

Rymdstyrelsen 244/04
Lantmäteriet 505-2005/418
Naturvårdsverket 739-4151-04 Mm
Skogsstyrelsen 806/2004 0.09
SMHI 2004/1144/180

***Redovisning av uppdrag angående behovet
av långsiktig försörjning och arkivering av
svenska fjärranalysdata***

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning med myndigheternas förslag.....	4
2	Uppdraget	5
3	Genomförda samråd	5
4	Motiv för ett satellitdataarkiv	5
5	Fjärranalysens infrastruktur	7
5.1	Mottagning, tillgänglighet, användbarhet och arkivering av satellitdata.....	7
6	Lagstiftning på fjärranalysområdet	9
7	Internationella initiativ	10
8	Behovsanalys.....	11
8.1	Operativa tillämpningar och pre-operativa utvecklingsprojekt.....	11
8.2	Behov från forskning och utveckling	14
8.3	Många tillämpningar men gemensamma behov.....	15
9	Befintliga arkiv	15
9.1	Lantmäteriets satellitbilsarkiv	15
9.2	Andra länders och organisationers fjärranalysarkiv	16
9.2.1	Norskt Satellitdataarkiv	17
9.2.2	USA.....	18
9.2.3	FRANKRIKE	18
9.2.4	KANADA.....	18
9.2.5	EUMETSAT.....	19
9.2.6	European Space Agency (ESA)	19
10	Myndigheternas ansvar för geografiska data.....	20
10.1	Lantmäteriets uppgifter inom informationsförsörjningen	20
10.2	Rymdstyrelsens fjärranalysarbete	20
10.3	SMHI:s ansvar för geografiska data.....	21
10.4	Lantmäteriutredningens förslag om samordningsansvaret för geoinformation	21
11	Datapolicy och nyttjanderätter	22
12	Förslag till fjärranalysarkiv	23
12.1	Arkivlösning.....	23
12.1.1	Arkivets funktion.....	23
12.1.2	Arkivansvarig myndighet.....	23
12.1.3	Användarnas inflytande över arkivet	24
12.1.4	Arkivets innehåll	24
12.1.5	Arkivets tillgänglighet.....	25
12.1.6	Hållbar arkivering	25
12.1.7	Kostnadsberäkningar och finansiering	25
12.1.8	Årliga Sverige-täckningar	25
12.1.9	Historiska dataset	25
12.1.10	Upprätta arkivet och göra det tillgängligt	25
12.1.11	Driftskostnader	26
12.1.12	Finansiering.....	26
12.1.13	Kostnadssammanställning.....	26
13	Övriga förslag	27
13.1	Ökat behov av samordning.....	27
13.2	GMES och GEO.....	28
Bilaga 1: Användningsområden för fjärranalys	29	
Meteorologi, väderövervakning, oceanografi och hydrologi.....	29	
Länsstyrelsernas kontroll av jordbruksstöden	30	

Skogsbruket.....	31
Rennäringen	32
Miljö- och naturvårdsarbetet	32
Övervakning av oljeutsläpp.....	33
Försvarsmaktens behov	34
Forskningens behov.....	34
Bilaga 2: Genomförda samråd	40

1 Sammanfattning med myndigheternas förslag

Lantmäteriets, Naturvårdsverkets, SMHI:s, Rymdstyrelsens och Skogsstyrelsens samlade förslag bygger på slutsatsen att många myndigheter och organisationer behöver bättre tillgänglighet till samma fjärranalysdata för olika ändamål. Användningen av fjärranalysdata inom olika användningsområden utvecklas bäst genom att behoven samordnas så att ett gemensamt arkiv inrättas för tillgång till aktuella och historiska satellitdataset över Sverige. Betydande rationaliseringsvinster och kostnadsfördelar kan uppnås med ett sådant arkiv, särskilt om fjärranalysdata tillhandahålls med fleranvändarlicens. Arkivet skall uppdateras årligen och stå under gemensamt inflytande av berörda myndigheter. Arkivets innehåll skall vara tillgängligt för alla användare på lika villkor oavsett om dessa är myndigheter, organisationer, institutioner, privata företag eller enskilda personer.

Vi bedömer sammantaget att de data som i första hand bör anskaffas är årliga Sverigetäckande data från optiska satelliter med en upplösning på 10-30 meter, tagna under vegetationsperioden. Skälet är att denna typ av data för närvarande har den bredaste användningen och den största potentialen för att göra t ex förändringsanalyser, d v s jämföra bilder från olika tidsperioder. För att underlätta enkel användning av det data som arkivet innehåller är det viktigt att arkivet förses med bra katalog- och söktjänster. Förutom att införskaffa de mest intressanta dataseten, bör Sverige också ta ett ansvar för att dessa data sparas för all framtid och att de regelbundet lagras om på nya media.

Vi föreslår att Lantmäteriet får ansvaret för att inrätta och administrera arkivet av satellitdata. Det geodataråd som Lantmäteriet utredningen föreslår skall inrättas med syfte att förse Lantmäteriet med råd och synpunkter på geografisk information, bör få en rådgivande roll beträffande inköp av dataset för att ajourhålla och successivt utvidga arkivet. Övriga berörda myndigheters inflytande över arkiv och datainköp säkerställs genom deras deltagande i Geodatarådet.

Kostnaden för att inrätta ett arkiv enligt förslaget uppskattas till 3 MSEK. Kostnaden för att förse arkivet med de viktigaste historiska dataseten för att möjliggöra förändringsstudier beräknas till 2,6 MSEK. Sammantaget innebär detta engångskostnader för staten med 5,6 MSEK. Kostnaden för att löpande förse arkivet med aktuella data beräknas till 5,2 MSEK per år. Driftkostnaden för arkivet beräknas uppgå till 1,6 MSEK per år som föreslås finansieras genom användaravgifter för datauttag. Myndigheterna föreslår att genomförandet av arkivet i övrigt finansieras genom att regeringen engångsvis ökar anslaget till Lantmäteriet med 5,6 MSEK under 2006 och att regeringen ökar det årliga anslaget till Lantmäteriet med 5,2 MSEK fr.o.m. 2006.

Vi föreslår också att ett nationellt satellitdataarkiv bör samordnas med en svensk GMES/GEO strategi. Regeringen bör också bestämma om innehållet i övrigt i en sådan strategi, till stöd för svenskt agerande i internationella GMES- och GEO-sammanhang.

Slutligen ser Lantmäteriet, Naturvårdsverket, SMHI, Rymdstyrelsen och Skogsstyrelsen ett stort behov av stärka de samordnande funktionerna på fjärranalysområdet för att underlätta för forskning, utveckling och tillämpning av fjärranalys. Som komplement till det föreslagna arkivet, avser därför Rymdstyrelsen att som en servicefunktion inom ramen för sitt myndighetsansvar, förmedla information om hur man går till väga för att få tillgång till olika slags data, relevant data policy, priser, etc. Möjligheterna ökar därmed också till samordningsvinster för svenska användare, t ex billigare data genom fleranvändarlicenser och snabbare datatillgång.

De data som i första hand bör arkiveras har stort värde för forskningen men det finns också intresse av andra dataset för forskningens behov. Därtill finns det dataset med nationell och regional utbredning för vissa myndigheters behov, dataset från uppdragsfinansierad information och andra. I de fall det finns en bred efterfrågan på sådana dataset, bör Lantmäteriet kunna fungera som datavärd av dessa dataset genom att placera dem i arkivet för gemensam tillgång. En sådan lösning bör betraktas som en vidareutveckling av och ett komplement till arkivfunktionen. Finansieringen bör i det fallet lösas i särskild ordning. När det gäller forskningens behov av tillkommande dataset bör berörda myndigheter som har ansvar för forskningsfinansiering stå för kostnaderna.

2 Uppdraget

Regeringen har gett i uppdrag åt Lantmäteriet, Naturvårdsverket, SMHI, Rymdstyrelsen och Skogsstyrelsen att utreda behovet av en långsiktig försörjning och arkivering av svenska fjärranalysdata och föreslå eventuella åtgärder. Rymdstyrelsen har utsetts till samordningsansvarig. Myndigheterna skall också utreda hur utnyttjandet av fjärranalys kan utvecklas inom olika användningsområden. I sin gemensamma redovisning skall en jämförelse göras med Lantmäteriets ansvar för andra geografiska data, särskilt flygfotoverksamheten, och hur arkivering av fjärranalysdata fungerar i andra länder och mellanstatliga organ med avseende på strategier, avtal och ansvarsfördelning. Samråd skall ske med andra berörda myndigheter och organisationer. Myndigheterna skall dels beakta Lantmäterietutredningens förslag (SOU 2003:111) att ge Lantmäteriet ett uttalat nationellt samordningsansvar för geografisk information, dels offentliga användares krav och behov av data, i synnerhet forskningen. Även behov till följd av internationella rapporteringskrav skall beaktas.

I redovisningen nedan lämnar myndigheterna förslag till åtgärder, redovisar beräknade kostnader och lämnar förslag till finansiering för att genomföra förslagen.

3 Genomförda samråd

Redovisningen har remitterats för synpunkter till andra berörda myndigheter och organisationer. Samråd har dessutom skett under hand med en rad berörda forskare vid olika universitet och högskolor. Sammanfattningsvis är remissinstanserna överlag positiva eller mycket positiva till myndigheternas förslag. Remissinstanserna betonar generellt att data skall vara lättillgängliga och lättanvända. Många av dem framför vikten av rimliga priser för uttag av data från arkivet. En vanlig synpunkt är att den föreslagna prisreduktionen inte är tillräcklig för att stimulera användningen av satellitdata i tillräcklig utsträckning. Helst bör data vara helt gratis. Länsstyrelserna i norra Sverige påpekar t.ex. att de trots låga priser kommer att få stora kostnader för data eftersom länen har stor utbredning. Flera remissinstanser framför önskemål om att ytterligare dataset för nationella eller regionala behov bör arkiveras och framför önskemål om att bli representerade i det föreslagna Geodatarådet. Vissa företag framför att vissa funktioner i den föreslagna arkivlösningen bör handlas upp i öppen konkurrens.

4 Motiv för ett satellitdataarkiv

För ett relativt vidsträckt och glesbefolkat land som Sverige är satellitbilder ett effektivt verktyg för att samla in värdefullt geografiskt data för olika användningsområden, t ex vädertjänst, jord- och skogsbruk samt miljöövervakning. Regelbunden tillgång till satellitdata är en viktig förutsättning för att göra viktiga analyser av t ex landskapsutvecklingen och miljötillståndet eller

för att t ex följa effekterna av klimatförändringar. För att dessa typer av analyser skall kunna genomföras är det en förutsättning att de mest värdefulla och representativa uppsättningarna av satellitdata över Sverige arkiveras regelbundet på ett varaktigt och säkert sätt. Satellitbilder har hittills enbart anskaffats av användare utifrån deras egna omedelbara behov. Till skillnad från de anslagsfinansierade flygbilderna, saknas en plan för en regelbunden uppdatering, arkiveringsfunktioner m.m.

I sammanhanget förtjänar också påpekas att teknikerna för datainsamling via flyg respektive satellit under senare år har närmat sig varandra. Detta har skett genom introduktion av digitala flygburna kameror och kommersialisering av tidigare militär teknik på satellitsidan, vilket medfört att satellitbilder med mycket hög upplösning nu också finns tillgängliga för civil användning.

Arkiveringen av fjärranalysdata över Sverige är ett nationellt intresse som Sverige självt måste ta ett aktivt ansvar för. Avsaknaden av en nationell organisation som har ansvar för arkiveringen leder till att det inte samlas data från satelliter som sammanställs till heltäckande dataset med hög kvalitet. Det skapas endast sporadiskt bilddata för begränsade områden. Kvalitén på de data som idag produceras kan också variera högst väsentligt beroende på vilken vana en beställare eller en leverantör har av att hantera dessa data.

För att rätt utnyttja de möjligheter som regelbunden mottagning av satellitbilder erbjuder så bör därför Sverige vara förutseende och se till att satellitdata regelbundet, förslagsvis årligen, arkiveras över landet och att dessa görs lätt åtkomliga för svenska behov. Inte bara offentliga myndigheters behov utan också kommersiella aktörer kan dra praktisk nytta av ett fjärranalysarkiv och bidra till att den ”kritiska massan” av gemensamt efterfrågade data ökar.

Bland flera andra skäl till att ett nationellt fjärranalysarkiv behövs kan nämnas att såväl anskaffning som arkivering av fjärranalysbilder är så kostsam för små till medelstora potentiella användare av satellitdata, att det kan hämma eller helt förhindra operativ användning, inklusive vidareförädling till massspridda produkter.

Den svenska marknaden för satellitdata är också under överskådlig tid för liten för att bära konkurrerande privata aktörer som sammantaget garanterar kostnadseffektiv och pålitlig tillgång på satellitdata med rimlig geografisk och tidsmässig täckning. Internationella organisationer (inklusive EU) och utländska företag förväntas inte heller täcka svenska behov i detta avseende. Ett skäl är att Sverige är en rätt liten och perifer marknad med delvis speciella behov, exempelvis ett stort intresse för s.k. högupplösande satellitdata (se tabell 1) lämpade för skoglig fjärranalys.

Användarna av fjärranalys har i dagsläget betydande svårigheter att få tillgång till arkiverade satellitdata genom tydliga och enhetliga presentationer, sökbara kataloger och en kundvänlig beställningstjänst. Om användaren kan ta del av intressanta dataset i en centralt tillhandahållen arkivlösning istället för att vara hänvisad till satellitägarnas olika, vitt skiftande katalogfunktioner och sökvägar, skulle det underlätta användningen av fjärranalysdata betydligt. En sådan arkivlösning bedöms vara det enskilt största bidraget till att utveckla användandet av fjärranalys.

Ett fungerande nationellt ansvar för ett arkiv med fjärranalysdata har ett brett allmännyttigt syfte. Det säkerställer att satellitdata tas över Sverige och inte går förlorat. Det ser till att grundläggande krav på kvalitet och fullständighet upprätthålls. Det gör data lätt tillgängligt för användning för såväl dagens som morgondagens tillämpningar. Inte minst förutses ett ökat intresse av att både kartlägga och följa de förändringar sker i vår miljö.

Ett satellitdataarkiv som är organiserat så att det blir lättillgängligt för olika typer av användare ligger också i linje med syftet till EG-kommissionens förslag till gemensam infrastruktur för geografisk information Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE).

5 Fjärranalysens infrastruktur

5.1 Mottagning, tillgänglighet, användbarhet och arkivering av satellitdata

Satellitdata för civil användning har rutinmässigt tagits emot och lagrats sedan 1972. På senare år har också innehållet i en del militära arkiv gjorts tillgängligt, framförallt för äldre data. Med något undantag så har samtliga satellitägare rutinmässigt arkiverat allt data som satelliterna länkat ner och överfört data till nya, lagringsbeständiga media allt efter behov. Detta gäller oavsett om bilderna innehåller användbar information eller inte. En stor del av bilderna är helt eller delvis molntäckta, vilket när det gäller optiska bilder självklart försvårar användningen om det är markytan eller vegetationen man vill studera. För radarbilder är situationen annorlunda eftersom molnigheten inte är ett hinder för användningen. I vissa fall sätter dock budget m.m. begränsningar för arkiveringsambitionerna så att man i praktiken inte hinner lagra om data till nya media innan data förstörs.

De flesta satelliter samlar inte rutinmässigt in data över det område de passerar utan endast över de områden som är programmerade, det vill säga en aktiv styrning av satelliten som oftast kräver en ekonomisk motprestation från användaren.

Det data som är lagrat i satellitoperatörernas arkiv är tillgänglig via olika kataloger, sökbara via Internet. Katalogerna har olika innehåll men generellt går det att söka fram bilder tagna inom ett visst tidsintervall över ett visst geografiskt område. I vissa fall går det också att köpa bilderna och ladda ner dem direkt till användarens dator med hjälp av olika typer av betaltjänster, men oftast går beställningen via Internet medan leveranser sker på CD/DVD mot faktura. Katalogernas användargränssnitt är inte alltid lättanvända, även om de förbättrats betydligt på senare år. Användaren måste också söka i varje satellitägares katalog för sig, vilket är en stor nackdel.

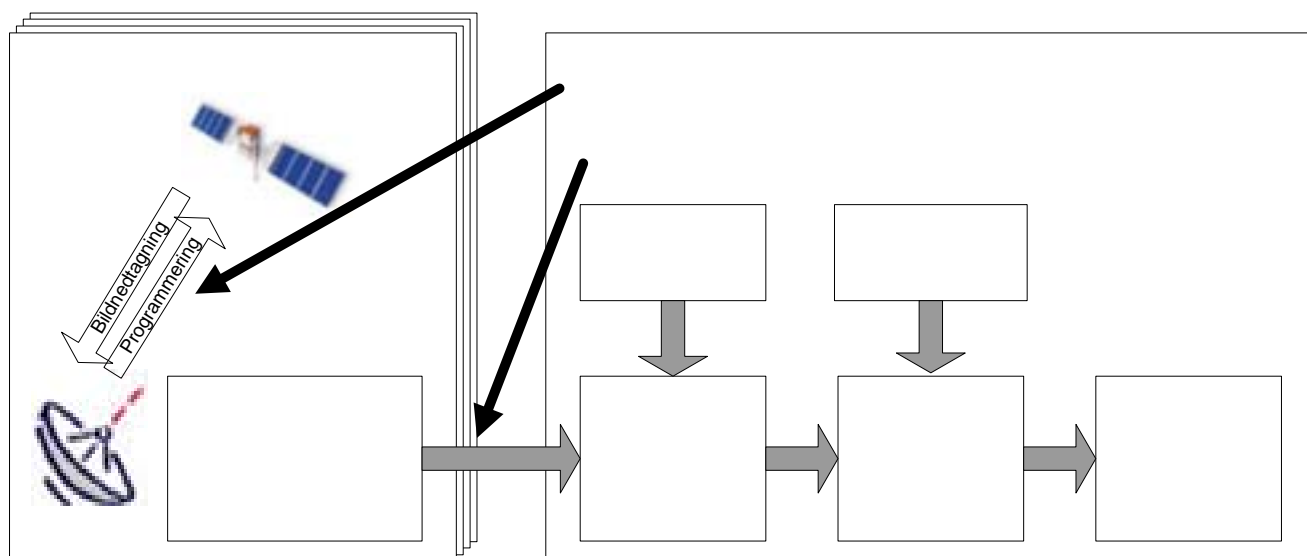
Den direkta användbarheten av data som sparats i olika arkiv är begränsad eftersom data som lagras i arkiven oftast är så ursprungligt data som möjligt, det vill säga det "råa" data som länkats ner från satelliten. Syftet är att möjliggöra framtida bearbetningar med mera avancerade metoder och teknik än vad som varit tillgängligt vid arkiveringstillfället. I de fall då det görs korrigeringar av data före arkivering så är det fråga om att korrigera för ofullständigheter inom själva systemet, t.ex. sådana som beror på att varje detektor ombord på satelliten inte fungerar på exakt samma sätt som de övriga. De data som blir resultatet av dessa korrigeringar brukar benämnas "systemkorrigerat data".

För att kunna använda en bild ur något arkiv i t.ex. en GIS-tillämpning är det nödvändigt att korrigera bilden för t ex parallaxfel på grund av höjdskillnader i terrängen så att geometrin är korrekt och homogen över hela bilden, s.k. ortokorrigerings¹. De flesta användare av satellitdata

¹ Ortokorrigerings innebär att korrigera varje pixel i bilden med hjälp av olika typer av markstöd, t.ex. inmätta markstödspunkter och höjdmodeller. Vilket markstöd och vilken teknik som används bestäms av kraven på geometrisk noggrannhet i produkten.

har enbart användning för ortokorrigerade satellitbilder. För vissa forskningsändamål krävs dock bilder som enbart är systemkorrigerade.

Figur 1: Översikt av hur det fungerar i dagsläget för att framställa en färdig GIS-anpassad produkt från satellitdata.



Den geometriska upplösningen², varierar mellan olika satelliter i intervallet ca 1 kilometer - ca 0,6 meter. Beroende bl.a. på den geometriska upplösningen täcker bilderna olika stora områden på marken. Den radiometriska upplösningen, dvs. vilka "färger" som satellitens sensorer är känslig för, varierar också mellan olika satelliter, från mikrovågor över infrarött till synligt ljus. För att kunna utgöra underlag för t.ex. vegetationstolkning m.m. bör satellitdata, precis som flygbilder också innehålla information i både de synliga och infraröda spektralbanden, dvs. de s.k. "multispektrala" banden.³

Tabell 1: Översikt av olika slags satellitsensorer⁴, typer av fjärranalysdata och hur de används

Typ av satellitsensor	Data	Användningsområde
Optiska, mycket högupplösande sensorer (exempel på satelliter: IKONOS, QuickBird)	Multispektralt 0,6 - 3 m upplösning	Bilder över mindre områden för karteringsändamål, underlag för höjdmodeller i stadsbebyggelse eller liknande. Mycket högupplösande bilder har ett värde särskilt över områden som det av olika skäl är svårt eller otillåtet att flygfotografera på konventionellt sätt. Som exempel kan nämnas kartering av flyktingläger, känsliga anläggningar som kärnkraftverk och upparbetsanläggningar, detaljerad

² Med "geometrisk upplösning" menas storleken på varje bildelement (pixel). "Geometrisk upplösning" kan också ses som ett närmevärde på det minsta föremål som kan upptäckas i bilden.

³ Med "multispektral" information förstås information som finns i flera våglängdsband, t.ex. svart/vitt, olika färger, olika typer av infrarött och ultraviolett. Dessa våglängdsband innehåller mycket mera information än en svart/vit bild. Exempelvis innehåller de infraröda banden information som är nödvändig för många vegetationstillämpningar.

⁴ Många av dagens satellitsystem kan inte klassificeras som den ena eller andra typen utan är bestyckade med sensorer av många olika slag. För en relativt heltäckande bild av satellitmissioner och instrument hänvisas till <http://www.eohandbook.com/ceos/part3d.html>.

		information över katastrofområden m.m. Användbarheten för civil spaning ligger nära de militära behoven.
Optiska högupplösande sensorer (exempel på satelliter: SPOT, Landsat TM)	Multispektralt 3-30 m upplösning	Bilder över större områden för naturresurs- och miljöövervakning för areella näringar, natur- och miljövårdsarbete. Vissa våglängdsband gör det lätt att skilja ut olika typer av vegetation
Optiska, mellanupp- lösande sensorer (exempel på satellit: Envisat/MERIS)	Multispektralt 30 – 200 m upplösning	Samma användning som de högupplösande bilderna, men med begränsad detaljrikedom och större yttäckning
Optiska, lågupplösande satellitsensorer (exempel på satelliter: NOAA/AVHRR, SPOT/VGT)	Multispektralt 200 – 1000 m upplösning	Väderövervakning med molnanalyser är den vanligaste användningen. Översiktliga bilder av mycket stora områden för vegetationskartering i stor skala, ökenutbredning eller förändring av skogsbeståndet. Ytterligare tillämpningar är havstemperaturanalyser, havsövervakning av algblomning
Radarsatelliter (exempel på satelliter: RADARSAT, ERS, ENVISAT)	Mikrovåg- strålning, 8 – 1000 m upplösning	Används operationellt framförallt inom kustbevakningen och av sjöfarten för att finna isfria farvatten, oljeutsläpp, fartygsdetektion mm. Med speciella metoder går det att detektera mycket små rörelser i jordskorpan.
Övrigt	Specifika våglängdsom- råden bestäm- da av aktuell tillämpning	De flesta instrument på civila satelliter har inte som primär uppgift att skapa bilddata med tillämpningar inom vitt skilda fält utan att fånga specifika fysiska, kemiska, biologiska, geodetiska, m.fl. egenskaper på jorden (hav eller land), i atmosfären eller i rymden.

Data från fjärranalyssatelliter lagras i allmänhet på olika typer av databand. Lagringsmedia och arkiveringsfilosofi skiljer sig mellan satellitoperatörerna. Problemen med långtidslagring av digital information är dock av allmängiltig natur och innebär bl.a. att data med visst intervall måste överföras till nya media. Skälet är att det informationsbärande skiktet med tiden separerar från plastbandet. Dessutom, även om media i sig skulle bevara informationen så krävs det fungerande utrustning för att kunna läsa informationen, vilket inte är självklart efter ett antal år och teknikskiften. Detta medför att samtliga arkiv innehavare med viss periodicitet behöver överföra informationen till nya media.

6 Lagstiftning på fjärranalysområdet

Lagen (1993:1742) om skydd för landskapsinformation innehåller bestämmelser om krav på tillstånd för bl.a. flygfotografering och upprättande av databaser med landskapsinformation samt krav på tillstånd för spridning. Med landskapsinformation avses lägesbestämd information om förhållanden på och under markytan. Bestämmelserna gäller emellertid inte registreringar som har framställts enbart med hjälp av satellitdata, under förutsättning att det inte har ställts samman med annan landskapsinformation över svenskt territorium. En bearbetning av satellitdata så att det geometriskt precisionskorrigeras innebär inte att ny information tillförts. Databaser med enbart råa eller ortokorrigerade data är därför inte tillståndspliktiga utan har undantagits. Skälen

är bl.a. ”open-skies”-principen enligt vilken data från fjärranalyssatelliter skall vara fritt tillgänglig för alla. Dessutom hävdades vid lagens tillkomst 1993 att en satellitbild inte har tillräcklig upplösningsgrad för att ge t.ex. information om militära anläggningar. En arbetsgrupp med närmast berörda myndigheter har bildats och diskuterar nu behovet av att revidera lagstiftningen ovan, p.g.a. ändrade behov och inte minst andra utgångspunkter och möjligheter i och med tillkomsten av de civila högupplösande satellitsensorerna. Myndigheterna bedömer emellertid att lagstiftningen vid en revidering inte förändrar förutsättningarna för de förslag som beskrivs i denna redovisning.

Offentlighetslagstiftningen omfattar myndigheters verksamheter, vilket innebär att tryckfrihetsförordningen, arkivlagen samt Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd om arkiv (RA-FS) är tillämpliga här. Vid utformning av ett arkiv bör särskilt reglerna i Riksarkivets föreskrifter om ändring i Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd (RA-FS 1994:2) om upptagningar för automatisk databehandling (ADB-upptagningar) beaktas. En analys av hur reglerna i 2 kap tryckfrihetsförordningen skall tillämpas i förhållande till de regler och avtal rörande upphovsrätt, fleranvändarlicenser, nyttjanderätter m.m. som nu reglerar användningen av olika typer av satellitdata bör genomföras. Det är också viktigt att ta ställning till exakt vilken data som faktiskt skall bli föremål för arkivering. Även för obehandlade data, s.k. rådata, som inkommer till arkivet måste frågan om bevarande alternativt gallring av denna utredas närmare. För gallring krävs det gallringsbeslut av Riksarkivet i enlighet med reglerna i arkivlagen.

7 Internationella initiativ

Fjärranalys har hittills i huvudsak använts för forsknings- och försvarsändamål men de senaste åren har olika initiativ tagits för att operationalisera tekniken för olika civila tillämpningar. Europa har genom initiativet Global Monitoring for Environment and Security (GMES) uppnått ett försteg framför andra länder. GMES syftar till att stimulera användningen av bl.a. fjärranalysdata på ett samordnat sätt och att utnyttja Europas ledande roll inom det globala miljö- och klimatarbetet som drivkrafter. Viktiga motiv är dels att underlätta genomförandet av gemenskapspolitiken på miljöområdet men också för att bättre kunna följa efterlevnaden av internationella miljöavtal, arbetet med hållbar utveckling och miljöbetingad säkerhet såsom naturkatastrofer. GMES bygger på att etablera handlingsprogram för insamling, utnyttjande och förmedling av miljöinformation, med fjärranalys som bärande del. I grunden handlar det dock om vad som hela tiden har varit önskvärt, nämligen att utnyttja fjärranalysdata på ett mer effektivt sätt. De globala behoven av miljöinformation har emellertid lett till krav på bättre verktyg för datainsamling med global kapacitet. Logiken i detta idékoncept har fått ett stort genomslag och har kommit att framstå som ett viktigt samarbetsområde mellan European Space Agency (ESA) och Europeiska Unionen (EU).

Ad hoc gruppen GEO – Group on Earth Observation, har tillkommit som ett resultat av det toppmöte som USA tog initiativ till sommaren 2003 på rekommendation av G8-gruppen, en sammanslutning av världens rikaste länder. Den bärande idén är att bättre tillgodose behovet av hållbara, samordnade och koordinerade jordobservationssystem, däribland fjärranalys för att bättre förstå och åtgärda globala miljöproblem. GEO tillsattes för att ta fram ett politiskt ramverk och en tioårig åtgärdsplan. Sverige är fullvärdig medlem i GEO. Tempot i GEO-processen är högt och initiativet har haft en enande effekt på de olika europeiska aktörerna inom GMES. GMES betraktas nämligen utifrån europeisk horisont som Europas svar på och bidrag till GEO. Den europeiska ståndpunkten är också att GEO bör bygga på de strukturer som redan finns och förse dem med den politiska överbyggnad som behövs. Likaså driver Europa uppfattningen att det skall vara ett öppet ”system av system” där man delar data om miljön, hellre än färdig

information och att de effekter man eftersträvar bäst uppnås genom samordning. Europa värnar alltså om sitt oberoende av miljöinformation. Värdet av sådan information som underlag för politiska beslut om åtgärder till följd av klimatförändringar eller andra miljöproblem har aktualiserats och på så sätt också fungerat pådrivande och konsoliderande för GMES. Takten i genomförandet av GMES kan därför komma att öka som ett resultat av GEO.

Den av GEO framtagna genomförandeplanen för samordnade globala observationssystem omfattar 10 år. På denna tid skall en struktur skapas för hur jordobservationsdata bättre kan samordnas, utbytas och användas i samhället än vad som är fallet i dag. Några exempel på frågor som är behjälpta av en sådan samordning är klimatförändringar, prognoser, anpassning och åtgärder, naturkatastrofer såsom översvämningar, extrema väderhändelser, vulkanutbrott, jordbävningar, tsunamis och hantering av vattenresurser i många u-länder. En rad länder, däribland Sverige, har uttryckt sitt stöd till ambitionen att skapa de observationssystem som behövs och vi har ansett oss vara beredda att medverka till förverkligandet av dem. Det finns en stor enighet bland deltagande länder om behovet av samordnade observationssystem som alla världens länder kan dra nytta av, samtidigt som inget enskilt land kan klara uppgiften på egen hand.

Myndigheterna bedömer att Sveriges medlemskap i GEO och EU:s ambitioner inom GMES ställer krav på att regeringen presenterar tydliga handlingslinjer, mål och strategier för hur vi från svensk sida kan dra nytta av och bidra till GEO och GMES. Ett nationellt fjärranalysarkiv av det slag som myndigheterna här föreslår utgör en viktig pusselbit i det arbetet. Till detta kommer vikten av att säkerställa kontinuitet i dataförsörjningen genom att nya satelliter med lämplig optisk och geometrisk upplösning regelbundet sänds upp.

GMES och GEO bedöms vara mycket viktiga internationella processer som kan utgöra bryggor till både en europeisk informationsförsörjningspolitik och internationellt samarbete för att dela data och information om miljötillståndet, av betydelse för t ex klimutforskningen.

Det faktum att GMES och GEO kan komma att definiera och driva kraven på framtida satellitdataförsörjning utgör i sig inget skäl att Sverige bör avvakta med att ta egna initiativ på området. Tvärtom bedömer vi dels att effekten av sådana internationella initiativ ligger alltför långt fram i tiden för att svenska användare kan vänta på resultatet av dem, dels att Sverige bör föregå med gott exempel och visa på en fungerande nationell lösning för att tillhandahålla satellitdata som kan komma att användas i mer storskaliga sammanhang.

8 Behovsanalys

Användningen av fjärranalysbaserade metoder i samhället varierar starkt mellan olika områden. Exempelsamlingen i Bilaga 1 sammanfattas nedan och tar utgångspunkt i de mest operationella tillämpningarna och användningsområden med störst mognadsgrad. Därutöver sker ett omfattande utvecklingsarbete av fjärranalysbaserade metoder och produkter i projekt på både nationell och internationell nivå.

För varje tillämpningsområde analyseras behovet av satellitdatabaserad information och stäms av mot hur det kan tillgodoses genom ett gemensamt satellitdataarkiv.

8.1 Operativa tillämpningar och pre-operativa utvecklingsprojekt

Meteorologi och väderövervakning är den kanske mest kända tillämpningen av fjärranalys. SMHI använder rutinmässigt satellitbilder sedan senare delen av 1960-talet. I de mest avancerade

prognosrutinerna är i dag mellan 90 och 95 % av indata satellitdata. Viktigast är de meteorologiska satelliterna med amerikanska NOAA och europeiska EUMETSAT som operatörer.

Nära kopplat till meteorologi är också luftvård/luftkvalitet och klimatologi. Klimatologi är ett väsentligt forskningsområde relaterat till satellitdata som behandlas utförligare nedan under forskningens behov. Luftvårdsmeteorologin betjänas främst indirekt av satelliter genom den generella meteorologiska infrastrukturen. Satellitdata utnyttjas vidare för att övervaka effekter av luftföroreningar (förändringsstudier), tillfälliga händelser eller långsiktiga förlopp.

SMHI använder i dag framförallt data från de lågupplösande satelliterna. Arkivering och tillgänglighet till denna typ av satellitdata är tillfredsställande löst genom existerande internationellt samarbete.

SMHI ser emellertid också ett behov av data med bättre upplösning än de i dag operationella meteorologisatelliterna, särskilt när det gäller:

- Information om utbytet mellan mark, vatten och atmosfär, gränsskiktsflöden av vatten och energi. Här behövs information om markvatten, is, snö, vegetation, albedo, mm.
- Information som är nödvändig idag för oljeskyddsberedskap, för strömmar, vattenstånd men också ett ökande informationsbehov om Östersjöns miljö.
- Den detaljerade iskartläggningen för vintersjöfarten, algbloomingsepisoder, mm

När det gäller hydrologi och oceanografi och samverkan mellan SMHI och andra myndigheter med avseende på brandrisk, iskartläggning, hydrologiska prognoser och varningar, miljö- och klimatövervakning, finns ett växande behov av annan typ av satellitdata som inte täcks av dagens meteorologiska operativa satellitsystem.

Kontroll av jordbruksstöden är kanske det mest spridda och väletablerade användningsområdet för fjärranalys inom EU. I Sverige ansvarar länsstyrelserna för kontrollen av att lantbrukarens ansökan om stöd stämmer överens med vad som uppgivits.

De bilder som behövs för detta ändamål tillhandahålls av EU. Kontrollkraven reglerar också att det dessutom behövs en täckning av mindre kontrollområden flera gånger under växtperioden. Stödkontrollens behov av satellitdata kan därför inte tillgodoses av ett tänkt satellitdataarkiv.

Skogstillämpningarna är bland de stora tillämpningarna i Sverige. Skogsbruket är en ledande användare av satellitdata i Europa och går i bräschen för flera av de operativa tillämpningarna. Bilderna är tillsammans med besöken i fält ett viktigt underlag för att kunna upprätthålla den lokala kunskapen om skogen. Skogsvårdsorganisationen (SVO) har därför under de senaste åren köpt in rikstäckande satellitdata över all mark i landet exklusive fjällområdet. Bilderna och analyserna från dessa används i huvudsak för att:

- Följa upp samtliga slutavverkningar som görs i landet
- Säkerställa att återväxtåtgärderna görs i rätt tid, i enlighet med skogsvårdslagens krav och för att styra fältbesöken till de hyggen som har det största behovet av fältkontroll
- Förse skogsägarna med skattningar av röjningsbehovet

Satellitdata används också för Sveriges Lantbruksuniversitets (SLU) och Riksskogstaxeringens arbete med att ta fram beskrivande data om skogen i Sverige, det s.k. kNN-Sverige vart femte år.

Materialet skall också användas av Skatteverket för att förbättra fastighetstaxeringen av jordbruksfastigheter och av SVO för att få uppgifter om skogsstillståndet på enskilda skogsfastigheter.

SVO har behov av en årlig täckning av Sverige under vegetationsperioden, exklusive fjällområdet, med optiska multispektrala bilder med 10-30 meters geometrisk upplösning samt lämpliga historiska dataset för att kunna göra förändringsanalyser mellan åren. Behovet tillgodoses av det satellitdataarkiv som föreslås i denna redovisning.

Rennäringen bedrivs inom ett vidsträckt område som utgör ca 40 % av Sveriges yta. Renskötselområdet samutnyttjas av många markanvändande aktörer och rennäring. Rennäring och skogsbruk är exempel på två areella näringar som påverkar varandra. Något instrument motsvarande skogsbruksplaner för renskötseln finns emellertid inte. Från samebyarna har efterfrågats ett arbetsverktyg som bättre tillgodoser behoven av renbetesförvaltning för renägarna. Med en renbruksplan skulle förutsättningar skapas att utifrån vegetations- och betestyper, skogliga variabler m.m. planera för en bärkraftig renskötsel som hållbart utnyttjar betesmarkerna anpassad till andra markanvändare och omgivande miljö. Ett utvecklingsprojekt i fyra av landets samebyar pågår för närvarande och beräknas vara avslutat under hösten 2005. Beroende på slutsatserna i utvärderingen av projektet kommer det att kunna resultera i behov av regelbundna täckningar med satellitdata över fjällområdet och angränsande skogsmarker.

Miljö- och naturvårdsarbetet är ett viktigt och ökande tillämpningsområde för fjärranalysteknik. Naturvårdsverket använder i dag satellitbaserad information för att

- Årligen uppdatera information om samtliga naturreservat
- Kartera havsstrandskustens naturvärden.
- Kartera förändringar av fjällen (betes- och slitageeffekter)

Flera pilotprojekt pågår, bl.a. om vegetationskartering av fjällen och om förbättrad rapportering enligt Kyotoprotokollet. Behov av satellitbaserad information finns också för översiktlig kartering av vegetation och marktäckning med syfte att förbättra beräkningarna av näringsläckage till sjöar, vattendrag och hav, vilket efterfrågas bl.a. av Helsingforskommissionen (HELCOM) och EU:s vattendirektiv.

Naturvårdsverket efterfrågar en årlig täckning av hela Sverige under vegetationsperioden med optiska, multispektrala bilder med 10-30 meters geometrisk upplösning samt lämpliga historiska dataset för att kunna göra förändringsanalyser mellan åren. Behovet tillgodoses av det satellitdataarkiv som föreslås i denna redovisning.

Lantmäteriets informationsförsörjning. Fjärranalys- och satellitbildsverksamheten är en integrerad del i Lantmäteriets verksamhet och passar väl in i den av Lantmäteriet utredningen föreslagna framtida rollen för Lantmäteriet. Lantmäteriet eftersträvar att i samverkan med andra myndigheter främja den nationella användningen och utvecklingen inom satellitbilds- och fjärranalysområdet. För Lantmäteriets interna verksamhet innebär det att användningen av satellitdata och fjärranalys är en integrerad del bl.a. avseende uppbyggnad och ajourhållning av Lantmäteriets grunddata. Lantmäteriet utvecklar också nya tillämpningar inom bl.a. cadastre. En annan uppgift är att verka för att svenska användares visioner och behov inom landtillämpningar blir tillgodosedda inom ramen för olika internationella initiativ, t.ex. GMES och GEO.

Ett tydligt exempel på uppbyggnad av Lantmäteriets grunddata baserat på satellitdata, är de rikstäckande datasseten GSD-Marktäckedata och svenska CORINE Land Cover. Det senare är ett bidrag till det europeiska datasetet CLC2000 och som redovisar jämförbar markanvändnings- och marktäckedata inom Europa. Det föreslagna satellitdataarkivet utgör en viktig grund för Lantmäteriet att lösa ovanstående uppgifter.

Övervakning av oljeutsläpp är en tillämpning där man med en kombination av flygburen och satellitburen radar kan upptäcka oljespill till havs i ett tidigt skede. I Sverige har Kustbevakningen nyligen inlett omfattande satellitövervakning av Östersjön och Västerhavet med radarsatelliter. Denna tillämpning är i huvudsak realtidsbaserad och kan därför inte tillgodoses genom det föreslagna satellitdataarkivet.

Försvarsmaktens behov av data över Sverige styrs i huvudsak av behovet att följa utvecklingen av t.ex. framkomligheten (nya skogsbilvägar, kalhyggen och liknande) samt för vågutbredningssimulering för radar- och radiotrafik. Det behov som finns överensstämmer därför i huvudsak med SVO:s och det satellitdataarkiv som föreslås i denna redovisning. Försvarsmaktens huvudsakliga verksamhet inriktas dock alltmer på internationella uppgifter varför behovet av satellitdata och andra geografiska data över svenskt territorium sannolikt kommer att minska.

8.2 Behov från forskning och utveckling

En viktig förutsättning för forskningen är tillgången till högt kvalificerade institutioner, med fördel internationaliserade, som innefattar en kritisk massa av spetskompetens samt med en tillfredställande institutionell infrastruktur.

Det stöd som *Rymdstyrelsen* fördelar årligen går till forskare, användare och utvecklare inom fjärranalys. Inom Rymdstyrelsens nationella program (användardelen) kan befintliga och potentiella fjärranalysanvändare söka pengar för att utveckla sitt användande av tekniken. Rymdstyrelsens stöd skall ses som ett initialt bidrag för att uppmuntra användandet av fjärranalys och framtagandet av nya produkter och tjänster. Rymdstyrelsen stöder också utvecklingsarbetet inom GMES genom bidrag till särskilda ESA-projekt, GMES Service Elements (GSE) där ett flertal svenska myndigheter deltar.

Behoven av och kraven på satellitdata från *forskningssamhället* (universitet och högskolor) kan sammanfattas som följer:

- Kostnad och tillgänglighet är hos de flesta institutioner en avgörande fråga och utgör idag en begränsning för möjligheten att utveckla produkter och tjänster till nytta för samhället. Begränsningen omfattar också utveckling av forskningen som sådan, dess kompetens och internationella konkurrenskraft.
- Det finns ett nationellt behov av både långsiktig arkivering av vissa data samt en förstärkt tillgång till aktuella data för utveckling av modern fjärranalysteknik. Att ombesörja en god tillgänglighet på aktuella och historiska data bör utvecklas till en infrastruktur för forskning. Medel för en sådan service är för närvarande svårt att få från forskningsfinansiärer. I andra länder finns föredömliga exempel på dataarkiv som står till forskningens förfogande.
- I en långsiktig arkivering är någon form av kalibrering av data (eller kalibreringsinformation i metadata) väsentligt då dessa data skall utnyttjas i kvantitativa jämförande analyser.

- Mycket talar för att det behövs en central kompetens för förberedande databearbetning så att inte varje forskare själv behöver utföra detta arbete.

Sammanfattningsvis kan viktiga forskningsbehov mötas av ett satellitdataarkiv omfattande en årlig täckning av hela Sverige under vegetationsperioden med optiska, multispektrala bilder med 10-30 meters geometrisk upplösning samt lämpliga historiska dataset för att kunna göra förändringsanalyser mellan åren.

SMHI:s forskning är till viss del inriktad på utveckling av prognoser och varningar inom meteorologi, hydrologi och oceanografi. Som framgår ovan har SMHI god tillgång till existerande data från operationella meteorologiska satellitsystem, dels genom egen mottagning, dels genom de system som det meteorologiska internationella samfundet etablerat som en gemensam infrastruktur. För klimatforskningen är emellertid ett ofta påtalat problem att det terrestra observationssystemet är underdimensionerat och ostrukturerat. Det terrestra observationssystemet behöver ge data som beskriver hydrologiska flöden och vattenstånd, grundvattennivå, vattennivå i sjöar, snötäcke, glaciär, permafrost och tjäle, albedo och vegetation (inklusive brandskador).

Ett satellitdataarkiv med de egenskaper som forskningen efterfrågar enligt ovan skulle tillföra en ny dimension till forskningsaktiviteter som är relaterade till SMHI:s klimat- och miljöprogram.

8.3 *Många tillämpningar men gemensamma behov*

Behovsanalysen visar på många olika behov av satellitbilds- och fjärranalysteknik. Behoven inom många tillämpningsområden (om än inte alla) skulle emellertid kunna mötas genom ett gemensamt satellitdataarkiv. Ett sådant arkiv bör omfatta en årlig täckning av hela Sverige under vegetationsperioden med optiska, multispektrala bilder med 10-30 meters geometrisk upplösning samt lämpliga historiska dataset för att kunna göra förändringsanalyser mellan åren.

Analysen pekar också på att datat bör vara ortokorrigerat, lättillgängligt och betydligt billigare än i dag. För att tillgodose framtida möjligheter att framställa produkter såväl som forskningens behov bör också systemkorrigerade data lagras.

9 Befintliga arkiv

9.1 *Lantmäteriets satellitbildsarkiv*

Genom avtal med respektive satellitägare är Lantmäteriet, via den affärsdrivande divisionen Metria, återförsäljare och vidareförädlare av satellitdata från samtliga kommersiellt tillgängliga satelliter. Ett av de viktigaste satellitsystemen som levererar data med bredast användning är det franska SPOT-programmet. Sverige är genom bilaterala avtal med Frankrike delägare i SPOT.

Vid övertagandet av det affärsdrivande företaget Satellitbild/Satellus från Rymdbolaget 2001 medföljde också de arkiv som detta företag byggt upp i anslutning till sin svenska och internationella affärsverksamhet under mer än 15 år. Det finns alltså ett betydande arkiv av såväl systemkorrigerade som olika typer av ortokorrigerade satellitbilder från olika satelliter men också olika typer av vegetationstolkningar m.m. över Sverige och andra länder. Det är dock viktigt att påpeka att arbetet skett på uteslutande affärsmässiga grunder efter den enskilda kundens beställning utan krav på samordning för offentliga eller gemensamma behov. Samtliga bilder har därför tagits fram på baserat på specifika kundorder och fyller därmed inte nödvändigtvis krav på

landstäckning, full GIS-användbarhet och dylikt. Tillhandahållandet av satellitbilder till kunderna följer den utveckling som gäller för flygbilder med ”on-line”- beställning över Internet.

Landstäckande historiska dataset utgörs framförallt av de s.k. EPOK-dataseten. Dessa innehåller Sverigetäckningar med data från olika amerikanska satelliter från olika tidsperioder med början redan från 1970-talet (se tabell 2). Dessa dataset möjliggör förändringsstudier, men eftersom korrigeringen är gjord utan höjdmmodell är den geometriska noggrannheten inte tillräckligt bra. För full GIS-användbarhet behöver dessa data därför bearbetas ytterligare.

I arkivet finns också ortokorrigerade täckningar över den skogbevuxna delen av Sverige, alltså i princip hela Sverige exklusive fjällområdet. Dessa täckningar har framställts på kundorder från Skogsvårdsorganisationen (SVO) och i något fall kompletterats för att täcka hela Sverige. Som underlag för produktionen av den svenska delen av den Europatäckande terrängtypsklassificeringen CORINE Land Cover och den svenska, mera detaljerade Svensk Marktäckedata (SMD) har det också tagits fram en täckning över hela Sverige, IMAGE 2000.

Tabell 2: Större multispektrala dataset över Sverige i Lantmäteriets arkiv

<i>Benämning</i>	<i>Tidsperiod</i>	<i>Sensorupplösning</i>	<i>Ortokorrigering</i>	<i>Satellit</i>
EPOK 1	1970-talet	80 m	otillräcklig	Landsat
EPOK 2	1980-talet	30 m	otillräcklig	Landsat
EPOK 3	1990-talet (2st)	30 m	otillräcklig	Landsat
SPOT 97	1997	20 m	fullgod	SPOT
SPOT 99	1999	20 m	fullgod	SPOT ¹
IMAGE 2000²	1999 -2001	30 m	fullgod	Landsat
SPOT 01	2001	30 m	fullgod	Landsat
SPOT 02	2002	30 m	fullgod	Landsat
SPOT 03	2003	10, 20 och 30 m	fullgod	SPOT 5, SPOT 4 och Landsat 5
SPOT 04	2004	10, 20 och 30 m	fullgod	SPOT 5, SPOT 4 och Landsat 5

Förklaring: Det dataset som är markerade med **fetstil täcker hela Sverige, dvs. inkl. fjällområdet** medan övriga dataset i huvudsak täcker de skogklädda delarna av Sverige.

¹ I huvudsak SPOT-data

² För IMAGE 2000 gäller att data är sambearbetat med Landsat-data med 15 m upplösning, pankromatiskt

9.2 Andra länders och organisationers fjärranalysarkiv

I vilken utsträckning som satellitdatatäckningar skall genomföras med åtföljande arkiverings- och tillgänglighetsaspekter har under åren varit föremål för diskussion i många länder. Det norska initiativet (se nedan) ligger nära de tankar som ligger till grund för regeringsuppdraget och redovisas därför mera detaljerat.

Härutöver finns det en mängd initiativ som i huvudsak tagits för att lösa en eller några användares direkta behov. Detta har i huvudsak skett på affärsrättsliga grunder och utan sidoblickar på eventuella andra behov och krav. Ett exempel på detta är den hittillsvarande situationen i Sverige som beskrivs under avsnitt 9.1.

I flera av ESA:s övriga medlemsländer finns mer eller mindre konkreta planer på att inrätta satellitdataarkiv på de grunder som ligger till grund för detta uppdrag. I Holland är redan fjärranalysdata centralt organiserat och offentligt tillgängligt, främst för forskningsändamål.

9.2.1 Norskt Satellitdataarkiv

I Norge har frågan om ett gemensamt satellitdataarkiv varit föremål för ett antal studier och utredningar. På uppdrag av miljödepartementet har en försöksperiod genomförts under perioden 1999-2003 där det sistnämnda alternativet prövats med samfinansiering från ett antal myndigheter.⁵

Statens Kartverk har varit huvudman för försöksverksamheten och huvuduppgifterna har varit att utifrån parternas databehov:

- Förhandla fram avtal med olika leverantörer och i anslutning därtill komma överens om rättigheter, priser och andra kommersiella villkor
- ”Tekniskt” inrätta satellitdataarkivet
- Etablera sök- och presentationssystem via Internet;
- Svara för olika typer av stöd till användare
- Distribuera data och svara för administrationen runt detta, inklusive fakturering av uttagskostnader, eventuell royalty m.m.

Arkivet innehåller data över de områden och med den spektrala information (svart/vitt, färg, infrarött eller olika kombinationer av dessa) som respektive part har varit intresserad av.

Den utvärdering av försöksperioden som gjorts pekar bl.a. på att organisationen varit mindre praktisk för en permanent drift. De i försöksperioden deltagande organisationerna föreslår därför att Satellitdataarkivet förs vidare som en ”nationell infrastruktur” för fjärranalysdata baserat på en fast statlig grundfinansiering, eventuellt kompletterat med betalning från användarna.

Förslaget syfte är att göra satellitdata över Norge mer tillgängligt för löpande användning, ta vara på arealdokumentation av nationell betydelse, bidra till gemensamma inköp och gemensam användning. Därmed avses kostnader för användarna bli lägre och samhällsekonomiska vinster uppstå.

Satellitdataarkivet föreslås omfatta heltäckningar över Norge med högupplösande data (10-30 m) och lågupplösande data (80-300 m) uppdaterat med viss periodicitet samt historiska dataset (t.ex. med 10-årsintervaller) för att möjliggöra förändringsstudier. Däröver föreslås också att de satellitdata som respektive organisation behöver för sina egna behov förvaltas av Satellitdataarkivet. Data i Satellitdataarkivet föreslås bli geometriskt korrigerat, arkiveras på ett hållbart sätt för framtiden och göras lättillgängligt för användarna.

I anslutning till genomförandet av stortingsbeslutet om ”Norge Digitalt” (en stor satsning på att etablera en geografisk infrastruktur i Norge)⁶ övervägs f.n. att på ett mera organiserat sätt säkra en planmässig tillgång till information över hela Norge. Satellitdataarkivet avses utgöra en del av den nationella infrastrukturen. Frågan bereds för närvarande och beslut förväntas under våren 2005.

⁵ <http://www.statkart.no/satarkiv>

⁶ <http://odin.dep.no/md/norsk/publ/stmeld/022001-040021/dok-bn.html>

9.2.2 USA

Den amerikanska regeringen och dess olika myndigheter är den största enskilda användaren av satellitdatabaserad information i världen. Detta gäller i första hand de militära myndigheterna, men också civila myndigheter är stora användare av satellitdata, t.ex. för olika typer av jordbruksstudier och miljöstudier inom och utom landet.

Det första kommersiellt tillgängliga satellitsystemet, det amerikanska statligt ägda Landsat-systemet, togs i drift 1972. EROS Data Center (EDC) etablerades för att ta emot, processa och distribuera data från Landsat-satelliterna. I dag är det US Geological Survey (USGS) som är huvudman för EDC. EDC:s arkiv innehåller allt Landsat-data som tagits emot på amerikanska mottagningsstationer och kopior på det mesta som tagits emot av andra mottagningsstationer runt om i världen eller på andra sätt. Härtill kommer de flygfoton och kartor som federala myndigheter (framförallt USGS) tagit över USA och en del data från andra amerikanska statligt finansierade satelliter.

Generellt sett gäller att EDC endast tillhandahåller s.k. systemkorrigerade data (se avsnitt 5.1). Med finansiering från amerikanska rymdflygstyrelsen NASA och med hjälp av ett utomstående företag har EDC emellertid tagit fram och tillhandahåller kostnadsfritt dataset med ortokorrigerade Landsat scener över världens landområden från tre olika tidsperioder. Ortokorrigeringen är gjord med sämre markstöd än de dataset som presenteras i avsnitt 9.1 ovan och täcker dessutom bara den södra delen av Sverige.

USGS och EDC har sök- och distributionssystem via Internet. Dessa fungerar för allt data som ligger på modernare media, men när det gäller äldre data som ännu inte är transkriberat till modernare media krävs mer manuella metoder. EDC har också samma problem med de äldre analoga högdensitetsbanden som alla andra satellitoperatörer. Arbetet pågår med att överföra data till andra media men arbetet går långsamt, bl.a. beroende på bristande medelstillelning, med åtföljande risk för att äldre data förloras.

9.2.3 FRANKRIKE

Frankrike är en av de ledande länderna i världen inom operativ fjärranalys både för militära och civila behov. På den civila sidan märks särskilt SPOT-programmet, där Sverige genom bilateralt samarbete är en av medfinansiärerna.

Franska rymdstyrelsen, CNES, svarar för SPOT-programmet och arkivering av bilderna sedan den första SPOT-satellitens uppsändning 1986. Den kommersiella sidan av detta program sköts av företaget Spot Image som också tillhandahåller satellitbilder världsvitt, både systemkorrigerade, ortokorrigerade och mera tillämpningsinriktade produkter. I Frankrike har man kommit långt när det gäller den operativa användningen av satellitdata för olika ändamål framförallt på miljöområdet men också inom kartering. Som exempel överväger franska lantmäteriet, IGN, att uppdatera de topografiska kartorna med hjälp av SPOT-data.

9.2.4 KANADA

Kanada är en annan ledande nation i världen när det gäller operativ fjärranalys. Av geografiska skäl så har Kanada på den civila sidan framförallt satsat på radarsensorer, främst för marina tillämpningar. Data tillhandahålls världsvitt genom företaget Radarsat International. Kanada har emellertid också en lång tradition när det gäller användningen av optiska satelliter

Genom sitt fjärranalyscenter, CCRS, tillhandahåller Kanada olika dataset över det egna landet. Särskilt märks GeoGratis initiativet⁷ där man kostnadsfritt tillhandahåller ett dataset över Kanada från Landsat och ett från Radarsat. Det förstnämnda innehåller såväl system- som ortokorrigerade bilder.

9.2.5 EUMETSAT

SMHI representerar Sverige i organisationen EUMETSAT. Medlemskapet betalas med anslag från staten. EUMETSAT är en operativ organisation som har driftsäkra rutiner för datadistribution och som också sköter arkivering av satellitdata. EUMETSAT har i sitt arkiv, MARF, data från 1978 och framåt från de europeiska meteorologiska satelliterna. Det svenska medlemskapet i denna organisation tryggar daglig försörjning och arkivering av EUMETSAT:s egna satellitdata.

EUMETSAT:s dataarkiv har utvecklats så att data från 1995 och framåt är lätt tillgängliga i digital form via Internet. Användare är tvungna att skaffa licens för användning och ingen användare har rätt att i sin tur sälja datat eller skapa underliggande licens. Ingen kostnad tas ut för officiell användning för forskning eller för undervisning.

9.2.6 European Space Agency (ESA)

Rymdstyrelsen representerar Sverige i ESA, som bedriver forskning och teknisk utveckling på rymdområdet. Data från ESA:s egna satelliter (i huvudsak radarsatelliter) hanteras inom ramen för markstationslösningar och datapolitics som i princip fastläggs för varje mission. I praktiken försöker man dock harmonisera datapolitiken mellan olika missioner. I varje deklaration till ett satellitprogram finns fastställt vilka regler som gäller för dataarkivering och datautnyttjande.

Tilldelningen av data sker i regel efter s.k. kategorianvändning där datatillgången är beroende av vilket ändamål som man avser att använda data till. Kategori 1 avser satellitdata för vetenskapliga syften, forskning och utveckling till reducerat pris. Särskilt utvalda forskare utses till s.k. Principal investigators (PI:s) och får del av data helt gratis. Övriga forskare kan få del av data till reducerat pris om de anger syftet, mängden data och lämnar detaljerad information om projektet och den vetenskapliga bakgrunden.

Data för operationella och kommersiella syften kallas Kategori 2 data. ESA har licensierat två konkurrerande företag som återförsäljare av ESA:s satellitdata och tjänster på marknadsmässiga villkor. Företagskonsortierna leds av det italienska företaget Eurimage respektive det franska Spot Image.

ESA använder också sina markstationer för att ta emot, processa och arkivera data från andra satelliter, t. ex. amerikanska, japanska och franska s.k. tredjepartsmissioner i ett program kallat Earthnet. Data från sådana missioner distribueras efter specifika överenskommelser med kommersiella aktörer. Earthnet tillhandahåller också historiska dataarkiv från satelliter som har upphört att fungera.

I frånvaro av en formell europeisk policy för arkivering och underhåll av data, är det Earthnets uppgift att säkerställa att alla data som mottagits och arkiverats av ESA från tidigare, nuvarande

⁷ <http://geogratias.cgdi.gc.ca/frames.html>

och framtida tredjepartsmissioner bevaras och underhålls. Samtidigt ska en effektiv datatillgång upprätthållas som medger att data kan processas och färdiga produkter kan tas fram. Detta är i princip samma krav som gäller för ESA:s egen missioner. I uppgifterna ligger också att migrera data från gamla media till nya som är mer arkivbeständiga. Earthnet omfattar numera mycket stora datamängder från hundratusentals satellitpassager som har värde för olika användningsområden såsom jord- och skogsbruk och annan markanvändning, geologi, kartografi, oceanografi och miljövard.

Data från ESA-satelliter arkiveras dock bara fem år från slutet av missionen, därefter lämnas liksom för tredjepartsmissioner inga garantier, bara att data lagras ”efter förmåga” beroende på vad som ryms i Earthnets budget, som fastställs för ett år i taget.

10 Myndigheternas ansvar för geografiska data

10.1 Lantmäteriets uppgifter inom informationsförsörjningen

Lantmäteriet är central förvaltningsmyndighet för frågor om bl.a. grundläggande geografisk- och fastighetsinformation. I denna kapacitet skall Lantmäteriet svara för försörjning med grundläggande geografisk- och fastighetsinformation och ge råd och stöd inom området. Lantmäteriet får också mot avgift bedriva uppdragsverksamhet inom sitt verksamhetsområde.

En ändamålsenlig fastighetsindelning och en effektiv försörjning med grundläggande geografisk information och fastighetsinformation skall tillgodose samhällets behov och bidra till en effektiv och långsiktigt hållbar användning av fastigheter, mark och vatten. Lantmäteriet skall hålla informationsutvecklingen dynamisk, med hänsyn till användarkrav och förändringar i omvärlden, samt geografiskt heltäckande och effektiv. Syftet är att tillhandahålla information med sådant innehåll och i sådan form att angelägna samhällsbehov tillgodoses och som svarar mot användarnas behov och efterfrågan. I verksamheten skall samverkan och upphandling i konkurrens användas i syfte att på bästa sätt nå uppsatta mål. Lantmäteriet skall verka för att användningen av den grundläggande informationen skall öka och att informationen skall komma till nytta hos allt fler användare och inom allt fler användningsområden.

Grunden för Lantmäteriets nationella åtagande inom informationsförsörjningsområdet ligger i

- Att uppgifter som kräver stort mått av likformighet eller där överblick över hela riket är nödvändig bör ligga på central nivå
- Att leda utvecklingen av vad man kan kalla den mjuka infrastrukturen, med bl.a. samverkan, samordning, rådgivning och grundtjänster
- Att fylla funktionen som militärt kartverk

Grundläggande geografisk information kräver stort mått av likformighet och behöver vara rikstäckande. Lantmäteriet har under september i enlighet med regleringsbrevet för 2004 till regeringen redovisat en långsiktig plan för perioden 2005 - 2010. I avvaktan på regeringens ställningstagande till de förslag som presenteras i denna redovisning om behovet av långsiktig försörjning och arkivering av svenska fjärranalysdata, tar långsiktplanen inte upp den frågan.

10.2 Rymdstyrelsens fjärranalysarbete

Rymdstyrelsen har inget ansvar för geografiska data. Ett av Rymdstyrelsens uppdrag är dock att öka användandet av fjärranalys. Att förbättra tillgängligheten på fjärranalysdata samt att höja kunskapsnivån om teknikens praktiska möjligheter hos både användare och metodutvecklare är prioriterade områden.

All rymdverksamhet bedrivs i internationell samverkan. Rymdstyrelsen är aktivt i ESA:s fjärranalysarbete för att medverka i gemensamma utvecklingsprojekt och bevaka svenska intressen. Bilateralt fjärranalyssamarbete bedrivs främst med Frankrike. Användarperspektivet skall prägla fjärranalysverksamheten. I de satellitprojekt för fjärranalys som Rymdstyrelsen medverkar i t.ex. SPOT-programmet, är det därför angeläget att de data som systemet genererar kommer till praktisk användning i så stor utsträckning som möjligt.

Rymdstyrelsen förvaltar inte själv några satellitdata eller fjärranalysprodukter. På uppdrag av Rymdstyrelsen svarar dock Rymdbolaget för datamottagning och arkivering av rådata, såsom atmosfärdata från forskningssatelliten Odin.

10.3 SMHI:s ansvar för geografiska data

En stor del av SMHI:s information är geografiskt lägesbunden och kan därmed presenteras i kartform. Information av denna typ finns samlad i de två databaserna Svenskt Vattenarkiv, (SVAR) och Svenskt Klimatarkiv, (KLAR). När det gäller all kartrepresentation är ett nära samarbete med Lantmäteriet en viktig förutsättning för kartläggningen och dess uppdatering. Detta innebär att SMHI i de flesta fall inte arbetar direkt med satellitdata.

SVAR innehåller idag uppgifter om avrinningsområden, sjöar, vattendrag och havsområden. Grunden för allt hydrologiskt arbete är kännedom om läge och storlek för vattensystemet och de sjöar och vattendrag som ingår. En mycket viktig uppgift är avrinningsområdets storlek på olika platser i vattensystemet. Ytvattendelaren utgör gränsen för ett avrinningsområde och den avgör vilka markområden som påverkar vattenförhållandena i en viss punkt i ett vattendrag.

SMHI arbetar för närvarande med uppbyggnaden av ett nytt vattendragsregister. Registret planeras vara klart under 2005. Sverige drabbas årligen av översvämningar med stora skador som följd. SMHI har samlat länsstyrelsernas redovisningar av översvämningsskänsliga områden i en databas. Institutet kartlägger även på uppdrag översvämningrisker.

Målsättningen med SMHI:s havsområdesregister är att det ska vara en grund för miljö- och planeringsverksamhet med anknytning till havet. Exempel på uppgifter i KLAR är meteorologiska extremer som samlats i en rekorddatabas, långtidsstatistik i form av 30 års medel- max- och minvärden för meteorologiska mätserier samt olika former av klimatkartor över Sverige. KLAR innehåller klimatstatistik och extremer för cirka 800 observationsplatser i Sverige.

När det gäller satellitdata har SMHI inte utvecklat någon långsiktig arkivfunktion. SMHI har däremot i databaser sparat aktuellt data och det data som tas emot direkt inom SMHI och som skall användas i egen operativ verksamhet, forskning och utveckling. Under 2005 pågår ett relativt omfattande utvecklingsarbete för modernisering och utökning av arkivfunktionerna.

10.4 Lantmäterikutredningens förslag om samordningsansvaret för geoinformation

Lantmäteriutredningen (SOU 2003:111) behandlar bl.a. Lantmäteriets nuvarande och framtida roll inom den grundläggande informationsförsörjningen. I denna betonas bl.a. att en effektiv och utvecklingsfrämjande infrastruktur för geografisk information och fastighetsinformation kräver ökad samverkan mellan myndigheter och med kommunerna. Utredningen föreslår bl.a. att Lantmäteriet får ett nationellt samordningsansvar för området geografisk information och fastighetsinformation. Utredningen föreslår också att olika myndigheters ansvar för att bidra till informationsinfrastrukturen bör tydliggöras samt att samverkan mellan staten och kommunerna måste vidareutvecklas. Det nationella samordningsansvaret omfattar produktion, samverkan och utveckling inom området geografisk- och fastighetsinformation. Utredningen föreslår också inrättande av ett s.k. geodataråd som bl.a. skall ta fram en nationell strategisk plan för informationsutvecklingen och bereda frågor i anslutning till Lantmäteriets samordningsroll. Vidare skall Lantmäteriet utarbeta långsiktiga planer för informationsutveckling och finansiering.

Utredningen föreslår att den internationella samverkan Lantmäteriet enligt instruktionen skall bedriva bör utvidgas till att omfatta sådan samverkan som är av betydelse inte bara för Lantmäteriet utan också för den nationella infrastrukturen inom området. Utredningen konstaterar vidare att Lantmäteriets deltagande i internationella projekt och utvecklingsverksamhet redan i dag kan sägas vara av stor betydelse, t.ex. utvecklingen av satellitbildsbaserade fjärranalysmetoder och annan utveckling i samverkan med internationella aktörer.

11 Datapolicy och nyttjanderätter

Generellt sett gäller att satellitägaren äger de bilder som satelliten genererar. Satellitägaren har oftast ett världsvitt nätverk av återförsäljare som i sin tur säljer vidare nyttjanderätter till bilderna till olika kunder på de villkor som överenskommit med satellitägaren. Äganderätten kvarstannar dock alltid hos satellitägaren och försäljningen av nyttjanderätter utgör satellitägarens viktigaste inkomstkälla.

Slutkunden köper därmed en nyttjanderätt till satellitbilden och förbinder sig i anslutning till detta inköp att iaktta vissa regler när det gäller användningen, t.ex. att inte vidareförsälja produkten. Systemet motsvarar det som gäller vid inköp av nyttjanderätten till en kommersiell dataprogramvara, t.ex. Microsofts Office-paket. Priser och övriga kommersiella och legala rättigheter och skyldigheter varierar starkt mellan olika satellitägare och typer av satellitdata.

För att kunna producera de ortokorrigerade bilder som sålts och ligger i Lantmäteriets arkiv har Lantmäteriet, via den affärsdrivande divisionen Metria, köpt en nyttjanderätt till de systemkorrigerade bilder som använts i produktionen. I vissa fall innehåller avtalen en kvarstående royaltyrätt för satellitägaren. Om nyttjanderätten till dessa bilder skall säljas vidare kan det bli aktuellt med royaltybetalningar till satellitägaren.

I branschen är det vanligt med s.k. fleranvändarlicenser, där det klargörs redan i upphandlingsskedet vilka organisationer som är slutanvändarna och villkoren för leveranser till dem. Normalt innebär en fleranvändarlicens ett visst pålägg, men eftersom det är flera som delar på kostnaden blir det billigare för respektive användare än om var och en skulle ha köpt motsvarande produkt själv.

På motsvarande sätt som för flygbaserade ortofoton, framställda inom ramen för den allmänna kartläggningen, hävdar staten via Lantmäteriet upphovsrätt till de ortokorrigerade satellitdataprodukter som framställts. Detta medför att Lantmäteriet kan tillhandahålla sådana

produkterna på villkor som Lantmäteriet fastställer, men att Lantmäteriet i förekommande fall måste betala royalt för användningen av den systemkorrigerade bilden till satellitägaren.

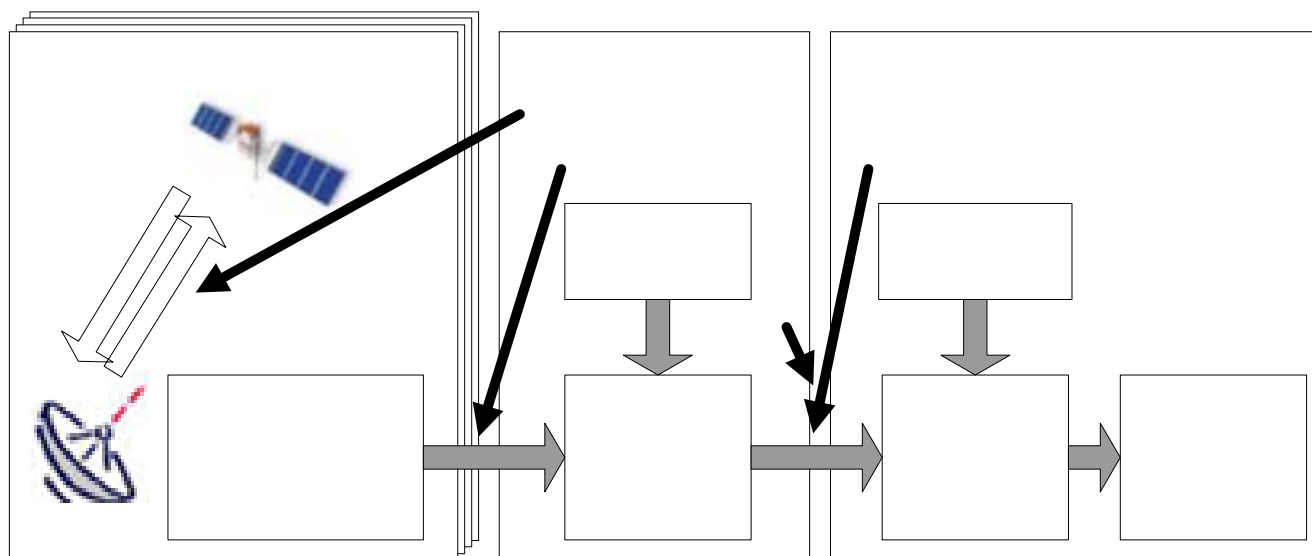
12 Förslag till fjärranalysarkiv

12.1 Arkivlösning

12.1.1 Arkivets funktion

Lantmäteriet, Naturvårdsverket, SMHI, Rymdstyrelsen och Skogsstyrelsen föreslår att satellitbilder årligen inskaffas och arkiveras över landet och att dessa görs lätt åtkomliga för svenska behov. Satellitdata utgör grunden för framtagning av värdefull geografisk information som värdesätts av offentliga och privata användare i ökande utsträckning. Särskilt de offentliga behoven tenderar att öka (se avsnitt 8) vilket leder till att kraven på offentliga initiativ och samordning också ökar. Myndigheterna bedömer att betydande rationaliseringsvinster och kostnadsfördelar kan uppnås med ett arkiv för gemensam tillgång till aktuella och historiska dataset över Sverige. I synnerhet gäller detta om användaren är intresserad av dataset som täcker ett större område eller som går att jämföra med tidigare dataset i någon form av förändringsanalys.

Figur 2: Skiss till satellitbilsarkiv och stegen mellan satellitdata och GIS-anpassad slutprodukt (jfr med motsvarande bild av dagens situation i avsnitt 5.1)



12.1.2 Arkivansvarig myndighet

Vi föreslår att Lantmäteriet utses till arkivansvarig myndighet. Lantmäteriet bör få i uppdrag att inrätta och förvalta det föreslagna arkivet som en del i informationsförsörjningen av geografiska data. Skälen för detta är att Lantmäteriet redan har motsvarande ansvar för de anslagsfinansierade flygfotoaktiviteterna och ansvarar för produktion, arkivering och tillhandahållande av flygfotoprodukter. Flygfotoverksamheten har många likheter med det som här föreslås för satellitbilsarkivet. Lantmäteriet har också erfarenhet av att tillhandahålla satellitbilsprodukter.

Myndigheterna bedömer att samordningsfördelarna bidrar till att kostnaderna för satellitbilsarkivet kan minimeras och att tillhandahållande av data kan samordnas med flygfotoverksamheten. Den föreslagna lösningen ligger också i linje med Lantmäteriutredningens förslag till utökad ansvar för Lantmäteriet (SOU: 2003:111).

12.1.3 Användarnas inflytande över arkivet

Frågor om inköp av de dataset som behöver införskaffas för att ajourhålla och successivt utvidga arkivet bör hanteras i det geodataråd som Lantmäteriutredningen föreslår skall inrättas med syfte att förse Lantmäteriet med råd och synpunkter på geografisk information. Berörda myndigheters och organisationers inflytande över beslut om inköp av dataset till satellitbilsarkivet säkerställs genom deltagande i Geodatarådet.

12.1.4 Arkivets innehåll

Lantmäteriet bör, enligt ovan föreslagen modell, (efter hörande av Geodatarådet) besluta om vilka dataset som ska inköpas till satellitdataarkivet, och hur de skall bearbetas och lagras. En förutsättning för att samordningsfördelar skall uppstå är dock att användarkraven när det gäller tidpunkt för datatagningen, geometrisk och spektral upplösning m.fl. tekniska krav överensstämmer. Baserat på behovsanalysen i avsnitt 8 föreslår vi att arkivet inledningsvis får följande innehåll:

- De bilder som passar bäst för att årligen under vegetationsperioden täcka hela Sverige har en upplösning på ca 10-30 meter och bör vara multispektrala. Skälet är att denna typ av data har den bredaste användningen och den största potentialen för att göra förändringsanalyser, d.v.s. jämföra bilder från olika tidsperioder. Hela Sveriges yta bör täckas varje år.
- För att möjliggöra förändringsanalyser behöver arkivet också innehålla historiska dataset omfattande jämförbara data. Som framgår av avsnitt 5.1 och 9 ovan så finns det betydande mängder historiska data över Sverige i olika arkiv. Av kostnads- och hanteringsskäl bör emellertid de historiska data som läggs in i arkivet begränsas till rikstäckande dataset med ca 10-års intervall, d.v.s. från 1970-, 80- och 1990-tal. De dataset som föreslås ingå är EPOK 1, EPOK 2 och IMAGE 2000, se tabell 2.
- Satellitdataarkivet bör innehålla systemkorrigerade⁸ och ortokorrigerade⁹ dataset, anpassade till Lantmäteriets standarder för geografisk information.
- Ur varje dataset bör det också framställas s.k. mosaiker där de enskilda bilderna sambearbetats till en *sömlös, molnfri* täckning. Den stora fördelen för användaren är att sådana mosaiker möjliggör inköp av ett godtyckligt område utan att behöva engagera sig i urvalet av olika scener.
- Data skall lagras med metoder som inte förstör det ursprungliga datat. Metadata (data om data) bör utformas på sådant sätt att varje enskild pixel i bilden är beskriven så fullständigt som möjligt. I det ortokorrigerade datat lagras information om eventuell molnförekomst t.ex. som molnmasker.

⁸ Arkivet bör innehålla en så "rå" version som möjligt av data att möjliggöra framtida bearbetningar. Dock bör det "råa" datat vara korrigerat för ofullständigheter inom själva systemet (se avsnitt 5.1).

⁹ Arkivet skall självklart också innehålla en bearbetad version som möter de flesta användares behov av användning i t ex olika typer av GIS-tillämpningar. Därför bör arkivet innehålla kvalitetssäkrade och validerade ortokorrigerade data.

12.1.5 Arkivets tillgänglighet

Arkivet bör etableras och förvaltas på sådant sätt att det för användaren är så enkelt som möjligt att göra uttag av det data som arkivet innehåller. Användaren skall inte behöva vara expert inom fjärranalysområdet för att kunna hitta data för sin tillämpning. I tillägg till vad som nämns ovan om arkivets innehåll ställer detta naturligtvis krav på presentationer, katalogtjänster och leveranssätt. Arkivet skall vara lätt tillgängligt för användare som vill söka efter intressanta data bland de relativt stora datamängderna i arkivet. En användarvänlig, Internetbaserad, katalog- och söktjänst bör därför tillhandahållas som portal till arkivet där användaren enkelt kan välja valfri tidpunkt och geografiskt område. Arkivets innehåll skall vara tillgängligt för alla användare på lika villkor oavsett om dessa är myndigheter, organisationer, institutioner, privata företag eller enskilda personer.

12.1.6 Hållbar arkivering

Förutom att relevanta data identifieras och sparas bör arkivansvaret också omfatta att bilderna regelbundet lagras om på nya media. I annat fall gör sig Sverige beroende av politiska processer i andra länder och att enskilda satellitägare förvaltar data över vårt land på rätt sätt. Överföringen av data på nya lagringsmedia möjliggör framtida långsiktig användning. På samma sätt som för flygbilder bör säkerhetskopior hållas av arkivet under betryggande omständigheter för att säkerställa att inte olyckshändelser såsom brand förstör lagrade data.

12.1.7 Kostnadsberäkningar och finansiering

Vårt förslag bygger på att flera användare av samma dataset kan dela på kostnaderna.

12.1.8 Årliga Sverige-täckningar

Kostnaden för att löpande förse arkivet med aktuella data beräknas till 5,2 MSEK per år. Kostnadsuppskattningarna baseras på inköp från idag fungerande datakällor, fleranvändarlicenser och det arkiv innehåll som redovisas under avsnitt 12.1.4 ovan. I kostnaderna ingår också arbetet med att lägga in dataseten i arkivet. Under de närmaste åren kommer uppsändningen av nya satelliter att säkerställa datatillgången. Prisnivåerna för data kan komma att förändras med nya datakällor och varierar beroende på sensortyp.

12.1.9 Historiska dataset

För att kunna göra förändringsanalyser föreslår myndigheterna att arkivet fördes med, dels två landstäckande historiska dataset, från de s.k. EPOK-dataseten), dels datasetet IMAGE 2000 som utgjort underlag för Svenska marktäckedata /CORINE 2000 (se avsnitt 9.1). Kostnaden för att göra de tre historiska dataseten (EPOK 1, EPOK 2 och IMAGE 2000) användbara beräknas till 2,6 MSEK. I detta ingår kostnaderna för fleranvändarlicenser, det arkiv innehåll som redovisas under avsnitt 12.1.4 och förbättring av den geometriska noggrannheten.

12.1.10 Upprätta arkivet och göra det tillgängligt

Kostnaden för att inrätta ett arkiv enligt förslaget uppskattas till 3 MSEK. Beloppet omfattar inköp av nödvändig maskinutrustning, mjukvarulicenser, samordning med Lantmäteriets tjänst för att tillhandahålla flygbilder, fleranvändarlicenser för de systemkorrigerade bilderna,

inläggning av dataseten i en databas och upprättande av en sök- och beställningstjänst via Internet.

12.1.11 Driftskostnader

Driftskostnaden för arkivet beräknas uppgår till 1,6 MSEK per år. Beloppet omfattar licenskostnader, kostnader för lagring och migrering, information och marknadsföring samt bemanning av arkivet. Bemanningen behövs för stöd till användare, samordningsaktiviteter, information och marknadsföring, kund Anpassning, leverans och administration.

12.1.12 Finansiering

Ett satellitdataarkiv enligt föreliggande förslag är en ny, kompletterande resurs för t.ex. areella näringar och miljöarbetet som inte kan ersättas med motsvarande besparing på något annat område. Med undantag för de inledande engångskostnaderna, bedömer myndigheterna att nettoutgifterna för statsbudgeten bör bli obetydliga på några års sikt. Detta förväntas åstadkommas genom en kombination av att existerade satellitdataanvändare (SVO, Naturvårdsverket m.fl.) får lägre anskaffningskostnader och att nytillkommande statliga användare kommer att kunna utföra vissa arbetsuppgifter effektivare genom att börja använda satellitdata.

Vi föreslår att datat i satellitdataarkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som gäller för flygfotodatat. Det innebär att anslagsmedel bör täcka kostnaderna för att inrätta arkivet och för anskaffning av årliga dataset. Användaravgifter bör däremot täcka satellitdataarkivets årliga driftskostnader inkl. kostnaderna för tillhandahållande. För användaren innebär detta en väsentlig prisreducering jämfört med dagens situation.

Finansieringen bör ske genom att:

- Regeringen engångsvis ökar anslaget till Lantmäteriet med 5,6 MSEK under 2006 för att täcka kostnaderna för att inrätta ett fjärranalysarkiv,
- Regeringen ökar det årliga anslaget till Lantmäteriet med 5,2 MSEK fr.o.m. 2006 för att täcka förvaltningskostnaderna för framtagning av årliga dataset över Sverige,
- Arkivets driftskostnader täcks med användaravgifter beräknade utifrån självkostnadsprincipen¹⁰. Särskild hänsyn skall tas till etablerade rabattprinciper för forskningsändamål till universitet och högskolor.

12.1.13 Kostnadssammanställning

Tabell 3: Sammanställning av kostnader (MSEK)

Kostnadspost	Engångskostnader för staten	Årliga kostnader för staten	Årliga kostnader för användare av data
Historiska dataset	2,6		
Upprätta arkivet	3,0		

¹⁰ Detaljerade priser fastställs i ett senare skede, men eftersom kostnaderna för framtagning av det årliga datasetet över Sverige täcks av anslagsmedel så medför detta en väsentlig prisreducering för ingående data jämfört med dagens situation. Exempelvis förutses att en ortokorrigerad SPOT 5 scen utan mängdrabatt kommer att kosta ca 8000:-, vilket skall jämföras med ett prislistepå ca 30.000:-.

Årliga dataset		5,2	
Driftskostnad			1,6
Summa	5,6	5,2	1,6

13 Övriga förslag

13.1 Ökat behov av samordning

Myndigheterna har identifierat ett stort behov av att stärka de samordnande funktionerna på fjärranalysområdet. Myndigheterna bedömer att det behövs särskilda myndighetsfunktioner som ytterligare underlättar för forskning, utveckling och tillämpning av fjärranalys.

Ökad efterfrågan av data, framför allt från olika myndigheter och forskningsinstitutioner, ställer nya krav på effektiv samordning av såväl inköp, lagring och tillhandahållande som relevant information om de data som är av intresse. Som beskrivits i denna redovisning kan användningen av fjärranalys inom ett område i många fall samordnas med behov inom andra tillämpningsområden, på så sätt att olika verksamheter kan dra nytta av samma dataset. Den föreslagna arkivlösningen ovan är ett exempel på hur en sådan samordning kan underlättas för ett flertal tillämpningsområden. Det finns dock andra områden, t ex på den marina sidan, där behovet av närarealtidsdata är störst och förtjänsterna med ett arkiv därför inte är lika uppenbara. Forskningens behov av data skiljer sig också i många fall från det arkiv innehåll som primärt föreslås i denna redovisning. Inte desto mindre finns även på dessa områden ett stort behov av samordning.

Som komplement till det föreslagna arkivet, avser därför Rymdstyrelsen att, inom ramen för sitt myndighetsansvar, prioritera upprättandet av en servicefunktion för forskare och myndigheter. Med en sådan funktion avser Rymdstyrelsen att på ett effektivare sätt kunna svara på eller förmedla frågor från forskare och myndigheter till berörda experter. En sådan service bör också omfatta vägledning om hur man går till väga för att få tillgång till olika dataset (utöver sådana som inte kan återfinnas i det föreslagna arkivet), data policy, priser, leverensvillkor etc. Möjligheterna ökar därmed också till samordningsvinster, till exempel billigare data och snabbare datatillgång.

Som en vidareutveckling av det föreslagna arkivet bör efterfrågan också mötas i de fall det finns en bred efterfrågan på övriga dataset t.ex. för forskningens behov, dataset med nationell och regional utbredning för vissa myndigheters behov eller dataset från uppdragsfinansierad information m.m. Lantmäteriet bör då kunna fungera som datavärd och att det föreslagna arkivet skall kunna kompletteras med sådana dataset. Finansieringen bör i det fallet lösas från fall till fall. För lagring och tillhandahållande av tillkommande dataset för forskningens behov bör finansieringen komma från myndigheter som har ansvar för forskningsfinansiering.

Ökad användning av fjärranalysdata ställer också större krav på att Rymdstyrelsen arbetar närmare användarna för att säkerställa krav på datakontinuitet med nya satelliter, avtal om datatillgång och att teknikutvecklingen går i linje med användarnas behov. Rymdstyrelsen har i det sammanhanget en viktig samordningsfunktion för att förmedla användarnas krav till satellitägare och satellitkonstruktörer inklusive de rymdmyndigheter och rymdorganisationer som berörs genom internationella samarbetsavtal med Sverige.

13.2 GMES och GEO

Myndigheterna understryker att ett satellitdataarkiv inte bör ses som en isolerad företeelse utan som en del i en mer övergripande fjärranalyspolitik. En sådan politik återstår dock att definiera och omfattas inte av detta uppdrag. Sverige är dock redan aktivt i olika internationella fora som berör användandet av fjärranalys utan att det svenska agerandet bygger på någon väldefinierad strategi. Myndigheterna bedömer att effekten av olika internationella initiativ, såsom GMES och GEO ligger alltför långt fram i tiden för att svenska dataanvändare kan vänta på resultatet av dem. Sverige bör istället föregå med gott exempel och visa på en fungerande nationell lösning för att tillhandahålla satellitdata som kan komma att användas i mer storskaliga sammanhang, t.ex. som bidrag till GMES och GEOSS.

Myndigheterna föreslår därför att ett nationellt satellitdataarkiv bör samordnas med en svensk GMES/GEO strategi. Regeringen bör också bestämma om innehållet i övrigt i en sådan strategi till stöd för svenskt agerande i GMES- och GEO-sammanhang.

Bilaga 1: Användningsområden för fjärranalys

Under de trettio till fyrtio år som fjärranalys med hjälp av satellitdata har funnits, har det självklart utvecklats nya fält för tillämpningar och forskning. Antalet satelliter med fjärranalysuppgifter är i dag ett hundratal. Tekniken ombord har utvecklats mycket och datamängderna växer snabbt. Samtidigt som viss teknik utvecklas snabbt finner man också att vissa instrument som utvecklades på 70-talet fortfarande har många väsentliga applikationer. Användningsområdena ligger ibland på en global skala med analyser och metoder som är mer eller mindre universella. Samtidigt finns det mycket lokala tillämpningar, t ex analys av en liten del av en kommun eller naturområde som sker vid endast ett tillfälle. Nedanstående sammanställning av användningsområden är inte alls fullständig men visar på några ur svenskt perspektiv viktiga fält.

Meteorologi, väderövervakning, oceanografi och hydrologi

Meteorologin har en lång tradition när det gäller satellitdata och har på många sätt varit banbrytande för operationell användning. Sedan senare delen av 60-talet har SMHI rutinmässigt använt satellitbilder. I dag används dels rent bilddata, dels sonderingar från satellit avseende temperatur, vatten i olika former, ozon med mera. Även olika typer av mikrovågsmätningar (radar) av mark- och vattenytor har kommit in i de dagliga rutinerna. Vädersatelliternas bilder används ständigt av meteorologer i väderövervakning, de skickas ut till olika kunder som behöver övervaka vädret och de finns kontinuerligt uppdaterade på Internet. Den kanske väsentligaste satellitdatabaserade informationen idag är den digitala information som assimileras genom de mycket avancerade analysmetoderna. Andelen satellitdata som underlag till prognoserna har ökat kraftigt över tiden. I de mest avancerade prognosrutinerna är mellan 90 och 95 % av indata satellitdata. Viktigast är de meteorologiska satelliterna (med NOAA och EUMETSAT som operatörer) men även europeiska forskningsatelliter bidrar med data till de dagliga produkterna.

Meteorologin behöver inte bara data från atmosfären. Allt viktigare blir den information som bidrar till utbytet mellan mark, vatten och atmosfär, gränsskiktsflöden av vatten och energi. Här behövs information om markvatten, is, snö, vegetation, albedo, mm. Detta är information som kräver satellitsystem vid sidan av de idag operationella meteorologisatelliterna.

Nära kopplat till meteorologi är också luftvård/luftkvalitet och klimatologi. Klimatologi är ett väsentligt forskningsområde relaterat till satellitdata som behandlas utförligare nedan under forskningens behov. Luftvårdsmeteorologin betjänas främst indirekt av satelliter genom den generella meteorologiska infrastrukturen. Satellitdata utnyttjas vidare för att övervaka effekter av luftföroreningar (förändringsstudier), tillfälliga händelser eller långsiktiga förlopp.

På samma sätt som för luftkvalitet är hydrologin främst beroende på den meteorologiska infrastrukturen för prognoser och varningar. Kartering av nederbörd är primärt för hydrologiska rutiner. För detta utvecklas fjärranalys genom markbunden väderradar. Denna typ av fjärranalys ligger dock utanför ämnet för detta uppdrag. Vid sidan av nederbörden finns en rad faktorer som påverkar avrinning, flöden, markvatten, vattenkvalitet, risker för översvämningar, m.m. Väsentliga karteringar är snötäcke och dess vatteninnehåll, markfuktighet/-vatten, geologiska förhållanden, vegetation, öppen eller bevuxen jordbruksmark, detaljerad topografi eller s.k. digitala höjdmodeller etc. Här finns behov för nya operativa lösningar med krav på dagliga uppdateringar och andra uppdateringar med periodicitet på många år. SMHI har startat ett

forskningsprojekt för att utveckla ett avancerat system för vattenkvalitet med sofistikerad modellering och där fjärranalys får en viktig roll.

SMHI är vidare en oceanografisk fackmyndighet. Även här är det i hög grad meteorologiska förhållanden som styr strömmar, vattenstånd, isbildning och isdrift. Hav och atmosfär är också kopplade till varandra och har en ömsesidig påverkan. De meteorologiska satelliterna som skickar ner aktuellt data med korta intervall bidrar med väsentlig information för t ex Östersjöns monitorering. SMHI har liksom för atmosfären också en prognosmodell för Östersjön och Västerhavet (HIROMB). Denna modell levererar den information som är nödvändig idag för oljeskyddsberedskap, för strömmar, vattenstånd men också mer och mer information om Östersjöns miljö. Det finns idag en utveckling mot avancerad assimilering av satellitbaserad information i denna modell. Ytvattentemperatur och is är aktuella variabler. Kontinuerlig uppdatering med hjälp av satellitdata kommer att bidra till viktiga förbättringar i prognoser för vintersjöfart, algbloomningsepisoder, mm. De meteorologiska processerna styr havet men också det omvända gäller. Förbättrade prognoser av ytvattentemperatur och is ökar säkerheten i de meteorologiska prognoserna.

När det gäller de finare rumsliga skalorna, för operativa behov såväl som forskning och utveckling finns krav som ännu inte är tillgodosedda. Det gäller bl.a. den detaljerade iskartläggningen för vintersjöfarten. Problem som ligger inom det oceanografiska fältet är till exempel övervakning av oljespill och algbloomning. Algbloomning beror på komplexa samband av fysiska, kemiska och biologiska faktorer och har mycket stor inverkan på Östersjöns miljö. SMHI har utvecklat speciella metoder att ur satellitdata upptäcka och följa utvecklingen av algbloomningar. Vid övervakning av alger är snabb tillgång till realtidsdata nödvändig. För kartläggningsarbete i marina miljöer kan det också vara viktigt med tillgång till data från hela året.

När det gäller frågor om Östersjöns miljö är man ständigt inne på områden där flera myndigheter måste samarbeta och dela ansvar. På samma gång är det uppenbart att det finns satellitdata med tillämpningsområden inom flera olika samhällssektorer. Ur SMHI:s perspektiv är det viktigt att det tas övergripande initiativ, dels när det gäller att göra satellitdata tillgänglig för myndigheters miljö- och säkerhetsansvar, dels att skapa ännu mer effektiv samverkan mellan myndigheter i Sverige för dessa ansvarsområden. När det gäller Östersjöproblematiken behövs dessutom multilaterala åtgärder.

Ett av SMHI:s viktigaste ansvarsområden är klimatområdet. Det senaste decenniet har klimatförändringar skapat en speciell problematik med behov av förståelse av klimatets processer, övervakning av klimatet och att skilja på naturlig variabilitet och sådan förändring som människan skapar samt att skapa projektioner in i framtiden av sannolika klimatförhållanden. I dessa klimattillämpningar spelar satellitdata en allt mer fundamental roll. Detta redovisas ytterligare i forskningsavsnittet nedan.

Länsstyrelsernas kontroll av jordbruksstöden

Stöd och bidrag till jordbruket är EU:s enskilt största utgiftsområde. Det finns därför omfattande kontrollregler för att motverka fusk och fel i ansökningarna. I Sverige ansvarar länsstyrelserna för kontrollen av att lantbrukarens ansökan om stöd stämmer överens med vad som uppgivits. Användningen av fjärranalys för att kontrollera jordbruksstöden är kanske det mest spridda och väletablerade användningsområdet inom EU utöver meteorologi. Metodiken att kontrollera arealer och markanvändning med hjälp av fjärranalys bygger på att bildmaterial över ett antal

områden i Sverige, årligen samlas in och tolkas. Med en fjärranalysbaserad metod kan enkelt avvikelser från jordbrukarens ansökan karteras i form av arealskillnader eller om någon annan gröda än vad som uppgetts odlas på det aktuella området. Resultatet utgör sedan grund för fältkontroll som därför kan göras mer riktad och kostnadseffektiv. Satellitdata med mycket hög upplösning (ca 1m pixelstorlek) och hög upplösning (10-20 m pixelstorlek) har hittills använts.

Successivt har kostnadsansvaret för genomförandet överflyttats från EU till medlemstaterna men i takt med att dessa har upptäckt fördelarna med fjärranalys har de i allt större utsträckning också blivit villiga att stå för en större kostnad. Satellitdata bekostas fortfarande av EU.

Fjärranalysmetoderna är lönsamma att använda i större jordbrukslän och kan vara det även i andra län. Användbarheten följer av hur den gemensamma jordbrukspolitiken utvecklas.

Skogsbruket

Skogsbruket är en ledande användare av satellitdata i Europa och går i bräschen för flera av de operativa tillämpningarna. Bilderna är tillsammans med besöken i fält ett viktigt underlag för att kunna upprätthålla den lokala kunskapen om skogen. Sedan 1999 har Skogsvårdsorganisationen (SVO) köpt och använt rikstäckande satellitdata över all mark nedanför fjällen för i huvudsak tre användningsområden:

- Satellitdata används till att följa upp samtliga slutavverkningar som görs i landet. Uppföljningen görs årligen och baseras på förändringsanalys mellan två bilder. Analysen ger skogsbruket information om hyggets storlek, läge, avverkningstidpunkt och form. Dessa uppgifter jämförs med den avverkningsanmälan som sedan tidigare ska vara inlämnad.
- Numera hinner skogsvårdskonsulenterna inte besöka hyggerna och kontrollera alla enskilda skogsägare. I stället skickar man ett så kallat klarkort. På kortet ber man skogsägaren rapportera om han eller hon är klar med de åtgärder som lagen kräver. Klarkorten skickas ut det tredje året efter avverkningen. Avverkningsåret fås i huvudsak genom den analys av satellitdata som görs varje år. Följden har blivit att återväxtåtgärderna i större utsträckning än tidigare görs i rätt tid samt att de fältbesök som skogsvårdsstyrelsen gör kan styras till de hyggerna som har det största behovet av fältkontroll.
- Satellitdata används också till att ge privata skogsägare och skogsbolag skattningar av röjningsbehovet. Avsikten är att tydligt peka ut de objekt som har stor sannolikhet för ett röjningsbehov och därmed öka utförandet av röjningar. Metoden har med framgång använts i norra Sverige och bevisligen fått antalet utförda röjningar att öka.

Satellitdata används dessutom som aktuell bildbakgrund till allt det kartmaterial som SVO förfogar över. Tillsammans med flygfoton, som kan vara några år gamla, ger detta både aktualitet och detaljrikedom.

För att bäst utnyttja de fördelar som satellitbilderna erbjuder har SVO sedan ett par år tillbaka beslutat om en gemensam bildförsörjningsstrategi. Strategin syftar till att utveckla bildförsörjningen, underlätta upphandlingen av bilder, höja utnyttjandegraden, förstärka kompetensen inom fjärranalysområdet och påverka omvärlden mot fortsatt utveckling av metoder för operationell användning av fjärranalys. I kraft av den gemensamma strategin har SVO kunnat kraftsamla resurserna och fokusera arbetet. Följden har blivit att inköpen av data

idag görs gemensamt och belastar SVO - gemensamma medel och att nya rutiner har utvecklats som utgår från bildinformationen.

Skogsvårdsorganisationen förfogar över rikstäckande satellitbilder varje år från och med 1999. Det finns även bilder sedan tidigare år men de är inte rikstäckande och har inte handlats in gemensamt av organisationen. De rikstäckande bilderna har levererats av fler än en leverantör. Gemensamt för samtliga bilder är:

- Att de har en upplösning mellan 10 och 30 meter
- Att de har information i flera spektralband
- Att de är geometriskt och radiometriskt korrigerade till bästa möjliga nivå
- Att de har omfattande metadata

Sveriges Lantbruksuniversitet använder bland annat satellitdata till att ta fram beskrivande data om skogen i Sverige. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik har under perioden 2002-2003 skattat skogliga variabler (t ex volym, höjd, ålder, trädslagsblandning) genom att kombinera Riksskogstaxeringens fältdata med satellitdata över hela Sveriges skogsmarksareal. Materialet går under benämningen kNN-Sverige. Avsikten är att producera ett nytt material vart femte år.

Skatteverket ska under 2005 använda sig av data från kNN-Sverige för att i den allmänna fastighetstaxeringen av jordbruksfastigheter (AFT05) för att förbättra uppgifterna om volymen skog inom så kallade värdeområden. Uppgifter om riksskogstaxeringens provytor i kombination med kNN-Sverige ger tillförlitliga uppgifter

Rennäringen

Marken inom renkötselområdet, som utgör ca 40 % av Sveriges yta, samutnyttjas av många markanvändande aktörer och rennäring. Rennäring och skogsbruk är t ex två areella näringar som påverkar varandra. Något instrument motsvarande skogsbruksplaner för renkötseln finns emellertid inte. Från samebyarna har efterfrågats ett arbetsverktyg som bättre tillgodoser behoven av renbetesförvaltning för renägarna. Med en renbruksplan skulle förutsättningar skapas att utifrån vegetations- och betestyper, skogliga variabler mm planera för en bärkraftig renkötsel som hållbart utnyttjar betesmarkerna anpassad till andra markanvändare och omgivande miljö. Med kunskap och tillgång till fjärranalys och modern GIS-teknik bedöms renbruksplaner vara möjliga att förverkliga. Fjärranalysbaserade renbruksplaner är avsedda att vara ett dynamiskt planeringsverktyg för i första hand samebyar/vintergrupper och enskilda rennäringföretagare på samma sätt som skogsbruksplanen är ett verktyg för den enskilde skogsägaren. Inom ramen för ett utvecklingsprojekt i fyra av landets samebyar tillämpas ett användarstyrt arbetssätt. Syftet med projektet är att med hjälp av fjärranalys, kartläggning, vegetationsklassning, och fältinventering förbättra underlaget för operativ renkötsel. Med satellitdata som bakgrund tas information fram på den lokala nivån och därefter skalas den framtagna informationen upp till att omfatta hela samebyn. Indelning och beskrivning av samebyn i operativa renkötselytor, baserad på lokalkännedom och fjärranalysteknik är en mycket central del i framtagandet av renbruksplanerna.

Miljö- och naturvårdsarbetet

Användning av satellitdata har på senare år börjat vinna insteg inom miljö- och naturvårdsarbetet. År 2002 upphandlade Naturvårdsverket en satellitbaserad kartering, som löpande uppdateras, av samtliga skogsreservat i Sverige, det s.k. KNAS-projektet. Syftet var att beskriva de skogstyper som skyddats som underlag för att bedöma framtida skyddsbehov (s.k. bristanalys). Naturvårdsverket har också tillsammans med Riksskogstaxeringen och Skogsstyrelsen finansierat den första Sverigetäckande kNN-skattningen (se ovan). I ett annat projekt har naturtyper längs den svenska havsstrandskusten karterats från satellitbilder och möjligheten undersöks ifall motsvarande kartering kan göras för grunda havsbottnar. Användningen av satellitdata för att identifiera värdefull natur och följa upp effekterna av dess skydd och skötsel förväntas öka de närmaste åren.

Mera översiktlig kartering av vegetation och marktäckning (oavsett naturvärden) behövs för att beräkna näringsläckage till sjöar, vattendrag och hav. Sådan information efterfrågas i arbetet för att minska eutrofieringen, bl.a. av Helsingforskonventionen (HELCOM) och av EU:s vattendirektiv. Liknande behov finns för att kunna beräkna läckage av försurande substanser till sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket bedömer det som högst sannolikt att satellitdata kommer att bli en viktig datakälla i dessa sammanhang.

I fjällområdet kan satellitdata användas för att följa effekter av renbete, slitage från snöskoter och andra fordon samt effekter av klimatförändringar. För närvarande pågår ett större karteringsprojekt (inriktat på betes- och slitageeffekter kring vindblottor) samt ett metodutvecklingsprojekt med syfte att till rimliga kostnader skapa en uppdateringsbar vegetationskarta baserad på satellitdata i kombination med fält- och flygbildsdata från miljöövervakningens NILS-program.

Satellitdata kan också användas för att förbättra kvaliteten på rapporteringen enligt Klimatkonventionens Kyotoprotokoll, där bl.a. information om avverkning och avskogning efterfrågas. För närvarande pågår ett utvecklingsprojekt som bygger på att utnyttja den information som SVO samlar in med hjälp av satellitdata för att följa upp avverkningsanmälningar.

EU är också en viktig kravställare på satellitdatabaserad information för miljö och rumslig planering genom Corine Landcover-projektet, som i Sverige genomfördes första gången 1999-2001, som en del av Lantmäteriets Svenska Marktäckedata-kartering (SMD). Nästa Corine Landcover-kartering kommer sannolikt att ske kring 2010.

Övervakning av oljeutsläpp

Skador av oljeutsläpp är mycket välkända. Vi ser ofta på TV bilder från stränder med tidsödande saneringsarbete och med döende fåglar. När oljeutsläpp sker på grund av olyckor, med avsikt eller av andra orsaker är det viktigt att tidigt upptäcka utsläppet och att få en uppfattning av typ av utsläpp, utbredning och att kunna förutsäga rörelse och utveckling av oljeutsläppet.

I Sverige har Kustbevakningen huvudansvaret. Förutom de myndigheter som har nationellt ansvar på olika nivåer är också HELCOM en viktig kravställare. Fjärranalys används numera operativt som en kompletterande teknik i Kustbevakningens miljöövervakning. För att kunna "se" oljan under alla förhållanden används radar som avslöjar oljans specifika egenskaper i förhållande till den rena havsytan. Aktuella radarsatellitbilder köps in som är tolkade, analyserade och klassade. Bilderna levereras till vakthavande befäl per e-post redan inom 60 min efter satellitpassage. Informationen vidareförmedlas sedan till Kustbevakningens flyg och fartyg

som befinner sig närmast det misstänkta utsläppet för verifiering och kvantifiering. På så sätt kan insatserna styras bättre och leder till en ökad effektivitet i arbetet. Radarbilderna täcker ganska stora havsområden och berör ofta andra länders ansvarsområden. Behovet av samplanering inom Norden och EU för både information, insatser och datainköp kommer därför att öka. Kustbevakningen får särskilda f n särskilda anslagsmedel för inköp av radardata.

För den operativa verksamheten behöver Kustbevakningen i första hand aktuella, s.k nära-realtids-data för att snabbt styra övervaknings- och bekämpningsinsatserna. Kustbevakningens användning av arkiverade radardata är f n mycket liten. Behovet av att arkivera radardata bedöms därför som relativt begränsat. Klimatforskningen kan emellertid dra nytta av arkiverade radardata om islägets förändring över tiden som ett mått på klimatförändringar.

Försvarmaktens behov

Satellitdata kännetecknas bl.a. av att bilder kan tas utan att det land som avbildas vet om det. Det militära behovet, inte minst för spaning, har därför varit starkt drivande när det gäller utvecklingen inom området. Globalt sett är de militära myndigheterna de största användarna av satellitdata. För Sveriges del tillkommer också den förstärkta inriktningen på internationella uppdrag. Svenska försvarets behov av data *över Sverige* styrs i huvudsak av behovet att följa utvecklingen av t.ex. framkomligheten (nya skogsbilvägar, kalhyggen och liknande) samt för vågutbredningssimulering för radar- och radiotrafik. Försvarmaktens väderberoende operationer och anknyttande behov av realtidsinformation från meteorologiska satelliter regleras genom samarbetsavtal mellan SMHI och försvarmakten.

Forskningens behov

En viktig förutsättning för forskningens resultat är högt kvalificerade institutioner eller nätverk av institutioner som med fördel är internationaliserade. De behövs också en kritisk massa av kompetens samt en tillfredställande institutionell infrastruktur (tekniska stöd; datorer för omfattande processberäkningar, visualiseringssystem, databassystem med mera). En avgörande förutsättning är också tillgänglighet till fjärranalysdata och forskningsinstitutionens (liksom även slutanvändarens) kostnad för denna tillgång.

Forskning och utveckling bedrivs på ett stort antal institutioner inom universitet och högskolor, andra forskningsinstitutioner, myndigheter och inom vissa företag. En betydande utveckling har skett av tillämpningar, inte minst när det gäller övervakning av miljö och naturresurser.

När det gäller områden som meteorologi och annan atmosfärsforskning, forskning kring kust och hav samt hydrologi är förutom SMHI en rad olika institutioner inblandade. SMHI har ofta inriktning mot tillämpningar i de egna operativa programmen medan universitet och högskolor arbetar med mer grundläggande forskning. Mycket av den meteorologiska forskningen som inriktas mot prognoser har också bäring mot klimatforskningen. När det gäller natur- och skogsresurser samt miljö har SLU med en bred fjärranalysforskning en stor betydelse.

Analysen nedan är inte alls heltäckande men visar på en tydlig gemensam nämnare som är högre tillgänglighet och lägre kostnader.

Meteorologi

SMHI:s forskning är till viss del inriktad på utveckling av prognoser och varningar inom meteorologi, hydrologi och oceanografi. Nära kopplat till dessa discipliner är naturligtvis klimatforskning och den miljöforskning som är kopplad till SMHI:s kunskap om vatten och luft. SMHI har en god tillgång till existerande data från operationella meteorologiska satellitsystem, dels genom egen mottagning, dels genom de system som det meteorologiska samfundet etablerat som en gemensam infrastruktur. Beroendet av fjärranalysdata beskrivs delvis ovan. SMHI:s meteorologiska fjärranalysforskning är i huvudsak en del i en europeisk forskning där SMHI utvecklat speciell kompetens på vissa områden.

SMHI har traditionellt haft omfattande samarbeten med Meteorologiska institutionen vid Stockholms Universitet (MISU) och med Chalmers Tekniska Högskola. Denna forskning har också haft väsentligt stöd från Rymdstyrelsen.

Klimat

I avsnittet nedan belyses speciellt klimatforskningens generella behov kopplad till klimatövervakning på global ned till nationell skala. Detta är väsentligt eftersom klimatfrågan vuxit till nutidens viktigaste miljöfråga. Fjärranalysdata har på senare tid, bland annat genom GMES och GEO-arbetet fått en ny aktualitet.

Klimat är inte bara atmosfär och statistisk beskrivning av väder. Internationellt samordnas den naturvetenskapliga forskningen om globala miljöförändringar (Global Change) genom två internationella program, International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) och World Climate Research Programme (WCRP). IGBP är huvudsakligen inriktat mot de geologiska, biologiska och kemiska processerna medan WCRP, fokuserar på fysikaliska processer relaterade till klimatförändringar. Det blir alltmer väsentligt i klimatforskning att integrera hela klimatsystemet i forskningen, att se på samband av geografisk, temporär och multidisciplinär karaktär.

Den klimatrelaterade forskningen kan delas in i olika huvudområden:

- Klimatprocesser och klimatsystem
- Modellering och projicering inklusive generella cirkulationsmodeller
- Forskning kring miljöeffekter av klimatförändringar
- Socioekonomiska analyser, inklusive analyser av både effekter av klimatförändringar och möjliga åtgärder, t ex anpassning av samhället

Den klimatrelaterade forskningen och forskningens stöd till beslutsfattare behöver satellitdatabaserad information. Detta beror på att satelliter har förmåga att täcka i princip hela globen med data på ett relativt uniformt sätt. För cirka drygt tio år sedan definierades och bildades Global Climate Observing System (GCOS) som är samordnat under flera FN-organisationer. GCOS sekretariat trycker nu på för att GEOSS skall få tydliga styrmekanismer och åtaganden, något som för närvarande saknas i GCOS och som försämrar framgångsmöjligheterna. GCOS handlingsprogram innehåller en rad s.k. Key Actions. Dessa pekar på det som är obligatoriska åtgärder inom klimatkonventionen och även på behovet av satellitdatabaserad information. I det sammanhanget får historiskt satellitdata ett nytt värde. Undertecknare till klimatkonventionen uppmanas att utveckla observationssystem och arkivfunktioner för framtida analysbehov.

I det senaste GCOS- handlingsprogrammet har begreppet återanalys fått ett mycket stort genomslag. Återanalys innebär ett utvecklat sätt att skapa konsistenta analyser av variabler som har en inbördes relation. Dessa modeller kommer att utvecklas på olika skalor. Analyser kommer att göras på regional och nationell skala för att förstå klimatprocesser och för att få verkningsfulla instrument till effektstudier. Återanalyser används också som valideringar av de modeller som används till projiceringar. Satellitdatabaserad information bidrar till och kommer i allt högre grad att bidra i olika former av återanalys.

Ett ofta påtalat problem är att observationssystemen för mark är underdimensionerade och ostrukturerade. Dessa observationssystem skall ge data som beskriver hydrologiska flöden och vattenstånd, grundvattennivå, vattennivå i sjöar, snötäcke, glaciär, permafrost och tjäle, albedo, vegetation med ett flertal variabler och ytor som utsatts för brand. Det är uppenbart att en ökad tillgänglighet till satellitdata och en arkivering av utvalda dataset är av stor vikt för närallgande och framtida klimatforskning. Även sådana tillfälliga dataserier som de som produceras av Odin-programmet har relevans för framtida klimatforskning i till exempel återanalyser.

Sannolikt kommer den klimatrelaterade forskningen baserad på satellitdata att behöva växa i Sverige. Detta gäller både multidisciplinär forskning och forskning där satellitdata är en integrerad del i olika typer av data.

Kust och Hav

När det gäller förhållanden i kust och hav samarbetar SMHI delvis med andra myndigheter i Sverige och utomlands. Radardata och optiska data har används i arbetet. Aktuella tillämpningar och forskning finns inom realtidstillämpningar av havsis och oljespill. Data är dyra och omfattande i mängd framförallt beroende på hög upplösning och stor täckning i tid och rum. Både SMHI/FIMR och Kustbevakningen köper för närvarande data på kommersiella grunder för realtidstillämpningar och det vore sannolikt rationellt att tillhandahålla dessa data samordnat för att till exempel få ner priset. Ett annat alternativ är att i större utsträckning än idag skriva avtal med dataleverantörer direkt innan satelliterna skjuts upp för att få billigare data till nationella arkiv och operationella tillämpningar. Radardata sparas inte generellt av dataleverantörerna och därför finns inte centrala lager där data kan hämtas över ett godtyckligt område.

En annan tillämpning där Sverige bedriver forskning är vattenståndsmätningar med satellitdata, s.k. altimeterdata. På det området finns oftast internationella arkiv så det är av mindre vikt att bygga ett svenskt sådant. Däremot bör man uppmärksamma att dessa data finns att tillgå och var de kan köpas. Exempelvis kan någon svensk myndighet se till att datat blir lättillgängligt via Internet. Altimeterdata ger också vind- och vågdata som mycket väl kan användas för utveckling och testning av meteorologiska och oceanografiska modeller. Denna källa till information är helt outnyttjad på SMHI.

Det finns ett växande intresse att använda satellitdata för olika utvecklingar för bland annat kustzonen. Data bör ha en hög upplösning och behövs för sommarperioden. Det finns behov av att kunna klassa bottentyper, växtsamhällen och bottendjup. Forskning och utveckling inom dessa områden är i sin linda framförallt på grund av dålig kännedom om satellitdata men också på grund av priserna på data. Data som kan komma ifråga är Landsat, Spot, ENVISAT/MERIS och liknande satelliter.

För marin forskning behövs arkiv för att vidareutveckla och förfina existerande metoder för vattenkvalité och algblomningar. Data från lågupplösande satelliter är nödvändigt men det behövs också data med hög upplösning. Arkiv för lågupplösande satelliter finns oftast hos dataleverantören men det ger sämre täckning i områden där inga direkta mottagningsstationer

finns. Man kan således inte helt lita på de internationella arkiven. Data från satelliterna Envisat/Meris, MODIS-Terra och Aqua är intressanta med minst daglig täckning.¹¹

Sammanfattningsvis finns det på meteorologiområdet en viktig infrastruktur som medför att meteorologin idag är den största användaren av fjärranalys med uppdaterad information var 15:e minut. Genom SMHI:s erfarenhet av olika typer av satellitbearbetningar och integrering av satellitdata i forskning och tillämpning finns också förutsättningar för framsteg. Klimatforskningen och de politiska beslut som skall tas i miljö- och klimatfrågor har stort behov av högre tillgänglighet till färskt såväl som historiskt satellitmaterial. Optiska data med hög upplösning i nationellt arkiv har stor betydelse. Täckning med data av marina miljöer är väsentligt. Forskningen behöver tillgång till data från olika satelliter för att den svenska forskningen skall kunna hålla internationellt hög nivå, vara konkurrenskraftig och inte minst för att utvecklingen av nationella tillämpningar skall kunna stimuleras.

Miljöanalys och skog

SLU bedriver både forskning och så kallad fortlöpande miljöanalys (det senare är en verksamhet som inte finns utvecklat som en huvuduppgift på andra universitet). Forskning bedrivs inom metoder för att utveckla satellitdatatillämpningar sker inom olika avdelningar vid SLU:

- Praktiskt inriktad forskning, inriktad mot tillämpningar inom skogsbruk, studier av skogsekosystemet, samt fjäll
- Statistiskt inriktad fjärranalysforskning bedrivs av en grupp kallad Biostokastikum
- Bildanalysinriktad satellitdataforskning vid Centrum för Bildanalys, Uppsala

På den skogliga sidan är bearbetningen operationell med avseende på rikstäckande så kallade kNN-skattningar från Landsat TM data, samt även vidare användning av dessa för poststratifiering av riksskogstaxeringens provytobaserade statistik. För detta ändamål finns ett uttalat behov av en Sverigetäckning av högupplösande data vart femte år. Pixelstorlekar kring 10-20 m, och scener om ca 200 km sida, anses tillfredställande. Förutom på det skogliga området, så kan man anta att operationella tillämpningar skulle kunna utvecklas inom en del andra områden där SLU är verksamt. Ett exempel är det framgångsrika försöket med klassning av fjällvegetation. Andra potentiella områden kan vara övervakning av jordbruksmark, igenväxning av hagmarker, eller övervakning av sjöars vattenkvalitet. Det är emellertid ännu långt till operationella tillämpningar inom dessa områden.

Exempel på forsknings och utvecklingsprojekt under senare år som syftar till att nyttiggöra fjärranalysdata är:

- Kombiskattningar med data från olika sensorer
- Utnyttjande av tidsserier av bilddata
- Absolutkalibrering av bilddata med stöd av rikstaxytor
- Optimala bandkombinationer för att upptäcka t.ex. röjningsbehov
- Utveckling av rutiner för att kartera områden av intresse för renbete, kartering av och modellering av älgfoder och betestryck

De produkter som tas fram, t.ex. den rikstäckande kNN-kartan, har använts dels av myndigheter, dels som datakälla för forskningen.

¹¹ På <http://www.ioccg.org/> kan mer detaljer återfinnas.

För användningsområdena som nämnts ovan behöver SLU data av "Landsat typ", i första hand över Sverige med sommarbilder med sådana data en gång per år. Observera att det är täckande av landet med en viss kategori av data med ett visst tidsintervall, som bör vara målet, inte att data ska komma från en given sensor.

Sammanfattningsvis anser SLU att data ska flöda så fritt som möjligt mellan myndigheterna. SLU är positiva till ett statsuppdrag att omvandla satellitdata till skoglig information och sedan lägga ut denna information fritt på nätet.

Rymdstyrelsen stöd till forskning och utveckling

Rymdstyrelsen fördelar årligen stöd till forskare, användare och utvecklare inom fjärranalys. Inom Rymdstyrelsens nationella program (användardelen) kan befintliga och potentiella fjärranalysanvändare söka pengar för att utveckla sitt användande av tekniken. Rymdstyrelsens stöd skall ses som ett initialt bidrag för att uppmuntra användandet av fjärranalys och framtagandet av nya produkter och tjänster. Rymdstyrelsen stöder också utvecklingsarbetet inom GMES genom bidrag till ett särskilt ESA-projekt, GMES Service Elements (GSE). Utvecklingen av GMES stöds också parallellt av EU inom ramen för det sjätte ramprogrammet för forskning. ESA:s och EU:s satsningar inom GMES samverkar med varandra och sammantaget finns en bred svensk medverkan från en rad olika myndigheter såsom Naturvårdsverket, Räddningsverket, SMHI, länsstyrelser m.fl. i programmen. I flera fall har utvecklingsprojekten nått en sådan mognadsgrad att man talar om "initiala tjänster". Som exempel på GMES relaterade projekt där svenska aktörer är inblandade kan nämnas "Geoland" som syftar till använda översiktlig kartering av vegetation och marktäckning (oavsett naturvärden) för att beräkna näringsläckage och försurande ämnen till vatten. Inom projekten Risk-EOS och PREVIEW utvecklas fjärranalysbaserade metoder att övervaka översvämningar när de inträffat.

Sammanfattande synpunkter från olika forskningsinstitutioner

- Satellitdata kan komma från många olika håll men hanteringen behöver centraliseras så att inte många olika användare var och en behöver lära sig att t.ex. geometriskt korrigera ovanliga sensorer. Även central bearbetning av radiometrin bör övervägas liksom reflektanskalibrering med stöd av oberoende data.
- Erfarenheterna visar att behoven av de flesta fjärranalysdata i första hand finns på myndighetssidan och att marknaden i övrigt är svag.
- En långsiktig arkivering av data bör vara en uppgift för samhället, oberoende av dagens efterfrågan. Sverige kan som nation i många fall inte förlita oss på internationella satellitägares arkiveringsrutiner.
- Utöver arkivering av årliga multispektrala satellitdata av högupplösande typ, bör det som en vidareutveckling av arkivet övervägas om andra datatyper, t.ex. mellanupplösande data med ca 300 m pixlar kan arkiveras flera gånger per vegetationssäsong över både land och hav, eller vinterregistreringar av havsis.
- Forskningsinstitutioner upplever ofta svårigheter att ta reda på om det data man söker över huvud taget finns att tillgå. Om så är fallet gäller det sedan att finna rätt person för att ta fram dessa data. Slutligen kan det vara så att data kostar för mycket. Ett önskvärt scenario är det omvända, nämligen att det finns väl kända fjärranalysdata av vissa typer lätt tillgängliga. Användningen skulle öka och därmed nyttan av satellitinvesteringar för samhället och för forskaren

- Att ombesörja en god tillgänglighet på aktuella och historiska data bör utvecklas till en infrastruktur för forskning. Medel för en sådan service är för närvarande svårt att få från forskningsfinansiärer eftersom det handlar om löne-medel till stor del och själva uppbyggnaden av ett dataarkiv knappast kan karakteriseras som forskning. I andra länder finns föredömliga exempel på dataarkiv som står till forskningens förfogande.
- Tillgången till bra och billiga satellitdata är mycket viktig för undervisning och forskning. Data får inte bli en begränsande faktor som lärare och forskare måste spendera tid och pengar på för att få tag på. Lättillgängliga och billiga data frigör resurser som kan nyttjas till att bedriva relevanta studier och projekt.
- Det finns starka önskemål om ett webbaserat gränssnitt som möjliggör olika typer av sökningar i en databas med tillgängliga data, både historiska och aktuella. Data bör kunna beställas enkelt över Internet, gratis eller till en mycket låg kostnad. En särskild kundtjänst bör finnas till hand för frågor och stöd för beställaren.

Bilaga 2: Genomförda samråd

I enlighet med uppdraget har redovisningen remitterats för synpunkter till andra berörda myndigheter och organisationer. Remissinstanserna finns förtecknade nedan. Inkomna svar är markerade med **fet stil**. I de fall då svaren uteblivit kan det bero på den korta svarstiden, vilket också en del av remissinstanserna har anmärkt på.

Kungl. tekniska högskolan
Stockholms universitet
Linköpings tekniska högskola
Sveriges
lantbruksuniversitet
Chalmers tekniska högskola
Lunds universitet

Jordbruksverket
Fiskeriverket

Riksskogstaxeringen
Riksarkivet
Samtliga länsstyrelser
FORMAS
KSLA
Räddningsverket
Riksantikvarieämbetet
MISTRA
Banverket
Kustbevakningen

Vägverket
Boverket
Statistiska centralbyrån
Försvarmakten
Sametinget
Krisberedskapsmyndigheten
Statens energimyndighet
Polarforskningssekretariatet
Sveriges kommuner och
landsting

Världsnaturfonden WWF
Naturskyddsföreningen

Holmen skog
SwedPower AB
Spacemetric AB

Elva av länsstyrelserna har besvarat remissen. Utan anmodan har även Rymdbolaget lämnat synpunkter.

Remissvaren varierar starkt när det gäller detaljnivån. I de fall remissinstanserna har haft synpunkter som föranlett förändringar i redovisningen har dessa arbetats in direkt i redovisningen. Samtliga inkomna remissvar utom länsstyrelsen i Skåne har haft en positiv inställning och tillstyrkt förslaget. Nedan återfinns en sammanställning av inkomna synpunkter på förslagsdelen i redovisningen. I de fall remissvaret innehåller synpunkter i något avseende som inte tagits med i förslagsdelen alternativt avviker är de markerade i tabellen och specificeras i kolumnen ”Referat”. Myndigheternas kommentarer till synpunkterna framgår av i särskild kolumn

Förklaring till tabellen:

1 = Allmänt positiv till förslaget utan mera detaljerade synpunkter.
2 = Arkivets funktion (12.1.1)
3 = Ansvarig myndighet (12.1.2)
4 = Användarnas inflytande över arkivet (12.1.3)

5 = Arkivets innehåll (12.1.4)
6 = Arkivets tillgänglighet (12.1.5)
7 = Hållbar arkivering (12.1.6)
8 = Kostnadsberäkningar och finansiering (12.2)
9 = Övriga förslag (13)

Remissinstans	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referat	Myndigheternas kommentarer
Jordbruksverket	x				x					Väcker frågan huruvida det befintliga digitala systemet avseende rennäringen också skall inrymmas i arkivet.	Användningen av det digitala materialet inom rennäringen och hanteringen av det omfattas inte av uppdraget
Fiskeriverket	x			x	x					Vill se en utökning av arkivet till att omfatta också perioder utanför vegetationsperioden, t. ex. snösituationen, isläge. Vill att åtminstone representativa referensbilder för övriga månader anskaffas. Vill också spara radarbilder över fiskefält till havs. Vill bli representerat i Geodatarådet.	Synpunkterna inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan möjligen bli aktuellt i ett senare skede. Geodatarådets bemanning avgörs i särskild ordning.
Riksantikvarieämbetet	x										
Boverket	x										
Vägverket	x			x	x					Vill ha mycket högupplösande data. Vill bli representerat i Geodatarådet.	Synpunkterna inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan möjligen bli aktuellt i ett senare skede. Geodatarådets bemanning avgörs i särskild ordning.
Banverket	x									Banverket är f.n. ingen stor användare	
Försvarsmakten	x					x				Betonar vikten av lättillgängliga och lättanvända data	
Krisberedskapsmyndigheten	x										
Riksarkivet	x		x							Betonar arkivlagens tillämplighet och RA:s allmänna råd och föreskrifter.	Synpunkter inarbetade i linje med vad som gäller för andra geodata, framförallt flygfotobaserade.

Remissinstans	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referat	Myndigheternas kommentarer
SCB	x				x					Lämpligt att med 5 – 10 års mellanrum anskaffa dataset från flera tidpunkter under ett och samma år. Arkivering bör ske även av uppdragsfinansierad information.	Dataset från uppdragsfinansierad information bör på sikt kunna placeras i arkivet likaväl som andra dataset för forskningens eller andra speciella behov. Detta bör dock ses som en vidareutveckling av arkivet i ett senare skede med särskild finansiering. Förslaget modifierat för att ta hänsyn till behov av till kommande dataset.
SLU	x									Inom SLU finns ett stort behov av den typ av samordnat nationell arkiv som beskrivs i förslaget.	Vissa detaljsynpunkter inkorporerade i texten
KTH	x				x					I förslaget saknas mycket högupplösande data.	Synpunkterna inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan bli aktuellt i ett senare skede.
Lst i AB- län	x				x					Vill för marina ändamål ha till gång till data från hela året med snabb tillgång (bl. a. radardata).	Realtidsövervakning av algblomningar finns redan i funktion. Synpunkterna i övrigt inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan bli aktuellt i ett senare skede.
Lst i E-län	x							x		Avgörande att kostnaderna för datatillgång minimeras och att myndigheterna får tillgång till uppgifterna till uttagskostnaderna	Förslaget innebär att datat i arkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som för flygfotodata. Detta innebär en väsentlig prisreducering jämfört med dagens listpriser.
Lst i F-län	x				x					Förordar fler bilder över året för vattenmiljöövervakning.	Synpunkterna inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan bli aktuellt i ett senare skede

Remissinstans	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referat	Myndigheternas kommentarer
Lst i M-län					x					Länsstyrelsens svar lämnas endast utifrån arkivets tillämplighet på jordbrukets kontrollregler. Länsstyrelsen bedömer att det föreslagna arkivet inte kan utnyttjas för kontroll av EU:s jordbruksstöd utan kräver bättre upplösning.	Överensstämmer med förslaget.
Lst i N-län	x							x		Viktigt med rimligt pris	Förslaget innebär att datat i arkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som för flygfotodata. Detta innebär en väsentlig prisreducering jämfört med dagens listpriser.
Lst i O-län	x							x		Viktigt med rimligt pris	Förslaget innebär att datat i arkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som för flygfotodata. Detta innebär en väsentlig prisreducering jämfört med dagens listpriser.
Lst i U-län	x				x			x		Viktigt med rimligt pris. Ser behov av ökad användning av mkt högupplösande data.	Synpunkterna inte beaktade dels eftersom det inte är ett behov som omfattas av tillräckligt många användare och dels av kostnadsskäl. Kan bli aktuellt i ett senare skede.
Lst i W-län	x				x					Arkivet bör på sikt även omfatta lagring och tillgängliggörande av regionala dataset.	Kan bli aktuellt i ett senare skede.
Lst i Z-län	x							x		Viktigt med rimligt pris. Viktigt att tillhandahålla molnmaskade data. Väcker frågan huruvida det befintliga digitala systemet avseende rennäringen också skall inrymmas i arkivet.	Förslaget innebär att datat i arkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som för flygfotodata. Detta innebär en väsentlig prisreducering jämfört med dagens listpriser. Förslaget detaljerat i detta avseende. Användningen av det digitala materialet inom rennäringen och hanteringen av det omfattas inte av uppdraget

Remissinstans	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referat	Myndigheternas kommentarer
Swedpower AB	x							x		<p>Arkivet ska kunna utnyttjas av alla på lika villkor.</p> <p>Framställan är alltför fokuserad på myndigheternas och forskningens behov.</p> <p>Data måste vara gratis för alla.</p> <p>Icke statliga aktörer som är stora nyttjare av geografisk information bör bli representerat i Geodatarådet</p>	<p>Förslaget innebär detta och har förtydligats på den punkten.</p> <p>Direktiven för uppdraget fokuserar uttryckligen på myndigheternas och forskningens behov.</p> <p>Förslaget innebär att datat i arkivet bör tillhandahållas på motsvarande villkor som för flygfotodata. Detta innebär en väsentlig prisreducering jämfört med dagens listpriser.</p> <p>Geodatarådets bemanning avgörs i särskild ordning.</p>