

# Befintliga och potentiella utvecklingsmöjligheter Testnäring i Norrbotten





# Innehåll

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Förord .....</b>                                         | <b>3</b>  |
| <b>Sammanfattning .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| Test som affärsverksamhet .....                             | 5         |
| Förutsättningar för test i Norrbotten .....                 | 5         |
| Utredningar av testverksamhet .....                         | 6         |
| Befintliga testverksamheter .....                           | 6         |
| Potentiella testverksamheter .....                          | 6         |
| Testnäring som stark regional näring .....                  | 7         |
| <b>Inledning .....</b>                                      | <b>8</b>  |
| <b>Syfte .....</b>                                          | <b>8</b>  |
| <b>Kortfattad beskrivning av utredningens metodik .....</b> | <b>8</b>  |
| Litteraturstudie .....                                      | 9         |
| Sekundärdata .....                                          | 9         |
| Intervjuer .....                                            | 9         |
| <b>Test som affärsverksamhet .....</b>                      | <b>10</b> |
| Test- och övningsverksamhet som näring .....                | 10        |
| Vilka behov finns av test? .....                            | 10        |
| <b>Förutsättningar för test i Norrbotten .....</b>          | <b>11</b> |
| <b>Testa och öva i norra Sverige .....</b>                  | <b>12</b> |
| Etablerade testverksamheter i Norrbotten .....              | 12        |
| Vintertest av fordon .....                                  | 12        |
| Test av spårbunden materiel .....                           | 12        |
| Flyg- och rymdverksamhet .....                              | 13        |
| Militär testverksamhet .....                                | 13        |
| Försöksodlingar .....                                       | 14        |
| Utvecklingsbara testverksamheter i Norrbotten .....         | 14        |
| Försöksgruvor .....                                         | 14        |
| Katastrofräning och miljöarbete .....                       | 14        |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Test av solenergi, byggnadsmateriel m.m.....                         | 14        |
| Vägunderhåll och trafiksäkerhet .....                                | 14        |
| Digitala testbanor .....                                             | 15        |
| Test av kläder och utrustning.....                                   | 15        |
| <b>Snö, mörker och kyla.....</b>                                     | <b>15</b> |
| <b>Arctic tests i Pajala .....</b>                                   | <b>16</b> |
| <b>Ett rundare test-Sverige .....</b>                                | <b>16</b> |
| <b>Förutsättningar för testnäring som regional stark näring.....</b> | <b>17</b> |
| Befintliga testverksamheter .....                                    | 18        |
| Potentiella testverksamheter .....                                   | 18        |
| Testnäring som stark regional näring .....                           | 18        |
| <b>Källförteckning.....</b>                                          | <b>20</b> |

## Förord

Bil- och komponenttestnäringen är en av de identifierade starka näringarna i Norrbottens regionala utvecklings och innovationsstrategier. Näringen etablerades i länet under 1960-talet då Volvo och Opel påbörjade vintertester. Det blev början till den omfattande verksamheten med vintertester av bilar och fordonskomponenter som i dag rapporteras sysselsätta tusentals personer och omsätter över en miljard kronor per år<sup>1</sup>. Verksamheten utgörs av tillhandahållande av is- och landbanor, där bil- och komponentföretag kan utföra vintertester, även långfärdstester på det allmänna vägnätet innefattas i verksamheten. Utöver dessa tjänster består bil- och komponenttestverksamheten av att verkstäder tillhandahålls och att ett antal lokala entreprenörer tillhandahåller lågteknologiska tjänster (främst plogning av banor, garageuthyrning etc.) och diverse service (t.ex. boende, rekreation etc.). Säsongen börjar i november-december, varav de stora grupperna av personal kommer efter nyår och verksamheten kulminerar i mars, med många visningar av nyheter i branschen. Säsongen avslutas i huvudsak vid månadsskiftet mars-april.

Med anledning av den utveckling näringen haft tillsammans med den position som testnäringen fått i regionala strategier och för regionala investeringar har en utvärdering av regionens testnäring beställts inom projektet Regional förnyelse. Projektet Regional förnyelse drivs gemensamt av Länsstyrelsen i Norrbotten, Region Norrbotten och Luleå tekniska universitet. Projektet handlar övergripande om att stärka den regionala analysen inom olika områden.

Underlaget till uppföljning av bil- och komponenttestnäringen efterlyste fyra delrapporter. Dessa rapporter syftade till att undersöka hur näringen bidrar till länets utveckling, utreda strategiska insatsområden för biltestklustret, kartlägga möjligheter att expandera testverksamheten till andra branscher som flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation. Avslutningsvis önskas en sammanvägd bedömning från delstudierna i en s.k. metaanalys.

Syftet med föreliggande rapport, vilken är den tredje av de fyra rapporterna, är att kartlägga möjligheterna att expandera testverksamheten till andra branscher som flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation. Delstudien handlar om spridningseffekter och hur man kan stärka och utveckla testverksamheten samt skapa tillväxt i andra branscher för att diversifiera näringslivet och stärka tillväxten.

Vi som har arbetat med utvärderingen är anställda vid forskningsämnet entreprenörskap och innovation vid Luleå tekniska universitet. Vi har tidigare erfarenhet av liknande utvärderingar inom ramarna för projektet Regional förnyelse (Ejdemo och Lundgren 2013, Ejdemo, Söderholm et al. 2014, Örtqvist 2014, Örtqvist 2015, Ejdemo, Söderholm et al. 2016, Örtqvist 2017, Örtqvist och Ejdemo 2017, Ejdemo och Parding 2018). Vi ser det därför som ett spännande och intressant uppdrag att få möjligheten att här utvärdera testnäringens utveckling i Norrbotten. Det är vår förhoppning att vi kan bidra med något som kan hjälpa till att driva utvecklingen framåt. Kärnan i utvärderingen är förstås de erfarenheter och synpunkter som kommit oss tillgodo under arbetsprocessen. Vi vill därför ta tillfället i akt och tacka alla er som ställt upp på intervjuer och till er som har hjälpt till

---

<sup>1</sup> [http://www.svensktnaringsliv.se/regioner/lulea/plogad-isbana-blev-borjan-pa-en-jatteindustri\\_585531.html](http://www.svensktnaringsliv.se/regioner/lulea/plogad-isbana-blev-borjan-pa-en-jatteindustri_585531.html)

att ta fram material som legat till grund för våra analyser. I denna rapport försöker vi återge en sammanställning och tolkningar av den information som kommit oss tillhanda under utvärderingsprocessen. Vi hoppas att föreliggande rapport ska utgöra ett tillförlitligt underlag som kan inspirera till handling för att uppnå fortsatt tillväxt i regionens testnäring. Vi välkomnar synpunkter på innehållet i rapporten från alla läsare.

Luleå den 7 juni 2018

Daniel Örtqvist och Thomas Ejdemo

## Sammanfattning

Syftet med föreliggande rapport, vilken är den tredje av fyra rapporter om testnäringen i Norrbotten, är att kartlägga möjligheterna till att expandera testverksamheten till andra branscher som exempelvis flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation. Delstudien handlar om spridningseffekter och hur man kan stärka och utveckla testverksamheten samt skapa tillväxt i andra branscher för att diversifiera näringslivet och stärka tillväxten.

Utgångspunkten för denna utredning är den utveckling som testnäringen haft i norra Sverige sedan 1970-talet. I syfte att beskriva utveckling och nuläge har primärt litteraturstudier och insamling av sekundärdata utgjort en grund. Det finns idag ett antal rapporter som beskriver testnäringen i norra Sverige. Dessa rapporter har legat till grund för en bakgrundsbild. Sekundärdata i form av beskrivningar från hemsidor och statistik har samlats in för att skapa en bild av testnäringen och dess betydelse. Ett antal kompletterande intervjuer har genomförts med näringslivschefer på kommuner, företagsledare för bil- och komponenttestnäringen, och från andra intressenter till bil- och komponenttestnäringen.

### Test som affärsverksamhet

Test har utvecklats till att bli betraktat som en av identifierade starka näringar i Norrbotten. I såväl regional utvecklings- som innovationsstrategi omnämns testnäringen som en stark näring i Norrbotten. Där nämns även att området har stor tillväxtpotential vilket samtidigt skyddas av de naturliga förutsättningar som finns inom regionen.

Test- och övningsverksamhet betraktas traditionellt inte som en egen näring utan är snarare en del av en värdekedja. Ofta del av, eller i alla fall sammanhängande med, forskning- och utveckling. En rapport från Tillväxtanalys visar på att allt fler ekonomiska aktiviteter ingår i globala värdekedjor där utgångspunkten är att de planeras och genomförs där det finns bäst förutsättningar. I Norra Sverige har det visat sig finnas goda förutsättningar för aktiviteter kopplade till test- och övning.

Testverksamhet är en viktig del av värdekedjan. I stort sett alla produkter behöver testas innan marknads lansering och under produktlivs cykeln. Processer och system behöver testas för optimering och synliggörande av tekniska problem. Uppskattningar visar att brist på testning kan vara mycket kostsamma och därför kan testverksamheter för vissa produkter stå för en stor del av produktutvecklingsbudgeten.

### Förutsättningar för test i Norrbotten

I den statliga utredningen "Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur" (SOU 2006:62) kartlades bl.a. förutsättningar för testverksamhet i Norrbotten. I utredningen konkluderas att det i Norrbotten finns unika förutsättningar för att bedriva test- och övningsverksamhet. Det är faktorer som tillgång till stora arealer med gles befolkning, stabilt vinterklimat med snö, mörker och torr kyla, ren luft, midnattssol, "fritt" luftrum, infrastruktur med övningsfält, Malmбанan, informations- och kommunikationsteknik (ITK) med möjlighet till distribuerat arbete m.m. som nämns som viktiga förutsättningar för testverksamhet i regionen.

## Utredningar av testverksamhet

Det har genomförts ett flertal utredningar som visar på såväl etablerade som utvecklingsbara testverksamheter i Norrbotten. Rapporter enligt listan nedan har legat till grund för utvärdering av såväl befintliga såsom potentiella testverksamheter i Norrbotten.

- Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur.
- Snö, mörker och kyla: Utländska militärövningar i Sverige.
- Arctic Tests: Förstudie om testbäddar i Pajala.
- Testbäddar i norr: Kartläggning med sikte på en bredare nationell samverkan inom test och demo.

Identifierade branscher tillsammans med deras logiker för placering i Norrbotten har summerats och rapporterats.

## Befintliga testverksamheter

I de rapporter och intervjuer som genomförts i samband med denna studie har ett antal etablerade testverksamheter i Norrbotten identifierats. Vissa verksamheter är mer utvecklade och har större omfattning på sin verksamhet, medan andra är svåra att skilja mellan potentiella och befintliga verksamheter. Överlag har samtliga nedan nämnda verksamheter potential för vidare utveckling i regionen. Listan presenteras i alfabetisk ordning:

- Energi
- Flyg- och rymdverksamhet
- Försöksodlingar
- Gruv
- IT/ITS (intelligenta transportsystem)
- Materialteknik
- Militär testverksamhet
- Miljö
- Samhällsbyggnad
- Test av spårbunden materiel
- Vintertest av fordon.

## Potentiella testverksamheter

På samma sätt som ett antal befintliga testverksamheter har identifierats i tidigare utredningar och i intervjuer inför denna rapport så har också områden där det finns potential att utveckla testverksamhet identifierats. I viss mån överlappar dessa områden redan befintliga testverksamheter, beroende på i vilka studier och situationer dessa omnämnts. Vi har för rapporteringens skull gjort en bruttolista på alla nämnda verksamheter för att på så sätt inte missa någon verksamhet:

- Försöksgruvor
- Katastrofträning och miljöarbete
- Test av solenergi, byggnadsmateriel m.m.
- Vägunderhåll och trafiksäkerhet
- Digitala testbanor
- Test av kläder och utrustning.

### Testnäring som stark regional näring

Det är tydligt att testverksamhet utgör en viktig ekonomisk aktivitet i Norrbotten. Bil- och komponenttestnäringen exempelvis bidrar till sysselsättning och ekonomi till inlandskommuner i Norrbotten och har utvecklats till en viktig näring i regionen (Korsås 2003). Det finns även annan testning som är central så väl för regionen som för de globala värdekedjor till vilka många av dessa testnäringar tillhör.

Frågeställningar som är centrala för en bedömning av huruvida testnäring kan ses som en stark regional näring är huruvida det finns synergieffekter mellan olika testverksamheter, vilka multiplikatoreffekter etablering av ny testnäring har för regionen och vilka övriga regionala fördelar test- och övningsverksamhet bistår med.

Det har poängterats att kunskap inom test- och övningsområdet tillsammans med regionala förutsättningar kopplade till geografi, demografi och klimat utgör konkurrensfördelar för Norrbotten som region. En glesbefolkad region med stora ytor och ett klimat som kan uppvisa såväl is och kyla som mörker eller ljus ses som styrkor för att bedriva test- och övningsverksamhet. Likaså betraktas de över året kraftigt varierande temperaturvariationerna. Flera av dessa konkurrensfördelar är direkt unika för regionen

## Inledning

I syfte att skapa tydligare kunskapsunderlag har det inom ramarna för projektet Regional Förnyelse beställts fyra rapporter som berör olika frågeställningar kopplade till den s.k. testnäringen. De utredningar som är beställda syftar till att undersöka hur näringen bidrar till länets utveckling, utreda strategiska insatsområden för biltestklustret, kartlägga möjligheter att expandera testverksamheten till andra branscher som flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation. Avslutningsvis önskas en sammanvägd bedömning från delstudierna i en s.k. metaanalys.

Föreliggande rapport utgör den tredje delrapporten, vars syfte är att kartlägga möjligheterna att expandera testverksamheten till andra branscher än bil- och komponenttestnäringen. Exempel på näringar som anges är flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation samt rymdverksamhet. Delstudien handlar om spridningseffekter och hur man kan stärka och utveckla testverksamheten samt skapa tillväxt i andra branscher för att diversifiera näringslivet och stärka tillväxten.

Avsikten med följande utredning är att sammanställa primärt sekundärdata med intervjumaterial för att visa på vilka förutsättningar det finns att expandera testverksamhet till andra näringar i Norrbotten. Utifrån statliga utredningar och offentliga rapporter tillsammans med ett antal intervjuer försöker vi i den här rapporten framställa vilka förutsättningar det finns till att etablera alternativt växa flera testnäringar i regionen. Primärt diskuteras vilka testnäringar som är aktiva i Norrbotten och vilka näringar som har potential. Även så diskuteras vilka förutsättningar som finns för att bedriva testverksamhet i norra Sverige.

## Syfte

Syftet med föreliggande rapport, vilken är den tredje av de fyra rapporterna, är att kartlägga möjligheterna att expandera testverksamheten till andra branscher som flyg- och rymdindustrin, tåg och mobil kommunikation. Delstudien handlar om spridningseffekter och hur man kan stärka och utveckla testverksamheten samt skapa tillväxt i andra branscher för att diversifiera näringslivet och stärka tillväxten.

## Kortfattad beskrivning av utredningens metodik

Utgångspunkten för denna utredning är den utveckling som testnäringen haft i norra Sverige sedan 1970-talet. I syfte att beskriva utveckling och nuläge har primärt litteraturstudier och insamling av sekundärdata utgjort en grund. Det finns idag ett antal rapporter som beskriver testnäringen i norra Sverige. Dessa rapporter har legat till grund för en bakgrundsbild. Sekundärdata i form av beskrivningar från hemsidor och statistik har samlats in för att skapa en bild av testnäringen och dess betydelse. Ett antal kompletterande intervjuer har genomförts med näringslivschefer på kommuner, företagsledare för

bil- och komponenttestnäringen, och från andra intressenter till bil- och komponenttestnäringen. Dessa intervjuer presenteras primärt i följande rapporter i rapportserien. Till sammans har dock dessa underlag legat till grund för de analyser och den rapport som här presenteras.

## Litteraturstudie

Det finns ett antal strategiska dokument och tidigare publicerade utredningar som utgör en grund för föreliggande utredning. Utgångspunkten har varit regionala strategiska dokument i form av regional utvecklings- och innovationsstrategi för Norrbotten. Därtill kommer ett antal statliga utredningar vilka närmare fokuserat på testnäringar i norra Sverige. Samtliga dokument finns tillgängliga för den som önskar fördjupa sin läsning.

### Strategiska dokument

- Regional utvecklingsstrategi för hållbar framtid i Norrbotten 2020.
- Innovationsstrategi för Norrbottens län 2013 – 2020.

### Utredningar

- Testverksamhet m.m. i övre Norrlands inland: En ny basindustri, slutrapport bil- och komponenttest-näringen i övre Norrlands inland (Korsås 2003).
- Testbäddar i Norr: Kartläggning med sikte på en bredare nationell samverkan inom test och demo (Granström 2017).
- Kartläggning och behovsinventering av test- & demonstrationsinfrastruktur (Linde och Persson 2015).
- Analys av biltestverksamheten i Norrlands inland med avseende på boendemöjligheter (SWEKO 2017).
- Arctic Tests: Förstudie om testbäddar i Pajala (Bäckblom och Lindvall 2017).
- Snö, mörker och kyla: Utländska militärövningar i Sverige (Leifland 2004).

## Sekundärdata

Sekundärdata i form av hemsidor och offentlig statistik har inhämtats för att utveckla utredningens detaljnivå och för att ligga till grund för de beskrivningar som ges i rapporten. Offentlig statistik har primärt inhämtats från Tillväxtverket och SCB. Material har också inhämtats från ovan beskrivna utredningar.

## Intervjuer

Utredningen har kompletterats med ett antal intervjuer. Samtliga näringslivschefer i de kommuner som utpekats ha testverksamhet har kontaktats för intervjuer. Därefter har samtliga tjänsteleverantörer till testföretag kontaktats för intervjuer. Avslutningsvis har ett antal intressenter till testverksamhet kontaktats för intervjuer. Överlag har det varit utmanande att få personer att ställa upp på intervjuer. Det har funnits en oro över hur materialet ska användas och flera respondenter har betonat den sekretessnivå som genomsyrar näringen. Trots detta har vi intervjuat en majoritet av näringslivschefer och tjänsteföretag.

Intervjuerna har varit semistandardiserade och genomförts, i flertalet fall, per telefon. Samtliga intervjuer har spelats in med respondenternas tillåtelse och intervjumaterialet

har transkriberats. Därifrån har materialet analyserats i förhållande till de frågeställningar som presenterats i utredningens inledning.

## Test som affärsverksamhet

Test har utvecklats till att bli betraktat som en av identifierade starka näringar i Norrbotten. I såväl regional utvecklings- som innovationsstrategi omnämns testnäringen som en stark näring i Norrbotten. I innovationsstrategin benämns test- och övningsverksamhet som ett av sex prioriterade fokusområden. Där nämns även att området har stor tillväxtpotential vilket samtidigt skyddas av de naturliga förutsättningar som finns inom regionen. Den regionala utvecklingsstrategin argumenterar på samma sätt för goda förutsättningar för tillväxt och utveckling inom test- och övningsverksamhet i Norrbotten. I den regionala utvecklingsstrategin poängteras också att området bidrar med viktiga arbetstillfällen specifikt för inlandskommunerna.

### Test- och övningsverksamhet som näring

Tillväxtanalys publicerade en rapport 2014 vilken fokuserade på Sveriges roll i de globala värdekedjorna (Tillväxtanalys 2014). Rapporten centrerar kring frågeställningen hur Sverige som land står sig som bas för aktiviteter som ingår i globala värdekedjor givet att en större del av världens ekonomiska aktiviteter sker just i globala värdekedjor.

Utgångspunkten är att många produktionsprocesser som tidigare varit samlokaliserade har delats upp och aktiviteter planeras och genomförs där det finns bäst förutsättningar. I rapporten diskuteras hur detta har omvandlat svensk ekonomi och vilka effekter det haft på jobb och företagande. En av utmaningarna är att rådande näringslivsstatistik missar stor del av dessa förändringar då förändringarna inte sorteras in under traditionella näringsgrenar.

Författarna till rapporten drar slutsatsen att Sverige är den bästa platsen att utföra forskning och utveckling på. Även tjänster kopplade till forskning- och utveckling såsom exempelvis test- och övningsverksamhet är en delaktivitet i produktionsprocesser där, framförallt, norra Sverige har visat goda förutsättningar.

I den statliga utredningen "Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur" (SOU 2006:62) betraktades test som en framtidsnäring, där möjligheten att kunna erbjuda test utgör en viktig konkurrensfördel. Utredningen betonade att den del av värdekedjan som testning utgör del av traditionellt är mer lönsam än många andra delar av värdekedjan.

Argument som stödjer detta är att i komplexa produkter kan fel bli kostsamma, inte enbart för att korrigera utan även för varumärket. Därför ses testning som en allt viktigare del innan lansering av nya produkter.

### Vilka behov finns av test?

I stort sett alla produkter behöver testas innan marknadslansering och under hela produktlivscykeln finns det behov av testning för att förbättra och optimera såväl tillverkning som output. I utredningen "Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur" (SOU 2006:62) nämns att det inte är ovanligt att testverksamheten står för 50 % av kostnaderna i ett IT-projekt för att ge ett exempel.

Det finns olika typer av test, allt utifrån testning i samband med forskning och utveckling till validerande och verifierande tester. Tester används även i syften att optimera befintliga processer och system samt att lösa tekniska problem. Aktiviteter och processer i samband med testning sker ofta inom ramarna för forsknings- och innovationsverksamhet.

## Förutsättningar för test i Norrbotten

I en statlig utredning "Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur" (SOU 2006:62) kartlades bl.a. förutsättningar för testverksamhet i Norrbotten. I utredningen konkluderas att det i Norrbotten finns unika förutsättningar för att bedriva test- och övningsverksamhet. Det är faktorer som tillgång till stora arealer med gles befolkning, stabilt vinterklimat med snö, mörker och torr kyla, ren luft, midnattssol, "fritt" luftrum, infrastruktur med övningsfält, Malmbanan, informations- och kommunikationsteknik (ITK) med möjlighet till distribuerat arbete m.m. som nämns som viktiga förutsättningar för testverksamhet i regionen.

Utredningen beskriver att det finns unika tekniska kompetenser i norra Sverige kopplade till kallt klimat. Bland annat nämns produktion av olika slag, byggande i kallt klimat och extrema miljöer som områden där det finns unika kompetenser i norra Sverige. Därutöver nämns geografiska förutsättningar i form av stora arealer, gles befolkning och fritt luftrum som grundförutsättningar för testverksamhet i länet. Befolkningen är fördelade i koncentrationer primärt utmed kustremsan och med viss tätbebyggelse ofta längs med älvdalar och med några enstaka större samhällen i inlandet. Övrigt finns det stora obefolkade ytor i regionen. De stora obefolkade ytorna kan användas som skydd av säkerhetsskäl men även mot industrispionage och övriga intrång.

Under sommartid möjliggör midnattssol effektivt nyttjande av testtid och vintertid finns det motsatsvis goda förutsättningar för mörkertest. Ett stabilt vinterklimat med temperaturer under minus 10 grader Celsius och ett metertjockt snötäcke och likaså metertjock is på de sjöar som används vid exempelvis biltester utgör en förutsättning för vintertestning. Likaså finns stora områden med sjöar som kan omvandlas till isbanor och stora markområden som kan användas för många typer av utbildning, övning och testning i kallt klimat. Även faktorer som midnattssol, torr kyla och ren luft är många gånger tillgångar för testverksamhet. Ävenså kan skillnader mellan vinter och sommar utgöra en förutsättning. Exempelvis vid test av temperaturvariationer kan variationer mellan vinter- och sommartemperaturer nyttjas för att studera effekter.

Förutsättningar som krävs för att nyttja dessa gynnsamma faktorer inkluderar en väl utbyggd infrastruktur för fast och mobil kommunikation med hög överföringshastighet. Kompetenser inom test och forskningsmetodik är centrala, varför samverkan med universitet ofta är en förutsättning. I syfte att utveckla testnäringen är det även centralt att utöka vissa utbildningsgrupper. Enligt SOU 2006:62 behövs högteknologisk kompetens och mellaningenjörer, gymnasieutbildning, företagsekonomiutbildningar, grundutbildning som bas för bl.a. högskoleutbildning, Utbildningar inom upplevelseindustri, handel och andra servicenäringar och IT-utbildningar. Därutöver behövs även utbildningssystem som kan tillhandahålla löpande kompetensutvecklingsinsatser.

## Testa och öva i norra Sverige

I en statlig utredning ”Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur” (SOU 2006:62) nämns ett antal testverksamheter som redan (utifrån 2006) är etablerade i Norrbotten. Dessa summeras kortfattat nedan utifrån deras beskrivningar i den statliga utredningen.

### Etablerade testverksamheter i Norrbotten

Det finns redan ett antal verksamheter inom testnäringen som är etablerade i Norrbotten. Däribland finns en etablerad näring inom vintertest av fordon och fordonskomponenter, inom test av spårbunden materiel, flyg och rymdverksamhet, militär testverksamhet, och försöksodlingar.

#### Vintertest av fordon

Redan 1960 etablerades vintertest av fordon i Norrbotten. I dagsläget finns det åtminstone 16 aktiva aktiebolag i Norrbotten som erbjuder vintertester kopplat till fordonsindustrin i olika omfattning och utsträckning. Primärt är verksamheterna lokaliserade i Arjeplog, Arvidsjaur, Jokkmokk, Piteå och Älvsbyn. Tester sker såväl inom inhägnade delar av testverksamheternas egna anläggningar som på det allmänna vägnätet. Enligt den statliga utredningen omsätter lokala entreprenörer drygt 300 miljoner kronor (år 2006) och ungefär 700 miljoner kronor inkluderat kringverksamheter såsom övernattning, mat m.m.

Många stora bil- och bilkomponenttillverkare förlägger sin testverksamhet i regionen under vintersäsongen. Lokala entreprenörer tillhandahåller och sköter testbanor, garage, verkstäder m.m. samt tillhandahåller personal för biltestverksamhet och genomför förarutbildningar. Det finns även service i form av boende, restauranger m.m. för de många utländska gäster som besöker regionen i samband med vintertester.

#### Test av spårbunden materiel

Ett annat område av vintertest som utvecklats är tester av spårbunden materiel, vilket innebär testning av tåg och tågkomponenter. Regionala förutsättningar utöver det geografiska läget, kyla och varierande markförhållanden utgörs av tillgång till malmbanan som har ett av de högsta tillåtna axeltrycken i Europa (30 ton).

Vintertestning av tåg och tågkomponenter har skett i Gällivare sedan slutet av 1960-talet. Organisationer som Banverket, LKAB, Stockholms Lokaltrafik med flera har nyttjat Malmbanan som testområde för exempelvis växlar och räler. I det senare fallet har ytbeläggningar, växeldrivare och smörjsystem för räler testats.

Det är möjligt att även inlandsbanan, med sträckning mellan Gällivare och Kristinehamn, kan nyttjas för testverksamhet. Möjligheten att utöka testverksamheten i Gällivare till en permanent testverksamhet har utretts (Se förstudie om spårbunden testverksamhet i norra Norrlands inland, Arctic Test Center; Expandum, 2005). Resultatet från förstudien visar att en etablering av Arctic Test Center kan ske utifrån Malmbanan och LKAB:s tåg som provningsmiljöer.

Områden för test av spårbunden material inkluderar utveckling och utprovning i kallt klimat av system, fordon och infrastrukturkomponenter. Det finns laboratorium i olika delar

av Europa och det är centralt att den verksamhet som utformas blir ett komplement till bland annat den köldkammare som finns i Wien. Överlag anger nuvarande operatörer att det råder brist på vintertestkapacitet.

Förutsättningar för en expansion inom vintertester av järnväg bedöms goda. Avreglering av järnvägstrafik inom Europa och krav på typgodkännande för drift i vinterförhållande borrar för en ökad efterfrågan på tester. En utvecklingsmöjlighet är den konkreta plan som finns för att etablera testbana vid den befintliga tvärbanan Jörn-Arvidsjaur (se rail-testnordic.se). Projektet har en etablerad organisation och en förstudie har tagits fram som identifierar ett behov samt förutsättningar att bli en konkurrenskraftig internationell testbana. En rad viktiga aktörer är på olika sätt intressenter i projektet, inte minst Skanska som uppges ha tagit en huvudroll med fokus på finansieringen av banan.

Forskning om järnvägar sker i Sverige primärt vid Luleå tekniska universitet, Kungliga tekniska högskolan och Chalmers.

#### Flyg- och rymdverksamhet

Rymdbasen Esrange i Kiruna utgör en unik resurs i Europa för flyg- och rymdtestverksamhet. Kombinationen av stora obebodda ytor, ett nordligt läge och god infrastruktur för personal att resa till och vistas vid anläggning skapar ett unikt erbjudande för att erbjuda testverksamhet.

Rymdbolagets verksamhet inkluderar att konstruera, sända upp och kommunicera med olika typer av rymd- och flygsystem. Esrange har lång erfarenhet av att sända upp raketer och höghöjdsballonger samt att kontrollera och sköta drift av olika typer av satelliter. Verksamheten har över tid utvecklats till ett europeiskt centrum för rymdforskning och ett globalt centrum för ozonforskning på norra halvklotet. Såväl European Space Agency som NASA beställer i dag omfattande tjänster från Esrange.

Rymdverksamheten nyttjar närhet till utbildning- och forskningsverksamhet vid Luleå tekniska universitet och Umeå universitet. Samverkan sker bl.a. med Vidselbasen vilket stärker synergieffekter mellan potentiella testverksamheter i regionen. Denna möjlighet till synergi kan stödja en vidareutveckling av testverksamhet i Norrbotten.

#### Militär testverksamhet

Det finns en etablerad testverksamhet kopplad till militären i norra Sverige. FMV genomför, i vissa fall tillsammans med utländsk industri, omfattande testning av högteknologisk utrustning och system vid provplats Vidsel utanför Älvsbyn (en av sex provplatser i Sverige). Det förekommer även testning på skjutfält i Norrbotten i samarbete med totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

Argument för test i regionen baseras primärt på stora tomma ytor, mörker och kyla. Det finns ingen jämförbar region i Europa där liknande tester skulle kunna genomföras då civilflygets utbredning och befolkningstätheten försvårar genomförande av övningar vid dessa platser.

### Försöksodlingar

Det sker även tester inom ramarna för skogs- och jordbruksnäringen i form av försöksodlingar i subarktiskt klimat. Det är primärt Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, som står för tester.

### Utvecklingsbara testverksamheter i Norrbotten

I den statliga utredningen "Testa och öva i norra Sverige: Center i Arvidsjaur" (SOU 2006:62) nämns även ett antal olika områden där test och övningsverksamhet har potential att utvecklas i Norrbotten. Dessa områden summeras nedan och för en längre beskrivning se vidare SOU 2006:62.

#### Försöksgruvor

Försöksgruvor har lyfts upp som ett potentiellt område inom testverksamhet. Sverige svarar för 90% av europeisk järnmalsproduktion och malm- och mineralutvinning står för omfattande produktionsvärden inom regionen.

Testverksamhet motiveras av att förstå bergets utformning och egenskaper bättre och på så sätt skapa bättre förutsättningar för hållbar och säker produktion. Snabb teknisk utveckling och nya material kan leda till förbättrade processer inom borrhning, sprängning, laddning, lastning/transporter etc.

Det argumenteras att avancerad forskning inom gruvområdet, liksom utveckling och tillämpning av modern och ny teknologi vid brytning i hårt berg, är nödvändigt för att upprätthålla konkurrensförmågan hos den europeiska anläggnings- och gruvindustrin.

#### Katastrofträning och miljöarbete

Olika typer av katastrofer, såsom bränder eller översvämningar, skapar stora kostnader för samhällen och olika organisationer, för att inte tala om de som direkt berörs. Test- och övningsanläggningar kan användas i syfte att träna och utbilda personal. Att klara av dessa insatser även under extrema förhållanden såsom i kallt klimat eller långt in i gruvgångar är givetvis viktigt och utmanande.

Förutsättningar för miljö- och saneringsarbete skiljer sig beroende på klimat. Testmetoder och fullskaletester av metoder för sanering av miljöstörande ämnen och produkter i snörika och istäckta områden har potential i Norrbotten.

#### Test av solenergi, byggnadsmateriel m.m.

Det finns goda förutsättningar för långtidstestning av byggnads- och anläggningsmaterial i Norrbotten. Med stora temperaturvariationer över året (från minus 40 till plus 60 grader på en södervägg) finns bra förutsättningar att testa material. Sådan testning inbegriper olika typer av miljövänliga alternativ till exempelvis impregnering. På samma sätt finns det goda möjligheter att testa produkter som använder solcellsteknologi. Det finns redan en etablering i Gällivare där tillverkning och testning av solfångare sker.

#### Vägunderhåll och trafiksäkerhet

Ett område för test inbegriper tekniker och metoder för att skapa vägar där målsättningen är att minimera skador från exempelvis tjällossning. Samverkan mellan regionala aktörer

tillsammans med pågående forskning på Luleå tekniska universitet har potential att utveckla testverksamhet inom området som kan leda till utveckling av ny kunskap inom området. Även moderna metoder för snöröjning och underhåll av vintervägar är områden som i sådana testverksamheter kan inkluderas.

#### Digitala testbanor

Ett ytterligare område för test som har potential för utveckling och som identifierats är kopplat till digitala testbanor. Kopplat till befintlig testverksamhet inom bil- och bilkomponenter samt med en generellt väl utbyggd IT-infrastruktur finns potential att skapa tjänster för digitala testbanor.

#### Test av kläder och utrustning

Inkludering av så kallade inbäddade system har påverkat många produkter. Inkludering av teknik i kläder och personlig utrustning kan skapa många möjligheter. Det är dock centralt att testa dessa produkter i olika miljöer och under krävande användning. Norrbotten har idag potential i att erbjuda sådana förutsättningar där exempelvis jägarbataljonen redan testat kläders funktionalitet i kyla.

Även gardiner med solceller är andra områden där tyg och teknik kan skapa förutsättningar för nya produkter och användningsområden.

Övningsverksamhet kan kombineras med testning av kläder och teknisk textil, personlig skyddsutrustning, räddningsutrustning. Även användning av läkemedel (bl.a. insulin) och viss medicinteknisk utrustning (bl.a. injektionsnålar) m.m. under påfrestande förhållanden i subarktiskt klimat.

## Snö, mörker och kyla

I en offentlig utredning som syftade till att lämna förslag på hur internationell militär test- och övningsverksamhet på svenskt territorium kan utvecklas ingår också en del resonemang kring test- och övningsverksamhet i norra Sverige (Leifland 2004).

Dels framgår det i rapporten att militär test- och övningsverksamhet är väl förenlig med svensk säkerhetspolitik och gagnar svenska intressen. Det bedöms också att det finns en marknad för att bedriva test- och övningsverksamhet där flera länder uppvisat intresse för att bedriva test- och övningsverksamhet. Möjligheten att bistå med tillfällen för test och övning skapar också förutsättningar att utveckla egen insatsförmåga samtidigt som det stärker samverkansroll i nuvarande och framtida försvarssamarbeten.

Argumenten för att bedriva en test- och övningsverksamhet, vilket poängteras berör specifikt norra Sverige, berör ”de stora glesbefolkade yterna, klimatet och den militära infrastrukturen”. Tillsammans skapar dessa förutsättningar unika möjligheter för militär test- och övningsverksamhet. I rapporten konkluderas också att en satsning på test- och övningsverksamhet kan tjäna väsentligt på befintliga militära utbildningsplattformar och infrastruktur inom området.

## Arctic tests i Pajala

Förstudien Arctic Tests i Pajala är genomförd på uppdrag av Pajala kommun med finansiering från Luleå tekniska universitet, Länsstyrelsen i Norrbotten, Längmanska företagarfonden, Region Norrbotten, Sparbanken Nord, det strategiska innovationsprogrammet "Strategic Innovation Programme for the Swedish Mining and Metal Producing Industry" (SIP STRIM) samt Vinnova (Bäckblom och Lindvall 2017).

Förstudien har gått ut på att undersöka förutsättningar för att skapa en testbädd vid Kaunisvaaragruvan i Pajala kommun. Utgångspunkten har varit att nyttja redan existerande anläggning vilken har visat sig vara lämplig för ett pilotverk för mineralanrikning bland annat.

Under 2000-talet har gruvsektorn tillsammans med akademien konstruerat ett ekosystem för forskning och innovation. EIT Raw Materials är en nod som tillsammans med små och medelstora, samt stora företag via samverkan har en möjlighet att nyttja en representativ testmiljö för kommande process- och produktlanseringar.

Arctic Tests avser fokusera på utveckling och tester under arktiska förhållanden. Det kan röra sig om till exempel test av maskinsystem under stark kyla (stora bormaskiner för gruvindustrin eller system för avisning av vindkraftverk), anrikning av mineral med iskallt processvatten, personlig skyddsutrustning och kläder anpassade till arktiska förhållanden. Därutöver finns även en möjlighet till kvalificerad samhällsforskning rörande frågor om långsiktig hållbarhet. I det perspektivet är kopplingen mellan Kaunisvaaragruvan, Arctic Tests och Pajala kommun i en vidare bemärkelse en möjlig testbädd. En sådan testbädd kan exempelvis ge en bättre grund till hur man effektivt hanterar målkonflikter mellan ekonomiska, ekologiska och sociala faktorer.

Att skapa en testplattform utifrån Arctic Tests Pajala har potential att i en förlängning även leverera kunskap om hur attraktiva livsmiljöer i Arktis skapas. Primärt bidrar det givetvis till forskning och innovation inom teknologiområden kopplat till en långsiktig och hållbar råvaruförsörjning.

## Ett rundare test-Sverige

Inom ramen för projektet "Ett rundare test-Sverige" har en delrapport med titeln "Testbäddar i norr" tagits fram, som redovisar en inventering av testbäddar i Norr- och Västerbotten. Målet har varit att identifiera möjligheter till utveckling och samverkan med testmiljöer i sydvästra Sverige, där en parallell inventering uppges ha genomförts. Rapporten beskrivs som ett levande dokument och vi avser här version 2.2. Rapporten "Testbäddar i norr" har en bred syn på testverksamhet och identifierar följande testbäddstyper:

- Vägfordon
- IT/ITS (intelligenta transportsystem)
- Rymd/försvar/flyg
- Gruv
- Materialteknik
- Energi/miljö
- Tågteknik
- Samhällsbyggnad
- Övrigt.

Fordonsrelaterad testverksamhet beskrivs som en viktig utgångspunkt för rapporten och den har därmed fungerat som en värdefull resurs inom ramen för vårt uppdrag att undersöka bil- och komponenttestverksamhetens betydelse och utmaningar, med fokus på Norrbotten. Vi har genomfört en egen kartläggning av fordonstestverksamheten i Norrbotten, och möjligheten att stämma av mot en befintlig och nyligen genomförd liknande inventering har varit till hjälp. Vi återger här några av de huvudsakliga resultaten från rapporten "Testbäddar i norr".

Inventeringen, som inte gör anspråk på att vara fullständig, identifierar över 50 testmiljöer utanför den akademiska världen och fler än 40 miljöer med koppling till LTU, Umeå Universitet och SLU. Inventeringen har också en tydlig tonvikt på Norrbotten, delvis på grund av projektets finansierare, men också förklarad av att testverksamheten bedöms vara mer utbredd i Norrbotten.

Inventeringen identifierar ett 30-tal testbäddar för vägfordon i Norrbotten och Västerbotten. Särskild uppmärksamhet ägnas åt biltestverksamhet, där kartläggningen identifierar 15 testföretag som tillsammans omsätter en bit över 400 MSEK. Dessa testföretag uppvisar en årlig tillväxt på omkring 7 % och en fördubblad omsättning på 10 år. Vinstmarginalerna ligger i många fall på över 20 %. I relation till verksamhet vid RFN (Försvarets materielverks Provpplats Vidsel) och Esrange, som uppskattas omsätta ca 200 MSEK vardera, bedöms alltså biltestbranschen och rymd- samt försvarsrelaterad testnäring vara ungefär lika stora.

RTS-projektet landar i slutsatsen att interregional samverkan bör fokusera på testbäddar inom ITS, aktiv säkerhet och autonoma fordon. Inom norra Sverige förordas samverkan på automotivområdet kring en snöakademi i anslutning till klimathallen i Piteå, med fokus på kunskapen om snö och vinterväglag. Intressanta möjligheter till synergier och samverkan bedöms också finnas mellan vägfordonsområdet och rymd/flyg, försvar, samt tågtester.

## Förutsättningar för testnäring som regional stark näring

I avsnitten ovan har ett antal etablerade och ett antal möjliga områden för test redovisats. Tidigare utredningar har betonat att det finns regionala förutsättningar för att etablera och utveckla testnäringar i Norrbotten. Med komparativa fördelar såsom ett kallt klimat, låg befolkningstäthet etc. finns enligt flera utredningar goda förutsättningar att expandera testverksamhet i länet, inte minst kopplat till vintertester.

Det finns ett antal testverksamheter som redan är utvecklade verksamheter i regionen. Samtidigt finns det ett antal områden där testverksamhet har identifierats som möjligt att utvecklas. Vi summerar verksamheterna i nedan underrubriker och diskuterar förutsättningar för testnäring som regional stark näring avslutningsvis.

### Befintliga testverksamheter

I de rapporter och intervjuer som genomförts i samband med denna studie har ett antal etablerade testverksamheter i Norrbotten identifierats. Vissa verksamheter är mer utvecklade och har större omfattning på sin verksamhet, medan andra är svåra att skilja mellan potentiella och befintliga verksamheter. Överlag har samtliga nedan nämnda verksamheter potential för vidare utveckling i regionen. Listan presenteras i alfabetisk ordning.

- Energi
- Flyg- och rymdverksamhet
- Försöksodlingar
- Gruv
- IT/ITS (intelligenta transportsystem)
- Materialteknik
- Militär testverksamhet
- Miljö
- Samhällsbyggnad
- Test av spårbunden materiel
- Vintertest av fordon och dess komponenter.

### Potentiella testverksamheter

På samma sätt som ett antal befintliga testverksamheter har identifierats i tidigare utredningar och i intervjuer inför denna rapport så har också områden där det finns potential att utveckla testverksamhet identifierats. I viss mån överlappar dessa områden redan befintliga testverksamheter, beroende på i vilka studier och situationer dessa omnämns. Vi har för rapporteringens skull gjort en bruttolista på alla nämnda verksamheter för att på så sätt inte missa någon verksamhet.

- Försöksgruvor
- Katastrofträning och miljöarbete
- Test av solenergi, byggnadsmateriel m.m.
- Vägunderhåll och trafiksäkerhet
- Digitala testbanor
- Test av kläder och utrustning.

### Testnäring som stark regional näring

Det är tydligt att testverksamhet utgör en viktig ekonomisk aktivitet i Norrbotten. Bil- och komponenttestnäringen exempelvis bidrar till sysselsättning och ekonomi till inlandskommuner i Norrbotten och har utvecklats till en viktig näring i regionen (Korsås 2003). Det finns även annan testning som är central så väl för regionen som för de globala värdekedjor till vilka många av dessa testnäringar tillhör.

Tidigare utredningar har bidragit till att identifiera att med den omfattning av olika testnäringar som finns etablerade alternativt planerade för Norrbotten så finns det en möjlighet att skapa synergieffekter genom ett gemensamt varumärke i form av ”Testregion Norr” under vilket synergigivande samverkan skulle kunna ske.

Den stora frågan i sammanhanget är också vilka synergieffekter som samverkan och satsning på en testregion kan ha för en region. Test och övning är ingen traditionell näringsindelning utan utgör snarare del av en värdekedja. Att klustra samverkan tvärs över globala värdekedjor istället för inom traditionella näringsindelningar är givetvis ett alternativt tillvägagångssätt. Utifrån exempelvis Tillväxtanalys rapporter framgår att den typ av tjänster kopplade till forskning- och utveckling såsom test- och övningsverksamhet utgör är generellt kopplade till högt värderade delar av de globala värdekedjor som aktiviteterna tillhör.

Även om test och övning tillhör viktiga delar av globala värdekedjor är det en fråga vilka bidrag test- och övningsverksamhet lämnar åt regional ekonomi. Värden av ökad sysselsättning och ekonomisk aktivitet är utöver de direkta effekter som företag i regionen skapar även kopplade till de ekonomiska aktiviteter som sysselsatta personer och gäster till verksamheten skapar i samband med deras tillvaro i regionen. Besöksnäring, genom kost-, logi- och aktivitetsverksamheter, är en av de näringar som ofta är betjänta av den typ av rörelser som test- och övningsverksamheter ger upphov till genom att nyckelpersoner behöver resa in till regionen då tester genomförs.

Förutsättningar för att bedriv testverksamhet i regionen har diskuterats överlag i tidigare utredningar såsom i genomförda intervjuer. Överlag har det poängterats att kunskap inom test- och övningsområdet tillsammans med regionala förutsättningar kopplade till geografi, demografi och klimat utgör konkurrensfördelar. En glesbefolkad region med stora ytor och ett klimat som kan uppvisa såväl is och kyla som mörker eller ljus ses som styrkor för att bedriva test- och övningsverksamhet. Likaså betraktas de över året kraftigt varierande temperaturvariationerna. Flera av dessa konkurrensfördelar är direkt unika för regionen och är dessutom svåra att skapa på ett realistiskt sätt genom laboratorieförsök.

Förekomsten av möjligheter till utökad test- och övningsverksamhet implicerar dock en ökad potential för spänningar mellan konkurrerande markanvändnings-former. Ur ett samhälleligt perspektiv aktualiserar det ett behov av inkluderande dialog och samråd kring test- och övningsverksamhetens förutsättningar och framtida behov.

## Källförteckning

Bäckblom, G. och P.-E. Lindvall (2017). Arctic Tests: Förstudie om testbäddar i Pajala.

Ejdemo, T. och N.-G. Lundgren (2013). 41 000 anställningar till och med 2025: En studie av rekryteringsbehovet i Norrbottens län. Rapportserie / Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå, Länsstyrelsen i Norrbottens län: 112.

Ejdemo, T. och K. Parding (2018). 51 000 anställningar i Norrbotten till och med 2030. Regional förnyelse.

Ejdemo, T., P. Söderholm och H. Ylinenpää (2014). Norrbottens roll i samhällsekonomin : En kritisk granskning av indikatorer samt några lärdomar för framtiden. Rapportserie / Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå, Länsstyrelsen i Norrbottens län: 144.

Ejdemo, T., P. Söderholm, H. Ylinenpää och D. Örtqvist (2016). Framtidens Norrbotten : Fem scenariobeskrivningar över länets utveckling. Rapportserie / Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå, Länsstyrelsen i Norrbottens län: 72.

Granström, R. (2017). Testbäddar i norr: Kartläggning med sikte på en bredare nationell samverkan inom test och demo. Innovatum. Delrapport Version 2.3.

Korsås, C.-J. (2003). Testverksamhet m.m. i övre Norrlands inland: En ny basindustri, slutrapport bil- och komponenttestnäringen i övre Norrlands inland. Departementsserien 2003:18, Riksdagen.

Leifland, K. (2004). Snö, mörker och kyla: Utländska militärövningar i Sverige. SOU 2004:77.

Linde, O. och J. Persson (2015). Kartläggning och behovsinventering av test- & demonstrationsinfrastruktur. S. S. V. Analys.

Norrbotten, L. (2012). Regional utvecklingsstrategi för hållbar framtid i Norrbotten 2020. L. Norrbotten.

Örtqvist, D. (2014). Tillväxtförutsättningar för Norrbottens näringsliv : En kartläggning av företagens styrkor, svagheter och utmaningar. Rapportserie / Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå, Länsstyrelsen i Norrbottens län: 39.

Örtqvist, D. (2015). Näringslivsutveckling i nordprogramområdet : En analys av tillväxtambitioner, samverkan och export. Rapportserie / Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå, Länsstyrelsen i Norrbottens län: 59.

Örtqvist, D. (2017). Digitaliseringen och näringslivet. Luleå, Luleå tekniska universitet: 22.

Örtqvist, D. och T. Ejdemo (2017). Hur mår besöksnäringen i Norrbotten? Luleå: 23.

SWECO (2017). Analys av biltestverksamheten i Norrlands inland med avseende på boendemöjligheter. Presentation Hornavan hotell 2017-10-18.

Tillväxtanalys (2014). Sverige i globala värdekedjor: Förändringar av företagets roll i en alltmer sammanflätad världsekonomi, Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser. 2014:12.



Länsstyrelsen  
Norrbotten

