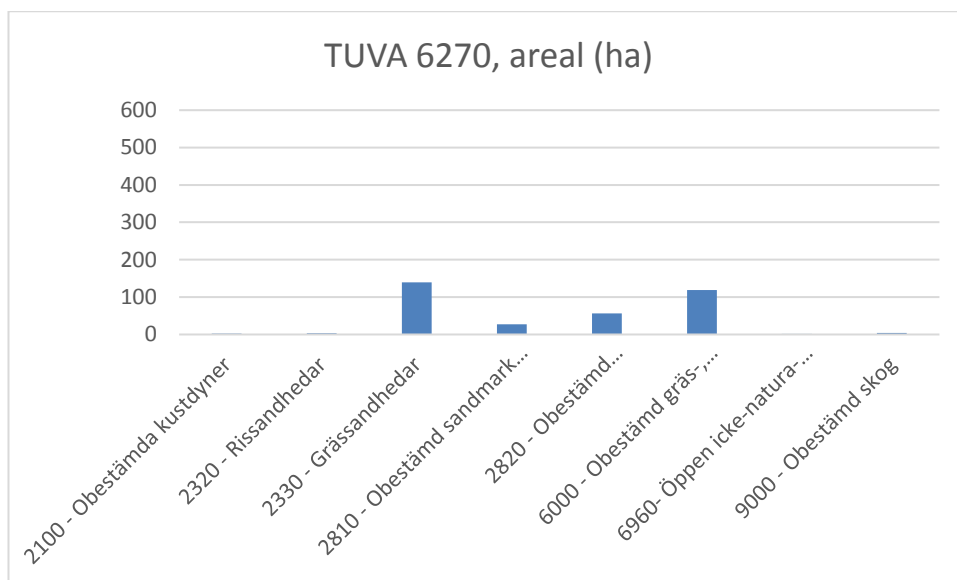
Samma mönster återfinns här som för NNK, en stor del av 4030 och 6270 från TUVA (på sandiga jordarter) har tolkats som 2320 och 2330 i denna studie. Se även figur 27 och 28 som ytterligare belyser de siffrorna. Det är även intressant att mosaikerna står för en stor del av det som tolkas som 2330 (se tabell 22), vilket stärker beslutet att ta med mosaiker med förekomst av de naturtyper som listas i tabell 4 och inte bara vid dominans, vilket var fallet i baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Exakt utfall av de naturtyper som utgör mosaikerna redovisas inte här då det blir för komplext för detta syfte. Tillsvärdare räcker det med att det ger ett bra utfall i GIS-analysen och den efterföljande ortofototolkningen.

Tabell 22. Förväxlingsmatris TUVA. Övre raden i förväxlingsmatrisen visar naturtypen i indata från TUVA, kolumnen längst till vänster visar den tolkade naturtypen. Raden längst ner visar areal per naturtyp i indata från TUVA inom testområdena. Kolumnen längst till höger visar areal tolkad naturtyp inom indata från TUVA. Arealerna är angivna i hektar (ha). Siffrorna i de två boxarna visar areal där tolkningen överensstämmer med indata, endast 2320 och 2330 har markerats. Siffror i fetstil är särskilt stora och därmed intressanta. Siffror i rött och fetstil visar summan av 2320 och 2330 för TUVA och i tolkat data och är de siffror som även redovisas i tabell 21.

Tolkat \ TUVA											Kultiverad fodermark	Mosaik	Summa (ha)
	2130	2320	2330	4030	5130	6120	6210	6230	6270	6510			
2100			4,1			2,2			2,2			0,9	9,4
2130													0,0
2320	18,0	4,3	3,9	<b>222,3</b>	2,9			3,6					<b>255,1</b>
2330	56,8	1,5	<b>136,4</b>	<b>544,5</b>	16,0	14,5	14,1	<b>139,8</b>	28,0	52,2	<b>76,0</b>		<b>1 079,9</b>
2810				16,6				3,1	27,6	2,9	1,6		51,7
2820	1,4		5,1	65,7				56,1	15,6	46,3			190,1
6000	10,0			84,4	5,6	2,3	1,8	119,2	8,2	143,6	11,4		386,5
6960		1,0		4,9				1,3	0,8	3,1	0,6		11,6
9000				2,7				3,9		2,0			8,6
<b>Summa (ha)</b>	86,2	<b>6,8</b>	<b>149,6</b>	<b>941,1</b>	24,4	16,7	16,4	4,8	<b>353,6</b>	52,7	250,0	<b>90,5</b>	<b>1 992,9</b>



Figur 27. Diagrammet visar hur indata från TUVA naturtyp 4030 i testområdena har tolkats i denna studie. Majoriteten av 4030 har tolkats som 2320 eller 2330.



Figur 28. Diagrammet visar hur indata från TUVA naturtyp 6270 i testområdena har tolkats i denna studie. En stor del av 6270 har tolkats som 2330.

### 3.2.9 Tolkad areal inom Natura 2000 eller skyddade områden

För Artikel 17-rapporteringen är det av intresse att veta hur stor del av respektive naturtyp som ligger inom Natura 2000-område eller annat skyddat område. Målet är att 20 % av en naturtyp ska vara skyddad.

Som skyddat område räknas kulturresevat, nationalpark, naturreservat och naturvårdsområde i denna studie. Natura 2000-områden redovisas separat.

Av den tolkade arealen inom testområdena ligger 64 % av naturtyperna 2320 eller 2330 inom Natura 2000-områden (se tabell 23). 27 % av naturtyperna 2320 eller 2330 ligger inom

naturreservat eller nationalpark, inga kulturresevat eller naturvårdsområden finns inom testområdena. Osäkerhetskoderna (2300, 2810 och 2820) redovisas för sig i tabell 23.

En del av Natura 2000-områdena överlappar med de skyddade områdena, därför har summa tolkat 2320/2330 och 2300/2810/2820 utanför skyddade områden inkluderats längst ner i tabell 23. Kolumnen "andel" räknar mot totala arealen tolkat inom testområdena (2 696 ha för 2320 och 2330 och 1 436 ha för 2300, 2810 och 2820, tabell 15).

I det här fallet utgör det fyra testområden inte ett representativt urval nationellt, eftersom stora delar av Revinge, Ravlunda och Laholm består av skyddad natur. Därför bör siffrorna i tabell 23 tolkas med försiktighet. Med det sagt är det fortfarande positivt att så mycket av arealen som tolkats som 2320 eller 2330 i testområdena ligger inom Natura 2000 eller skyddade områden.

**Tabell 23. Andel tolkad areal inom Natura 2000 eller skyddade områden. Kolumnen andel räknar mot totala arealen tolkat (2 696 ha för 2320 och 2330 och 1 436 ha för 2300, 2810 och 2820, tabell 15).**

<b>Tolkat inom skyddstyp</b>	<b>Areal (ha)</b>	<b>Andel (%)</b>
Tolkat 2320 eller 2330 inom N2000	1730	64 %
Tolkat 2300, 2810 eller 2820 inom N2000	327	23 %
Tolkat 2320 eller 2330 inom nationalpark	31	1 %
Tolkat 2300, 2810 eller 2820 inom nationalpark	10	1 %
Tolkat 2320 eller 2330 inom naturreservat	696	26 %
Tolkat 2300, 2810 eller 2820 inom naturreservat	140	10 %
Tolkat 2320 eller 2330 utanför skyddade områden eller N2000	898	33 %
Tolkat 2300, 2810 eller 2820 utanför skyddade områden eller N2000	1090	76 %

### 3.3 Tidsuppskattning kartering

I uppdraget har det ingått att ta fram en uppskattning på hur lång tid det tar att kartera ett område (hastighet i timmar/areal).

I detta kapitel redovisas tolkningshastighet för den potentiella inlandssandmarken (resultatet av GIS-analysen) för ett antal olika upplägg, först per län (tabell 24), sedan kustområdet (tabell 25) och sist från NNK (tabell 26) respektive TUVÅ (tabell 27).

I detta projekt har 10 946 ha av de totalt 80 064 ha (som var resultatet av GIS-analysen) ortofototolkats, d.v.s. ca 14 %. Tidsåtgången för ortofototolkningen har varit 116,5 timmar, vilket ger ett genomsnitt på 94 ha per timme. Tolkningshastigheten sträcker sig från 58 ha/timmen i testområde 3 (Laholm kommun) till 277 ha/timme i testområden 4 (Revinge).

Troligen kommer tolkningstiden att ligga någonstans mellan 50-150 ha/timme och snitta på 100 ha/timmen.

Tabell 24 visar tolkningstid baserat på 50 ha/tim., 100 ha/tim. respektive 150 ha/tim. redovisat länsvis. T.ex. M-län (Skåne) med sina 25 000 ha potentiell inlandssandmark skulle ta 250 timmar att tolka med en hastighet på 100 ha/tim.

Tabell 25 visar den beräknade tolkningshastigheten för kustområdet (5 km från kust) som exkluderades från baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013). Med en hastighet på 100 ha/tim. skulle det ta 244 timmar att tolka.

Tabell 24. Beräknad tolkningshastighet länsvis

Område	Areal (ha)	Tolkningstid baserat på 50 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 100 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 150 ha/tim.
AB	1 593	32	16	11
AC	2 190	44	22	15
BD	3 479	70	35	23
C	1 476	30	15	10
D	1 050	21	10	7
E	2 817	56	28	19
D	4 802	96	48	32
G	1 725	35	17	12
H	6 309	126	63	42
I	2 856	57	29	19
K	1 933	39	19	13
M	25 000	500	250	167
N	5 740	115	57	38
O	10 387	208	104	69
S	1 810	36	18	12
T	1 076	22	11	7
U	475	9	5	3
W	1 690	34	17	11
X	1 293	26	13	9
Y	1 415	28	14	9
Z	949	19	9	6
<b>Total areal</b>	<b>80 064</b>	<b>1601</b>	<b>801</b>	<b>534</b>

Tabell 25. Beräknad tolkningshastighet kustområde.

Område	Areal (ha)	Tolkningstid baserat på 50 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 100 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 150 ha/tim.
Kust, 5 km	24 398	488	244	163



Eftersom resultaten visade en relativt hög andel naturtyper på sandig jordart (både inom NNK och TUVA) som skulle kunna klassas annorlunda (se kapitel 3.2.8), har även två tabeller med tolkningshastighet enbart för NNK respektive TUVA inkluderats (tabell 26 och 27).

Tabell 26 visar beräknad tolkningshastighet för att gå igenom och klassa områdena från NNK som föll ut i GIS-analysen, redovisade per naturtyp. Det skulle ta 100 timmar att tolka alla naturtyper i urvalslistan (se tabell 4) med en hastighet på 100 ha/tim. De klasser som utmärkt sig i testområdena; 4030 skulle ta 13 timmar, 6270 skulle ta 14 timmar, 6911 skulle ta 26 timmar med en hastighet på 100 ha/tim.

Tabell 27 visar den beräknade tolkningshastigheten för att gå igenom och klassa områdena från TUVA som föll ut i GIS-analysen, redovisade per naturtyp. Att tolka alla områden från TUVA i resultatet från GIS-analysen med en hastighet av 100 ha/timmen skulle ta 93 timmar. Den totala arealen av indata i GIS-resultatet från NNK och TUVA är relativt lika, men det skiljer en del mellan naturtyperna.

Tabell 26. Visar beräknad tolkningshastighet för att gå igenom och klassa områdena från NNK som föll ut i GIS-analysen, redovisade per naturtyp.

NNK NATURTYP	Areal (ha)	Tolkningstid baserat på 50 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 100 ha/tim.	Tolkningstid baserat på 150 ha/tim.
2100 Obestämd, öppna kustdyner vid Atlant- och Östersjökusten (2110/2120/2130/2140/2170/2190)	487	8	5	3
2110 Fördyner	206	3	2	1
2120 Vita dyner	373	6	4	2
2130 Grå dyner	504	9	5	3
2140 Risdyner	82	1	1	1
2170 Sandvidedyner	6	0	0	0
2180 Trädklädda dyner	113	2	1	1
2181 Trädklädda dyner	7	0	0	0
2182 Trädklädda dyner	1	0	0	0
2190 Dynvåtmarker	18	0	0	0
2300 Obestämd sanddominerad mark i inlandet (2320/2330)	36	1	0	0
2320 Rissandhedar	31	1	0	0
2330 Grässandhedar	300	5	3	2
2920 Sanddominerad, icke natura- naturtyp	42	1	0	0
4030 Torra hedar	1350	23	13	9
4810 Obestämd torr-frisk hed/gräsmark nedanför trädgränsen	263	4	3	2
5130 Enbuskmarker	75	1	1	1
5131 Enbuskmarker, Enbuskmark på hed	15	0	0	0
5133 Enbuskmarker, Naturlig enbuskmark vid kust	1	0	0	0
6120 Sandstäpp	82	1	1	1
6210 Kalkgräsmarker	677	11	7	5
6211 Kalkgräsmarker, Viktiga orkidélokaler	0	0	0	0
6230 Stagg-gräsmarker	61	1	1	0
6270 Silikatgräsmarker	1365	23	14	9
6510 Slätterängar i låglandet	76	1	1	1
6910 Öppen kultiverad gräsmark	1228	21	12	8
6911 Öppen kultiverad betesmark	2617	44	26	17
<b>Summa</b>	<b>10016</b>	<b>170</b>	<b>100</b>	<b>67</b>

Tabell 27. Visar beräknad tolkningshastighet för att gå igenom och klassa områdena från TUVA som föll ut i GIS-analysen, redovisade per naturtyp.

<b>TUVA NATURTYP</b>	<b>Areal (ha)</b>	<b>Tolkningstid baserat på 50 ha/tim.</b>	<b>Tolkningstid baserat på 100 ha/tim.</b>	<b>Tolkningstid baserat på 150 ha/tim.</b>
2130 Grå dyner	334	7	3	2
2320 Rissandhedar	11	0	0	0
2330 Grässandhedar	241	5	2	2
4030 Torra hedar	1626	33	16	11
5130 Enbuskmarker	193	4	2	1
6120 Sandstjäpp	66	1	1	0
6210 Kalkgräsmarker	748	15	7	5
6230 Stagg-gräsmarker	133	3	1	1
6270 Silikatgräsmarker	2627	53	26	18
6510 Slätterängar i låglandet	322	6	3	2
<b>KULTIVERAD FODERMARK</b>	<b>1742</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>12</b>
Mosaik	1279	26	13	9
<b>Summa</b>	<b>9321</b>	<b>186</b>	<b>93</b>	<b>62</b>

### 3.4 Samverkan med befintliga inventeringar

Under projektets gång har det tagits kontakt med projektledarna för pågående karteringar för att hitta potentiella synergieffekter. Det har främst varit terrester habitatuppföljning (THUF) och Regional miljöövervakning i landskapsrutor - småbiotoper, gräsmarker och våtmarker (Remiil) som varit aktuella för detta projekt. THUF inventerar naturtyper nationellt och Remiil inventerar naturtyper regionalt.

#### 3.4.1 Terrester habitatuppföljning, THUF

Hans Gardfjell (Sveriges lantbruksuniversitet, SLU) tillfrågades angående potentiella samarbetsytor mellan denna studie och det arbete som utförs inom THUF.

De ortofototolkade testområden jämfördes mot provytor från Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS), Riksskogstaxeringen samt projektet MOTH (Monitoring of Terrestrial Habitats) som pågick åren 2010-2014 (ett eget utlägg flygbildtolkades och fältinventerades under perioden 2012-2013). Det finns ett fåtal provytor som sammanfaller med de tolkade polygonerna i testområdena.

NILS: 2 provytor (av deras totalt 7500 i hela Sverige).

Riksskogstaxeringen: 64 st. (under perioden 2012-2016).

MOTH: 13 st. fältinventerade plus ytterligare 88 st. flygbildstolkade.

Det är inte så mycket, men det kan vara en början om det finns ett intresse av att jämföra och dra nytta av befintliga inventeringar. Vi har valt att inte gå vidare med detta i dagsläget, men

det finns möjligheter att jämföra data från de fältbesökta provytorna i NILS, Riksskogstaxeringen och MOTH med de ortofototolkade ytorna inom denna studie.

### 3.4.2 Regional miljöövervakning i landskapsrutor, Remiil

Anders Glimskär (Sveriges lantbruksuniversitet, SLU) tillfrågades angående möjliga samarbetsytor mellan denna studie och Remiil respektive kvalitetsuppföljningen av Ängs- och Betesmarker (KvalÄoB).

Det finns totalt nästan 3000 provytor inom Kvalitetsuppföljningen av Ängs- och Betesmarker, men ingen av dem innehåller 2320 och endast ett fåtal provytor innehåller 2330. Slutsatsen blir därför att KvalÄoB knappast bidrar med någon information för att hitta inlandssandmarker – dels eftersom det är så få träffar, dels eftersom det rör områden som redan tidigare har klassats i Ängs- och betesmarksinventeringen och därmed bör finnas i det befintliga underlaget från TUVA.

När det gäller databasen för Remiil har det inte hunnits med att titta närmare, men troligen ser resultatet detsamma ut som för KvalÄoB gällande 2320 och 2330.

Sammanfattningsvis så ger både KvalÄoB och Remiil väldigt lite information om var man kan hitta inlandssandmarker. Däremot skulle man kunna använda valda delar av den inventeringsmetod som används inom Remiil och KvalÄoB vid kvalitetssäkring av ortofototolkningen (metoden är förhållandevis enkel och snabb). I så fall skulle det kanske även gå att jämföra data från de fåtal provytor i KvalÄoB som hade klassats som 2330.

## 3.5 Redovisning av antal timmar per arbetsmoment

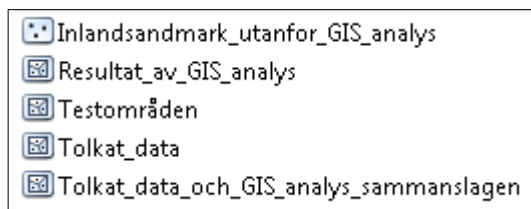
Tabell 28 visar antal timmar per arbetsmoment. Inledningsvis uppskattades det att majoriteten av tiden skulle ligga på ortofototolkningen. Det visade sig att indatapreparering och rapport/leverans var nästan lika tidskrävande, vilket är förväntat i en uppstartsfas som denna studie varit.

Tabell 28. Redovisning av utfall, antal timmar per arbetsmoment.

Arbetsmoment	Timmar
Fältkalibrering	67,5
Indatapreparering, GIS-analys	161,5
Ortofototolkning	108
Projektledning	65,5
Projektmöte	43
Rapport - leverans	122,5
<b>Summa</b>	<b>568</b>

### 3.6 Hur GIS-skikten ska användas

Tillsammans med denna rapport levereras en geodatabas (samt som ett alternativ: shape-filer) som innehåller fem stycken GIS-skikt (se figur 29):



Figur 29. Visar de GIS-skikt som ingår i geodatabasen.

**Resultat av GIS-analys**, ytskikt, visar potentiell inlandssandmark i Sverige (fjällregionen, skog och åker undantagen). Attributtabellen visar vilket indata som legat till grund för avgränsningarna. I detta skikt går det att spåra vilket indata som gett upphov till respektive polygon (se figur 30, bild A).

För att studera utfallet av GIS-analysen rekommenderas det att detta GIS-skikt används.

**Testområden**, ytskikt, visar de fyra testområden där ortofototolkning av resultatet från GIS-analysen skett.

**Tolkat data**, ytskikt, tolkad naturtyp inom testområdena. Tolkningen har skett i infraröda ortofoton. Strukturen i denna attributtabel är hämtad från Natura Naturtypskarteringen (NNK). Själva tolkningsdatabasen har skapats genom att använda den befintliga databasstrukturen och natura-koderna från NNK. Tolkningsdatabasen rensas från avgränsningar innan tolkningen startar (se figur 30, bild B). Anledningen är att de många avgränsningarna stör i en tolkningssituation. Tolkaren har istället tillgång till alla indata som ingick i GIS-analysen plus några till, dessa kan användas som stöd i tolkningen (se kapitel 2.2.4).

Dessa attributfält har använts:

N2000A, Klassad naturtyp.

BILDDAT, Bilddatum för de infraröda ortofoton som använts för den huvudsakliga ortofototolkningen.

BILDDATH, Bilddatum för historiska ortofoton om sådana använts, här har 1940-01-01 angetts för att indikera historiska bilder från 40-talet. Exakt bilddatum är inte känt.

KOMMENTAR\_2300, Kommentarsfält för tolkaren. Kommentar har lämnats vid oklarheter eller vid användandet av osäkerhetskod.

För att studera utfallet av ortofototolkningen i testområdena rekommenderas det att detta GIS-skikt används.

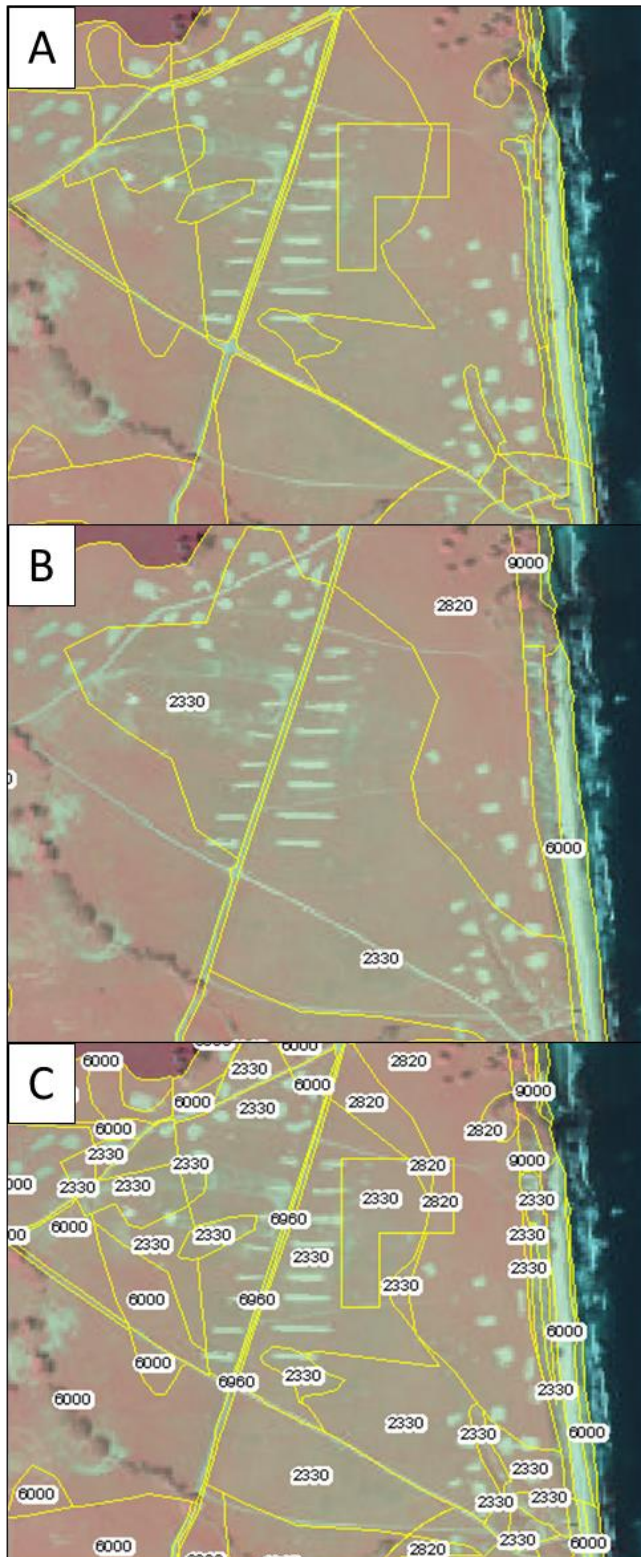
**Tolkat data och GIS-analys sammanslagen**, detta skikt är en sammanslagning av tolkat data och resultatet av GIS-analysen. Används för att jämföra tolkat data och indata från GIS-analysen och för att kunna spåra indata i den tolkade databasen (se figur 30, bild C). På så sätt får varje polygon ett ursprung (indata) och en tolkad naturtyp.

Attributtabellen har rensats, bara attributfält innehållandes information om vilket indata som legat till grund för avgränsningarna samt de attributfält som använts i tolkningen har behållits i detta GIS-skikt.

För fortsatta analyser rekommenderas det att detta GIS-skikt används.

**Inlandssandmark\_utanfor\_GIS\_analys**, punktskikt, innehåller 33 st. punkter som visar exempel på troliga inlandssandmarker som inte fallit ut i GIS-analysen. Dessa områden har fångats upp i samband med ortofototolkningen och utgör ett litet stickprov.

Detta GIS-skikt kan användas för att förbättra GIS-analysen om så önskas.



Figur 30. Figuren visar de olika stegen i studien och även de olika GIS-skikten i leveransen. Bild A visar resultatet av GIS-analysen, varje avgränsning kommer från ett indata. Dessa avgränsningar slås samman i tolkningsdatabasen för att underlätta för tolkaren. I bild B syns resultatet av ortofototolkningen, etiketterna visar tolkad naturtyp. Betydligt färre avgränsningar än i bild A var nödvändiga. För att återigen kunna utläsa ursprung från indata så har resultatet av GIS-analysen (bild A) och resultatet från ortofototolkningen (bild B) slagits samman (bild C). Detta skikt ger ett plottrigare intryck med många likadana tolkade naturtyper bredvid varandra, men var nödvändig för att kunna spåra ursprung från indata. Etiketterna visar tolkad naturtyp. Bildexemplet är taget från Ravlunda skjutfält.

## 4 Slutsatser

### 4.1 Utvärdering av metoden

#### 4.1.1 Resultat av GIS-analys och utfall av indata

Den metodik som används i denna studie tycks fungera väl. Resultatet av GIS-analysen ger 80 064 ha potentiell inlandssandmark. Testtolkningen av resultatet från GIS-analysen ger ett utfall på 25 % av naturtyperna 2320 och 2330 (sammanslaget utfall från samtliga testområden, se tabell 15). 25 % av 80 064 ha ger 20 016 ha inlandssandmark.

Ett utfall på 25 % får anses vara ett bra resultat (se tabell 15). Men i det här fallet syns en tydlig skillnad mellan de fyra testområdena där Laholm och Västerbotten uppvisar låga utfall på 5 % respektive 7 %, medan Ravlunda och Revinge uppvisar 29 % respektive 27 % i utfall. En tolkning av resultaten är att metoden fungerar väl för kartering i Skåne län, men eftersom det är känt sen tidigare att mest inlandssandmark finns i Skåne är de stora skillnaderna i utfall mest troligt en representation av landet. Utfallet kommer att variera kraftigt i olika regioner därför att förekomsten av inlandssandmark varierar kraftigt.

Om vi istället använder den lägsta siffran från tolkningen i testområdena, med ett utfall på 5 % av naturtyperna 2320 och 2330 (se tabell 13, testområde 3 -Laholm) kommer vi upp i 4 003 ha inlandssandmark, vilket fortfarande är 1 149 ha mer eller 40 % mer än baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013).

Totalt sett har det i testområdena hittats 331,2 ha 2320 och 2 365 ha 2330 (kapitel 3.2.6, tabell 15). Arealen 2330 är redan där högre än någon annan källa (tabell 1), och då har fortfarande bara 14 % av den potentiella inlandssandmarken karterats. Om dessa siffror stämmer betyder det att denna metod kommer att hitta betydligt mer inlandssandmark än vad som varit känd tidigare.

#### 4.1.2 Indata

Tabell 18 visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2330 i testområdena. Många av indata ger bra utfall, flera runt 50 %, vilket tyder på att de är relevanta att inkludera i GIS-analysen. Det är ett par stycken med siffror under 10 %: artobservation 2 unika, ledningsgata, motorbana och sandtag. Artobservationer 2 unika förekommer bara i de nordliga länen där det funnits ett testområde, den siffran är därför logisk. Ledningsgatorna har tenderat att försvinna i skogen från Fastighetskartan, ledningsgatorna skulle förmodligen dra nytta av en ny skogsmask från Nya Marktäckedata istället. Motorbana och sandtag utgör små företeelser i landskapet och det är möjligt att testområden har missat dessa.

Baserat på tabell 18 verkar inget indata vara utmärkande gällande utfall (förutom underlaget till Artikel 17-rapporteringen vilket är förväntat). Det verkar t.ex. inte vara någon större skillnad i utfall från indata från befintliga karteringar (NNK och TUVÅ) och indata från andra källor (t.ex. artobservationer, skjutfält, betesmark etc.). Samtliga indata är viktiga underlag till GIS-analysen.

Motsvarande tabell finns för 2320 (tabell 17), där redovisas betydligt lägre siffror i utfall. Bara ett indata når ett utfall på 50 %, resterande ligger mellan 0-13 %. Tolkad areal 2320 är relativt litet, det kan därför vara svårt att dra slutsatser av utfallet i tabell 17. Fokus bör snarare ligga på tabell 18 där underlaget (den tolkade arealen 2330) är större, vilket troligen ger en något säkrare bild av utfallet.



Det bör dock påpekas att man bör vara försiktig med att dra alltför långtgående slutsatser utifrån procentsiffrorna i tabell 17 och 18. Det finns en del osäkerhetsfaktorer, dels huruvida testområdena är representativa för hela landet, dels att vissa underlag, t ex motorbanor och flygfält är jämförelsevis fåtaliga och bara representeras av en handfull objekt i de undersökta områdena.

De indata som utökats jämfört med baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013) (artobservationerna, NNK och TUVA, se tabell 2) har fungerat väl och gett ett högt utfall i de ortofototolkade testområden (se tabell 18). Likaså de indata som är nya jämfört med baskarteringen 2013 (betesmark, flygfält, ledningsgata och motorbana, se tabell 2).

En GIS-analys har givetvis sina brister och kan bara bli så bra som det data en stoppar in. Jordartskartan vet vi sen tidigare har problem med noggrannheten. Artobservationer beror på tätheten av rapportörer och kommer att tunnna ut mer i glesbebyggda områden. Alla regionala floror är heller inte ännu inrapporterade i rapporteringssystemen. Men när alternativet är att kartera allting från grunden så är en GIS-analys som utgångspunkt ändå att föredra. I dagsläget behöver vi kanske inte oroa oss för vad en GIS-analys missar, utan snarare att lyckas kartera vad den fångar.

#### 4.1.3 Tillgång till ortofoton med lämpligt fotodatum

Under studiens gång har problemet med att hitta ortofoton tagna vid rätt tidpunkt dykt upp, något som även var ett problem vid baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013). Det testområde som var tänkt att ligga i Uppsala gick inte att tolka i p.g.a. för tidiga vårbilder. Detta problem går att komma runt om man är beredd på att använda äldre bilder. Ett problem blir då istället att VMS-tjänsten från Lantmäteriet inte tillhandahåller infraröda ortofoton äldre än senaste flygår. Detta är förhoppningsvis något som kommer att ändras, Lantmäteriet är medvetna om problematiken och jobbar på att ta fram en VMS-tjänst som visar årsvisa infraröda ortofoton. Tillgång till infraröda ortofoton är en förutsättning för att tolka vegetation.

#### 4.1.4 Förslag på justeringar av metoden

Risken med att utgå ifrån en GIS-analys är att områden missas. Därför har det upprättats en punkt-shapefil där sannolika inlandssandmarker som inte pekats ut i GIS-analysen har kunnat läggas in. I denna punkt-shapefil har ett trettiotal tänkbara ytor pekats ut (medföljer leveransen av databasen). Dessa synes ligga på sand men kan oftast vara klassade som åker- eller skogsmark i fastighetskartan. Områdena som pekats ut är på sin höjd stickprovsartat och har samlats in i samband med ortofototolkningen. Endast mycket sannolika och tydliga kandidater till tilläggsytor har pekats ut. En observation vad gäller fastighetskartan är att inlandssandmarker/rishedar kan vara missade och ligger som skog, anledningen är troligen att skogsmasken är gjord i svartvita ortofoton. En del geometriska fel/ generaliseringar i jordartskartan kan möjligen lokalt vara orsaken till att tänkbara ytor försvunnit. Det kan vara intressant att gå igenom detta punktskikt och se om det går att förfina GIS-analysen inför en kompletterande nationell kartering.

Fastighetskartans skogsmask är väldigt grov och vi ser exempel i tolkningen på hur ledningsgator slukas av en grov skogsmask. Där kan Nya Marktäckedata (NMD) förhoppningsvis vara en del av lösningen framöver med en mer detaljerad skogsmask. När NMD kommer ut rekommenderas det att GIS-analysen görs om och att skogen plockas från NMD istället för Fastighetskartan. Observera dock att NMD använder 10 % krontäckning som gräns för skog.

Geometrierna från GIS-analysen kan se lustiga ut eftersom de klipps mot olika indata. Små polygoner åtgärdas genom att sätta en lämplig minsta karteringsenhet och på så sätt slå ihop dem med intilliggande polygoner eller ta bort dem helt. Men slingriga polygoner är svårare att åtgärda. En del av problemet kan kanske lösas med en mer detaljerad skogsmask från NMD. Ett förslag är att låta indata från NNK och TUVA användas i sin helhet (precis som indata från ArtDatabankens underlag till Artikel 17-rapporteringen 2013 och baskarteringen från 2013) istället för att klippa dem mot skogsmasken från Fastighetskartan och åkrar från blockdatabasen.

## 4.2 Rekommendationer inför en eventuell fortsättning

I detta kapitel redovisas de rekommendationer som denna studie kommit fram till.

Resultatet av GIS-analysen ger en areal av potentiell inlandssandmark på 80 064 ha. Testtolkningen ger en ungefärlig tolkningshastighet på 100 ha/timme. Att tolka hela resultatet från GIS-analysen skulle ta 801 timmar eller 20 arbetsveckor för en tolkare. Eftersom denna studie har funnit så stor andel potentiell inlandssandmark jämfört med tidigare studier rekommenderas det att samtliga 80 064 ha karteras för att få en heltäckande bild av utbredningen av inlandssandmark i Sverige.

Om detta inte är möjligt presenteras det ett antal olika förslag nedan.

För att bäst komplettera baskarteringen från 2013 (Andersson et al., 2013) rekommenderas det att fokusera karteringen på de områden där den karteringen från 2013 brister. Utpökade områden är kustzonen (5 km från kustlinjen) och områden som saknade lämpliga ortofoton 2013.

Resultatet från GIS-analysen ger 24 398 ha potentiell inlandssandmark i kustzonen, vilket är 30 % av den totala arealen från GIS-analysen (se figur 10). Med en hastighet på 100 ha/tim. skulle det ta 244 timmar att tolka eller 6 arbetsveckor för en tolkare (se tabell 25). Testområde 1 – Ravlunda ligger delvis inom kustzonen och har uppvisat det högsta utfallet av naturtyperna 2320 och 2330 (29 %). Därför skulle det troligen ge god utdelning att kartera kustzonen, i vart fall i Skåne län.

De områden som saknade bra ortofoton under baskarteringen 2013 (Halland, Gotland och Skåne) har nu lämpliga bilder. Därför kan det vara en poäng att förlägga en kompletterande kartering till dessa områden inom en snar framtid.

Andra möjliga prioriteringar för en kartering inom området för potentiell inlandssandmark är länsvis, per indata, områden där flera indata sammanfaller eller för att rätta felklassningar inom TUVA och NNK.

Kapitel 3.1.2 redovisar resultatet av GIS-analysen per län, där går att läsa Skåne län är det län där mest potentiell inlandssandmark fallit ut i GIS-analysen. Hela 31 % av den potentiella inlandssandmarken finns i Skåne. De två testområden belägna i Skåne län har dessutom visat gott utfall (se kapitel 3.2.2 och 3.2.5). En möjlig prioritering är att enbart kartera inlandssandmark i Skåne län eftersom en kartering där troligen ger bäst utfall. Ytterligare en anledning till att prioritera Skåne län är den avsaknad av lämpliga ortofoton som gjorde att bl.a. Skåne län inte karterades fullt ut i baskarteringen 2013 (Andersson et al., 2013).

Tabell 18 visar fördelningen av indata för den areal som tolkats som naturtyp 2330 i testområdena. Många av indata ger bra utfall, flera runt 50 %, vilket tyder på att de alla är relevanta att inkludera i GIS-analysen. Det rekommenderas därför *inte* att prioritera att kartera enstaka indata (annat än för att rätta felklassningar inom NNK och TUVA).

I rapporten har flera figurer inkluderats som redovisar antal indata som sammanfaller (figur 7, 20, 22 och 24). De kan vara svåra att tyda, men det verkar inte finnas någon indikation på att fler sammanfallande indata skulle vara bättre för att hitta naturtyper i 2300-serien. Det rekommenderas därför *inte* göra en prioritering baserat på antal sammanfallande indata.

Anledningen till att så många naturtyper inkluderades i urvalet från NNK och TUVA var dels att utreda hur stor andel som förväxlats (d.v.s. naturtyper som förmodligen skulle ha klassats inom 2300-serien) och dels att göra en tidsuppskattning på hur lång tid det skulle ta att rätta detta. Resultaten visade en relativt hög andel naturtyper på sandig jordart (både inom NNK och TUVA) som skulle kunna klassas annorlunda. Förväxlingsmatriserna i tabell 20 och 22 visar att det främst är naturtyperna 4030, 6210, 6270 och 6911 i NNK och naturtyperna 4030 och 6270 i TUVA som förväxlats (t.ex. karterats som 4030 i NNK men tolkats som 2330 i denna studie). Observera att detta enbart gäller naturtyper på sandig jordart i enlighet med GIS-analysen och inte alla områden klassade som t.ex. 4030 inom NNK och TUVA. Att så hög andel av indata från NNK och TUVA klassas som 2300-serien i denna studie visar att GIS-analysen är ett bra verktyg för att finna felklassade områden.

Att gå igenom och klassa alla områdena från NNK som föll ut i GIS-analysen skulle ta 100 timmar eller 2,5 arbetsveckor för en tolkare med en hastighet på 100 ha/tim. Att tolka alla områden från TUVA i resultatet från GIS-analysen med en hastighet av 100 ha/timmen skulle ta 93 timmar. Utfallet från NNK och TUVA har varit högt, speciellt för tolkad naturtyp 2330 (se kapitel 3.2.7.2) med 42 % respektive 54 % träffsäkerhet. Många av områdena från NNK och TUVA sammanfaller dessutom, om både indata från NNK och TUVA skulle karteras skulle det förmodligen ta kortare tid än 193 timmar. Därför rekommenderas det att prioritera att rätta felklassningar inom NNK och TUVA.

De klasser som utmärkt sig i testtolkningen; 4030 skulle ta 13 timmar, 6270 skulle ta 14 timmar och 6911 skulle ta 26 timmar med en hastighet på 100 ha/tim. för indata från NNK. TUVA visar liknande siffror. Att bara kartera enstaka naturtyper går relativt snabbt, därför rekommenderas det att inte dela upp indata från NNK och TUVA utan att kartera hela arealen samtidigt.

### 4.3 Förslag på fortsatt arbete

Under arbetets gång har det kommit önskemål från ArtDatabanken om kartering av hävd, busk- och trädäckning, gödningspåverkan och förekomst av sandblottor för att kunna säga någonting om bevarandestatus inför nästa rapportering av Artikel 17. Detta är inte något vi mäktat med att hantera inom ramen för detta projekt men nedan kommer ett par förslag på hur det skulle kunna lösas på semiautomatiskt sätt. Det skulle förstås även gå att manuellt kartera dessa attribut i samband med ortfototolkningen, men då får man räkna med en rejäl sänkning av tolkningshastigheten.

Hävd är notoriskt svårt att fånga med fjärranalys och är helt beroende av fotodatum. Samma sak gäller vid fältbesök. En van tolkare kan oftast se spår av kontinuerlig hävd under bra förhållanden. För att tolka hävd är det viktigt med bra stöddata. En annan variant är att försöka gis:a fram hävd genom att titta på olika texturmått från laserdata i kombination med satellitdata. En del försök har gjorts i och med projekt åt Jordbruksverket för kontroll av blockdatabasen.

I och med lanseringen av Nya Marktäckedata under kommande år kommer ett tilläggs-kikt innehållandes busk- och trädäckning. Det skulle gå att använda i en framtida kartering av inlandssandmarkerna för att exkludera marker med för hög träd- och busktäckning.

Gödningspåverkan och sandblottor skulle kunna beräknas genom ett NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) från ortofoton. NDVI indikerar mängden levande vegetation och kan användas både för att identifiera frodiga marker (gödningspåverkade) och områden med en avsaknad av vegetation (sandblottor). Problemet är att NDVI från ortofoto är relativt data-tungt och det krävs mycket arbete för att ta fram ett rikstäckande skikt, därför är det troligen inte en rimlig insats att utföra på nationell skala. Inom NMD används NDVI från satellitbild och det kommer t.ex. en vegetationsklass inom öppen mark som visar på avsaknad av vegetation baserat på NDVI. Man bör dock ha i åtanke att NMD består av pixlar med en storlek på 10x10m, vilket kan vara för grovt för denna typ av företeelse. Däremot kan klassen "avsaknad av vegetation" komma att användas för att exkludera aktiva sand- och grustäcker.

För att säkerställa ortofototolkningen i testområdena behövs någon form av kvalitetssäkring framöver, förslagsvis stickprovsvis fältkontroll eftersom 2300-serien säkerställs bäst med artfynd. Ett förslag från Anders Glimskär (Sveriges lantbruksuniversitet, SLU) är att använda valda delar av den inventeringsmetod som används inom Remiil och KvalÄoB (metoden är förhållandevis enkel och snabb). Omfattning och kostnad är något som behöver diskuteras med Remiil.

## 5 Referenser

### 5.1 Litteratur

- Andersson, L., Nygårds, S., Ringberg, A., Baskartering av inlandssandmarker i Sverige. 2013. Redovisning av uppdrag. Naturvårdsverket, ärendenr NV-03273-13.
- Eide Wenche (red.) 2014. Arter och naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Lantmäteriet, GSD-ortofoto, senaste flygfotoår. Utfall ortofoto. 2017-12-05.
- Lantmäteriet. Produktbeskrivning: GSD-Fastighetskartan, vektor. Dokumentversion: 7.3, datum: 2017-09-27
- Metria AB, Kartering av Natura-naturtypskartor – arbetsbeskrivning. Version 4.0, 2014-10-09 (opublicerad).
- Naturvårdsverket 2011a. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. Grässandhed. NV-04493-11. Beslutad november 2011. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2011b. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. Rissandhed. NV-04493-1. Beslutad november 2011. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket. Svenska Marktäckedata (SMD) produktbeskrivning, 2014. Utgåva 1.1.
- Skånes, H., Mäki, A., Andersson, A., Flygbildstolkingsmanual för Basinventeringen Natura 2000, version 7.1. Naturvårdsverket, utfärdad 2007-12-14.
- Ängs- och betesmarksinventeringen, Metodik för inventering från och med 2016. Rapport 2017:9, Jordbruksverket.

### 5.2 Databaser, övriga indata och stöddata

- Baskartering av sandstämp på uppdrag av Naturvårdsverket, utförd av ArtDatabanken och Länsstyrelsen i Kalmar län 2015-2016.
- Biogeografiska regioner (Art- och habitatdirektivet), Fjällregion, Miljödataportalen. Hämtad: 2017-03-14
- Försvarsmaktens nationella databas "FM Datalager MO". Leveransen innehåller uppdaterade och aktuella gränser för godkända och publicerade militära övningsområden (MO): skjutfält, övningsfält, marina skjutområden. Leveransdatum 2017-10-19.
- Geografiska Sverigedata (GSD), Fastighetskartan, MY Ytskikt med heltäckande markdata (löv-, barr och fjällbjörkskog), BA Ytskikt med anläggningar eller områden (flygfält, flygplatser, motorbana), ML Linjeskikt med markdata (kustzon), QL Linjeskikt med militära områden, KL Linjeskikt med kraftledningar, Lantmäteriet, 2017-05-10.
- Geografiska Sverigedata (GSD), Terrängkartan, skjutfält och övningsfält. Lantmäteriet, 2017-05-10.
- Geografiska Sverigedata (GSD), Vägkartan, skjutfält och övningsfält. Lantmäteriet, 2017-05-10.
- Geografiska Sverigedata (GSD), Översiktskartan, skjutfält och övningsfält. Lantmäteriet, 2017-05-10.
- Jordarter 1:25 000-1:100 000, Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2017-09-01.

Jordarter 1:200 000, Västernorrland, Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2017-09-01.

Jordarter 1:250 000 Nordligaste Sverige, Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2017-09-01.

Jordarter 1:750 000 Mittnorden, Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2017-09-01.

Jordarter 1:1 000 000, Sveriges geologiska undersökning, SGU. 2016-10-31.

Jordbruksverket, Jordbruksblock, 2017. Hämtad från Geodataportalen oktober 2017.

Natura Naturtypskartan (NNK). Rikstäckande. Naturvårdsverket, uttag från VIC Natur: 2017-10-30.

Skåne från luften - flygbilder från 1940-talet på Internet. Produktion: Lantmäteriet.  
Digitalisering och distribution: GIS-centrum, Lunds universitet.

Svenska LifeWatch Analysportal, Fynddata för indikatorarter enligt Bilaga 1. Hämtad 2017-11-01. Analysportalen är finansierad av Vetenskapsrådet och Naturvårdsverket genom Svenska LifeWatch-projektet (Grant No. 829-2009-6287).

Svenska Marktäckedata (SMD). Lantmäteriet. Grus- och sandtag, Produktionsdatum: 2014-03-25.

Underlag till artikel 17-rapporteringen 2013. Areal av naturtyperna 2320 och 2330, framtaget av ArtDatabanken, 2013.

Visningstjänst höjdmodell, rikstäckande WMS-tjänst. Lantmäteriet.

Visningstjänst ortofoton, rikstäckande WMS-tjänst. Lantmäteriet.

Visningstjänst ortofoton. Infraröda ortofoton, rikstäckande WMS-tjänst. Lantmäteriet.

Visningstjänst Topografiska Webbkartan, rikstäckande WMS-tjänst. Lantmäteriet.

Ängs- och betesmarksinventeringen, TUVA 2016. Kartskiktet Ängs- och betesmarksinventeringen naturtyper. Hämtad från Jordbruksverkets hemsida: 2017-10-30.

## 6 Bilagor

### 6.1 Artlista sandmarksarter

Trivialnamn	Vetenskapligt namn	Källa till val av art
vickerglasvinge	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Larsson 2017
sandfältbågpalpmal	<i>Brachmia dimidiella</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandfältsledbandvecklare	<i>Clepsis pallidana</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
större fältmalörtsrotvecklare	<i>Cochylidia richteriana</i>	ProNatura 2013
grovfjällig hedblomstersäckmal	<i>Coleophora gnaphalii</i>	ProNatura 2013
vitribbat strandfly	<i>Conisania leineri</i>	ProNatura 2013
silverfläckt kapuschongfly	<i>Cucullia argentea</i>	ProNatura 2013
mindre blåvinge	<i>Cupido minimus</i>	ProNatura 2013
sandklövernälpalpmal	<i>Dichomeris limosellus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
mjölfly	<i>Eublemma minutata</i>	ProNatura 2013
svart violmott	<i>Heliothela wulfeniana</i>	Larsson 2017
hedblomsterstävmal	<i>Ptocheuusa inopella</i>	ProNatura 2013
sandfältljusmott	<i>Pyrausta aerealis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dubbelstreckad näbbmal	<i>Sophronia chilonella</i>	ProNatura 2013
svenskt jordfly	<i>Spaelotis clandestina</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
fältpiplärka	<i>Anthus campestris</i>	ProNatura 2013
lökroda	<i>Pelobates fuscus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandödl	<i>Lacerta agilis</i>	ProNatura 2013
vittätel	<i>Aira caryophyllea</i>	ProNatura 2013
vårtätel	<i>Aira praecox</i>	ProNatura 2013
grådådra	<i>Alyssum alyssoides</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
getväppling*	<i>Anthyllis vulneraria</i>	ProNatura 2013
grustrav	<i>Arabidopsis suecica</i>	ProNatura 2013
sandvita	<i>Berteroa incana</i>	ProNatura 2013
höstlåsbräken	<i>Botrychium multifidum</i>	ProNatura 2013
sanddådra	<i>Camelina microcarpa</i>	ProNatura 2013
sandstarr	<i>Carex arenaria</i>	ProNatura 2013
ölandsstarr	<i>Carex colchica</i>	ArtDatabanken
backstarr*	<i>Carex ericetorum</i>	ProNatura 2013
borsttätel	<i>Corynephorus canescens</i>	ProNatura 2013
gråbinka	<i>Erigeron acris</i>	ProNatura 2013
ljungögontröst	<i>Euphrasia micrantha</i>	ProNatura 2013
hårdsvingel	<i>Festuca brevipila</i>	ProNatura 2013
grusnejlika	<i>Gypsophila muralis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
hedblomster	<i>Helichrysum arenarium</i>	ProNatura 2013
blåmunkar	<i>Jasione montana</i>	ProNatura 2013
tofsäxing	<i>Koeleria glauca</i>	ProNatura 2013
spenslig ullört	<i>Logfia minima</i>	ProNatura 2013

sandlusern	<i>Medicago minima</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dvärgserradella	<i>Ornithopus perpusillus</i>	ProNatura 2013
hylsnejlika	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandtimotej	<i>Phleum arenarium</i>	ProNatura 2013
mosippa	<i>Pulsatilla vernalis</i>	ProNatura 2013
sandvide	<i>Salix repens</i> var. <i>argentea</i>	ProNatura 2013
fältvädd	<i>Scabiosa columbaria</i>	ProNatura 2013
vitknavel	<i>Scleranthus perennis</i>	ProNatura 2013
sandglim	<i>Silene conica</i>	ProNatura 2013
vårspärgel	<i>Spergula morisonii</i>	ProNatura 2013
sandkrassing	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	ProNatura 2013
backtimjan	<i>Thymus serpyllum</i>	ProNatura 2013
harklöver	<i>Trifolium arvense</i>	ProNatura 2013
sanddraba	<i>Draba nemorosa</i>	Tommy Löfgren
köttröd hattlav	<i>Baeomyces carneus</i>	ProNatura 2013
klubblav	<i>Dibaeis baeomyces</i>	ProNatura 2013
snölav	<i>Flavocetraria nivalis</i>	ProNatura 2013
blågryn	<i>Moelleropsis nebulosa</i>	ProNatura 2013
kornig filtlav	<i>Peltigera lepidophora</i>	ProNatura 2013
vårtig påskrislav	<i>Stereocaulon condensatum</i>	ProNatura 2013
sandpåskrislav	<i>Stereocaulon glareosum</i>	ProNatura 2013
stor påskrislav	<i>Stereocaulon grande</i>	ProNatura 2013
grynig påskrislav	<i>Stereocaulon incrustatum</i>	ProNatura 2013
påskrislav	<i>Stereocaulon paschale</i>	ProNatura 2013
luddig påskrislav	<i>Stereocaulon tomentosum</i>	ProNatura 2013
smal sågmossa	<i>Atrichum angustatum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandraggmossa/fjäderraggmossa	<i>Racomitrium canescens</i> (s.lat)	ArtDatabanken
sydlig grävlingmossa	<i>Pogonatum aloides</i>	ProNatura 2013
enbjörnmossa	<i>Polytrichum juniperinum</i>	ProNatura 2013
hårbjörnmossa	<i>Polytrichum piliferum</i>	ProNatura 2013
sandskruvmossa	<i>Syntrichia ruraliformis</i>	ProNatura 2013
fläckig myrlejonslända	<i>Euroleon nostras</i>	ProNatura 2013
liten myrlejonslända	<i>Myrmeleon bore</i>	ProNatura 2013
vanlig myrlejonslända	<i>Myrmeleon formicarius</i>	ProNatura 2013
	<i>Acalypta gracilis</i>	ProNatura 2013
borsttätelskinnbagge	<i>Amblytylus albidus</i>	Larsson 2017
vitbrämrad taggbening	<i>Legnotus limbosus</i>	Larsson 2017
mörkhårig sköldskinnbagge	<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	Larsson 2017
mindre taggbening	<i>Sehirus luctuosus</i>	Larsson 2017
större taggbening	<i>Sehirus morio</i>	Larsson 2017
sandkrabbspindel	<i>Xysticus sabulosus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
kilbi	<i>Aglaopis tridentata</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Ammophila campestris</i>	Bjelke & Ljungberg 2012



	<i>Ammophila pubescens</i>	ProNatura 2013
	<i>Ammophila sabulosa</i>	ProNatura 2013
alvarsandbi	<i>Andrena alfenella</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
spets sandbi	<i>Andrena apicata</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
silversandbi	<i>Andrena argentata</i>	ProNatura 2013
batavsandbi	<i>Andrena batava</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
rapssandbi	<i>Andrena bimaculata</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dådresandbi	<i>Andrena bluethgeni</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
stäppsandbi	<i>Andrena chrysoptera</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
väpplingsandbi	<i>Andrena geliae</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
väddsandbi	<i>Andrena hattorfiana</i>	Larsson 2017
guldsandbi	<i>Andrena marginata</i>	Larsson 2017
fältsandbi	<i>Andrena morawitzi</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sotsandbi	<i>Andrena nigrospina</i>	ProNatura 2013
ginstsandbi	<i>Andrena similis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sälgsandbi	<i>Andrena vaga</i>	Larsson 2017
alvarvägstekel	<i>Arachnospila alvarabnormis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
virvelvägstekel	<i>Arachnospila opinata</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
krabbvägstekel	<i>Arachnospila trivialis</i>	ProNatura 2013
flygsandvägstekel	<i>Arachnospila wesmaeli</i>	ProNatura 2013
tallmovägstekel	<i>Arachnospila westerlundii</i>	ProNatura 2013
	<i>Astata minor</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Belomicrus borealis</i>	ProNatura 2013
läppstekel	<i>Bembix rostrata</i>	ProNatura 2013
	<i>Cerceris arenaria</i>	ProNatura 2013
	<i>Cerceris quinquefasciata</i>	ProNatura 2013
vårsidenbi	<i>Colletes cunicularius</i>	ProNatura 2013
hedsidenbi	<i>Colletes fodiens</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
klöversidenbi	<i>Colletes marginatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
praktbyxbi	<i>Dasypoda hirtipes</i>	ProNatura 2013
	<i>Diodontus medius</i>	ProNatura 2013
	<i>Dryudella stigma</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
monkesolbi	<i>Dufourea halictula</i>	ProNatura 2013
	<i>Elampus constrictus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
strandriddarstekel	<i>Episyron rufipes</i>	ProNatura 2013
dyngökstekel	<i>Evagetes sahlbergi</i>	ProNatura 2013
koppargökstekel	<i>Evagetes subglaber</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
gråmyra	<i>Formica cinerea</i>	ProNatura 2013
kustbandbi	<i>Halictus confusus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
stäppbandbi	<i>Halictus leucaheneus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
storbandbi	<i>Halictus quadricinctus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
kronguldstekel	<i>Hedychridium chloropygum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
bronsguldstekel	<i>Hedychridium coriaceum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012

sandsmalbi	<i>Lasioglossum sabulosum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
kantsmalbi	<i>Lasioglossum sexmaculatum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dynsmalbi	<i>Lasioglossum tarsatum</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandjordmyra	<i>Lasius psammophilus</i>	ProNatura 2013
stortapetserarbi	<i>Megachile lagopoda</i>	Larsson 2017
havstapetserarbi	<i>Megachile leachella</i>	Larsson 2017
lusernbi	<i>Melitta leporina</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Mellinus crabroneus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandjägarstekel	<i>Methocha articulata</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
vädgökbi	<i>Nomada armata</i>	Larsson 2017
	<i>Nysson mimulus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Nysson tridens</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Oxybelus argentatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Oxybelus mandibularis</i>	ProNatura 2013
storfibblebi	<i>Panurgus banksianus</i>	Larsson 2017
småfibblebi	<i>Panurgus calcaratus</i>	ProNatura 2013
bivarg	<i>Philanthus triangulum</i>	ProNatura 2013
	<i>Podalonia hirsuta</i>	ProNatura 2013
blyvägstekel	<i>Pompilus cinereus</i>	ProNatura 2013
dvärgvägstekel	<i>Priocnemis minuta</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
ljungvägstekel	<i>Priocnemis parvula</i>	ProNatura 2013
storblodbi	<i>Sphecodes albilabris</i>	Larsson 2017
kölblodbi	<i>Sphecodes cristatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dvärgblodbi	<i>Sphecodes longulus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
pannblodbi	<i>Sphecodes miniatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
nätblodbi	<i>Sphecodes reticulatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Tachysphex obscuripennis</i>	ProNatura 2013
	<i>Tachysphex pompiliformis</i>	ProNatura 2013
rödbent pansarstekel	<i>Tiphia femorata</i>	ProNatura 2013
mindre pansarstekel	<i>Tiphia minuta</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Tiphia unicolor</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
sandäggschamp	<i>Bovista furfuracea</i>	ProNatura 2013
hedfingerschamp	<i>Clavaria argillacea</i>	ProNatura 2013
trumpetskinn	<i>Cotylidia undulata</i>	ProNatura 2013
stor diskrokschamp	<i>Disciseda bovista</i>	ProNatura 2013
liten diskrokschamp	<i>Disciseda candida</i>	ProNatura 2013
sandjordtunga	<i>Geoglossum arenarium</i>	ProNatura 2013
sandskål	<i>Geopora arenicola</i>	ProNatura 2013
knoppvaxing	<i>Hygrocybe subpapillata</i>	ProNatura 2013
sandtråding	<i>Inocybe lacera</i> var. <i>maritima</i>	ProNatura 2013
vittråding	<i>Inocybe sambucina</i>	ProNatura 2013
fårad rökschamp	<i>Lycoperdon dermoxanthum</i>	ProNatura 2013
hedrökschamp	<i>Lycoperdon ericaeum</i>	ProNatura 2013

kornig röksvamp	<i>Lycoperdon lividum</i>	ProNatura 2013
skålröksvamp	<i>Lycoperdon utriforme</i>	ProNatura 2013
ärtröksvamp	<i>Pisolithus arrhizus</i>	ProNatura 2013
hedskål	<i>Plectania melastoma</i>	ProNatura 2013
strimmig slätskivling	<i>Psilocybe montana</i>	ProNatura 2013
sandkremla	<i>Russula torulosa</i>	ProNatura 2013
stjälkröksvamp	<i>Tulostoma brumale</i>	ProNatura 2013
sandrotryffel	<i>Scleroderma septentrionale</i>	ArtDatabanken
fransig stjälkröksvamp	<i>Tulostoma fimbriatum</i> s.lat.	ArtDatabanken
fältjordstjärna	<i>Geastrum campestre</i>	ArtDatabanken
stäppjordstjärna	<i>Geastrum pseudolimbatum</i>	ArtDatabanken
liten jordstjärna	<i>Geastrum minimum</i>	ArtDatabanken
stäppfingersvamp	<i>Ramaria roellinii</i>	ArtDatabanken
	<i>Bovista graveolens</i>	ArtDatabanken
stor sandrovfluga	<i>Antipalus varipes</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
getingrovfluga	<i>Asilus crabroniformis</i>	Larsson 2017
gulhornad rovfluga	<i>Cyrtopogon luteicornis</i>	ProNatura 2013
monkeblomfluga	<i>Eumerus sabulonum</i>	ProNatura 2013
stubbhårsskuldrad rovfluga	<i>Machimus arthriticus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Phthiria canescens</i>	ProNatura 2013
	<i>Phthiria pulicaria</i>	ProNatura 2013
ljungkornlöpare	<i>Amara infima</i>	ProNatura 2013
mörk pingborre	<i>Amphimallon fallenii</i>	ArtDatabanken
sandborre	<i>Anomala dubia</i>	ProNatura 2013
bibagge	<i>Apalus bimaculatus</i>	ProNatura 2013
skoveldyngbagge	<i>Aphodius coenosus</i>	ArtDatabanken
fyrfläckig dyngbagge	<i>Aphodius quadriguttatus</i>	ArtDatabanken
hårdyngbagge	<i>Aphodius scrofa</i>	ArtDatabanken
ljungsnabblöpare	<i>Bembidion nigricorne</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
grävlöpare	<i>Broscus cephalotes</i>	ProNatura 2013
kullerlöpare	<i>Carabus convexus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Cardiophorus asellus</i>	ProNatura 2013
	<i>Cardiophorus ebeninus</i>	ProNatura 2013
	<i>Cassida seladonia</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Ceutorhynchus posthumus</i>	ProNatura 2013
	<i>Ceutorhynchus pumilio</i>	ProNatura 2013
	<i>Chrysolina analis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Chrysolina limbata</i>	ArtDatabanken
brun sandjägare	<i>Cicindela hybrida</i>	ProNatura 2013
skogssandjägare	<i>Cicindela sylvatica</i>	ArtDatabanken
	<i>Cleopomiarus micros</i>	ProNatura 2013
	<i>Coniocleonus hollbergi</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
månhornsbagge	<i>Copris lunaris</i>	ArtDatabanken

	<i>Crypticus quisquilius</i>	ProNatura 2013
	<i>Cryptocephalus sericeus</i>	ArtDatabanken
dynskulderlöpare	<i>Cymindis macularis</i>	ProNatura 2013
hedrotkrypare	<i>Diastictus vulneratus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Dicronychus equisetioides</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Galeruca interrupta</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
	<i>Glocianus moelleri</i>	ProNatura 2013
	<i>Gronops lunatus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
smal frölöpare	<i>Harpalus anxius</i>	ProNatura 2013
höstfrölöpare	<i>Harpalus autumnalis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
platt frölöpare	<i>Harpalus hirtipes</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
dysterlöpare	<i>Harpalus melancholicus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
knubbfrölöpare	<i>Harpalus picipennis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
hedfrölöpare	<i>Harpalus rufipalpis</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
oval frölöpare	<i>Harpalus servus</i>	ProNatura 2013
sandfrölöpare	<i>Harpalus smaragdinus</i>	ProNatura 2013
daggborre	<i>Maladera holosericea</i>	ArtDatabanken
	<i>Melanimon tibialis</i>	ArtDatabanken
	<i>Meligethes exilis</i>	ProNatura 2013
	<i>Meligethes lugubris</i>	ProNatura 2013
korthalsad majbagge	<i>Meloe brevicollis</i>	Larsson 2017
svart majbagge	<i>Meloe proscarabaeus</i>	Larsson 2017
violett majbagge	<i>Meloe violaceus</i>	Larsson 2017
	<i>Notoxus monoceros</i>	ProNatura 2013
öländsk kamklobagge	<i>Omophlus betulae</i>	Bjelke & Ljungberg 2012
krokhörndyvel	<i>Onthophagus fracticornis</i>	Larsson 2017
rakhörndyvel	<i>Onthophagus nuchicornis</i>	Larsson 2017
mindre hörndyvel	<i>Onthophagus similis</i>	Larsson 2017
sommarsollöpare	<i>Poecilus lepidus</i>	ProNatura 2013
sandrotkrypare	<i>Psammodytes asper</i>	ArtDatabanken
	<i>Squamapion atomarium</i>	ProNatura 2013
	<i>Strophosoma faber</i>	ArtDatabanken
	<i>Strophosoma fulvicorne</i>	ProNatura 2013
malörtsspetsvivel	<i>Taphrotopium sulcifrons</i>	ProNatura 2013
sandknotbagge	<i>Trox sabulosus</i>	Bjelke & Ljungberg 2012