



Rapport 2011:14



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

## Övervakning av strandexploatering längs med sötvattensstränder, metodutveckling 2010



**Författare:**

Merit Kindström  
Johan Björklind Möllegård  
Klara Tullback Rosenström

Rapport 2011:14



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

# **Övervakning av strandexploatering längs med sötvattensstränder, metodutveckling 2010**

Omslagsfoto: PetraMy Börjesson, Länsstyrelsen i Stockholm

Utgivningsår: 2011

ISBN: 978-91-7281-431-8

För mer information kontakta:

avdelningen för miljö

Länsstyrelsen i Stockholms län

Tfn 08-785 40 00, [miljo.stockholm@lansstyrelsen.se](mailto: miljo.stockholm@lansstyrelsen.se)

Rapporten finns som pdf på vår webbplats [www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)

## Förord

---

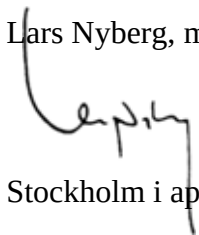
Under 2007 identifierade ett antal länsstyrelser i Mellansverige angelägna frågeställningar för att kunna mäta förutsättningar för biologisk mångfald i landskapet. Efter ett omfattande prioriteringsarbete resulterade det i flera förslag till regional miljöövervakning som skulle kunna genomföras via NILS (Nationell inventering av landskapet i Sverige). Den huvudsakliga prioriteringsgrunden var de regionala miljömålen och huruvida övervakningen via NILS skulle kunna bidra med resultat för att följa upp om målen uppnås. Stränder var ett av fyra områden som valdes ut för vidare studier

Syftet med NILS är ”att ge nationell statistik om landskapets innehåll och förändringar” och därmed bidra med underlag till bland annat uppföljningen av de nationella miljö kvalitetsmålen för olika naturtyper. NILS ska också visa, på nationell nivå, om ”genomförda miljöskyddsåtgärder leder till önskade förbättringar eller inte”. Huvudsyftet med den regionala övervakningen via NILS (även kallad Lill-NILS) är liksom ovan att kunna följa upp miljömålen men på en regional nivå.

Arbetet har utförts under år 2009 och 2010 på Länsstyrelsen i Stockholms län och SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning. Från Länsstyrelsen har Johan Björklind Möllegård varit projektledare 2010 och Klara Tullback Rosenström projektledare 2009, Enheten för miljöanalys på Länsstyrelsen i Stockholms län. Från SLU har Merit Kindström, Institutionen för skoglig resurshushållning, stått för merparten av arbetsinsatsen. De statistiska beräkningarna är utförda av Sören Holm, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, och Johan Björklind Möllegård. Även Anders Glimskär, Institutionen för ekologi, SLU har deltagit aktivt i arbetet.

Referensgruppen har bestått av Anna Allard, SLU, Jacob Bergengren, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Anders Glimskär SLU, Gunilla Alm, Länsstyrelsen i Västmanlands län, Helena Rygne Länsstyrelsen i Örebro län, Olle Kellner, Länsstyrelsen i Gävleborgs län samt Helle Skånes Stockholms universitet. Arbetet har finansierats av Naturvårdsverkets utvecklingsmedel för Miljöövervakning.

Lars Nyberg, miljödirektör, Länsstyrelsen



Stockholm i april 2011-04-25



## Summary

---

There is great interest in making use of our shorelines. And at the same time, they are of great importance for local plant and animal life. The aim of our work is to develop a methodology using aerial photographs for monitoring fresh water shorelines on the regional level, with regard to changes in exploitation and land use over time. The methodology is largely based on the NILS (National Inventory of Landscapes in Sweden) methodology of aerial surveying, using 1x1 km NILS squares. Our hope is that the study will provide data useful for both follow-up work on the environmental objectives (e.g. by a RUS\*-indicator) and for the indirect monitoring of the shoreline protection regulations.

An important question has been if NILS, in fact, can be used to monitor the exploitation of fresh water shorelines. Our tests show that NILS samples meet our identified needs of regional shoreline monitoring, to a certain extent. The 30 different shoreline environments that we originally distinguished for the monitoring of fresh water shorelines have been condensed into 9 which are sufficiently common to serve our needs when analyzing.

Our tests show that the NILS samples probably allow for the following analyses:

- Exploitation along lake shores within a county
- Exploitation along watercourse shorelines within a county
- Exploitation along fresh water shorelines near urban areas within a water district
- Exploitation along fresh water shorelines in different types of environments. E.g. what types of environments are most likely to be exploited, and at what pace? This can only be answered by the rural area sub-samples within a water district.

During 2011 we will mainly be designing a large-scale test of the aerial photograph methodology, based on the statistical evaluation which has been made. The test is expected to be ready for use in 2012, and it will also lead to initial area estimations of land use classifications and types of

exploitation, and the analyses of the changes for several of these. The test will also provide basic data for a statistical evaluation of point and line objects.

In addition, the possibility will be explored for cooperation with the projects: Urban Area-NILS, and the NILS Simplified Aerial Photograph Inventory.

Assuming that more Swedish counties will show interest for follow-up work regarding

\* RUS (Regional Development and Co-operation)



# Innehållsförteckning

---

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sammanfattning .....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>Bakgrund och syfte .....</b>                           | <b>10</b> |
| Bakgrund .....                                            | 10        |
| Syfte .....                                               | 10        |
| Avgränsningar .....                                       | 11        |
| Några befintliga metoder .....                            | 12        |
| NILS .....                                                | 13        |
| NILS stickprovsmetodik .....                              | 13        |
| NILS detaljerade flygbildsinventering .....               | 14        |
| Sötvattenstränder i NILS fältinventering .....            | 16        |
| Inventering i 5x5-km-rutan .....                          | 16        |
| <b>Metodik för uppföljning av sötvattenstränder .....</b> | <b>18</b> |
| Sötvatten – definitioner .....                            | 18        |
| Befolkningstäthet och attraktiva områden .....            | 19        |
| Avgränsning av strandzon .....                            | 20        |
| Förändringstakt .....                                     | 20        |
| Ytkartering eller punktgifter .....                       | 21        |
| <b>Flygbildsinventering i strandzonen .....</b>           | <b>23</b> |
| Samordning med NILS .....                                 | 23        |
| Exploatering och markanvändning i strandzonen .....       | 23        |
| Avgränsning av strandzonen .....                          | 25        |
| Flygbildsinventering i strandzonen .....                  | 26        |
| <b>Stickprovsbaserad miljöövervakning .....</b>           | <b>30</b> |
| Säkerheten i resultaten .....                             | 30        |
| Variansen .....                                           | 30        |
| <b>Design för tester samt testresultat .....</b>          | <b>33</b> |
| Skattningar av NILS-stickprov .....                       | 34        |
| Sjöar och vattendrag eller ”bara” sötvatten .....         | 34        |
| Tätort, tätortsnära och landsbygd .....                   | 35        |
| Styrka och signifikansnivå .....                          | 36        |
| Detaljeringsgraden i metoden .....                        | 37        |
| <b>Kostnadsberäkningar .....</b>                          | <b>40</b> |
| <b>Slutsatser .....</b>                                   | <b>42</b> |
| Behov av sötvattenuppföljning .....                       | 42        |
| Stickprovets storlek .....                                | 42        |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Markslagsklasser .....         | 43 |
| Presentation av resultat ..... | 45 |
| Fortsatt arbete .....          | 47 |
| Tack.....                      | 48 |
| Referenslista .....            | 49 |
| Bilaga 1 .....                 | 51 |
| Bilaga 2 .....                 | 70 |
| Underlagsdata: .....           | 70 |
| Arbetsgång: .....              | 70 |
| Bilaga 3 .....                 | 73 |
| Bilaga 4 .....                 | 74 |
| Bilaga 5 .....                 | 81 |

# Sammanfattning

---

Intresset för att nyttja våra stränder är stort. Samtidigt har de stor betydelse för växt- och djurliv. Syftet med detta arbete är att ta fram en flygbildsbaserad metodik för övervakning av sötvattenstränder på regional nivå, avseende förändringar i exploatering och markanvändning över tid. Metodiken bygger till största delen på NILS metodik för den detaljerade flygbildsinventering i 1x1-km-rutan. Vår förhoppning är att studien ska bidra med uppföljningsbara data till miljömålen (genom t.ex. en RUS-indikator) och indirekt till uppföljning av strandskyddsbestämmelserna.

En viktig frågeställning har varit om NILS går att använda till att följa exploateringen vid sötvattensstränder. Våra tester visar att NILS stickprov till viss del svarar upp mot identifierade behov av regional strandövervakning. De 30 olika strandmiljöer som vi inledningsvis urskiljde för uppföljning av sötvattenstränder har slagits ihop till nio stycken som är tillräcklig vanliga för att kunna användas för att analyser.

Våra tester visar att NILS stickprov troligtvis medger följande analyser:

- Strandexploatering utmed sjöstränderna inom ett län.
- Strandexploatering utmed vattendragstränderna inom ett län.
- Strandexploatering utmed de tätortsnära stränderna inom ett vattendistrikt.
- Strandexploatering utmed sötvattenstränder i olika typer av naturmiljöer. Vilka typer av stränder blir mest exploaterade och i vilken takt sker detta? Detta går bara att svara på för landsbygdsområden inom ett vattendistrikt.

Under 2011 kommer vi i huvudsak att utforma ett storskaligt test av flygbildstolkningsmetodiken, baserat på den statistiska utvärdering som gjorts. Testet är beräknat till år 2012 och ska också leda till inledande arealskattningar av markslagsklasser och exploateringstyper, samt förändringsanalyser för några av dessa. Testet ska också ge underlagsdata till en statistisk utvärdering av punkt- och linjeobjekt.

Dessutom ska möjligheterna till samarbete med projekten Tätorts-NILS och NILS förenklade flygbildsinventering i 5x5-km-rutan utredas.

Givet att fler län visar intresse för uppföljning av sötvattenstränder, så kan övervakningsprogrammet starta år 2014.

# Bakgrund och syfte

---

## Bakgrund

Intresset för att använda våra stränder är stort. Samtidigt har de stor betydelse för växt- och djurlivet. Studier indikerar att byggandet längs med stränder har ökat på senare år (Länsstyrelsen i Stockholms län 2007, Länsstyrelsen i Stockholms län et al 2008, Spansk 2008 ). SCB:s indikator ”Strandnära byggande vid sjöar och vattendrag” som presenteras på miljömålspportalen ([www.miljomal.se](http://www.miljomal.se)) visar en kraftig ökning av nytillkomna bostadshus vid sjöar och vattendrag utanför tätort i många län och i landet i stort mellan åren 2001 och 2007. Ökningen är högre än för landets kuster.

Strandskyddsbestämmelsernas två huvudsyften i Miljöbalken är att trygga tillgängligheten av stränder för friluftsliv och bevara goda livsmiljöer för växter och djur. Den 1 juli 2009 ändrades strandskyddsbestämmelserna. Kommunerna har tagit över ansvaret för strandskyddsdispenser och får även möjlighet att utse så kallade landsbygdsutvecklingsområden där reglerna för strandnära byggande i vissa fall kan medge mer exploatering i strandzonen.

Resultaten av denna studie ska bidra till uppföljning av befintliga och kommande regionala miljökvalitetsmål, bland annat inom *Levande sjöar och vattendrag* och *Ett rikt växt och djurliv* samt eventuellt *Levande skogar*. En förhoppning är att det även ska ge information om strändernas tillstånd för vattenförvaltningen samt fungera som övergripande planeringsunderlag på främst regional men även kommunal nivå (tabell 1).

## Syfte

Syftet med detta arbete är att ta fram en miljöövervakningsmetod som

- på ett kostnadseffektivt sätt belyser hur stor andel av sötvattenstränderna som är exploaterade.
- visar förändring i markanvändning över tiden.
- svarar på vilka exploateringstyper som dominerar.
- svarar på vilka naturtyper som är mest utsatta för exploatering.

Utgångspunkten har varit undersöka om och hur NILS går att använda för detta ändamål.

Tabell 1 Metodens användbarhet inom länsstyrelsernas verksamhetsområden

| Exempel på behov av strandinventeringar hos länen                                 | Är denna metod lämplig? | Kommentar                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|
| Restaurering                                                                      | Nej                     | Viss användbarhet för vägledning vid prioritering  |
| Reservatsbildning                                                                 | Nej                     |                                                    |
| För att kunna råda kommunerna i den fysiska planeringen                           | Ja                      | Översiktligt                                       |
| För miljömålsuppföljning                                                          | Ja                      |                                                    |
| För att kunna kontrollera kommunerna eller själva handlägga strandskyddsdispenser | Nej                     | Viss vägledning vid prioritering                   |
| För vattenförvaltningen                                                           | Delvis                  | Främst för bakgrundsdata och data om övriga vatten |
| För miljöövervakning                                                              | Ja                      |                                                    |

## Avgränsningar

Denna rapport beskriver utvecklingen av en metod för att följa strand-exploatering och annan markanvändning längs med sötvattenstränder.

Nedan några punktsatser som vidare beskriver studiens avgränsningar:

- Studien utgår från flygbildstolkning vilket gör att det är svårt eller olämpligt att kartera fenomen som skuggning, byggnationer under vatten mm.
- Studien har för avsikt att ta fram en metod som följer förändringar på landskapsnivå, till exempel sambandet mellan olika typer av exploateringar, var de uppstår i landskapet och deras relation till redan exploaterade områden.
- Studien identifierar inte effekter av störning på sjöar och vattendragen även om vi söker identifiera i vilka terrestra naturtyper störningar sker.
- Landets största sjöar som Mälaren, Vänern och Vättern tror vi med fördel kan strandinventeras med Indikatormetoden (Länsstyrelsen i Stockholms län 2003) och vi har inte tagit fram denna metod med dem i åtanke.

Vi har i denna studie valt att inte valt att ta fram någon *indikator* för strand-exploatering längs sjöar och vattendrag utan föreslår att man ser över möjligheten att ta fram en när några års resultat från inventeringar föreligger.

## Några befintliga metoder

En sammanställning av befintliga metoder för inventering av strand-exploatering visar på behovet av att komplettera med ytterligare en. I dagsläget saknas en metod för att mer heltäckande följa utvecklingen med en förhållandevis hög upplösning längs sötvattenstränder generellt. Detta till en kostnad som tillåter återinventeringar.

Flera av de befintliga exploateringsinventeringarna bygger på indikatorer på exploatering snarare än kartering av faktisk exploatering. I dessa inventeringar låter man bryggor, hus, hårdgjorda ytor, muddringar indikera att annan exploatering också förekommer (Länsstyrelsen i Stockholms län 2003). Statistiska Centralbyrån (SCB) låter t ex antalet nybyggda bostadshus längs med sötvattenstränder *indikera* förändringar i exploateringsgrad (Statistiska Centralbyrån, 2002 och 2004). Med hjälp av Lantmäteriets vattenmask och kartsikt över tätorter framställs uppgifter om antalet nyuppförda byggnader inom 100 meter från havsstrand, exklusive tätortsmiljö. De nybyggda husen delas in i byggnader inom och utom 75 meter från befintlig bebyggelse. Metoden baseras på bostadshus och indata hämtas från taxeringsregistret. Det görs ingen kartläggning av bostadshus som inte finns i taxeringsregistret, och cirka 10 procent av byggnaderna i använda kartsikt beräknas vara felplacerade. Metoden finns beskriven på Miljömålsportalen ([www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu)).

Ett annat exempel är Indikatormetoden (Länsstyrelsen i Stockholms län 2003). Den bygger på tanken att en brygga med hög sannolikhet byggs där det finns eller uppförs annan exploatering som byggnader, vägar, rekreationsytor mm. Den baseras på inventering av bryggor, som får *indikera* exploateringsgraden. Indikatormetoden är framtagen för kuststränder där bryggor är en central del av transportstrukturen. I sjöar och vattendrag har bryggor inte lika stor betydelse för transporter och är troligtvis mindre lämpade som exploateringsindikatorer för dessa miljöer. Studier gjorda med Indikatormetoden (Länsstyrelsen i Stockholms län 2007, Länsstyrelsen i Stockholms län et al 2008) visar även att den främst lämpar sig för områden där man kan förvänta sig hög förändringstakt och hög korrelation mellan bryggor och bebyggelse som exempelvis i skärgården. Indikatormetoden eller varianter av den har använts av flera län, bland annat Norrbotten, Skåne och Gävleborg (Nilsson 2000, Larsson 2003, Hysing et al 2004).

Biotopkarteringar är en vedertagen miljöövervakningsmetod för vattendrag och sjöar. De omfattar detaljerade fältinventeringar med syfte att ta fram information som ligger till grund för vilka områden som ska skyddas och var åtgärder ska sättas in (Jacobsson och Liliégren 2000, Halldén m fl 2002). Biotopkarteringarna ger främst en kvantitativ bild av vattendraget och dess strandområden. Metoden beskriver och kvantifierar biotoper, strandzonens biotoper, fysiska påverkan och naturlighet utmed ett urval vattendrag/sjöar. Urvalet är inte representativt för sötvattenstränderna generellt. Länsstyrelsen i Västmanland till exempel har låtit biotopkartera de vattendrag i länet som ingår i Natura 2000-områden (Länsstyrelsen i

Västmanlands län 2011). Metoden kan användas för att lokalisera och dokumentera vandringshinder för fisk i vattendrag, ge underlag för att kunna lokalisera värdefulla biotoper och potentiella nyckelbiotoper samt eventuellt lokalisera och beskriva samtliga broar över vattendrag.

Mattison har tagit fram en förenklad variant av biotopkarteringen för Tyresåns sjösystem som är huvudsakligen flygbildsbaserad (Mattisson, 2005). Med hjälp av flygbildstolkning av IRF-flygbilder och befintliga digitala kartor minimeras fältbesöken till rena fältkontroller av flygbildstolkningen. Mycket av arbetet utförs med hjälp av ett GIS. Variablerna som kartas är en kombination av variabler från biotopkarteringsmetoderna och från en metod för tätortskartering framtagen vid Stockholms universitet (Löfvenhaft och Ihse 1998).

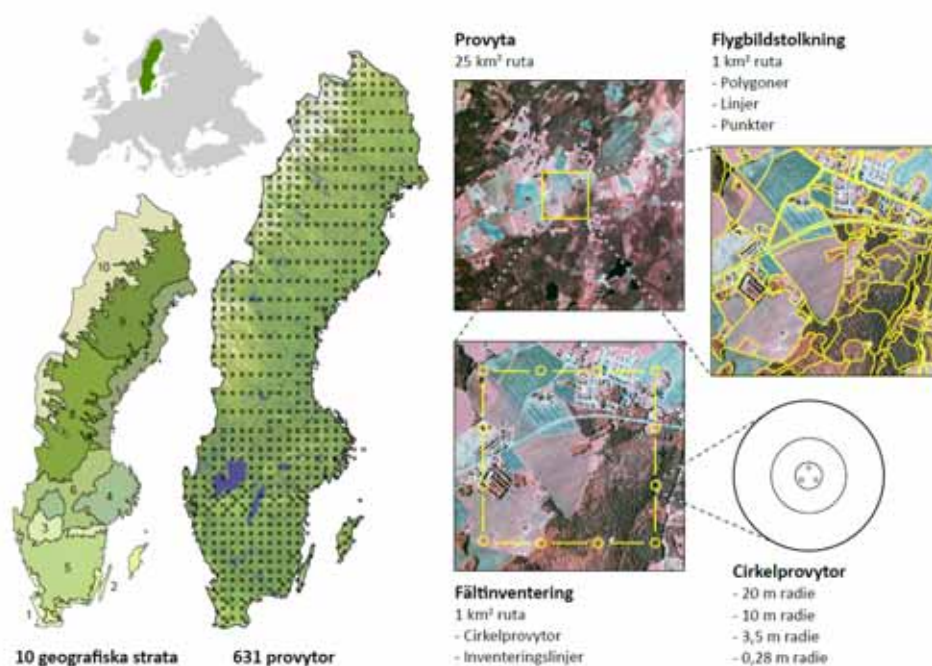
Den terrestra habitatuppföljningen (THUF) kommer att kartera havsstränder och bland annat registrera strandexploatering. Metoden baseras på flygbildstolkning med en utökad punktgittermetodik där streck dras mellan punkterna i ett punktgitter och stranden karteras där sträcken korsar strandlinjen. Ett urval av stränderna besöks sedan i fält (muntlig referens H. Gardfjell).

Metria Geoanalys har gjort en studie av ett flertal parametrar kring kustpåverkan med hjälp av satellitbilder från SACCCESS. De konstaterar att de kan visa antropogen påverkan av skogsavverkning, muddringar och dumpningar, hårdgjorda ytor, större bryggor samt större kusterosion. Tillgången på satellitscener varierar och det är först på 2000-talet som man uppnår en pixelstorlek på 10 meter (Törnqvist och Olsson 2009).

## **NILS**

### **NILS stickprovsmetodik**

NILS är ett nationellt stickprovsbaserat program för övervakning av landskapet. Stickprovet består av 631 permanenta 5x5 km stora rutor som är systematiskt fördelade över hela Sverige (figur 1). Inom varje ruta görs både en fält- och en flygbildsinventering, och en återinventering görs vart femte år. Det gör det möjligt att uttala sig om hur landskapet förändras utan att behöva göra en heltäckande kartering, som skulle vara både tidskrävande och mer kostsam.



Figur 1. NILS design. Illustration: Erik Cronvall

Datansamlingen görs för närvarande främst inom den centralt belägna km<sup>2</sup>-rutan i varje 5x5-km-ruta (figur 1). Med hjälp av infraröda färgflygbilder görs en detaljerad kartering av landskapet i yt-, linje- och punktojekt, som sedan klassificeras i olika typer och beskrivs utifrån sina egenskaper. Fältinventeringen genomförs i samma km<sup>2</sup>-rutor i form av en linjekorsningsinventering och en fördjupad provyteinventering (figur 1).

Med stickprovsmetodiken kan man uttala sig om tillstånd och förändringar i landskapet, men det medför även vissa begränsningar vad gäller analyser och frågeställningar. Till exempel blir skattningar av vanliga företeelser säkrare än skattningar av företeelser som endast förekommer i ett fåtal NILS-rutor. Hur säker en skattning är uttrycks med skattningens relativa medelfel. Är det relativa medelfelet lågt är det lättare att påvisa statistiskt säkerställda förändringar över tiden.

### NILS detaljerade flygbildsinventering

Nedan beskrivs principer och regler för den detaljerade inventeringen som utförs inom NILS 1x1-km-rutor.

#### *Indata:*

Till stöd i flygbildsinventeringen används information från externa databaser i den mån de uppfyller krav på aktualitet, innehåll och noggrannhet. I dagsläget används Lantmäteriets Grundläggande Geografiska Data (GGD)



och Geografiska Sverigedata (GSD). Det geografiska läget hos objekt i GGD och GSD får inte avvika mer än 10 meter från sitt läge i flygbildernas stereomodell. Är så fallet så korrigeras läget, alternativt så sker en nykartering. Objekt som saknas i GGD/GSD nykarteras. Strandlinjernas geografiska läge är en typ av information som hämtas från GGD/GSD.

#### *Minsta karteringsenhet:*

I NILS flygbildsinventering i 1x1-km-rutan karteras tre olika typer av objekt; polygoner, linjer och punkter.

Normalt gäller att 0,1 ha är minsta area för att en yta ska avgränsas. I särskilda fall används 0,05 ha. Det gäller för öar, åkerholmar, permanenta vattenytor, tomter, täkter och hårdgjorda ytor, och i de fall som gränserna är skarpa även för myrar och hållar (Allard m.fl., 2011).

Minsta bredd hos en polygon är normalt 10 m för terrestra och semi-akvatiska miljöer och 6 m för akvatiska ytor. Undantag kan göras på kortare sträckor än 20 m, samt om den yta som ska avgränsas är kilformad.

Särskilt utvalda företeelser, som är mindre än minsta karteringsenhet, karteras som punkt- och linjeobjekt. Många mindre exploateringar fångas på detta sätt. Så också landskapselement som har dokumenterat höga värden ur ekologisk synvinkel, till exempel bredkroniga solitära träd.

#### *Avgränsningsprinciper:*

När ytor avgränsas i stereomodellen sker det efter särskilda flödesscheman som säkerställer att avgränsningarna görs enligt fastställda krav på hierarki. Polygongränserna dras i så stor utsträckning som möjligt där gränserna i naturen är tydliga och inleds med en grundläggande indelning av landskapet i 11 olika typer av så kallade marktäckan (se tabell 3). Dessa typer är dels en indelning i naturtyp (akvatisk, semiakvatisk och terrester miljö), dels en indelning i graden av naturlighet hos markytorna (Allard, m.fl., 2011).

Därefter är typ av markanvändning den styrande faktorn för polygon-avgränsningen. Totalt finns 50 markanvändningsklasser och varje marktäcke har sina specifika klasser (Allard m.fl., 2011).

Vidare styrs avgränsningen av variationen hos särskilt utvalda variabler, såsom egenskaper hos substrat, träd-, busk- och fältskikt (Allard m.fl., 2011). Om den interna variationen hos en variabel är större än 25 procent så ska polygonen delas, om minsta karteringsenhet tillåter det.

Slutligen delas polygonerna med avseende på vissa speciella faktorer, till exempel branter (Allard, m.fl., 2011).

Tabell 2: Huvudtyp av marktäcke enligt NILS

| Marktäcke                   |
|-----------------------------|
| Terrester                   |
| Semiakvatisk miljö          |
| Akvatisk yta                |
| Åker                        |
| Bebyggd mark                |
| Vägområde                   |
| Hårdgjord/belagd mark       |
| Anlagd grönyta              |
| Täkt                        |
| Deponi                      |
| Glaciär eller snötäckt mark |

### Sötvattenstränder i NILS fältinventering

Inom NILS fältinventering beskrivs diken/vattendrag varje gång deras mittpunkt korsar inventeringslinjen. Diken/vattendrag upp till 6 meters bredd beskrivs. Parametrar som registreras är förekomst av hygge, rensning, hävd, påverkan och deponering förutom rent biologiska parametrar (Esseen et al.2009). Även sjöstränder registreras i NILS linjekorsningsinventering.

### Inventering i 5x5-km-rutan

När NILS utformades var utgångspunkten att även 5x5-km-rutan ska inventeras med hjälp av flygbilder. Under 2010 har arbete pågått inom NILS med att utveckla metodiken för en flygbildsinventering i 5x5-km-rutan. Det faktum att den är 25 gånger större än km<sup>2</sup>-rutan gör att det krävs ett annat angreppssätt vad gäller detaljeringsgrad. Utgångspunkten är att inventeringen inte kan vara fullt så detaljerad och en strävan är att integrera olika automatiserade mätningar. Till exempel kan trädkronormas täckningsgrad på sikt komma att mätas med hjälp av laser (Holmgren m.fl. 2008).

Syftet med de två storlekarna på rutor i utlägget är att de ska komplettera varandra så att analyserna av tillstånd och förändringar i landskapet blir mer fullständiga. Flygbildsinventeringar i 5x5-km-rutan ska göra det möjligt att beskriva förutsättningarna för biologisk mångfald i rumsliga termer, såsom fragmenteringsgrad och landskapets sammansättning, följa upp sällsynta landskapselement och sätta den centralt belägna km<sup>2</sup>-rutan i sitt rumsliga sammanhang (Marklund m fl, 2007). 5x5-km-rutan ska också ”utgöra en urvalsram för tilläggsprogram, riktade inventeringar och annan miljöövervakning” (Marklund m fl, 2007).

Redan idag pågår riktade inventeringar i 5x5-km-rutan. Flera länsstyrelser har genom NILS sjösatt löpande miljöövervakning av småbiotoper, gräsmarker och myrar som en del i sin regionala miljömålsuppföljning. För dessa inventeringar är landskapsdata från hela 5x5-km-rutan av stort intresse, inte minst för att se objekten i sitt rumsliga sammanhang.

# Metodik för uppföljning av sötvattenstränder

---

## Sötvatten – definitioner

Begreppet sötvatten täcker i den här studien in alltifrån stillastående sötvatten till naturligt förekommande rinnande vatten. Vi har antagit att det finns viktiga skillnader i exploatering runt sjöar respektive utmed vattendrag, som kan påverka möjligheterna att dra slutsatser utifrån stickprovet. Därför har vi försökt att dela in sötvatten i dessa två typer. Det är däremot inte självklart hur en indelning i vattendrag och sjöar ska göras, vilka kriterier som ska avgöra gränsdragningen. Vårt arbete baseras på tankar från 80 Olsson på SMHI och innebär att en avgränsning mellan sjö och vattendrag görs där vattenytan smalnar av mest enligt terrängkartan eller flygfoto, för det är sannolikt där den största förändringen av vattnets strömningshastighet sker. Inom projektet gjordes under 2009 försök att använda utloppspunkter från SMHI:s sjöregister vid gränsdragningen mellan sjöar och vattendrag, men utan framgång.

Man kan också tänka sig att dela in sjöar och vattendrag i storleksklasser, eller med avseende på kemisk och ekologisk status enligt vattenförvaltningen. Det vore intressant att till exempel se en eventuell korrelation mellan strandexploateringsgrad och sjöns status. Men eftersom stickprovet sällan fångar hela vattenförekomster blir det svårt att dra slutsatser från denna metod. Därför har vi inte undersökt detta vidare i den här studien.

En storleksindelning av sjöar skulle kunna baseras på ett antagande att exploateringen runt stora och små sjöar ser olika ut. Det är dock ytterst tveksamt om det antagandet stämmer generellt. Troligare är att exploateringen skiljer sig mer beroende på hur tätortsnära sjön eller vattendraget ligger. Om man ändå väljer att göra en indelning kan det vara lämpligt att använda sig av SMHI:s sjöindelning (Olsson och Ringvall 2005) som delar in sjöar i sex klasser (tabell 2), alternativt lägga ihop dem till två eller tre klasser, exempelvis enligt Vattenförvaltningen som räknar sjöar över 1 kvadratkilometer som vattenförekomster.

Tabell 3 SMHI:s storleksklasser för sjöar.

| Storleksklass | Area                                    |
|---------------|-----------------------------------------|
| A             | över 10 000 ha (100 km <sup>2</sup> )   |
| B             | 1000-10 000 ha (10-100km <sup>2</sup> ) |
| C             | 100-1000ha (1-10km <sup>2</sup> )       |
| D             | 10-100 ha (0,1 -1 km <sup>2</sup> )     |
| E             | 1-10 ha (0,01-0,1 km <sup>2</sup> )     |
| F             | Mindre än 1 ha, (0,01 km <sup>2</sup> ) |

Vi har här valt att fortsätta kartera sjöar enligt den minsta karteringsenhet som beslutades om i 2009 års arbete, det vill säga 1 hektar.

SMHI delar in vattendrag i olika längdklasser ( $\geq 15$  km, 7-15 km, 4-7 km, 2-4 km,  $< 2$  km) (Olsson och Ringvall 2005). Som för sjöstorlekar är det dock tveksamt om ett vattendragens längd har någon betydelse för graden av strandexploatering. SMHI har valt att inte dela in vattendrag i bredd beroende på brist på data. I Lantmäteriets GGD (Grundläggande Geografiska Data) illustreras vattendrag under 6 meter som linjer och över 6 meter även som ytor. Metodstudier har visat att flygbildstolkning är mindre bra för att kartera smala vattendrag då de ofta är skymda av vegetation. Följaktligen är även stränderna utmed smala vattendrag svåra att kartera, i alla fall närmast strandlinjen. Exploateringen utmed smala vattendrag kan dessutom antas se olika ut än den utmed bredare vattendrag. Smalare vattendrag utsätts förmodligen oftare för rena övertäckningar i exploateringssituationer.

Vi har här valt att utgå från vattendragen i Lantmäteriets GGD utan storleksbegränsning vad gäller bredd. Orsaken är att mängden mindre vattendrag är så stor och därför av så pass stort betydelse för den biologiska mångfalden att dessa bör belysas. Dessutom gäller strandskyddslagen även de mindre vattendragen. Det går att i efterhand söka ut vattendrag över och under sex meter om behovet finns. Här bör dock ett vidare arbete göras för att skilja ut rena diken vilka inte är lämpliga att jämföras med mindre vattendrag ur strandexploateringssynpunkt. Dessutom omfattas inte diken av strandskyddsbestämmelserna.

## Befolkningstäthet och attraktiva områden

Den enskilda faktor som i tidigare studier har visat sig påverka strandexploatering mest är avstånd till tätort (Länsstyrelsen i Stockholms län 2007, Länsstyrelsen i Stockholms län et al 2008). Den högre exploaterings takten i tätorter och tätortsnära områden visar på behovet att dela in

landskapet, och därmed stickprovet, i tre delar; tätort, tätortsnära och landsbygd. Vi har här använt SCB:s definition av tätort som säger att en tätort ska ha max 200 m mellan byggnaderna och minst 200 invånare (SCB 2009).

Enligt tidigare studie (Hedblom m.fl. 2009) sker en förändring i markanvändningen mellan 2 och 3 kilometer från större tätorter. Vi väljer här att definiera tätortsnära som en zon 0-2 kilometer från tätortsgränsen.

### **Avgränsning av strandzon**

Definitionen av strandzon knyter an till strandskyddsbestämmelserna vilka i de flesta fall gäller inom en zon 100 meter från strandlinjen både upp på land och ut i vattnet. Vi har valt att definiera stranden i enlighet med strandskyddsbestämmelserna som ”gäller vid havet och vid insjöar och vattendrag ” (Miljöbalken, kap 7, § 13).

### **Förändringstakt**

Ett viktigt ställningstagande är hur små eller stora förändringar en övervakningsmetod ska kunna identifiera. Nedan följer en sammanställning av erfarenheter från de förändringsstudier som finns tillgängliga. Det är viktigt att notera att dessa utgår från ett fåtal exploateringsindikatorer.

Tillkomsttaket av nya bryggor längs med Mälarens sötvattensstränder i slutet av 1900-talet är relativt låg vilket skulle kunna tala för att vi behöver kunna detektera mycket små årliga förändringar, under 1 procent (Länsstyrelsen i Stockholms län m fl 2008) . Mot det talar att ökningen av nybyggnationer längs sötvatten var mycket stor under 2000-talets början, nära 100 procent på sju år sammantaget i landet ([www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu)). Vi avser att följa flera olika markanvändnings- och exploateringstyper i vår studie och det kan förmodas inte vara direkt jämförbart med dessa siffror.

Tidigare strandexploateringsstudier är begränsade till att följa ett fåtal exploateringsindikatorer utanför tätorter. Länsstyrelsen i Stockholms län (2007) beskriver strandexploateringen i fyra studieområden som kan antas vara representativa för Stockholms skärgårds olika delar. Här används bryggor, kajer och hamnar som indikation på exploatering utanför tätort. I studieområdena minskar andelen orörda stränder med 20 procent mellan åren 1960 och 1999 (39år). Nyexploateringen på tidigare orörd strand låg mellan 7,8 och 25,3 procent i de fyra studieområdena. Man använde här bryggor, kajer och hamnar som indikation på exploatering utanför tätort. Mälarens vattenvårdsförbund har i samverkan med Uppsala och Stockholms länsstyrelser gjort en studie av strandexploatering i åtta studieområden (Länsstyrelsen i Stockholms län m fl 2008). Även här används bryggor, kajer och hamnar som indikation på exploatering utanför tätort. Exploateringstakten var påtagligt lägre än för skärgården, i östra delen av Mälaren minskade exempelvis andelen orörda stränder med 5 procent under åren 1960 till 1999.

SCB:s studie med bebyggelseindikator ([www.miljomal.se](http://www.miljomal.se)) sträcker sig över ett kortare tidsspann: åren 2001-2007. Den visar antalet nybyggda bostadshus indelat i närmare och längre än 75 meter från befintlig bebyggelse. Det finns en viss variation mellan åren men trenden är tydlig och visar på en ökning av bebyggelse vid sötvattenstränder. I Örebro län ökade antalet nyuppförda byggnader vid sötvattenstränder från totalt 16 stycken år 2001 till 33 stycken år 2007. Motsvarande siffror för Stockholms län är 33 stycken nybyggnationer år 2001 och 60 stycken år 2007. I Sverige har nybyggnationen ökat år från år med undantag av år 2004. År 2001 uppfördes det totalt 521 byggnader, och 2007 var siffran 1011 stycken.

### **Ytkartering eller punktgifter**

Vi föreslår en uppföljning av stränderna enbart med hjälp av flygbildsinventering. Förklaringen är att exploateringar generellt sett syns väldigt tydligt i flygbilder och den naturtypsindelning som efterfrågas är väl beprövad inom en mängd flygbildtolkningsstudier, inte minst inom NILS. Eftersom vi inte har fokus på biologiska variabler, till exempel mängden av en viss typ av fålskikt, så minskar behovet av fåltinventering. Med nuvarande syfte gör vi därför bedömningen att inga fåltstudier behövs, men det finns en stark efterfrågan på förändringsstudier knutna till strändernas natur, bland annat för att kunna göra bättre bedömningar i samhällsplaneringen. Likaså finns det en stor efterfrågan på forskning kring stränders ekologi.

Inom projektet har två inom NILS förekommande karteringsmetoder diskuterats. Målet att mäta tillstånd och förändringar av olika areella markslag (exploaterings- och markanvändningsklasser) kan uppnås antingen genom yttäckande kartering eller genom flygbildstolkning av punkter i ett rutnät (så kallad punktgiftermetod i praktiken ett stickprov ur stickprovet). Vilken metod man väljer beror på vilka krav som finns på datakvalitet, detaljeringsgrad och kostnad. Punktgiftermetoden ger möjligheten att snabbt och kostnadseffektivt mäta tillstånd och förändringar för vissa syften, men det är viktigt att förstå att punktgiftermetoden utesluter möjlighet att göra rumsliga analyser av resultaten. Punktgiftermetoden lämpar sig också bäst när ett mindre antal vanliga areella markslag ska karteras.

Om man istället ytkarterar inom strandzonen får man en noggrannare beskrivning av tillståndet och möjlighet att upptäcka relativt små förändringar, och man får data även för markslag med mindre arealer. Man får också möjligheten att göra rumsliga analyser, till exempel förklaringar till vad vissa särskilt expanderande områden gränsar till, i vilket sammanhang kvarvarande markytor med hög naturlighet befinner sig vad gäller fragmentering och isolering etc. En ytkartering tar däremot längre tid att utföra än en punktgifterkartering.

Under arbetets gång har vi funnit argument för att utveckla flera förslag till design för uppföljning av strandexploatering, där båda metoderna (ytkartering och punktgifter) kan vara relevanta. Vi har här valt att fördjupa oss i den

grundligare metoden med ytkarteringen, mycket på grund av att antalet föreslagna klasser är fler än vad som rimligtvis kan fångas av punktgittermetoden, men också för att det finns ett intresse för rumsliga analyser. En ytkartering utgör också en god grund för ett eventuellt fortsatt arbete med att ta fram fler förslag till design, baserade på punktgittermetoden.

Utöver ytkartering kommer för ändamålet viktiga landskapselement att karteras som punkt- och linjeobjekt. Det gäller t ex hus och bryggor.



# Flygbildsinventering i strandzonen

---

## Samordning med NILS

Intentionen i det här arbetet är att den metodik som utvecklas ska stämma väl överens med NILS flygbildstolkningss metodik. På så vis drar projektet nytta av NILS kvalitetssäkrade upplägg. En viktig aspekt är också att insamlade data ska kunna integreras med andra data som samlas in inom ramen för NILS, till exempel framtida data från den förenklade flygbildsinventeringen i 5x5-km-rutan.

När NILS utformades var utgångspunkten att även 5x5-km-rutan ska inventeras med hjälp av flygbilder. För den här studien är en sådan inventering av hela 5x5-km-rutan intressant ur två perspektiv. Dels det rumsliga sammanhanget, där exploateringsgrad och -takt i strandzonen kan relateras till omgivande exploateringssituation, och dels kan inventeringen också tänkas utgöra en baskartering av strandzonen som kan fördjupas utifrån syftet att i detalj följa exploateringarna där.

## Exploatering och markanvändning i strandzonen

Utgångspunkten för studien har varit hur NILS indelningssystem svarar upp mot identifierade behov gällande exploatering utmed stränder. Vi har urskiljt ett antal markslagsklasser och exploateringstyper för en statistisk utvärdering (tabell 4, 5 och 6). Målet är att se hur väl vi kan skatta arealer och storleken på förändringar i areal för dessa. I bilaga 1 finns förklaringar till och definitioner av de olika klasserna. Definitionerna är hämtade från NILS manual för flygbildsinventeringen i 1x1-km-rutan (Allard et al, 2011).

Flera typer av exploatering som det finns behov av att följa upp har inte definierats som egna klasser i studien. Ibland på grund av att de inte kan upptäckas i flygbild, men också på grund av deras bristfälliga förekomst i stickprovet. För att få ett statistiskt godtagbart underlag måste det finnas förutsättningar för att kartera in tillräckligt av varje exploateringstyp och att de har en bra spridning över stickprovet. Med små och ojämnt fördelade klasser kommer analyserna inte att bli tillräckligt tillförlitliga. Mindre vanliga exploateringstyper ingår därför som delar i de här föreslagna klasserna. Om de sedan blir vanligare kan man i efterhand bryta ut dessa och analysera som egna klasser.

Förslaget har modifierats sen 2009 års studie. Det har tillkommit önskemål om att kunna urskilja jordbruksmark som inte längre är i bruk, så kallad igenväxningsmark. Av rena metodskäl utgår klasserna Akvatisk yta, markanvändning kan ej tolkas, samt Semiakvatisk yta, markanvändning kan

ej tolkas. Punktoobjekten är desamma som för 2009 års studie, men antalet typer av linjeobjekt har utökats. Vi har valt en mer detaljerad indelning av vägar, och skyddszon på åkermark och NILS-klassen vegetationsremsa har tillkommit.

*Tabell 4: Föreslagna markslagsklasser för ytor*

---

**Markslagsklasser**

---

Akvatisk yta utan synbar markanvändning  
 Akvatisk yta, damm/magasin (GIS-bearbetning)  
 Akvatisk yta, hamn (GIS-bearbetning)  
 Akvatisk yta, övrig markanvändning  
 Semiakvatisk mark ingen synbar markanvändning  
 Semiakvatisk mark, med synbar markanvändning (inkl föryngring/plantskog)  
 Bebyggd mark, 1-2-familjshus  
 Bebyggd mark, flerfamiljshus  
 Bebyggd mark, industriverksamhet, handel och teknisk anläggning  
 Övrig bebyggd mark  
 Väg, fordonsparkering  
 Järnväg, bangård  
 Anlagd grönyta  
 Hårdgjord/belagd mark, hamn  
 Övrig hårdgjord/belagd mark  
 Täkt  
 Avfalls-/sopstation  
 Övrig deponi  
 Jordbruksmark, åkermark  
 Jordbruksmark, permanent betes-/slåttermark  
 Jordbruksmark, igenväxningsmark  
 Jordbruksmark, övrig markanvändning (exkl. jordbruksbebyggelse)  
 Barrskog  
 Lövskog  
 Blandskog  
 Föryngringshugget/planteringsskog  
 Övrig terrester mark  
 Glaciär eller snötäckt mark  
 Ej tolkningsbar

---

Tabell 5: Föreslagna linjeobjekt

---

**Linjeobjekt**

---

Anlagd väg (definition: med skilda körbanor eller ej, inkl väg under byggnation)

Anlagd gång-/cykelväg

Brukningsväg (markväg)

Järnväg (definition: järnvägsbank), inkl järnväg under byggnation)

Övriga transportleder

Vegetationsremsa

Skyddszon på åkermark 5-20 m

Brygga, pir

Fördämning, dammbyggnad, slussport

Hårdgjord strandkant

---

Tabell 6: Föreslagna punktoobjekt

---

**Punktoobjekt**

---

Täkt

Byggnad

Båthus

Brygga

Slussport/dammbyggnad

---

## Avgränsning av strandzonen

Innan själva flygbildsinventeringen kan påbörjas måste de strandzoner som ska ingå i studien avgränsas. På var sida om samtliga strandlinjer skapas en 100 m bred zon, som sedan utgör ramen för var inventeringen ska göras.

De strandlinjer som används initialt påverkar följaktligen hela strandzonens geografiska läge och avgör vilka ytor som ska följas upp vad gäller strand-exploateringen. Samtidigt vet vi att en strandlinje ofta fluktuerar, kan vara väldigt otydlig och t o m förflytta sig om jordarten är instabil. Ur ett ekologiskt perspektiv så är strandzonens läge lika komplicerad att kartera som strandlinjens.

Inom juridiken talar man om "normalt medelvattenstånd" (Miljöbalken, kap 7, § 13), vilket i praktiken ger strandzonen ett mer fast geografiskt läge. Här möts dessa två perspektiv. Det här arbetet syftar till en framtida övervakning av förutsättningarna för biologisk mångfald utmed våra stränder. Men eftersom dessa förutsättningar ska beskrivas utifrån mänsklig påverkan i strandzonen, och lagenliga exploateringar görs utifrån den juridiska definitionen av strandlinje låter vi en mer fast lägesbeskrivning gälla även här.

I delrapporten från 2009 års studie presenterades följande tre alternativ för avgränsning av strandzonen (referens):

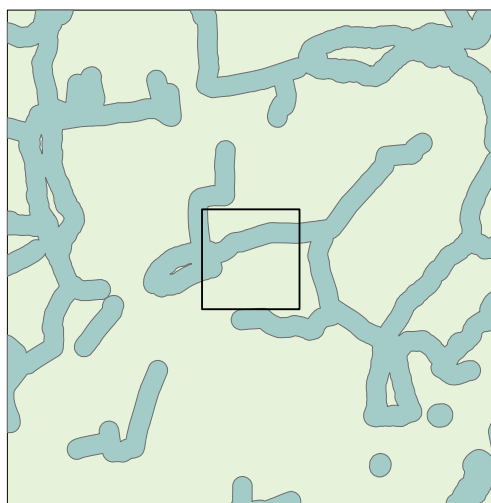
1. Flygbildstolkaren skiljer akvatiska ytor från semiakvatiska och terrestra ytor. Därefter gör man en 100 m bred buffert utifrån strandlinjen. Man får en väl definierad strandzon, men det är tidskrävande.
2. Flygbildstolkaren utgår från strandlinjen i Lantmäteriets Grundläggande Geografiska data (GGD) alternativt Geografiska Sverigedata (GSD) när buffertzonen om 100 m ska skapas. Fastighetskartans strandlinje kan stämma dåligt överens med verkligheten, men en användning av den skulle minska övervakningsprogrammets initiala kostnader.
3. En kombination av ovanstående. Flygbildstolkaren utgår från hydrologi- och strandlinjer från GGD/GSD som sedan justeras manuellt vid stora avvikelser utifrån informationen i flygbilden. Därefter skapas en buffertzon om 100 m, på båda sidorna av strandlinjen.

Vi har valt att arbeta vidare med alternativ 3, och precis som i NILS justeras eller nykarteras ett objekt (i det här fallet en sjö eller ett vattendrag) om dess läge i GGD/GSD avviker mer än 10 meter från läget i flygbildernas stereomodell (Allard et al. 2011). Dessutom nykarteras eventuella objekt som saknas i GGD men syns i stereomodellen. En hektar är minsta storlek på en sjö för att den ska ingå i studien. I praktiken innebär det att mindre sjöar måste sällas bort innan buffertzonen (strandzonen) skapas. Sex meter eller mer är minsta bredd hos ett vattendrag för att dess strandlinje ska karteras. För smalare vattendrag används hydrologilinjer från Lantmäteriets databas GGD (Grundläggande Geografiska Data), vilka ges en buffert om 100 m på var sida om linjen. Till hydrologilinjerna i GGD:n hör inte bara mindre vattendrag utan även diken. I den mån man kan avgöra om en linje är ett dike så tas den bort ur GIS-skiktet. Figur 2 visar ett exempel på hur strandzonerna kan fördela sig inom en 5x5-km-ruta. I bilaga 2 beskrivs ingående hur avgränsningen av strandzonerna ska gå till.

## **Flygbildsinventering i strandzonen**

Den metodik som utvecklas för flygbildsinventering i strandzonen följer i stort sett den för NILS detaljerade flygbildsinventering i 1x1-km-rutan. I bilaga 3 beskrivs mer detaljerat i ett flödesschema hur arbetsgången är tänkt för flygbildsinventering i strandzonen.

Vi använder samma indata som NILS detaljerade flygbildsinventering. Som nämnts ovan används Lantmäteriets Grundläggande Geografiska Data (GGD) alternativt Geografiska Sverigedata (GSD) för att få information om strandlinjernas geografiska läge. Annan information som hämtas från



*Figur 2. En 5x5-km-ruta med sina strandzoner och den centralt placerade 1x1-km-rutan.*

GGD/GSD är transportleder av olika slag, bryggor och pirar, samt byggnader. Informationen från GGD/GSD uppdateras med information från stereomodellen, antingen genom att nykartera, rätta eller plocka bort objekt.

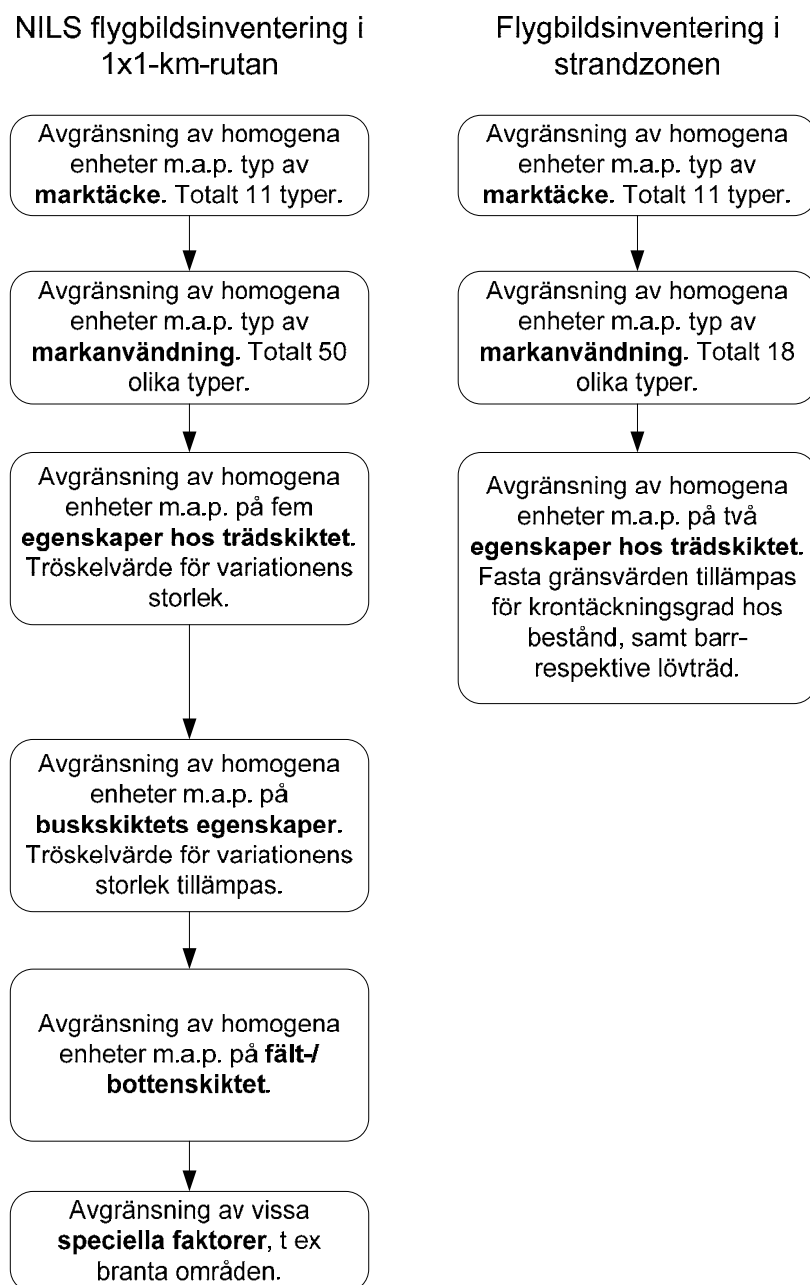
Precis som i NILS flygbildsinventering ska objekten karteras som ytor, linjer eller punkter, med samma krav på ytor vad gäller minsta karteringsenhet, normalt 0,1 ha. För ändamålet med strandövervakningen är det intressant att i vissa fall använda den mindre karteringsenheten 0,05 ha, för att få en mer detaljerad kartering av exploateringar. Det gäller för tomter, täkter och hårdgjorda ytor.

I stora drag gäller samma avgränsningsprinciper för inventering i strandzonen som i NILS 1x1-km-ruta. Ytavgränsningen följer ett flödesschema som bygger på samma hierarkiska krav på i vilken ordning olika markslag och exploateringar ska karteras. Skillnaden mellan inventeringarna är hur många nivåer flödesschemat har. Figur 3 redogör för olikheterna i inventeringarna flödesscheman. Båda inventeringarna inleds med att avgränsa de 11 olika typerna av marktäckan. Därefter sker en indelning utefter markanvändningstyper. Redan här sker en förenkling av inventeringen jämfört med NILS. Dels ska det inte göras några ytterligare avgränsningar inom polygoner av marktäcktyperna *anlagd grönyta*, *täkt*, *åkermark*, *glaciär- och snötäckt mark*, dels har de 50 klasserna för markanvändning slagits ihop till 18 stycken.

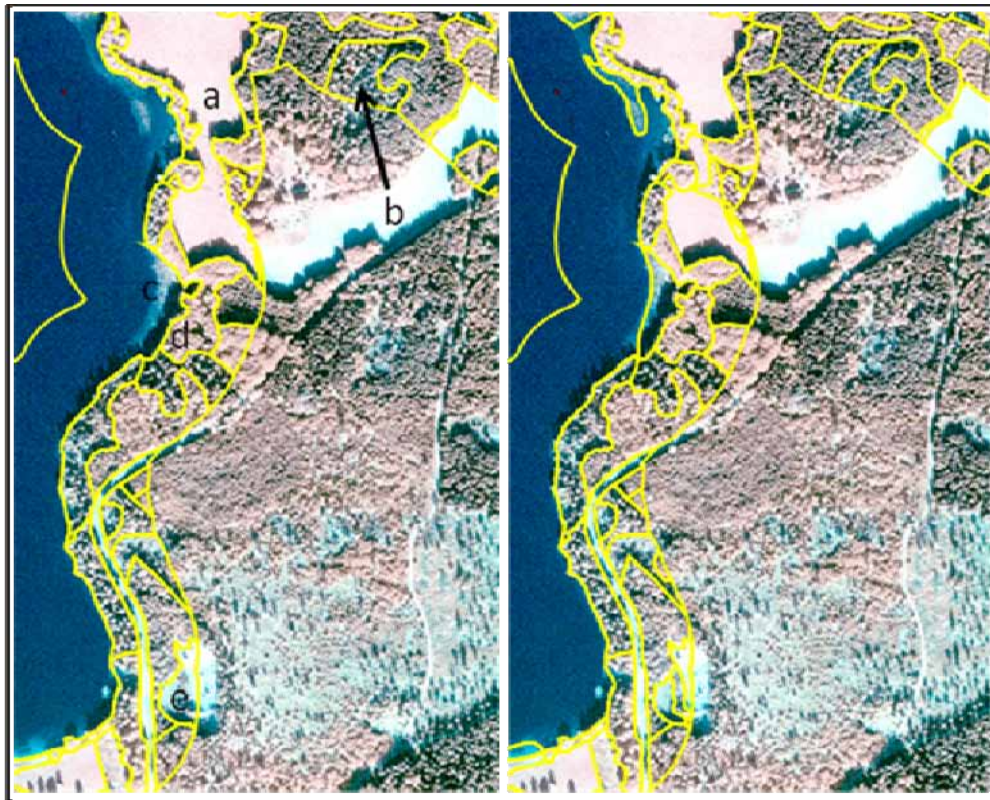
I nästa steg görs avgränsningar med avseende på egenskaper i trädskiktet. I strandzonen är skillnader i andelen lövträd och krontäckning styrande för var eventuella gränser ska dras. Detsamma gäller för NILS flygbildsinventerare, som också har att ta hänsyn till trädhöjd, andel döda träd, samt struktur och fördelning. Den stora skillnaden rör vilka gränsvärden som används. Inom NILS tillämpas gränsvärden för hur stor variationen får vara inom en polygon, för strandzonsinventeringen har vi funnit att det räcker

med några fasta värden, så att man kan skilja mellan öppen mark och skog, samt fångar bestånd med lövträd.

I och med detta är flödesschemat för strandzonsinventering genomgången, medan NILS-inventeringen har ett par steg till som styr polygon-avgränsningen. Resultatet blir en förenklad flygbildsinventering (figur 4).



Figur 3. Flödesscheman som visar den övergripande arbetsgång som flygbildsinventeringen följer i NILS 1x1-km-ruta (till vänster) och ska följa i strandzonsinventeringen (till höger).



Figur 4. Skillnader i detaljeringsgrad mellan inventering enligt strandinventeringsmetodiken (vänster) och NILS detaljerade flygbildsinventering i 1x1-km-rutan (höger). Konsekvensen av den mer förenklade flygbildstolkningen är framförallt att strandinventeringen inte beskriver skillnader i busk- och trädtäckning lika detaljerat som NILS. Vid a) syns en långsträckt permanent betesmark som i NILS inventering bildar fler enheter bland annat p.g.a. olika grad av busktäckning. Vid b) syns en blandskog som i NILS bildar flera enheter p.g.a. olika krontäkningsgrad och trädslagsandelar. Samma sak gäller för d) och e). Vid c) är det en akvatisk yta med vegetation som gränsar till den mer öppna vattenytan. Dessa ytor bildar en enhet enligt strandinventeringsmetodiken.

# Stickprovsbaserad miljöövervakning

---

## Säkerheten i resultaten

Stickprovsbaserad miljöövervakning bygger på skattningar av tillstånd vid olika tidpunkter. För att ta reda på om det skett förändringar i tillståndet mellan två tidpunkter undersöks differensen mellan den senare skattningen och den tidigare skattningen.

Om man bara jämför de två skattningarna man räknar fram är det sannolikt att de skiljer sig åt (att differensen inte blir 0). Den skillnaden behöver dock inte betyda att en sann förändring har ägt rum, utan skillnaden kan vara orsakad av slumpen. Exempelvis kan flygbilderna från de båda tidpunkterna vara av olika kvalitet. För att kunna visa om den förändring man tycker sig se är verklig och inte beror på slumpen måste man ta hänsyn till hur skillnaden varierar mellan stickprovsenheter (exempelvis NILS-rutor). Ett mått på denna variation är variansen.

## Variansen

Variansen är en av de faktorer som påverkar med vilken säkerhet ett resultat kan uppskattas till och det påverkar i sin tur hur små förändringar som kan mätas. Variansen är ett mått på hur representativt ett stickprov är för hela datasetet.

Variansen är ett spridningsmått som baserar sig på avvikelser från ett medelvärde. Betecknas  $\sigma^2$ , och beräknas på följande sätt:

$x_i$  = förändringen hos ruta  $i$

$\bar{x}$  = medelvärde av förändringen ( $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ )

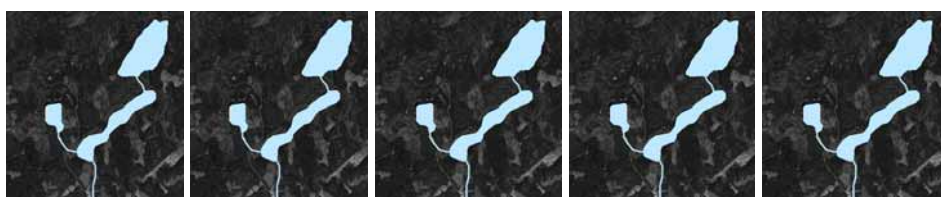
$\sigma^2$  = variansen ( $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$ )

$n$  = antal rutor

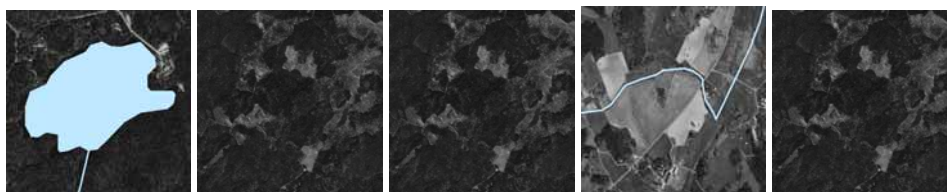
Skillnad i varians kan illustreras med följande två stickprov: A och B (figur 4 och 5), där variansen av **tillståndsskattningar**.



Båda innehåller lika mycket total strandzon, men den är fördelad på olika sätt inom respektive stickprov. Variansen i A (figur 4) blir noll, eftersom medelvärdet av areal strandzon ( $\bar{x}$ ) och areal strandzon i varje ruta ( $x_i$ ) är densamma ( $x_i - \bar{x} = 0$  för alla rutor). I A, som är ytterst hypotetiskt, är stickprovet fullständigt representativt för hela landskapet. I B (figur 5), som troligtvis ger en mer sann bild av ett landskap, kommer vissa rutor inte att innehålla några strandzoner alls eftersom sjöar och vattendrag inte är jämnt fördelade i landskapet. Dessa nollvärden kommer att höja variansen och det medför att resultaten av de analyser som görs av materialet blir mer osäkra.



Figur 5 Sempel A). Alla rutor ser lika ut, variansen blir noll.



Figur 6 Sempel B). Två rutor innehåller allt vatten, medan andra rutor saknar helt, variansen blir därför högre. Det här ger troligtvis en mer sann bild av hur NILS-rutorna träffar sötvattnet.

Som vi tidigare beskrivit är NILS-stickprov inte designat specifikt för att fånga upp strandexploatering. Vi har därför försökt testa stickprovet för att se vilka förenklingar som måste göras och om de resultat som vi kan få är tillräckligt bra. Detta gör vi innan ett fullskaligt test för att se om det är lönt att gå vidare med den här metoden. Vi har undersökt stickprovet med två olika angreppssätt. Först har vi gjort en tillståndsskattning av arealen beroende på undersökningsområdets storlek samt olika uppdelningar av strandszonen:

- Sjö- och vattendragsstränder; eller bara sötvattensstränder
- Undersökningsområde
- Närheten till tätort: landsbygd, tätortsnära och tätort

Sedan har vi med hjälp av en simulerad förändringsskattning (ett statistiskt test) baklänges räknat ut ungefär vilken storlek på biotop/miljö det bör finnas för att vi ska kunna följa en förändring. Vi har kombinerat data från en liknande studie i Mälaren och information från NILS för att göra denna uppskattning.

På detta vis kan vi få en uppfattning om vilka resultat det går att förvänta sig ur denna metod.

# Design för tester samt testresultat

---

I vår statistiska utvärdering har vi testat följande:

- Två olika regionavgränsningar i Mälardalen (i praktiken två separata stickprov). I den ena regionen ingår 34 NILS-rutor inom Örebro, Södermanland och Stockholms län. I den andra regionen ingår 71 NILS-rutor inom Norra Östersjöns Vattendistrikt (NÖVD).
- Om stickproven tillåter en uppdelning av sötvattensstränder i sjö- och vattendragsstränder
- Om stickproven fångar skillnader i exploateringstakt beroende på avståndet till tätort.
- Om stickproven medger skattningar av stränders olika typer av markanvändning, exploateringar och naturmiljöer i önskad detaljeringsgrad

Testresultaten gör det möjligt att utvärdera om det här är en bra metod att använda för att övervaka strandexploateringen. Vilka resultat vi kan förvänta oss och ungefärlig kostnad.

Förutsättningarna för testerna av de tre första punkterna är följande:

- Vi har testat två delvis överlappande områden i Mälardalen med olika stor geografisk utbredning; dels Örebro, Södermanland och Stockholms län, dels Norra Östersjöns vattendistrikt (NÖVD).
- Urvalet av strandzon har skett inom hela 5x5-km-rutan.
- GGD/GSD ligger till grund för beräkningen av hur mycket vatten, och därmed stränder, som det finns i respektive 5x5-km-ruta.
- Flygbildsinventeringen från NILS 1x1-km-ruta ligger till grund för våra skattningar av mängden olika typer av markanvändning och exploateringar i strandzonen.
- Uppskattningen av hur fördelningen av markslagsklasser är hämtat från de tolkade 1x1-km-rutorna inom NÖVD.
- Lägesinformation för tätorter har hämtats från SCB:s tätortsavgränsning.
- Tätortsnära definieras som en 2 km bred zon runt SCB:s tätortsavgränsningar.
- De vattendrag som inte ligger tätortsnära eller inom tätort räknas till landsbygden.

## Skattningar av NILS-stickprov

Med NILS stickprov som utgångspunkt har vi studerat med vilken noggrannhet vi kan skatta den totala arealen av strandzonen beroende av ovanstående variabler som stickproven representerar.

Skattningarna av proportionerna  $P$  har den generella formen

$$\hat{P} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

där  $b_j$  är totala arealen i ruta nr  $j$ ,  $a_j$  är arealen strandzon i samma ruta och  $n$  är sampelstorleken.

Medelfelet i den skattningen ger en indikation till hur representativt urvalet är för att kunna uttala sig om hela landskapet. Ett ungefärlig medelfel till skattningen är

$$\sigma(\hat{P}) = \frac{1}{\bar{B}} \sqrt{\frac{1}{n} S^2(u)}$$

där variansen  $S^2(u)$  beräknas på differenserna  $u_j = a_j - P \cdot b_j$  och  $\bar{B}$  är medelarealen (t.ex. landsbygd) per ruta.

Materialet har använts för att skatta  $\sigma(\hat{P})$ , det vill säga beräknat medelfelet  $SE(\hat{P})$  och då har skattade värden använts  $(\hat{P}, \bar{b})$  på sedvanligt vis.

## Sjöar och vattendrag eller "bara" sötvatten

Båda undersökningsområdena (stickproven) uppvisar en stor variation i fördelningen av strandzonsareal mellan rutorna, både vad gäller sjö- och vattendragsstrandzon (bilaga 3). I NÖVD till exempel varierar sjöstrandzonen från 0 till 690 ha; och vattendragsstrandzonen varierar från 0 till 1041 ha.

Skattningarna av areal sjöstrandzonen ger relativt stora medelfel både inom de tre länen aggregerade och inom NÖVD (tabell 7 och 8). Sjöstrandzonen utgör bara 7 procent respektive 6 procent av rutornas totala areal 2500 ha. De relativa medelfelen för dessa skattningar är 19 procent respektive 14 procent. Den totala andelen strandzon är i båda fallen 26 procent. De relativa medelfelen för skattningar av den totala andelen strandzon är betydligt lägre än för sjöstrandsskattningarna, 8 procent respektive 6 procent. Betydelsen av den utökade regionen (NÖVD), och därmed ett utökat stickprov, syns i de något lägre medelfelen för skattningar av detta stickprov (tabell 8).

Tabell 7. Skattad andel strandzon för Stockholm, Södermanland och Örebro. Uppdelat på Sjö-, vattendrags- och sötvattensstrandzon.

| <b>Tre aggregerade län</b> | <b>Skattad andel</b> | <b>Relativt medelfel</b> |
|----------------------------|----------------------|--------------------------|
| Sjöstrandzon               | 7,0 %                | 18,8 %                   |
| Vattendragstrandzon        | 18,5 %               | 8,0 %                    |
| Sötvattenstranszon         | 25,6 %               | 8,0 %                    |

Tabell 8. Skattad andel strandzon för NÖVD. Uppdelat på Sjö-, vattendrags- och sötvattensstrandzon.

| <b>NÖVD</b>          | <b>Skattad andel</b> | <b>Relativt medelfel</b> |
|----------------------|----------------------|--------------------------|
| Sjöstrandzon         | 6,3 %                | 14 %                     |
| Vattendragsstrandzon | 19,3 %               | 6,4 %                    |
| Sötvattensstranszon  | 25,6 %               | 6,0 %                    |

## Tätort, tätortsnära och landsbygd

Tabell 9 och 10 visar hur strandzonens areal fördelar sig mellan de tre klasserna landsbygd, tätortsnära och tätort. Den skattade andelen strandzon som ligger inom tätort är väldigt liten, 0,4 procent respektive 0,3 procent av rutornas totala areal 2500 ha. De relativa medelfelen på dessa skattningar är dessutom väldigt höga 50 procent respektive 43 procent.

Den tätortsnära strandzonen är även den relativt liten 4,3 procent respektive 5,3 procent med ett skattat relativt medelfel på 26,4 procent respektive 17,1 procent.

Tabell 9. Resultat av skattade proportioner av strandzon för Stockholm, Södermanland och Örebro. Strandzonen är uppdelad i tätort, tätortsnära och landsbygd

| <b>Tre aggregerade län</b> | <b>Skattad andel</b> | <b>Relativt medelfel</b> |
|----------------------------|----------------------|--------------------------|
| Tätort                     | 0,3 %                | 49,5 %                   |
| Tätortsnära                | 4,3 %                | 26,4 %                   |
| Landsbygd                  | 21,0 %               | 12,1 %                   |
| Totalt                     | 25,6 %               | 8,0 %                    |

Tabell 10. Resultat av skattade proportioner av strandzon för NÖVD. Strandzonen är uppdelad i tätort, tätortsnära och landsbygd.

| NÖVD        | Skattad andel | Relativt medelfel |
|-------------|---------------|-------------------|
| Tätort      | 0,4 %         | 42,9 %            |
| Tätortsnära | 5,3 %         | 17,1 %            |
| Landsbygd   | 20,0 %        | 8,9 %             |
| Totalt      | 25,6 %        | 6,0 %             |

## Styrka och signifikansnivå

När man i en stickprovsundersökning försöker ta reda på om resultaten är statistiskt säkerställda löper man två risker att dra fel slutsatser:

- alfa-fel; Slutsatsen att en förändring har inträffat trots att inget har skett. Den skenbara förändringen beror på slumpen.
- beta-fel; Slutsatsen att ingen förändring har inträffat trots det har skett. Förändringen döljs av slumpvariationen.

Risken att begå ett "alfa-fel" brukar vara i fokus, eftersom det ofta anses vara mer allvarligt att felaktigt dra slutsatsen att en förändring har skett, än att man inte kan statistiskt påvisa en förändring som faktiskt har ägt rum. Om ett statistiskt test visar att sannolikheten att man har gjort ett alfa-fel är mindre än ett på förhand bestämt värde (signifikansnivån), så kan man betrakta sitt resultat som statistiskt säkerställt. En vedertagen signifikansnivå är 5 procent.

Risken att göra ett "beta-fel" är detsamma som risken att vid ett statistiskt test inte upptäcka en verklig förändring och har att göra med testets styrka. Ett tests styrka är detsamma som sannolikheten att hitta en verklig förändring, det vill säga styrkan=1-risken att göra ett beta-fel. Om styrkan i ett test är 80 procent är beta 20 procent och så vidare. Styrkan i ett test beror på vilken signifikansnivå man väljer, hur stor variansen i stickprovet är, den verkliga förändringens storlek och stickprovets storlek. Dessa parametrar kan till exempel användas för att i förväg räkna ut hur stora förändringar som krävs, eller hur stort stickprovet måste vara, för att man ska kunna detektera dem i ett statistiskt test.

En sådan statistisk simulering har gjorts för att ge en fingervisning om på vilken detaljnivå exploatering av strandzoner bör undersökas för att ge signifikanta resultat. Med andra ord, hur stor måste en population (t.ex. markslagsklass, tätort, tätortsnära, landsbygd, sjö, vattendrag) vara för att kunna användas i den här uppföljningen?

## Detaljeringsgraden i metoden

En av de frågorna vi vill kunna svara på är: vilka miljöer är det som oftast blir exploaterade och till vad? För att kunna svara på det har vi undersökt hur stor en markslagsklass måste vara i snitt för att kunna följa förändringen där. Vi har använt en så kallad styrkeberäkning för att bakvägen räkna ut hur stor en typ av markslagsklass måste vara för att den ska kunna gå att användas i metoden. Med data från Mälarstudien (Länsstyrelsen i Stockholms län et al 2008) samt från NILS-rutor har vi räknat ut hur stor en klass måste vara för att kunna ge tillförlitliga resultat. Ekvationen är beroende av följande parametrar:

- Varians på förändringen (hämtat från Mälarstudien)
- Antal rutor (n)
- Signifikansnivån (satt till 5 %)
- Förändringen i snitt per ruta och år (hämtat från Mälarstudien, ha)
- Storleken på klass i medel (ha), alltså det vi vill räkna fram.

Förutsättningar/förenklingar för beräkningarna:

- förändringarna går lika fort i hela området samt i alla typer av markslagsklasser
- exploateringstakten är ungefär lika som i Mälaren
- stickprovet är normalfördelat
- exploateringen är linjär, alltså när en exploatering har skett försvinner den inte.

Flera av dessa "förenklingar" kan diskuteras om de är korrekta, men i det här skedet är det mindre relevant eftersom det här resonemanget syftar till att ge en fingervisning storleken på markslagsklasserna.

Någonstans kring 30-60 ha i snitt per ruta verkar ge en rimlig styrka, med hänsyn till att vi tror att våra indata är lite för "snälla" (se bilaga 5 för uträkningar).

Arealen är som sagt helt beroende på fyra parametrar:

- Antal rutor
- Styrkan hos skattningen
- Variansen
- Den förväntade exploateringstakten

Om till exempel exploateringstakten är mindre än vi har antagit kommer det att behövas större areal av en klass för att kunna följa den. Samma gäller om vi upptäcker att förändringen inom en viss klass är väldigt spridd (ger

högre varians), då kommer det att behövas större areal av en klass för att kunna räkna på den.

Här illustreras sambandet med en matris, se tabellerna 12 och 13. Där kan man se vad som händer med den minsta möjliga snittareal av en markslagsklass för att den ska kunna användas i analyser om den förekommer rikligt (lågt c-värde) i stickprovet jämfört med lite (högt c-värde) i samplet. Det går även att se hur snittarean påverkas av exploateringstaken (delta-värdet) och av styrkan av resultaten (sannolikheten att hitta verkliga förändringar).

*Tabell 11. Resultat av skattade  $\mu$  -värden (ha) beroende på styrkan, variansen och exploateringstakten i Stockholms, Södermanlands och Örebro län. Vi har valt enbart visat en styrka på 80-90%, eftersom det är en vedertagen nivå i dessa sammanhang. Antalet rutor är konstant (n=34). Det första man kan se är hur styrkan (sannolikheten att inte sambandet beror på slumpen) av resultaten påverkar snittarealen, ju mindre styrka desto mindre behöver snittarealen vara. Vidare går det att utläsa vad som händer när en markslagsklass förekommer slumpmässigt i stickprovet, då hamnar den längre åt höger i tabellen än en "vanligare" markslagsklass. Slutligen går det att se hur storleken av exploateringen påverkar minsta möjliga snittareal, ju längre ner i tabellen desto mindre exploatering i området.*

|                                 |       | Variansen (c-värde) |      |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|---------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| 90 % styrka                     |       | 0,7                 | 1,4  | 2,1   | 2,8   | 3,5   | 4,2   |
| Exploateringstakt<br>deltavärde | 0,011 | 19,7                | 39,3 | 59,0  | 78,7  | 98,4  | 118,0 |
|                                 | 0,010 | 21,0                | 42,1 | 63,1  | 84,1  | 105,1 | 126,2 |
|                                 | 0,009 | 24,0                | 48,1 | 72,1  | 96,2  | 120,2 | 144,3 |
|                                 | 0,008 | 27,0                | 54,1 | 81,1  | 108,2 | 135,2 | 162,3 |
|                                 | 0,007 | 30,9                | 61,8 | 92,7  | 123,6 | 154,6 | 185,5 |
|                                 | 0,006 | 36,1                | 72,1 | 108,2 | 144,3 | 180,3 | 216,4 |
|                                 | 0,005 | 43,3                | 86,6 | 129,8 | 173,1 | 216,4 | 259,7 |
| 80 % styrka                     |       | Variansen (c-värde) |      |       |       |       |       |
|                                 |       | 0,7                 | 1,4  | 2,1   | 2,8   | 3,5   | 4,2   |
| Exploateringstakt<br>deltavärde | 0,011 | 16,1                | 32,2 | 48,3  | 64,5  | 80,6  | 96,7  |
|                                 | 0,010 | 17,2                | 34,5 | 51,7  | 68,9  | 86,1  | 103,4 |
|                                 | 0,009 | 19,7                | 39,4 | 59,1  | 78,8  | 98,5  | 118,2 |
|                                 | 0,008 | 22,2                | 44,3 | 66,5  | 88,6  | 110,8 | 132,9 |
|                                 | 0,007 | 25,3                | 50,6 | 76,0  | 101,3 | 126,6 | 151,9 |
|                                 | 0,006 | 29,5                | 59,1 | 88,6  | 118,2 | 147,7 | 177,3 |
|                                 | 0,005 | 35,5                | 70,9 | 106,4 | 141,8 | 177,3 | 212,7 |



Tabell 12. Resultat av skattade  $\mu$  -värden (ha) beroende på styrkan, variansen och exploateringstakten i NÖVD. Vi har valt enbart visat en styrka på 80-90%, eftersom det är en vedertagen nivå i dessa sammanhang. Antalet rutor är konstant (n=71). Det första man kan se är hur styrkan (sannolikheten att inte sambandet beror på slumpen) av resultaten påverkar snittarealen, ju mindre styrka desto mindre behöver snittarealen vara. Vidare går det att utläsa vad som händer när en markslagsklass förekommer slumpmässigt i stickprovet, då hamnar den längre åt höger i tabellen än en "vanligare" markslagsklass. Slutligen går det att se hur storleken av exploateringen påverkar minsta möjliga snittareal, ju längre ner i tabellen desto mindre exploatering i området.

| 90 % styrka                     |       | Variansen (c-värde) |      |      |      |       |       |
|---------------------------------|-------|---------------------|------|------|------|-------|-------|
|                                 |       | 0,7                 | 1,4  | 2,1  | 2,8  | 3,5   | 4,2   |
| Exploateringstakt<br>deltavärde | 0,011 | 9,4                 | 18,8 | 28,3 | 37,7 | 47,1  | 56,5  |
|                                 | 0,010 | 10,1                | 20,1 | 30,2 | 40,3 | 50,3  | 60,4  |
|                                 | 0,009 | 11,5                | 23,0 | 34,5 | 46,1 | 57,6  | 69,1  |
|                                 | 0,008 | 13,0                | 25,9 | 38,9 | 51,8 | 64,8  | 77,7  |
|                                 | 0,007 | 14,8                | 29,6 | 44,4 | 59,2 | 74,0  | 88,8  |
|                                 | 0,006 | 17,3                | 34,5 | 51,8 | 69,1 | 86,3  | 103,6 |
|                                 | 0,005 | 20,7                | 41,4 | 62,2 | 82,9 | 103,6 | 124,3 |
| 80 % styrka                     |       | Variansen (c-värde) |      |      |      |       |       |
|                                 |       | 0,7                 | 1,4  | 2,1  | 2,8  | 3,5   | 4,2   |
| Exploateringstakt<br>deltavärde | 0,011 | 7,0                 | 14,1 | 21,1 | 28,1 | 35,2  | 42,2  |
|                                 | 0,010 | 7,5                 | 15,0 | 22,6 | 30,1 | 37,6  | 45,1  |
|                                 | 0,009 | 8,6                 | 17,2 | 25,8 | 34,4 | 43,0  | 51,6  |
|                                 | 0,008 | 9,7                 | 19,3 | 29,0 | 38,7 | 48,4  | 58,0  |
|                                 | 0,007 | 11,1                | 22,1 | 33,2 | 44,2 | 55,3  | 66,3  |
|                                 | 0,006 | 12,9                | 25,8 | 38,7 | 51,6 | 64,5  | 77,4  |
|                                 | 0,005 | 15,5                | 31,0 | 46,4 | 61,9 | 77,4  | 92,9  |

# Kostnadsberäkningar

---

Den stora kostnaden för denna miljöövervakningsmetod är flygbildsinventeringen. Vi har inte gjort några tidsstudier för denna förenklade flygbildsinventering, däremot görs en uppskattning av tidsåtgången för de olika momenten med de erfarenheter som finns om inom NILS detaljerad flygbildsinventering.

## Uppskattad arbetstid

Arealen strandzon i NÖVD är 30 000 ha, vilket motsvarar 300 1x1 km NILS-rutor. Med den detaljerade flygbildsinventeringen av en 1x1-km-ruta tar det 3-3,5 dagar. Vår förenklade flygbildsinventering av ytor uppskattas ta ungefär hälften av den tiden. Läger man ihop detta blir arbetskostnaden för att tolka NÖVD på strandszoner:

$$300 \cdot 3,5 \cdot 0,5 = \mathbf{52,5 \text{ dagar}}$$

En arbetsdag kostar ungefär 3000 kr. Att flygbildsinventera hela NÖVD kommer att kosta:

$$52,5 \cdot 3000 = 157\,500 \text{ kr}$$

Varje ruta kommer att kosta 3000 kr uppdelat på 5 år, alltså **600 kr/ruta och år**.

Kostnaden per meter ytkarterad strand blir:

$$\frac{157500}{30000 \cdot 100} = 0,0525 \text{ kr/meter}$$

Utöver detta tillkommer arbetstid och kostnader för datatvätt, datalagring, analys och rapportering, uppskattningsvis 25 procent till. Kostnaderna för punkt- och linjekartering ingår inte i ovanstående beräkning.

Exempel på ungefärlig kostnad för ett län när allt initialt arbete är färdigt och miljöövervakningsmetoden är igång:

Stockholm (12 rutor) 9000 kr/år

Örebro (11 rutor) 8250 kr/år

Det kan jämföras med biotopkarteringen där en fullskalekartering kostar 3-5 kr per meter vattendrag 2011.

Uppskattad arbetstid initialt för att göra i ordning ett undersökningsområde **15 dagar**, innefattar bland annat

- Plocka ut rutor och avgränsa undersökningsområdet (redan gjort för NÖVD).
- Korrigering av strandlinjer
- Ta bort diken

# Slutsatser

---

## Behov av sötvattenuppföljning

Vi föreslår här en metodik för att följa utvecklingen av exploatering och markanvändning längs sötvattenstränder. Den baseras i hög grad på NILS metodik för flygbildsinventering av landskapet, och svarar upp mot behovet av en förhållandevis detaljerad strandövervakning. Detta till en kostnad som möjliggör återinventeringar, inte minst på grund av samordningsvinster med NILS vad gäller tillgången till flygbilder. Metoden möjliggör en beskrivning av:

- Hur stor andel av sötvattenstränderna som är exploaterade?
- Vilka typer av exploateringar som förekommer.
- Exploateringstakten.
- Vilka naturmiljöer som främst exploateras.
- Vilken typ av markanvändning som finns i strandzonen och hur den förändras.

## Stickprovets storlek

Genom att utöka undersökningsområdet och därmed också stickprovet ökade tillförlitligheten i arealskattningarna för sötvattenstrandzoner och deras markslagsklasser.

Samtidigt kan vi konstatera att båda undersökningsområdena är heterogena till sin karaktär, vilket får betydelse för hur man ska tolka eventuella förändringar. Det finns en risk att man i ett för stort heterogent undersökningsområde jämnar ut de skillnader som man vill fånga. Till exempel kanske inte strandexploateringen på landsbygden utanför Örebro och utanför Stockholm inte sker med samma hastighet.

Dessutom kan man anta att exploateringen utmed sjöstränder skiljer sig från den som sker utmed vattendrag, t.ex. vad gäller bryggor vilka sannolikt är mycket vanligare utmed sjöstränder.

Våra tester visar att det finns förutsättningar att kunna följa exploateringen längs sjöar och vattendrag och att båda undersökningsområdena medger detta. Däremot har vattendragstränder en bättre representation i stickproven jämfört med sjöstränder. Det medför att mer avancerade analyser bara kommer att kunna göras på antingen vattendragstränder separat eller sötvattensstränder sammantagna.

Vi har även funnit att det troligtvis inte går att följa strandzonen inom tätort i något av undersökningsområdena. Däremot fångas de tätortsnära stränderna bra som en enskild klass inom Norra Östersjöns vattendistrikt (NÖVD), och inom de tre länen är det på gränsen att komma att kunna användas.

Resultaten från våra tester visar att ett stickprov motsvarande NÖVD troligtvis medger

- enklare analyser för tätortsnära samt sjö- och vattendragstränder var för sig, till exempel total strandexploatering för respektive typ inom ett vattendistrikt.
- mer avancerade analyser för sötvattenstrandzoner sammantagna och bara inom landsbygden, till exempel vilken typ av naturmiljöer som blir exploaterade och till vad.

### **Markslagsklasser**

Resultaten visar att det inte går att följa alla markslagsklasser som vi föreslagit för kartering, vare sig inom NÖVD eller inom de tre länen. Inom NÖVD är förutsättningarna däremot ungefär dubbelt så bra som inom de tre länen. Många av markslagsklasserna förekommer alldeles för lite och slumpmässigt i landskapet. För att kunna få resultat med acceptabel säkerhet krävs det någon form av sammanslagning av klasserna. Våra beräkningar visar att en markslagsklass måste vara 30-60 ha i snitt för att kunna användas för uppföljningen.

Om man tittar på de tolkade NILS-rutor (1x1-km) som finns inom NÖVD kan de ge en fingervisning på vilka klasser som blir aktuella (se bilaga 4 tabell 5). Markslagsklasser över 30 ha i storleksordning (arealen från 1x1-km rutan gånger 25):

1. Barrskog
2. Akvatisk yta utan synbar markanvändning
3. Jordbruksmark, åkermark
4. Semiakvatisk mark utan synbar markanvändning
5. Blandskog
6. Övrig terrester mark
7. Lövskog
8. Jordbruksmark, permanent betes-/slåttermark
9. Övrigt

De mest ovanliga markslagsklasserna (t.ex. täkter, deponier och hamnar) kommer troligt aldrig att kunna analyseras för sig, men eftersom det inte kräver en större arbetsinsats vid flygbildsinventeringen har vi valt att ha kvar dessa klasser. Vissa väldigt sällsynta markslagsklasser kan vara väldigt ovanliga idag, men kan bli vanligare i framtiden och går då att använda för sig.

Förutom arealen markslagsklass är det avgörande hur förändringen är spridd inom undersökningsområdet. Om exploateringen i en markslagsklass är klusterartad behövs det större arealer av klassen för att kunna använda den. Till exempel om det sker en stor exploatering fast bara i ett litet område (större varians), då måste arealen hos en klass vara större för att kompensera för det högre medelfelet.

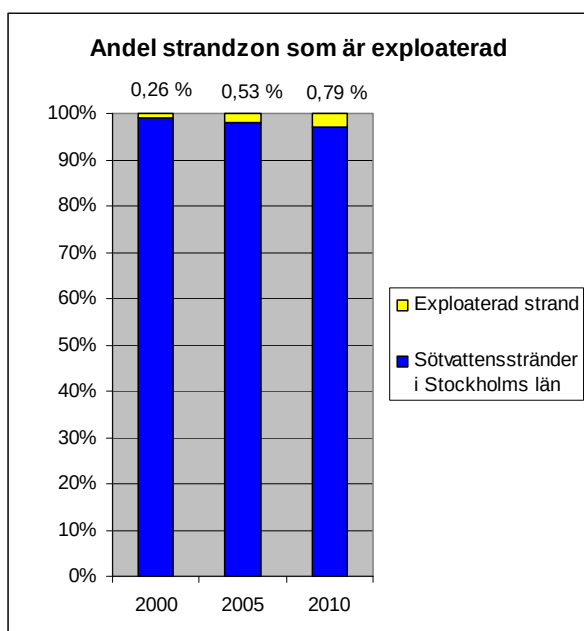
## Presentation av resultat

Beroende på vilken typ av analys som utförs kommer resultaten att kunna presenteras i olika geografisk upplösning. En generell bild av exploateringen kommer troligtvis att kunna ges på länsnivå, där varje län kan få information om hur stor del av sötvattensstränderna som är exploaterade och i vilken takt det sker.

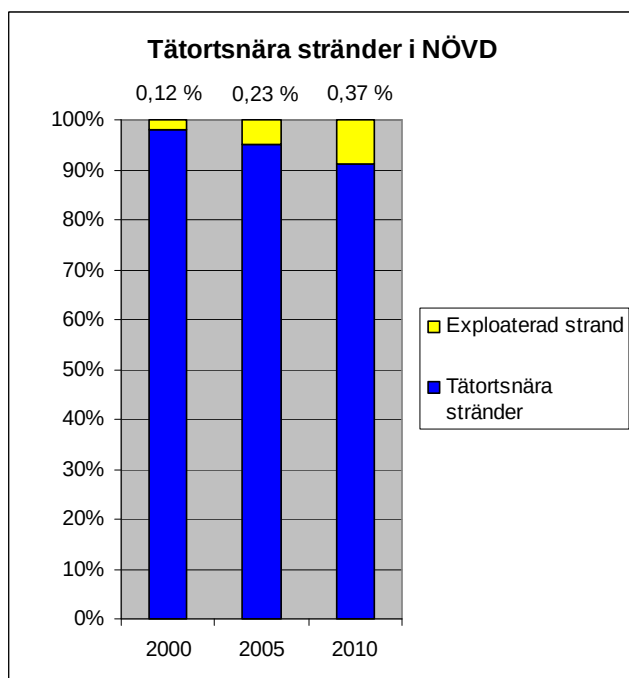
Förslag på hur resultaten kan presenteras:

|                                              | Barrskog | Akvatisk yta utan synbar markanvändning | Jordbruksmark, åkermark | Semiakvatisk mark utan synbar markanvändning | Blandskog | Lövskog | Jordbruksmark, permanent betes-/slättermark | Övrig terrester mark | Övrig artificiell mark |
|----------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|-----------|---------|---------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Barrskog                                     | 97       |                                         | 11                      |                                              |           |         |                                             |                      |                        |
| Akvatisk yta utan synbar markanvändning      |          | 100                                     |                         |                                              |           |         |                                             |                      |                        |
| Jordbruksmark, åkermark                      |          |                                         | 89                      |                                              |           |         |                                             |                      |                        |
| Semiakvatisk mark utan synbar markanvändning |          |                                         |                         | 100                                          |           |         |                                             |                      |                        |
| Blandskog                                    |          |                                         |                         |                                              | 92        |         |                                             |                      |                        |
| Lövskog                                      |          |                                         |                         |                                              |           | 57      |                                             |                      |                        |
| Jordbruksmark, permanent betes-/slättermark  |          |                                         |                         |                                              |           |         | 77                                          |                      |                        |
| Övrig terrester mark                         |          |                                         |                         |                                              |           |         |                                             | 100                  |                        |
| Övrig artificiell mark                       | 3        |                                         |                         |                                              | 8         | 43      | 23                                          |                      | 100                    |

Figur 7. Exempel på resultatframställning, en övergångsmatris. I den går det att utläsa vilka typer av markslagsklasser som blir exploaterade och till vad. Först läses kolumn och sedan rad, t.ex. av den totala andelen strandzon med barrskog har 3 % blivit "Övrig artificiell mark". OBS inte verkliga värden.



*Figur 8. Exempel på resultatframställning, här visas hur andelen exploaterad sötvattenstrand ökar från 0,26 % (2005) till 0,79 % (2010). OBS inte verkliga värden.*



*Figur 9. Exempel på resultatframställning, här visas hur stor andel av de tätortsnära stränderna som är exploaterade åren 2000, 2005 och 2010. OBS inte verkliga värden.*



## Fortsatt arbete

---

Under 2011 kommer vi i huvudsak att utforma ett storskaligt test av flygbildstolkningssmetodiken, baserat på den statistiska utvärdering som gjorts. Testet är beräknat till år 2012, och väntas resultera i följande:

- Flygbildsinventering av strandzoner inom ett större antal 5x5-km-rutor.
- Ett test av ny storleksgräns för sjöar. Vi planerar att sänka gränsen från 1 ha till 0,5 ha för vilka sjöar vars stränder ska ingå i inventeringen. Detta som en anpassning till Lill-Nils småbiotper som karterar vattenytor mindre än 0,5 ha och deras omgivning i jordbrukslandskapet.
- Underlagsdata till en statistisk utvärdering av punkt- och linjeobjekt.
- Utvärdering av i vilken utsträckning NILS förenklade flygbildsinventering inom 5x5-km-rutan kan användas inom den här metodiken.
- Arealskattning av olika markslag och exploateringar i strandzonen. Dessa blir vägledande kring vilka olika markslagsklasser man i slutändan kan följa.
- Vilka förändringsanalyser som är relevanta och kan göras för en hel region, och vilka som kan och bör göras för delar av en region. Antingen gör man enklare analyser för delar av en region (t.ex. för ett län) eller mer avancerade för en hel region.
- Vilka analyser som är relevanta och som kan göras för vattendragstränder respektive sötvattenstränder (både sjö- och vattendragstränder).

Dessutom bör ett eventuellt samarbete med Tätorts-NILS utredas. Tätorterna inom Norra Östersjöns vattendistrikt täcker endast 5 procent av ytan, och NILS-rutorna 3,5 procent. Den inventeringsmetodik som presenteras här fångar följaktligen inte tätortsstränder tillräckligt bra. Ett samarbete med Tätorts-NILS kan möjliggöra mer detaljerade förändringsstudier inom dessa tätbefolkade områden. En lösning kan vara ett stickprovsutlägg som är riktat mot tätorter.

# Tack

---

Vi vill rikta ett stort tack till alla som har bidragit till arbetet:

Anna Allard, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

Gunilla Alm, Länsstyrelsen i Västmanlands län

Gunnar Aneer, Länsstyrelsen i Stockholms län

Jacob Bergengren, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Åsa Eriksson, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

Anders Glimskär, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

Sören Holm, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU

Olle Kellner, Länsstyrelsen i Gävleborgs län

Helena Rygne, Länsstyrelsen i Örebro län

Helle Skånes, Stockholms universitet

## Referenslista

---

- Allard, A., Cronvall, E., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S., 2007: Instruktion för bildtolkningsarbetet vid nationell inventering av landskapet i Sverige, NILS, år 2005. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Allard, A., Cronvall, E., Nilsson, B., Kindström, M., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S., 2011: Instruktion för bildtolkningsarbetet vid nationell inventering av landskapet i Sverige, NILS, år 2006. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå. Manus.
- Esseen P-A., Glimskär A., Ståhl G. & Sundquist S., 2009: Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige.
- Glimskär, A., Löfgren, P. & Ringvall, A., 2005: Uppföljning av naturvärden i ängs- och betesmarker via NILS – statistisk utvärdering och förslag till design. Arbetsrapport 146. Institutionen för skoglig resurshushållning. SLU.
- Halldén, A., Liliegren, Y. & Lagerkvist, G., 2002: Biotopkartering – vattendrag: metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2002:55.
- Hedblom, M. & Gyllin, M., 2009: Övervakning av biologisk mångfald och friluftsliv i tätorter, Naturvårdsverkets rapport 2009:9.
- Holmgren, J., Johansson, F., Olofsson, K., Olsson, H., & Glimskär, A., 2008: Estimation of crown coverage by using airborne laser scanning.. SilviLaser, sept. 17-19. Edinburgh, UK.
- Hysing, M. & Kellner, O., 2004: Strandexploatering längs med kusten i Gävleborgs län, Rapport 2004:9 Länsstyrelsen i Gävleborgs län.
- Jacobson, C. & Liliegren, Y., 2000: Biotopkartering – sjöstränder: metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till sjöstränder. Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000:24.
- Larsson, C., 2003: Analys av fysisk störning längs Skånes kust. Länsstyrelsen i Skåne län, Skåne i utveckling 2003:45.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003: Exploatering av stränder. Metodstudie för övervakning av exploateringsgraden II. Vidareutveckling av indikatormetoden, Miljö- och planeringsavdelningen, rapport 2003:18.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2004: Strandexploatering i Stockholms län - Mälaren och Östersjön, rapport 2004:05.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, 2007: Vad händer med våra stränder? Deras framtid i våra händer, rapport 2007:18.

Länsstyrelsen i Stockholms län, Länsstyrelsen i Uppsala län samt Mälarens vattenvårdsförbund 2008: Strandexploatering kring Mälaren. En förändringsstudie, rapport 2008:28.

Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2011:  
[http://www.lst.se/\\_vastmanland/amnen/Vatten/Milj%C3%B6%C3%B6vervakning+i+vatten/Biotopkartering\\_av\\_vattendrag.htm](http://www.lst.se/_vastmanland/amnen/Vatten/Milj%C3%B6%C3%B6vervakning+i+vatten/Biotopkartering_av_vattendrag.htm)

Löfvenhaft, K. & Ihse, M., 1998: Biologisk mångfald och fysisk planering. Landskapsekologisk planering i stadsmiljö med hjälp av flygbildsbaserad fjärranalys – metodstudie i Stockholm. Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad.

Marklund, L., Allard, A., Egberth, M., Holmgren, J., Högström, M., Nilsson, B., Olsson, H., Skånes, H., Walter, F. & Sundquist, S., 2007: Utveckling av metodik för flygbildstolkning inom NILS landskapsrutor (5x5 km). Arbetsrapport 173:2007. Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN 1401-1204.

Nilsson, T., 2000: Vad händer i kustområdet? Test av metod för övervakning av kustzonen i Norrbotten med hjälp av ortofotografier och digitalt kartmaterial. Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Rygne, H. (red.), 2009: Metodutveckling för regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning via NILS. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ.nr 2009:25.

Ringvall, A., Ståhl, G., Löfgren, P. & Fridman, J., 2004: Skattningar och precisionsberäkningar i NILS. Underlag för diskussion om lämplig dimensionering. Arbetsrapport 128:2004. Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN 1401-1204.

Statistiska Centralbyrån, 2002: Bebyggelsepåverkad kust och strand.

Statistiska Centralbyrån, 2004: Bebyggelseutvecklingen längs kust och strand, MI 50 SM 0301.

Statistiska Centralbyrån, 2009: Tätorter 1960-2005, Statistiska meddelanden MI 38 SM 0703, sid 83.

Spansk, Ö., 2008: Exploateringsgraden längs stränderna i Luleå kommuns kust och skärgård, Luleå kommuns miljökontor.

Törnqvist, O. & Olsson, B., 2009: Uppföljning av marina Natura 2000 områden med data från SACCESS. (Internrapport Metria Geoanalys).

Gardfjell, H., muntligen.

# Bilaga 1

För detaljer se NILS manual (**Allard A, Nilsson B, Pramborg K, Ståhl G och Sundquist S. 2005.** Instruktion för bildtolkningarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige NILS.)

Tabell 1: Förslag på klasser/variabler som beskriver markanvändning och strandexploatering för ytor.

| Föreslagna klasser                                | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Akvatisk yta utan synbar markanvändning</b> | <p>" Akvatisk (lat. aqua'ticus 'som avser vatten', av a'qua 'vatten'), hörande till eller bildad i vatten. Akvatiska miljöer är lotiska (rinnande vatten), limniska (sötvattens-), brackvattens- och marina (källa: Nationalencyklopedin). Vid bildtolkningen anses alla ytor som vid fotograferingstillfället är täckta av vatten höra till den akvatiska miljön, undantag är tillfälligt översvämmade områden och gjutna/kaklade bassänger. I kraftverksdammar/magasin anses hela den klart vattenpåverkade miljön tillhöra den akvatiska." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p> <p><b>"Ingen synbar markanvändning</b> Mark eller vattenyta som inte utnyttjas i någon betydande utsträckning och där ingen aktivitet bedrivs som påverkar markytan eller vattenytan i någon större omfattning. Påverkan av typen enstaka körspår, elljusspår och gångstigar räknas i detta sammanhang inte som påverkan. Renbete och extensivt bete av andra tamdjur kan förekomma. Bärplockning och fritidsverksamhet som jakt, fiske, skidåkning, promenader, orientering, terränglöpning mm kan också förekomma. Normalt förs fjäll myr- och bergimpediment till denna kategori. Obrukad jordbruksmark och annan igenväxningsmark ingår också i de flesta fall i denna klass."</p> |
| <b>2. Akvatisk yta, damm/magasin</b>              | <p>Akvatisk yta - se definition ovan.</p> <p>Markanvändning: Damm; Magasin; Kraftverksdamm; Reningsdamm; Bevattningsdamm; Sedimentationsdamm; andra artificiella dammar (m a o inte bäverdammar)</p> <p><b>" Bevattningsdamm</b> Småvatten skapat för magasinering av vatten för bevattningsändamål eller brandsläckning (branddamm)." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p> <p><b>" Kraftverksdamm, magasin</b> Vattenyta som utgörs av en konstgjord vattensamling som dämts upp i ett vattendrag för att magasinera vatten en längre eller kortare tid. Reglerade naturliga sjöar ingår inte. Vid bildtolkningen kan ibland stöd från kartor vara nödvändigt för att göra denna klassificering." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

---

” **Reningsdamm** Dammanläggning för rening av vatten. I en biologisk reningsdamm sker biologisk nedbrytning av organiska föroreningar. I en luftad reningsdamm tillförs syre och bakteriekulturer åter upp föroreningarna i vattnet. En reningsdamm kan t.ex. ha tre steg: en inlopps- och sedimenteringsdel, en nedbrytningsdel och en utloppsdel. Den kan även ha en avvattningsanläggning för att ta hand om slammet från den biologiska dammen. Slammet kan genom kompostering omvandlas till mylla.” (NILS flygbildstolkingsmanual 2005)

” **Sedimentationsdamm** Dammanläggning för rening av vatten genom sedimentation. Mindre partiklar i vattnet får sjunka till botten för att eventuellt sedan tas bort.” (NILS flygbildstolkingsmanual 2005).

---

### 3. Akvatisk yta, hamn

Definition av akvatisk mark – se ovan.

” **Hamn** Anlagd anöringsplats där fartyg och fritidsbåtar kan ankra och förtöja för skydd, lastning, lossning och uppläggning. Till hamnområdet räknas både hårdgjorda ytor på land och ankringsplatser för båtar. Hamnområdet inom den akvatiska miljön inkluderar mindre bryggor (se även avsnitt 8:11 Övriga linjeobjekt) och båtar. Avgränsningen mot utanförliggande vatten karteras ca 10 m utanför uppskattad båtlängd. Mindre enstaka bryggor för små motorbåtar och ekor räknas inte som hamn. Landområden innanför denna kategori kan i vissa fall klassas som *Annan rekreationsyta*. För att detta ska vara aktuellt krävs att en tillräckligt stor yta är iordningställd som sannolikt används för denna typ av fritidsverksamhet (dvs. inte badplats). I många fall finns mindre bryggor i omedelbar anslutning till bostadshus, i dessa fall klassas marken normalt som *Bostadstomt*.” (NILS flygbildstolkingsmanual 2005)

”Hamnområdet (inom den akvatiska miljön) inkluderar bryggor och båtar. Avgränsningen mot utanförliggande vatten karteras ca 10 meter utanför uppskattad båtlängd.” (NILS flygbildstolkingsmanual 2005)

---

### 4. Akvatisk yta, övrig markanvändning

Definition av akvatisk mark – se ovan.

” **Badplats** Område som iordningställts för utomhusbad, vanligen finns bryggor och omklädningshytter mm. Denna kategori kan anges både på terrester mark och på akvatiska ytor som klart präglas av aktiviteten i fråga. Här ingår dock inte konstruerade utomhusanläggningar för simning, vilka förs till *Annan idrotts- och motionsanläggning*.”

” **Annan rekreationsyta** Till *Annan rekreationsyta* förs sådan mark som används huvudsakligen för annan rekreation än idrott och motionsaktiviteter (se *Annan idrotts- och motionsanläggning*). Hit förs sådana sportanläggningar där (ofta kostsamma) redskap har stor betydelse för verksamheten samtidigt som den mänskliga insatsen är mer av styrande

---

---

natur, medan individens direkta, fysiska insatser ofta är underordnad. Även övriga rekreationsytor som inte lämpligen kan klassas som *Park* eller *Bebyggd mark* förs till denna kategori. Exempel är travbanor, motorbanor, skjutbanor, större lekparker, folkparker m.m. Anläggningar för hästsport i anslutning till jordbruksmark förs också hit om det tydligt framgår i bilderna att det inte är vanlig åker eller betesmark. Även mindre vatten som anlagts för fritidsverksamhet eller där vattenytan och omgivningen klart påverkas av annan fritidsverksamhet än bad eller golf ingår i denna kategori t.ex. sportfiske (dock ej fiskodling)."

" **Fiskodling, vattenbruk** Område där det bedrivs odling av fisk, skaldjur eller alger."

"**Militärt område** Område som i huvudsak används för militära ändamål. Militära områden kan innehålla både anlagda och naturliga marker. Skogsmark på större skjutfält där det i bilderna framgår att skogsbruk bedrivs, klassas dock som *Skogsbruk*."

Muddring

---

**5. Semiakvatisk mark ingen synbar markanvändning**

Avser naturlig eller seminaturlig mark.

"Med semiakvatisk mark menas i NILS myrmarker, tidvis vattentäckta marker och andra blöta marker. Myrmarker definieras som mosse eller kärr eller en blandning av dessa (se även myr och olika mosse- och kärrtyper). Tidvis vattentäckta marker är den översvämningsszon där vattennivån regelbundet växlar mellan översvämning och torrläggning. Här ingår blottat, eroderat substrat, t.ex. längs exponerade stränder, som eroderats främst av vågor och is, inklusive blockstränder. Där kan även finnas driftvallar av tång m.m. Det blottade substratet är också ofta tydligt "uppslammat" eller täckt av sediment eller dy. Undantag är vindpåverkade sanddynor, där blottad sand kan finnas betydligt ovanför högvattenlinjen, p.g.a. vinderosion." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)

"**Myr** Myr definieras som våtmark med torvbildning. Myrar har utvecklats i olika riktningar, vanligen så att de p.g.a. torvtillväxten blivit allt fattigare på växtnäring och till stor del t.o.m. avskurits från fastmarkens grundvatten. Myrpartier som får vatten enbart i form av regn och snö kallas mossar och de som genom torvtillväxten blivit tydligt upphöjda över omgivningen utgör högmossar. De myrar eller myrdelar som fortfarande tar emot fastmarksvatten kallas kärr." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)

"**Tidvis vattentäckt mark i anslutning till sötvatten** Här ingår vätar, stränder, torrlagda vattendrag och småvatten." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)

**Övrig semiakvatisk mark** Här ingår "semiakvatisk mark som inte

---

---

är myr eller tidvis vattentäckt/översvämmad mark. Exempel är vissa översilningsmarker med hydrofil vegetation men utan torvbildning, marker som är blöta på grund av högt stående grundvatten men utan torvbildning. Dessa miljöer är oftast mycket svåra att hitta med enbart bildtolkning och kan i vissa fall även sammanblandas med kärr eller tidvis vattentäckt mark.”

” **Ingen synbar markanvändning** Mark eller vattenyta som inte utnyttjas i någon betydande utsträckning och där ingen aktivitet bedrivs som påverkar markytan eller vattenytan i någon större omfattning. Påverkan av typen enstaka körspår, elljusspår och gångstigar räknas i detta sammanhang inte som påverkan. Renbete och extensivt bete av andra tamdjur kan förekomma. Bärplockning och fritidsverksamhet som jakt, fiske, skidåkning, promenader, orientering, terränglöpning mm kan också förekomma. Normalt förs fjäll myr- och bergimpediment till denna kategori. Obrukad jordbruksmark och annan igenväxningsmark ingår också i de flesta fall i denna klass.”

---

**6. Semiakvatisk mark, med synbar markanvändning**

Definition av semiakvatisk mark – se ovan.

Markanvändning: Den semiakvatiska mark där exploatering och/eller markanvändning syns i flygbilden, torvtäkt undantaget.

”**Skogsbruk** Verksamhet där skog utnyttjas för produktion av virke för efterföljande bearbetning och användning. Skogsbruket omfattar t.ex. skogsskötsel i form av föryngrings-åtgärder, röjning och gallring samt avverkning och virkes-transporter. (Källa: Nationalencyklopedin.). Anges vid bildtolkningen på skogsmark enligt svensk definition om det inte framgår i bilderna att skogsbruk inte bedrivs. ”

”**Skogsbruk, hänsynsyta** Skogsmark (enligt svensk definition) som sparats vid avverkning av omgivande eller intilliggande mark, vanligen av naturvårds- eller miljövårdshänsyn. Hänsynsytor lämnas ofta vid vattendrag, sjöar, myrmarker och berghällar mm. Trädbevuxna områden på impediment ingår inte i denna kategori. ”

”**Permanent betes-/slåttermark (exkl. betesvall och slåttervall)** Mark som huvudsakligen används för djurhållning av betande djur eller som årligen slås men inte plöjs. Bete kan bedrivas både på f.d. åkermark och på naturliga eller semi-naturliga marker. Vid permanent bete på f.d. åkermark anges Åker som *Tidigare markanvändning*. Detta är viktigt för att göra det möjligt att sortera ut mer naturliga betesmarker vid analysen av materialet. Skogsmark som betas extensivt anses inte vara betesmark.”

---

**7. Bebyggd mark, 1-2 familjshus**

Agglomeration av bostäder – Småhusbebyggelse (NILS bebyggelsemönster 1-5) och jordbruksbebyggelse

” **Bebyggd mark** Bebyggd mark, avser i NILS, mark med byggnad

---



---

där området kring byggnaden präglas av den aktivitet som är knuten till byggnaden. Enstaka ekonomibyggnader, ängslador, skogskojar m.m. vars närmaste omgivning inte avviker från den övriga kringliggande marken anses *inte* stå på bebyggd mark. Bostadshus, inklusive fritidshus, anses *alltid* stå på bebyggd mark, även om tomten är av naturlig karaktär.

Vid bildtolkningen skattas i bebyggd mark täckningsgrad av byggnader, hårdgjord mark, substrat, anlagd grönyta och övrig/naturlig mark.”

**”Agglomeration av bostadshus** Område med minst 6 en- eller fåfamiljsbostäder eller minst 2 flerfamiljsbostäder. Bostadshusen får inte ligga på längre avstånd än 150 meter från varandra. Andra byggnader, angränsande vägar, affärer och grönytor m.m. mindre än 0,1 hektar inkluderas i området. Även tätbebyggd fritidsbebyggelse ingår i denna kategori.”

**” Bostadstomt** Område med få ( 5) en- eller fåfamiljsbostäder, inklusive tomtmark. Även tydligt avsatt tomtmark utan byggnad ingår. I denna kategori ingår också områden med fler än 6 bostadshus om husen ligger på större avstånd än 150 m.”

**”1. Småhusbebyggelse, fritt liggande med planerad struktur.** Husen är av enhetligt utseende och mer eller mindre regelbundet utplacerade, på jämnstora tomter (även om en planerad variation också kan förekomma). Detta som en följd av att de byggts samtidigt av en exploatör (alternativt självbygge med stark styrning).”

**”2. Småhusbebyggelse, fritt liggande med oplanerad struktur.** I den oplanerade typen är husen oftast oenhetliga till utseende och storlek och ligger oregelbundet placerade på ofta olikstora tomter. Den oplanerade typen är ofta resultatet av successiv exploatering och förtätning.”

**”3. Sammanbyggd småhusbebyggelse, planerad struktur.** Typfall är kedjehus och radhus, men även andra planerat, mer eller mindre sammanbyggda bostadsenheter med markkontakt ingår.”

**”4. Sammanbyggd småhusbebyggelse, oplanerad struktur.** Typfall är Stockholms söderkåkar, täta fiskelägen samt gamla stadskärnor i vissa städer.”

**” Jordbruksbebyggelse** Ekonomibyggnader, gårdsplaner, gödselbrunnar m.m. inom jordbruket inklusive enstaka bostadshus.”

---

## 8. Bebyggd mark, flerfamiljshus

Definition av bebyggd mark och agglomeration av bostäder – se ovan.

Agglomeration av bostäder – NILS bebyggelsemönster 6-12

**”6. Lamellhus/småhus/tjockhus** (avlånga friliggande

---

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | flerfamiljshus på 3 – 5 våningar)."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                           | " <b>7. Punkthus/stjärnhus</b> (medelhöga – höga mer eller mindre radialsymmetriska ensamliggande huskroppar för varierande ändamål)."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                           | " <b>8. Skivhus, inklusive loftgångshus och terrasshus.</b><br>Vanligen ≥ 6 våningar höga, skivformade, friliggande huskroppar för varierande ändamål."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                           | " <b>9. Sammanbyggda skivhus</b> (sammanbyggda med lägre hus, typ Hötorgsskraporna)."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                           | " <b>10. Öppen kvartersbebyggelse.</b> Skivhus eller lamellhus som genom sammanbyggnad eller huskropparnas placering i förhållande till varandra skapar halvslutna gårdar."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                           | " <b>11. Sluten kvartersbebyggelse med få eller inga gårdshus.</b><br>"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>9. Bebyggd mark, industriverksamhet, handel och teknisk anläggning</b> | <p>Bensinmack, Agglomeration av bostäder – NILS bebyggelsemönster 13, 15-17</p> <p>Definition av bebyggd mark och agglomeration av bostäder – se ovan.</p> <p>"<b>Bensinmack</b> Område kring bensinmack inklusive pumpar och parkeringsytor. Om bensinmacken ligger vid större motell eller liknande anses området kring bensinpumpar och butik mm höra till macken medan motelldelen klassas som bostadstomt/tätbebyggelse. Uppdelning i olika typer av bebyggd mark görs enbart vid större anläggningar."</p> <p>" <b>13. Kvartersbebyggelse utan gårdar eller med inglasade gårdar.</b> Vanlig typ i köpcentra, vissa industri- och kontorsmiljöer."</p> <p>" <b>15. Låga, utbredda byggnader.</b> Utbredda byggnader (som inte används som bostäder), minst 100 m i en riktning och som är under 10 m höga. Byggnadstypen är vanligen industribyggnader."</p> <p>" <b>16. Höga, utbredda byggnader.</b> Utbredda byggnader (som inte används som bostäder), minst 100 m i en riktning och som är minst 10 m höga. Byggnadstypen är vanligen industribyggnader."</p> <p>"<b>17. Produktionsbyggnader.</b> Byggnader som är konstruerade för speciella ändamål. Exempel är pappersmassaindustri, gruvlavar och silobyggnader."</p> |
| <b>10. Övrig bebyggd mark</b>                                             | Camping, Annan idrotts- och motionsanläggning, koloni-odling och rabatter (med byggnader), Agglomeration av bostäder – NILS bebyggelsemönster 14 och 18, Kyrkogård                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

och begravningsplats, Offentlig service och verksamhet

Definition av bebyggd mark – se ovan.

**"Camping** Kommersiell eller annan icke hårdgjord yta särskilt avsatt för camping."

**"Annan idrotts- och motionsanläggning (med byggnad)** Till kategorin *Annan idrotts- och motionsanläggning* förs idrottsplatser, bollspelsplaner m.m. som har en anlagd och icke hårdgjord yta, vanligen i huvudsak vegetationsbevuxen. Elljusspår och liknande i skogsmark ingår inte, däremot torde oftast anslutande koncentration av skidspår och grönytor inom stadionanläggningar ingå i denna kategori."

**"Koloniodling med byggnader** Småskalig husbehovsodling i kolonilottsområde bebyggd med kolonistuga. Utgör en blandning mellan byggnader, odlad och annan vegetationsklädd mark. Denna kategori räknas som bebyggd mark om koloniområdet innehåller fler än enstaka byggnader. Koloniodling *utan* eller med enstaka byggnader registreras som "anlagd grönyta". Vid denna bedömning bedöms hela koloniområdet och om det har olika karaktärer avgränsas dessa separat."

**"Kolonistuga** Liten stuga på kolonilott, vanligen inte avsedd för permanent boende."

**"Agglomeration av bostadshus** Område med minst 6 en- eller fåfamiljsbostäder eller minst 2 flerfamiljsbostäder. Bostadshusen får inte ligga på längre avstånd än 150 meter från varandra. Andra byggnader, angränsande vägar, affärer och grönytor m.m. mindre än 0,1 hektar inkluderas i området. Även tätbebyggd fritidsbebyggelse ingår i denna kategori."

**"Kyrkogård, begravningsplats** Område med kyrka eller kapell, med omgivande kyrkogård eller begravningsplats. Även begravningsplatser utan byggnader registreras som bebyggd mark."

**"Offentlig service och verksamhet** Område där offentlig service och verksamhet bedrivs. Exempel är utbildning, daghem, fritidshem, sjukvård, offentlig förvaltning, pensionärs- hem, offentliga kulturbyggnader, museer, hembygdsgårdar osv. (Källa: SCB). Kyrkor, kyrkogårdar och militära anläggningar, som enligt SCB ingår i denna kategori, har egna klasser i NILS."

**"5. Extremt små bostads/övernattningshus.** Exempel kan vara kolonistugor, hytter, kyrkbodar, bodar på temporära fiskelägen. Här ingår även hytt- respektive stugliknande hus som inte är reguljära bostäder eller fritidsbostäder, t.ex. bygghyttor, STF:s fjällstugor (och små vandrarhem) och motsvarande rent kommersiella logi typer, scoutstugor,

---

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | jaktstugor, och olika slutna övernattningsstugor och liknande (t.ex. knutna till universitet, företag, ideella föreningar etc.). Detta gäller alltså byggnader som är den lokalt "dominerande" typen inom sitt område. Uthus, garage och friggebodar på vanliga villatomter förs dock till den typen av huvudbyggnad de tillhör."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11. Väg, fordonsparkering</b> | <b>"Väg, fordonsparkering</b> Väg, fordonsparkering avser hela det anlagda markområde som hålls öppet och används för fordonstrafik, parkering o.d. inklusive kringliggande renar, diken, bankar och skärningar."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>12. Järnväg, bangård</b>      | <b>"Järnväg, bangård</b> Järnväg, bangård avser hela det anlagda markområde som hålls öppet och används för järnvägstrafik, bangårdar o.d. inklusive kringliggande renar, diken, bankar och skärningar."                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>13. Anlagd grönyta</b>        | <p><b>" Anlagd grönyta</b> Vegetations- eller substrattäckt (ej hårdgjord) mark som anlagts genom grävning eller schaktning. Hit räknas anlagda renar vid åkrar och vägar, gräsmattor i parker eller på tomter, golfbanor och liknande. Observera att väg-områden som <i>inte</i> domineras av hårdgjord yta klassificeras som anlagd grönyta. Även andra anlagda, icke hårdgjorda ytor som används för rekreationssyften förs hit, t.ex. rabatter och kolonilottsområden. Täkter och liknande räknas dock inte hit, utan räknas som tillfällig exploatering på naturlig mark."</p> <p>Markanvändning:</p> <p><b>" Park (inkl. allmänna gräsmattor)</b> Större grönyta för rekreation vid tätort eller herrgård, slott osv., som oftast innehåller större eller mindre del anlagd mark (gräsmatta), planterade träd m.m."</p> <p><b>" Golfbana</b> Område som iordninggjorts för golfspel. Inom området förekommer vanligen anlagda grönytor, semi-naturliga gräsmarker, småvatten, substratfläckar och mindre skogsdungar som alla förs till denna kategori. Större, ofta mellanliggande skogsområden (&gt; 0,5 ha), förs dock till <i>Skogsbruk</i>."</p> <p><b>" Slalombacke</b> Röjd eller anlagd sluttande mark för utförsåkning (normalt) med skidor och brädor. Vanligen finns liftar i anslutning till den yta där utförsåkning bedrivs, vilka också förs till denna kategori."</p> <p><b>" Badplats (anlagd)</b> Område som iordningställt för utomhusbad, vanligen finns bryggor och omklädningshytter mm. Denna kategori kan anges både på terrester mark och på akvatiska ytor som klart präglas av aktiviteten i fråga. Här ingår dock inte konstruerade utomhusanläggningar för simning, vilka förs till <i>Annan idrotts- och motionsanläggning</i>."</p> <p><b>" Camping</b> Kommersiell eller annan icke hårdgjord yta särskilt avsatt för camping."</p> |

---

” **Annan idrotts- och motionsanläggning** En inom idrottsrörelsen fastlagd definition på idrott är ”fysisk aktivitet som människor utför för att få motion och rekreation eller uppnå tävlingsresultat” (Källa: Nationalencyklopedin.). Vissa vanligt förekommande typer av idrotts- och motionsanläggningar, som dessutom täcker relativt stora arealer, har egna klasser inom NILS (golfbanor och slalombackar). Till kategorin *Annan idrotts- och motionsanläggning* förs idrottsplatser, bollspelsplaner, konstruerade utomhusanläggningar för simning m.m. Elljusspår och liknande i skogsmark ingår *inte*, däremot torde oftast anslutande koncentration av skidspår och grönytor inom stadionanläggningar ingå i denna kategori.”

” **Annan rekreationsyta** Till *Annan rekreationsyta* förs sådan mark som används huvudsakligen för annan rekreation än idrott och motionsaktiviteter (se *Annan idrotts- och motionsanläggning*). Hit förs sådana sportanläggningar där (ofta kostsamma) redskap har stor betydelse för verksamheten samtidigt som den mänskliga insatsen är mer av styrande natur, medan individens direkta, fysiska insatser ofta är underordnad. Även övriga rekreationsytor som inte lämpligen kan klassas som *Park* eller *Bebyggd mark* förs till denna kategori. Exempel är travbanor, motorbanor, skjutbanor, större lekparkar, folkparker m.m. Anläggningar för hästsport i anslutning till jordbruksmark förs också hit om det tydligt framgår i bilderna att det inte är vanlig åker eller betesmark. Även mindre vatten som anlagts för fritidsverksamhet eller där vattenytan och omgivningen klart påverkas av annan fritidsverksamhet än bad eller golf ingår i denna kategori t.ex. sportfiske (dock ej fiskodling).”

” **Koloniodling, rabatter** Småskalig husbehovsodling i kolonilottsområde. Utgör ofta en blandning mellan odlad och annan vegetationsklädd mark. Registreras som *Anlagd grönyta* om endast ett fåtal byggnader finns inom koloniområdet. Om flera byggnader finns klassas ytan som *Bebyggd mark*. Vid denna bedömning bedöms hela koloniområdet och om det har olika karaktärer avgränsas dessa.”

” **Kyrkogård, begravningsplats** Område med kyrka eller kapell, med omgivande kyrkogård eller begravningsplats. Även begravningsplatser utan byggnader registreras som bebyggd mark.”

” **Flygplats** Markområde med s.k. rullbana (rullbanor) för landning och start med flygplan. Flygplatser innehåller ofta hårdgjorda ytor, anlagda grönytor och mer naturliga trädröjda ytor. Större flygplatser har terminalanläggningar för resenärer och för hantering av bagage, flygfraktgodis och post, hangarer för flygplansservice, byggnader för flygtrafikledning, administration och flygplatsservice m.m.”

” **Militärt område** Område som i huvudsak används för

---

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | <p>militära ändamål. Militära områden kan innehålla både anlagda och naturliga marker. Skogsmark på större skjutfält där det i bilderna framgår att skogsbruk bedrivs, klassas dock som <i>Skogsbruk</i>.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>14. Hårdgjord/belagd mark, hamn</b></p> | <p>”<b>Hårdgjord belagd mark</b> Mark med en mer eller mindre permanent beläggning som hindrar kolonisation av växtlighet, främst asfaltering, men även stenläggning, täckning med grus/makadam (grusplaner, järnvägsbankar) och betong (socklar för master m.m.). Vägområden som domineras av hårdgjord yta förs till denna kategori”</p> <p>”<b>Hamn</b> Anlagd anöringsplats där fartyg och fritidsbåtar kan ankra och förtöja för skydd, lastning, lossning och uppläggning. Till hamnområdet räknas både hårdgjorda ytor på land och ankringsplatser för båtar. Hamnområdet inom den akvatiska miljön inkluderar mindre bryggor (se även avsnitt 8:11 Övriga linjeobjekt) och båtar. Avgränsningen mot utanförliggande vatten karteras ca 10 m utanför uppskattad båtlängd. Mindre enstaka bryggor för små motorbåtar och ekor räknas inte som hamn. Landområden innanför denna kategori kan i vissa fall klassas som <i>Annan rekreationsyta</i>. För att detta ska vara aktuellt krävs att en tillräckligt stor yta är iordningställd som sannolikt används för denna typ av fritidsverksamhet (dvs. inte badplats). I många fall finns mindre bryggor i omedelbar anslutning till bostadshus, i dessa fall klassas marken normalt som <i>Bostadstomt</i>.”</p>                                                                                |
| <p><b>15. Övrig hårdgjord/belagd mark</b></p> | <p>” <b>Hårdgjord belagd mark</b> Mark med en mer eller mindre permanent beläggning som hindrar kolonisation av växtlighet, främst asfaltering, men även stenläggning, täckning med grus/makadam (grusplaner, järnvägsbankar) och betong (socklar för master m.m.). Vägområden som domineras av hårdgjord yta förs till denna kategori”</p> <p>” <b>Bensinmack (ej byggnader)</b> Område kring bensinmack inklusive pumpar och parkeringsytor. Om bensinmacken ligger vid större motell eller liknande anses området kring bensin-pumpar och butik mm höra till macken medan motelldelen klassas som bostadstomt/tätbebyggelse. Uppdelning i olika typer av bebyggd mark görs enbart vid större anläggningar.”</p> <p>” <b>Industriverksamhet (ej byggnader)</b> Område i anslutning till industri. Om ett område är tydligt inhägnat förs hela det inhägnade området till denna kategori. Även anslutande uppläggningsplatser etc. ingår.”</p> <p>” <b>Offentlig service och verksamhet (ej byggnader)</b> Område där offentlig service och verksamhet bedrivs. Exempel är utbildning, daghem, fritidshem, sjukvård, offentlig förvaltning, pensionärshem, offentliga kulturbyggnader, museer, hembygdsgårdar osv. (Källa: SCB). Kyrkor, kyrkogårdar och militära anläggningar, som enligt SCB ingår i denna kategori, har egna klasser i NILS.”</p> |

---

" **Allmän plats, torg (ej byggnader)** Torg och andra, vanligen hårdgjorda, allmänna platser inom bebyggd miljö som inte faller under kategorierna *Park* eller *Väg, fordonsparkering*."

" **Flygplats (ej byggnader)** Markområde med s.k. rullbana (rullbanor) för landning och start med flygplan. Flygplatser innehåller ofta hårdgjorda ytor, anlagda grönytor och mer naturliga trädröjda ytor. Större flygplatser har terminalanläggningar för resenärer och för hantering av bagage, flygfraktgods och post, hangarer för flygplansservice, byggnader för flygtrafikledning, administration och flygplatsservice m.m."

" **Annan idrotts- och motionsanläggning (ej byggnader)** En inom idrottsrörelsen fastlagd definition på idrott är "fysisk aktivitet som människor utför för att få motion och rekreation eller uppnå tävlingsresultat" (Källa: Nationalencyklopedin.). Vissa vanligt förekommande typer av idrotts- och motionsanläggningar, som dessutom täcker relativt stora arealer, har egna klasser inom NILS (golfbanor och slalombackar). Till kategorin *Annan idrotts- och motionsanläggning* förs idrottsplatser, bollspelsplaner, konstruerade utomhusanläggningar för simning m.m. Elljusspår och liknande i skogsmark ingår *inte*, däremot torde oftast anslutande koncentration av skidspår och grönytor inom stadionanläggningar ingå i denna kategori."

" **Annan rekreationsyta (ej byggnader)** Till *Annan rekreationsyta* förs sådan mark som används huvudsakligen för annan rekreation än idrott och motionsaktiviteter (se *Annan idrotts- och motionsanläggning*). Hit förs sådana sportanläggningar där (ofta kostsamma) redskap har stor betydelse för verksamheten samtidigt som den mänskliga insatsen är mer av styrande natur, medan individens direkta, fysiska insatser ofta är underordnad. Även övriga rekreationsytor som inte lämpligen kan klassas som *Park* eller *Bebyggd mark* förs till denna kategori. Exempel är travbanor, motorbanor, skjutbanor, större lekparker, folkparker m.m. Anläggningar för hästsport i anslutning till jordbruksmark förs också hit om det tydligt framgår i bilderna att det inte är vanlig åker eller betesmark. Även mindre vatten som anlagts för fritidsverksamhet eller där vattenytan och omgivningen klart påverkas av annan fritidsverksamhet än bad eller golf ingår i denna kategori t.ex. sportfiske (dock ej fiskodling)."

---

## 16. Tåkt

Bergtåkt/gruva; Matjordståkt; Sand- och gruståkt; Torvtåkt

" **Tåkt** Sand-, grus-, torv- eller matjordstäkter samt stenbrott och gruvor (dagbrott) med pågående brytning. Nedlagda täkter ingår inte."

" **Bergtåkt, gruva** En *bergtåkt* är ett brott där fast berg bryts

---

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>för framställning av krossgrus eller makadam för väg- och fyllnadsändamål. En <i>gruva</i> är en arbetsplats för brytning av malmer (mineral) ovan eller under jord, ofta kombinerad med ett mineralberedningsverk, där malmen renas till koncentrat (sliger, pellets) för vidare transport till smältverk. (Källa: Nationalencyklopedin). Till denna kategori förs även anslutande vegetationsklädd mark som inom kort kommer att exploateras. Mineralberedningsverk, gruvlavar kontorsanläggningar osv. klassas som <i>Industriverksamhet, handel och tekniska anläggningar</i>.”</p> <p>” <b>Matjordstäkt</b> Mark där upptagning av jord bedrivs.”</p> <p>” <b>Sand- och grustäkt</b> Plats där man utvinner naturgrus innehållande kornfraktionerna sand, grus och sten. Grustäkter är i vårt land ofta lokaliserade till rullstensåsar och grusdeltan avlagrade av smältvattenströmmar från inlandsisen. (Källa: Nationalencyklopedin.) Även mindre täkter där uttaget enbart sker för markägarens eget behov, s.k. husbehovstäkter ingår. En grustäkt kan inrymma flera andra verksamheter såsom krossning, siktning, betong- och asfalttillverkning.”</p> <p>”<b>Torvtäkt</b> Mark där upptagning av torv bedrivs.”</p> |
| <b>17. Avfalls-/sopstation</b>     | <p><b>Soptipp</b> Anläggning för deponering av avfall. Större anläggningar för källsortering av sopor och avfall med i huvudsak bebyggd mark klassas som <i>Industri, handel och tekniska anläggningar</i>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>18. Övrig deponi</b>            | <p>Sand, grus, sten och grävmassor (ej sedimentationsdamm)</p> <p>”<b>Deponi</b> Som deponi räknas upplag av mer bestående karaktär, d v s kvar under lång tid. Virkesupplag vid t ex vägkant räknas ej till denna klass.”</p> <p><b>Sand, grus, sten och grävmassor (deponi)</b> Område för förvaring eller deponering av sand, grus, sten och grävmassor. I denna kategori ingår inte områden för tillfällig förvaring i omedelbar anslutning till grustäkter, stenbrott osv. Däremot finns vanligen deponier av denna typ vid gruvor.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>19. Jordbruksmark, åkermark</b> | <p>Marktäcke: Åkermark</p> <p>” <b>Åkermark</b> Definition: Regelbundet plöjd mark med gröda i växtföljden, inklusive annuella grödor, slåttervall och betesvall. Till åkermark räknas även andra odlingar på tidigare plöjd/bearbetad mark, som energiskog och frukt-/bäroodlingar. Här avses endast storskalig odling. Smärre lotter på tomtmark av t.ex. potatis förs inte till åkermark. Åkermark som planterats med skogsträd räknas <i>inte</i> som åkermark, utan som skogsmark. Tidvis plöjd betesvall (ingår i växtföljden) räknas alltså som åkermark. Däremot räknas <i>inte</i> permanent betad mark hit. Det utläses enklast genom att man inte längre kan se tydliga plöjningsspår i mark och vegetation.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p><b>" Jordbruksmark enligt NILS bildtolkning</b> Jordbruksmark avser, vid bildtolkningen i NILS, åkermark, betesmark, slåttermark m.m. (se nedan). Hit räknas även nyligen nedlagd jordbruksmark med begynnande igenväxning. När buskar och småträd nått en medelhöjd överstigande 3 meter och en krontäckning över 70 %", "anses inte marken längre vara jordbruksmark om det inte i bilderna framgår att det är en jordbruksrelaterad markanvändning som betesmark eller energiskogsodling . Observera att igenväxande jordbruksmark i många fall klassificeras som skogsmark."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>20. Jordbruksmark, Permanent betes-/slåttermark</b></p> | <p>Avser naturlig eller seminatural mark.</p> <p>Marktäcke: Terrester<br/>Nutida alternativt historisk markanvändning: Permanent betes-/slåttermark</p> <p>"Mark som huvudsakligen används för djurhållning av betande djur eller som årligen slås men inte plöjs. Bete kan bedrivas både på f.d. åkermark och på naturliga eller seminaturala marker. Vid permanent bete på f.d. åkermark anges Åker som <i>Tidigare markanvändning</i>. Detta är viktigt för att göra det möjligt att sortera ut mer naturliga betesmarker vid analysen av materialet. Skogsmark som betas extensivt anses inte vara betesmark. Se även avsnitten 6.40 och 6.41 om <i>Hävdgrad</i> respektive <i>Hävdtyp</i>." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p> <p><b>Jordbruksmark enligt NILS bildtolkning</b> Jordbruksmark avser, vid bildtolkningen i NILS, åkermark, betesmark, slåttermark m.m. (se nedan). Hit räknas även nyligen nedlagd jordbruksmark med begynnande igenväxning. När buskar och småträd nått en medelhöjd överstigande 3 meter och en krontäckning över 70 %", "anses inte marken längre vara jordbruksmark om det inte i bilderna framgår att det är en jordbruksrelaterad markanvändning som betesmark eller energiskogsodling . Observera att igenväxande jordbruksmark i många fall klassificeras som skogsmark.</p> |
| <p><b>21. Jordbruksmark, övrig markanvändning</b></p>         | <p>Marktäcke: Terrester</p> <p>"...nyligen nedlagd jordbruksmark med begynnande igenväxning. När buskar och småträd nått en medelhöjd överstigande 3 meter och en krontäckning över 70 %", "anses inte marken längre vara jordbruksmark om det inte i bilderna framgår att det är en jordbruksrelaterad markanvändning som betesmark eller energiskogsodling . Observera att igenväxande jordbruksmark i många fall klassificeras som skogsmark."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>22. Barrskog</b></p>                                    | <p>Avser naturlig eller seminatural mark.</p> <p>Marktäcke: Terrester<br/>Krontäckningsgrad (träd över 3 m): &gt; 30 %<br/>Andel lövträd: &lt; 30 %</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>23. Lövskog</b>                          | <p>Avser naturlig eller seminaturlig mark.</p> <p>Marktäcke: Terrester<br/>Krontäckningsgrad (träd över 3 m): &gt; 30 %<br/>Andel lövträd: &gt; 70 %</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>24. Blandskog</b>                        | <p>Avser naturlig eller seminaturlig mark.</p> <p>Marktäcke: Terrester<br/>Krontäckningsgrad (träd över 3 m): &gt; 30 %<br/>Andel lövträd: 30-70 %</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>25. Föryngringshugg<br/>et/plantskog</b> | <p>Avser naturlig eller seminaturlig mark.</p> <p>Marktäcke: Terrester<br/>Krontäckningsgrad (träd över 3 m): &lt; 25 % äldre träd<br/>Utvecklingsgrad på brukad skogsmark:<br/>Föryngringshugget/plantskog</p> <p>"Medelhöjd 0-1,3 m för det lägre/yngre trädskiktet. I praktiken är höjdgränsen omöjlig att mäta i bilder med den aktuella bildskalan. Här används istället indirekta faktorer vid bildtolkningen, t ex markens färg och bedömd småträds-täckning." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>26. Igenväxnings-<br/>mark</b>           | <p>Avser naturlig eller seminaturlig mark.</p> <p>Marker som inte passar in under ovanstående terrestra klasser, t ex igenväxningsmarker med spår av hävd.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>27. Övrig<br/>terrester mark</b>         | <p>Avser naturlig eller seminaturlig mark.</p> <p>Marker som inte passar in under ovanstående terrestra klasser, t ex igenväxningsmarker utan spår av hävd och substratmarker, men också naturliga och seminaturliga marker inom ett golfbaneområde.</p> <p>Övrig rekreationsyta och badplats</p> <p>"<b>Substrat</b> Substrat är det underlag eller material som växter, svampar, lavar, bakterier och vissa ryggradslösa djur växer eller lever på eller i (källa: Nationalencyklopedin)." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p> <p>Berg och blockmark "...om underlaget är håll respektive block, samtidigt som ingen mineraljord täcker substratet och tjockleken av humustäcket är maximalt 2 cm. Olika typer av bottenskikt och fältskikt kan förekomma liksom spridda träd och buskar. Vid mindre ytor kan man inte se ytstrukturen vilket kan göra det svårt att skilja mellan berg och blockmark och i vissa fall även mineraljord." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)</p> <p>"<b>Berg</b> Blottad håll som är obeväxt eller täckt med skorplavar, bladlavar eller stenväxande mossor. Endast den del där</p> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | humusskikt saknas räknas som blottad." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005)                                                                                                                                                         |
|                                        | " <b>Blockmark</b> Mark med blottade block (> 20 cm), som är obeväxt eller täckt med skorplavar, bladlavar eller stenväxande mossor. Endast den del där humusskikt saknas räknas som blottad." (NILS flygbildstolkningsmanual 2005) |
| <b>28. Glaciär eller snötäckt mark</b> | Glaciär eller snötäckt mark.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>29. Ej tolkningsbar</b>             | Slagskugga, molnskugga, bildfel etc.                                                                                                                                                                                                |

Tabell 2: Förslag till kvalitetsklasser för linjer, objekt 20 meter eller mer.

| Föreslagna linjeobjekt               | Definition alt NILS linjeobjekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Väg i anslutning till vattnet</b> | <p>Vägområde i enlighet med NILS linjeobjekt Transportled 1, 2, 5-9</p> <p>"<b>Väg</b>" avser hela det anlagda markområde som hålls öppet och används för fordonstrafik", "inklusive kringliggande renar, diken, bankar och skärningar."</p> <p>"<b>Anlagd väg</b> Väg (oftast bredare, för motortrafik) som anlagts på en vägbank, ofta med någon typ av beläggning av utifrån tillfört material (asfalt, grus m.m.). På vardera sidan finns i allmänhet en ren och ett dike."</p> <p>"<b>Brukningsväg</b> Permanent (eller ev. igenväxande) väg som uppstått genom frekvent och långvarig körning med fyrhjuliga fordon, oftast i anslutning till åkermark. Det är en icke-anlagd väg, som följer terrängen, och därför inte ligger på en vägbank med sidodiken. Ibland pålagd med sten, tegel eller dylikt som förstärkning, t.ex. i mindre svackor."</p> <p>"<b>Anlagd gångväg/cykelväg</b> Smalare väg som anlagts som gång- eller cykelväg, oftast med beläggning (asfalt m.m.)."</p> <p><b>Väg under byggnation</b></p> |
| <b>Järnväg</b>                       | <p>Järnvägsområde i enlighet med NILS typ av linjeobjekt Transportled 12 och 13</p> <p>"<b>Järnväg</b>" avser hela det anlagda markområde som hålls öppet och används för järnvägstrafik", "inklusive kringliggande renar, diken, bankar och skärningar."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <p><b>"Järnvägsbank, aktiv eller nedlagd."</b></p> <p><b>Järnväg under byggnation</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Övriga transportleder</b> | <p>Transportledens område smalare än 10 m. I enlighet med NILS typ av linjeobjekt Transportled 10, 11, 14 och 15 (Stig, vandringsled; Spång, kavelbro; Linbana, släplift, skidlift)</p> <p><b>Stig/vandringsled "Tydligt" störd mark i själva stigen</b></p> <p>" <b>Spång</b> Längsgående bräddor, slanor eller stockar som lagts ut som gångväg över fuktig/sumpig mark, t.ex. i myrar."</p> <p>"<b>Kavelbro</b> En rad runda eller kluvna slanor eller stockar lagda intill varandra tvärs över vägen, ibland är slanorna lagda på underliggande stockar i vägens riktning, ofta i myrar."</p>                                                                                     |
| <b>Brygga/pir</b>            | <p>I enlighet med NILS typ av linjeobjekt Övriga linjeobjekt 81</p> <p>" <b>Bryggor och pirar</b> <i>Brygga:</i> Utbyggnad i vatten från strand eller kaj för angöring samt i- och urlastning av båtar. En brygga kan byggas på bottenfasta brokistor, på pålar eller på flytande pontoner (Källa: Nationalencyklopedin). Även bryggor vid badplatser som främst används för badändamål ingår. <i>Pir:</i> Långsträckt bottenfast konstruktion som går från stranden ut i vattnet. Vid långgrunda stränder behövs piren för landstigning för att möta fartyg på tillräckligt djupt vatten. Kring hamnar med orolig sjö kan piren vara vågbrytare. (Källa: Nationalencyklopedin.)"</p> |
| <b>Hårdgjord strandkant</b>  | <p>Kaj, modifierad strandlinje, förstärkning av åfåra. I enlighet med NILS typ av linjeobjekt Övriga linjeobjekt 83</p> <p>" <b>Hårdgjord strandkant</b> En hårdgjord strandkant kan bestå av träbrygga på stolpar m.m. som följer stranden, gjuten eller murad kant mot vattnet, som en vägg där ingen strand kan utbildas eller annan heltäckande beläggning, t.ex. sten eller plattor. Hårdgjord strandkant karteras som linjeobjekt i de fall storleksvillkoren för polygon inte uppfylls."</p>                                                                                                                                                                                   |
| <b>Fördämning/sluss</b>      | <p>Fördämning, dammbyggnad, slussport. I enlighet med NILS typ av linjeobjekt Övriga linjeobjekt 82</p> <p>" <b>Fördämning, dammbyggnad, slussport</b> Mittlinje för dammbyggnad med uppgift att fördämma vatten. Som dammbyggnad räknas den del av fördämningen som bär upp dammluckorna och oftast är gjuten i."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Tabell 3: Förslag till kvalitetsklasser för punkter.

| Föreslagna punktojekt | Definition alt NILS linjeobjekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Täkt                  | <p>I enlighet med NILS punktojekt Täkt 31 (Täkt i sand eller grus)</p> <p>"Täkt av husbehovstyp, mindre än 0,05 ha registreras i sand eller grus."</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Byggnad               | <p>I enlighet med NILS typ av punktojekt Byggnader 40-55 samt <i>hus ej inmätt</i>. Även båthus och slussport.</p> <p><b>Husbyggnad</b><br/> <u>Beskrivning:</u> Takkantlinje för bostads- eller fritidshus, offentlig byggnad eller annan byggnad som inrymmer handel, kontor eller liknande.<br/> <u>Urval:</u> Medtages för samtliga byggnader på minst ca 20 kvm belägna utanför bebyggelseområde. Mindre byggnader (&lt; 20 kvm) medtages om de utgör karakteristiska detaljer i landskapet t.ex. fritids-husområde. Som husbyggnad räknas bl.a. Köpcentra, skola, sjukhus."</p> <p><b>Uthus (ej båthus)</b><br/> <u>Beskrivning:</u> Takkantlinje för byggnad som inte är bostads- eller fritidshus, offentlig byggnad eller byggnad som inrymmer handel, kontor eller liknande.<br/> <u>Urval:</u> Medtages för samtliga byggnader på minst ca 20 kvm belägna utanför bebyggelseområde. Mindre byggnader (&lt; 20 kvm) medtages om de utgör karakteristiska detaljer i landskapet t.ex. fiskebodrar, kyrkstugor eller ensam lada i åker.<br/> Medtages i industriområde som redovisas med bebyggelseområde när byggnaden är &gt; 2500 kvm så att områdets karaktär framträder, även till ytan mindre byggnader kan redovisas om de är höga eller på annat sätt framträdande. I bebyggelse med planlagd bebyggelsestruktur (villabebyggelse, fritidsbebyggelse) och som ej redovisas med bebyggelseområde, ska endast karakteristiska och dominerande uthus redovisas. Se objektstypen <i>Husbyggnad</i>. På landsbygd redovisas även garage/ekonomibyggnader &gt; 20 kvm sammanbyggda med bostadshus. Som uthus räknas bl.a. industri, såg, cistern, silo, vattenkvarn och torn med stor markyta."</p> <p><b>Kyrka</b><br/> <u>Beskrivning:</u> Takkantlinje för kyrkobyggnad tillhörande svenska kyrkan. Ödekyrka ingår.<br/> <u>Urval:</u> Friliggande kyrkobyggnad medtages fullständigt även inom bebyggelseområde. Gravkapell redovisas normalt med detaljtypen <i>Uthus</i>.</p> <p><b>Klockstapel</b><br/> <u>Beskrivning:</u> Mittpunkt för friliggande torn eller stapel med kyrkklockor.</p> |

---

Urval: Medtages fullständigt."

### **Kyrka, liten**

Beskrivning: Mittpunkt för kyrkobyggnad som tillhör svenska kyrkan men inte är församlingskyrka. Ödekyrka ingår.

Urval: Friliggande kyrkobyggnad medtages fullständigt.

### **Kåta**

Beskrivning: Mittpunkt för enklare konisk byggnad i fjällregionen avsedd för vistelse.

Urval: Medtages fullständigt.

### **Hus ej inmätt**

Beskrivning: Byggnad där exakt läge och funktion inte finns att tillgå. "GGD-läge" osäkrare, ej inmätt av Lantmäteriet, kodas av tolkare till relevant kod."

### **Mast**

Beskrivning: Mittpunkt för mast.

Urval: Medtages för tele-, radio-, TV-master o.d. som är minst ca 25 m höga."

### **Skorsten**

Beskrivning: Mittpunkt för skorsten, friliggande eller som del av byggnad.

Urval: Medtages för samtliga i landskapsbilden markanta skorstenar som är minst ca 25 m höga.

### **Torn**

Beskrivning: Mittpunkt för torn.

Urval: Medtages för samtliga i landskapsbilden markanta torn. Torn med bottenyta på minst ca 20 kvm redovisas även med detaljtypen *Uthus*. Som torn räknas bl.a. gruvtorn, brandtorn, utsiktstorn och vattentorn.

### **Vindkraftverk**

Beskrivning: Mittpunkt för vindkraftverk.

Urval: Medtages för samtliga vindkraftverk som är minst ca 25 m höga, där höjden inkluderar rotorbladens maximala höjd över marken.

### **Vindskydd**

Beskrivning: Mittpunkt för enklare byggnad avsedd att ge skydd mot väder och vind, ofta i form av s.k. gäpshus. Urval: Medtages längs redovisad vandringsled. I fjällregionen redovisas vindskydd även vid sidan av led.

### **Väderkvarn**

Beskrivning: Mittpunkt för väderkvarn.

Urval: Medtages för samtliga väderkvarnar som har behållit sin karaktäristiska byggnadsform. Vingar kan saknas.

---

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p><b>Fyr</b><br/> <u>"Beskrivning:</u> Mittpunkt redovisande fyr för sjöfart. <u>Urval:</u> Medtages enligt urval från Svensk fyrlista. Endast fyrtorn och fyrbyggnader som utgör ett markant inslag i landskapet redovisas. Insamlingsinstruktion: Mittpunkten digitaliseras i fotogrammetriskt instrument eller med ortofoto som underlag med hjälp av redaktionellt urval från Svensk fyrlista.</p> <p><b>Slussport</b> <u>Beskrivning:</u> Punkt för slussport vid sluss.</p> <p><b>Ängslada</b><br/> <u>"Beskrivning</u> enligt NILS: Ängslador utgörs av fristående byggnader i eller i direkt anslutning till jordbruksmark, egentligen i mark som är eller varit slåttermark. Ängslador används eller har använts för höförvaring. Byggnader som står inom kategorin "Jordbruksbebyggelse" räknas inte som ängslada. Redovisad som uthus i GGD/GSD. <b>Enbart NILS-klass.</b></p> <p><b>Ängslada delvis raserad</b><br/> <u>"Beskrivning</u> enligt NILS: Fristående, delvis raserad byggnad i eller i direkt anslutning till jordbruksmark, egentligen i mark som är eller varit slåttermark och som tidigare använts för höförvaring. Byggnader som står inom kategorin "Jordbruksbebyggelse" räknas inte som ängslada. Om en ängslada är delvis raserad klassas den i denna klass. Åtminstone merparten av någon vägg eller tak ska finnas kvar för att ladan ska karteras. Helt raserade lador registreras inte. <b>Enbart NILS-klass.</b></p> |
| <b>Båthus</b>                    | <p>Båthus (Redovisad som uthus i GGD/GSD)</p> <p>Byggnad belägen vid vatten, nära eller på land, avsedd att köra in eller förvara mindre båtar i (ej ur manual).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Brygga</b>                    | <p>I enlighet med NILS typ av punktojekt Byggnadsverk i vatten 71</p> <p><b>Brygga</b><br/> <u>"Utbyggnad i vatten från strand eller kaj för angöring samt i- och urlastning av båtar. En brygga kan byggas på bottenfasta brokistor, på pålar eller på flytande pontoner (Källa: Nationalencyklopedin). Även bryggor vid badplatser som främst används för badändamål ingår."</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Slussport/<br/>dammyggnad</b> | <p>I enlighet med NILS typ av punktojekt Byggnadsverk i vatten 72, samt slussport</p> <p><b>Fördämning, dammyggnad, slussport</b><br/> <u>"Mittlinje för dammyggnad med uppgift att fördämma vatten. Som dammyggnad räknas den del av fördämningen som bär upp dammluckorna och oftast är gjuten i.</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Bilaga 2

---

I det följande beskrivs arbetsgången för hur strandzonen ska avgränsas.

### Underlagsdata:

GGD Fastighetskartan ml.shp (linjeskikt, marklinjer) och hl.shp (linjeskikt, hydrologi). För närvarande (år 2010) är Fastighetskartans shapefiler uppdelade per NILS-ruta.

NILS\_5km\_med\_RUTINFO.shp

[regionavgränsning].shp (polygonskikt, undersökningsområdets avgränsning)

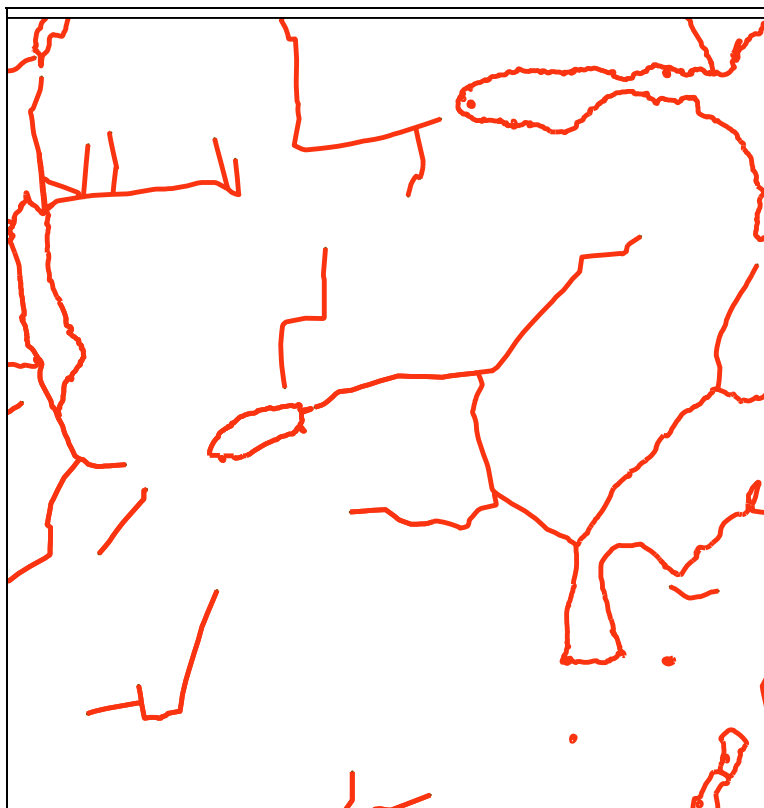
### Arbetsgång:

Beskrivningen utgår ifrån att programvaran ArcMap 9.3 används. Börja med att skapa ett GIS-skikt med Fastighetskartans hydrologilinjer (hl.shp) och marklinjer för vattenytor (ml.shp) enligt följande:

- 1..... Inhämta de shp-filer som ska ingå i studien, till GIS-projektet.
- 2..... Extrahera vattenytor ur my\_[rutnr] med hjälp av *Selection – Select by attributes*. Välj *layer* my\_[rutnr]. *Create a new selection – SELECT \*FROM my\_[rutnr] WHERE: "DETALJTYP" = 'VATTEN'* (listas med hjälp av *Get Unique Values*). Exportera valda polygoner till ett eget skikt genom att högerklicka på my\_[rutnr]. Välj *Data – Export Data*. Spara shape-filen som my\_vatten.shp i en personlig geodatabas.
- 3..... Kopiera in alla vattenytor från samtliga rutor i my\_vatten.shp. Ta bort de vattenytor som är mindre än 0,5 ha. Observera att ytor vid rutans kant kan vara mindre än 0,5 ha inom rutan, men tillhöra en större sjö eller ett bredare vattendrag. Dessa ska ingå i studien, och följaktligen inte rensas bort.
- 4..... Skapa en ny shp-fil genom att kopiera en av hl.shp-filerna. Döp den till hl\_vl\_5x5\_[regionnamn].shp.
- 5..... Kopiera in resterande hydrologilinjer från övriga hl.shp-filer i hl\_vl\_5x5\_[vattendistrikt].shp.
- 6..... Konvertera vattenytorna i my\_vatten.shp till linjeobjekt. Markera samtliga objekt och kopiera över dem till hl\_vl\_5x5\_[regionnamn].shp.

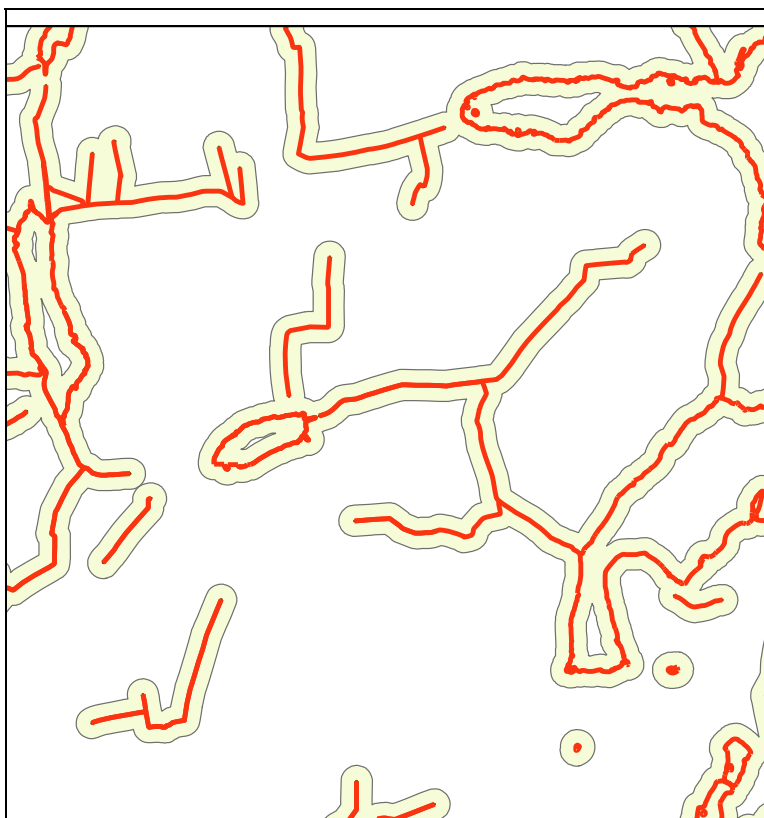


7..... I skiktet hl\_vl\_5x5[regionnamn].shp finns nu samtliga strandlinjer som ska ligga till grund för skapandet av ett strandzonsskikt (figur 1). Innan det kan göras ska strandlinjernas lägesnoggrannhet kontrolleras. Inled med att tilldela strandlinjerna höjddata från höjddatabasen med hjälp av ArcMap-verktyget *Interpolate Shape* som finns under *ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Functional Surface*. Välj de rasterfiler med höjddata som är aktuella för området.



Figur 1. Hydrologilinjor och strandlinjer inom en 5x5-km stor NILS-ruta. Linjerna är hämtade från Lantmäteriets Grundläggande Geografiska Data (GGD).

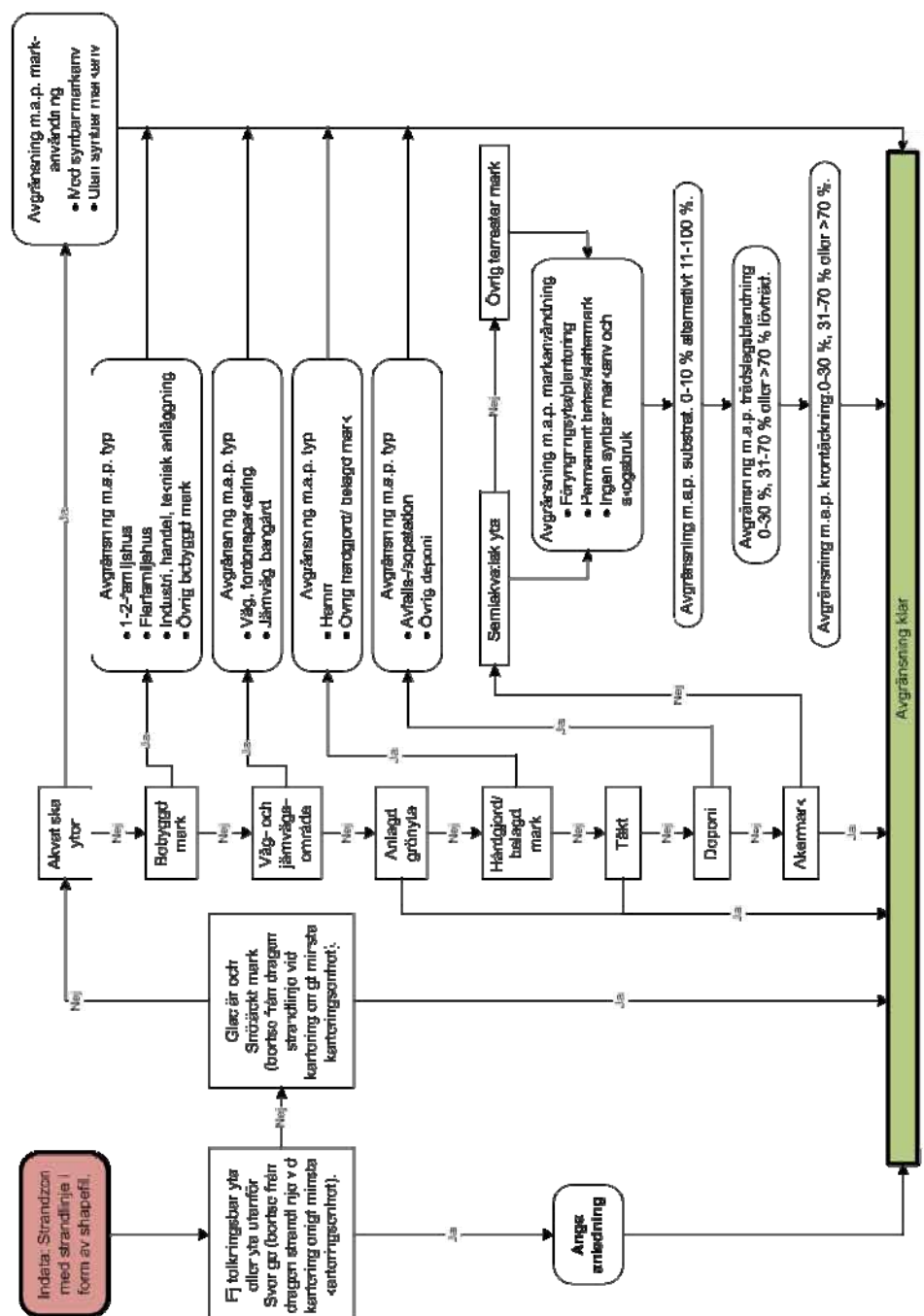
- 8..... Kontrollera strandlinjernas lägesnoggrannhet genom att studera deras läge i jämförelse med läget i flygbildernas stereomodeller. Om läget hos ett linje avviker mer än 10 m från stereomodellens läge, justeras eller nykarteras den. Linjer där det tydligt framgår i stereomodellen att de är diken raderas från skiktet. Vattendrag och strandlinjer som saknas i skiktet nykarteras.
- 9..... Slutligen ska linjeobjekten i hl\_vl\_5x5\_[regionnamn].shp buffras så att strandzonerna får sina avgränsningar (figur 2).



Figur 2. Buffrade strandzoner runt hydrologilinjer och strandlinjer inom en 5x5 km stor NILS-ruta. Linjerna är hämtade från Lantmäteriets Grundläggande Geografiska Data (GGD).

## Bilaga 3

Nedanstående flödesschema beskriver arbetsgången för själva flygbildsinventeringen inom sötvattenstrandzonen.



## Bilaga 4

*Tabell 1. Arealen strandzon i 5x5-kmrutan per hektar i Stockholms, Södermanlands och Örebro län.*

| Ruta ID | Sjöstrandzon<br>(ha) | Vattendragstrandzon<br>(ha) | Sötvattenstrandzon<br>(ha) |
|---------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 185     | 257                  | 495                         | 752                        |
| 186     | 0                    | 451                         | 451                        |
| 194     | 58                   | 420                         | 478                        |
| 195     | 326                  | 432                         | 758                        |
| 196     | 538                  | 620                         | 1158                       |
| 197     | 554                  | 397                         | 951                        |
| 198     | 328                  | 501                         | 829                        |
| 199     | 182                  | 522                         | 703                        |
| 200     | 39                   | 161                         | 200                        |
| 206     | 142                  | 505                         | 648                        |
| 207     | 30                   | 542                         | 573                        |
| 208     | 44                   | 356                         | 399                        |
| 209     | 16                   | 370                         | 386                        |
| 210     | 335                  | 569                         | 904                        |
| 211     | 353                  | 620                         | 973                        |
| 212     | 554                  | 459                         | 1013                       |
| 213     | 434                  | 213                         | 647                        |
| 214     | 91                   | 582                         | 673                        |
| 222     | 151                  | 799                         | 950                        |
| 223     | 7                    | 1036                        | 1043                       |
| 224     | 56                   | 512                         | 568                        |
| 226     | 0                    | 262                         | 262                        |
| 227     | 0                    | 333                         | 333                        |
| 228     | 11                   | 0                           | 11                         |
| 229     | 12                   | 111                         | 123                        |
| 230     | 29                   | 103                         | 133                        |
| 239     | 652                  | 307                         | 959                        |
| 240     | 81                   | 616                         | 696                        |
| 246     | 7                    | 293                         | 300                        |
| 247     | 14                   | 681                         | 695                        |
| 256     | 225                  | 697                         | 922                        |

|                                    |             |              |              |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 263                                | 269         | 487          | 756          |
| 264                                | 142         | 472          | 614          |
| 279                                | 46          | 837          | 883          |
| <b>Summa (ha)</b>                  | <b>5983</b> | <b>15763</b> | <b>21745</b> |
| <b>Antal rutor</b>                 | <b>34</b>   | <b>34</b>    | <b>34</b>    |
| <b>Skattad andel strandzon (%)</b> | <b>7,0</b>  | <b>18,5</b>  | <b>25,6</b>  |
| <b>Relativt medelfel (%)</b>       | <b>18,8</b> | <b>8,0</b>   | <b>8,0</b>   |

Tabell 2. Arealen strandzon i 5x5-kmrutan per hektar i NÖVD.

| Ruta ID | Sjöstrandzon (ha) | Vattendragsstrandzon (ha) | Sötvattenstrandzon (ha) |
|---------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| 184     | 41                | 35                        | 76                      |
| 185     | 257               | 547                       | 804                     |
| 186     | 0                 | 512                       | 512                     |
| 187     | 0                 | 42                        | 42                      |
| 194     | 60                | 445                       | 505                     |
| 195     | 8                 | 0                         | 8                       |
| 196     | 536               | 663                       | 1199                    |
| 197     | 550               | 480                       | 1030                    |
| 198     | 326               | 568                       | 894                     |
| 199     | 182               | 596                       | 778                     |
| 200     | 42                | 174                       | 216                     |
| 206     | 147               | 562                       | 709                     |
| 207     | 28                | 722                       | 749                     |
| 208     | 453               | 479                       | 932                     |
| 209     | 72                | 405                       | 477                     |
| 210     | 335               | 634                       | 970                     |
| 211     | 356               | 629                       | 985                     |
| 212     | 554               | 505                       | 1059                    |
| 213     | 431               | 264                       | 695                     |
| 214     | 91                | 632                       | 723                     |
| 222     | 0                 | 144                       | 144                     |
| 223     | 3                 | 1041                      | 1044                    |
| 224     | 34                | 752                       | 785                     |
| 225     | 9                 | 801                       | 810                     |
| 226     | 66                | 490                       | 556                     |
| 227     | 97                | 353                       | 450                     |
| 228     | 385               | 9                         | 394                     |
| 229     | 280               | 129                       | 408                     |
| 230     | 50                | 130                       | 180                     |

|                                    |             |              |              |
|------------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 240                                | 81          | 675          | 756          |
| 241                                | 690         | 539          | 1229         |
| 242                                | 50          | 587          | 637          |
| 243                                | 0           | 426          | 426          |
| 244                                | 13          | 206          | 219          |
| 245                                | 283         | 330          | 613          |
| 246                                | 159         | 365          | 524          |
| 247                                | 9           | 792          | 801          |
| 248                                | 79          | 168          | 247          |
| 256                                | 217         | 796          | 1013         |
| 257                                | 244         | 608          | 852          |
| 258                                | 382         | 638          | 1020         |
| 259                                | 32          | 654          | 686          |
| 260                                | 27          | 684          | 710          |
| 261                                | 0           | 517          | 517          |
| 262                                | 0           | 381          | 381          |
| 263                                | 273         | 547          | 820          |
| 264                                | 98          | 620          | 718          |
| 271                                | 326         | 394          | 719          |
| 272                                | 183         | 814          | 997          |
| 273                                | 392         | 629          | 1021         |
| 275                                | 39          | 628          | 667          |
| 276                                | 86          | 573          | 659          |
| 277                                | 13          | 767          | 781          |
| 278                                | 204         | 447          | 651          |
| 279                                | 45          | 911          | 957          |
| 280                                | 57          | 124          | 180          |
| 281                                | 28          | 97           | 125          |
| 284                                | 0           | 592          | 592          |
| 285                                | 230         | 240          | 470          |
| 286                                | 2           | 412          | 414          |
| 299                                | 0           | 559          | 559          |
| <b>Summa (ha)</b>                  | <b>9636</b> | <b>29460</b> | <b>39096</b> |
| <b>Antal rutor</b>                 | <b>61</b>   | <b>61</b>    | <b>61</b>    |
| <b>Skattad andel strandzon (%)</b> | <b>6,3</b>  | <b>19,3</b>  | <b>25,6</b>  |
| <b>Relativt medelfel (%)</b>       | <b>14,2</b> | <b>6,4</b>   | <b>6,0</b>   |

Tabell 3. Arealen strandzon i 5x5-km-rutan per hektar i tre län. Arealen strandzon är uppdelat på tätort, tätortsnära och landsbygd

| Ruta ID                            | Sötvattenstrandzon (ha) |             |              |              |
|------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
|                                    | Tätort                  | Tätortsnära | Landsbygd    | totalt       |
| 185                                | 9                       | 546         | 197          | 752          |
| 186                                | 7                       | 347         | 97           | 451          |
| 194                                | 0                       | 0           | 478          | 478          |
| 195                                | 0                       | 0           | 758          | 758          |
| 196                                | 0                       | 0           | 1158         | 1158         |
| 197                                | 0                       | 0           | 951          | 951          |
| 198                                | 0                       | 0           | 829          | 829          |
| 199                                | 0                       | 0           | 703          | 703          |
| 200                                | 0                       | 132         | 68           | 200          |
| 206                                | 4                       | 196         | 447          | 648          |
| 207                                | 6                       | 383         | 183          | 573          |
| 208                                | 0                       | 0           | 399          | 399          |
| 209                                | 0                       | 0           | 386          | 386          |
| 210                                | 3                       | 169         | 732          | 904          |
| 211                                | 0                       | 0           | 973          | 973          |
| 212                                | 0                       | 0           | 1013         | 1013         |
| 213                                | 84                      | 540         | 23           | 647          |
| 214                                | 1                       | 375         | 297          | 673          |
| 222                                | 0                       | 0           | 950          | 950          |
| 223                                | 0                       | 0           | 1043         | 1043         |
| 224                                | 0                       | 151         | 417          | 568          |
| 226                                | 76                      | 186         | 0            | 262          |
| 227                                | 0                       | 0           | 333          | 333          |
| 228                                | 0                       | 0           | 11           | 11           |
| 229                                | 32                      | 88          | 2            | 123          |
| 230                                | 0                       | 0           | 133          | 133          |
| 239                                | 0                       | 0           | 959          | 959          |
| 240                                | 0                       | 0           | 696          | 696          |
| 246                                | 5                       | 295         | 0            | 300          |
| 247                                | 0                       | 0           | 695          | 695          |
| 256                                | 0                       | 0           | 922          | 922          |
| 263                                | 0                       | 0           | 756          | 756          |
| 264                                | 2                       | 241         | 371          | 614          |
| 279                                | 0                       | 0           | 883          | 883          |
| <b>Summa (ha)</b>                  | <b>230</b>              | <b>3650</b> | <b>17865</b> | <b>21745</b> |
| <b>Antal rutor</b>                 | <b>34</b>               | <b>34</b>   | <b>34</b>    | <b>34</b>    |
| <b>Skattad andel strandzon (%)</b> | <b>0,3</b>              | <b>4,3</b>  | <b>21,0</b>  | <b>25,6</b>  |
| <b>Relativt medelfel (%)</b>       | <b>49,5</b>             | <b>26,4</b> | <b>12,1</b>  | <b>8,0</b>   |

Tabell 4. Arealen strandzon i 5x5-kmrutan per hektar i NÖVD. Arealen strandzon är uppdelat på tätort, tätortsnära och landsbygd

| Ruta ID | Sötvattenstrandzon (ha) |             |           |        |
|---------|-------------------------|-------------|-----------|--------|
|         | Tätort                  | Tätortsnära | Landsbygd | totalt |
| 184     |                         | 0           | 0         | 76     |
| 185     |                         | 9           | 584       | 210    |
| 186     |                         | 22          | 415       | 75     |
| 187     |                         | 0           | 0         | 42     |
| 194     |                         | 0           | 33        | 472    |
| 195     |                         | 0           | 0         | 8      |
| 196     |                         | 0           | 0         | 1199   |
| 197     |                         | 0           | 0         | 1030   |
| 198     |                         | 0           | 0         | 894    |
| 199     |                         | 0           | 30        | 748    |
| 200     |                         | 0           | 143       | 72     |
| 206     |                         | 5           | 357       | 347    |
| 207     |                         | 9           | 514       | 226    |
| 208     |                         | 0           | 170       | 762    |
| 209     |                         | 0           | 29        | 448    |
| 210     |                         | 3           | 224       | 743    |
| 211     |                         | 0           | 0         | 985    |
| 212     |                         | 0           | 70        | 989    |
| 213     |                         | 89          | 579       | 28     |
| 214     |                         | 5           | 426       | 292    |
| 222     |                         | 0           | 0         | 144    |
| 223     |                         | 0           | 0         | 1044   |
| 224     |                         | 2           | 308       | 475    |
| 225     |                         | 1           | 201       | 609    |
| 226     |                         | 221         | 334       | 0      |
| 227     |                         | 0           | 0         | 450    |
| 228     |                         | 0           | 0         | 394    |
| 229     |                         | 68          | 329       | 12     |
| 230     |                         | 0           | 5         | 176    |
| 240     |                         | 0           | 166       | 591    |
| 241     |                         | 0           | 0         | 1229   |
| 242     |                         | 0           | 0         | 637    |
| 243     |                         | 64          | 277       | 85     |
| 244     |                         | 0           | 81        | 138    |
| 245     |                         | 4           | 227       | 382    |
| 246     |                         | 8           | 500       | 16     |
| 247     |                         | 0           | 0         | 801    |



|                                    |             |             |              |              |
|------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 248                                | 0           | 24          | 223          | 247          |
| 256                                | 0           | 29          | 985          | 1013         |
| 257                                | 0           | 67          | 785          | 852          |
| 258                                | 69          | 472         | 479          | 1020         |
| 259                                | 8           | 376         | 302          | 686          |
| 260                                | 0           | 0           | 710          | 710          |
| 261                                | 0           | 88          | 430          | 517          |
| 262                                | 3           | 171         | 208          | 381          |
| 263                                | 0           | 75          | 745          | 820          |
| 264                                | 5           | 262         | 451          | 718          |
| 271                                | 0           | 0           | 719          | 719          |
| 272                                | 0           | 10          | 987          | 997          |
| 273                                | 0           | 93          | 928          | 1021         |
| 275                                | 0           | 0           | 667          | 667          |
| 276                                | 0           | 0           | 659          | 659          |
| 277                                | 0           | 17          | 764          | 781          |
| 278                                | 0           | 0           | 651          | 651          |
| 279                                | 0           | 0           | 957          | 957          |
| 280                                | 0           | 0           | 180          | 180          |
| 281                                | 0           | 0           | 125          | 125          |
| 284                                | 0           | 0           | 592          | 592          |
| 285                                | 0           | 0           | 470          | 470          |
| 286                                | 6           | 351         | 56           | 414          |
| 299                                | 0           | 0           | 559          | 559          |
| <b>Summa (ha)</b>                  | <b>601</b>  | <b>8034</b> | <b>30461</b> | <b>39096</b> |
| <b>Antal rutor</b>                 | <b>61</b>   | <b>61</b>   | <b>61</b>    | <b>61</b>    |
| <b>Skattad andel strandzon (%)</b> | <b>0,4</b>  | <b>5,3</b>  | <b>20,0</b>  | <b>25,6</b>  |
| <b>Relativt medelfel (%)</b>       | <b>42,9</b> | <b>17,1</b> | <b>8,9</b>   | <b>6,0</b>   |

Tabell 5. Snittarealen strandzon av varje markslagsklass i 1x1km-rutan av de tolkade rutorna inom Norra Östersjöns vattendistrikt.

| Markslagsklass                                                  | Area (ha) | Area*25 (ha) |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Akvatisk yta utan synbar markanvändning                         | 5,2       | 128,9        |
| Akvatisk yta, damm/magasin                                      | 0,5       | 13,1         |
| Akvatisk yta, hamn                                              | 0,0       | 0,0          |
| Akvatisk yta, övrig markanvändning                              | 0,1       | 1,8          |
| Semiakvatisk mark utan synbar markanvändning                    | 3,8       | 95,0         |
| Semiakvatisk mark med synbar markanvändning                     | 0,1       | 1,4          |
| Bebyggd mark, 1-2-familjshus                                    | 0,5       | 13,3         |
| Bebyggd mark, flerfamiljshus                                    | 0,0       | 0,0          |
| Bebyggd mark, industriverksamhet, handel och teknisk anläggning | 0,0       | 0,0          |
| Övrig bebyggd mark                                              | 0,0       | 0,1          |
| Väg, fordonsparkering                                           | 0,3       | 7,1          |
| Järnväg, bangård                                                | 0,0       | 0,0          |
| Anlagd grönyta                                                  | 0,0       | 0,9          |
| Hårdgjord/belagd mark, hamn                                     | 0,0       | 0,0          |
| Övrig hårdgjord/belagd mark                                     | 0,0       | 0,2          |
| Täkt                                                            | 0,0       | 0,5          |
| Avfalls-/sopstation                                             | 0,0       | 0,0          |
| Övrig deponi                                                    | 0,0       | 0,0          |
| Jordbruksmark, åkermark                                         | 4,3       | 108,4        |
| Jordbruksmark, permanent betes-/slåttermark                     | 1,2       | 29,7         |
| Jordbruksmark, övrig markanvändning                             | 0,0       | 0,7          |
| Barrskog                                                        | 9,2       | 229,4        |
| Lövskog                                                         | 3,3       | 81,9         |
| Blandskog                                                       | 3,3       | 83,3         |
| Föryngringshugget/plantskog                                     | 0,7       | 18,3         |
| Igenväxningsmark                                                | 0,0       | 0,0          |
| Övrig terrester mark                                            | 3,3       | 82,2         |
| Glaciär eller snötäckt mark                                     | 0,0       | 0,0          |
| Ej tolkningsbar                                                 | 0,0       | 0,0          |

## Bilaga 5

Variansen räknas ut med siffrorna från Mälarstudien (Länsstyrelsen i Stockholms län et al 2008). Upplägget på den studien är något annorlunda än vår. Det medför att variansen blir mindre än i den här studien. Studien från Mälaren var baserad på 8 områden, samtliga större än 5x5 km, som inventeras med avseende på exploatering (bryggor, som indikera exploatering). En procentuell förändring räknades fram för varje område (se tabell 11). Den procentuella förändringen multiplicerades med en hel NILS-rutans areal, 2500 ha. Det ger en högre varians än om den procentuella förändringen bara multiplicerades med strandzonen i en ruta (ungefär 25 % av den totala arealen), men eftersom detta resonemang bara syftar till att ge en grov uppskattning om hur stor en klass minst bör vara för att kunna användas, fungerar det med en mer ”sträng” varians.

*Tabell 1. Resultat från Indikatormetoden Mälaren, förändring per studieområde i procent till höger. Mittenkolumnen visar den procentuella förändringen omräknat till 5x5-km rutan, 2500 ha gånger den procentuella förändringen.*

| Område | $x_i$ = förändringen hos ruta i (ha) | $y_i$ = förändringen hos ruta i (%) |
|--------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1      | 4 ha                                 | (0,16 % förändring i området)       |
| 2      | 3,75 ha                              | (0,15 % förändring i området)       |
| 3      | 5,25 ha                              | (0,21 % förändring i området)       |
| 4      | 11 ha                                | (0,44 % förändring i området)       |
| 5      | 5 ha                                 | (0,20 % förändring i området)       |
| 6      | 6,5 ha                               | (0,26 % förändring i området)       |
| 7      | 3 ha                                 | (0,12 % förändring i området)       |
| 8      | 2,5 ha                               | (0,10 % förändring i området)       |

$m$  = antal rutor = 8

$\mu$  = area av en klass per NILS-ruta i snitt (ha) = okänt

$\delta$  = relativa förändringen i snitt per ruta (%)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = 0,205 \text{ %/(ruta och år)}$

Eftersom NILS återinventerar vart 5:e år blir den relativa förändringen  $1,00205^5 = 1,029 \text{ %}$ ,  $\delta = 0,01029$ .

Variansen för Mälarstudien blir då:

$$\bar{x} = \text{medelvärde av förändringen } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 5,125 \text{ ha/(ruta år)} = \delta\mu$$

Medelförändringen är lika med den relativa förändringen gånger arean av en klass per NILS-ruta i snitt.

$$\sigma^2 = \text{variansen } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)} = 7,285714$$

$$\text{Vi kan då anta att } \sigma^2 = \sigma_{\delta}^2 \approx \frac{7,285}{5,125} * \delta\mu \approx 1,4\delta\mu$$

Troligtvis är variansen större i NÖVD än i Mälarstudien (kanske det dubbla). Orsaken är att det finns rutor med nästan ingen strandzon alls och därmed heller troligtvis ingen förändring.

Vi sätter  $\sigma^2 = c * \delta\mu$  där alltså är minst  $c=1,4$ .

Styrkan beräknas genom att göra en signifikansanalys. Först formuleras en nollhypotes (kallas  $H_0$ ) som säger att förändringen (exploateringen) är lika med noll. Denna nollhypotes ställs mot en alternativ hypotes (kallas  $H_1$ ) som säger att det finns en förändring (förändringen är skild från noll).

Därefter beräknas sannolikheten att förkasta  $H_0$ , **alltså att det verkligen föreligger en förändring.**

Variabler och uträkningar

$x_i$  = förändringen hos ruta  $i$

$$\bar{x} = \text{medelvärde av förändringen över alla rutor } (\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i)$$

$$\sigma^2 = \text{variansen } (\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)})$$

$n$  = antal rutor

$\mu$  = area av en klass per NILS-ruta i snitt (ha)

$H_0$  = ingen förändring

$H_1$  = med förändring

Testvariabeln är  $Z = \frac{\bar{x}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$

(medel värdet av förändringen delat med variansen av förändringen)

Eftersom det är ett stort antal rutor (n) kan normalfördelningen användas. Nollhypotesen förkastas om  $|Z| > 1,96$ . Talet 1.96 står för antalet standardavvikelser som innebär att 95 % av materialet ingår. Kan man nöja sig med en lägre ”styrka” på resultatet går det att upptäcka mindre förändringar. Vi betraktar nu sannolikheten att förkasta  $H_0$  om det verkligen föreligger en förändring. Sannolikheten betecknas  $P$  och beräknas  $P(|Z| > 1.96, \text{ givet } \bar{x} \neq 0 \text{ att en förändring har skett})$ . Sannolikheten beror på hur mycket  $\delta$  avviker från 0. Om avvikelser i genomsnitt i populationen är  $\delta\mu$  (medelförändringen gånger arean av en klass i medel) och om vi sätter

$$\sigma^2 = c * \delta\mu \text{ så är denna sannolikhet } 1 - P(-1.96 - \sqrt{\frac{n\delta\mu}{c}} \leq Z \leq 1.96 - \sqrt{\frac{n\delta\mu}{c}})$$

Där  $Z$  är normalfördelad

$$\frac{\bar{x}}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}} = \frac{\delta\mu}{\sqrt{\frac{c\delta\mu}{n}}} = \delta\mu \sqrt{\frac{n}{c\delta\mu}} = \sqrt{\frac{\delta^2 \mu^2 n}{c\delta\mu}} = \sqrt{\frac{\delta\mu n}{c}}$$

Om sannolikheten ska vara rätt stor (och  $\delta > 0$  som antagits) så är detta approximativt  $1 - P(Z \leq 1.96 - \sqrt{\frac{n\delta\mu}{c}})$  eftersom förändringen (exploateringen) inte antas gå tillbaka.

Beroende på vilken sannolikhet man nöjer sig med kommer det att påverka storleken av minsta snittareal av klassen.

| Sannolikheten (%) | Värden på uttrycket $1.96 - \sqrt{\frac{n\delta\mu}{c}}$ |
|-------------------|----------------------------------------------------------|
| 90                | -1,282                                                   |
| 80                | -0,842                                                   |
| 70                | -0,524                                                   |
| 60                | -0,253                                                   |
| 50                | 0                                                        |

$$n = 71$$

$$c = 1,4$$

$$\delta = 0,01029 \text{ (5 år)}$$

Kräver det följande  $\mu$  -värde (ha per ruta i snitt) för styrkan:

| Styrka | $\mu$ (avrundat) |
|--------|------------------|
| 90 %   | 20               |
| 80 %   | 15               |
| 70 %   | 12               |
| 60 %   | 9                |

Med  $c = 2,8$  (dubbling) fås värdena, vilket verkar mer troligt eftersom det finns rutor som inte har något vatten över huvud taget och de kan komma att öka variansen avsevärt.

| Styrka | $\mu$ (avrundat) |
|--------|------------------|
| 90 %   | 40               |
| 80 %   | 28               |
| 70 %   | 22               |
| 60 %   | 19               |

Någonstans kring 30-60 ha i snitt per ruta verkar ge en rimlig styrka, med hänsyn till att vi tror att våra indata är lite för ”snälla” (se bilaga 5 för uträkningarna).

# Länsstyrelsens rapportserie

---

## Utkomna rapporter under 2011

1. Nya bostäder i Stockholms skärgård – aktuella bostadsprojekt 2011, *avdelningen för social utveckling*
2. Klimatförändringar och Mälaren ur ett vatten- och naturmiljöperspektiv, *avdelningen för samhällsskydd och beredskap*
3. På rätt väg? – Regional strategi för jämställdhet i Stockholms län 2008-2013, *avdelningen för tillväxt*
4. Tillsyn av bostadsstiftelser – granskning av 41 bostadsstiftelser 2010-2011, *avdelningen för rättsliga frågor*
5. Landsbygden i Stockholms län – en sammanställning i siffror, *avdelningen för landsbygd*
6. Skyddat boende för våldsutsatta personer – delrapport av en nationell kartläggning, *avdelningen för social utveckling*
7. SOL-projektet – resultat och effekter – en översikt, *avdelningen för tillväxt*
8. Länsstyrelsens medverkan i rullande översiktsplanering, *avdelningen för planfrågor*
9. Riktlinjer för bostadsförsörjning med koppling till rullande översiktsplanering, *avdelningen för social utveckling*
10. En dörr in – flera vägar ut – en studie av ungdomsarbetslösheten i Stockholmsregionen, *avdelningen för tillväxt*
11. Bottenfauna i Stockholms län 2010 – en undersökning av åtta lokaler i rinnande vatten och fyra lokaler i sjölitoral, *avdelningen för miljö*
12. Kiselalger i vattendrag i Norra Östersjöns vattendistrikt 2010, *avdelningen för miljö*
13. Bostadsmarknadsenkäten Stockholms län 2011, *avdelningen för social utveckling*
14. Övervakning av strandexploatering längs sötvattenstränder – metodutveckling 2010, *avdelningen för miljö*





Rapporten beskriver en utveckling av den nationella miljöövervakningsmetodiken NILS (*Nationell inventering av landskapet i Sverige*) i syfte att följa exploatering och annan markanvändning längs med sötvattenstränder. Resultatet visar att NILS-metodikens flygbildsinventeringar till viss del kan användas för att kostnadseffektivt övervaka utvecklingen vid sötvattenstränder på regional nivå. Arbetet har utförts under år 2009 och 2010 på Länsstyrelsen i Stockholms län och SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.

För mer information kontakta  
avdelningen för miljö  
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)  
Rapporten finns som pdf på vår webbplats

ISBN 978-91-7281-431-8

Adress  
Länsstyrelsen i Stockholms län  
Hantverkargatan 29  
Box 22 067  
104 22 Stockholm  
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)  
[www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)