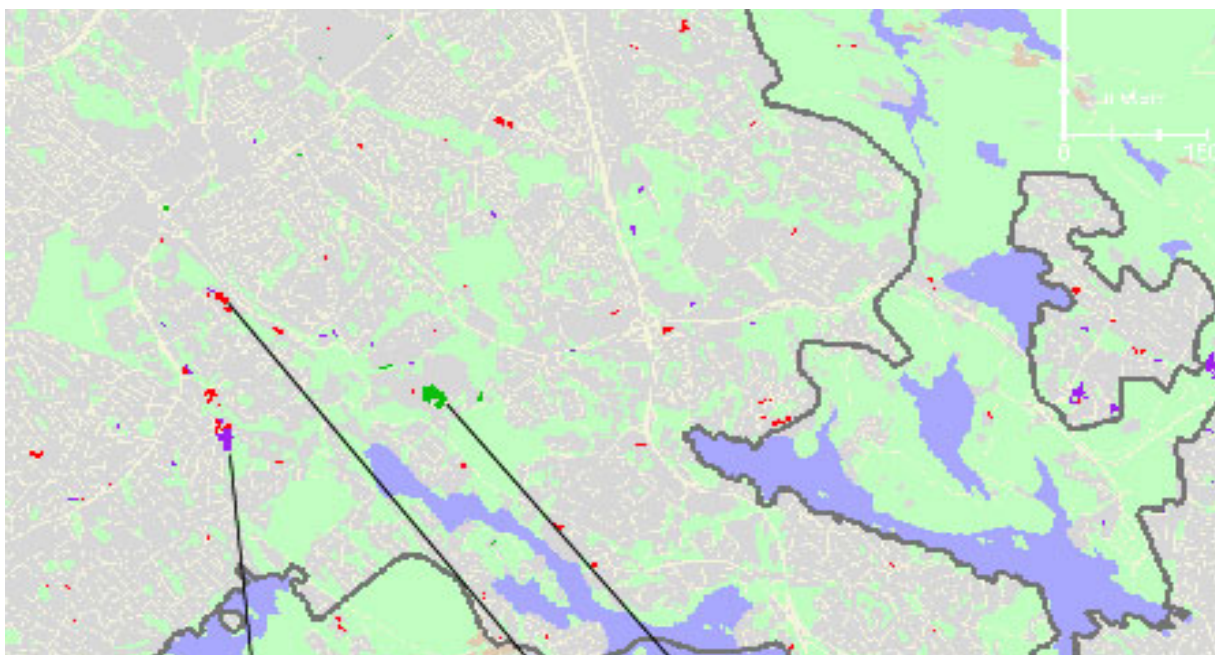


# Grönytor i tätort

Satellitdata som stöd vid kartering av grönytor i och omkring tätorter



April 2008



2008-04-15  
DNR(Rymdstyrelsen): 180/06

# Grönytor i tätort

Satellitdata som stöd vid kartering av grönytor i och omkring tätorter

För mer information kontakta:

SCB: Hans Ansén, tfn 08-506 947 32, email: [hans.ansen@scb.se](mailto:hans.ansen@scb.se)

Marianne Eriksson, tfn 08-506 947 36, email: [marianne.eriksson@scb.se](mailto:marianne.eriksson@scb.se)

Metria: Lars-Erik Gustafsson, tfn 08-579 972 76, email: [lars-erik.gustafsson@lm.se](mailto:lars-erik.gustafsson@lm.se)

Sara Wiman, tfn,08-579 972 84, email: [sara.wiman@lm.se](mailto:sara.wiman@lm.se)

## FÖRORD

Statistik över grönytor i tätorter och i tätorters närområden har länge varit efterfrågad. I och med tillkomsten av miljömålet "God bebyggd miljö" och grönyternas betydelse i detta sammanhang, har statistik som beskriver tätortsbefolkningens tillgång till grönytor och förändringar i denna tillgång blivit än mer betydelsefull. SCB:s hittillsvarande statistik ger inte möjlighet att beskriva grönyterna och deras förändringar på ett sätt som motsvarar efterfrågan. Avsikten med detta projekt var att undersöka om det är möjligt att reguljärt använda satellitinformation vid framtagning av statistik som beskriver grönyternas omfattning och förändringar i tätorter och i tätorters närområden, enligt de högre krav på sådan statistik som framkommit.

Projektet har till största delen finansierats av Rymdstyrelsen. Metria har utfört all analys och klassning av satellitbilder. Utvärdering av resultat har gjorts tillsammans av Metria och SCB.

Från SCB har deltagit Hans Ansén, ansvarig för markanvändningsstatistiken, Marianne Eriksson, ansvarig för bl.a. tätortsavgränsningarna samt Johan Stålnacke, GIS-expert.

Från Metria Miljöanalys har deltagit Sara Wiman, Sandra Wennberg och Lars-Erik Gustafsson alla med långvarig erfarenhet av utveckling och implementering av fjärranalysmetoder.

I referensgruppen kopplad till projektet har deltagit:

Ulrika Åkerlund och Anna Hall, Boverket  
Anna-Karin Johansson, Folkhälsoinstitutet  
Amanda Palmstierna, Naturvårdsverket  
Carolina Olsson, Skogsstyrelsen  
Ingrid Molander, Sveriges Kommuner och Landsting  
Susann Östergård, Stockholms Stad

## *Innehållsförteckning*

SAMMANFATTNING.....	5
SUMMARY.....	8
1 INLEDNING.....	10
1.1 Syfte .....	10
1.2 Bakgrund .....	10
1.3 Behovet av förbättrade metoder.....	11
1.4 Projekt mål.....	11
2 STUDIEOMRÅDEN OCH INDATA .....	12
2.1 Studieområden.....	12
2.2 Satellitdata .....	12
2.3 Övriga data .....	16
3 METODIK.....	17
3.1 Översikt.....	17
3.2 Preparering av indata.....	18
3.2.1 Satellitdata .....	18
3.2.2 Byggnadsregistret.....	18
3.2.3 Väggar från Vägverkets Nationella Vägdatas.....	18
3.2.4 SCB:s tätortsgränser .....	19
3.2.5 Jordbruksverkets Blockdatas.....	19
3.2.6 Svenska Marktäckedata.....	19
3.2.7 Terrängkartan .....	20
3.3 Masker .....	21
3.4 Grundkartering .....	21
3.4.1 Klassning av Urban mark .....	21
3.4.2 Kartering av Skogsmark.....	23
3.5 Förändringar.....	27
3.5.1 Kartering av förändringar inom Urban mark .....	27
3.5.2 Kartering av förändringar inom Skogsmark.....	28
4 RESULTAT OCH UTVÄRDERING.....	34
4.1 Grundkartering .....	34
4.1.1 Urban mark .....	34
4.1.2 Skogsmark .....	37
4.1.3 Utvärdering av grundkarteringen.....	39
4.2 Förändringar.....	41
4.2.1 Resultat förändringar.....	41
4.2.2 Utvärdering av förändringarna.....	44

5	DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	49
5.1	Hantering av satellitdata .....	49
5.2	Rastrering.....	49
5.3	Grundkartering .....	49
5.3.1	Urban mark .....	49
5.3.2	Skogsmark .....	50
5.4	Förändringar.....	50
5.4.1	Urban mark .....	50
5.4.2	Skogsmark .....	50
5.5	Utnyttjande av resultaten .....	50
5.5.1	Exempel på statistik från projektet .....	51
5.5.2	Kopplingar till andra verksamheter .....	55

**ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR OCH NAMN:**

GSD=Geografiska SverigeData

kNN=k Nearest Neighbour (en beräkningsmetod)

KNAS=Kontinuerlig NATurtypskartering av Skyddade områden

Landsat=Namn på en serie jordresurssatelliter

NVDB=Nationella VägDataBasen

NDVI=Normalized Difference Vegetation Index

RGB=Rött, Gult, Blått

SMD=Svenska MarktäckeData

SPOT=Namn på en serie jordresurssatelliter



## SAMMANFATTNING

Några av skälen till att SCB undersökt möjligheten att använda satellitinformation för att kartlägga grönytor är:

- Vid SCB:s kartläggning av markanvändningen i tätorter och förändringar i denna utifrån flygbilder har konstaterats, att arealen grönyta i tätorter successivt minskat. Det har emellertid visat sig svårt att erhålla flygbilder från rätt tidpunkt för dessa studier, och satellitbildsstudier framstår därför som ett alternativ.
- Riksdagen har antagit ett antal miljö kvalitetsmål, bl.a. gällande "God bebyggd miljö", där grönytornas hantering ingår som en del. SCB har bl.a i samband med detta fått förfrågningar om att göra beräkningar över grönytor, t.ex att ta fram grönyteindex. SCB saknar f.n. underlag för sådana beräkningar.

Syftet med projektet var att utarbeta en metod för att kunna avgränsa grönytor, om möjligt av olika slag, i tätorter, och att fortlöpande kunna följa förändringarna i dessa grönytor. Inte endast grönytor av allmänt tillgängligt slag är av intresse, utan syftet var också enligt planen, att avgränsa och följa förändringar i ytor med blandat bebyggelse och grönt av typen villaområden, eftersom dessa är intressanta t.ex. som s.k. "lungor" för förbättring av stadens luftmiljö.

Till projektet har varit knuten en referensgrupp bestående av representanter för Boverket, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Folkhälsoinstitutet, Sveriges kommuner och landsting samt Stockholms Stad.

Tre försöksområden har studerats, del av Stockholms tätort, Västerås tätort med omgivning en kilometer ut från tätortsgränsen samt Gislaveds tätort med omgivning. För samtliga dessa områden har utförts en grundkartering, samt en förändringsstudie över grönytor. Grundkarteringen avser förhållandet 1999 och är gjord på data från SPOT-4. Förändringen avser 1999–2005/2006. Därvid har dessutom data från SPOT-5 använts.

Tolkningen av satellitbilderna har skett med stödinformation från bebyggelsepunkter ur Byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsdel (Byggnadsregistret), Vägverkets Nationella Vägdatabas, SCB:s tätortsgränser från åren 2000 och 2005, Jordbruksverkets Blockdatabas, Svenska Marktäckedata samt Terrängkartans skogsskikt och vattenskikt. Under arbetets gång har framkommit att också Naturvårdsverkets s.k. KNAS (Kontinuerlig NATurtypskartering av Skyddade områden) borde ingå som ett underlag för tolkningen.

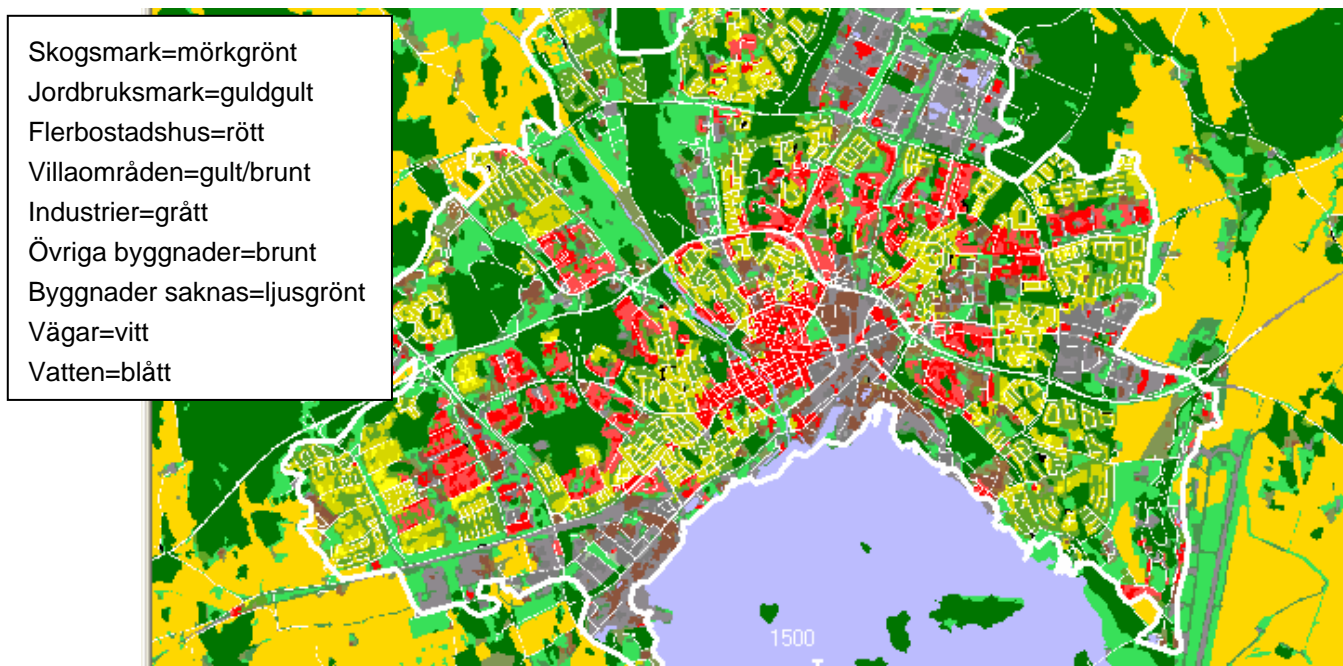
Arbetet har skett i följande steg.

1. Indata har preparerats för avsett syfte.
2. En uppdelning av satellitbilderna över varje studieområde har skett i fem olika masker.
3. Grundkartering har utförts från satellitdata för år 1999 för urban mark, och för skogsmark har föreslagits att en befintlig kartering används.

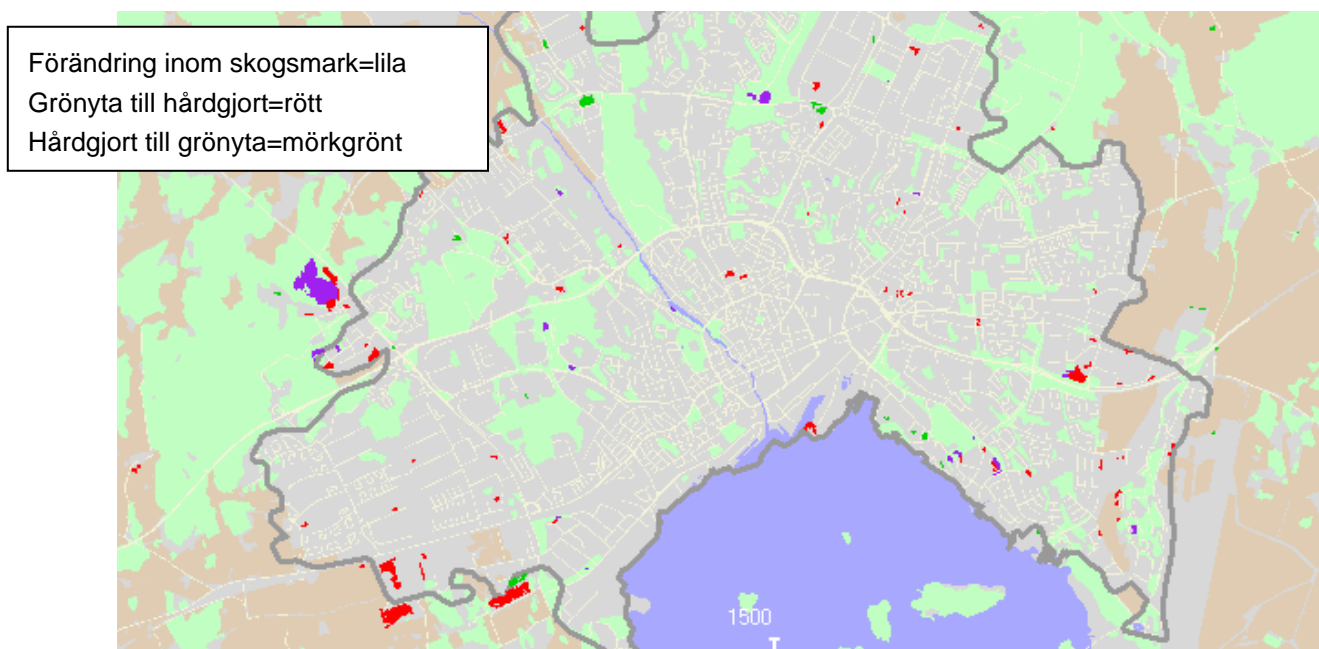
4. Förändringar av grönytor mellan 1999 och 2005/2006 har karterats. Detta har skett inom två av maskerna, skogsmark och urban mark.
5. Utvärdering av grundkarteringar och förändringskarteringar.

Tolkningen har gett information enligt Karta A vad gäller grundkarteringen, med Västerås som exempel, och enligt Karta B över förändringarna i grönytor 1999-2005 inom samma område.

**Karta A. Markanvändning/marktäckte i Västerås tätort med omgivning år 1999**



**Karta B. Förändringar i grönytor i Västerås tätort med omgivning åren 1999-2005**



Kontroll av tolkningen har gjorts dels med hjälp av flygbilder, dels via fältkontroll. Mycket få tveksamheter i tolkningsresultatet har därvid konstaterats.

Totalt kan upp emot 20 klasser över markanvändningen/marktäcket erhållas från tolkningsresultaten. Sammanställs dessa till några huvudgrupper fås följande information om tätortsmarken i de tre undersökningsområdena.

**Tabell A.** *Huvudklasser av markanvändning/marktäcke i de tre undersökningstätorterna år 1999.*

Typ av område	Areal hektar			Procent av total tätortsyta		
	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved
Mark utan vegetation, varav	4 358	1 685	296	36,2	32,8	45,5
Bebyggd mark utan vegetation	2 179	727	167	18,1	14,1	25,7
Vägområden	1 624	626	89	13,5	12,2	13,7
Obebyggd mark utan vegetation	555	332	40	4,6	6,5	6,1
Mark med/med något vegetation, varav	6 657	3 436	351	55,2	66,8	53,9
Bebyggd mark med/med något veg	3 435	1 839	185	28,5	35,8	28,4
Obebyggd mark med/med något veg	3 222	1 591	166	26,7	30,9	25,5
Vatten	1 038	22	6	8,6	0,5	1,0

Motsvarande sammanställning kan göras för den tolkade ytan i närområdet en kilometer ut från tätortsgränserna. Här blir klasserna jordbruksmark och obebyggd mark med/med något vegetation, bl.a. skog dominerande.

Används de erhållna uppgifterna om förhållandet i tätorterna för att beräkna befolkningens tillgång på grönytor om minst en hektars storlek inom vissa avstånd, erhålls för avståndet 300 m, att 1999 nådde 50 procent av befolkningen i undersökt del av Stockholms tätort 2,7 hektar grönyta inom detta avstånd, i Västerås tätort 3,4 hektar, och i Gislaveds tätort 6,2 hektar. Den genomsnittliga tillgången på grönyta var i del av Stockholms tätort 3,8 hektar, Västerås tätort 3,9 hektar (4,2 hektar om jordbruksmarken och golfbanorna inräknas i grönytan), och i Gislaveds tätort 6,7 hektar. Dessa arealer får man dock dela med ett okänt, här inte beräknat, antal andra tätortsbor.

Gjorda studier över förändringarna i grönytorna mellan år 1999 och år 2005/2006 visar, att i del av Stockholm minskade grönytan med netto 45 hektar, i Västerås med närområde med 52 hektar, och i Gislaved med närområde 22 hektar. Detta motsvarar en minskning med i stort sett en procent i varje undersökningsområde.

Lämpliga mått att beskriva tätortsbefolkningens tillgång till grönytor och förändringar i denna behöver undersökas närmare, och kommer att diskuteras inom den referensgrupp som har varit knuten till projektet

## SUMMARY

Some of the reasons why Statistics Sweden surveyed the possibility of using satellite imagery to map green areas are as follows.

- During a Statistics Sweden study of land use in urban areas, and changes therein based on aerial imagery, has shown that the green areas in localities have successively diminished. The difficulty of procuring aerial imagery from the correct point in time for such studies has also become evident, such that studies of satellite imagery would seem a viable alternative.

- The Swedish parliament has adopted a number of environmental quality goals, such as "A Good Built Environment" where the handling of green areas is included. In relation to such, Statistics Sweden has received inquiries about conducting calculations of green areas, such as making a green area index. Statistics Sweden presently lacks basic data for such calculations.

The purpose of the project is to work out a method to define green areas, of different types if possible, in localities and to continuously follow changes to these green areas. The goal, according to the plan, was to define and follow changes in areas with mixed development and greenery such as residential areas, because these are important as the "lungs" that improve a city's air quality, and not to consider only green areas of the public access variety.

A reference group has been associated to the project that consists of representatives for the National Board of Housing and Planning, the Swedish Environmental Protection Agency, the Swedish Forest Agency, the Swedish Association of Local Authorities and Regions.

Three trial areas were studied: part of Stockholm's locality; the Västerås locality with a one kilometre perimeter exceeding the locality border; and Gisalved's locality and environs. A basic mapping was conducted for all these areas, as well as a study of the changes for the green areas. The basic mapping treats conditions from 1999 and is based on satellite imagery data from SPOT-4. The study of changes refers to the period of 1999-2005/2006. Data from SPOT-5 has also been used in the study of changes.

The interpretation of satellite imagery proceeded with support information from development noted in the National Land Survey Office's real estate and building register, the Swedish Road Administration's national road database, Statistics Sweden's locality borders from 2000 to 2005, the Swedish Board of Agriculture's land block database, Swedish Land Cover Database, and the Topographical Map's Forest and Water Strata. It has become apparent that the Swedish Environmental Protection Agency's continuous nature type mapping of protected areas should also be included as a data source for the interpretation.

The work has progressed in the following steps.

1. Input data has been prepared for an intended purpose.

2. A division of the satellite imagery over the trial areas has occurred in five separate masks.
3. Basic mapping has been conducted from the satellite imagery for the year 1999 for urban land, and for an existing mapping has been proposed for forested land.
4. Changes in green areas for the years 1999 and 2005/2006 have been mapped. This has occurred in two of the masks, forested land and urban land.
5. Evaluations of the basic mapping and study of changes are conducted.

The interpretation has provided information according to Map A, page 6, as regards the basic mapping, with Västerås as an example, and according to Map B, page 6, as regards the study of changes in green areas from 1999-2005 within the same area.

Corroboration of the interpretation has been achieved in part by aerial imagery and in part by field inspection. Very few doubts exist regarding the results of the interpretation.

In all, up to 20 classes of land use or land cover are obtained from interpretation results of the interpretation.

A corresponding combination can be conducted for the interpreted area in proximity of the one kilometre perimeter exceeding the urban area border. The classes obtained here become agricultural land and undeveloped land with or without vegetation, otherwise dominated by forest.

If the information obtained about the relationship in urban areas is used to calculate the population's access to green areas of at least one hectare in size within an exemplary distance of 300 metres, then, for the year 1999, there obtains for 50 percent of the population: in part of Stockholm's locality reached a green area of 2.7 hectares; in Västerås' locality reached a green area of 3.4 hectares; and Gislaved's locality reached a green area of 6.2 hectares, all within the exemplary distance. The average access to green areas was 3.8 hectares in the surveyed area of Stockholm's locality, 3.9 hectares in Västerås' locality and 4.2 hectares if agricultural land and golf courses are included in the green areas, and 6.7 hectares for Gislaved's locality. These areas may, however, be divided by an unknown number of other urban residents not counted here.

Studies of changes in green areas between the years 1999 and 2005/2006 show that Stockholm's green areas decreased by 45 hectares, that Västerås locality and proximity decreased by 52 hectares and that Gislaved locality and proximity decreased by 22 hectares.. This corresponds to a decrease of roughly 1 percent in each of the trial areas.

Suitable dimensions for describing the locality populations access to green areas and changes to same need further investigation, and shall be discussed by the reference group associated with the project.

# 1 INLEDNING

## 1.1 Syfte

Syftet med detta projekt har varit att utarbeta en metod för att kunna avgränsa grönytor av olika slag i tätorter och tätorters närområde, samt att fortlöpande kunna följa förändringarna i dessa grönytor. Ett underlag för att kunna följa upp miljömålet gällande tillgången på grönytor i tätorter skapas därmed. Vidare skapas förutsättningar för att beräkna indikatorer på tätortsbefolkningens tillgång på grönytor av skiftande storlek inom gångavstånd, cykelavstånd osv. Inte endast grönytor av allmänt tillgängligt slag är av intresse, utan syftet är även att avgränsa och följa upp förändringar i ytor med blandat bebyggelse och grönt, av typen villaområden, eftersom dessa är intressanta t.ex. som s.k. "lungor" för förbättring av stadens luftmiljö. Dessa områden är ofta också viktiga för närrekreation. Promenader, som är den i särklass vanligaste rekreativformen, sker i närområdet runt bostaden och då ofta i villakvarter och andra områden med mycket grönska.

## 1.2 Bakgrund

SCB har, i anslutning till tätortsavgränsningarna vart 5:e år, i ett stickprov av tätorter kartlagt förändringarna i markanvändning vid den tätortsexpansion och -förtätning, som skett under de gångna fem åren. Dessa studier går tillbaka till 1970. SCB har därvid kunnat konstatera, att en successiv minskning har skett av grönytorna innanför tätortsgränserna. Detta gäller speciellt i tätorter med mer än 10 000 invånare.

SCB:s studie förutsätter att tillgång till flygbilder för aktuella år finns för de i stickprovet ingående tätorterna. Detta är dock inte alltid fallet, utan flygbilder från närliggande år har ofta fått accepteras som tolkningsunderlag för förändringsstudierna. Då flygbilder helt saknas för relevant period har flera av tätorterna dessutom måst ersättas med annan likvärdig tätort, över vilken flygbilder har varit tillgängliga. Detta förfarande har negativt påverkat säkerheten i den framtagna statistiken. Studien har dessutom varit mycket arbetskrävande, och behovet att utveckla modernare hjälpmedel har funnits under längre tid.

Riksdagen har antagit mål för miljö kvaliteten inom 16 områden. Ett av dessa områden är "God bebyggd miljö". I anslutning till detta sägs bl.a. att "senast år 2010 skall fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för hur grönska- och vattenområden i tätorter och tätortsnära områden skall bevaras, vårdas och utvecklas för såväl natur- och kulturmiljö- som friluftslivsmål, samt hur andelen hårdgjord yta i dessa miljöer fortsatt begränsas".

På kommunal nivå arbetas med gröna nyckeltal. Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) har hos SCB efterhört möjligheten att ta fram sådana nyckeltal över tätortsbefolkningens tillgång till grönytor av minst en hektars storlek inom gångavstånd.

SCB utförde på uppdrag av Boverket år 2002 en studie gällande grönområden, grönytor och hårdgjorda ytor i tätorter. Avsikten med studien var bl.a. att mot bakgrund av ovan nämnt miljömål, studera olika datakällors förutsättningar att spegla tillgången på grönytor i tätorter, och möjligheten att följa förändringar i dessa grönytor. SCB konstaterade bl.a. att "uppföljningen av förändringar i grönytor och hårdgjorda ytor är beroende av tillgången på flygbilder och satellitbilder. En bedömning är att denna fråga kan lösas, men satellitbildernas användbarhet kan behöva studeras ytterligare".

I miljömålet betonas förutom grönområdenas också vattenområdenas betydelse i tätorter och tätortsnära områden. Sådana vattenområden kommer att studeras i ett särskilt projekt av SCB, och behandlas inte närmare i detta projekt.

### 1.3 Behovet av förbättrade metoder

SCB har sedan 1970 producerat statistik som beskriver markanvändningsutvecklingen inom tätorter med i princip femårsintervall. Den i särklass mest efterfrågade variabeln i denna serie är grönytornas förändring. Studien bygger på ett stickprov av tätorter, vilket räknas upp till riksnivå. Arbetet utförs genom manuell tolkning av analog flygbilder och kräver stor arbetsinsats. Detta, samt ökad efterfrågan på regional och lokal information om grönytor, gör att en ny metod för framställning av sådan information måste utarbetas och tillämpas på SCB. Efterfrågan på informationen är bl.a. orsakad av möjligheten att följa upp miljömålet "God bebyggd miljö". SCB:s nuvarande statistik ger inte möjlighet till en sådan uppföljning. Vidare förutsätter framtagandet av indikatorer och nyckeltal gällande grönytetillgång på kommunal nivå, vilket SKL arbetar med, en detaljerad information som möjligen kan framställas enligt den metod som kommer att testas i projektet.

### 1.4 Projektmål

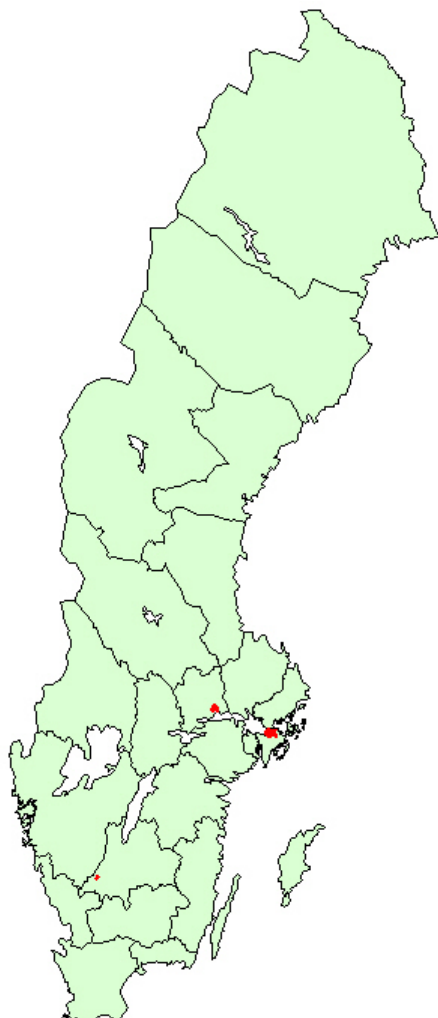
Projektets mål har varit att:

- Genomföra grundkartering av grönområden avseende år 2000.
- Kartera förändringar inom grönytorna mellan året för grundkarteringen och ett efterföljande år.
- Dokumentera de metoder som använts vid grundkartering och förändringskartering.
- Utvärdera resultaten genom tolkning i flygbilder, om sådana finns, utföra fältkontroller samt jämföra med befintliga karteringar av grönytor eller fältbesök.
- Beskriva hur en produktion av förändring av grönytor för tätorter i hela Sverige kan se ut.

## 2 STUDIEOMRÅDEN OCH INDATA

### 2.1 Studieområden

Utvecklingsarbetet har utförts i och i omgivningarna till tre olika typer av tätorter (del av Stockholm, Västerås och Gislaved), Figur 1.



**Figur 1.** De tre studieområdena Västerås, Stockholm (del av) och Gislaved inlagda med rött.

### 2.2 Satellitdata

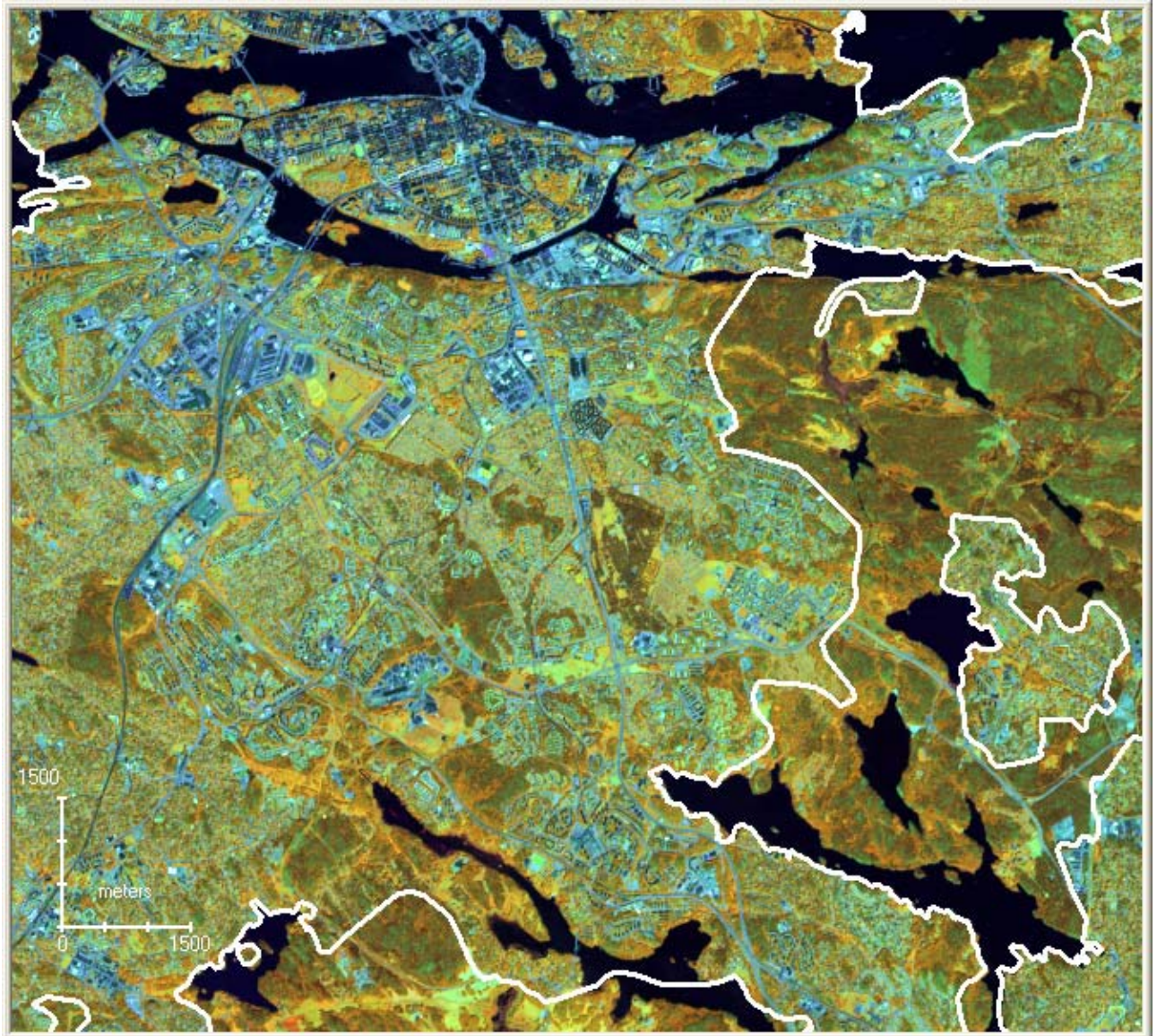
Satellitdata från SPOT från åren 1999, 2005 och 2006 har använts för de tre orterna Stockholm (del av), Västerås och Gislaved. Egentligen skulle basåret vara 2000, men på grund av att satellitdata från detta år nästan helt saknas, har data från år 1999 använts.

SPOT-5 har i färg 10 meters upplösning i tre av fyra våglängdsband, medan SPOT-4 har 20 meters upplösning i alla band. Alla scener har räknats om till 10 meters raster.



Scenerna som använts för Stockholm är:

- 4 september 1999 SPOT-4
- 29 juni 2006 SPOT-5



**Figur 2.** Södra delen av Stockholm från SPOT-5 från 29 juni 2006. RGB = band 3,4,2. SCB:s tätortsgräns från 2005 i vitt. Skala ca 1:80 000. Gulbruna ytor är grön vegetation, blå ytor är hårdgjorda ytor samt mörkbruna ytor är barrskog.



Scener som använts för Västerås är:

- 30 juli 1999 SPOT-4
- 10 juli 2005 SPOT-5

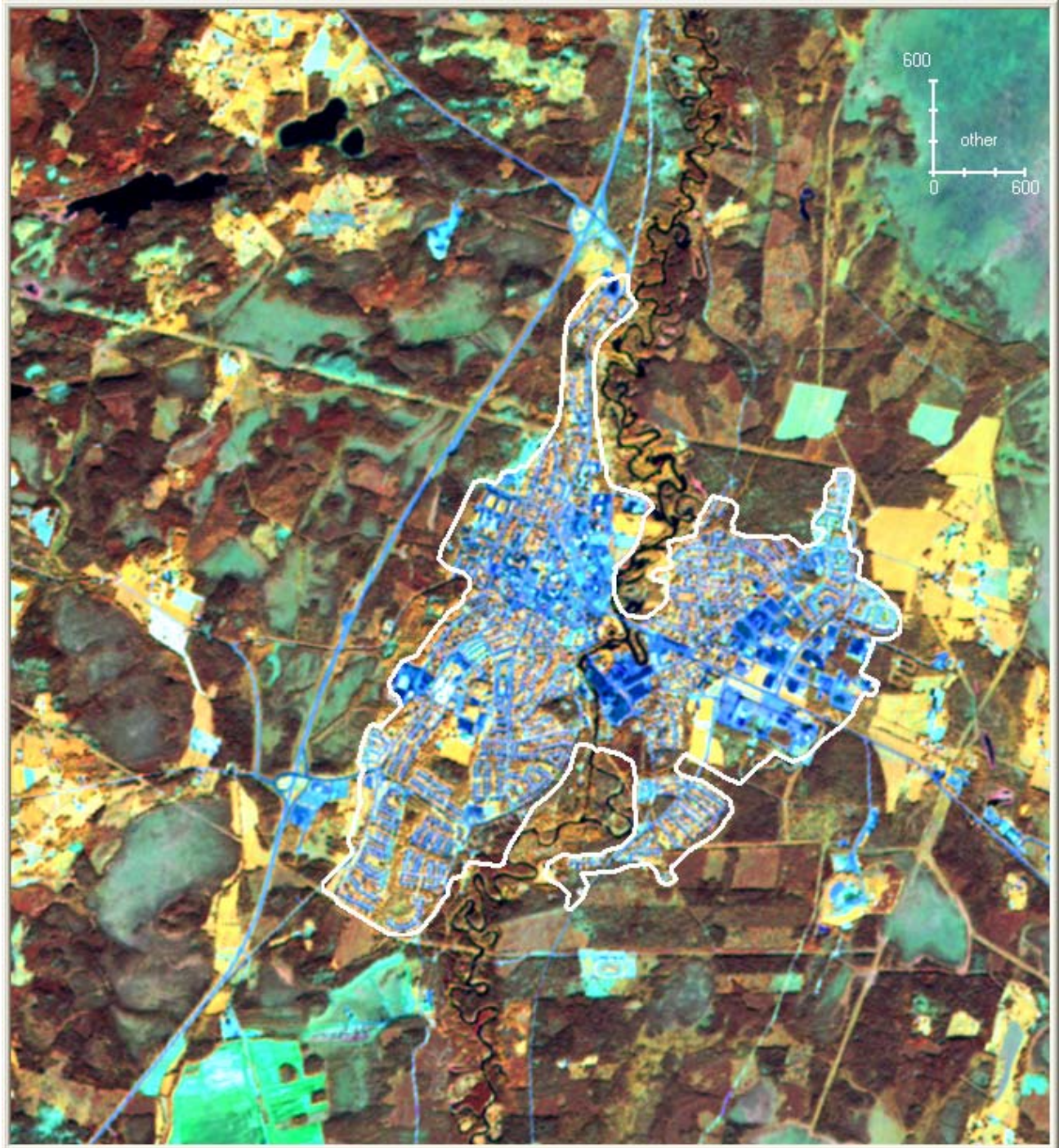


**Figur 3.** Västerås från SPOT-5 från 10 juli 2005. RGB = band 3,4,2. SCB:s tätortsgräns från 2005 i vitt. Skala ca 1:85 000. Gulbruna ytor är grön vegetation, blå ytor är hårdgjorda ytor eller bar jord samt mörkbruna ytor är barrskog. Orangea till röda ytor är jordbruksmark.



Scener som använts för Gislaved är:

- 10 juli 1999 SPOT-4
- 6 september 2005 SPOT-5



**Figur 4.** Gislaved från SPOT-5 från 6 september 2005. RGB = band 3,4,2. SCB:s tätortsgräns från 2005 i vitt. Skala ca 1:40 000. Gulaktiga ytor är grön vegetation, blå ytor är hårdgjorda ytor samt mörkbruna ytor är barrskog. Grågröna ytor är myrmarker.

## 2.3 Övriga data

Förutom satellitbilder har följande data använts:

- Bebyggelsepunkter ur Byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsdel (Här kallat Byggnadsregistret)
- Vägverkets Nationella Vägdatabas (NVDB)
- SCB:s tätortsgränser för åren 2000 och 2005
- Jordbruksverkets Blockdatabas
- Svenska Marktäckedata (SMD)
- Terrängkartans skogsskikt och vattenskikt

Framtagna metoder ska kunna användas för att kartera förändringar av grönområden inom alla Sveriges tätorter. Därför kan endast indata användas som är rikstäckande och aktuella.

## 3 METODIK

### 3.1 Översikt

Projektiden har varit att kombinera satellitdata med källorna enligt avsnitt 2.3, för att avgränsa grönytor/grönområden och övriga områden med inslag av grönt i tätorter och tätorters närmaste omgivning. Detta underlag skall ingå i en modell för statistikproduktion för bl.a. uppföljning av miljömålet "God bebyggd miljö", samt för produktion av officiell statistik över tätortsbefolkningens tillgång på grönytor. Möjligheten att registrera förändringar i grönytor/grönområden över tiden är av speciellt intresse.

Uppgiften har vidare varit att utveckla och beskriva hur produktionskartering av förändringar av grönytor i urbana områden ska ske. Erfarenheter från projektet "Avgränsning av tätorter, småorter, fritidshusområden och arbetsplatsområden", RyS 197/05, har legat till grund för utvecklingsarbetet. Resultat inom det projektet visade en god potential för kartering av grönytor, även om detta inte var huvudsyftet.

Karteringen av grönytor har skett inom två huvudområden, nämligen "skogsmark" och "urban mark". Med "skogsmark" avses här det som på Terrängkartan är markerat som skogsmark. Med "urban mark" avses här all mark som inte är skogsmark, jordbruksmark, vägområden eller vatten. Denna mark består av bebyggelse med större eller mindre inslag av vegetation, men också av obebyggd mark med eller utan vegetation. Som begreppet "urban mark" används i denna studie kan sådan mark förekomma utanför tätortsgräns.

Arbetet har skett i följande steg.

1. Indata har preparerats för avsett syfte.
2. En uppdelning av satellitbilderna över varje studieområde har skett i fem olika masker.
3. Grundkartering har utförts från satellitdata för år 1999 för urban mark och för skogsmark har föreslagits att en befintlig kartering används.
4. Förändringar av grönytor mellan 1999 och 2005/2006 har karterats. Detta har skett inom två av maskerna, urban mark respektive skogsmark.
5. Utvärdering av grundkarteringar och förändringskarteringar.

Karteringen ska göras inom 2000 års tätortsavgränsning, utökad med en buffertzona på en till två kilometer för att även få med grönytor utanför gränsen.

## 3.2 Preparering av indata

### 3.2.1 Satellitdata

Satellitscenerna har avgränsats till att omfatta de i studien ingående tätorterna inklusive omgivningar på en till två kilometer. Alla satellitbildernas fyra våglängdsband har använts: grönt, rött, nära infrarött och mellaninfrarött. SPOT-4 scenerna har räknats om så att de har 10 meters bildpunkter.

### 3.2.2 Byggnadsregistret

Byggnadsregistret är byggnadsdelen i Lantmäteriets fastighetsregister.

Byggnadsregistret består av en punkt per byggnad, med tillhörande attribut. Typkoden anger byggnadstyp. Koderna är indelade i nio olika huvudgrupper (Tabell 1). I materialet fanns dock bara koderna 100-400 samt 800 representerade och dessutom icke definierade byggnadstyper med koden 0. Dessa huvudgrupper slogs ihop till fyra byggnadsklasser enligt följande:

Småhus 200, Flerbostadshus 300, Industri 400 och Övrigt 0, 100 och 800.

För respektive byggnadsklass skapades en rasterbild med 10 m upplösning där värdet i varje bildpunkt anger avståndet till närmaste byggnad.

**Tabell 1.** Byggnadsregistrets huvudgrupper.

Typkod	Grupp
100	Lantbruksenhet
200	Småhusenhet
300	Hyreshusenhet
400	Industrienhet
600	Täktenhet
700	Elproduktionsenhet
800	Specialenhet
900	Övriga enheter

### 3.2.3 Vägar från Vägverkets Nationella Vägdatabas

Vägnätet i vektorform är ett urval av Vägverkets Nationella Vägdatabas (NVDB). Vägnätet är indelat i ett antal underklasser där endast de större vägarna använts inom projektet (koderna 0-9, se Tabell 2).

Vägarna har konverteras från vektor (shapeformat) till raster med samma upplösning (10m) som satellitdata.

Europaväg (kod 0), Riksväg (kod 1) och Primär länsväg (kod 3) breddades till 3 bildpunkter (30 m).

**Tabell 2.** Kodsättning av vägsnittet enligt Nationella Vägdatan.

KOD	KATEGORI
0	Europaväg
1	Riksväg
2	Riksväg som inte är nationell stamväg
3	Primär länsväg
4	Sekundär länsväg
5	Tertiär länsväg
6	Uppsamlingsgata inom tätbebyggt område
7	Lokalgata inom tätbebyggt område
8	Bidragsväg utanför tätbebyggt område
9	Återvändsväg utanför tätbebyggt område

Rastrering av vägnätet ger upphov till att hål av olika storlek bildas. I Stockholm har därför områden av upp till 20 bildpunkters storlek, som omgäts av vägar, ersatts av kod för vägområde.

I Stockholm har även tunnlar kommit med i skiktet för vägområden eftersom dessa inte kunnat urskiljas i attributdata. Detta måste undvikas.

Järnvägsnät har inte använts, men bör användas och behandlas på motsvarande sätt som vägnätet.

### 3.2.4 SCB:s tätortsgränser

Tätortsgränserna från åren 2000 och 2005 konverterades från vektor till raster, med samma upplösning (10 m) som satellitdata över respektive studieområde. Gränsen från år 2005 har endast använts för visualisering.

### 3.2.5 Jordbruksverkets Blockdatabas

Den till blockdatabasens hörande digitala kartan ger information om jordbruksmarkens utbredning. Databasen innehåller tre typer av data; åkermark, betesmark och övrigt. Endast ytor för åkermark och betesmark har i denna undersökning använts i masken för jordbruk. Ytor som har koden "övrigt" har förts till masken "urban mark".

Vid tillverkning av en mask i rasterformat över jordbruksmark bör man eliminera en del av de glapp som förekommer mellan olika fält i blockkartan. I denna studie har ytor (polygoner) som är mindre än 10 bildpunkter (0,1 ha) eliminerats och kodats om till jordbruksmark. Denna operation har gjorts i rastermiljö, där endast ytor för åker och betesmark ingår.

### 3.2.6 Svenska Marktäckedata

Svenska Marktäckedata (SMD) är en satellitbildsstudie utförd åren 2001-2003. Den information som erhålls är alltför grov för att kunna användas som underlag för sta-

tistik över grönytor i tätorter på den nivå som krävs för att beräkna befolkningens tillgång på sådana ytor. Ajourhållningen av SMD är inte heller säkerställd.

SMD innehåller information om exploaterad mark. Ur detta material har ett skikt bildats som använts för att beräkna avstånd till "hårdgjord yta". De koder som använts vid framställning av detta skikt visas i Tabell 3. Skiktet har använts vid klassning av förändringar inom skogsmark.

I studien har en icke generaliserad version av SMD använts.

**Tabell 3.** Använda koder i Svenska Marktäckedata.

1	Tät stadsstruktur
2	Orter >200 invånare och mindre områden av trädgårdar och grönområden
3	Orter >200 invånare och med större områden av trädgårdar och grönområden
4	Orter <200 invånare
5	Enstaka hus och gårdsplaner
6	Industri, handelsenheter, offentlig service och militära förläggningar
7	Väg och järnvägsnät med kringområden
8	Hamnområden
9	Flygplats
10	Grus- och sandtag
11	Övriga mineralextraktionsplatser
12	Deponier
13	Byggplatser
14	Urbana grönområden
15	Idrottsanläggning, skjutbana, mm

### 3.2.7 Terrängkartan

Ur Terrängkartan har ytskikten för skogsmark (koderna = 2, 6, 10, 19) och vatten (kod = 1, 31) använts.

**Tabell 4.** Använda koder i Terrängkartans ytskikt, y1.

1	Vatten
2	Skog, barr- och bland
6	Hygge
10	Fjällbjörkskog i T5
18	Vatten med osäker strandlinje
19	Lövskog
31	Vatten
33	Skog, barr- och bland



Orsaken till att skogsskikt använts är att skogen med hjälp av detta skikt lätt kan skiljas från annan grönyta, såsom t.ex. öppen gräsmark.

Ett alternativ till Terrängkartan är att hämta information om skogsmarkens utbredning ur Kontinuerlig Naturtypskartering av Skyddad Natur (KNAS) (se avsnitt 3.4.2) eller den icke generaliserade versionen av Svenska Marktäckedata.

### 3.3 Masker

Studieområdena har delats in i vardera fem olika masker: skogsmark, jordbruksmark, vägområden, vatten och "urban mark".

Skogsmarken består av information ur Terrängkartan. Eftersom uppgiften om vad som är skogsmark i Terrängkartan vanligen är föråldrad, speciellt inom och nära tätorterna, har vissa korrigeringar i resultaten framtagna inom skogsmark måst utföras. Se avsnitt 3.5.2.

Jordbruksmarken är hämtad från Jordbruksverkets Blockdatabas.

Mask för vägområden har framställts från information ur Vägverkets vägdata.

Vattenmasken har hämtats ur Terrängkartan.

"Urban mark" består av de områden som inte ingår i någon av de ovan nämnda maskerna. Här ingår bl. a. bebyggelse och andra exploaterade områden, men också vissa obebyggda områden.

Eftersom underlaget till maskerna delvis kommer från olika källor ansluter de inte perfekt till varandra. Det finns både överlapp och glapp. Överlappen hanteras genom att lägga samman de fyra maskerna i en förutbestämd prioriteringsordning. För att lösa problemen med glapp är det enklast att låta dessa ingå i "Urban mark".

### 3.4 Grundkartering

Med grundkartering menar vi en yttäckande kartering av förhållandena år 1999.

#### 3.4.1 Klassning av Urban mark

Det som här kallas "Urban mark" klassificerades i tre olika vegetationsklasser; ytor där

- vegetation saknas
- ytor med någon vegetation eller
- områden med vegetation.

Dessa tre grupper delades i sin tur in i nya grupper beroende på närhet till en speciell byggnadstyp. Totalt erhöles 15 klasser. Se teckenförklaringen i avsnitt 4.1.1.

Ett regelverk för objektbaserad klassning utarbetades och genomfördes på de tre testområdena. Indata till processen var SPOT-data från 1999, mask för urban mark,

avståndsraster till olika byggnadstyper och vägskikt. Reglerna är desamma vid produktion av alla områden, men vissa parametrar (tröskelvärden) måste anpassas manuellt för olika SPOT-scener. Processen består i

- 1) segmentering av bilddata under mask,
- 2) tröskling i vegetationsindex ur SPOT-data samt
- 3) tröskelvärden för avstånd till olika byggnadstyper.

### 3.4.1.1 Segmentering

Segmentering och regelbaserad klassning utfördes i programvaran Definiens Professional (fd. eCognition). Både raster och vektordata kan ingå i processen, men vektorinformationen konverteras automatiskt till raster vid inläsning i programmet. Det första steget är att dela in data i små inbördes homogena områden – segment. Ett segment består av ett antal intilliggande pixlar (bildpunkter), med liknande spektrala egenskaper.

Det finns möjlighet att skapa olika storlek på segmenten. Storleken och formen på dessa bestäms av vilka indata de baseras på samt av ett antal parametrar, som styrs av användaren. Olika segmentstorlekar testades för att hitta en lämplig nivå.

Generellt gäller för segmentering att vid samma parameterinställning minskar segmentens yttorlek när bildens detaljeringsgrad ökar. Storleken på ytorna minskar också ju fler våglängdsband som används vid segmenteringen. Det är inte möjligt att styra den slutliga storleken på segmenten genom att sätta en minimi- eller maximistorlek utan det beror på bildens heterogenitet. I projektet har parametrar använts som gett en medelstorlek på segmenten på drygt 0,4 ha, medan 0,16 ha var den vanligaste storleken. Segmentens ytor varierade mellan 0,01 ha upp till 4 ha. Majoriteten av de största segmenten återfanns inom barrskog.

Man kan inte förvänta sig att få samma resultat – segmentgränser – över ett visst område när segmenteringen baseras på satellitbilder från olika tidpunkter. Om en bild registrerats på våren och en annan på hösten kommer segmentering av respektive bild att ge olika resultat beroende på variationer i vegetationen, belysning, fuktighet mm.

Först körs en översta segmentnivå baserad enbart på masken för övrig mark. I nästa steg segmenteras vägarna inom masken, vilket innebär att en väg som korsar gränsen för urban mark kommer att delas på exakt samma ställe. Segment i olika nivåer förhåller sig till varandra på sådant sätt att en nivå med små segment kommer att till 100 procent fylla ut nivån med större segment, utan att korsa någon av dess gränser.

Under vägarna och masken segmenterades sedan satellitdata. De ytor som hör till samma objekt i verkligheten kommer ofta att tillhöra samma segment. Detta underlättar den efterföljande klassificeringen främst i spektralt heterogena områden som t. ex. villabebyggelse.

Olika parametrar och därmed olika storlekar och form på segmenten har testats inom de tre städerna i projektet. De lämpligaste parametrarna har identifierats och kan användas vid en framtida produktion.

### 3.4.1.2 Klassning

Vid framtagning av klassningsmetoden har enkelhet eftersträvat, för att så få operatörsingrepp som möjligt ska behöva utföras. För varje nytt område behöver operatören endast ange två trösklar, en för vad som anses vara segment med inslag av vegetation och en för segment som saknar vegetation. Denna tröskel sätts i ett vegetationsindex - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (infrarött band - rött band) / (infrarött band + rött band), som beräknas ur satellitbilden.

Klassningen baseras på ett regelverk i en hierarki enligt diagrammet i Tabell 5. Diagrammet visar hur de slutliga klasserna (med fet ram) uppstår genom att passera ett antal beslutssteg.

- Det första steget är att skilja mellan segment *med vegetation*, *med något vegetation* och *vegetation saknas*, vilket är det enda steget som kräver viss vana hos operatören.
- I nästa steg avgörs om ett segment ligger innanför eller utanför bebyggt område. Regeln baseras på segmentets medelavstånd till närmaste byggnad i bilderna med avstånd till *villaområde*, *flerbostadshus*, *industri* eller *övriga byggnader*. Om minsta avståndet överstiger 50 m klassificeras segmentet som *Ej byggnad*.
- Till de femton slutliga klasserna kommer *vägar* och *vatten*, vilka ligger utanför hierarkin. Vägar hämtas ur indata-skiktet för vägar. Vattenmasken, hämtad ur Terrängkartan, har pålagrats efteråt.

De enskilda reglerna, som använts vid klassning av övrig mark sammanfattas i Tabell 5 och Figur 5.

### 3.4.2 Kartering av Skogsmark

Karteringen av skogsmark har inte utförts inom detta projekt. I stället har en befintlig klassificering föreslagits användas.

Under år 2002 utförde Metria på uppdrag av Naturvårdsverket en kartering av all skyddad skog i Sverige kallad KNAS (Kontinuerlig Naturtypskartering av Skyddade områden). I detta arbete klassificerades all skogsmark i Sverige. Det är denna klassning som föreslås användas som grundkartering i skogsmark (*Kartering av skyddade områden, 2003 och 2004*).

Det finns ytterligare två karteringar som möjligen kan brukas som grundkartering i skogsmark och det är Svenska Marktäckedata, även kallad GSD-Marktäckedata ([www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se)) och kNN (k Nearest Neighbour)-skattningen som Sveriges Lantbruksuniversitet genomfört på data från 2000 (SLU. Institutionen för skoglig resurshushållning, avdelningen för fjärranalys, kNN-Sverige 2000).

Skälen till att KNAS föreslås användas är dels att KNAS är en pixelprodukt, som kontinuerligt uppdateras, till skillnad mot Svenska Marktäckedata, för vilken ingen revidering är planerad. Dessutom fokuseras klassningen i KNAS mot naturtyper till skillnad mot kNN-skattningen som inriktar sig på uppgifter om virkesförråd, ålder, höjd och trädslag (*Kartering av skyddade områden, 2003, sid. 90-93*). En ny KNAS-kartering genomförs grundad på satellitbilder från år 2005 med i huvudsak 10 meters upplösning. Även en ny kNN-Sverige baserad på satellitdata från år 2005 håller på att produceras.

Befintlig KNAS-klassning bygger på användning av Landsat- och SPOT-data med upplösning på 20-30 meter.

Satellitdata från två punkter användes vid karteringen, dels från 1999-2001 samt från 1988-1990. De äldre bilderna nyttjades för att skilja mellan skogliga impediment och hyggen.

Kartdata användes för att avgränsa skogsmark och det är endast där klassificering utförts. Klassningsmetoden som användes var sk. Maximum Likelihood.

Följande skogstyper förekommer i KNAS:

- **Tallskogar.** I huvudsak homogen tallskog (>70% tall).
- **Gransskogar.** I huvudsak homogen gransskog (>70% gran).
- **Barrblandskog.** Blandskogar av tall och gran (inget trädslag når 70%).
- **Barrsumpskog.** Barr- och lövblandade barrskogar som sammanfaller med myr i kartdata.
- **Lövblandade barrskogar.** Barrskogar med lövträd (> 30 % lövträd).
- **Triviallövskogar.** I huvudsak homogen lövskog (>70 % triviallöv).
- **Ädellövskogar.** I huvudsak homogena ädellövskogar (>70% löv, >50% ädellöv).
- **Triviallövskogar med ädellövinslag.** (Lövskogar med 20-50% ädellöv).
- **Lövsumpskog.** Lövskog som sammanfaller med myr i kartdata.
- **Hygge.** Avverkade skogar de senaste 10-15 åren, max höjd på 3-5 meter.
- **Impediment.** Ej produktiv skog, men som faller under skog i kartdata.

Tabell 5. av vilka regler som gäller för grundklassning, Vatten, Oklassat och Vägar samt den Urbana marken (Klass Id 7-21).

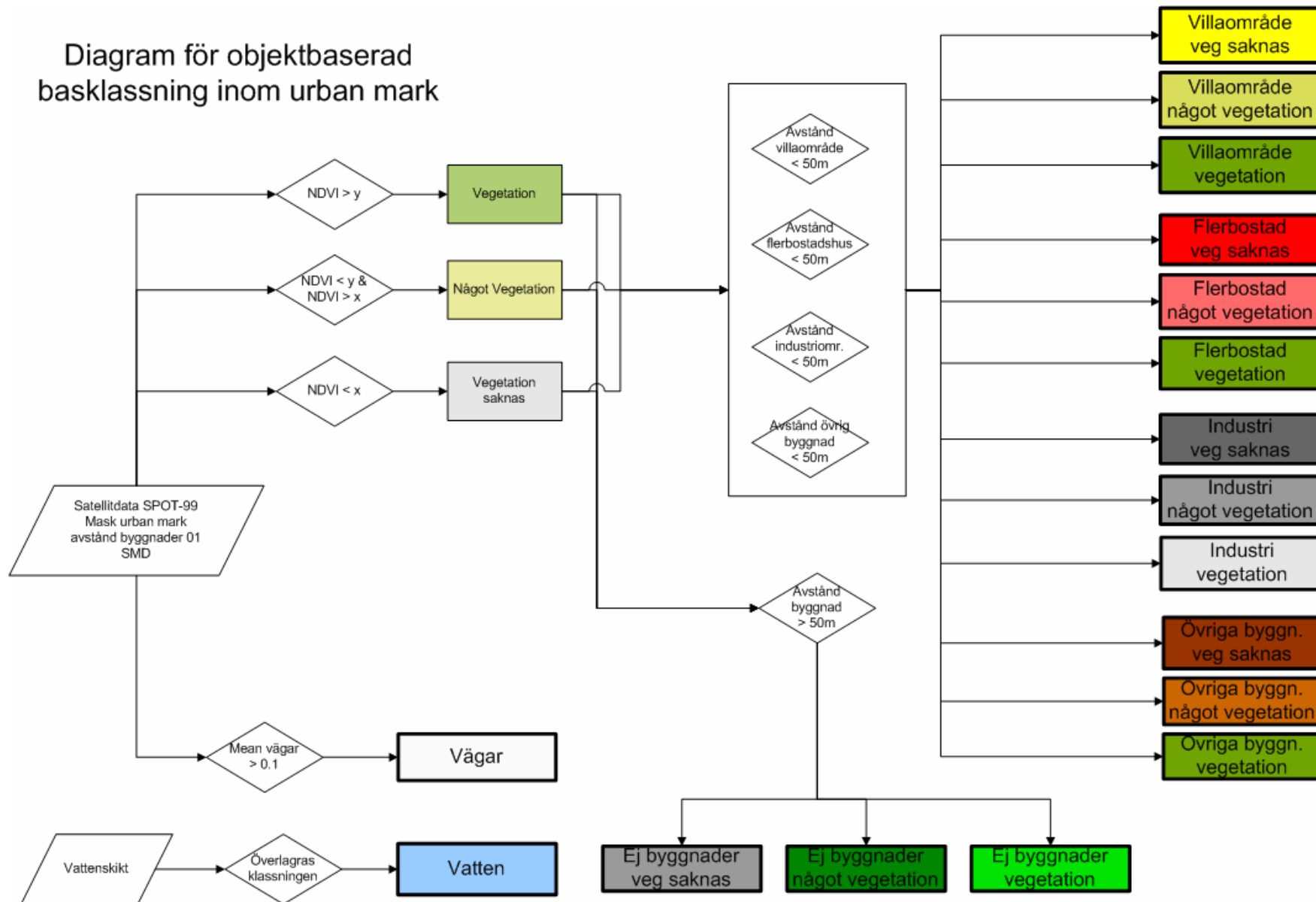
Klass Id	Klass	Mean NDVI	Mean avst_bygg	Övrigt
1	Vatten			Ur Terrängkartans vattenskikt
5	Oklassat			
6	Vägar			Ur NVDB vägsikt; vägar > 0 innebär att det finns vägpixlar inom segmentet.
7	Villaområde med något vegetation	> x & < y	< 50 m	
8	Villaområde med vegetation	> y	< 50 m	
9	Flerbostadshus med vegetation	> y	< 50 m	
10	Flerbostadshus med något vegetation	> x & < y	< 50 m	
11	Industri med vegetation	> y	< 50 m	
12	Industri med något vegetation	> x & < y	< 50 m	
13	Industri vegetation saknas	< x	< 50 m	
14	Flerbostadshus vegetation saknas	< x	< 50 m	
15	Villaområde vegetation saknas	< x	< 50 m	
16	Ej byggnader med något vegetation	> x & < y	> 50 m	
17	Ej byggnader vegetation saknas	< x	> 50 m	
18	Ej byggnader med vegetation	> y	> 50 m	
19	Övriga byggnader vegetation saknas	< x	< 50 m	
20	Övriga byggnader med vegetation	> y	< 50 m	
21	Övriga byggnader med något vegetation	> x & < y	< 50 m	

Mean NDVI: Medelvärde för vegetationsindex NDVI inom ett segment. Tröskelvärdena bestäms manuellt och varierar för olika satellitbilder; x är den övre gränsen för *vegetation saknas* och y är den undre gränsen för *vegetation*. Däremellan ligger *något vegetation*.  $y > x$  gäller alltid.

Mean avst\_bygg: Medelavstånd till olika byggnadsslag, indelade i fyra byggnadsklasser. Gränsen är 50 m mellan bebyggda och obebyggda ytor.

Inom projektet överlagrades vattenskiktet efter klassning i Definiens medan vägarna användes både i segmentering och klassades i Definiens.

# Diagram för objektbaserad basklassning inom urban mark



Figur 5. Objektbaserad basklassning inom urban mark.

### 3.4.2.1 Tröskel för vegetationsindex, NDVI

Tröskeln för NDVI måste anges för varje ny satellitregistrering, som används i bearbetningen.

Varje år täcks Sverige med så gott som molnfria data från SPOT-satelliterna. För att få en heltäckning krävs dock att data från hela säsongen utnyttjas. Detta innebär att bilderna kommer att vara registrerade vid olika tidpunkter under växtsäsongen, vilket påverkar hur gränsvärden ska sättas för att skilja mellan olika grader av vegetation.

Underlag för beslut av hur trösklarna ska väljas är satellitbilden visad i färg på bildskärmen. SPOT-bilden visas i RGB där kanal 2 är blå, kanal 4 är grön och kanal 3 är röd. Se Figurerna 2-4. Ytor utan vegetation är nästan vita eller blåa, från mörkblå till mycket ljus blå medan ytor med vegetation har större färgskiftning, från gulaktiga, via orangea och ljusgröna till grågröna och bruna toner. Om osäkerhet råder är det bättre att sätta tröskeln lågt så att fler ytor hänförs till klasserna med inslag av vegetation.

## 3.5 Förändringar

### 3.5.1 Kartering av förändringar inom Urban mark

För klassen urban mark har valts en metod där klassning skett av en förändringsbild. Först har alla bildpunkter utanför skogsmarken nollställts. Sedan har NDVI beräknats både för satellitbilden från 1999 och för 2005/2006.

De båda NDVI-bilderna har sedan subtraherats (2005/2006 års bild - 1999 års bild), men innan dess har bilderna matchats gråtonsmässigt, så att medelvärde och standardavvikelsen blivit lika för de båda bilderna. I den då uppkomna förändringsbilden är de högsta värdena de bildpunkter som förändrats från icke-gröna till gröna ytor och de lägsta värdena de bildpunkter som ändrats från att ha varit gröna ytor till att bli exploaterade (bebyggda eller tagna i anspråk för annan anläggning).

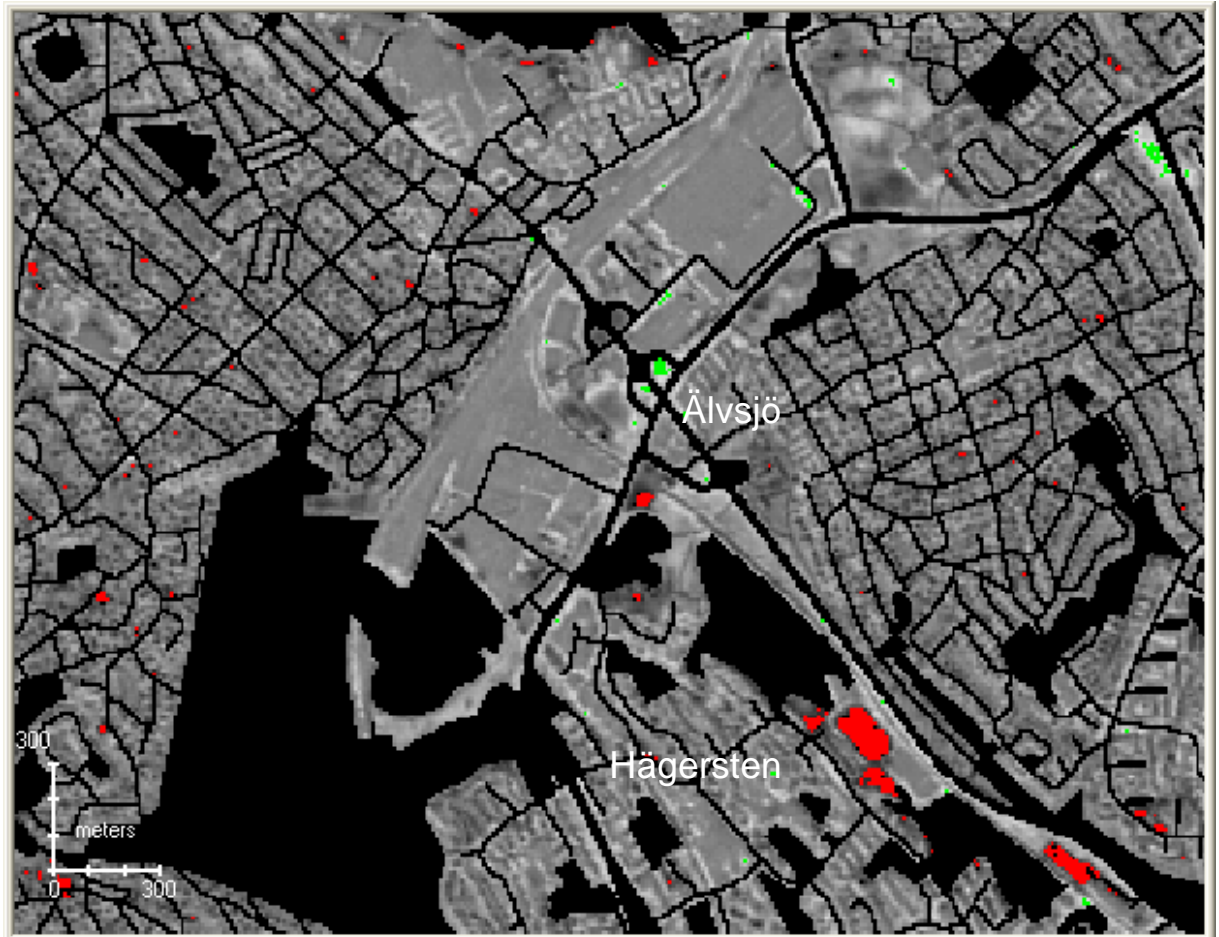
För att få fram klassningar av dessa båda typer måste två trösklar bestämmas, en för gräns mellan de ytor som ska klassificeras som förändrade till gröna ytor samt en gräns för de ytor som utgått som grönytor. Dessa trösklar bestäms interaktivt vid bildskärmen. Därefter klassas förändringsbilden med hjälp av de två trösklarna till två kategorier, nya grönytor och försvunna grönytor.

Eftersom det i klassningen uppkommer en stor mängd små förändringar, som i åtskilliga fall kan bero på skillnader i geometrin i de bägge satellitbilderna eller är för små för att vara intressanta har karterade ytor mindre än 10 bildpunkter (0,1 ha) eliminerats.

Sammanfattningsvis är arbetsmomenten:

- Skapa NDVI för bägge tidpunkterna
- Matchning av bildpar
- Skapa skillnadsbild

- Bestäm två trösklar
- Klassa skillnadsbilden
- Ta bort ytor mindre än 0,1 ha
- Manuell kontroll och redigering



**Figur 6.** Exempel från Stockholm. Förändringsbild mellan 1999 och 2006 inom urban mark i gråskala. De allra mörkaste delarna är färgade i rött (försvunna grönytor) och i grönt (tillkomna grönytor). Skala ca 1: 20 000.

### 3.5.2 Kartering av förändringar inom Skogsmark

Utgångspunkten är en förändringsbild enbart inom skogsmasken mellan de båda åren 1999 och 2005/2006 framställd från band 4 i satellitbilderna. Ansatsen att hitta förändringar inom förändringsbilden har utformats så att förändringar som inte är bestående, t. ex. nya hyggen som ska återplanteras, inte karteras. Något eller några av följande villkor måste uppfyllas för att ett segment ska accepteras som förändring:

1. Det har mycket lågt NDVI, dvs. det är troligare en hårdgjord yta än avverkad skog
2. Det har lågt NDVI och ligger nära tätortsmasken



3. Det ligger inom tätortsmasken
4. Det ligger intill något tidigare exploaterat område enligt SMD
5. Det innehåller en byggnad

Ovanstående villkor återfinns, med samma numrering, i diagrammet i Figur 7.

Karteringen har utförts över hela området beroende på att en regel som ansatts var att, om karterad förändring ansluter till tidigare exploaterat område, anses ytan vara en accepterad förändring. Även områden utanför skogsmasken har alltså ingått i processen för att säkerställa, att sammanhängande förändrade ytor som angränsar till exploaterad mark, men delas av tätortsmasken, ska accepteras. I resultatet har dock endast de förändringar, som ligger inom skogsmasken tagits med.

Förändringskarteringen har utförts i Definiens Professional. Principen för karteringen liknar basklassningen för urban mark.

Indata är:

- Förändringsskikt
- Skogsmask
- SPOT 1999
- SPOT 2005/2006
- Avståndsraster baserat på byggnadsregistret
- Avståndsraster baserat på tätortsgränsen
- Exploaterad mark taget från SMD

Diagrammet i Figur 7 beskriver schematiskt vilka indata som använts och regelverket för framtagning av förändringsskikt inom skogsmasken.

Följande steg har genomförts:

- Segmentering av skogsmask
- Segmentering av SPOT-data 1999 med bibehållen gräns för skogsmark
- Ett antal villkorssatta förändringsklasser skapades, baserat på villkoren beskrivna i början av kapitlet.
  - NDVI beräknas i Definiens, men en operatör måste bestämma två tröskelvärden, baserat på den aktuella bildens spektrala egenskaper; dels ett mycket lågt värde och dels ett ganska lågt.
  - Villkoret att en förändring ligger i närheten av en tidigare exploaterad yta baseras på regeln att minimiavståndet för den förändrade ytan till exploaterad yta är mindre än 1.
  - Villkoret att det finns en byggnad inom den förändrade ytan baseras på regeln att minimivärdet i avståndsrastret till byggnader är 0 inom ytan.
  - Villkoret att den förändrade ytan ligger inom tätorten baseras på regeln att medelavståndet för ytan till avståndsraster för tätort är mindre än 1.

- Sammanslagning av förändrade små ytor som angränsar till varandra till större ytor.
- Export av klassade förändringar

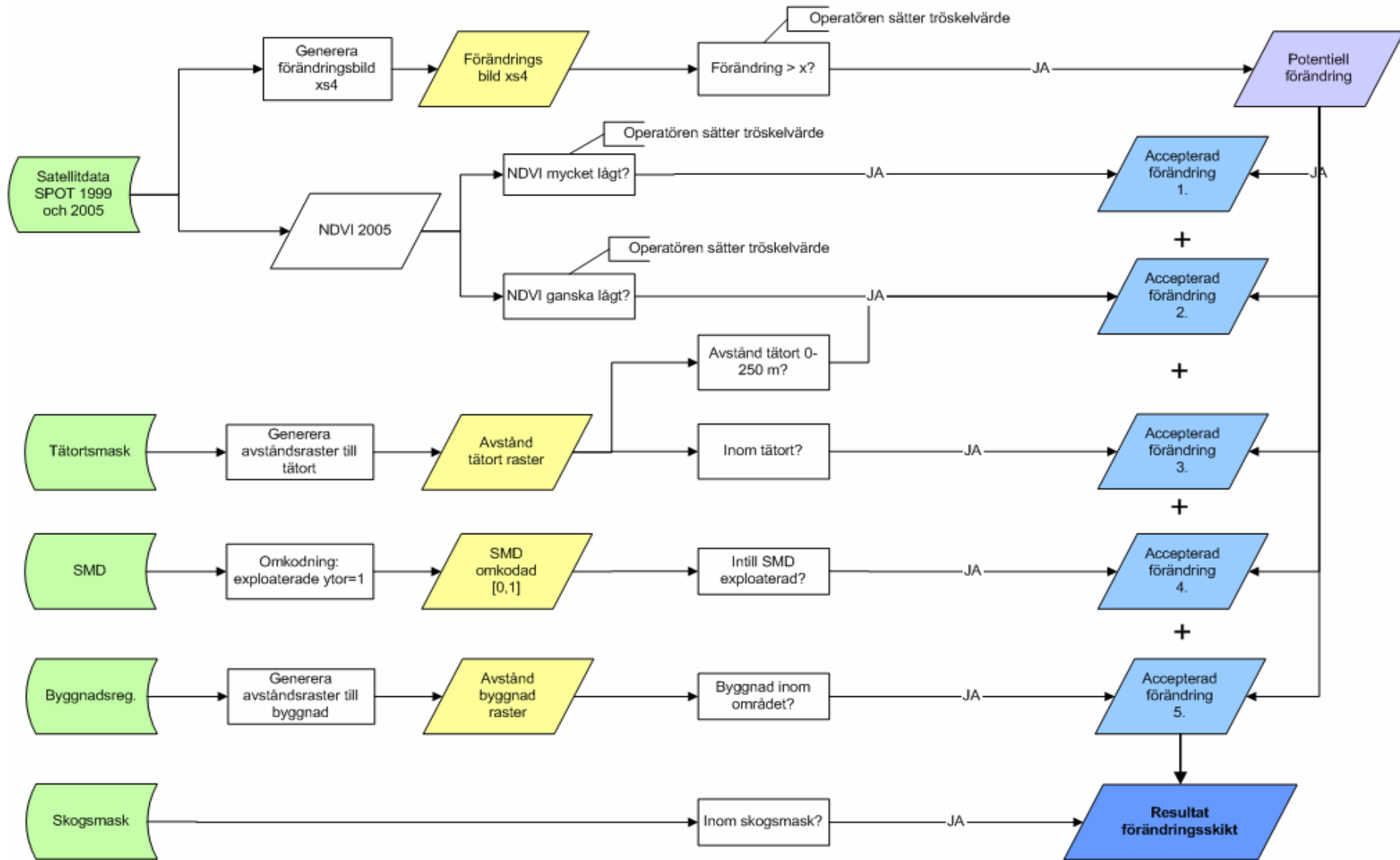
Vissa typer av efterbearbetningar av klassningen har utförts. Områden som ligger utanför skogsmarken har nollställts. De bildpunkter som berörs av det framställda vägnätet nollställdes även de. Ett problem som dök upp under projektets gång var att skogsmarkens utbredning enligt Terrängkartan är föråldrad. För att få bort områden som i 1999 års satellitbilder inte var skog har en tröskling i NDVI-bilden för 1999 använts. De allra lägsta värdena (blåaktiga i de satellitbilderna, som visas i Figurerna 2-4) ansågs inte tillhöra skogsmarken. Därför nollställdes dessa områden i resultatet. Det är viktigt att poängtera att skogsmarken inte kan korrigeras genom att utesluta områden med låga NDVI.

Den sista korrigeringen var att ytor mindre än 0,1 ha togs bort.

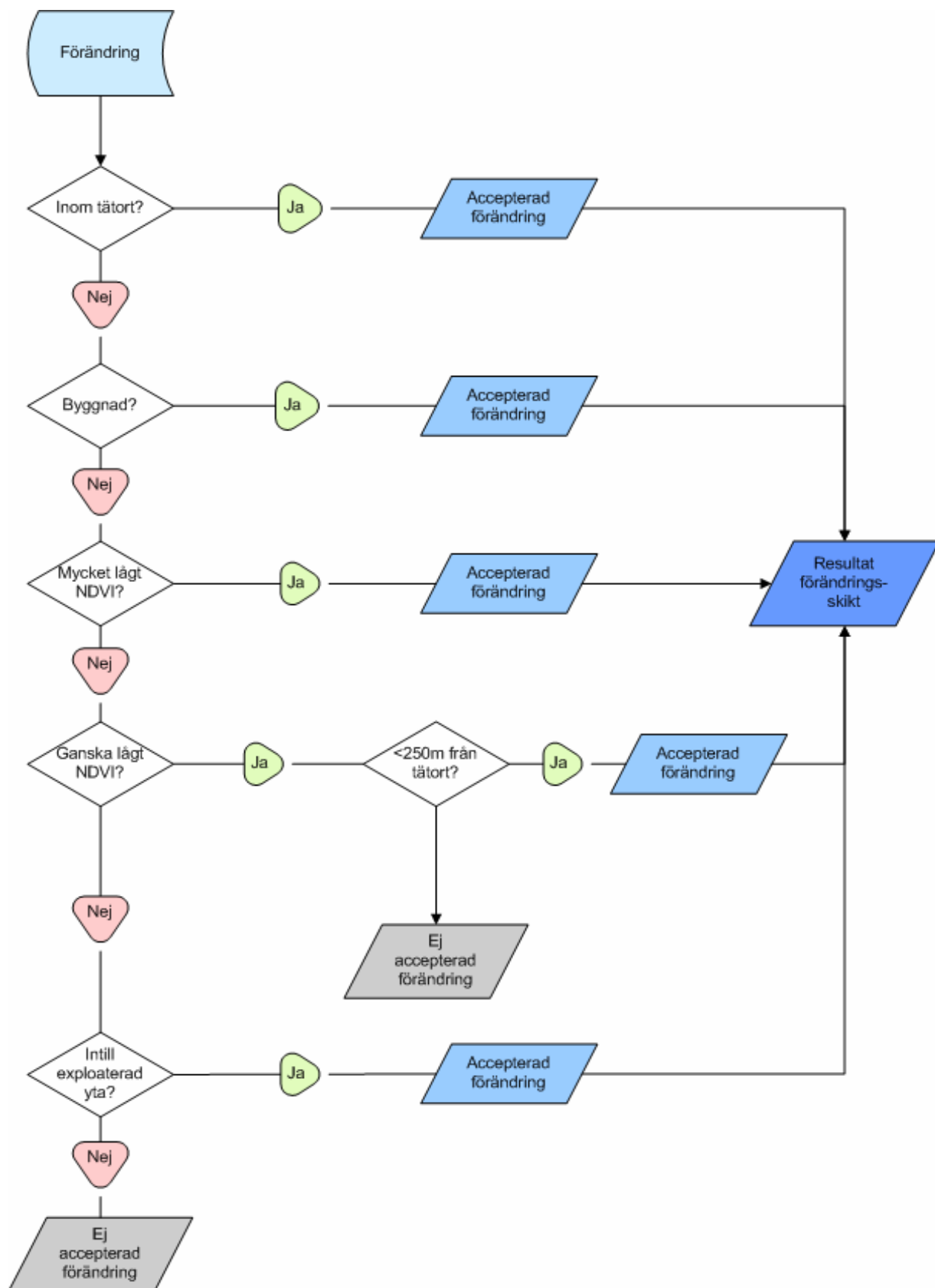
Figur 7 sammanfattar förändringskarteringen inom skogsmarken, Figur 8 visar gången vid accepterad/icke accepterad förändring och Figur 9 visar en översikt över data och processer vid karteringen.

## Diagram för objektbaserad förändringskartering inom skogsmask

Om alla villkor är uppfyllda för en yta att accepteras som en förändring kommer den att ingå i förändringsskiktet.

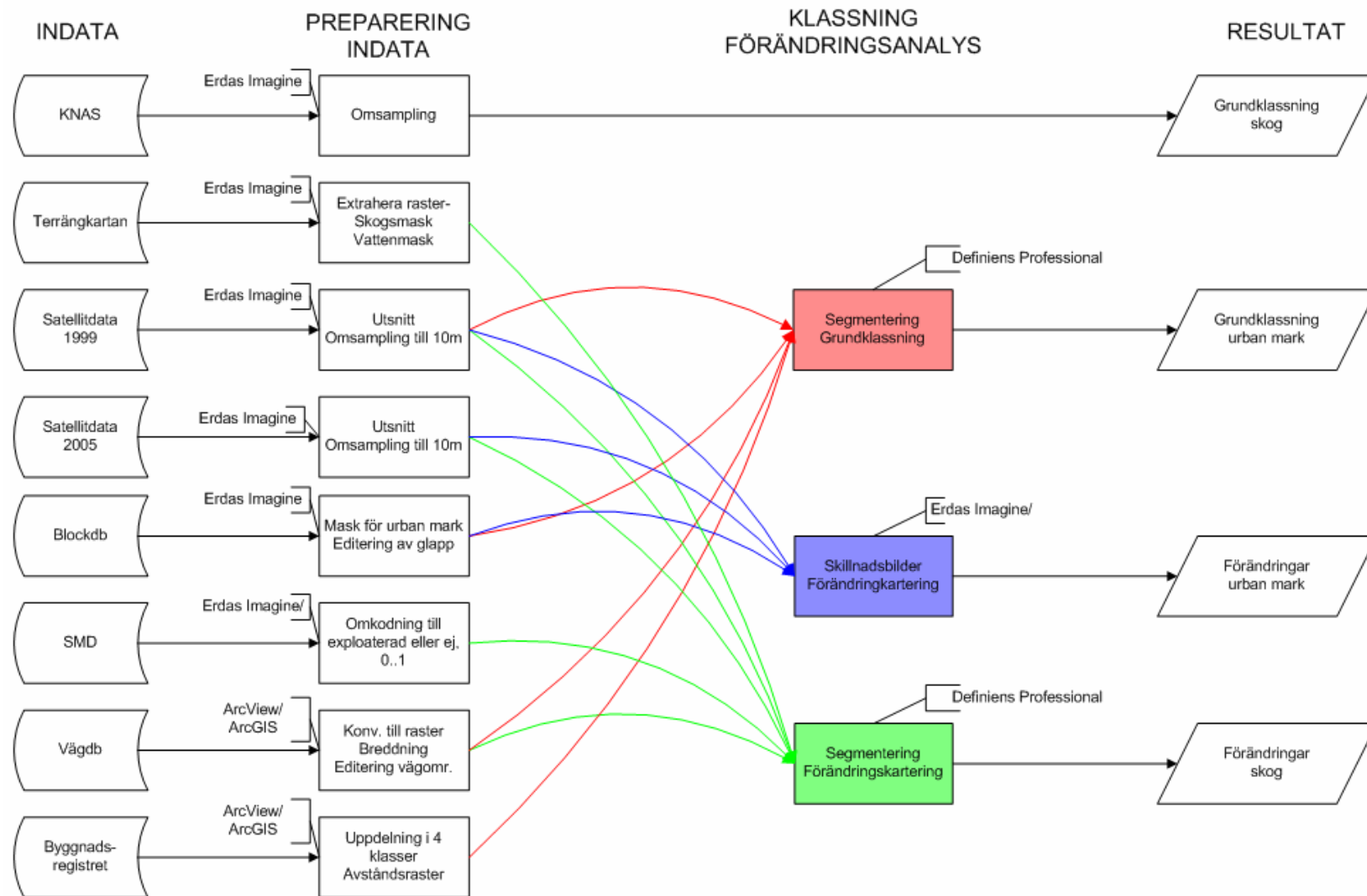


Figur 7. Objektbaserad basklassning inom skogsmark.



Figur 8. Regelverket för accepterade förändringar.

## Översikt data och processer för kartering av grönytor



Figur 9. Översikt data och processer för kartering av grönytor.

## 4 RESULTAT OCH UTVÄRDERING

Här redovisas resultaten samt utvärdering av resultaten. Utvärdering har skett genom jämförelser med flygfoton och med SCB:s statistik över markanvändningen i tätorter, och för förändringar även genom fältkontroll.

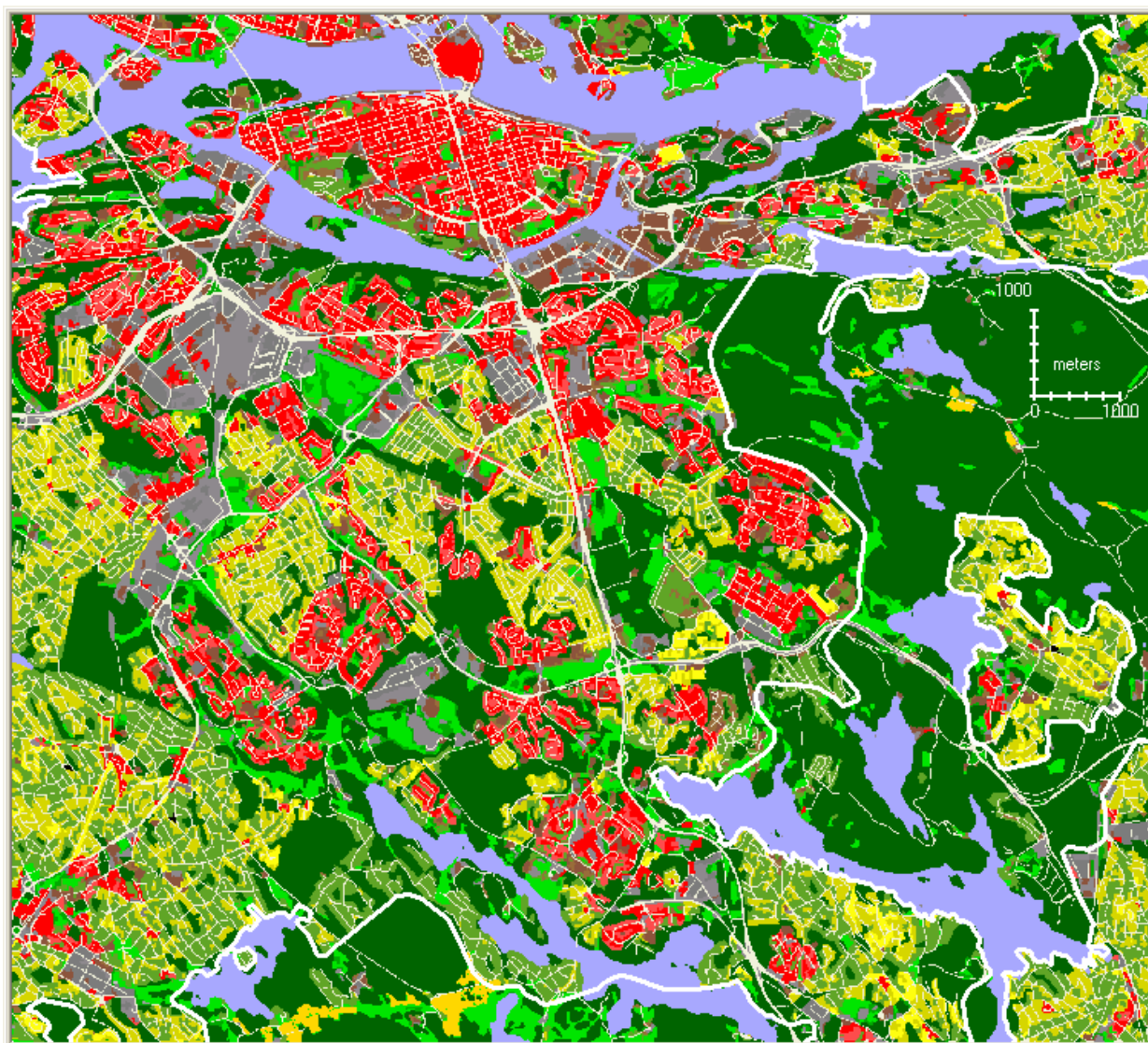
### 4.1 Grundkartering

#### 4.1.1 Urban mark

Grundkarteringen av Urban mark innefattar 15 olika klasser; *vegetation saknas, något vegetation* eller *vegetation* samt av närheten till olika bebyggelseområden; *villaområden, flerbostadshus, industri, övriga byggnader* eller *ej byggnader*. I Tabell 6 visas färger och koder för klasserna i grundkarteringen av Urban mark.

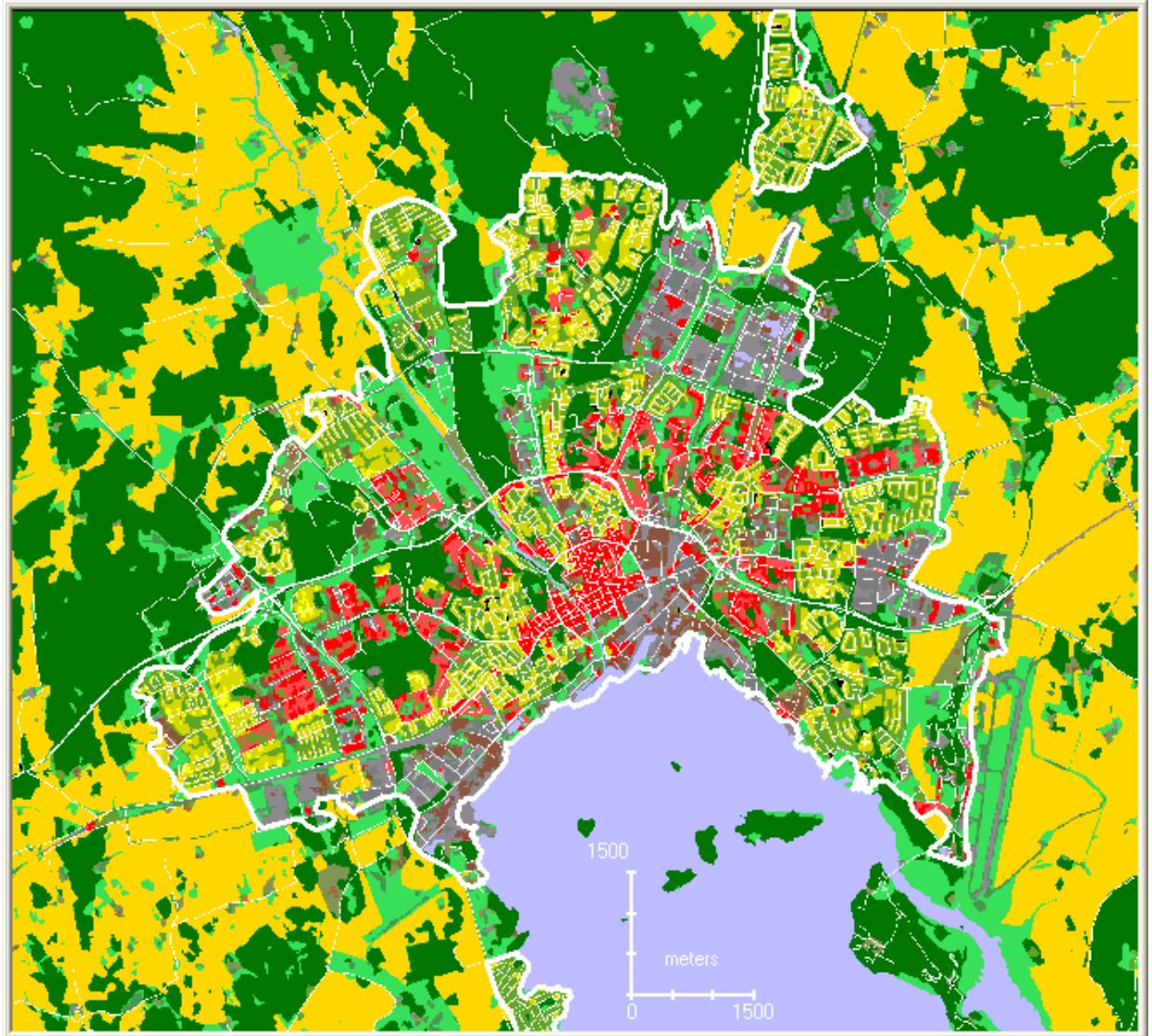
**Tabell 6.** Färgtabell över ingående klasser i grundkartering av urban mark.

	Villaområde med vegetation
	Villaområde något vegetation
	Villaområde vegetation saknas
	Flerbostadshus med vegetation
	Flerbostadshus något vegetation
	Flerbostadshus vegetation saknas
	Industri med vegetation
	Industri något vegetation
	Industri vegetation saknas
	Övriga byggnader vegetation
	Övriga byggnader något vegetation
	Övriga byggnader vegetation saknas
	Ej byggnader vegetation
	Ej byggnader något vegetation
	Ej byggnader vegetation saknas
	Vatten
	Vägar



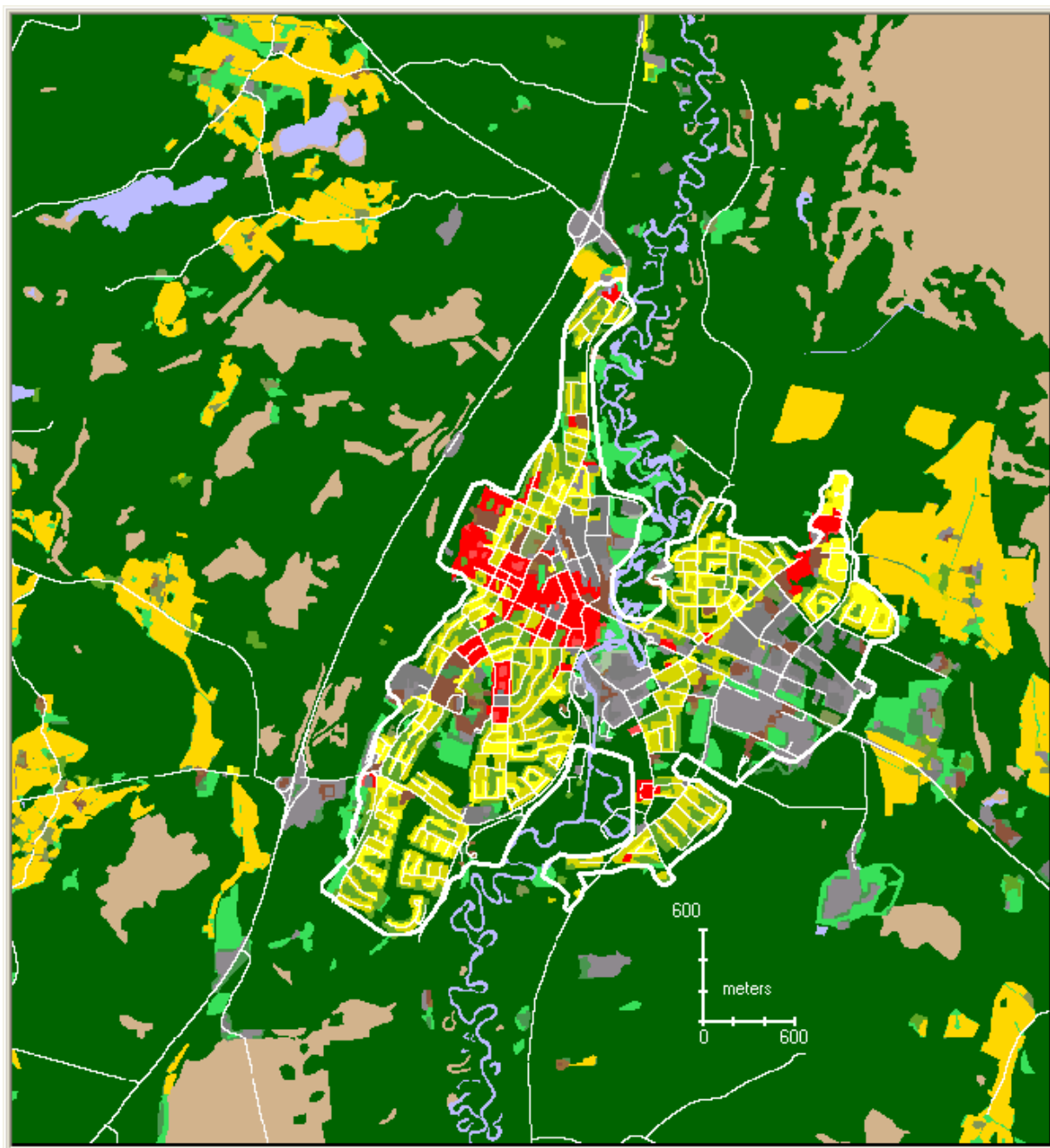
**Figur 10.** Södra delen av Stockholm. Klassning av övrig mark från SPOT-4 4 september 1999. SCB:s tätortsgräns från 2000 i vitt. Skala ca 1:85 000. Skogsmark mörkgrön och jordbruksmark guldgul.





**Figur 11.** Västerås. Klassning av övrig mark från SPOT-4 30 juli 1999. Skogsmarken är mörkgrön och jordbruksmarken guldgul. SCB:s tätortsgräns från 2000 i vitt. Skala ca 1:90 000.





**Figur 12.** Gislaved. Klassning av övrig mark från SPOT-4 10 juli 1999. Skogsmarken är mörkgrön, jordbruksmarken guldgul och myrmarken beige. SCB:s tätortsgräns från 2000 i vitt. Skala ca 1:45 000.

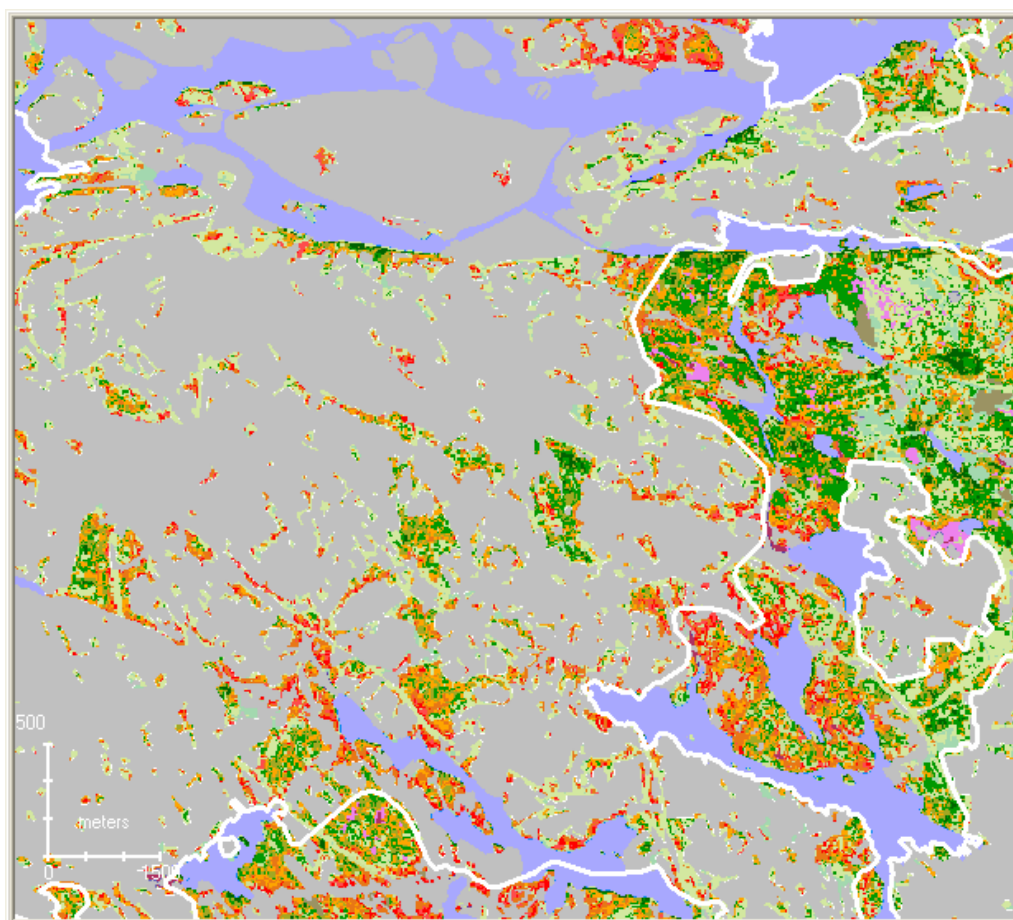
#### 4.1.2 Skogsmark

Som tidigare nämnts borde KNAS kunna användas för att kartera grönytor. Figur 13 visar klassning av skogsmark enligt KNAS. Någon utvärdering av KNAS-klassningen av skogsmark har inte skett. Uppföljning av kvaliteten har skett i Naturvårdsverkets regi genom att främst personal från länsstyrelserna påpekat brister i klassningarna inom reservaten. I sådana fall har klassningarna gjorts om.

**Tabell 7.** Färgtabell över KNAS-klassning av skogsmark.

	0 Oklassat
	1 Tallskog
	2 Granskog
	3 Bamblandskog
	4 Barrsumpskog
	5 Lövblandad barrskog
	6 Triviallövskog
	7 Ädellövskog
	8 Triviallövskog med ädellövinslag
	9 Lövsumpskog
	10 Hygge
	11 Gles skog
	12 Våtmark
	13 Övrig våtmark
	23 Sötvatten
	24 Hav
	42 Gles barrskog. Kan innehålla hyggen
	57 Gles barrskog

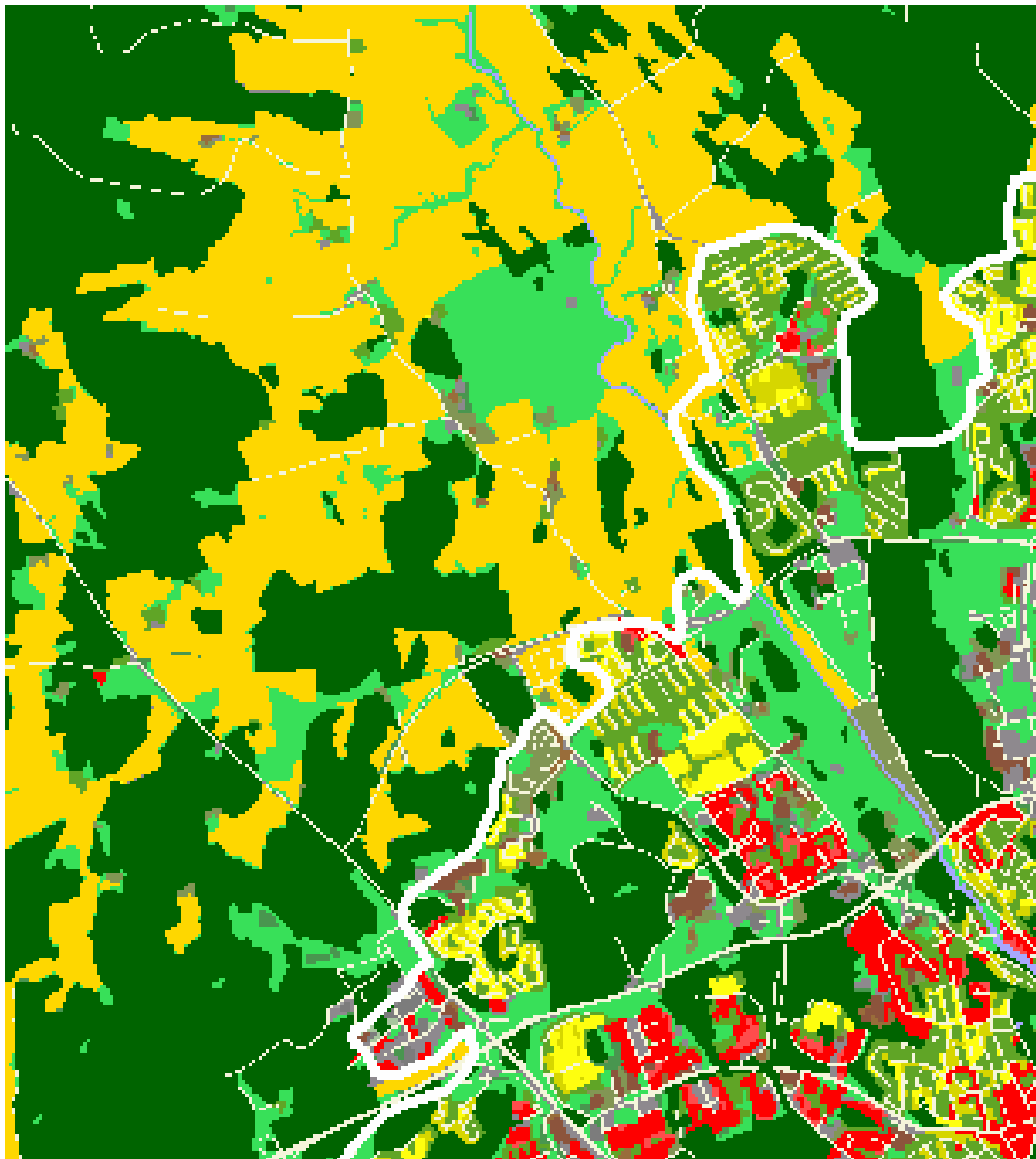
Observera att färgerna i exemplen nedan vid utskrift kan återges olika från skrivare till skrivare.



**Figur 13.** Södra delen av Stockholm. Klassning av skogsmark ca år 2000 enligt KNAS. Vatten i blått och SCB:s tätortsgräns från 2005 i vitt. Skala ca 1:100 000.

### 4.1.3 Utvärdering av grundkarteringen

Här görs en jämförelse mellan tolkad bild över nordvästra delen av Västerås avseende förhållandet 1999 och flygbild över samma område för år 2001.



**Figur 14.** Del av Västerås. Klassning av övrig mark från SPOT-4 30 juli 1999. Skogsmarken är mörkgrön och jordbruksmarken guldgul. SCB:s tätortsgräns från 2000 i vitt.



**Figur 15.** Del av Västerås. Flygbild från 2001.

Inga märkbara skillnader kan upptäckas vid en jämförelse mellan bilderna.

Vid en jämförelse av statistik framtagen för Västerås tätort från satellitbildstolkningen och från SCB:s tolkning av markanvändningen i tätorter med hjälp av flygbilder, som tidigare omnämns i denna rapport, kan konstateras att de i grönytesammanhang intressanta ytorna bestående av vegetation utan bebyggelse (skog eller öppen gräsyta) har en mycket god överensstämmelse mellan de två undersökningarna. Också inom övriga klasser är överensstämmelsen god.

## 4.2 Förändringar

### 4.2.1 Resultat förändringar

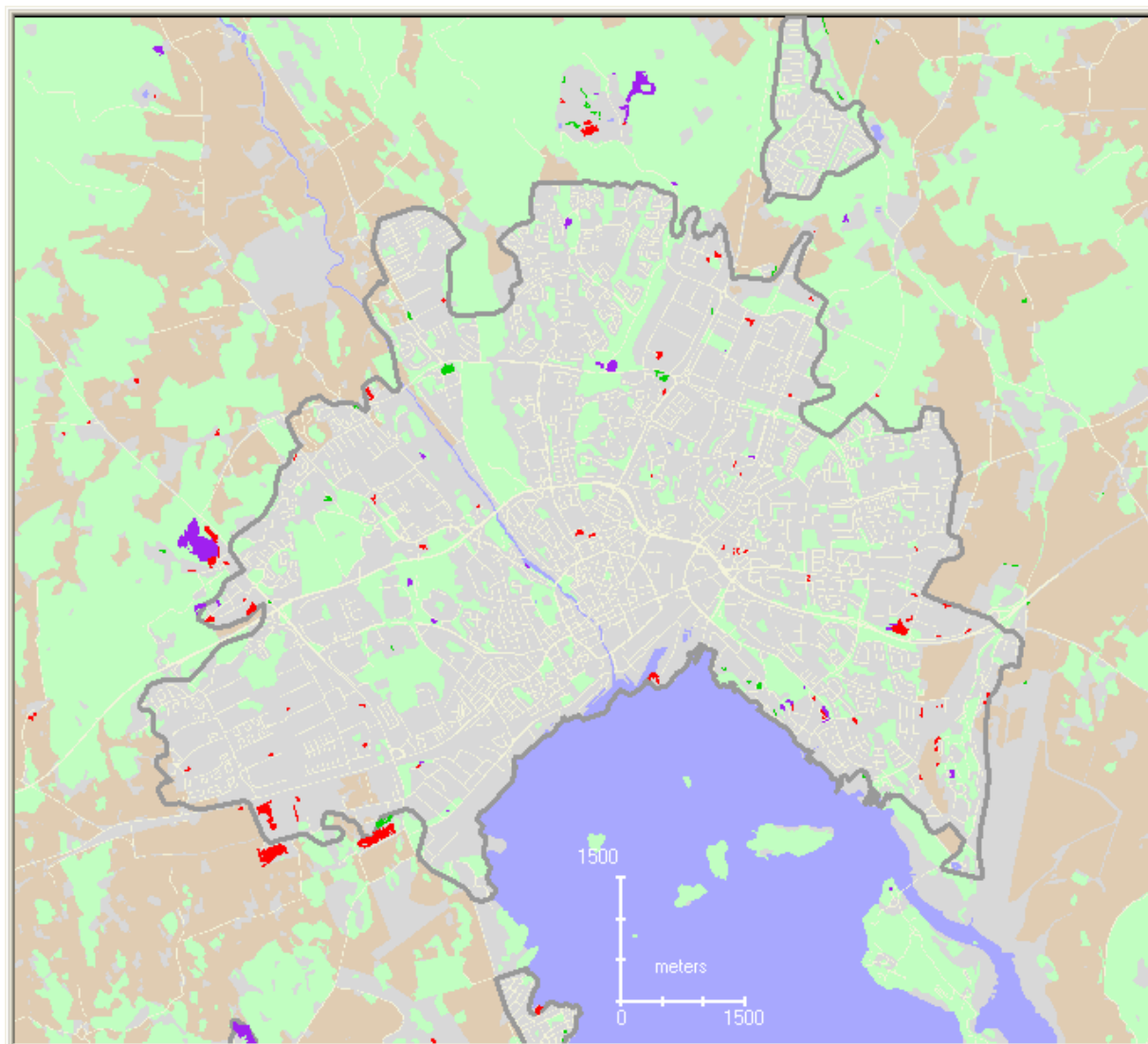
Resultaten för karterade förändringar inom urban mark och skogsmark för de tre studieområdena visas i Figurerna 16, 17 och 18.

Antalet karterade förändringar av de olika slagen visas i Tabell 8.

Vid kartering av förändringar inom skogsmark uppställdes ett antal regler som skulle gälla för att ytan skulle klassas som förändring. Se avsnitt 3.5.2. Någon redovisning hur ytorna uppfyller dessa regler görs inte.

**Tabell 8.** Antal förändringar enligt förändringskartering av urban mark och skogsmark.

	Antal förändringar > 0,1 ha				Totalt
	Urban mark		Skogsmark		
	Grönyta till icke-grönyta	Icke-grönyta till grönyta	Grönyta till exploaterad	Icke-grönyta till grönyta	
Västerås	79	34	29	0	142
Stockholm (del av)	104	13	62	0	179
Gislaved	10	11	17	0	38

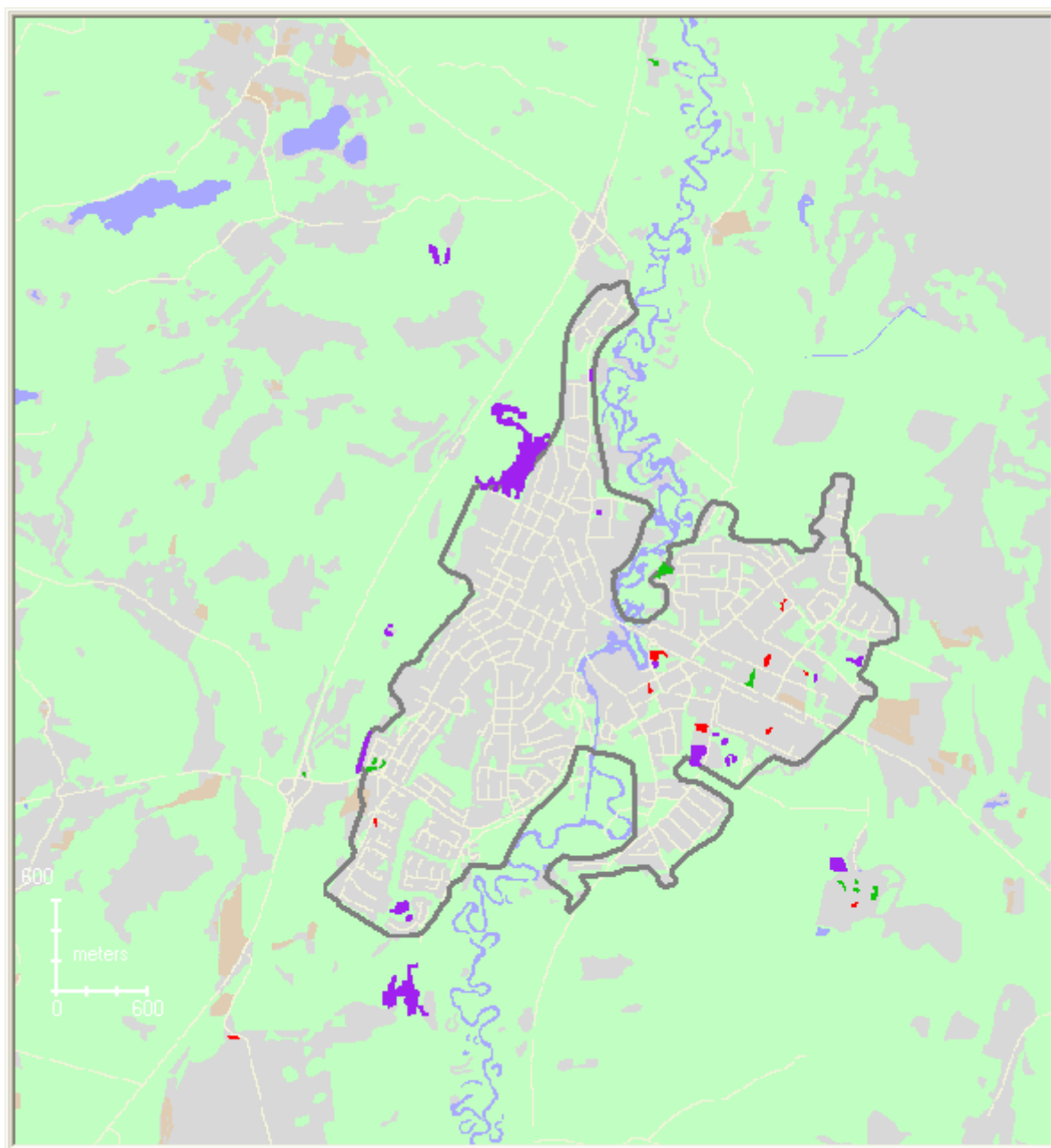


**Figur 16.** Västerås. Förändringar mellan 30 juli 1999 och 10 juli 2005. Förändringar inom skogsmarken i form av grönyta som blivit exploaterad är lila. De förändringar inom övrig mark som övergått från "grönyta" till hårdgjord yta är röd och de ytor som ändrats från hårdgjord yta till "grönyta" är mörkgröna. Skogsmarken är ljusgrön, jordbruksmarken ljusbrun, vatten blå och urban mark grå. SCB:s tätortsgräns från 2005 i grått. Skala ca 1:90 000.





**Figur 17.** Stockholm. Förändringar mellan 4 september 1999 och 29 juni 2006. Förändringar inom skogsmarken i form av grönyta som blivit exploaterad yta är lila. De förändringar inom övrig mark som övergått från "grönyta" till hårdjord yta är röd och de ytor som ändrats från hårdjord yta till "grönyta" är mörkgröna. Skogsmarken är ljusgrön, jordbruksmarken ljusbrun, vatten blå och urban mark grå. SCB:s tätortsgräns från 2005 i grått. Skala 1:85 000.



**Figur 18.** Gislaved. Förändringar mellan 10 juli 1999 och 6 september 2005. Förändringar inom skogsmarken i form av grönyta som blivit exploaterad yta är lila. De förändringar inom övrig mark som övergått från "grönyta" till hårdgjord yta är röd och de ytor som ändrats från hårdgjord yta till "grönyta" är mörkgröna. Skogsmarken är ljusgrön, jordbruksmarken ljusbrun, vatten blå och urban mark grå. SCB:s tätortsgräns från 2005 i grått. Skala 1: 45 000.

#### 4.2.2 Utvärdering av förändringarna

Fältkontroll har skett av 33 av de totalt 117 ytor som karterades inom urban mark i Stockholmsområdet. Se appendix 1. Av dessa ytor var en fel och fyra oklara eftersom information saknades om hur det såg ut år 1999 och förändringarna inte var helt lätta att förklara.



Den felaktiga ytan är en gräsyta som troligen var friskt gräs 1999, men saknade friskt gräs år 2006. Vid besöket i maj 2007 var det en tydlig gräsyta.

I Figurerna 19 och 20 visas fältfoton från två av de besökta karterade förändringarna.



**Figur 19.** Hagsätravägen. Ny byggnation. Koordinat 1626280/6573690 (RT90).



**Figur 20.** Högdalsberget. Uppouxtet busk- och markskikt. Koordinat 1628720/6572460 (RT90).

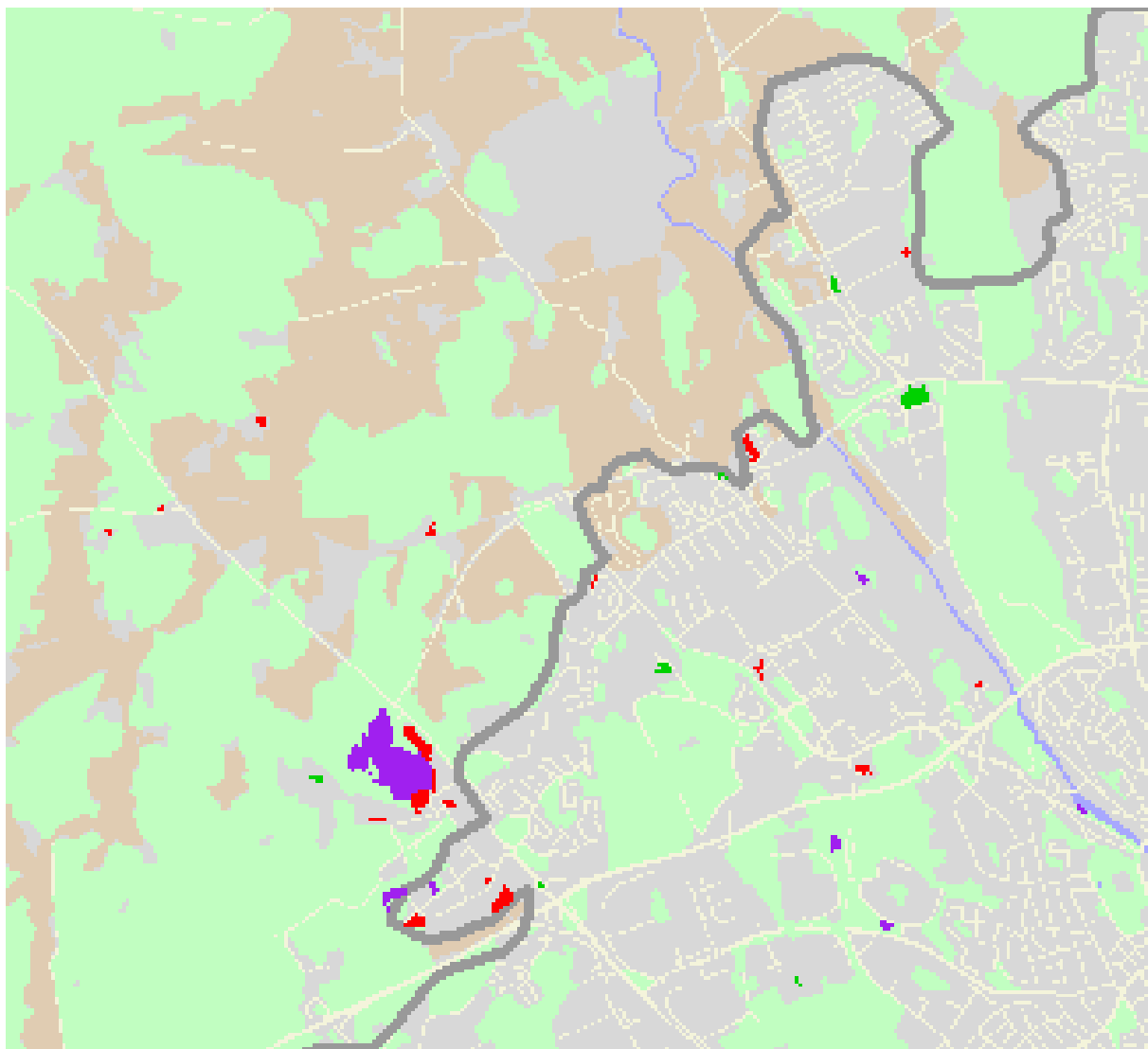
För förändringar i skogsmark kontrollerades inom studieområdet i Stockholm 52 ytor, av totalt 62, mot svartvita flygfoton i skala 1 : 30 000 från 1999-06-24 och ENIROS flygbilder (<http://kartor.eniro.se/>). Flygbilderna på ENIRO är troligen från 2005. Åtta ytor som inte kunde förklaras vid jämförelse av flygbilderna besöktes i fält. Av de 52 kontrollerade ytorna var 3 stycken felaktigt karterade.

I Figur 21 visas ett fältfoto från ett nybyggt område i Stensängen beläget i Huddinge kommun alldeles vid gränsen till Stockholms kommun.



**Figur 21.** Studieområde Stockholm. Stensängen norrut från Lottastigen 3 november 2007. Nybyggnation efter 2005. Koordinat 1626475 / 6572150 (RT90).

En jämförelse mellan den tolkade förändringsbilden över nordvästra Västerås och en flygbild från omkr 2005 görs nedan. För att erhålla förändringarna från flygbilderna måste denna bild jämföras med flygbilden från 2001 i Figur 15. De förändringar som kan lokaliseras på flygbilderna har ringats in. Motsvarande förändringar framgår av satellitbilden. Överensstämmelsen är mycket god.



**Figur 22.** Del av Västerås. Förändringar mellan 30 juli 1999 och 10 juli 2005. Förändringar inom skogsmarken i form av grönyta som blivit exploaterad yta är lila. De förändringar inom övrig mark som övergått från "grönyta" till hårdjord yta är röd och de ytor som ändrats från hårdjord yta till "grönyta" är mörkgröna. Skogsmarken är ljusgrön, jordbruksmarken ljusbrun, vatten blå och urban mark grå. SCB:s tätortsgräns från 2005 i grått.





**Figur 23.** Del av Västerås. Flygbild troligen från omkring 2005. Förändringar som kan lokaliseras vid jämförelse med flygbild från 2001, Figur 15, har ringats in.

## 5 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

### 5.1 Hantering av satellitdata

En fråga som projektet inte berört är hur man ur en mängd satellitdata registrerade under två tidsperioder väljer och processar dessa bilder på ett sätt så att kartering enligt föreslagna metoder kan ske.

Det är inte självklart att en tätort ryms inom endast en satellitbild. Detta betyder att det för en viss tätort kan behövas ett flertal bildpar för att täcka in hela tätorten. Dessutom måste frågan om förekomst av moln och molnskuggor i bilderna hanteras eftersom dessa döljer den verkliga informationen och kan därmed generera felkarteringar.

Det är tveksamt om det är möjligt att utföra karteringen på bilddata som initialt mosaikats ihop till två täckningar. Satellitbilderna ska i sådant fall gråtonsmatchas inbördes för att ge en så homogen bild som möjligt.

I en fullskalekartering måste metadataskikt skapas som visar vilka data som använts vid kartering av ett visst område.

### 5.2 Rastrering

Alla vektordata måste rastreras till 10 meters raster och på ett sådant sätt att bildpunkterna hamnar på exakt samma plats. Erfarenheter har visat att olika program rastrerar på olika sätt och att de tyvärr ofta kan göra så att fel uppstår. Detta gör att rastreringsarbetet kräver väl testade och beskrivna procedurer.

### 5.3 Grundkartering

#### 5.3.1 Urban mark

I klassningen av urban mark spelar främst tre faktorer in; närheten till bebyggelseinformation, segmentens storlek och innehåll samt uppdelningen av vegetationsindexet i tre grupper.

Segmenteringen används för att fånga in klasser som är blandningar av bebyggelse och grönytor. Därför är det förväntat att vissa segment inte kan hänföras till varken vegetationsfri yta eller grönyta. Segmenten måste vara tillräckligt stora för att klassningen ska ge ett generaliserat resultat som är användbart.

Under projektets gång har SCB upptäckt att klassningen av urban mark skulle kunna utgöra en grund för att ta fram markanvändningsstatistik, se Tabell 9-10. Kraven på att klassningarna av urban mark utförs på ett standardiserat sätt för olika tätorter blir då mycket hög. För att uppnå detta bör operatören som bestämmer uppdelningen av vegetationsindexbilden i tre grupper ha tillgång till bilder på typfall som visar hur områdena ser ut i både satellitbild och i flygbild. Helst några bilduppsättningar för vardera grupperna; hårdgjord yta, yta med blandning av byggnader och grönska samt grönyta. Genom att använda dessa "typfall" tror vi att det är möjligt att göra likvär-

diga uppdelningar för olika tätorter. Trösklarna bör bestämmas som ett isolerat arbetssteg med hjälp av satellitbild i färg, vegetationsindexbild och bilder på "typfall". Trösklarna används sedan i klassningen.

I studien har inte undersökts hur stor inverkan olika gränsdragningar (trösklingar) i vegetationsindexet har på klassningen. Sådana känslighetsanalyser föreslås genomföras innan klassningsmetoden används operationellt. Genom analyserna kan det beräknas med vilken noggrannhet som markanvändningsstatistiken kan beräknas.

### 5.3.2 Skogsmark

Om karteringen sker med KNAS som underlag kan klasserna slås samman till färre klasser.

## 5.4 Förändringar

### 5.4.1 Urban mark

Skenbara skillnader kan uppstå då skillnader i NDVI registrerats på grund av torrt kontra grönt gräs.

Mark som tillfälligt ligger bar är svår att hantera.

### 5.4.2 Skogsmark

Felkarteringar kan uppkomma i åtminstone två fall. Den ena beror på att geometrin i de två satellitbilderna som ingår i förändringsbilden inte stämmer så väl överens. Sådana fel visar sig särskilt när kontrasten är hög mellan två närliggande objekt och objektet har en långsträckt utbredning, t. ex kanten mellan hygge och skog. Det andra fallet uppstår när de båda satellitbilderna är registrerade vid olika tidpunkt under året. Vid karteringen av förändringar i Stockholmsområdet användes satellitbilder från 4 september 1999 och 29 juni 2006. Solen står mycket lägre i september än i juni. Det betyder, särskilt i norrsluttningar, att skuggorna är längre i bilden från 1999. De kortare skuggorna i bilden från år 2006 medför att det, i vissa områden, uppstår förändringar som enbart beror på längden av skuggorna. Dessa förändringar har dock en tydlig utbredning i väst-östlig riktning och det går därmed att visuellt sortera bort sådana felklassningar. I Stockholmsområdet karterades tre ytor felaktigt beroende på skillnader mellan tidpunkterna för registreringar av satellitbilderna.

I detta moment ingår segmentering av satellitdata. Detta kräver specialprogramvara.

## 5.5 Utnyttjande av resultaten

Resultatet från projektet avser SCB att utnyttja för att förbättra och väsentligt utvidga statistikredovisningen av arealer grönytor i tätorter och förändringarna i dessa arealer. Eftersom det exakta läget av grönytor vid denna metod registreras, och befolkningen finns koordinatsatt, kan tätortsbefolkningens tillgång till grönytor inom olika avstånd beräknas. Sådana beräkningar har SCB hittills inte kunnat utföra i någon

större omfattning. Åtminstone för större tätorter bör denna statistik ingå i den officiella markanvändningsstatistiken. Statistiken bör tas fram med femårsintervall.

SCB avser att ersätta delar av den mycket arbetskrävande studien av förändringar i markanvändningen inom tätorter som görs med fem års mellanrum huvudsakligen baserad på flygbildsstudier, med den metod för att lokalisera grönytor som här tas fram.

Metoden avses användas för att billigare och enklare än vad nu sker ta fram officiell statistik om grönytor i tätorter. Därutöver kan förutses att underlag skapas för uppdrag avseende t.ex. vissa befolkningsgruppers – som t.ex. småbarnsfamiljer, pensionärer, socioekonomiskt svaga, funktionshindrade osv.– möjlighet att inom visst avstånd nå grönytor av viss storlek, grönytors läge i förhållande till tätortscentra/befolkningscentra, grönytor i relation till vägnätet o.s.v.

Statistik erhålls därmed för att bl.a. följa upp miljömålet "God bebyggd miljö", och för att ta fram indikatorer på tätortsbefolkningens tillgång på grönytor.

I första hand byggs en databas upp avseende förhållandet år 2000 i tätorter med minst 10 000 invånare, där grönytornas digitala gränser med bl.a. information om tätortsnamn, typ av grönyta t. ex öppen gräsyta, grönt i villaområde o.s.v. registreras. Därefter tolkas förändringar som skett 2000-2005, och sambearbetas med databasen. Nästa större arbetsinsats sker 2011 då förändringarna 2005-2010 kartläggs.

Projektet bidrar också till att öka kunskapen hos SCB om användningen av satellitinformation i andra projekt inom markanvändningsstatistiken, bl.a. undersökningar gällande tätorternas inre differentiering, vilket är ett kommande projekt inom SCB.

Den referensgrupp som varit kopplad till projektet kommer att träffas på nytt hösten 2008 för att informeras om SCB:s arbete och utbyta information om pågående arbeten inom grönyteområdet. Avsikten är då att gruppen också skall ges möjlighet att påverka utformningen av den statistik, som SCB enligt planerna då står i begrepp att sammanställa utifrån den första fasen i arbetet.

### **5.5.1 Exempel på statistik från projektet**

Utifrån de resultat som erhållits för de tre undersökningsområdena kan följande exempel ges på statistik/information möjlig att ta fram över markanvändningen i tätorter och deras närområde, och speciellt över grönytor och befolkningens tillgång på grönytor.

#### **5.5.1.1 Grunddata**

Sammanställning av resultaten från samtliga använda tolkningsklasser ger en bild över den heltäckande markanvändningen i tätorterna. Se Tabellerna 9 och 10.



**Tabell 9.** Markanvändning/marktäcke i de tre undersökningstätorterna år 1999.

Typ av område	Areal hektar			Procent av total tätortsyta		
	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved
Villaområde med vegetation	1 331	663	71	11,0	12,9	10,9
Villaområde med något vegetation	1 142	576	96	9,5	11,2	14,7
Villaområde vegetation saknas	193	50	53	1,6	1,0	8,2
Flerbostadshus med vegetation	171	96	2	1,4	1,9	0,2
Flerbostadshus med något vegetation	449	251	4	3,7	4,9	0,6
Flerbostadshus vegetation saknas	1 247	302	42	10,3	5,9	6,5
Industri med vegetation	4	10	2	0,0	0,2	0,3
Industri med något vegetation	11	22	2	0,1	0,4	0,2
Industri vegetation saknas	292	183	47	2,4	3,6	7,2
Övriga byggnader med vegetation	190	128	4	1,6	2,5	0,6
Övriga byggnader med något veg.	137	93	4	1,1	1,8	0,6
Övriga byggnader vegetation saknas	447	192	25	3,7	3,7	3,9
Ej byggnader vegetation saknas	555	332	40	4,6	6,5	6,1
Vegetation ej i anslutning till bebyggelse t.ex. skogsmark eller annan trädbevuxt mark och öppen gräsmark	3 222	1 435	166	26,8	28,0	25,5
Vägområden	1 624	626	89	13,5	12,2	13,6
Golfbana	-	53	-	-	1,0	-
Åkermark	-	103	-	-	2,0	-
Vatten	1 038	22	6	8,6	0,4	1,0
<b>Totalt</b>	<b>12 055</b>	<b>5 143</b>	<b>651</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Sammanfattar vi dessa klasser till några huvudgrupper intressanta ur grönyteperspektivet får vi följande tabell.

**Tabell 10.** Huvudklasser av markanvändning/marktäcke i de tre undersökningstätorterna år 1999.

Typ av område	Areal hektar			Procent av total tätortsyta		
	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved
Mark utan vegetation, varav	4 358	1 685	296	36,2	32,8	45,5
Bebyggd mark utan vegetation	2 179	727	167	18,1	14,1	25,7
Vägområden	1 624	626	89	13,5	12,2	13,7
Obebyggd mark utan vegetation	555	332	40	4,6	6,5	6,1
Mark med/med något vegetation, varav	6 657	3 436	351	55,2	66,8	53,9
Bebyggd mark med/med något veg	3 435	1 839	185	28,5	35,8	28,4
Obebyggd mark med/med något veg	3 222	1 591	166	26,7	30,9	25,5
Vatten	1 038	22	6	8,6	0,5	1,0

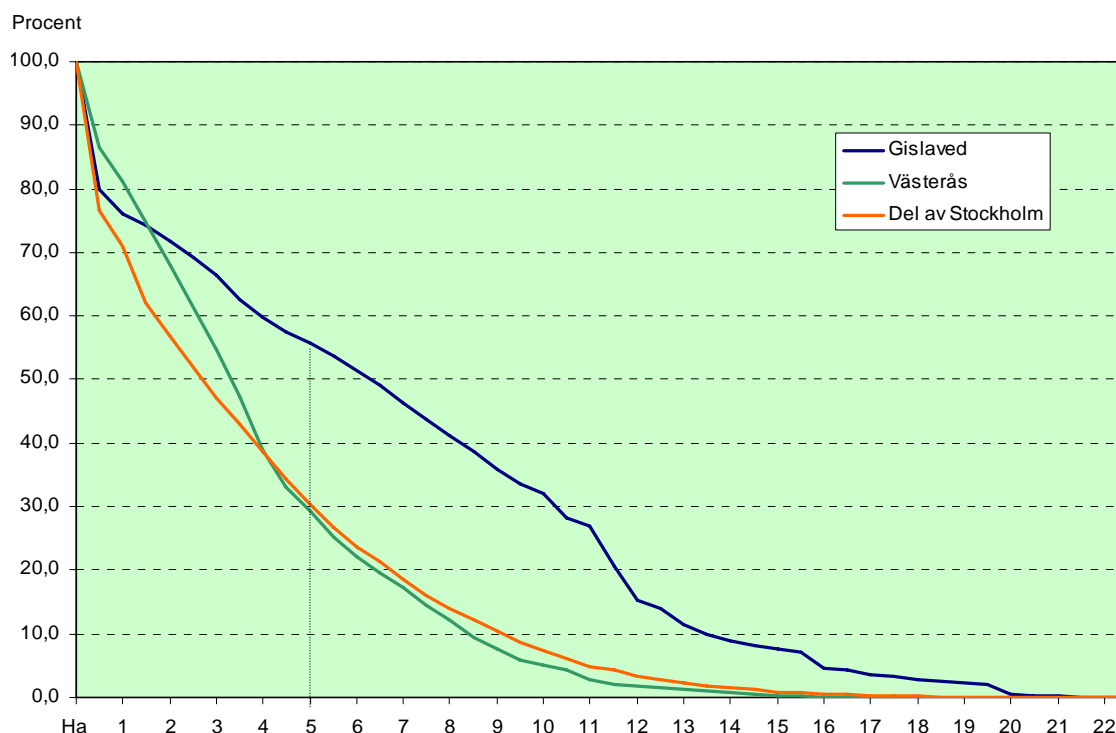
Den statistik som kan sammanställas över förhållandena i närområdet inom en kilometer från tätortsgränserna för Västerås och Gislaved redovisas i Tabell 11. Motsvarande zon har inte tagits fram för Stockholmsdelen, eftersom undersökningsområdet innehåller en ganska liten del av detta närområde.

**Tabell 11.** *Markanvändning/marktäcke i en zon en kilometer ut från tätortsgränsen.*

Typ av område	Areal hektar		Procent av totalen	
	Västerås	Gislaved	Västerås	Gislaved
Villaområde med vegetation	41	8	0,9	0,4
Villaområde med något vegetation	15	3	0,3	0,2
Villaområde vegetation saknas	1	1	0,0	0,1
Flerbostadshus med vegetation	1	-	0,0	-
Flerbostadshus med något vegetation	2	-	0,1	-
Flerbostadshus vegetation saknas	2	1	0,1	0,1
Industri med vegetation	0	0	0,0	0,0
Industri med något vegetation	1	-	0,0	-
Industri vegetation saknas	1	1	0,0	0,1
Övriga byggnader med vegetation	62	4	1,4	0,2
Övriga byggnader med något veg	13	1	0,3	0,1
Övriga byggnader vegetation saknas	8	3	0,2	0,2
Ej byggnader vegetation saknas	102	54	2,3	3,0
Vegetation ej i anslutning till bebyggelse t.ex. skogs eller annan trädbeväxt mark och öppen gräsmark	2 003	1 512	45,7	83,8
Vägområden	88	28	2,0	1,6
Golfbana	60	-	1,4	-
Åkermark	1 266	105	28,9	5,8
Betesmark	46	17	1,1	0,9
Vatten	667	38	15,3	2,1
Totalt	4 379	1 804	100,0	100,0

En sambearbetning med uppgifter från Svenska Marktäckedata skulle tillföra ytterligare information, t.ex. utbredningen av olika typer av skogsmark samt myrmarken och torvtäcker. Av tidsskäl har detta inte skett.

Om befolkningens tillgång på grönytor med minst en hektars sammanhängande storlek beräknas kan informationen sammanställas i diagrammet Figur 24. I grönytorerna inräknas här inte klasserna Byggnader med vegetation eller med något vegetation. I räkneexemplet har används fågelvägsavståndet 300 m, vilket ungefär motsvarar 400 m:s gångavstånd, eller 5 minuters gångtid. För personer boende närmare än 300 m från tätortsgränsen ingår de grönytor utanför gränsen som nås inom dessa 300 m.



**Figur 24.** Tätortsbefolkningens i Stockholm (del av), Västerås och Gislaved tillgång till grönytor av minst en hektars storlek inom 300 m.

Som exempel på hur diagrammet skall läsas har ett vertikalt streck lagts in vid fem hektar. Enligt detta har 28 procent av befolkningen i Västerås tätort tillgång till sammanlagt minst fem hektar grönytor, vilka var och en har en minsta storlek på en hektar. Motsvarande andel i del av Stockholm är ca 30 procent, och i Gislaved ca 56 procent. Delar av dessa har tillgång till större arealer, t.ex. har 20 procentenheter av de 56 i Gislaved tillgång till ytterligare drygt 6,5 ha, dvs. totalt ca 11,5 ha.

Inkluderas jordbruksmarken och golfbanorna i grönytan ökar procentsatserna i Västerås tätort med som mest fem procentenheter

Läses diagrammet på den andra ledden har t.ex. 50 procent av befolkningen i del av Stockholms tätort tillgång till 2,7 hektar, i Västerås tätort 3,4 hektar och i Gislaveds tätort 6,2 hektar.

Om all mark inom 300 m är grönyta är tillgången drygt 28 ha. Ingen person i undersökningsorterna bor så. Mest tillgång inom 300 m har totalt ett 10-tal personer med ca 22 ha.

Det skall observeras att diagrammet inte säger något om hur många som delar på samma grönyta, och alltså inte anger grönyta per person, utan endast hur mycket grönyta som ligger inom 300 m från bostaden.

Den genomsnittliga tillgången på grönyta inom 300 m år 1999 var i Stockholm 3,8 ha, i Västerås 3,9 ha (4,2 inkl. jordbruksmark) och i Gislaved 6,7 ha.

Dessa uppgifter kan även beräknas för olika befolkningsgrupper, småbarnsfamiljer, äldre osv. Dessutom kan andra avstånd och andra storlekar på sammanhängande

grönytor bli aktuella. Också hur barriärer, som större vägar, järnvägar osv, påverkar tillgängligheten kan behöva undersökas.

### 5.5.1.2 Förändringsstatistik

I samtliga undersökta tätorter med närområden har grönyterna minskat mellan 1999 och 2005. Se Tabell 12.

**Tabell 12..** Förändringar av grönytor i undersökningsorterna och i närområdet en kilometer ut från tätortsgränsen (ej för del av Stockholm) mellan åren 1999 och 2005 i hektar.

Typ av förändring	Stockholm (del av)	Västerås	Gislaved
Från grönyta till hårdgjort	52	61	22
Från hårdgjort till grönyta	7	9	2
Nettoförändring	-45	-52	-22
Förändring i grönyta totalt, procent	-0,7	-1,1	-1,1
Förändring i grönytan inom tätortsgränsen 2000, procent	-0,7	-0,8	-1,6

Förändringarna i grönytan ligger kring en minskning på en procent, både om man ser till hela tätortsytan och närområdet en kilometer ut, eller enbart tätortsytan. De större förändringarna i närområdet ligger i anslutning till själva gränsen, och är orsakade av tätortsexpansion.

Utifrån de grunddata som erhålls avseende 1999 och förändringsuppgifterna är avsikten att utarbeta ett mått som beskriver förändringarna i tätortsbefolkningens tillgång till grönytor. Diskussioner om hur sådana mått bör utformas kommer att göras bl.a. i den referensgrupp som har varit knuten till projektarbetet.

### 5.5.2 Kopplingar till andra verksamheter

Inom SCB finns flera produkter och projekt inom markanvändningsstatistiken där erfarenheter från detta projektarbete kan komma till godo, som t.ex. avgränsningar av olika slag (tätorter, småorter, fritidshusområden och arbetsplatsområden), exploatering av jordbruksmark, tätorternas inre differentiering o.s.v.

Viss koppling finns till det pågående, av rymdstyrelsen delfinansierade, projektet "Fjärranalys för kommuner".

Som angetts på annan plats kommer erfarenheter från det genomförda projektet "Avgränsning av tätorter, småorter, fritidshusområden och arbetsplatsområden", RyS 197/05 att göras.

**REFERENSER**

- Grönområden, grönytor och hårdgjorda ytor i tätorter. Studier utförda av SCB på uppdrag av Boverket. SCB. November 2002. 25 sidor.
- Kartering av skyddade områden. Skogstyper i naturreservat och nationalparker. Naturvårdsverket 2003. ISBN 91-620-5282-9, 94 sidor.
- Kartering av skyddade områden. Kontinuerlig naturtypskartering. Naturvårdsverket. Rapport 5391, december 2004. ISBN 91-620-5391-6, 90 sidor.
- Satellitdata som stöd vid avgränsning av tätorter, småorter, fritidshusområden och arbetsplatsområden. SCB och Metria. Juni 2006. 39 sidor.

## Appendix 1. Förändringar inom urban mark. Fältkontrollerade ytor.

Punkt nr	Plats	Fältuppgift	Kommentar	Resultat	East (RT90)	North (RT90)
1	Lilla Essingen	Essinge Båtklubb, Primusgatan	Hus m m, grusplan	?	1625200	6580460
2	Lilla Essingen	Luxgatan, strandpromenad	Möjligen nyanlagd promenadstig	?	1625510	6580190
3	Lilla Essingen	Gamla Essinge Broväg	Byggarbetsplats, inga hus	OK	1624940	6580290
4	Gröndal?	Blommensbergsskolan, väster Trekanten	Baracker, nya sommaren 2006. Tidigare grusplan.	OK	1625470	6578760
5	Älvsjö	Lillhagen	Grustag, aktivt	OK	1625800	6574320
6	Hagsätra	Hagsätravägen	Nya byggnader, hela blå ytan bebyggd	OK	1626280	6573690
7	Hagsätra	Hagsätravägen	Idrottsplats, konstgräs	OK	1626410	6573650
8	Hagsätra	Hagsätravägen	Nybyggt, radhus	OK	1626450	6573540
9	Hagsätra	Rågsvedsvägen	Parkeringsplats för Liedl (nybyggt)	OK	1626040	6572830
10	Rågsved	Rågsvedsvägen	Nybyggt område, stort	OK	1626280	6572530
11	Huddinge, Fullersta gård	Huddingevägen	Nybyggt område, flerfamiljshus	OK	1623990	6570640
12	Stuvsta, Fridhem	Norrängsvägen	Nybyggt, radhus	OK	1624440	6571880
13	Huddinge	Hörningsnäs, Apelvägen	Nybyggt, flerfamiljshus	OK	1624900	6569960
14	Huddinge	Hörningsnäsvägen	Nybyggt 2006	OK	1624830	6570330
15	Huddinge	Tomtberga, kv. Kansliet 2	Mycket stort område där byggnadsverksamhet påbörjats	ej karterat	1624910	6570890
16	Stuvsta	Sofiebergsvägen	Nybyggt, småhusområde	OK	1626380	6572140
17	Stensängen	Myrängsskolan	Förskola byggd ca år 2000. Tidigare låg här barack.	OK	1627030	6571790
18	Huddinge?	Hammaralsslingan	Upplagsplats, containrar m m	?	1627670	6569900
19	Stora Mellansjö	Ågestavägen	Sommarstugeområde som ombildats till permanentbostäder.	OK	1629820	6569750
20	Farsta Strand	Rödkindavägen	Nybyggt	OK	1630330	6570600
21	Högdalen	Högdalsberget	Uppvuxet mark- och buskskikt	OK	1628720	6572460
22	Hökarängen	Budbärvägen	Gräsmatta	OK	1629130	6572510
23	Stora Sköndal	Sydost Knut Sjöbergs väg	Västligaste delen ruderatmark, möjligen förberedd som parkeringsplats. Öster därom, någon typ av sådd. Östligast, möjligen en förberedelse till strutsfarm.	?	1632140	6572210
24	Stora Sköndal	Knut Sjöbergs väg	Nybyggt hus. Tidigare "berg", bortsprängt.	OK	1632080	6572280
25	Stora Sköndal	Nils Lövgrens väg	Nybyggnader	OK	1632070	6572460
26	Lilla Sjöndal	Trafikplats Gubbängen	Gräsplan. I allra västligaste delen mindre andel gräs. Friskt gräs 1999, troligen torrt 2006.	Fel	1631070	6573290
27	Älta	Hedvigslund, Solvägen	Många nya hus. Källa: Äldre par som bott i området sedan 1961	OK	1635900	6572980
28	Älta	Hedvigslund, Björnvägen	Nybyggnader, stort område radhus. Endast mindre del karterat	OK	1635370	6572450
29	Skarpnäck	Pilvingevägen	Nybyggt kvarter	OK	1632400	6574400
30	Kårtorp	Fogdenvägen	Schaktning för byggnation pågår	OK	1631990	6575660
31	Dalen	Dalens sjukhus	Utvidgad parkeringsplats	OK	1630720	6576520
32	Dalen	Nytorpsskolan	Nybyggda flerfamiljshus	OK	1630710	6576620
33	Björkhagen	Nytorpsskolan	Barndaghem. Nybyggda baracker och asfaltsplan	OK	1631240	6576730

