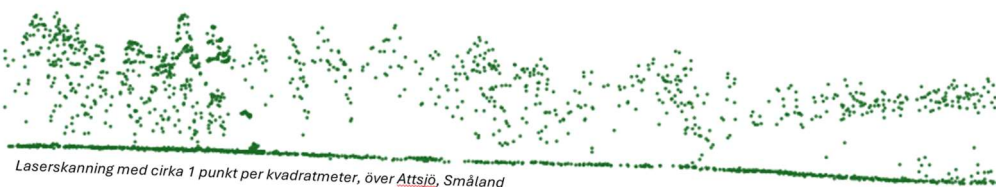
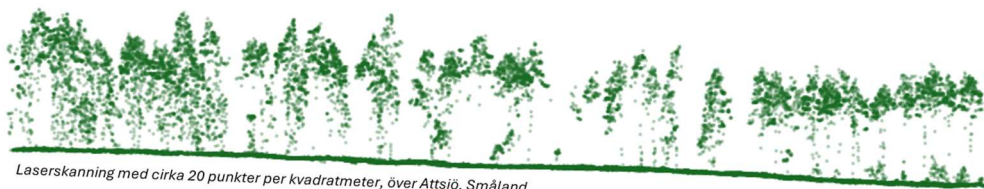


## SLUTRAPPORT

# Förstudie om laserskanning med 20 punkter per kvadratmeter i Småland och på Öland

2026-05-29



**Projektbeställare**

Region Jönköpings län  
Region Kronobergs län  
Region Kalmar Län  
Tillväxtverket

**Projektledare**

Liselott Nilsson, Skogsstyrelsen

**Projektgrupp**

Liselott Nilsson, Skogsstyrelsen  
Patrik André, Skogsstyrelsen  
Jens Rågvall, Skogsstyrelsen  
Johan Alkerstedt, Skogsstyrelsen  
Johan Fransson, Linnéuniversitetet

## Förord

Denna förstudie har genomförts på initiativ av Region Jönköpings län, Region Kronoberg, Region Kalmar län och Tillväxtverket i samverkan med RISE och Linnéuniversitetet.

Vi vill rikta ett stort tack till alla kommuner, myndigheter, företag, forskare och organisationer som deltagit i arbetet och bidragit genom dialoger, workshops, intervjuer och enkäter. Förstudien hade inte varit möjlig att genomföra utan ert engagemang och bidrag.

Vi vill också rikta ett särskilt tack till Johan Holmgren (Sveriges Lantbruksuniversitet) och Benjamin Powley (Linnéuniversitetet) för värdefulla bidrag till förstudien genom analyser och exempel som illustrerat skillnader i resultat och användningsmöjligheter mellan laserskanning med cirka 1 respektive 20 punkter per kvadratmeter.

*Not: Rapportens analyser, bedömningar och sakinhåll har tagits fram och kvalitetssäkrats av projektgruppen samt medverkande aktörer. Delar av rapportens språkliga bearbetning och strukturering har genomförts med stöd av AI-baserade språkverktyg.*

## Sammanfattning

Denna förstudie har haft som syfte att analysera nyttor, kostnader, risker och genomförbarhet för en framtida nationell flygburen laserskanning med hög upplösning (cirka 20 punkter per kvadratmeter) och regelbunden uppdatering. Studien har genomförts med utgångspunkt i ett regionalt perspektiv med särskilt fokus på Småland och skogssektorn, men resultaten visar samtidigt att nyttorna med högupplösta och återkommande laserdata är betydligt större och berör stora delar av samhällets digitala utveckling och informationsförsörjning.

Främst gynnas datadrivna arbetssätt och AI-användning inom geografisk verksamhet. De sektorer som framträder är samhällsbyggnad, infrastruktur, samhällsskydd, klimatanpassning, miljö, energisystem, offentlig förvaltning och areella näringar.

Skogssektorn har använts som ett fördjupat tillämpningsområde eftersom sektorn redan idag är en avancerad användare av nationell laserskanning och tydligt illustrerar potentialen i högupplösta och återkommande geodata. Förstudien visar att högre punkttäthet och återkommande datainsamling möjliggör nya analysnivåer, datadrivna arbetssätt och AI-baserade analyser inom bland annat skoglig planering, naturvård, samhällsplanering, klimatanpassning, riskhantering och miljöanalys.

Högupplösta data från laserskanning kan få stor betydelse för innovation, digitalisering och utveckling av nya datadrivna tjänster inom både offentlig sektor och näringsliv. Särskilt viktigt bedöms detta vara för små och medelstora företag och organisationer, där tillgång till gemensamma nationella data kan minska behovet av egna kostsamma datainsamlingar och skapa bättre förutsättningar för utveckling av AI-baserade tjänster, automatiserade analysflöden och nya digitala produkter.

Samtidigt visar analysen att regionala initiativ, såsom i Småland, kan spela en viktig roll som drivande miljöer för utveckling, innovation och konkret nyttorealisering. Regionen har även, genom sin entreprenörskultur och sin starka koppling till skogsbruk, träindustri och bioekonomi, goda förutsättningar att stärka konkurrenskraften och fungera som en drivande region för utveckling och tillämpning av framtida datadrivna arbetssätt baserade på högupplösta geodata. För många småländska kommuner och företag kan nationellt tillgängliga och standardiserade geodata dessutom skapa bättre förutsättningar för digitalisering, AI-användning och utveckling av nya tjänster utan behov av omfattande egna investeringar i datainsamling och teknisk infrastruktur. Detta kan bidra till mer likvärdiga förutsättningar för innovation och datadriven utveckling även i mindre kommuner och företag.

Förstudien identifierar samtidigt ett antal utmaningar kopplade till juridik, informationssäkerhet, teknisk infrastruktur och långsiktig finansiering. Sammantaget bedöms dessa frågor vara hanterbara, men de förutsätter samordning och fortsatt arbete inom ramen för ett framtida genomförande. När det gäller juridik och informationssäkerhet finns etablerade regelverk och processer för hantering av geografisk information att bygga vidare på. Det är först vid en säkerhetsskyddad upphandling som frågor om öppenhet, lagring och tillhandahållande av data fullt ut kan besvaras.

Många av de identifierade nyttorna är beroende av hur data kan tillgängliggöras, standardiseras och integreras i olika analys- och verksamhetsmiljöer. Framtida användning bedöms i ökande grad bygga på API-baserade tjänster, automatiserade dataflöden och interoperabla system snarare än traditionell manuell datahantering. För en långsiktig nyttorealiserings föreslås därför att satsningar sker på en nationellt sammanhängande lösning för lagring, förvaltning, standardisering och tillhandahållande av både rådata och förädlade produkter. Detta eftersom nationellt samordnade lösningar kan skapa bättre förutsättningar för standardiserade format, gemensamma specifikationer, interoperabilitet och utveckling av jämförbara produkter och tjänster samtidigt som behovet av parallella lösningar hos enskilda aktörer minskar.

Det finns flera möjliga finansieringslösningar. Den modell som föreslås bygger på en nationell offentlig huvudfinansiering, med eller utan samfinansiering från regioner eller näringsliv. Detta då nyttorna får genomslag inom flera sektorer och för många aktörer. En viktig slutsats är att finansieringen behöver omfatta hela livscykeln för data. Själva laserskanningen kan i stor utsträckning betraktas som en investering med i huvudsak fasta kostnader, medan bearbetning, lagring, teknisk drift, informationssäkerhet, tillhandahållande och långsiktig förvaltning medför löpande och långsiktiga åtaganden i form av löpande kostnader. Många av nyttorna uppstår först över tid, vilket gör långsiktiga och stabila finansieringsmodeller särskilt viktiga.

Sammantaget visar förstudien att högupplöst och återkommande laserskanning framstår som strategiskt viktig för både regional och nationell utveckling. Den starkaste motiveringen ligger inte enbart i förbättrad datakvalitet, utan i möjligheten att skapa en gemensam och långsiktig grund för digitalisering, AI, innovation och datadriven samhällsutveckling inom både offentlig sektor och näringsliv.

Slutligen bör förstudien betraktas som ett strategiskt underlag för fortsatt samverkan och vidare arbete kring framtida högupplöst och återkommande laserskanning i Sverige. Ett första steg föreslås vara att genomföra en pilotstudie i Småland för att praktiskt pröva och vidare analysera frågor kopplade till organisation, insamling, bearbetning, lagring, teknisk drift, tillhandahållande, informationssäkerhet och långsiktig nyttorealiserings. Pilotstudien kan därmed bidra till att skapa praktiska erfarenheter av frågor kopplade till en eventuell säkerhetsskyddad upphandling och vilka konsekvenser olika vägval kan få för användbarhet, tillgänglighet och kostnader.

---

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Bakgrund och behov .....</b>	<b>8</b>
1.1	Nuläge och begränsningar .....	8
1.2	Målgrupper och användare .....	9
1.3	Behov .....	9
1.4	Internationell utblick.....	10
1.5	Konceptuell modell för nationell geodataförsörjning.....	11
<b>2</b>	<b>Metod och genomförande .....</b>	<b>12</b>
2.1	Förstudiens syfte och upplägg .....	12
2.2	Underlag och arbetsmetoder .....	12
2.3	Analys och avgränsningar.....	13
<b>3</b>	<b>Resultat och analys.....</b>	<b>14</b>
3.1	Nyttoanalys .....	14
3.2	Genomförbarhet .....	20
<b>4</b>	<b>Övergripande slutsatser.....</b>	<b>27</b>
4.1	Strategisk betydelse och samhällsnytta.....	27
4.2	Nationell samordning och genomförbarhet .....	28
4.3	Teknik, tillgängliggörande och digital infrastruktur.....	29
4.4	Finansiering och långsiktig förvaltning .....	30
<b>5</b>	<b>Rekommendationer .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Bilagor .....</b>	<b>31</b>

## Begrepp

**API:** Programmeringsgränssnitt som möjliggör automatiserad åtkomst till data och tjänster mellan olika system.

**AI (artificiell intelligens):** Teknik för att analysera data, identifiera mönster och automatisera beslutsstöd och analyser.

**Datadrivna arbetsätt:** Arbetsätt där analyser, beslut och processer i hög grad baseras på digitala data och automatiserade analyser.

**Digital tvilling:** Digital representation av verkliga objekt, miljöer eller processer som används för analys, simulering och uppföljning.

**Flygburen laserskanning:** Insamling av geografisk information från flygplan genom lasersensorer som mäter avstånd till mark och objekt.

**Geodata:** Digital information med geografisk koppling, exempelvis kartor, höjddata och laserdata.

**Geodataplattform:** Teknisk infrastruktur för lagring, standardisering och tillgängliggörande av geodata.

**Högupplöst laserskanning:** Laserskanning med hög punkttäthet, i denna förstudie cirka 20 punkter per kvadratmeter.

**Interoperabilitet:** Förmåga hos olika system och datamängder att fungera tillsammans och utbyta information.

**LAS/LAZ:** Standardiserade filformat för lagring av punktmolnsdata från laserskanning.

**Nationella geodataplattformen (NGP):** Lantmäteriets plattform för standardiserat tillgängliggörande av geodata genom API:er och nationella specifikationer.

**Omdrevtid:** Tidsintervall mellan återkommande datainsamlingar inom ett laserskanningsprogram.

**Punkttäthet:** Antal laserpunkter per kvadratmeter vid laserskanning.

**Punktmoln:** Den samlade mängden mätpunkter som skapas vid laserskanning.

**SUA (säkerhetsskyddad upphandling):** Upphandling där säkerhetsskyddsklassificerad information eller säkerhetskänslig verksamhet omfattas av särskilda krav

**SSA (säkerhetsskyddsavtal):** Avtal som reglerar säkerhetsskydd vid samarbete mellan organisationer.

# 1 Bakgrund och behov

## 1.1 Nuläge och begränsningar

Tillgången till högupplösta geodata blir allt viktigare för samhällets utveckling inom AI-baserade analyser, automatisering och datadrivna arbetssätt. Geodata används idag inom ett stort antal verksamheter där geografisk information utgör en central del av planering, analys, beslutsfattande och uppföljning. Detta gäller exempelvis samhällsbyggnad, infrastruktur, energi, klimatanpassning, miljöarbete, samhällsskydd och areella näringar.

Den nationella laserskanning<sup>1</sup> som idag genomförs i Sverige har under de senaste åren skapat betydande nyttor inom bland annat skoglig planering, samhällsbyggnad, kartläggning och miljöanalys. Särskilt stor betydelse har laserskanningen haft för utvecklingen av Skogliga grunddata<sup>2</sup>, som bidragit till ökad digitalisering och mer objektiva underlag inom skogsbruket.

Dagens nationella laserskanning genomförs dock med relativt låg punkttäthet, cirka en punkt per kvadratmeter, och med en omdrevstid på sju år. Detta har tidigare varit tillräckligt för tillämpningar på stora ytor som bestånds- och landskap, exempelvis skattningar av virkesförråd och trädhöjd. Samtidigt uttrycker allt fler aktörer att dagens detaljnivå och aktualitet innebär tydliga begränsningar för avancerade analyser och datadrivna arbetssätt. Ett mer detaljerat skogsbruk som till exempel hyggesfritt, kommer att fordra dataunderlag på trädnivå.

Behovet av mer detaljerade och aktuella data ökar också inom flera samhällssektorer där analyser av vegetation, markförhållanden, hydrologi, naturvärden och tredimensionella strukturer i stadsmiljö blir allt viktigare. Flera europeiska länder, se Figur 1, har redan övergått till tätare laserskanningar och betraktar dessa som en del av samhällets grundläggande dataförsörjning och infrastruktur.

För Småland är frågan särskilt relevant genom regionens starka koppling till skog, träindustri och bioekonomi där skogen utgör en viktig grund för sysselsättning, företagande och regional utveckling. Regionen kännetecknas av många små och medelstora företag kopplade till skog samt ett exportorienterat näringsliv där tillgång till bra data blir allt viktigare för konkurrenskraft och innovation.

Frågan om högupplöst och återkommande laserskanning handlar därmed inte enbart om förbättrad datakvalitet utan om samhällets långsiktiga förmåga att utveckla robusta och datadrivna arbetssätt inom offentlig sektor, forskning och näringsliv.

---

<sup>1</sup> Nationell geodatamängd från Lantmäteriet baserad på flygburen laserskanning för beskrivning av mark, vegetation och objekt i landskapet. [Laserdata skog hos Lantmäteriet](#)

<sup>2</sup> Nationell datamängd baserad på laserskanning av skog, vilken beskriver skogliga förhållanden. [Skogliga grunddata hos Skogsstyrelsen](#)

## 1.2 Målgrupper och användare

Laserdata används inom ett stort antal verksamheter och berör många olika aktörer, bland annat statliga myndigheter, kommuner, regioner, forskningsmiljöer, näringsliv och konsultföretag. Användningsområden finns exempelvis inom samhällsbyggnad, infrastruktur, energi, klimatanpassning, miljöarbete, samhällsskydd och areella näringar.

I förstudien används skogssektorn som ett fördjupat tillämpningsområde eftersom sektorn redan idag är en avancerad användare av laserdata från den nationella laserskanningen och tydligt illustrerar potentialen i högupplösta och återkommande laserdata.

Förstudien utgår också från ett bredare samhällsperspektiv där högupplösta geodata bedöms få ökande betydelse inom stora delar av samhället i takt med utvecklingen mot mer digitala och datadrivna arbetsätt.

## 1.3 Behov

Dialoger, workshops och tidigare analyser visar att behovet av mer högupplösta och återkommande laserdata samt förädlade produkter ökar inom stora delar av samhället.

Behovet är stort inom områden som samhällsplanering, klimatanpassning, infrastruktur och miljöarbete där mer detaljerade och aktuella data efterfrågas. Högupplösta laserdata är centrala vid analyser av översvänningsrisker, erosion, vegetation, markförhållanden, kulturmiljöer och tredimensionella strukturer i både stadsmiljöer och landskap.

Även inom skogssektorn finns behov av mer detaljerade analyser av skogsstruktur, tillväxt, markförhållanden och naturvärden. Detta kan skapa bättre förutsättningar för planering och uppföljning inom exempelvis skogsbruk, naturvård och klimatanpassning.

En stor utmaning idag är att tillgången till högupplösta laserdata varierar mellan olika geografiska områden och aktörer. Vissa kommuner, företag och organisationer har möjlighet att genomföra egna datainsamlingar medan andra saknar motsvarande resurser. Detta skapar ojämlika förutsättningar för analys, planering och användning inom offentlig sektor och regional utveckling. Det finns därför behov av nationellt sammanhängande och jämförbara data med gemensam upplösning, format och specifikation.

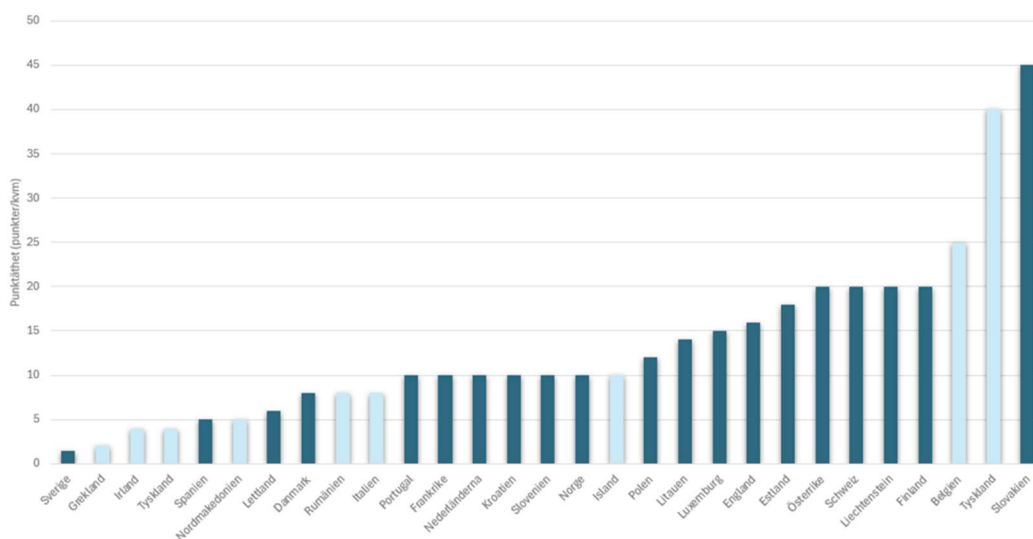
Det finns också behov av regelbundna uppdateringar för att säkerställa att data är aktuella. En enstaka laserskanning ger en ögonblicksbild medan återkommande datainsamling möjliggör uppbyggnad av tidsserier samt analyser av förändringar över tid och olika typer av scenarioanalyser.

Mot denna bakgrund finns ett samlat behov av att analysera förutsättningarna för nationell laserskanning med högre upplösning och tätare uppdatering där både nyttor, kostnader och risker beaktas ur ett brett samhällsperspektiv.

## 1.4 Internationell utblick

Flera europeiska länder har under de senaste decennierna etablerat nationella program för flygburen laserskanning. Programmen varierar dock mellan olika länder avseende punkttäthet, uppdateringsfrekvens och hur datakvalitet definieras och redovisas.

Internationella jämförelser, bland annat från rapporten *Point Cloud Dialects in Europe*<sup>3</sup>, visar att nationella laserskanningsprogram i Europa idag ofta ligger inom intervallet cirka 5–20 punkter per kvadratmeter. Den svenska nationella laserskanningen, vilken idag ligger på cirka 1,2–1,4 punkter per kvadratmeter, har därmed lägre punkttäthet än många andra europeiska initiativ och nationella eller regionala program, se Figur 1.



Figur 1. Översikt över punkttätheter i Europa sammanställd utifrån rapporten *Point Cloud Dialects in Europe*. Mörkblå färg illustrerar länder med nationella program för återkommande laserskanning. Ljusblå färg illustrerar länder där laserskanning huvudsakligen sker genom regionala program.

Figur 1 visar att utvecklingen internationellt går mot alltmer högupplösta och återkommande laserdata.

Sveriges styrka ligger i den långa traditionen av nationellt samordnad laserskanning och i de etablerade strukturerna för långsiktig geodataförsörjning. Frågor kring fortsatt utveckling av nationell laserskanning, högre punkttäthet och tätare uppdateringar bedöms därför vara av stort intresse även i ett svenskt sammanhang.

Finland utgör ett särskilt relevant exempel för Sverige. Landet har sedan 2008 genomfört två nationella laserskanningsprogram. Det första genomfördes med en punkttäthet på cirka 0,5 punkter per kvadratmeter och det andra med cirka 5 punkter per kvadratmeter. Från 2026 har Finland påbörjat ett tredje nationellt program med en punkttäthet på 20 punkter per kvadratmeter. Programmet bygger

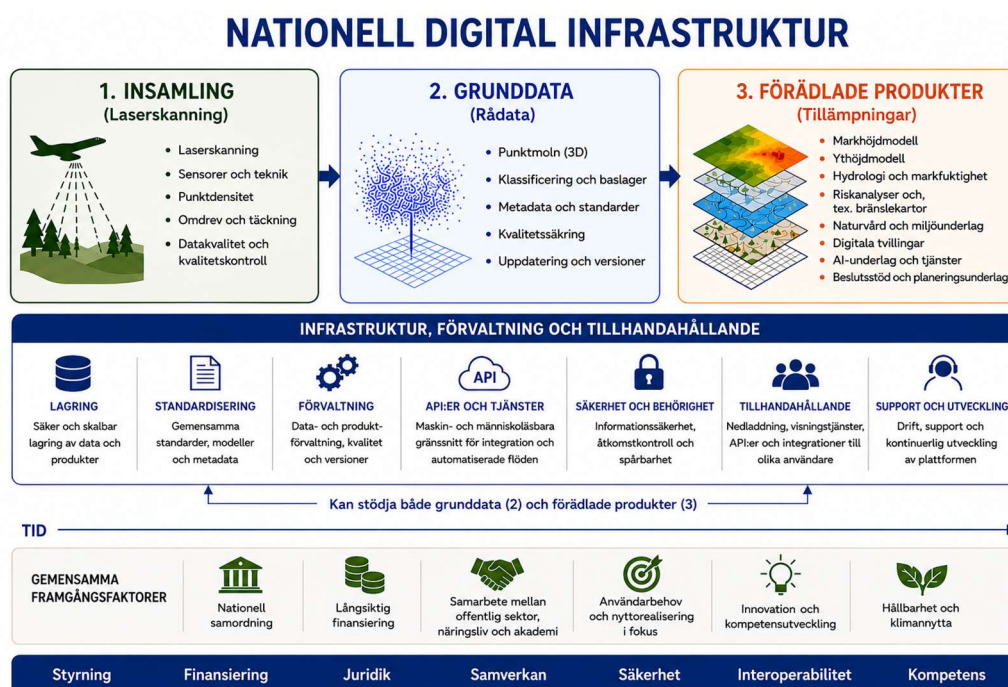
<sup>3</sup> Sammanställningen är baserad på rapporten [Point Cloud Dialects in Europe](#), 2025.

på återkommande omdrev och regelbundna uppdateringar av data. Den nationella laserskanningen finansieras gemensamt av den finska Skogsstyrelsen, Lantmäteriverket, Forststyrelsen, Trafikledsverket, Finlands miljöcentral, Geologiska forskningscentralen, Naturresursinstitutet, Livsmedelsverket och Försvarsmakten. Finansieringsmodellen bygger på samverkan mellan flera myndigheter med olika ansvarsområden och användningsområden för data och produkter. Även Norge har etablerat modeller för sektorsövergripande samfinansiering av geodata genom samverkansprogrammet Geovekst<sup>4</sup>, där nationella myndigheter, kommuner och andra offentliga aktörer gemensamt finansierar och förvaltar geodata.

## 1.5 Konceptuell modell för nationell geodataförsörjning

Förstudien omfattar flera delar som tillsammans skapar förutsättningar för långsiktig samhällsnytta. Det handlar inte enbart om själva datainsamlingen utan även om hantering av grunddata, utveckling av förädlade produkter samt den infrastruktur, förvaltning och samverkan som krävs för att data ska kunna användas effektivt över tid.

För att tydliggöra sambanden mellan dessa delar används den konceptuella modell som redovisas i Figur 2. Modellen har tagits fram inom ramen för förstudien men bygger på principer och strukturer som återfinns i Geodatarådets arbete med den nationella strategiska planen för geodata 2026–2030<sup>5</sup>.



Figur 2. Konceptuell modell över sambandet mellan insamling, grunddata, förädlade produkter samt den infrastruktur, förvaltning och de gemensamma förutsättningar som krävs för långsiktig geodataförsörjning.

<sup>4</sup> Geovekst är ett nationellt samverkansprogram där norska myndigheter, kommuner och andra offentliga aktörer samfinansierar insamling, förvaltning och tillgängliggörande av geodata.

<sup>5</sup> Geodatarådet, [Nationell strategisk plan för geodataområdet 2026-2030 | Lantmäteriet](#)

## 2 Metod och genomförande

### 2.1 Förstudiens syfte och upplägg

Denna förstudie har genomförts på uppdrag av Region Jönköpings län, Region Kronoberg, Region Kalmar län och Tillväxtverket för att analysera förutsättningarna för högupplöst och återkommande flygburen laserskanning med fokus på behov, nyttor och genomförbarhet inför ett framtida genomförande.

Utgångspunkten för studien har varit ett scenario med cirka 20 punkter per kvadratmeter och återkommande datainsamling vart femte år. Dessa nivåer har använts som gemensam utgångspunkt i arbetet för att skapa ett konkret och jämförbart underlag för analys och dialog med olika aktörer.

Förstudien har genomförts med fokus på Småland och Öland samt med skogssektorn som fördjupat tillämpningsområde. Regionerna i Småland (Jönköping, Växjö och Kalmar) har tagit initiativ till förstudien och utgör samtidigt relevanta fokusområden genom starka kopplingar till skogssektorn, träindustrin och bioekonomin samt genom förekomsten av många små och medelstora företag och ett stort behov av geodata inom både offentlig sektor och näringsliv.

Förstudien har genomförts i samverkan med RISE och Linnéuniversitetet. RISE har genomfört en fördjupad kostnads- och nyttoanalys med fokus på användning av högupplösta geodata inom flera samhällssektorer (Bilaga 1). Linnéuniversitetet har ingått i projektgruppen för förstudien samt bidragit med litteraturstudier, analyser och exempel kopplade till högupplösta laserdata inom skogssektorn (Bilaga 2).

Föreliggande rapport utgör en samlad syntes av dialoger, analyser och underlag från förstudien samt de fördjupade analyser som genomförts av RISE och Linnéuniversitetet.

### 2.2 Underlag och arbetsmetoder

Förstudien har genomförts genom en kombination av litteraturstudier, workshops, intervjuer och enkäter med aktörer från offentlig sektor, näringsliv (inklusive skogsföretag), akademi och forskningsinstitut samt olika användargrupper inom geodataområdet.

Arbets sättet har varit samverkansorienterat där offentlig sektor, näringsliv, akademi och forskningsinstitut samt olika användargrupper involverats gemensamt i analys och dialog. Syftet har varit att kombinera olika perspektiv och erfarenheter för att skapa ett bredare underlag kring behov, användningsområden och möjligheter kopplade till högupplösta laserdata.

Arbetet har genomförts i nära samverkan mellan Skogsstyrelsen, RISE och Linnéuniversitetet där metodik, frågeställningar och dialogunderlag tagits fram gemensamt.

RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) har bidragit med ett bredare nationellt perspektiv kring användningen av högupplösta geodata inom flera samhällssektorer. Linnéuniversitetets analyser (Bilaga 2) har samtidigt tillfört fördjupade perspektiv kopplade till skogssektorn och forskning på högupplösta laserdata.

Genom kombinationen av regionala dialoger, nationella analyser och sektorsspecifika fördjupningar har förstudien kunnat belysa både regionala och nationella behov kopplade till framtida laserskanning och geodataanvändning.

### **2.3 Analys och avgränsningar**

Analysen har genomförts genom att sammanställa och jämföra resultat från litteraturstudier, workshops, dialoger, enkäter och externa expertunderlag. Arbetet har syftat till att kombinera tekniska, organisatoriska och användarrelaterade perspektiv för att skapa en bred analys av behov, nyttor och genomförbarhet kopplade till högupplöst och återkommande laserskanning.

Förstudien omfattar analyser av:

- användarbehov
- samhällsnyttor
- juridik och informationssäkerhet
- tekniska förutsättningar
- tillgängliggörande av data
- kostnader och finansiering

Analysen utgår från dagens kända teknik, regelverk och organisatoriska förutsättningar. Framtida teknikutveckling, säkerhetsbedömningar och nya modeller för datahantering kan därför påverka både kostnader och genomförbarhet över tid.

Förstudien omfattar inte framtagande av handlingsplan för genomförande, operativ implementering eller teknisk systemdesign. Frågor kopplade till framtida upphandling, detaljerad systemarkitektur och operativ drift har därför inte analyserats i detalj.

Frågor kopplade till säkerhet, spridning och nationella skyddsintressen har analyserats inom ramen för förstudien, men flera frågor kan fullt ut besvaras först vid ett framtida genomförande. Detsamma gäller framtida modeller för tillgängliggörande av data, inklusive frågor kring öppna data och olika former av kontrollerad dataåtkomst.

Analysen bygger till stor del på dialoger, erfarenheter och bedömningar från deltagande aktörer. Vissa frågor kring framtida användning, kostnader och organisatoriska lösningar är därför fortfarande förknippade med osäkerheter och kan behöva analyseras vidare inom ramen för ett framtida genomförande.

## 3 Resultat och analys

### 3.1 Nyttoanalys

#### 3.1.1 Deltagande aktörer

Nyttoanalysen har genomförts genom dialoger, workshops, intervjuer och enkäter med ett brett deltagande från offentlig sektor, forskning, näringsliv och skogssektorn. Analysen bygger på fördjupade expertunderlag från RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) och Linnéuniversitetets litteraturstudie med analyser kopplade till högupplöst laserskanning inom skogssektorn (Bilaga 2).

Dialogerna omfattade bland annat kommuner, regioner, myndigheter, forskningsmiljöer, geodatabranschen, konsultföretag, skogssektorn samt små och medelstora företag inom GIS, fjärranalys och digital tjänsteutveckling. Dialoger och workshops har bland annat genomförts i samverkan med nätverk och aktörer kopplade till Geoforum Sverige<sup>6</sup> och Geodatarådet<sup>7</sup>.

Bland deltagande företag återfinns exempelvis Södra, Sydved, Mellanskog, Boxholms Skogar samt ytterligare nationella aktörer inom skogsbruket, liksom Metria, Tyréns och Sweco. Bland kommuner återfinns exempelvis Jönköping, Växjö, Kalmar, Västervik, Nässjö och Värnamo. Dialoger och workshops har även omfattat myndigheter och offentliga aktörer såsom Lantmäteriet, Trafikverket, Myndigheten för civilt försvar (MCF), länsstyrelser, Jordbruksverket, Havs- och vattenmyndigheten, Skogsstyrelsen, Sveriges geologiska undersökning (SGU), Riksantikvarieämbetet, Svenska kraftnät samt representanter från regionerna.

Den breda medverkan visar att frågan om högupplöst och återkommande laserskanning berör ett stort antal verksamheter och samhällssektorer. En fullständig redovisning av aktiviteter, deltagare och medverkande organisationer återfinns i Bilaga 3.

#### 3.1.2 Övergripande behov och nyttor

RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) visar att nyttan med högupplöst och återkommande laserskanning bedöms som hög inom samtliga studerade aktörsgrupper, inklusive kommuner, myndigheter, akademi och forskningsinstitut, näringsliv och skogssektorn.

Behovet av mer detaljerade och aktuella laserdata är ökande inom stora delar av samhället. Gemensamt för många aktörer är behovet av förbättrade underlag för analyser, planering, uppföljning och utveckling av mer datadrivna arbetsätt. Ett återkommande resultat är att många aktörer bedömer att dagens nationella laserskanning i flera avseenden inte längre är tillräcklig för att möta behoven kopplade till moderna analys- och verksamhetsprocesser. Flera aktörer beskriver dagens punkttäthet och långa omdrev som begränsande för möjligheten att

---

<sup>6</sup> Geoforum Sverige – <https://geoforum.se/>

<sup>7</sup> Geodatarådet – <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/geodatasamverkan/geodataradet/>

genomföra efterfrågade och detaljerade analyser inom bland annat följande områden:

- samhällsplanering
- klimatanpassning
- infrastruktur
- hydrologi
- skoglig planering
- miljöövervakning
- vegetation och naturmiljöer
- kulturmiljöer och fornlämningar
- brandrisker och bränslekartering
- AI-baserade analyser
- utveckling av digitala tvillingar och automatiserade analysflöden

Särskilt inom skogslandskap och vegetationsrika områden kan högupplösta data bidra till förbättrad detektering och dokumentation av hänsyn inom samhällsplanering, naturvård, kulturmiljöer och skogsbruk.

Många av de identifierade nyttorna är beroende av nationellt sammanhängande och jämförbara data. Flera aktörer beskriver att dagens situation med varierande upplösning, kvalitet, format och ojämn tillgång mellan olika geografiska områden påverkar möjligheten till jämförbara analyser och gemensamma arbetsätt.

Gemensamt för flera sektorer är även behovet av återkommande datainsamling för att möjliggöra:

- tidsserieanalyser
- förändringsanalyser
- scenarioanalyser
- automatiserad uppföljning
- AI-baserade analyser
- datadrivna och automatiserade arbetsätt

Sammanfattningsvis värderas den övergripande nyttan med högupplöst laserskanning högt hos samtliga tillfrågade aktörer. Svaren från enkäterna redovisas i Tabell 1. Fullständiga resultat från enkäter och analyser redovisas i RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1).

Tabell 1. Sammanställning av enkätsvar avseende den övergripande nyttobedömningen av högupplöst och återkommande laserskanning där 1 beskriver låg nytta och 10 hög nytta.

Aktörsgrupp	Genomsnittlig nyttobedömning (1–10)
Kommuner	8.62
Myndigheter	9.54
Företag och näringsliv	8.41
Skogssektor	8.77
Forskning	8.67

### 3.1.3 Innovation, AI och datadrivna arbetssätt

Dialoger, workshops och analyser som sammanställts i RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) visar att högupplösta och återkommande geodata kan skapa betydande möjligheter för innovation, digitalisering och utveckling av nya datadrivna tjänster inom både offentlig sektor och näringsliv.

Utvecklingen inom AI, maskininlärning och automatiserade analysmetoder ökar successivt behovet av mer detaljerade och aktuella geodata. Särskilt lyfts möjligheten att utveckla:

- digitala tvillingar
- automatiserade analysflöden
- AI-baserade beslutsstöd
- prediktiva modeller
- nya former av geografiska analystjänster

Små och medelstora företag lyfter fram att nationellt tillgängliga data kan minska behovet av egna kostsamma datainsamlingar och skapa bättre förutsättningar för innovation och utveckling av nya tjänster.

Möjligheten att utveckla skalbara tjänster och datadrivna arbetssätt är nära kopplad till hur data tillgängliggörs och standardiseras. Öppna och nationellt sammanhängande data beskrivs som viktiga förutsättningar för att kunna utveckla gemensamma analysmodeller och tjänster med bred användning.

Många aktörer ser även stor nytta i tillgång till förädlade produkter och standardiserade analysunderlag. Hantering av stora mängder laserdata är ofta kompetens-, lagrings- och kostnadskrävande, medan färdiga produkter och tjänster kan underlätta användning och innovation inom både offentlig sektor och näringsliv.

### 3.1.4 Samhällsplanering, klimatanpassning och offentlig sektor

RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) visar att högupplösta och återkommande geodata kan skapa betydande nyttor inom samhällsplanering, klimatanpassning, miljöanalys och riskhantering.

Kommuner och offentliga aktörer beskriver särskilt behov kopplade till:

- fysisk planering
- infrastruktur
- vattenflöden och hydrologi
- skyfall och översvämningar
- erosion och skred
- vegetation och naturmiljöer
- kulturmiljö och fornlämningar
- uppföljning av lagar och förordningar

Mer detaljerade och aktuella data kan skapa bättre underlag för analyser, projektering, riskbedömningar och uppföljning inom bland annat klimatanpassning, VA-planering, samhällsbyggnad och miljöarbete.

Myndigheter beskriver liknade användningsområden kopplade till:

- samhällsberedskap
- miljöövervakning
- naturvärdesbedömning
- kulturmiljöer och fornlämningar
- klimatanpassning
- riskhantering
- uppföljning av lagar och förordningar
- utveckling av mer enhetliga och jämförbara nationella underlag

RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) visar, bland annat utifrån dialoger med MCF, att högupplösta laserdata kan skapa betydande samhällsnyttor och kostnadsbesparingar inom risk- och sårbarhetsanalyser kopplade till exempelvis brandrisker och brandbränslekartering. Kostnadsbesparingarna bedöms bland annat uppstå genom förbättrade analyser av vegetation och biomassa samt bättre underlag för förebyggande arbete, planering och resursprioritering inom samhällsskydd och klimatanpassning.

Återkommande och mer detaljerade data bedöms även kunna skapa bättre förutsättningar för uppföljning och tillsyn kopplad till olika lagar, regelverk och samhällskrav inom exempelvis miljöarbete, naturvård, samhällsplanering och areella näringar.

En återkommande synpunkt är att dagens situation med stora variationer i tillgång till högupplösta laserdata skapar skillnader både inom och mellan kommuner och regioner, vilket försvårar möjligheten till jämförbara analyser och avancerade analysmetoder. Nationellt sammanhängande data skulle förbättra förutsättningarna för:

- jämförbarhet
- samverkan
- gemensamma analysmodeller
- gemensamma arbetssätt
- effektivare beslutsstöd

### **3.1.5 Skogssektorn som fördjupat tillämpningsområde**

Skogssektorn utgör ett tydligt exempel på hur högupplösta laserdata och de produkter som kan genereras kan förändra arbetssätt och analyser. Dagens nationella laserskanning används redan i stor omfattning inom skoglig planering och har haft stor betydelse för utvecklingen av Skogliga grunddata och digitaliseringen av svenskt skogsbruk.

Dialoger, workshops och enkäter inom skogssektorn visar att dagens nationella laserskanning i många fall inte längre är tillräcklig för de behov som växer fram

inom forskning, analys, planering, produktion, skogsskötsel och AI-baserade arbetssätt.

Av svaren framgår tydligt behovet av:

- högre punkttäthet
- tätare uppdateringar
- nationellt sammanhängande data

Utvecklingen beskrivs som ett skifte från analyser på beståndsnivå till analyser av enskilda träd. Litteraturstudien (Bilaga 2) bekräftar att den ökade punkttätheten möjliggör mer detaljerade analyser av exempelvis:

- trädslag
- skogsstruktur
- tillväxt
- markförhållanden
- natur- och kulturmiljövärden
- drivningsplanering
- klimatrelaterade risker, såsom brandrisker och bränslekartering
- biodiversitet

Det framgår även att återkommande datainsamling och uppbyggnad av tidsserier är lika viktiga som högre upplösning. Återkommande data möjliggör analyser av förändringar över tid och skapar bättre förutsättningar för:

- prognosmodeller
- AI-träning
- automatiserade analyser
- förändringsdetektion
- utveckling av digitala tvillingar för skogslandskap

Sammanställningen visar att högupplösta laserdata bedöms bli en viktig del av framtidens datadrivna skogsbruk där analyser, uppföljning och beslutsstöd i ökande grad automatiseras och integreras med andra datakällor.

### **3.1.6 Tillgängliggörande och standardisering vid dataförsörjning**

En återkommande iakttagelse i genomförda dialoger och analyser är att nyttorna med högupplösta geodata i hög grad är beroende av hur data tillgängliggörs, standardiseras och långsiktigt förvaltas.

Öppna och nationellt tillgängliga data kan skapa mer likvärdiga förutsättningar för avancerad användning och effektivisering inom offentlig sektor, forskning och näringsliv. Särskilt mindre kommuner och små och medelstora företag lyfter fram att tillgång till gemensamma nationella data kan minska behovet av egna datainsamlingar och systemlösningar.

Nyttor och innovationspotential är starkt beroende av hur data tillgängliggörs, dokumenteras och i vilken utsträckning data är nationellt sammanhängande och öppet tillgängliga.

Viktiga frågor som återkommer i dialoger och enkäter är:

- standardiserade format
- metadata och dataproduktspecifikationer
- långsiktigt stabil dataförsörjning
- tillgång till öppna data
- dataströmmar och API-baserad åtkomst
- möjligheten att integrera data i automatiserade analysflöden och verksamhetssystem

Detta är viktigt eftersom framtidens användning i ökande grad bedöms bygga på automatiserade flöden där data integreras direkt i analysplattformar och AI-modeller snarare än laddas ned manuellt som enskilda filer.

Kostnads- och nyttoanalysen (Bilaga 1) visar även att många aktörer ser stor nytta i tillgång till förädlade produkter och färdiga analysunderlag eftersom hantering av stora mängder rådata kan vara resurs- och kompetenskrävande.

Exempel på efterfrågade produkter är:

- markhöjdm modell
- vegetation- och trädhöjdsmodeller
- hydrologiska modeller
- förändringskartor
- bränslekartor
- 3D-modeller och analysunderlag

### **3.1.7 Forskning och utveckling**

Dialoger med forskare inom akademi, forskningsinstitut och övriga forskningsmiljöer visar att högupplösta och återkommande geodata kan få stor betydelse för framtida forskning och metodutveckling inom flera områden.

Forskningsaktörer lyfter liknade behov som övriga användargrupper kopplade till:

- tidsserieanalyser
- förändringsanalyser
- AI och maskininlärning
- biodiversitet
- kulturmiljöer
- klimatanpassning
- hydrologi
- utveckling av avancerade analysmodeller

För många forskare är nationellt sammanhängande data avgörande för att kunna utveckla skalbara modeller och jämförbara analyser över större geografiska områden. Högupplösta laserdata ses också som en viktig grund för framtida tvärvetenskaplig forskning där geodata kombineras med AI, miljödata, klimatdata och andra datakällor.

## 3.2 Genomförbarhet

### 3.2.1 Juridik och informationssäkerhet

#### 3.2.1.1 Förutsättningar för genomförande

En grundläggande utgångspunkt är att geografisk information som tas fram av offentliga aktörer normalt utgör allmän handling. Samtidigt kan informationens känslighet och skyddsvärde innebära att sekretess råder, vilket påverkar hur informationen får hanteras och tillgängliggöras.

I förstudien har Skogsstyrelsen tillsammans med Lantmäteriet belyst frågor kring juridik och informationssäkerhet kopplat till genomförandet av en högupplöst och återkommande laserskanning.

I arbetet konstaterar vi att frågor kring juridik och informationssäkerhet är centrala genom hela processen, från upphandlingsskedet till insamling, lagring och tillhandahållande av data.

Hanteringen av geografisk information omfattas bland annat av:

- offentlighets- och sekretesslagstiftning
- säkerhetsskyddslagstiftning
- lagstiftning om skydd för geografisk information
- öppna datalagen
- dataskyddsförordningen (GDPR)

Generellt kan sägas att hög upplösning, hög täckningsgrad och tidsserier möjliggör mer avancerade analyser, vilket också aktualiserar säkerhetskrav och driver kostnader vid ett genomförande.

I dialog med Lantmäteriet konstaterar vi att det ej är möjligt att på förhand redogöra för vilka exakta bedömningar som skulle göras gällande säkerhet och sekretess vid ett genomförande av en laserskanning av Småland och Öland, eller nationellt täckande, med en upplösning på 20 punkter per kvadratmeter. Utifrån arbetet med nuvarande nationella laserskanning, med en upplösning på 1 punkt per kvadratmeter, vet vi att ett genomförande måste belysas ur perspektivet rikets säkerhet och hot mot Sveriges territoriella integritet, vilket innebär att frågan slutligen avgörs av SÄPO och Försvarsmakten.

Det vi dock kan konstatera är att vi ser det som högst troligt att upphandlingen skulle kvalificeras som en säkerhetsskyddad upphandling (SUA) samt att laserdata (punktmolnet) som samlas in skulle behöva beläggas med någon form av restriktioner kopplade till tillhandahållande, exempelvis utglesning och/eller att säkerhets- och sekretessavtal måste upprättas med användare.

Vidare ser vi en styrka i att det finns etablerade regelverk och processer för hantering av geografisk information i Sverige, vilket skapar goda förutsättningar för en robust hantering vid ett genomförande.

### 3.2.1.2 Upphandling och säkerhet

Redan i planerings- och upphandlingskedet aktualiseras frågor kopplade till informationssäkerhet och skyddsvärd information. Vid upphandling av högupplöst och storskalig laserskanning bedömer vi det som troligt att upphandlingen skulle behöva genomföras som en säkerhetsskyddad upphandling med säkerhetsskyddsavtal (SUA), vilket innebär särskilda krav på både beställare och leverantörer.

En säkerhetsskyddad upphandling innebär bland annat ökade krav på säkerhetsprövning, informationshantering, tekniska miljöer och kontroll av hur data lagras och bearbetas. Detta kan påverka ledtider, kostnader och antalet möjliga leverantörer.

I samband med upphandling behöver även krav ställas på exempelvis:

- lagringsmiljöer
- behörighetsstyrning
- spårbarhet och loggning
- säker överföring av data
- hantering av rådata och förädlade produkter

Vilken upphandlingsform och vilka säkerhetskrav som gäller blir aktuella först i ett genomförandeskede.

### 3.2.1.3 Spridningstillstånd och aggregeringsrisker

För spridning av laserdata och annan geografisk information som samlas in från luften krävs spridningstillstånd från Lantmäteriet. Syftet är att skydda information som kan ha betydelse för Totalförsvaret och Sveriges säkerhet.

Högupplösta och återkommande laserdata innebär ökade möjligheter att identifiera detaljerade strukturer och analysera förändringar över tid. Detta aktualiserar frågor kring informationsinnehåll, detaljeringsgrad, skyddsvärde och möjliga säkerhetsrisker.

En särskilt viktig aspekt är så kallade aggregeringsrisker. Även om en enskild datamängd inte bedöms som känslig kan kombinationer av flera datakällor skapa information med högre skyddsvärde. Riskbedömningar behöver därför omfatta både enskilda datamängder och möjliga kombinationer med andra tillgängliga datakällor.

Detta innebär att vissa data eller produkter kan behöva begränsas, generaliseras eller hanteras på särskilda sätt innan data kan spridas eller tillgängliggörs.

### 3.2.1.4 Tillhandahållande av data och produkter

Frågan om hur högupplösta laserdata kan och bör tillgängliggöras är central för möjligheten att skapa samhällsnytta, innovation och datadrivna arbetssätt. Samtidigt visar utredningen att frågan inte fullt ut kan avgöras inom ramen för förstudien utan först kan prövas vid ett framtida genomförande.

Det finns idag flera etablerade modeller för tillhandahållande av geodata i Sverige, exempelvis öppna data, geodatasamverkan och olika former av kontrollerad åtkomst. Internationella erfarenheter visar också att olika länder valt olika modeller beroende på nationella förutsättningar och säkerhetsbedömningar.

Om data eller produkter bedöms omfattas av säkerhetsskydd kan särskilda skyddsåtgärder aktualiseras. Detta kan exempelvis omfatta krav på säkerhetsprövning, behörighetsstyrning, informationssäkerhet och säkerhetsskyddsavtal (SSA) för externa aktörer som får tillgång till informationen.

Frågor kopplade till säkerhetsskydd, tillhandahållande och framtida förvaltningslösningar är nära sammanlänkade. Många av de vägval som behöver göras vid ett genomförande är därför beroende av de säkerhetsbedömningar som görs i samband med upphandling, datalagring och tillgängliggörande av data och produkter.

### 3.2.2 Teknik, tillhandahållande och förvaltning

Ett genomförande av högupplöst och återkommande laserskanning omfattar inte enbart datainsamling, utan också uppbyggnad och långsiktig förvaltning av en teknisk och organisatorisk infrastruktur för lagring, bearbetning, tillhandahållande och användning av data.

Den tekniska utredningen har genomförts av Skogsstyrelsen, där informations- och verksamhetsarkitekter medverkat, tillsammans med Lantmäteriet. Analysen visar att nyttan av högupplösta laserdata i stor utsträckning är beroende av hur data kan tillgängliggöras, dokumenteras och integreras i olika analys- och verksamhetsmiljöer.

Behovet gäller inte enbart laserdata utan geodata i stort och Lantmäteriet arbetar idag med att utveckla den Nationella geodataplattformen (NGP).

NGP erbjuder kommuner och statliga myndigheter möjligheten att tillgängliggöra standardiserade datamängder genom API för integration och analys i egna verksamhetssystem.

### Infrastruktur och datamängder

Den ökade punkttätheten och de återkommande datainsamlingarna medför snabbt växande datamängder. Detta påverkar lagringsbehov, överföringskapacitet, bearbetningstider och driftkostnader samt ställer ökade krav på teknisk infrastruktur.

Tabell 2. Uppskattade datamängder i terabyte (TB) för laserskanning med cirka 20 punkter per kvadratmeter

Område	Yta (km <sup>2</sup> )	Punkttäthet (punkter/m <sup>2</sup> )	Uppskattad datamängd
Småland	ca 29 300	ca 20	ca 7 TB
Sverige	ca 450 000	ca 20	ca 110 TB

Återkommande datainsamling innebär också att flera generationer av data och tidsserier behöver lagras och hanteras parallellt över lång tid.

Detta medför behov kopplade till:

- lagringskapacitet
- redundans och återställning
- bearbetningsmiljöer
- nätverkskapacitet
- teknisk drift
- långsiktig lagring och förvaltning av både rådata och förädlade produkter

### **Integration och användning**

I dialoger och workshops framhölls att framtida användning i ökande grad bedöms ske genom automatiserade dataflöden där data integreras direkt i analysplattformar, AI-modeller och verksamhetssystem snarare än genom manuell nedladdning av enskilda filer.

Ett framtida tillhandahållande är därför kopplat till:

- API-baserad åtkomst
- standardiserade format
- strukturerad metadata och dokumentation
- versionshantering
- integration mot verksamhetssystem
- modeller för åtkomst och integration

I RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) framgår också behov av både rådata och olika former av förädlade produkter och analystjänster. Exempel på efterfrågade produkter omfattar bland annat höjdmodeller, vegetations- och trädhöjdsmodeller, hydrologiska analyser, bränslekartor samt olika former av 3D-modeller och analysunderlag.

### **Förvaltning och organisation**

Utredningen visar att tillhandahållande och förvaltning sannolikt kommer att utgöra en betydande del av de långsiktiga kostnaderna vid ett nationellt genomförande. Kostnaderna omfattar inte enbart själva datainsamlingen utan även:

- drift
- lagring
- bearbetning
- teknisk infrastruktur
- systemutveckling
- support
- säkerhetslösningar
- långsiktig data- och produktförvaltning.

I dialoger med olika aktörer och i kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) framgår behovet av en långsiktig lösning för tillhandahållande och förvaltning. Flera

aktörer pekar på att Lantmäteriet, genom sitt nuvarande ansvar för nationella geodata, har etablerade processer, kompetens och tekniska miljöer som bedöms relevanta för ett framtida nationellt genomförande.

Frågor kopplade till framtida teknisk arkitektur, ansvarsfördelning och förvaltningsmodeller behöver analyseras vidare inom ramen för ett framtida genomförande.

### 3.2.3 Kostnader

Det är svårt att uppskatta framtida kostnader för högupplöst och återkommande laserskanning eftersom framtida ambitionsnivåer, säkerhetskrav och modeller för tillgängliggörande ännu inte är fastställda. Beräkningarna här är baserade på ett scenario med 20 punkter per kvadratmeter. Framtida punkttätheter och ambitionsnivåer kan komma att påverkas av såväl teknikutveckling som förändrade användarbehov och behöver därför fastställas i samband med ett eventuellt genomförande.

Som jämförelse och räkneexempel har förstudien utgått från erfarenheter och kostnadsnivåer från Finland, där nationell högupplöst laserskanning redan genomförs. I Finland har tre olika operatörer upphandlats för att skapa robusthet i genomförandet.

Den genomsnittliga kostnaden för laserskanning efter offentlig upphandling ligger i Finland mellan cirka 36 och 44 Euro per km<sup>2</sup>, vilket motsvarar ungefär 400–480 SEK per km<sup>2</sup> (100 ha) beroende på växelkurs.

När det gäller kostnader för förädlade produkter visar uppgifter från Finland att dessa tidigare låg på cirka 128 SEK per km<sup>2</sup>. Från och med i år har punkttätheten ökat till 20 punkter per kvadratmeter samtidigt som antalet produkter blivit fler. Kostnaderna uppgår därmed till cirka 220 SEK per km<sup>2</sup>.

För tillhandahållande av nuvarande nationella laserdata anger Lantmäteriet att kostnaden idag uppgår till cirka 1,1 MSEK per år vid en laserskanning på 1,2 punkter per kvadratmeter. I detta ingår inte utökad service kopplad till efterfrågad interoperabilitet. Vid 20 punkter per kvadratmeter bedöms kostnaden öka till cirka 2–3 MSEK per år inklusive viss utökning av kapacitet för tillhandahållande.

Räkneexemplen för Småland och Sverige redovisas i Tabell 3–5.

Tabell 3. Uppskattad total kostnad för laserskanning utifrån de angivna prisnivåerna, 400 respektive 480 SEK per kvadratkilometer.

Område	Areal (km <sup>2</sup> )	Total kostnad skanning (MSEK) – min	Totalt kostnad skanning (MSEK) – max
Småland	29 300	11,7	14,1
Sverige	450 000	180	216

Tabell 4. Uppskattad total kostnad för förädlade produkter utifrån de angivna prisnivåerna, 128 respektive 220 SEK per kvadratkilometer.

Område	Total kostnad produkter (MSEK) – min	Total kostnad utökade produkter (MSEK) – max	Total kostnad tillhandahållande (MSEK)
Småland	3,8	6,4	1,0
Sverige	57,6	99,0	3,0

Tabell 5. Uppskattad total och årlig kostnad utifrån den lägre prisnivån (min) och den högre prisnivån (max) för laserskanning, produkter och tillhandahållande.

Område	Total kostnad (MSEK) – min	Total kostnad (MSEK) – max	Årlig kostnad vid 5-årigt omdrev (MSEK/år) – min	Årlig kostnad vid 5-årigt omdrev (MSEK/år) – max
Småland	16,5	21,5	3,3	4,3
Sverige	240,6	318,0	48,1	63,6

För Småland innebär detta att en laserskanning uppskattningsvis skulle kosta cirka 12–14 MSEK medan kostnader för produkter uppskattas till cirka 4–6 MSEK. Kostnader för tillhandahållande är svåra att uppskatta regionalt och har i detta räkneexempel uppskattats till cirka 1 MSEK. Totalt innebär detta en uppskattad kostnad på cirka 17–21 MSEK, motsvarande cirka 3–4 MSEK per år vid ett femårigt omdrev.

Beräkningarna ovan ska ses som översiktliga. Den faktiska kostnaden kommer påverkas av framtida vägval avseende punkttäthet, omdrevstid, mängd förädlade produkter, tillgängliggörande, säkerhetskrav och organisatoriska modeller för långsiktig förvaltning.

### 3.2.4 Finansiering

Förstudien visar att nyttorna med högupplösta geodata är stora och uppstår inom flera samhällssektorer och att samma data används av många olika aktörer. Finansieringsfrågan är därför nära kopplad till nationell samordning, ansvarsfördelning och långsiktig förvaltning av data och infrastruktur.

#### Nuvarande finansieringslösningar

Den nationella laserskanningen som idag genomförs i Sverige finansieras genom en kombination av statliga medel och medfinansiering från skogsnäringen. Staten står för huvuddelen av finansieringen genom riktade medel till Skogsstyrelsen som fördelas vidare till Lantmäteriet och Sveriges lantbruksuniversitet. Skogsnäringen bidrar med cirka 20 procent av kostnaden.

RISE kostnads- och nyttoanalys (Bilaga 1) visar att det idag saknas samordnade finansieringslösningar för kommunerna. I vissa fall samordnas upphandling regionalt där varje kommun avropar och finansierar sin egen laserskanning.

Cirka 30 procent av kommunerna genomför idag egen laserskanning av tätorter medan övriga områden baseras på nationella laserdata. I Småland uppger endast 1 av 19 svarande kommuner att de genomför egen laserskanning och då enbart av tätort.

Kommunerna i landet, och i synnerhet i Småland, anger bristande finansiering som det främsta skälet till att egen laserskanning inte genomförs. Detta gäller 75 procent av kommunerna nationellt och cirka 90 procent av kommunerna i Småland. Kostnads- och nyttoanalysen (Bilaga 1) visar samtidigt att cirka 4 MSEK per år skulle kunna sparas inom kommunsektorn genom en nationell högupplöst laserskanning.

Flera större skogsföretag har börjat finansiera och genomföra egen laserskanning med mycket höga punkttätheter, där data normalt inte tillgängliggörs öppet. Skogsägarföreningar och mindre företag genomför däremot endast egen laserskanning i begränsad omfattning.

I Finland finansieras den nationella laserskanningen av nio myndigheter från olika sektorer, inklusive försvar och skogsförvaltning. Där betraktas högupplösta och återkommande laserdata som en del av samhällets grundläggande dataförsörjning och infrastruktur.

### **Möjliga finansieringsmodeller**

Inom Geodatarådets arbete med den nationella strategiska planen för geodata har PA Consulting analyserat möjliga framtida finansieringsmodeller för geodataområdet.

Rapporten pekar på att framtida finansiering i ökande grad behöver utformas utifrån att grundläggande geodata utgör samhällsinfrastruktur med nytta inom många olika sektorer och verksamheter. Utvecklingen mot öppna data, ökade krav på säkerhet och robusthet samt behov av fortsatt teknikutveckling innebär samtidigt växande investerings- och förvaltningsbehov.

Flera olika finansieringsformer lyfts fram som relevanta för utvecklingen av framtida geodatainfrastruktur, bland annat:

- offentlig finansiering av grundläggande geodata, såsom laserskanning
- avgiftsfinansiering av vissa tilläggstjänster och analystjänster
- ökad samfinansiering mellan offentlig och privat sektor
- användning av projekt- och innovationsmedel för utveckling och införande av ny teknik

Avgifter på grundläggande geodata riskerar samtidigt att minska användning, innovation och vidareutnyttjande av data.

Exempel från bland annat Norge visar samtidigt att flera sektorer, inklusive privata aktörer, kan bidra till finansiering av gemensam geodatainfrastruktur när nyttorna uppstår brett i samhället.

PA Consultings analys omfattar geodataområdet som helhet, men flera av de identifierade principerna bedöms vara relevanta även för framtida nationell laserskanning.

## 4 Övergripande slutsatser

### 4.1 Strategisk betydelse och samhällsnytta

Förstudien visar att högupplöst och återkommande laserskanning inte enbart handlar om att förbättra detaljnivå och upplösning, utan om att skapa långsiktiga förutsättningar för digitalisering, AI-användning och datadrivna arbetssätt inom stora delar av samhället. Nyttorna bedöms vara stora och sektorsövergripande och omfatta såväl offentlig sektor som forskning, näringsliv och små och medelstora företag.

Nyttorna bedöms vara stora inom bland annat samhällsbyggnad, infrastruktur, klimatanpassning, samhällsskydd, miljöanalys, energisystem och areella näringar såsom skogsbruk. Särskilt stor betydelse bedöms detta kunna få för utvecklingen av AI-baserade analyser, automatiserade analysflöden, digitala tvillingar och andra datadrivna arbetssätt, där behovet av detaljerade och aktuella data ökar snabbt.

Skogssektorn har i förstudien använts som ett fördjupat tillämpningsområde och illustrerar tydligt hur utvecklingen går mot mer automatiserade analyser och analyser av enskilda träd. Liknande utvecklingsmöjligheter finns inom flera andra samhällssektorer.

Högupplösta och lättillgängliga laserdata kommer att få stor betydelse för innovation och utveckling av nya datadrivna tjänster inom både offentlig sektor och näringsliv. Särskilt viktigt bedöms detta vara för små och medelstora företag, där tillgång till gemensamma nationella data kan minska behovet av egna kostsamma datainsamlingar och skapa bättre förutsättningar för utveckling av AI-baserade tjänster och nya digitala produkter.

Här kan regioner, såsom Småland, spela en viktig roll som drivande miljöer för utveckling, innovation och konkret nyttorealiserings. Småland har genom sin entreprenörskultur och starka koppling till skog, träindustri och bioekonomi goda förutsättningar att stärka konkurrenskraften och fungera som en drivande region för utveckling och tillämpning av framtida datadrivna arbetssätt baserade på högupplösta geodata. Detta ligger också väl i linje med de regionala utvecklingsstrategiernas inriktning mot stärkt innovationsförmåga, hållbar utveckling, digitalisering och konkurrenskraft. Den höga andelen privat skogsmark och små brukningsenheter i Småland innebär att få skogsägare har möjlighet att själva skanna och dra nytta av högre upplösning. För att skapa större effektivitet och nytta för förvaltningen av skogarna är det nödvändigt med en gemensam satsning.

Vidare kan laserdata bidra till en mer hållbar samhällsutveckling genom förbättrade underlag för klimatanpassning, miljöanalys, naturresurshantering och långsiktig samhällsplanering. Detta kan skapa bättre förutsättningar för effektiv resursanvändning, förebyggande arbete, riskhantering och mer kunskapsbaserade

beslut samt stärka möjligheterna till uppföljning och tillsyn inom både offentlig sektor och näringsliv.

En central slutsats är att nyttorna i stor utsträckning är beroende av långsiktighet och kontinuitet. Det är framför allt genom återkommande datainsamling som tidsserier, förändringsanalyser och robusta prognosmodeller kan utvecklas. Högupplöst och återkommande laserskanning bör därför betraktas som en långsiktig investering och som en del av nationell digital infrastruktur och datadriven samhällsutveckling.

Förstudien har analyserat ett scenario med 20 punkter per kvadratmeter. Det är en upplösning som efterfrågas av många användargrupper och som blir allt vanligare i Europa, vilken också implementerats i Finlands pågående nationella laserskanningsprogram. Nivån har bedömts vara realistiskt och innebära ett betydande steg framåt jämfört med dagens nationella laserskanning. Forskning och användardialoger visar att många av de nyttor som efterfrågas, exempelvis analyser på trädnivå, förbättrade vegetationsmodeller, digitala tvillingar och mer avancerade AI-baserade analyser, blir möjliga eller avsevärt förbättras vid denna nivå.

Nivån ska dock inte ses som en rekommendation eller en slutligt fastställd ambitionsnivå för framtida genomföranden. Utvecklingen inom sensorteknik, datainsamling, lagring och bearbetning går snabbt. Nya generationer av sensorer möjliggör successivt högre punkttäthet samtidigt som kostnaden per insamlad datapunkt minskar. Högre punkttäthet, exempelvis 40 punkter per kvadratmeter eller mer, kan sannolikt skapa ytterligare nyttor, men samtidigt bedöms en betydande del av nyttoökningen uppstå i steget från dagens nationella nivå till cirka 20 punkter per kvadratmeter.

Vilken punkttäthet som är mest lämplig vid ett framtida genomförande är därför inte enbart en teknik- eller kostnadsfråga utan också en fråga om framtida användarbehov och vilka nyttor som efterfrågas. Val av punkttäthet bör därför fastställas i samband med ett eventuellt genomförande utifrån då rådande tekniska, ekonomiska och verksamhetsmässiga förutsättningar.

## **4.2 Nationell samordning och genomförbarhet**

Förstudien visar att nationell samordning skapar tydliga fördelar jämfört med regionala initiativ eller sektorsspecifika lösningar. Gemensamma nationella data ger bättre förutsättningar för standardisering, jämförbarhet, interoperabilitet och likvärdig tillgång till information. Samordnade lösningar bedöms dessutom kunna minska duplicering av datainsamling, skapa stordriftsfördelar och ge mer kostnadseffektiv utveckling av teknik, säkerhetslösningar och tillhandahållande.

En central fråga är balansen mellan nationellt samordnad geodataförsörjning och en utveckling där enskilda aktörer i ökande utsträckning genomför egna datainsamlingar, lagrar data i separata miljöer och utvecklar egna produkter och analyser. En nationellt samordnad lösning kan skapa förutsättningar för högre datakvalitet, minskad dubbelinsamling och ett mer effektivt resursutnyttjande. Det kan också underlätta styrning av informationssäkerhet, behörigheter, spårbarhet och tillgängliggörande av data.

En utveckling där många aktörer samlar in, lagrar och förvaltar egna datamängder kan skapa snabbare beslut, flexibilitet och verksamhetsanpassade lösningar. Samtidigt kan det innebära ökade initiala och långsiktiga kostnader, variationer i punkttäthet, kvalitet och format, begränsad interoperabilitet samt svårigheter att skapa nationellt enhetliga underlag. Flera parallella lagrings- och förvaltningsmiljöer kan också göra det svårare för användare att hitta, kombinera och använda efterfrågade data samt försvåra möjligheterna att skapa nationellt sammanhängande underlag för analys och beslutsfattande.

Ur ett samhällsperspektiv innebär en nationellt samordnad lösning också att investeringar i datainsamling, lagring, tillhandahållande och utveckling av geodatainfrastruktur kan delas mellan många användare. Detta minskar behovet av parallella lösningar och återkommande datainsamlingar hos enskilda aktörer. Gemensamma nationella data skapar samtidigt bättre förutsättningar för standardiserade format, gemensamma specifikationer, interoperabilitet och utveckling av jämförbara produkter och tjänster. En samordnad lösning kan även underlätta utvecklingen av gemensamma modeller för åtkomst till data och integration mot verksamhetssystem, vilket kan bidra till ökad användning och nyttorealiserings inom offentlig sektor, forskning och näringsliv.

När det gäller juridik och informationssäkerhet finns etablerade regelverk och processer för hantering av geografisk information att bygga vidare på. Samtidigt medför högupplösta laserdata över stora områden risker kopplade till säkerhetsskydd, spridningstillstånd, informationssäkerhet och tillgängliggörande. Hur detta påverkar möjligheterna till öppet tillgängliggörande kan fullt ut besvaras först vid ett praktiskt genomförande och i samband med genomförandet av en säkerhetsskyddad upphandling.

Sammanfattningsvis bedöms juridik, informationssäkerhet och teknisk genomförbarhet utgöra hanterbara utmaningar, förutsatt att frågorna hanteras tidigt och samordnat i ett framtida genomförande.

### **4.3 Teknik, tillgängliggörande och digital infrastruktur**

Förstudien visar att nyttorna med högupplösta geodata i stor utsträckning är beroende av hur data kan tillgängliggöras, standardiseras och integreras i olika analys- och verksamhetsmiljöer. Framtida användning bedöms i ökande grad bygga på API-baserade tjänster, automatiserade dataflöden och interoperabla system snarare än traditionell manuell hantering av data.

Långsiktig nyttorealiserings förutsätter därför nationellt sammanhängande lösningar för lagring, förvaltning, standardisering och tillgängliggörande av både rådata och förädlade produkter. Förstudien pekar särskilt på vikten av standardiserade format, metadata, interoperabilitet och långsiktig tillgång till data och tjänster.

Tillgången till förädlade produkter och analysunderlag kommer sannolikt att vara avgörande för att många kommuner och mindre företag ska kunna använda data i praktiken. Frågor kopplade till tillgängliggörande och teknisk infrastruktur bedöms därför vara lika viktiga som själva datainsamlingen.

## 4.4 Finansiering och långsiktig förvaltning

Förstudien visar att framtida finansiering behöver omfatta hela livscykeln för data, inklusive datainsamling, lagring, drift, informationssäkerhet, tillhandahållande och långsiktig förvaltning. Själva laserskanningen kan i stor utsträckning betraktas som en investering, där förvaltning och tillgängliggörande innebär rörliga och långsiktiga kostnader.

Nyttorna med högupplösta laserdata uppstår i många fall först över tid genom återkommande datainsamling, tidsserier och utveckling av nya datadrivna arbetssätt. Detta gör långsiktiga och stabila finansieringsmodeller särskilt viktiga.

Framtida finansiering bedöms därför sannolikt behöva bygga på offentlig huvudfinansiering kombinerat med olika former av samfinansiering, eftersom nyttorna uppstår inom flera sektorer och för många olika aktörer.

## 5 Rekommendationer

### Nationell samordning och fortsatt arbete

Högupplöst och återkommande laserskanning bör betraktas som en investering och en del av nationell digital infrastruktur. Fortsatt arbete bör därför bedrivas i samverkan mellan berörda myndigheter, regioner, akademi, forskningsinstitut och näringsliv för att skapa hållbara och nationellt sammanhängande lösningar för framtida laserskanning och tillgängliggörande av laserdata.

### Pilotstudie och stegvis genomförande

Ett nästa steg rekommenderas vara att genomföra en pilotstudie i Småland för att praktiskt pröva och vidare analysera de frågor som uppstår vid ett framtida genomförande. Pilotstudien bör inte enbart omfatta själva datainsamlingen utan även belysa frågor kopplade till lagring, förvaltning, tillhandahållande, informationssäkerhet och framtida åtkomst till data. Ett viktigt syfte med pilotstudien är att skapa praktiska erfarenheter av huruvida en säkerhetsskyddad upphandling ska genomföras, hur den går till, besvara frågor kopplade till denna samt se vilka konsekvenser denna kan få för användbarhet, tillgänglighet, kostnader och nyttorealisering.

Utifrån de kostnadsantaganden som redovisas i kapitel 3 uppskattas kostnaden för ett genomförande i Småland och Öland till cirka 16–22 MSEK per skanningstillfälle vid ett femårigt omdrev. En sådan satsning skulle kunna möjliggöras genom samfinansiering mellan flera aktörer med nytta av data och de produkter som tas fram.

Förstudien visar att nyttorna uppstår inom ett stort antal sektorer och att en framtida finansieringsmodell därför kan behöva bygga på samverkan mellan offentlig sektor, näringsliv och andra användare av data. Exempel på aktörer som kan ha intresse av att medverka i en sådan finansiering är kommuner, regioner, statliga myndigheter, skogs- och jordbrukssektorn samt företag som utvecklar eller använder geodatabaserade tjänster och analyser. Möjligheter till medfinansiering finns också genom exempelvis EU strukturfonder eller andra utvecklingsmedel.

Det rekommenderas att dialoger så snart som möjligt inleds med berörda aktörer för att undersöka intresset för ett genomförande samt möjligheterna till samfinansiering av en pilotstudie.

### **Modell för tillgängliggörande**

Nyttorna med högupplösta geodata är i stor utsträckning beroende av hur data kan tillgängliggöras och integreras i olika verksamhets- och analysmiljöer. Fortsatt arbete bör därför prioritera samordning och utveckling av nationellt sammanhängande lösningar för standardisering, metadata, API-baserade tjänster och tillgängliggörande av både rådata och förädlade produkter, exempelvis inom ramen för Lantmäteriets nationella geodataplattform. Dessa frågor bör även ingå i ett pilotgenomförande.

### **Långsiktig finansiering**

Framtida finansiering behöver omfatta hela livscykeln för data, inklusive datainsamling, bearbetning, lagring, drift, tillhandahållande och långsiktig förvaltning. Fortsatt arbete bör därför omfatta samverkan kring långsiktigt hållbara finansieringsmodeller med offentlig huvudfinansiering och möjlig samfinansiering från regioner och näringsliv.

### **Innovation och regional utveckling**

Högupplösta och tillgängliga laserdata kan stärka innovation, digitalisering och utvecklingen av AI-baserade tjänster inom både offentlig sektor och näringsliv. Fortsatta satsningar bör därför utformas så att även små och medelstora företag samt mindre kommuner ges möjlighet att få tillgång till högupplösta laserdata för att utveckla och testa datadrivna tjänster och arbetssätt i praktiken. Även dessa frågor bör inkluderas i ett pilotgenomförande.

## **6 Bilagor**

Bilaga	Dokumentnamn	Datum	Version
1	RISE – Slutrapport kostnads- och nyttoanalys		
2	Linnéuniversitetet – Litteraturstudie och nyttoanalys för skogssektorn		
3	Aktiviteter och deltagare		