



YTTRANDE U2015/1662/UH  
2015-11-02

Minister  
Helene Hellmark Knutsson  
Utbildningsdepartementet  
103 33 Stockholm

## **Luleå tekniska universitets underlag inför den forskningspolitiska propositionen 2016**

Luleå tekniska universitet (LTU) vill härmed förmedla sin syn på hur forskningen i Sverige bör utvecklas. LTU anser att den kommande forskningspolitiken bör fokusera på att utveckla kopplingar mellan behoven i samhället och högkvalitativ forskning som stöder dessa behov. LTU ser stora möjligheter till näringslivsutveckling i Sverige och föreslår därför satsningar på forskning inom verksamheter som ger fler innovationer, jobb och tillväxt och stärker Sverige som kunskaps- och industrination.

### **Sammanfattning av Luleå tekniska universitets förslag**

Här följer en sammanfattning av LTUs förslag. I den senare delen av dokumentet finns en vidareutveckling av förslagen.

#### ***Forskningsstrategiska satsningar för Sverige***

LTU föreslår satsningar inom områden där Sverige har specifikt goda förutsättningar och där insatser inom forskning och utveckling kan leda till ökad sysselsättning och en nyindustrialisering av Sverige. För att utveckla det attraktiva och hållbara samhället i en växande cirkulär ekonomi bör följande områden prioriteras:

- *Gruvteknik, miljö och samhällsomvandling*
- *Grön energi och skogen som resurs*
- *Verkstads- och fordonsindustrin*
- *Digital teknik och digitala näringar*
- *Rymdteknik*

#### ***Basanslaget***

Ett stärkt basanslag är viktigt för att skapa större frihet hos lärosätena att bedriva högkvalitativ forskning. Följande bör beaktas:

- Möjliggör för lärosätena att skapa en egen profil och uppmuntra mångfald i forskningsinriktningar bland svenska lärosäten
- Undvik likriktning genom omfördelning via nyckeltal
- Ge förbättrade förutsättningar för att genomföra långsiktiga forskningsstrategier
- Premiera universitets och högskolors samverkan med näringsliv och offentlig sektor
- Värna sektorns kärnverksamhet genom resurseffektiv utvärdering
- Förstärk forskningsöverbyggnaden inom lärarutbildningen och vårdutbildningen

### ***Jämlikhet och breddad rekrytering***

Vi föreslår att jämställdhet, jämlikhet och breddad rekrytering tas upp till politisk diskussion:

- Stimulera det generella intresset för högre utbildning bland unga män
- Problematisera och adressera de könsbundna val som görs till högre utbildning och den könsuppdelade studentpopulationen lärosätena har (inom exempelvis vård och teknik)
- Öka jämlikheten i beslutande organ (exempelvis forskningsråd) för främjande av den bästa forskningen

### ***Unga forskare***

Riktade satsningar behövs både för att öka antagningen av forskarstuderande och för att ge förbättrade förutsättningar för nydisputerade forskare:

- Se över forskarutbildningen i Sverige så att kompetensförsörjningen på sikt säkras
- Skapa säkra karriärvägar för unga forskare
- Se till att utländska doktorander kan stanna i Sverige efter disputation

### ***Samverkan, nyttiggörande och innovation***

Det behövs fortsatta satsningar på samverkansprogram och innovationsfrämjande åtgärder:

- Skapa fler samverkansprogram, till exempel mellan lärosätena och olika näringslivsbranscher
- Skapa incitament för nyttiggörande och innovation
- Inrätta regionala innovationsfonder för att tillgängliggöra riskkapital
- Skapa legala möjligheter för att kunna hantera komplexa och internationella forskningsmiljöer, till exempel deltagande i EIT- finansierade KIC (Knowledge and Innovation Centres)
- Se över legala möjligheter för ökad äganderätt, till exempel möjlighet för lärosäten att äga företag och fastigheter

## **Luleå tekniska universitets forskningsstrategi**

Luleå tekniska universitet är ett av Sveriges forskningsuniversitet. Universitetet förener omfattande teknisk forskning med områden inom samhällsvetenskap, naturvetenskap, humaniora, utbildningsvetenskap, hälsovetenskap och konst. LTUs forskning fokuserar framförallt på samhällsbehoven och samverkan med näringslivet är högt prioriterat av universitetet. Universitetets vision är att skapa förutsättningar och verktyg för byggandet av ett attraktivt och hållbart samhälle. Forskningen vid universitetet är av hög kvalitet och omfattar verksamhet från grundforskning till kvalificerad tillämpad och industrinära forskning.

Luleå tekniska universitet har en rad starka tvärvetenskapliga forsknings- och innovationsområden där forskare i samverkan med världsledande företag svarar upp mot dagens och morgondagens stora samhällsutmaningar och bidrar med mervärde för Sverige och Europa (*bilaga*). Luleå tekniska universitet har medvetet, och kanske mer än andra, fokuserat på samverkan med näringsliv och offentlig sektor. Detta har i sin tur inneburit att andelen externa forskningsmedel från företag är betydande och klart högst bland Sveriges lärosäten. Samtidigt har universitetets internationella prägel lett till att andelen medel från EUs ramprogram nu är den nästa högsta bland lärosätena. Universitetet rekryterar forskare och doktorander från hela världen och har många framgångsrika samarbeten inom internationella konsortier och andra allianser.

## **Forskningsstrategiska satsningar för Sverige**

Luleå tekniska universitet har identifierat ett antal satsningsområden som har stor potential att bidra till en nyindustrialisering av Sverige och utveckla ett attraktivt, hållbart samhälle i en växande cirkulär ekonomi. Inom områden som råvaror, energi, verkstads- och fordonsindustri, infrastruktur, rymd och digitala näringar finns stora möjligheter för utveckling som skulle gynna en stark utveckling av svenskt näringsliv. Dessa områden är alla goda exempel där specifika forskningssatsningar skulle kunna ge stor utdelning.

Den arktiska regionen innefattar en unik miljö, samtidigt som regionen är ovanligt rik på naturtillgångar och bidrar i betydande grad till EUs råvaruförsörjning. Tillgången på råvaror som malm och trä samt den stora tillgången på olika energislag gör regionen till ett område med mycket stor tillväxtpotential. Luleå tekniska universitet har idag många gränsöverskridande samarbeten inom Arktis och en uttalad ambition att vidareutveckla dessa. Framförallt sker dessa samarbeten i olika projekt som bedrivs med finansiering från EUs olika program.

Universitetet ser regionen som en ypperlig testplats för de föreslagna satsningsområdena. I regionen finns avancerad testutrustning och gott om kvalificerad expertis, vilket ger goda förutsättningar för etablering av testmiljöer för validering av tillämpad forskning. Här sker också den planerade samhällsomvandlingen av Kiruna som erbjuder unika förutsättningar för nytänkande. Det finns alltså utrymme för fullskaletestning av nya koncept, som exempelvis ellandsvägar och elfordon under klimatmässigt utmanande förhållanden. Utveckling av norra Sverige som en testregion ger god potential för både regional och nationell samhällsutveckling, med ökad tillväxt och fler arbetstillfällen som följd. Det ger även utmärkta möjligheter att ytterligare utveckla kompetens för att på ett hållbart sätt kunna verka och bo i ett arktiskt klimat, vilket ger Sverige ett kunskapsförsprång när den arktiska regionen nu alltmer blir tillgänglig.

### **Gruvteknik, miljö och samhällsomvandling**

Några av Sveriges mest framgångsrika exportområden är gruvprodukter som koppar, järnmalm och vidareförädlad stål. Forskning som fokuserar på prospektering och miljövänlig utvinning av malm och mineral samt stålförädling är därför mycket viktig för Sverige. Även miljövänlig hantering av gruvavfall, liksom arbetsmiljöutveckling, är viktiga områden för forskning.

Stora samhällsomvandlingar med stadsflytt av städer som Kiruna och Malmberget ger möjlighet för studier av samhällsomvandling i full skala. Här handlar det om stora komplexa forskningsfrågor inkluderande juridiska, ekonomiska, tekniska, sociala och miljömässiga aspekter. I byggandet av det nya Kiruna finns en stor potential för omfattande utvärdering och utveckling av nya innovativa lösningar för hållbara och mer attraktiva städer, inte minst i kallt klimat. LTU är väl rustat att bidra till lösningen på dessa utmaningar genom den starka forskning och utbildning som bland annat finns inom byggområdet.

Samtidigt finns ett omfattande behov av forskning om infrastruktur, det vill säga byggande och underhåll av vägar, järnvägar och broar. Som exempel kan nämnas att i samband med Kirunas flytt behöver det utvecklas lösningar där miljövänlig teknik kan integreras med sociala processer kring ny bebyggelse och infrastruktur. Logistiska lösningar är en annan viktig aspekt där målet för forskningen är att transporter ska ske så rationellt, miljövänligt

och kostnadseffektivt som möjligt. Många av framtidens transportsystem kan utvecklas och studeras i norra Sverige, t.ex. fossiloberoende transporter, elvägar och autonoma fordon.

Regeringen har genom de strategiska forskningsområdena satsat extra forskningsmedel på forskningsmiljön inom Gruvteknik och metallurgi vid excellenscentret CAMM (Centrum för avancerad mineralteknik och metallurgi), och nordiska ministerrådet har gett LTU uppdraget att samordna nordisk gruvforskning i projektet NordMin, som har en grön profil och där skapandet av en hållbar gruv- och mineralindustri är i fokus. Utöver detta har EIT (European Institute of Innovation and Technology) valt att förlägga en av KIC (Knowledge and Innovation Communities)- noderna för satsningen Raw Materials till Luleå.

### **Grön energi och skogen som resurs**

Tillgång på förnybar energi till ett konkurrenskraftigt pris samt effektiva energisystem med hög försörjningstrygghet är viktiga förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling. Forskning om vattenkraft, biobränslen, vindkraft och solenergi är central och absolut essentiell för en omställning av Sveriges energisystem. Effektivisering, förnyelse och miljöutveckling när det gäller olika energislag är andra viktiga områden för forskningen att studera. Även när det gäller de samhälleliga aspekterna behövs mer forskning, exempelvis kring hur de politiska styrmedlen påverkar förutsättningarna för hållbar energiomställning.

Skogen som resurs, med dess betydande handelsöverskott för Sverige är en annan central faktor för Sverige. Utveckling av biobränslen är ett område som har stor potential att bidra till Sveriges utveckling. Träförädling är ett annat viktigt område där forskning och utveckling genom hela processen, från grundmaterial till träets nyttjande i färdiga avancerade produkter, kan ge framgångar.

Luleå tekniska universitet ingår i två av regeringens strategiska forskningsområden inom energiområdet. *Bio4Energy* är ett nationellt centrum för bioraffinering, där forskningen fokuserar på skogen som råmaterial för hållbar produktion av energi och nya biobränslen. *StandUp for Energy* bedriver forskning kring frågan om en långsiktigt hållbar energiförsörjning genom att fokusera på storskalig och förnybar produktion av elektricitet.

LTU Green Fuels är en av världens mest avancerade pilotanläggningar för förgasning av olika slags bioprodukter till gröna drivmedel. LTU ser Green Fuels som en nationell infrastruktur som skulle kunna utvecklas och ta en central plats i utvecklingen av morgondagens fossiloberoende fordonsflotta.

### **Verkstads- och fordonsindustrin**

Verkstads- och fordonsindustrin är ett framgångsrikt område för Sverige. Den konkurrens som råder på dagens marknader kräver innovation och utveckling. Forskning inom området är av stor vikt för utveckling av nya och bättre produkter. Marknaden ställer allt högre krav på korta utvecklingstider samtidigt som produkternas och tjänsternas kvalitet måste förbättras och negativa ekologiska effekter minskas. För att kunna möta dessa behov krävs forskning och utbildning inom områdena produktframtagning, produktutveckling, produktionsutveckling och tillverknings teknik. Modellering och simulering av tillverkningsprocesser samt analys av produkters funktion är andra viktiga områden.

Genom utveckling av smart teknik kan viktiga konkurrensfördelar vinnas för svensk industri. Processindustriell automation är ett nyckelområde som ger betydande konkurrensfördelar genom att produktionen kan ökas samtidigt som energiåtgången minskas. Smart teknik

handlar även om utvecklingen av nya material med önskade egenskaper som möjliggör nya produkter. Framtidens maskiner och material ska till exempel kunna mäta sin egen hållbarhet och åtgärda sig själva, alternativt signalera om servicebehov föreligger. Utvecklingen av intelligenta kullager i järnvägsvagnar är exempel på pågående forskning vid LTU. Svensk forskning ligger i framkant rörande utveckling av teknikplattformar som möjliggör stora automationssystem där produktion, energisystem och energianvändning integreras och optimeras.

LTU är mycket långt framme inom denna typ av forskning och har många nära samarbeten med nationella och internationella verkstads- och fordonsföretag.

### **Digital teknik och digitala näringar**

Sverige är, jämfört med många andra länder, väl rustat inför den digitala omvandlingen genom sin tradition inom nyskapande teknik, sin energiindustri, telekomindustrins styrka, industripositionen inom digitalisering, IT-mognadsgraden hos den traditionella industrin samt den höga datakvaliteten i offentlig verksamhet. Detta gör samtidigt att Sverige som nation har alla möjligheter att ligga i framkant när det gäller utvecklingen av ny digital teknik. Forskningsinsatser inom IT-sektorn och den digitala tekniken är viktiga för Sveriges utveckling.

Den digitala omvandlingen leder oss in i det informationsdrivna samhället där alltmer blir uppkopplat. Den gigantiska flod av information, kallad Big Data, som därmed skapas har lett till ett explosivt växande behov på många fronter, eftersom dessa data behöver lagras, behandlas och transporteras.

Flera datacenters, bland annat Facebook, har etablerat sig i regionen tack vare de unika resurser som finns i norr, det vill säga klimat som är väl lämpat för kylning, tillgången på förnybar energi och välutbildad arbetskraft. LTU bygger just nu, genom satsningen SICS Swedish ICT national Infrastructure and Cloud datacenter test Environment (SICS-ICE), upp forskning kring byggnader, energi, automation och mjukvara för datacenter för att stödja industrin. Satsningen stöds av fler än 45 företag.

### **Rymdteknik**

Rymden är ett framtidsområde där Sverige har möjlighet att ta en europeisk tätposition. Det handlar om allt från grundforskning, via teknikutveckling, till studier av globala samhällsutmaningar och tillämpad rymdteknisk forskning. Inom atmosfärsvetenskapen utvecklas exempelvis nya metoder för säkrare meteorologiska observationer och klimatstudier.

Kiruna är en central nod för rymdforskningen i Sverige. Vid LTUs rymdcampus i Kiruna skapas en ny labb- och testmiljö för att kunna utveckla och producera småskaliga satelliter, så kallade nano-satelliter, och inom Rymd för innovation och tillväxt (RIT-projektet) samverkar universitetet med flera regionala och nationella rymdaktörer för att skapa nya företag och arbetstillfällen.

LTU gör en storsatsning på rymdforskning med en investering på 100 mnkr under de närmaste fem åren. Målet är att etablera en central plats inom internationell rymdforskning och stimulera tillväxt. Ledande kompetens har knutits till verksamheten, inkluderande forskare som inom det rymdtekniska området bidragit till de uppmärksammande observationerna av (förutsättningar för) vatten på Mars.

Planen är att rymdinitiativet ska hjälpa regionen och Sverige att växa genom att involvera rymdindustrin i hög grad för att utveckla nya tjänster och produkter. Rymdforskningen i Kiruna underbyggs av ett särskilt regeringsuppdrag att erbjuda utbildning i rymdvetenskap i Kiruna, fortsatta strategiska medel för detta är av stor vikt för LTUs långsiktiga rymdsatsning.

## **Forskningspolitiska ställningstaganden**

### **Basanslaget**

Ett förstärkt basanslag skulle öka lärosätenas frihet att göra fler egna satsningar och prioriteringar. Dagens externfinansieringsgrad begränsar i hög grad lärosätenas möjligheter till egen strategisk utveckling och fullt ansvar för verksamheten. Ett stort problem är de höga kraven på medfinansiering som finns hos många av finansiärerna, vilket gör att en betydande del av det statliga anslaget går till att medfinansiera projekt som i många fall är starkt styrda av projektfinansiären. Den höga externfinansieringsgraden medför således en begränsning av verksamheten. En balans mellan basanslagen och den externa finansieringen är därför önskvärd. Luleå tekniska universitet har den näst högsta andelen externa medel i förhållande till basanslag i Sverige. För LTU har basanslaget haft en relativt svag utveckling under de senaste tio åren medan den externa forskningsfinansieringen ökat betydligt snabbare. Vid en nationell jämförelse bland forskningsuniversitetet (över de senaste 12 åren) visar det sig att lärosätena i Umeå och Luleå haft den snabbaste utvecklingen av externa medel och samtidigt haft den svagaste utvecklingen av basanslaget. Luleå tekniska universitet anser att staten bör satsa lika mycket på en utveckling av forskningen i norra Sverige som i den övriga delen av Sverige.

Det är viktigt att värdet av samverkan med näringsliv och offentlig sektor premieras vid fördelningen av basanslag till universitet och högskolor. Samverkan är av avgörande betydelse för forskningens nyttiggörande och värdeskapande, vilket innebär att basanslagen till universitet och högskolor tydligt måste premiera detta. I nuvarande högskolelag finns samverkan med som en viktig del i universitetens verksamhet, men denna faktor värdesätts ännu inte vid resurstilldelningen.

När det gäller den konkurrensutsatta delen av basanslaget så anser LTU att staten bör se positivt på mångfalden av lärosätenas inriktning i Sverige. Universitetet anser vidare att en omfördelning utifrån nyckeltal innebär risk för likriktning. LTU anser att lärosäten bör utvärderas och finansieras utifrån sina egna premisser, inte utifrån en given norm. Ökade anslag bör alltså riktas som direkta fakultetsanslag utan att använda sig av komplexa nyckeltalsregler som aldrig kan bli rättvisa i den mångfald av inriktningar som finns hos Sveriges lärosäten. Det har även förekommit en diskussion inom sektorn om inrättandet av ett högskoleobservatorium, men LTU är negativ till ett sådant av samma anledning som vi säger nej till nyckelfaktorer. LTU anser också att det generellt läggs alltför mycket tid på kontroll och utvärdering, vilket stjäl resurser från den kärnverksamhet som bedrivs inom sektorn.

Läro- och vårdutbildningen har svårt att finansiera forskning inom sina respektive områden. Detta är stora och viktiga utbildningar som svarar upp mot kommande behov i samhället. Inom dessa områden behövs direkta medel för att skapa en starkare forskningsöverbyggnad så att utbildningarna kan garantera hög kvalitet.

Forskningsråden och de andra forskningsfinansiärerna bidrar till utvecklingen av Sverige på ett mycket positivt sätt, dock finns det tendenser att finansiärer följer trender och ”springer åt

samma håll” och därmed i för hög utsträckning likriktar forskningens innehåll. LTU anser därför att en ökad dialog och samordning mellan finansierarna skulle vara positivt.

### **Jämlikhet och breddad rekrytering**

En viktig aspekt är att öka det generella intresset för högre utbildning bland unga män, vilka i en lägre omfattning än unga kvinnor påbörjar högskolestudier. För Sveriges utveckling som kunskapsnation är det bekymmersamt att bara en dryg tredjedel av gruppen övergår från gymnasium till högskola.

Universitetet ser arbetet med jämlikhet i beslutsprocesser inkluderande ökad genuskompetens i beredande och beslutande organ (t.ex. i forskningsrådets beredningsgrupper och i rekryteringsgrupper) som nyckelfaktor för både ökad jämställdhet i sig och för främjande av den bästa forskningen.

För att uppnå en mer jämlik akademi finns det behov av att bland annat problematisera och adressera de könsbundna val som görs till högre utbildning och den resulterande könsuppdelade studentpopulationen (exempelvis inom områden som vård och teknik). Universitetet förespråkar därför att regeringen tillsätter en delegation för jämställdhet och breddad rekrytering till högre utbildning, och även att riktade medel för insatser inom detta område prioriteras.

### **Unga forskare**

Under den senaste tioårs-perioden har grundutbildningen ökat kraftigt medan den tidigare generella ökningen av antalet doktorander i Sverige har stagnerat (e.g. UKÄ årsrapport 2015, sid. 56). På sikt ser universitetet detta som ett betydande kompetensförsörjningsproblem, med risk för sämre forskningsöverbyggnad i utbildningen och svårigheter att tillfredsställa industrins och övriga samhällets behov.

Nuvarande prestationsbaserade fördelning av basanslagen missgynnar forskarutbildningen eftersom den mer publicerings- och citeringsfrekventa seniorforskningen premieras. För att säkra Sveriges position som en ledande kunskapsnation behövs en översyn av den nationella forskarutbildningen. Riktade satsningar kan behöva göras för att öka antagningen av forskarstudier. Även förbättrade förutsättningar för nydisputerade forskare är viktigt och LTU stödjer regeringens ambition att säkra karriärvägarna för unga forskare.

De studieavgifter som åläggs studenter från land utanför EU/EES-området (och Schweiz) för studier på grundnivå och avancerad nivå har medfört att färre internationella studenter söker sig till Sverige. Luleå tekniska universitet efterfrågar en större frihet i att sätta studieavgiftsnivån på tredjelandsstudenter, inte minst eftersom studerande på avancerad nivå utgör en viktig rekryteringspool till forskarutbildningen.

Luleå tekniska universitet ser även behov av att se över regelsystemen och underlätta för utländska doktorander att stanna kvar i Sverige efter disputation för en tryggad nationell kompetensförsörjning.

I Sverige idag rekryteras många forskarstudier från andra länder. Det finns ett stort behov av att öka intresset för forskarstudier bland svenska studenter. Både för den svenska innovations- och arbetsmarknadsutvecklingen och för att främja högkvalitativ undervisning inom universitet och högskolor. Forskarstudier har en betydande roll att fylla inom undervisning på grundnivå och avancerad nivå, ett åtagande som också är en viktig del av

deras akademiska professionsutbildning. Goda kunskaper i svenska är ofta en förutsättning för fullgott undervisningsåtagande i lägre årskurser och en hög andel utländska doktorander är därför en utmaning för ett lärosäte. Luleå tekniska universitet förespråkar att en nationell utredning görs för att adressera detta behov.

Sverige har sedan 2010 en konstnärlig examen på doktorsnivå. Disputerade med denna examen är viktiga för utvecklingen både av konstnärliga utbildningar och av forskning per se. Finansieringskällor för den konstnärliga forskningen är begränsade och för att stödja den unga konstnärliga forskningsdisciplinen kan en särskild form av riktade satsningar krävas. Konstnärlig forskning och utvecklingsarbete är inte bara av kulturell vikt. Synergistiska utvecklingseffekter ses ofta då teknisk innovation och konstnärligt kunnande möts.

### **Samverkan, nyttiggörande och innovation**

För att kunskapsöverföring mellan akademi och samhälle ska fungera effektivt behöver lärosäten i ännu större utsträckning än idag samverka med näringsliv och offentlig sektor.

För ökad tillväxt behöver investeringarna för innovationssystemen hållas uppe. Universiteten behöver utveckla förmågan att skapa en innovationskultur tidigt i unga människors utbildning. Innovationssystemen bör utvecklas i nära samverkan mellan lärosäten och näringsliv. De strategiska innovationsområdena, som drivs av VINNOVA, är bra exempel på samverkansprogram. Fler sådana behövs för ökad svensk konkurrenskraft och för att hitta lösningar på de stora samhällsutmaningarna.

Luleå tekniska universitet satsar aktivt på att bidra till att fler innovationer skapas. Införandet av holdingbolag och innovationskontor har ökat alla lärosätens möjligheter till hantering av innovationer. Luleå tekniska universitet har ett holdingbolag (LTU Holding) som äger LTU Business som är en regional huvudaktör för innovation och tillväxt. LTU Business arbetar med kommersialisering av forskningsresultat som grundar sig i idéer från forskare och studenter. Universitetet har förutom detta ett nära samarbete med Arctic Business Incubator, vilken är en av Sveriges främsta företagsinkubatorer. Dessa två aktörer har en stor regional roll i innovationssystemen i norr.

Ett effektivt system för innovation bygger i hög grad på samspel mellan olika aktörer och förutsätter incitament för samverkan. En brist i processen för nyttiggörandet av forskningsresultat är att tillgången på riskkapital är relativt låg. Mängden riskvilligt kapital behöver öka för att fler resultat ska få chansen att utvecklas till färdiga produkter. Inrättandet av regionala innovationsfonder för tidiga skeden skulle kunna ha en starkt positiv påverkan. Vid lärosäten i Sverige idag uppstår komplexa forsknings- och utbildningsmiljöer. Som exempel kan nämnas de KICs (Knowledge and Innovation Communities) inom European Institute of Innovation and Technology som flera svenska lärosäten är involverade i. Dessa komplexa miljöer måste bli mer hanterbara för universiteten och det behövs utökade legala möjligheter för att kunna hantera dessa alltmer komplexa miljöer.

Slutligen efterfrågar LTU en översyn av universitetens legala möjligheter för ökad äganderätt, till exempel möjlighet för lärosäten att äga företag och fastigheter.



## Bilaga

Inom universitetets forskningsstrategi har nio starka forsknings- och innovationsområden etablerats för att möta upp mot dagens och morgondagens samhällsutmaningar och driva forskningsutvecklingen framåt:



*Attraktivt samhällsbyggande*, där forskningens fokus ligger på byggande av väl fungerande, hållbara och attraktiva livsmiljöer. En särskild utmaning är att utforma fungerande stadsmiljöer i områden där klimatet är mycket kallt.



*Effektiv innovation och organisation*, som är ett forum för nytänkande kring och utveckling av effektiva verktyg, produkter och processer för ledning och organisation av innovativt arbete i företag, organisationer och innovationssystem.



*Framtidens gruvor* utvecklar innovativa lösningar längs hela värdekedjan inom gruvområdet - från malmletning och metallurgi, till miljöfrågor och forskning om arbetsmiljö och säkerhet, råvaruekonomi och samhällseliga aspekter på utvinning och förädling.



*Förnybar energi*, inom vilket universitetet har världsledande forskning kring utveckling av bioenergi/bioraffinaderiteknik, vatten- och vindkraft och frågor runt energieffektivisering av industri och samhälle. Området stödjer utvecklingen av ett samhälle som använder naturens ändliga resurser på ett hållbart sätt.



*Gränsöverskridande konst och teknik*, som utforskar mötet mellan olika konstformer och teknik och de möjligheter som denna kombination ger. Området studerar hur man med teknik kan möjliggöra nya sätt för framförande av konst, samt hur man med konst kan göra teknik mer tillgänglig och attraktiv.



*Hållbara transporter*, som samlar världsledande forskning inom underhållsteknik, fordonstestning och energieffektiv fordonsteknik för att hitta innovativa, kostnadseffektiva och miljövänliga lösningar för framtidens transportsystem.



*Intelligenta industriella processer*, som leder den nationella forskningen kring och utvecklingen av processindustriell automation (process IT) och ger svensk industri viktiga konkurrensfördelar genom att möjliggöra ökad produktivitet samtidigt som energiåtgången minskas.



*Möjliggörande IKT*, inom vilken multidisciplinärt samarbete stimulerar forskning och innovation som utvecklar sammanhangsberoende informations- och kommunikationsteknik (IKT). Tillgänglighet, pålitlighet och användbarhet är nyckelord för utveckling av smarta regioner, e-hälsa, datacenter och molntjänster.



*Smarta maskiner och material*, där kompetensområden såsom modellering, simulering, sensorer och applikationer samlas för att utveckla ny teknik och nya material som gör framtidens maskiner effektivare, lättare, smartare, och säkrare - samtidigt som maskinernas inverkan på natur, klimat och människor minimeras.