



Funded by
the European Union



Living labs som samverkansinsats för markhälsa: exempel från Sverige inom jordbruk, skogsbruk och urbana miljöer

Meriem Jouini, Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet

Jennie Barron, Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet

Uppsala, 2025

***Living labs* som samverkansinsats för markhälsa: exempel från Sverige inom jordbruk, skogsbruk och urbana miljöer**

Meriem Jouini	Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för mark och miljö meriem.jouini@slu.se ORCID ID: 0000-0002-9801-7729
Jennie Barron	Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för mark och miljö jennie.barron@slu.se ORCID ID: 0000-0002-3292-3438
Publisher:	Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet
Year of publication	2025
Place of publication	Uppsala
ISBN	978-91-8124-012-2
DOI	https://doi.org/10.54612/a.42kq9anfdi
Nyckelord	markhälsa, <i>Living Labs</i> , samarbete mellan flera aktörer, samverkan forskning och praktik

Tackord

Vi vill tacka till alla som bidragit till detta arbete genom att bidra med information och värdefull återkoppling för de fallstudier som analyserats i denna rapport:

Daniel Holmqvist, teknisk samordnare för Vindel-projektet, Ume/Vindelälven Fiskeråd, Lycksele kommun

Louise Malmquist, extern resurs, Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet

Bo Stenberg, docent i markvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Skara

Karin Blombäck, forskningsledare vid Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Nargish Parvin, senior forskare, Sveriges forskningsinstitut (RISE), Uppsala

Detta arbete har genomförts inom ramen för PREPSOIL-projektet, "Preparing Europe for a Soil Deal", som finansieras av Europeiska unionens Horizon Europe-program inom EU-uppdraget "A Soil Deal for Europe" (Grant Agreement No 101070045).

Copyrights: © The authors and funder. This work is made available under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>). This work may be copied, redistributed and adapted for non-commercial purposes, provided that the work is appropriately cited. If the work is adapted, then it must be licensed under the same or equivalent Creative Commons licence.

Table of Contents

1. Inledning	5
2. Bakgrundskoncept och definitioner	6
2.1. Vad är ett <i>Living Lab</i> ?	6
3. Metod och material.....	8
4. Analys av befintliga svenska samarbeten genom ett <i>Living Lab</i> -perspektiv.....	10
4.1. Samarbetsprojektet SLU – Västra Götalandsregionen	10
4.1.1. Presentation av Västra Götalandsregionen.....	10
4.1.2. Regionalt samarbete och fleraktörspartnerskap för hållbar utveckling	11
4.1.3. Regionala finansieringsvillkor och samverkan med olika aktörer	14
4.1.4. Aktiviteter och uppnådda resultat	14
4.1.5. Bedömning utifrån PREPSOIL:s taxonomi för <i>Living Labs</i>	16
4.2. Projektet Vindelälvens vattendrag och avrinningsområde	18
4.2.1. Presentation av avrinningsområdet Vindelälven	18
4.2.2. Vindelälvsprojektets arbetssätt och flerparts-partnerskap för hållbar utveckling	19
4.2.3. Aktiviteter och uppnådda resultat	20
4.2.4. Bedömning av Vindelälvens restaureringsprojekt med PREPSOIL:s taxonomi för livslabb: Potentiell satsning på <i>Living Labs</i> inom skogsbruk	21
4.3. Det svenska <i>Living Lab</i> för markhälsa i urban kontext.....	23
4.3.1. Presentation av det svenska <i>Living Lab</i> för markhälsa	23
4.3.2. Samskapande och fleraktörssamarbete för hållbar utveckling	25
4.3.3. Finansiering och fleraktörsengagemang	25
4.3.4. Förväntade aktiviteter och effekter	26
4.3.5. Projektbedömning enligt PREPSOIL-taxonomin för Mission Soil <i>Living Labs</i>	26
5. Slutsats	28
Referenser	29

Sammanfattning

Markförstöring är en utmaning i hela Europa, vilket hotar miljömässig hållbarhet, jordbruksproduktivitet och människors välbefinnande. Som repons på detta syftar Europeiska kommissionens Mission Soil¹-initiativ till att etablera 100 *Living Labs* (LL) och *Lighthouses* fram till 2030 för att främja innovativ och hållbar markhälsa. *Living Labs* definieras av tre grundprinciper²: samverkan mellan olika aktörer, användarcentrerad innovation och verkliga miljöer, vilket möjliggör att olika intressenter tillsammans kan utveckla, testa och skala upp lösningar som hanterar markrelaterade utmaningar och markhälsa.

Denna rapport undersöker hur principerna för *Living Labs* återspeglas i tre befintliga svenska initiativ inom jordbruk, skog och urbana miljöer med samarbete med flera aktörer. Syftet är att förstå hur dessa samarbeten överensstämmer med *Living Lab*-konceptet samt att identifiera deras potentiella bidrag till Mission Soil:s mål för markhälsa.

Med hjälp av en kriterie-baserad kvalitativ analys utvärderar rapporten hur dessa initiativ fungerar som plattformar för innovation och samverkan för att stärka markhälsa. Fallstudierna har utvecklats under olika tidsperioder, från etablerade initiativ till nyare projekt, och representerar utvecklingen av de tre fallen.

Resultaten visar att samtliga tre fall fungerar redan i linje med *Living Lab*-principer, såsom att främja tvärssektoriellt samarbete, engagemang av användare, och aktivt främjande av innovation i en geografisk kontext. Fallen visade på bidrag till miljömässiga och sociala effekter, inklusive förbättrad biologisk mångfald och markhälsa samt ökad allmän medvetenhet. Varje initiativ uppvisade utveckling av praktiska verktyg, samverkan för kunskapsutveckling och pilotutveckling av lösningar anpassade till lokala behov som stödjer regional utveckling. Även om angreppssätt och kontext varierar, visar vår analys att utmaning för dessa fallstudier betsår i långsiktig finansiell stabilitet.

Sammanfattningsvis visar rapporten hur befintliga samverkansinitiativ i Sverige kan bidra till Mission Soils agenda för *Living Labs*, som bidrar till hållbar markhälsa och innovations-system. För forskare understryker dessa tre fallstudier betydelsen av tillämpad, tvärvetenskaplig forskning för att främja markhälsa i olika miljöer. Beslutsfattare kan dra lärdomar om hur man mobiliserar ramverk som stödjer regionalt samarbete, deltagande metoder, innovationsprocesser och uppskalning av pilotverksamhet.

Nyckelord:

Markhälsa, Living Labs, Befintliga initiativ, samarbete mellan flera aktörer, svensk kontext.

¹ [What is the Mission Soil? | Mission Soil Platform](#)

² [Living labs of Mission Soil | Mission Soil Platform](#). Core principles: co-creation, user-centered innovation, and real-world setting.

1. Inledning

Markhälsa har fått ökad uppmärksamhet i hela Europa på grund av dess avgörande roll för att bidra till samhälleligt välbefinnande, ekosystemens funktioner och klimatarbete. Ändå anses marken vara hotad, både globalt och i Europa. Senaste uppskattningar visar att 60–70 % av marken inom EU betraktas som ohälsosam baserat på indikatorer för markförstöring [1]. Det finns ett behov av att stärka och förvalta markhälsa för att nå fler miljömässiga, sociala och ekonomiska fördelar.

Som svar på detta lanserade Europeiska kommissionen Mission Soil-initiativet, som syftar till att etablera 100 *Living Labs* och *Lighthouses* i Europa fram till 2030 för att hantera frågor om markhälsa inom jordbruk, urbana miljöer samt natur-, skogs- och gräsmarksområden (Europeiska kommissionen, A Soil Deal for Europe [2]). Man använder sig av *Living Labs* och *Lighthouses* som mekanismer för att främja markhälsa. Detta är dock en relativt ny ansats inom forskning, policy och praktik.

Samtidigt finns det många befintliga initiativ och aktörer inom olika nätverk, inom jordbruk, skogsbruk och urbana landskap, som redan engagerade i samarbeten för att förbättra miljö- och samhällsutmaningar, inklusive markhälsa. Dessa initiativ tar ofta formen av plattformar för samverkan som samlar aktörer med olika kunskaper för att hantera komplexa problem och underlätta ömsesidigt lärande. Begreppet "*Living Lab*" har dock olika definitioner och ramverk i olika sammanhang. Detta väcker en viktig fråga: i vilken utsträckning kan befintliga initiativ betraktas som *Living Labs*, och hur kan de bidra till Mission Soil-agendans mål?

Denna rapport undersöker dessa frågor i svensk kontext genom att analysera tre pågående initiativ med flera aktörer inom jordbruk, skog/naturåterställning och urbana miljöer som främjar hållbarhet, inklusive markhälsa. Med hjälp av de överenskomna Mission Soil *Living Lab*-kriterierna [3] undersöker vi potentiella möjligheter att bidra till målet att etablera 100 *Living Labs* till 2030. Här syftar vi till att tolka *Living Lab*-konceptet för svensk kontext och illustrera hur redan befintliga partnerskap och samverkande plattformar som arbetar med markhälsa uppfyller de etablerade kriterierna.

2. Bakgrundskoncept och definitioner

2.1. Vad är ett *Living Lab*?

Flera definitioner av "*Living Labs*" förekommer i litteraturen, vilket speglar det växande antalet exempel som dyker upp globalt inom olika sektorer. I denna rapport fokuserar vi specifikt på *Living Labs* relaterade till markhälsa, mark- och naturresurshantering, med jordbruk, skogsbruk och urbana samarbeten som exempel.

European Network of Living Labs (ENoLL) definierar Living Labs (LL) som:

"öppna innovations-ekosystem i verkliga (fysiska) miljöer baserade på ett systematiskt användarsamskapande³ som integrerar forsknings- och innovationsaktiviteter i samhällen och/eller miljöer med flera intressenter, där medborgare och/eller slutanvändare (avnämare) står i centrum för innovationsprocessen." [4]

Enligt EU:s Soil Deal for Europe beskrivs *Living Labs* som:

"verklighetsnära testmiljöer där nya tillvägagångssätt för markförvaltning utvecklas och testas med aktiv medverkan från intressenter, inklusive lantbrukare, forskare och lokala samhällen". [2]

Definitionerna anger att *Living Labs* ska baseras på tre principer: samskapande, användarcentrerad innovation och verklighetsanknytning (platsbaserat). Inom *European Network of Agroecology Living Labs* definieras LL som transdisciplinära angreppssätt som involverar lantbrukare, forskare och andra intresserade parter i samskapande, övervakning och utvärdering av nya och befintliga jordbruksmetoder och teknologier i arbetslandskap för att förbättra deras effektivitet och tidiga adoption [5].

Trots olika betoningar delar dessa tre definitioner en gemensam vision: ett *Living Lab* är en (geografisk) plats där aktörer, inklusive avnämare (*beneficiaries*), aktivt deltar i lärande, testning/pilotverksamhet och utveckling av både befintliga och nya tillvägagångssätt och metoder för markförvaltning eller en relaterad gemensam utmaning i fysiska miljöer.

Inom forskning har intressenter och avnämare, inklusive lantbrukare, en lång historia av att vara involverade på olika nivåer och i olika stadier av forsknings- och innovationsprocesser tillsammans med forskare. Industri, jordbruk, rådgivare och andra nyckelaktörer (avnämare, intressenter) har deltagit i forskning genom enkäter, workshops och deltagande verktyg [6]. Det finns typologier och ramverk som kategoriserar deltagande i forskningsprocessen, ofta från begränsat/inget deltagande från avsedda avnämare till exempel s.k. forskning-till-forskning-aktiviteter (ofta inom grundforskning) till samskapande och gemensamt lärande mellan forskare och icke-akademiska aktörer [7].

Enligt en studie av Smith och Veisi (2023) [8] är deltagande i jordbruksforskning (participatory farming research, PFR) allmänt främjat, men dess implementering varierar betydligt mellan projekt. Deltagandet från intressenter varierar beroende på projektets mål, de involverade aktörerna och förväntade resultat. Socioekonomiska aspekter har uttryckligen eller underförstått beaktats i jordbruks- och markvetenskaplig forskning. Studier har fokuserat på socio-tekniska system, socio-ekologiska system, resiliensstudier samt tillämpning av olika deltagande verktyg för att effektivt inkludera intressenters behov och perspektiv [9].

Enligt EU:s Soil Deal for Europe består varje *Living Lab* av flera platser. Några av dessa platser klassificeras som "*lighthouses*", vilket definieras som:

³ (På engelska: *Co-creation*)

“platser för demonstrationslösningar, utbildning och kommunikation som är föredömliga i sin prestation när det gäller förbättring av markhälsa.” [2]

Dessa *lighthouses* är lokala platser (en gård, en skogsexploatering, en industriplats, ett grönt stadsområde etc.) som kan ingå i ett *Living Lab*-område eller vara belägna utanför ett sådant område” [2].

Box 1: Många sätt att beskriva samverkande forsknings- och innovationssystem med multi-aktörsmetoder

De tre kärnprinciperna för samskapande, intressentengagemang och platsbaserad forskning och innovation, som identifierats inom *Living Lab*-ansatsen, återfinns i flera etablerade teorier om komplexa system för att hantera miljömässiga, sociala, ekonomiska och tekniska utmaningar. Här ger vi tre exempel på vanligt förekommande angreppssätt: ”Soft Systems Methodology”, ”Socio-ekologiska system”, och ”Innovationsplattformar”.

▪ **Soft systems methodology (SSM)**

Soft Systems Methodology är en metod för systeminlärning som bygger på samarbete mellan individer vid analys av problem och lösningar inom olika verksamheter. Den har sitt ursprung i arbetet av P. Checkland [10]. SSM främjar en djupare förståelse av en problemsituation genom att utvärdera utmaningen bortom dess fördefinierade egenskaper. Genom att integrera flera intressenters perspektiv möjliggör detta angreppssätt samarbete och gemensam problemlösning,

Följande steg beskriver genomförandet av SSM:

- | | |
|--|--|
| 1. Identifiera problemsituationen | 5. Jämför konceptuella modeller med verkligheten |
| 2. Kommunicera kring problemställningen | 6. Utvärdera möjliga förbättringar |
| 3. Etablera grunddefinitioner för systemet | 7. Skapa en handlingsplan |
| 4. Skapa en modell som representerar konceptet | |

Soft Systems Methodology är ett systemtänkande-angreppssätt och lämpar sig väl för komplexa frågor som markhälsa där flera aktörer är involverade. Flera studier har använt denna metodologi inom mark- och markförvaltning [11].

▪ **Socio-ekologiska systemtillvägagångssätt**

Resiliens i ett socio-ekologiskt system (SES) syftar på dess förmåga att utveckla och upprätthålla människorst och ekosystemtjänsters funktioner under förändrade omständigheter – både gradvisa och plötsliga – samt att anpassa sig eller omformas som svar på dessa förändringar. Resiliens definieras ofta som systemets kapacitet att hantera störningar genom anpassning och omorganisering utan att tappa sin struktur, funktion, återkopplingar och identitet. Att bygga resiliens i SES kräver gemensam förståelse, förhandling och handling av flera aktörer för att hantera komplexa, platsbaserade utmaningar. SES-ansatsen liknar därmed i hög grad de grundprinciper för *Living Labs* som förespråkas inom Mission Soil [12,13].

▪ **Innovationsplattformar**

Innovationsplattformar inom jordbruksforskning och utveckling, bygger på idén att jordbruks- och naturresursrelaterade frågor – ofta markbundna eller geografiskt definierade – kan hanteras genom gemensamt definierade problemformuleringar och kollektiva åtgärder [14]. Ofta kopplas lösningar till utveckling eller införande av ny teknik, nya affärsmodeller eller incitamentsstrukturer, förbättrad värdekedjeanslutning eller beteendeförändringar, baserade på forskning. Dessa förändringar möjliggörs genom ny kunskap, samskapande och saminlärning mellan flera aktörer.

3. Metod och material

I denna studie visar vi att de grundläggande principer för *Living Labs* för markhälsa som antagits av Mission Soil redan kan vara under utveckling i Sverige. Vi har valt ut tre initiativ där begreppet *Living Lab* är mindre vanligt förekommande, men där det finns ett överenskommet arbetssätt mellan olika aktörer inom forskning och innovation, offentlig och privat sektor för att förhandla och samverka för lösningar som bidrar till kontinuerlig, ömsesidigt fördelaktig förbättrad mark- och landförvaltning.

Studien använde en kvalitativ, kriteriebaserad analys för att utvärdera samverkansprojekt inom jordbruk, skog/naturåterställning och urban kontext utifrån deras potentiella överensstämmelse med målen i *Mission Soil*, med särskilt fokus på deras kapacitet att bidra till målet om att etablera 100 *Living Labs* för markhälsa till 2030.

Projekten valdes ut baserat på deras pågående direkta och/eller indirekta arbete för hållbar markförvaltning, regional jordbruks- och miljöutveckling samt engagemang från flera aktörer.

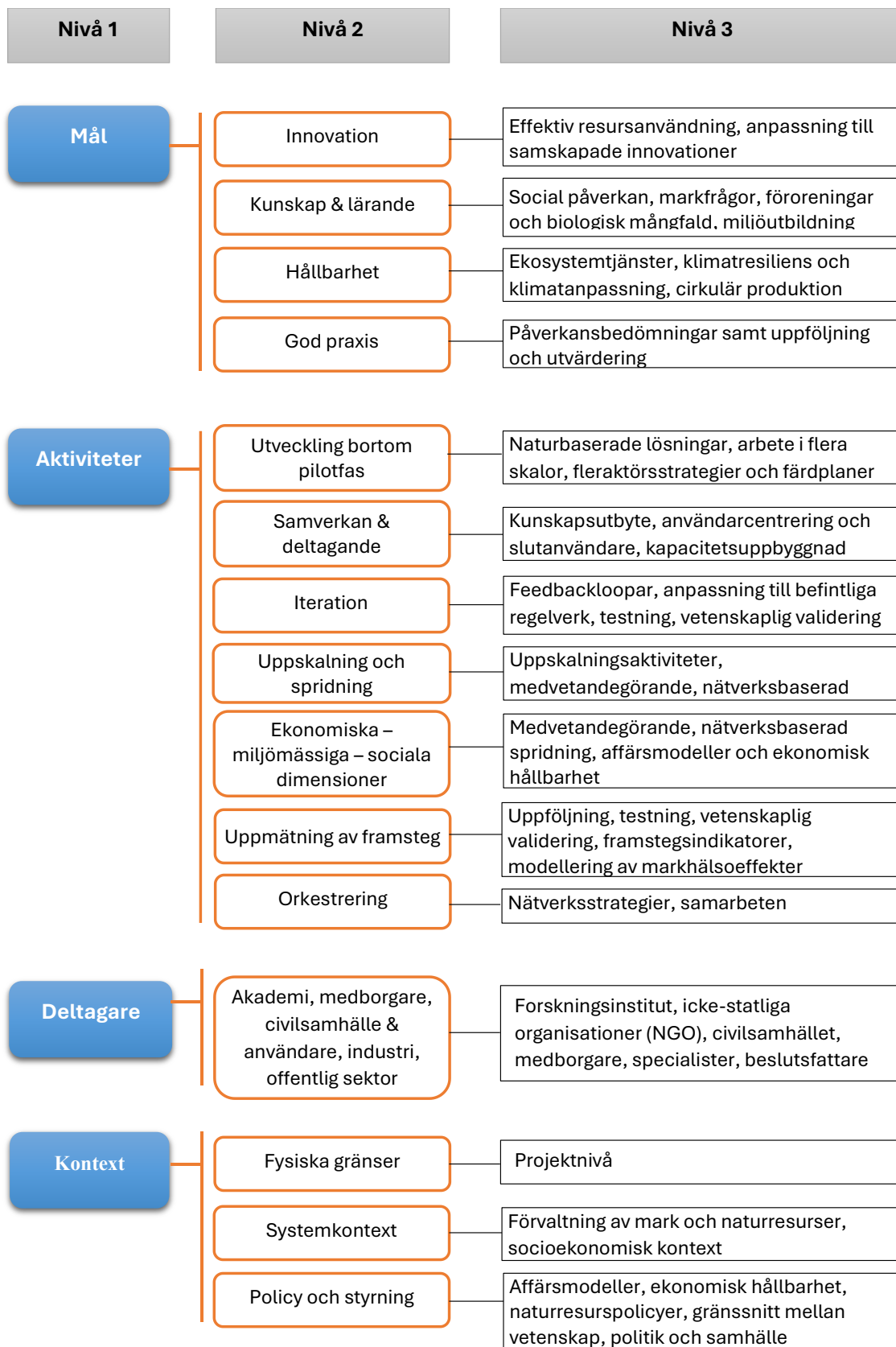
Analysen baserades på taxonomi för Mission Soil *Living Labs* (LL) och *Lighthouses* (LH), som utvecklats inom ramen för Horizon Europe-projektet *Preparing for the Soil Deal for Europe* (PREPSOIL⁴). Denna taxonomi tillhandahåller ett verktyg för att identifiera och klassificera initiativ i linje med LL- och LH-principerna för markhälsa (Figur 1) [15].

Källor för information för dessa analyser inkluderade projekt-dokumentation, rapporter, projektens webbplatser och publikationer. Kompletterande intervjuer och återkoppling från projektledarna inkluderades för att fånga intressentperspektiv i analysen.

Varje fallstudie utvärderades systematiskt mot de angivna kriterierna (Figur 1). För varje kriterium gavs en kort kommentar för att bedöma överensstämmelse med PREPSOIL-taxonomi, identifiera saknade delar samt belysa styrkor eller svagheter i projektets tillvägagångssätt. För varje fallstudie granskades nyckelaspekter såsom partnerskap med flera aktörer, samskapandeprocesser, användarcentrerade metoder, implementering i verkliga miljöer, finansieringskällor samt uppnådda resultat och effekter, för att fånga projektets komponenter och fördjupa förståelsen för dess genomförande.

I linje med denna rapports syfte syftade bedömningen till att illustrera existerande fall som redan arbetar med de grundläggande principer inom *Living Lab*-konceptet för att främja etableringen av *Living Labs* i enlighet med målen för Mission Soil.

⁴ PREPSOIL: Facilitating the deployment of the Mission Soil across European regions <https://prepsoil.eu/>



Figur 1. PREPSOIL-taxonomi för Mission Soil *Living Labs* (LL) och *Lighthouses* (LH) [15].

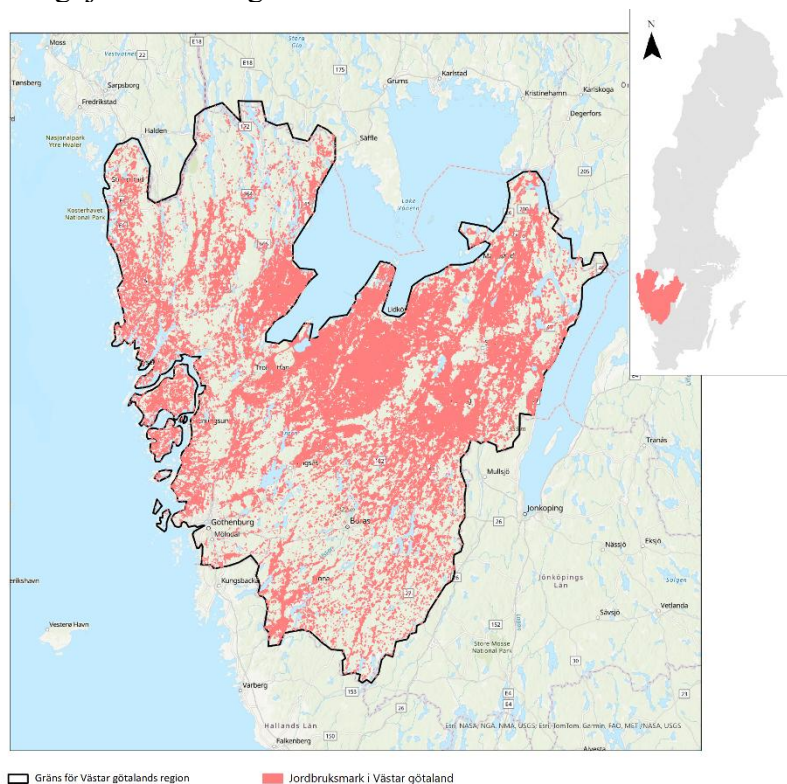
4. Analys av befintliga svenska samarbeten genom ett *Living Lab*-perspektiv

4.1. Samarbetsprojektet SLU – Västra Götalandsregionen

4.1.1. Presentation av Västra Götalandsregionen

Västra Götalands län, beläget i sydvästra Sverige, omfattar en total yta på 23 942 km² (figur 2). Det är ett av Sveriges mest folkrika län med cirka 1 767 000 invånare, näst efter Stockholmsregionen. Västra Götaland är även en viktig region för svenskt jordbruk och är särskilt känt för sin intensiva spannmålsproduktion och varierade djurhållning [16].

Sveriges nationella livsmedelsstrategi innefattar mål om ökad livsmedelsproduktion, högre tillväxttakt och nya arbetstillfällen, ökad ekologisk produktion samt samordning med miljömålen [17]. Som en del av det nationella målet är Sveriges län enligt lag skyldiga att ha en regional utvecklingsstrategi. I Västra Götalands län ligger detta ansvar hos Västra Götalandsregionen [18]. Inom regionens strategiska ramverk, Västra Götaland 2020: Strategi för tillväxt och utveckling i Västra Götaland 2014–2020, syftar man till att ytterligare stärka länet som en attraktiv, ansvarstagande och internationellt konkurrenskraftig kunskapsregion. Strategin omfattar fyra huvudområden: ledande kunskapsregion, en region för alla, en region där vi tar globalt ansvar och en region som är synlig och engagerande. Samarbetsprojektet mellan Regionala utvecklingsnämnden (RUN), numera kallad Miljö- och regionutvecklingsnämnden (MRU), inom Västra Götalandsregionen (VGR) och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) representerar ett långsiktigt initiativ med syfte att främja ett hållbart och motståndskraftigt jordbruk i regionen.



Figur 2. Västra Götalandsregionens gränser och jordbruksmarkens utbredning.



SLU Försöksfält, Västra Götaland. Foto: Jennie Barron (2020)

4.1.2. Regionalt samarbete och fleraktörspartnerskap för hållbar utveckling

För att uppnå målet om hållbar regional utveckling erkänner Västra Götalandsregionen (VGR) värdet av bred samverkan över sektorsgränser. Genom att involvera olika aktörer med varierande kompetens, roller och resurser förankras ett inkluderande arbetssätt i regionens strategi och vision: ”Tillsammans ställer vi om”, som uttrycks:

“Vi har alla olika ansvar, resurser och kunskaper, och strategin är plattformen för vår samverkan för att ställa om till ett hållbart Västra Götaland och för ett kraftfullt genomförande.” [19].

Forskningens roll har också lyfts fram som central inom detta initiativ mellan VGR och SLU för regional utveckling och innovation. Parterna finansierar tillsammans 50 miljoner kronor i initiativets fas 4. Maria Knutson Wedel, rektor vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), kommenterade:

“Samarbetet mellan Västra Götalandsregionen och SLU är ett utmärkt exempel på hur forskning och regional samverkan tillsammans kan bidra till lösningar inom några av samhällets mest komplexa utmaningar. Genom denna satsning stärker vi jordbrukssektorn med mer kunskap och nya lösningar inom bland annat ökad resiliens, minskad klimatpåverkan och stärkt lönsamhet.” [20].

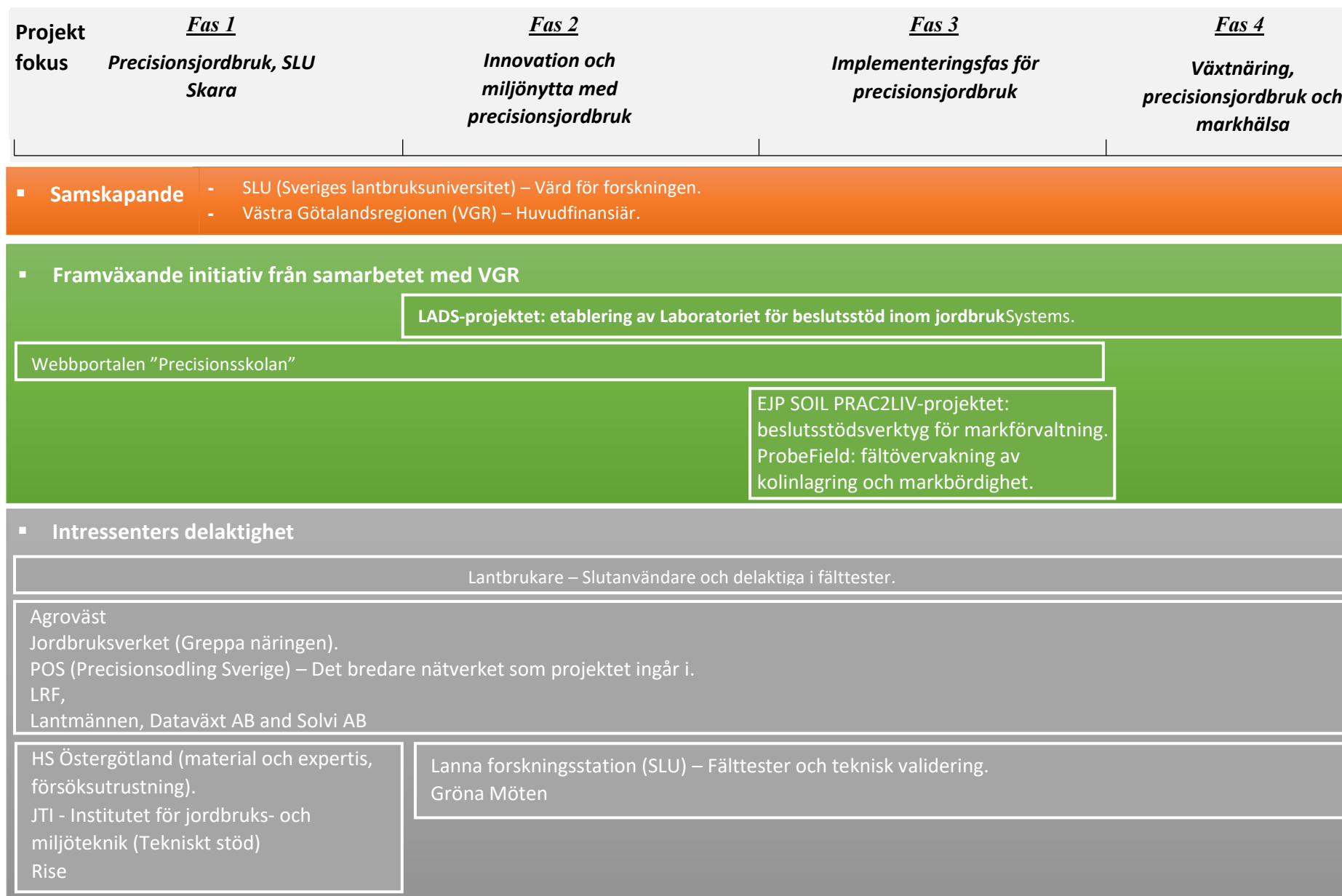
Inom denna samverkansram illustrerar projektet hur samverkan mellan aktörer och innovation kan integreras i utvecklingen och implementeringen av hållbara jordbruksmetoder. Projektet har sedan starten 2014 genomgått tre faser och är nu inne i fas 4 (figur 3).

Sedan 2014 har varje fas strategiskt investerat i tre centrala forskningsområden: animalieproduktion, precisionsodling och kompetensutveckling inom rådgivning. Genom de fyra faser har VGR–SLU-samarbetet kontinuerligt stöttat insatser inom dessa områden för att möta både omedelbara behov inom jordbruket och långsiktiga hållbarhetsmål. Inom animalieproduktionen har arbetet fokuserat på att utveckla mer konkurrenskraftiga och klimatresilienta system, som cirkulära modeller för nötkött och lamm, vilka främjar biologisk mångfald och förbättrad fodereffektivitet. Inom precisionsodling har initiativ fokuserat på att optimera resursanvändning för markens näringsomsättning och mark bördighet, minska utsläpp

av näringsämnen, lägre kostnader samt främja teknik som möjliggör praktisk tillämpning på gårdsnivå. Samtidigt har investeringar i kompetensutveckling stärkt det agrara kunskaps- och innovationssystemet och främjat sektorsövergripande samverkan. Dessa strategiska insatser har över tid stärkts av samarbeten med flera aktörer och lantbrukares engagemang, för att bidra till en utvecklad och konsekvent vision för ett hållbart jordbruk i Västra Götaland.

Samarbetet mellan VGR och SLU har utvecklats över tid sedan start 2014. Gällande precisionsodling för mark- och växtodlingssystem leddes fas 1 av SLU med målet att skapa en grund för samarbete mellan olika aktörer från flera sektorer samt att etablera teknisk infrastruktur, såsom sensorer och gårdsutrustning för forskning. I fas 2 skedde en övergång mot mer forskning, inklusive tre doktorander som använde infrastrukturen från fas 1, i kombination med aktivt aktörsdeltagande och införandet av deltagandemetoder för testning av ny teknik. Aktörer fick en mer aktiv roll i att identifiera behov och testa lösningar, bland annat genom samarbetet kring utvecklingen av plattformen *LADS – Laboratory for Smart Agriculture Decision Support System* – som stärkte arbetet med digitala system för beslutsstöd [21]. I fas 3 hade projektet mognat till en tydlig plattform för samverkan med olika aktörer. Lantbrukare, industrin, teknikleverantörer, forskare och rådgivningsorganisationer samarbetade för att gemensamt testa och utveckla innovationer. Försök genomfördes inte enbart på försöksgårdar utan även direkt på gårdar, där lantbrukare tillsammans med rådgivare aktivt deltog i praktiska försök, exempelvis med nollrutor och kvävestrategier. För att främja implementering av precisionsodling genomfördes deltagarbaserad forskning för att identifiera lantbrukares och rådgivares behov och hinder i användningen av ny teknik, bland annat genom analyser av socio-tekniska system. Detta gjorde att forskningen i allt högre grad förankrades i verkliga jordbruksförhållanden. Med tiden har projektet lagt ökad vikt vid innovation och hållbara miljöaspekter, i linje med både regionala och globala klimatmål. Under den tredje fasen breddades även samarbetet internationellt. Inom ramen för det europeiska forskningsprogrammet EJP SOIL [22] integrerades VGR-initiativet i *PRAC2LIV*-projektet [23], som pågick 2022–2024. Det fokuserade på att främja markförvaltningspraxis, öka användningen av beslutsstödverktyg och utveckla dessa genom *Living Labs* i EU. Projektet undersökte även hur dessa verktyg används på gårdsnivå och identifierade kunskapsluckor mellan verktygsutvecklare och användare. VGR-initiativet ingick också i projektet *ProbeField* (2021–2024) [24], som fokuserade på fältbaserad övervakning av kolinlagring och markbördighet. Nu inleds fas 4 – ”Växtnäring, precisionsodling och markhälsa” (2025–2027). Här fortsätter forskningen att rikta sig mot praktiska lösningar i dialog med lantbrukare och aktörer i sektorn, men med tydligare fokus på klimatanpassning, främjande av biologisk mångfald och långsiktig markhälsa.

För animalieproduktion och klimatreiliens har både SLU:s försöksgårdar och kommersiella gårdar använts som forskningsmiljöer. Detta har bidragit till en konkurrenskraftig forskningsmiljö där resultat sprids effektivt till lantbrukare och andra intressenter. Forskningen kring nötkött och lamm i Skara har även ett långsiktigt samarbete med Agroväst Livsmedel – ett privat, icke-vinstdrivande bolag ägt av den ideella föreningen Livsmedel i Väst. Agroväst driver utvecklingsprogram inom jordbruket och är aktiv i flera projekt, inklusive mjölkprogrammet. samarbeten har etablerats inom precisionsodling, kompetensutveckling och innovation, med aktörer såsom industriföretag, jordbruksverksamheter, lantbrukare och rådgivare. Detta tillvägagångssätt säkerställer att resultaten är både praktiska och skalbara.



Figur 3. Det samverkande VGR–SLU-projektets faser, aktörsmedverkan och framväxande initiativ över tid 2014-2027.

4.1.3. Regionala finansieringsvillkor och samverkan med olika aktörer

Sedan starten 2014 har projektet i allt högre grad betonat integrationen av forskning, praktiska verktyg och samverkan av aktörer. I och med att projektet nyligen inlett Fas 4 (2023–2027) fortsätter det att prioritera samskapande av praktiska verktyg, ökat samarbete mellan aktörer samt bredare implementering av hållbara jordbrukssystem i hela Västra Götalandsregionen.

Enligt finansieringsriktlinjerna:

“Du kan söka stöd för innovativa och konkreta projekt som främjar en hållbar regional utveckling och bidrar till att lösa aktuella samhällsutmaningar i Västra Götaland. Projekten ska bygga på bred samverkan mellan aktörer, gärna i olika sektorer, och bedrivs och tillföra värde i hela eller stora delar av Västra Götaland. Medfinansiering krävs alltid utöver medel från Västra Götalandsregionen (VGR)” [25].

I linje med dessa krav är medfinansiering obligatorisk, och alla parter måste ingå ett formellt samarbetsavtal som godkänns av VGR innan projektet kan påbörjas. Detta förstärker engagemanget, det kollektiva ägarskapet och det gemensamma ansvaret mellan parterna.

Projektets öppenhet och dess nätverk av aktörer har även drivit fram nya initiativ, möjliga tack vare det etablerade samarbetet och kontakterna inom nätverket. Inom ramen för VGR–SLU-projektet (RUN 2018-00141) avsattes ytterligare finansiering för att etablera Laboratoriet för beslutsstöd i lantbruket (LADS) vid SLU [21], med stöd från Lantmännens Forskningsstiftelse, Dataväxt AB och ett andra VGR-bidrag (RUN 2021-00020). LADS fokuserar på utformning och tillämpning av beslutsstödsverktyg med syfte att förbättra hållbar näringshantering i marken och öka produktiviteten inom svenskt jordbruk. Den successiva uppskalningen av stöd från ett brett spektrum av finansiärer under åren understryker samarbetets avgörande roll i att utveckla tillämpad forskning och innovation för markhälsa.

4.1.4. Aktiviteter och uppnådda resultat

Det samverkansprojekt som bedrivits mellan VGR och SLU under åren 2014–2025 har syftat till att möta olika mål och resultat, vilka utformats i enlighet med de lokala behov som identifierats under respektive fas av projektet (faserna 1 till 3). Det övergripande målet har varit att främja ett hållbart jordbruk i Västra Götaland genom ett fokuserat arbete inom tre strategiska områden. Här fokuserar vi på samarbetet som rör precisionsodling för hållbar markanvändning i odlingssystem.

- För animalieproduktion och klimatanpassning låg fokus under åren 2014–2017 på hållbar produktion och konsumtion av animalieprodukter, under åren 2018–2020 på konkurrenskraftig och klimatanpassad produktion, och under åren 2021–2024 på att uppnå tillämpning av ny forskning. Forskningen har syftat till att öka konkurrenskraften och hållbarheten inom animalieproduktionen, särskilt nötkött och lamm, genom att prioritera beredskap och biologisk mångfald, förbättra fodereffektivitet, minska klimatpåverkan och utveckla resilienta betesbaserade system.
- Inom området precisionsodling för hållbar mark- och växtodling har projektet i den inledande fasen uppnått flera mål, såsom etableringen av Laboratoriet för beslutsstöd i lantbruket (LADS) vid SLU Skara, stärkt forskningsinsatser inom precisionsjordbruk, uppbyggnad av teknisk infrastruktur för forskning samt inlett samarbeten med viktiga aktörer inom näringslivet. Dessa resultat har lagt en stabil grund för projektets fortsatta utveckling inom området. Den efterföljande fasen möjliggjorde en uppskalning och integrering av LADS verksamhet, utveckling och implementering av avancerade digitala

beslutsstödsystem i samarbete med Dataväxt AB och Solvi AB samt utvidgat samarbete med lantbrukare och andra relevanta aktörer, med fältförsök som demonstrerat nyttan av dessa innovationer. I den tredje fasen har projektet gjort viktiga insatser för att förbättra beslutsstödsverktyg och effektivt adressera hinder för implementering av precisionsjordbruk. Dessa kontinuerliga insatser återspeglar ett starkt engagemang för innovation och användarfokuserad utveckling.

- För kompetensutveckling och innovation har fokus legat på att etablera en samverkansplattform mellan olika aktörer, såsom kommuner, akademi och näringsliv, i syfte att möjliggöra kunskapsutbyte, stärka befintliga aktörers omställningsförmåga, främja sektorsövergripande samarbete samt bygga nya kompetenser som krävs för ett hållbart livsmedelssystem.

VGR-projektet är i linje med flera europeiska policys, såsom EU:s förslag till direktiv om övervakning av markhälsa och resiliens [26], Eu:s *Farm to Fork*-strategin och den europeiska gröna given. Genom VGR 1 kunde SLU stå värd för den 19:e internationella kvävekonferensen i juni 2016. Under perioden 2022–2024 har samarbetet med det europeiska projektet EJP Soil, exempelvis inom *PRAC2LIV* och *ProbeField*, syftat till att stärka markhälsa och hållbarhet i Sverige och Europa. Detta partnerskap har möjliggjort kunskapsutbyte, utveckling av innovativa lösningar och stärkta nätverk som är i linje med EU:s miljö- och jordbrukspolitik. Dessa gemensamma initiativ belyser vikten av internationella samarbeten för att nå europeiska miljömål, särskilt inom markhälsa och hållbart jordbruk. EJP Soil visar också regionens och aktörernas öppenhet och vilja att bidra till bredare förändringar och effekter inom jordbruk och markförvaltning.

Slutligen har samarbetet med olika aktörer, inklusive verktygsutvecklare och slutanvändare, till exempel inom Laboratoriet för smarta system för beslutsstöd i jordbruket (LADS), bidragit till att innovationer från forskningen nått praktisk tillämpning.

Webbportalen “Precisionsskolan” utvecklades under den första projektfasen, VGR1, i samarbete med Agroväst och används i utbildningen av agronomer och agro-tekniker. Den har vidareutvecklats inom VGR 3 och 4.



En SLU-forskare samlar in markprover för en biodiversitetsstudie inom ramen för VGR-projektet.

Foto: Bo Stenberg (2025)

4.1.5. Bedömning utifrån PREPSOIL:s taxonomi för *Living Labs*

I detta avsnitt tillämpar vi PREPSOIL:s taxonomi för Mission Soil *Living Labs* för att förstå om ett partnerskap som VGR–SLU kan betraktas som ett *Living Lab* inom ramen för initiativ som Mission Soil. Som illustreras i Tabell 1 uppvisar VGR-partnerskapet viktiga kännetecken för ett *Living Lab*, särskilt genom sina aktiviteter kopplade till näringshantering i jorden och precisionsodlings system, vad gäller de tre grundläggande principerna (i) samverkan mellan olika aktörer⁵, (ii) användarcentrerad innovation och (iii) verkliga miljöer, vilket möjliggör att olika intressenter tillsammans har utvecklat, testat och skalat upp lösningar som hanterar markrelaterade utmaningar och markhälsa i regionens odlingssystem. Samarbetet begränsas av delvis osäker finansiering som hittills bestäms i 3-åriga cykler utan garanti för fortsättning.

Tabell 1. Överensstämmelse mellan det samarbetsprojektet VGR–SLU och PREPSOIL:s taxonomi för *Living Lab*.

<i>Nivå 1</i>	<i>Nivå 2</i>	<i>Nivå 3</i>
Mål	Innovation	Innovationen bygger på samarbete mellan forskare och verktygsutvecklare och vanämare. Användarcentrerad är också central enligt projektansökan och utlysningen.
	Kunskap & lärande	Projektet har utvecklat en onlineplattform kallad ”Precisionsskolan” för att stödja kunskapsdelning, spridning och bredare räckvidd.
	Hållbarhet	De tre forskningsområdena definierades för att adressera hållbarhet genom att fånga olika dimensioner av jordbruksutveckling. Projektet erbjuder viss grad av stöd genom hela innovationslivscykeln (från design till kommersialisering), med aktivt deltagande från industrin, inklusive partners som Agroväst.
	God praxis	Projektet inkluderar experimentella och demonstrationsplatser, såsom Lanna försöksgård, som används för fältförsök och uppföljning inom precisionsjordbruk. Varje projektfas bygger vidare på tidigare resultat, vilket möjliggör kontinuerlig utvärdering och anpassning av aktiviteterna.
Aktiviteter	Utveckling bortom pilotfas	Projektet erbjuder verktyg och tjänster till olika aktörer, såsom lantbrukare, rådgivare och beslutsfattare, för bättre markförvaltning genom datadrivet precisionsjordbruk. Dessa verktyg kan även stödja andra <i>Living Labs</i> med fokus på markhälsa.
	Samverkan & deltagande	Samarbete och samverkan är centrala i VGR–SLU-projektet, med syftet att etablera gemensamma värderingar och mål för att möta regionala behov. Samverkan mellan de tre forskningsområdena kan ytterligare förstärkas.
	Iteration	Utvecklingen av innovativa beslutsstödsverktyg leds av forskare och experter i samarbete med lantbrukare och slutanvändare, vilket säkerställer användardriven innovation.

⁵ På engelska :”Co-Creation”.

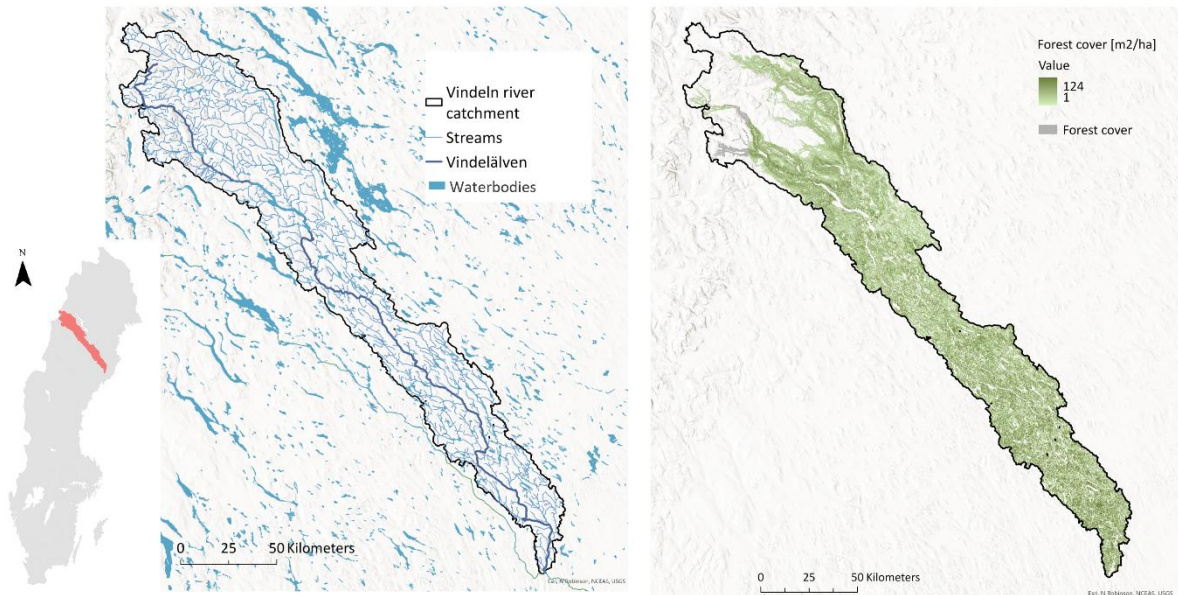
	Uppskalning och spridning	Projektet har involverat rådgivare för konsultation och vissa lantbrukare för fältförsök. VGR-projektet fokuserar på att främja innovation inom jordbruk genom regional forskningssamverkan. Trots deltagande i europeiska initiativ kan bredare internationellt genomslag begränsas av finansiella resurser. För att stödja kunskapsdelning har projektet utvecklat den digitala plattformen "Precisionsskolan".
	Ekonomiska – miljömässiga – sociala dimensioner	Projektet engagerar flera centrala aktörer (SLU, VGR, privata företag, lantbrukare) inom jordbrukssektorn. Projektet är beroende av forskningsfinansiering snarare än en affärsmodell.
	Uppmätning av framsteg	Testbäddar finns tillgängliga och används inom projektet för att testa innovationer.
	Orkestrering	SLU och de involverade aktörerna har en stark kompetensbas för projektets genomförande och aktiviteter, vilket har resulterat i spin-off-projekt. I projektutlysningen och ansökan krävs att ett samarbetsavtal undertecknas och godkänns av VGR innan projektet inleds, för att säkerställa åtagande till samverkan och en öppen process.
	Deltagare Akademi, medborgare, civilsamhälle & användare, industri, offentlig sektor	Projektet engagerar flera viktiga aktörer (SLU, VGR, privata företag, rådgivare, lantbrukare).
Kontext	Fysiska gränser	Aktivitetserna genomförs på projektnivå i verkliga jordbruksmiljöer, inklusive både försöksstationer och på gårdsnivå – en av initiativets tydliga styrkor.
	Systemkontext	VGR–SLU-projektet fokuserar på närings- och markförvaltning inom precisionsjordbruk och riktar sig mot dominerande växtodlingssystem på både regional och nationell nivå i Sverige, samtidigt som det tar hänsyn till bredare socioekonomisk kontext.
	Policy och styrning	Projektet innefattar starka partnerskap med offentlig sektor (genom regionstyrelsen VGR) och akademien (SLU). Mognadsgraden i dessa partnerskap, liksom med övriga aktörer, har potential att vidareutvecklas. VGR-projektet är ett samverkansbaserat innovationsinitiativ som har vuxit fram genom projektutlysning.

4.2. Projektet Vindelälvens vattendrag och avrinningsområde

4.2.1. Presentation av avrinningsområdet Vindelälven

Sverige har en lång historia av produktivt skogsbruk, och idag täcker skogen cirka 70 % av landets yta. Jordarna är naturligt starkt sura och näringsfattiga, men utgör samtidigt en viktig källa till kolinlagring inom detta markanvändningssystem. Från 1850-talet och framåt, som en del av industrialiseringen, utsattes de norra skogarna och älvarna i Sverige för omfattande förändringar. Skogsbruket övergick successivt till aktiv produktion med uttag och förvaltning. Därefter byggdes älvarna om för att möjliggöra timmerflottning. För att underlätta timmertransport togs forsar bort, älvrökar rätades ut och träbottnar lades i älvfårorna. Ett omfattande nätverk av diken anlades, och tusentals små dammar byggdes för att höja vattennivån under vårflottningen. Även om dessa konstruktioner tidigare tjänade sitt syfte, kvarstår idag många som föråldrade hinder som påverkar älvens hälsa och de akvatiska och landbaserade ekosystemtjänsterna negativt [27].

Vindelälvens avrinningsområde och dess biflöden var viktiga transportleder för timmer i norra Sverige fram till 1976 (figur 4). För att underlätta nedströmsflottningen byggdes trädammar, biflöden stängdes av och vattendrag rätades ut och rensades. Dessa förändringar påverkade älvens ekosystem kraftigt och slog hårt mot bestånden av vild fisk, däggdjur, musslor och andra arter i vattennära och akvatiska livsmiljöer. Förändringarna har därmed haft en negativ inverkan på den gynnsamma bevarandestatusen för arter och livsmiljöer inom Vindelälvens Natura 2000-område. Åtgärder för att återställa biflödena till ett mer naturligt tillstånd har därför prioriterats av Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Västerbotten samt EU enligt art- och habitatdirektivet och vattendirektivet (s.k. EU Water Framework Directive, WFD) [28].



Figur 4. Geografisk placering och älvsystem i Vindelälvens avrinningsområde.

Under projektperioden har restaureringsarbeten utförts i delar av 26 biflöden till Vindelälven, från Sorsele kommun uppströms till Umeå kommun. Dessa biflöden har blivit kraftigt fragmenterade, kanaliserade och reglerade efter timmerflottningens era. Under det senaste året har även några forsar i Vindelälvens huvudfåra återställts.

Vindelälvens avrinningsområde i svenska Lappland genomgår en omfattande ekologisk restaurering genom initiativet Rewilding Sweden. Med stöd från Open Rivers Programme har ett antal åtgärder vidtagits för att förbättra habitatens konnektivitet och återställa naturliga flodprocesser.

Mot bakgrund av älvens höga ekologiska värde och behovet av restaurering initierades Vindelälven LIFE-projektet år 2010, med medfinansiering från EU:s LIFE+-program och samordning av Umeå universitet (figur 5). Detta initiativ byggde vidare på erfarenheter och institutionellt samarbete från det tidigare projektet Ekologisk restaurering i Vindelälven och Piteälven (EVP), som genomfördes mellan 2002 och 2005 [29]. Det övergripande målet för Vindelälven LIFE-projektet var att uppnå "god status" för vattnet i Vindelälven enligt ramdirektivet för vatten samt "gynnsam bevarandestatus" för arterna i projektområdet enligt habitatdirektivet. Syftet var att minska de negativa effekterna av fragmentering och kanaliserade vattendrag som orsakats av timmerflottningsinfrastruktur i biflödena till Vindelälvsystemet. Arbetet fokuserades på ett antal älvsträckor, sammanlagt drygt 44 km, med målet att ta bort 73 % av hindren för naturligt vattenflöde. Detta inkluderade att placera ut stora stenblock och trädstammar i vattnet för att efterlikna naturliga förhållanden samt att återansluta sidoflöden till huvudfåran för att öppna upp lekplatser för vandrande fisk [27, 28]. Ur ett mark- och landskapsförvaltningsperspektiv påverkar dessa strategier för vattenvägar och biologisk mångfald också markhälsan, särskilt genom återvätningsåtgärder som återställer stora arealer. Den främsta effekten är kopplad till kolbalansen i marken.

1990		2000	2005	2010	2015	2024
Betydande förändringar av Vindelälven	Vissa restaureringsinsatser påbörjades,	Projektet Ekologisk restaurering av Vindel- och Piteälvarna (EVP)		Vindelälven LIFE-projektet		Pågående restaurering
För timmertransport (konstruktion av dammar och kanaler)	Exempelvis delvis borttagning av dammar och återöppning av vissa kanaler.	Etablering av partnerskapet och gemensam utveckling av restaureringsmetoder		Omfattande restaurering av flera biflöden i Vindelälvens avrinningsområde, inklusive borttagning av dammar, modifiering av kanaler och skapande av lekplatser för att förbättra biodiversiteten.		Borttagning av små dammar av för att återställa och återväta älvens hydromorfologi och förbättra akvatiska livsmiljöer längs 84 km.

Figur 5. Tidslinje för restaureringsåtgärder inom Vindelälvsprojektet (1990–2024).

4.2.2. Vindelälvsprojektets arbetssätt och flerparts-partnerskap för hållbar utveckling

Åtgärder för att återställa biflödena till Vindelälven till ett mer naturligt tillstånd har betraktats som en prioritet av Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Västerbotten samt EU enligt art- och habitatdirektivet och vattendirektivet (WFD) [28]. Vindelälven LIFE-projektet restaurerade vattendrag i 26 biflöden inom Vindelälvens avrinningsområde, samtliga belägna inom Natura 2000-nätverket. Biflödena restaurerades antingen genom demonstrationsmetoder (10 platser), där innovativa tekniker eller befintliga beprövade metoder visades upp. Projektgruppen lyckades ta bort minst 73% av den tidigare timmerflottningsinfrastrukturen inom projektområdena (vissa konstruktioner med högt kultur- och historiskt värde lämnades kvar för utbildningssyften). Området kännetecknas dessutom av vårfloder, vilket innebar att

restaureringsarbetet även inkluderade röjning av träd i områden som skulle omvandlas till översvämningszoner.

Projektet inkluderade även sociala aspekter. Ett brett spektrum av informationsinsatser, kunskapsspridning och nätverksbyggande aktiviteter organiserades, med aktivt deltagande av lokala intressenter och allmänheten.

Vindelälven LIFE-projektet finansierades av följande deltagande aktörer [27]:

- Umeå universitet
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
- Fiskerådet för Vindelälven (FAB)
- Havs- och vattenmyndigheten
- Europeiska unionen
- Länsstyrelsen i Västerbottens län
- Kommunerna Arjeplog, Sorsele, Lycksele, Vännäs, Vindeln och Umeå

Detta partnerskap speglar projektets integrerade angreppssätt för ekologisk restaurering och med indirekt inverkan på markens status. Tack vare ett starkt nätverk och gott samarbete mellan aktörer från de huvudsakliga involverade sektorerna – Umeå universitet, Fiskerådet för Vindelälven (FAB), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Havs- och vattenmyndigheten – lyckades projektet på ett effektivt sätt integrera vetenskaplig forskning med praktiskt restaureringsarbete. Projektets genomförande inkluderade möten med lokala invånare och fiskevårdsorganisationer för att diskutera utmaningar och dela information, eftersom dessa grupper är direkta förmånstagare av insatserna. Här spelade Fiskerådet för Vindelälven (FAB) en nyckelroll i projektets tekniska samordning och i arbetet med att involvera intressenter. Som en central samarbetspartner bidrog FAB med expertkunskap och stöd i dialogen med forskare, markägare och lokalsamhällen, i syfte att uppnå projektets mål.

4.2.3. Aktiviteter och uppnådda resultat

Projektets arbete visade tydliga socioekonomiska fördelar inom projektområdet. Restaureringen av Vindelälven bidrog inte bara till miljöförbättring utan hade även positiv påverkan på den lokala ekonomin, särskilt genom stöd till sektorer som ekoturism och fiske.

Genom att ta bort dammar förbättrades konnektiviteten mellan vattendrag, vilket stärkte den ekologiska hälsan i Umeälvens vattensystem. Idag vandrar fler laxar uppför Vindelälven än vid någon annan tidpunkt sedan det nationella övervakningsprogrammet inleddes. Återställningen av naturlig vattenflödesdynamik och ökad koppling mellan vattendrag inom Vindelälvens avrinningsområde har bidragit till restaureringen av 288 km vattendrag. Genom att ta bort dammar och dämmen återställdes den naturliga kopplingen mellan älven och dess översvämningsområden. Restaureringsarbetet har även lett till en återhämtning av strandnära områden, med ökad växtlighet och biologisk mångfald. Totalt har projektet skapat över 4 000 hektar nya områden tillgängliga för fiskreproduktion. Trots dessa framsteg kan det ta många år innan ekosystemen återhämtar sig helt. Konstgjorda barriärer utgör ett stort hot mot den akvatiska biologiska mångfalden – de fragmenterar livsmiljöer, stör sediment- och näringsflöden i avrinningsområdet och koncentrerar föroreningar. Att ta bort dessa hinder i Vindelälvens avrinningsområde har bidragit till att återställa naturliga flödesmönster, förbättra vattenkvaliteten och återkoppla akvatiska ekosystem. Utöver borttagning av dammar och dämmen arbetar Rewilding Sweden också med att restaurera utdikade våtmarker och degraderade skogar inom avrinningsområdet. Dessa insatser stärker inte bara den biologiska mångfalden utan stödjer även migrationsvägar i landskap som tidigare påverkats av storskaligt skogsbruk. Det inverkar också på den mark som påverkas av nya förhållanden av vatten nivåer

likosm vegetations förändring. En fältmedarbetare från Rewilding Sweden, Isak Edström, förklarade:

"Genom att ta bort dem hjälper vi fiskvandring och återställer naturliga flöden, vilket gynnar hela ekosystemet".

Vindelälvsområdet har under flera decennier upplevt en minskad befolkning. Restaureringsarbetet har dock förbättrat ekosystemet och landskapet, vilket gjort regionen mer attraktiv och skapat nya arbetstillfällen inom turism och sportfiske – vilket i sin tur har uppmuntrat människor att stanna kvar. En studie vid en av de restaurerade platserna visade att fiskpopulationen ökade från cirka 7 individer per 100 m² år 2010 (före restaurering) till omkring 32 individer per 100 m² år 2015. Dessutom användes de nya lekområdena väl av fisk, med god överlevnad för yngel. Fiske är förbjudet i Beukabäcken eftersom det är ett viktigt uppväxtområde. Fiskeorganisationen i närliggande Gargån rapporterade att försäljningen av fiskekort ökade från 76 000 SEK år 2010 till 151 000 SEK år 2015, med en ännu större ökning förväntad i närtid.

Utöver stödet från Open Rivers Programme har även Rewilding Europe finansierat dessa åtgärder för dammborttagning, vilket visar ett växande åtagande för att stärka den ekologiska motståndskraften inför klimatförändringar. God ekologisk status rapporterades från demonstrationsplatserna, och de flesta platser där beprövade restaureringsmetoder använts har uppnått god eller måttlig ekologisk status. Utöver sin ekologiska funktion utgör dessa platser ett centralt resultat av Vindelälven LIFE-projektet och fungerar fortfarande som demonstrationsområden, vilket stödjer forskning, kunskapsutbyte och lärande för intressenter – särskilt bland markägare och organisationer från andra regioner [30]. På policy-nivå bidrog projektet till att uppnå god vattenstatus enligt vattendirektivet. Det förbättrade även förhållandena i två habitattyper listade i habitatdirektivet, samt stärkte bevarandestatusen för flera arter [28].



Före och efter öppningen av Vindelälvens sidokanaler. Foto tillhandahållet av FAB.

4.2.4. Bedömning av Vindelälvens restaureringsprojekt med PREPSOIL:s taxonomi för livslabb: Potentiell satsning på *Living Labs* inom skogsbruk

I detta avsnitt tillämpar vi PREPSOIL:s taxonomi för Mission Soil Living Labs för att bedöma huruvida det partnerskap som bildats genom Vindelälvens restaureringsprojekt skulle kunna betraktas som ett *Living Lab* inom ramen för initiativ som Mission Soil. Som visas i tabell 2 uppvisar projektets partnerskap flera nyckelelement som kännetecknar ett *Living Lab* – särskilt inom ekosystemrestaurering, samverkansbaserade arbetssätt och verklighetsförankrade

tillämpningar som involverar markägare. Även om initiativet och aktörsengagemanget i första hand motiverades av vattenförvaltning och biodiversitetsrestaurering, så har de åtgärder som genomfördes i större skala även indirekt bidragit till förbättringar i mark- och landskapshälsa. För fortsatt arbete behöver nya finansieringsformer identifieras

Tabell 2. Vindelälvens restaureringsprojekt och PREPSOIL:s taxonomi för *Living Labs*.

<i>Nivå 1</i>	<i>Nivå 2</i>	<i>Nivå 3</i>
Mål	Innovation	Projektet hade ett användarcentrerat angreppssätt genom att involvera lokalsamhällen, myndigheter och markägare.
	Kunskap & lärande	Genomförandet inkluderade samråd med lokala invånare och fiskevårdsorganisationer för att diskutera utmaningar och utbyta information.
	Hållbarhet	Fokus låg främst på ekologisk restaurering av avrinningsområdet, långsiktig uppföljning och förvaltning. Projektet stödjer biologisk mångfald och ekosystemresiliens. Indirekt återställs naturliga markförhållanden genom bl.a. återvätning
	God praxis	Demonstrationsplatser etablerades för att testa restaureringsmetoder och fungerar än idag som platser för övervakning och innovationsspridning.
Aktiviteter	Utveckling bortom pilotfas	Projektet gick längre än att enbart testa metoder – det implementerade konkreta restaureringsåtgärder och blev därmed ett handlingsorienterat initiativ för ekologisk förbättring i praktiken.
	Samverkan & deltagande	Vindelälvens restaureringsprojekt involverade olika aktörer som Rewilding Sweden, lokalbefolkning och myndigheter, vilka alla deltog aktivt i projektets genomförande.
	Iteration	Markägare deltog i processen. Metoder och verktyg för restaureringen presenterades och introducerades för mottagarna, men utvecklades inte som användardriven innovation.
	Uppskalning och spridning	Demonstrationsplatserna möjliggör uppskalning och replikering av restaureringsmetoder i andra delar av Sverige. Projektet är i linje med europeiska riktlinjer för vattenförvaltning och bidrar till EU:s biodiversitetsstrategi. Det har också ett internationellt nätverk genom partnerskap med Rewilding Europe.
	Ekonomiska – miljömässiga – sociala dimensioner	Projektet involverade ett brett spektrum av aktörer: markägare, föreningar, forskningsinstitut, myndigheter och miljöorganisationer. Informations- och medvetandehöjande aktiviteter bidrog till att stödja restaureringsarbetet. Projektet byggde på extern finansiering, både nationell och europeisk, snarare än på en affärsmodell.

Deltagare	Uppmätning av framsteg	Miljöövervakningsverktyg användes, tillsammans med demonstrationsplatser, där framsteg mättes med hjälp av indikatorer för biologisk mångfald och ekonomi.
	Orkestrering	Projektet engagerade aktörer med stark sakkunskap inom projektets verksamhet. Utbildning gavs även till ny personal. Projektet visade öppenhet genom möten och workshops där olika aktörer deltog och information löpande delades.
	Akademi, medborgare, civilsamhälle & användare, industri, offentlig sektor	Det fanns ett dokumenterat intresse för samarbete från olika typer av aktörer, inklusive myndigheter, miljöorganisationer och forskningsinstitut.
Kontext	Fysiska gränser	Projektet hade avrinningsområdet som geografisk skala.
	Systemkontext	Projektet fokuserade på land-vatten-systemet, engagerade lokalbefolkningen aktivt, stödde lokalt fiske och integrerade lokala värderingar och normer genom workshops. Mark- och landskapsförvaltning påverkades indirekt på lokal nivå genom restaureringsinsatserna.
	Policy och styrning	Projektet etablerade starka partnerskap mellan de olika aktörerna - något som lyfts fram som en viktig nyckel till framgång. Det är ett samarbetsbaserat och handlingsorienterat projekt som leds av experter med tydligt fördelade roller och ansvar.

4.3. Det svenska *Living Lab* för markhälsa i urban kontext

4.3.1. Presentation av det svenska *Living Lab* för markhälsa

Under det EU Mission Soil finansierade projektet, 2025–2028, det svenska *Living Lab* för markhälsa (SE LL) är lokaliserat i Mälardalsregionen, vilken omfattar NetZero-staden Stockholm, Storstockholm samt Uppsala. SE LL syftar till att adressera två centrala urbana utmaningar: att restaurera förorenade jordar och att stärka stadens grön-blå infrastruktur.

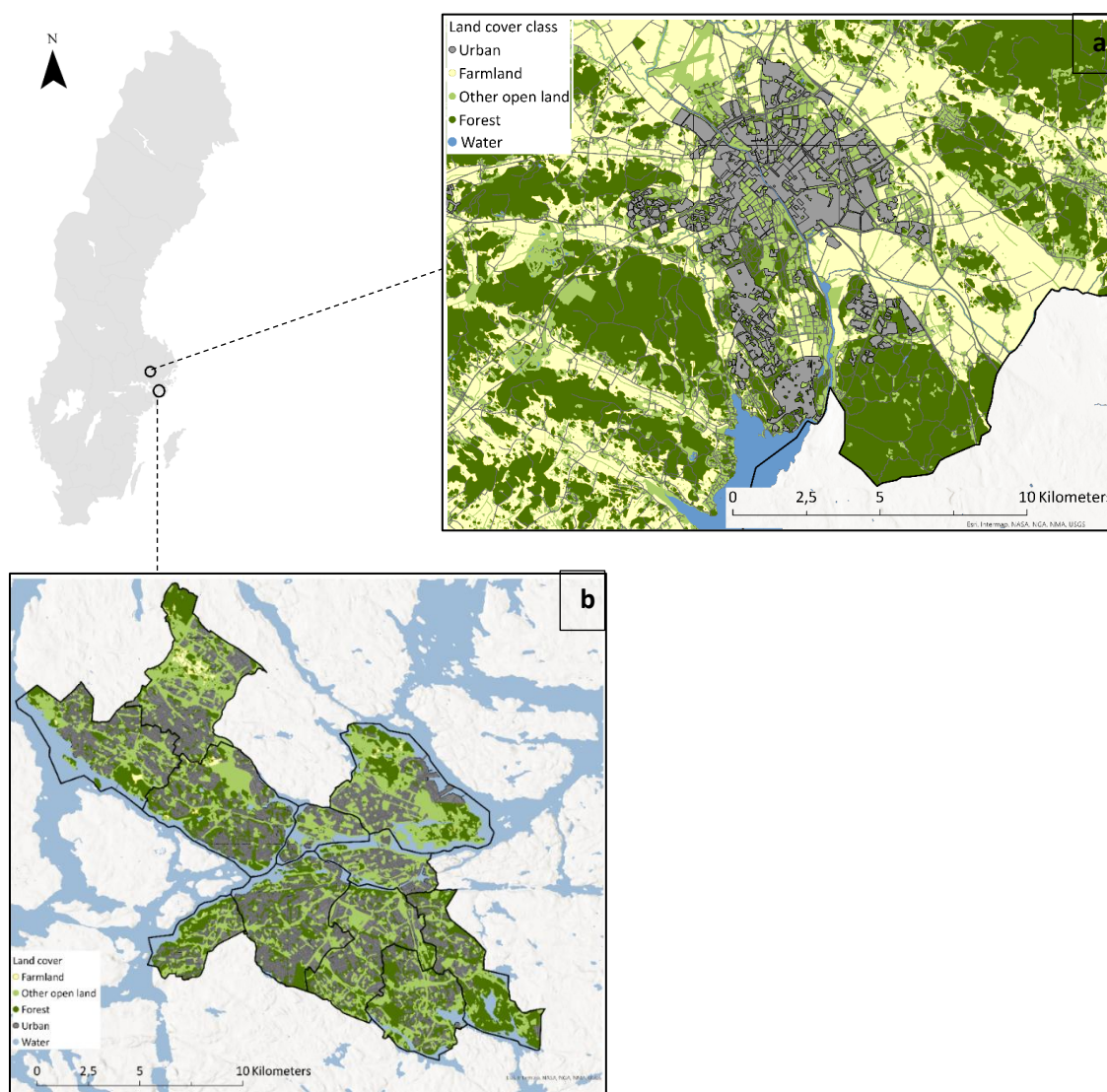
I regionen har urbana markföroreningar uppstått till följd av tidigare verksamheter såsom användning av brandsläckningsskum, aska från fjärrvärme, luftföroreningar från avfallsförbränning, samt användning av plast och gödsel i stadsnära odling. Detta har lett till föroreningar av marken med bland annat tungmetaller, polyaromatiska kolväten (PAH) och per- och polyfluorerade ämnen (PFAS). Dessa ämnen försämrar markens funktionalitet och dess kapacitet att tillhandahålla viktiga ekosystemtjänster såsom vattenrening, stöd för stadsodling och biologisk mångfald. Föroreningarna riskerar också att ackumuleras i både miljön och människokroppen, vilket kan utgöra en hälsofara för lokalsamhällena.

Den andra utmaningen som SE LL adresserar är behovet av att utveckla klimatanpassade, grön-blå urbana miljöer. Mälardalen är ett tätbebyggt område som påverkas av så kallade ”värmeö”-

effekter, vilka uppstår när hårdgjorda ytor dominerar stadsbilden. För att mildra dessa effekter krävs fler permeabla ytor och mer grön vegetation.

Initiativet är i linje med Uppsala kommuns planer på att expandera staden med nya bostadsområden för 60 000–100 000 invånare, samt ny infrastruktur såsom spårväg och järnvägsstationer. Denna utveckling innebär stora utmaningar vad gäller att bevara grönytor, skydda befintliga stadsträd, förhindra markförsegling och markpackning, samt att vidmakthålla och förbättra den grön-blå infrastrukturen i staden.

Det svenska *Living Lab* för markhälsa kommer att etableras 2025 som ett samverkansprojekt där flera aktörer arbetar tillsammans för att ta fram gemensamma lösningar. Projektet omfattar elva experimentella platser i både Stockholm och Uppsala, vilket illustreras i figur 6 och tabell 3.



Figur 6. Lokalisering av de experimentella platserna i urban markhälsa: (a) Uppsala, (b) Stockholm.

Tabell 3. De experimentella platserna och deras jordrelaterade utmaningar.

<i>Stad</i>	<i>Platser</i>	<i>Markrelaterade utmaningar</i>
<i>Stockholm</i>	Barkarby	Rening av PFAS-föreningar i marken
	Björkängsskolan	Föreningar av tungmetaller, PAH och dioxiner.
	Jakobsbergstippen	Föreningar av tungmetaller, PAH och dioxiner.
	Tullgårdsskolan	Hårdgörning av mark
	Eriksdalsskolan	Hårdgörning av mark
<i>Uppsala</i>	Fyrislund	Förening av PFAS
	Ekebydalen	Förening av PFAS, tungmetaller och mikroplaster.
	Ultuna täppförening	Förening av PFAS, tungmetaller och mikroplaster.
	Ulls väg	Hårdgörning av mark
	Green and Yellow zone of Uppsala	Hårdgörning av mark som hindrar markens gasutbyte och vatteninfiltration, vilket försämrar hälsan hos stadens träd.
	Kunskapsparken	Låg hållbarhet hos konstruerade urbana marker vilket resulterar i dålig halt av organiskt material och låg biologisk mångfald.

4.3.2. Samskapande och fleraktörssamarbete för hållbar utveckling

Det svenska *Living Lab* för markhälsa (SE LL) bygger på ett samarbetsbaserat angreppssätt med målet att hantera urbana markhälsoproblem i Mälardalsregionen, särskilt i Stockholm och Uppsala. Projektet leds av Research Institutes of Sweden (RISE) och omfattar ett brett samarbete mellan akademi, kommuner, näringsliv och civilsamhälle, för att möjliggöra praktisk testning av innovativa lösningar i verkliga miljöer.

Bland de akademiska och forskningsinstitutioner som deltar finns Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), RISE och Linköpings universitet (LiU). Dessa aktörer bidrar med akademisk kunskap, utformning av lösningar samt övervakning och uppföljning av experiment och fältförsök. Offentliga aktörer, inklusive Stockholms stad, Uppsala kommun och Naturvårdsverket bidrar med urbana testmiljöer, regelverk och lokal expertis. Civilsamhällesorganisationer, Ultuna täppförening, samt ett antal små och medelstora företag (Ecotopic, Mycomine, Akademiskahus, Stockholmhem, SISAB, ALS Scandinavia) tillför praktiska perspektiv, medborgarengagemang och tekniska lösningar för implementering. Detta breda aktörsengagemang möjliggör en integrering av lokal kunskap, policyramverk och vetenskaplig forskning. Det gör SE LL till en unik plattform för att testa och vidareutveckla insatser för markhälsa i urbana miljöer, samtidigt som projektet främjar utbildning och kunskapsutbyte genom aktivt deltagande från akademi och forskningsorganisationer.

4.3.3. Finansiering och fleraktörsengagemang

Projektets finansieringsstruktur bygger på en kombination av direkt ekonomiskt stöd och icke-monetära bidrag från olika aktörer. Den totala finansieringen som har tilldelats det Svenska *Living Lab* för markhälsa (SE LL) uppgår till cirka 1,5 miljoner euro över tre år. Stockholms stad och Uppsala kommun bidrar med resurser såsom tillgång till försöksytor och lokal expertis, medan akademiska aktörer (RISE, SLU och LiU) samt små och medelstora företag (Ecotopic, Mycomine, Akademiskahus, Stockholmhem, SISAB, ALS Scandinavia) tillför teknisk kompetens och innovativa lösningar. Dessutom är SE LL öppet för samverkan med andra

pågående projekt, däribland EU:s Horizon Europe-projekt *Innovative CO-creation Soil Health Living Labs* (iCOSHELLs) [31]. Detta partnerskap bygger på gemensamma mål och fokus på att utveckla praktiska insatser för att förbättra markhälsan. Dessa finansiella bidrag och samarbeten gör det möjligt för SE LL att skapa och vidareutveckla goda förutsättningar för att testa och förbättra markförvaltningsmetoder, anpassade till lokala markförhållanden och utmaningar i respektive stad.

4.3.4. Förväntade aktiviteter och effekter

SE LL befinner sig i en test- och utvecklingsfas. Fokuset ligger på flera åtgärder: skonsam sanering av förorenad jord genom svampbaserade metoder och fyto Remediering, strategier för att motverka markpackning och markförsegling, samt innovativa jordförbättringsmedel såsom biokol och kompost för att stärka markhälsan. Dessa åtgärder kommer att testas på elva platser i Stockholm och Uppsala, där varje plats adresserar specifika utmaningar kopplade till markhälsa, såsom PFAS-förorening, tungmetaller, förseglad mark och förlust av biologisk mångfald. De förväntade resultaten inkluderar friskare urbana jordar som kan stödja ekosystemtjänster såsom vatteninfiltration, livsmedelsproduktion inom stadsodling och ökad biologisk mångfald. Dessa åtgärder syftar också till att förbättra klimatanpassning i städer, minska exponeringen för föroreningar och stärka samhällsengagemanget kring markhälsofrågor, vilket bidrar till bredare mål för hållbar stadsutveckling.

Inom medvetenhet för markkunskap och allmän kunskapsbyggande (*soil literacy*) planeras också publika evenemang, utbildningar för studenter och yrkesverksamma samt platsbesök. SLU erbjuder utbildningsprogram för landskapsarkitekter (MSc), landskapsingenjörer (BSc) samt en masterutbildning i miljö- och vattenteknik, med fokus på stadsplanering, ekosystemtjänster och markhälsa. Kurserna behandlar centrala teman såsom markhälsa, blågrön infrastruktur och urban biologisk mångfald, i syfte att utveckla den kompetens som krävs för framtidens hållbara stadsutveckling.

4.3.5. Projektbedömning enligt PREPSOIL-taxonomin för Mission Soil Living Labs

I detta avsnitt tillämpar vi PREPSOIL-taxonomin för Mission Soil Living Labs för att analysera *Swedish Soil Health Living Lab* (SE LL), som fokuserar på utmaningar kopplade till urban markhälsa. Som framgår i Tabell 4 uppvisar SE LL en stark överensstämmelse med PREPSOIL-taxonomin kriterier som ett framväxande *Living Lab*, särskilt vad gäller aktörsengagemang, samskapande, markmedvetenhet, utbildning och praktisk implementering på plats. Då initiativet framförallt är finansierat av ett tidsbegränsat projektstöd, är det oklart hur verksamhet kan stärkas efter projektets avslut 2028.

Tabell 4. SE LL och PREPSOIL-taxonomin för *Living Labs*.

	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Mål	Innovation	SE LL fokuserar på samskapade innovationer, testning och demonstration – men det saknas ännu tillräcklig information om långsiktig implementering eller uppskalning	
	Kunskap & lärande	Aktiviteter för markmedvetenhet omfattar publika evenemang, utbildningar för studenter och yrkesverksamma	
	Hållbarhet	SE LL verkar i en urban kontext, och adresserar både social och miljömässig hållbarhet genom att arbeta med markhälsofrågor i Uppsala och Stockholm för att främja blågröna städer.	
	God praxis	Lösningarna är utformade och vetenskapligt vägledade av forskare som leder övervakningsaktiviteterna.	
Aktiviteter	Utveckling bortom pilotfas	Labbet tillhandahåller testplatser, lösningar för sanering av mark samt möjligheter till medborgarengagemang och utbildning.	
	Samverkan & deltagande	Samskapande är centralt och involverar akademi, kommuner, små och medelstora företag (SMF) samt civilsamhället.	
	Iteration	SE LL stödjer kommunala mål för miljömässig hållbarhet genom att involvera lokalsamhälle, praktiker och studenter, och genom att förbättra blågrön infrastruktur i stadsmiljöer.	
	Uppskalning och spridning	Det finns ingen detaljerad information om uppskalningsaktiviteter.	
	Ekonomiska – miljömässiga – sociala dimensioner	Fokus ligger på markhälsa i urbana miljöer genom ett forskningsfinansierat projekt med flera aktörer, och projektet bidrar till ökad medvetenhet genom att mobilisera lokalsamhället samt utbilda praktiker och studenter.	
	Uppmätning av framsteg	Testplatserna tillhandahålls av kommunerna.	
	Orkestrering	Samarbete etableras mellan olika aktörer och med andra pågående projekt, såsom EU-projektet iCOSHELLs, med fokus på markhälsa.	
	Akademi, medborgare , civilsamhälle & användare, industri, offentlig sektor	SE LL involverar ett brett spektrum av aktörer från akademi, kommuner, små och medelstora företag samt civilsamhälle i både innovation och testning.	
Kontext	Fysiska gränser	Projektet verkar på kommunal nivå.	
	Systemkontext	Urban kontext (stadsbaserat system).	
	Policy och styrning	Det saknas en tydligt definierad styrnings- eller affärsmodell separat från det EU finansierade projektet, men samordningen stöds av RISE (Research Institutes of Sweden), som har expertis i att leda sektorsövergripande samverkan och innovationsprocesser.	

5. Slutsats

Denna rapport syftade till att undersöka samarbetsinsatser som direkt eller indirekt bidrar till att förbättra markhälsan i en svensk kontext genom ett *Living Lab* perspektiv. De tre fallstudierna som presenterats i rapporten visar på en mångfald av samarbetsinitiativ med olika angreppssätt inom jordbruk, skogsbruk och urbana miljöer som direkt eller indirekt adresserar regional markhälsa. De tre utvalda initiativen visade stor överensstämmelse med de tre grundprinciperna för ett *Living Lab* med inkluderande partnerskap och anpassningsbara styrningsformer, och arbete på lokal /regional plats. För jordbruks- och skogsbruksfallen har partnerskapen varit verksamma i 15 år eller mer, och har utvecklats och stärkts över tid. Dessa initiativ går bortom traditionella forskningsmodeller och använder sig av deltagardriven experimentering och lärande mellan flera aktörer i fysiska miljöer. Projekten visar att olika modeller kan bidra till samma mål, – hållbar markförvaltning. Samtidigt är de fortfarande starkt beroende av forskningsfinansiering, där finansiell hållbarhet och affärsmodeller behöver vidareutvecklas.

En annan central aspekt i de tre fallstudierna var öppenheten i de innovationsinitiativ som undersöktes. Projekten visade öppenhet inte bara mellan de ursprungliga aktörerna, utan även för att inkludera nya parter och idéer. Denna öppenhet resulterade i kunskapsutbyte och spridning och ökade lösningarnas relevans för en bredare målgrupp (dvs. möjligheter till uppskalning).

Fokus på verklighetsnära tillämpningar anpassade till det lokala sammanhanget spelade en viktig roll i att engagera olika lokala aktörer och främja samverkansprocessen, vilket i sin tur ledde till relevanta och direkt implementerbara resultat. Fältförsök, demonstartions /pilot aktiviteter visade ett starkt engagemang för praktiska tillämpningar i fysiska miljöer, vilket stärker både det deltagar- stödet och tillämpbarheten av resultaten. De studerade initiativen lyfte också fram att workshops, demonstrationsförsök och utbildningsaktiviteter var avgörande för att möjliggöra gemensamt lärande och aktivt deltagande för avnämare.

Avslutningsvis återstår finansiell hållbarhet och mekanismer för uppskalning som centrala utmaningar att vidareutveckla. De tre fallstudierna för Västra Götalands-SLu samarbetet, Vindelns Natura2000 och Uppsala-Stockholm urbana LL arbetade alla för att upprätthålla och vidareutveckla resultat även efter projektslut. Vi drar slutsatsen att det sannolikt finns många fler initiativ och samarbeten i Sverige som kan bidra till att bygga markhälsa genom Living Lab-ansatser i linje med Mission Soil-målen. En öppenhet för bredare nätverk kan ytterligare bidra till både nationella och europeiska mål, inklusive Mission Soil:s ambitioner för markhälsa i olika regioner och sektorer.

Referenser

- [1] Joint Research Centre (JRC). (2023, March 13). New tool maps state of soil health across Europe. European Commission. <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/new-tool-maps-state-soil-health-across-europe-2023-03-13>
- [2] **European Commission.** *EU Mission: A Soil Deal for Europe*. Research and Innovation – European Commission. Retrieved [insert date you accessed], from <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/soil-deal-europe>
- [3] European Commission. Living labs of Mission Soil. Mission Soil Platform. <https://mission-soil-platform.ec.europa.eu/living-labs>
- [4] European Network of Living Labs (ENoLL). Living Labs. <https://enoll.org/living-labs/#living-labs>
- [5] International Agroecosystem Living Laboratories Working Group, 2019. Agroecosystem Living Laboratories: Executive Report. G20 - Meeting of Agricultural Chief Scientists (G20-MACS). https://www.macs-g20.org/fileadmin/macs/Annual_Meetings/2019_Japan/ALL_Executive_Report.pdf
- [6] Toffolini, Q., Jeuffroy, MH., 2022. On-farm experimentation practices and associated farmer-researcher relationships: a systematic literature review. *Agron. Sustain. Dev.* **42**, 114. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00845-w>
- [7] Smilt_GSE827, 2010. *Typologies of participation*. Education for Sustainable Development. <https://efsd-reflections.blogspot.com/2010/08/typologies-of-participation-two.html>
- [8] Jackson-Smith, D., Veisi, H. A typology to guide design and assessment of participatory farming research projects. *Socio Ecol Pract Res* **5**, 159–174 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42532-023-00149-7>
- [9] Colding, J., and S. Barthel. 2019. Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later. *Ecology and Society* 24(1):2. <https://doi.org/10.5751/ES-10598-240102>
- [10] Heckland, P. and Poulter, J. (2006) *Learning for Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology and its use for Practitioners*. John Wiley and Sons Limited, England.
- [11] Nidumolu U. B., De Bie C., Van Keulen H., Skidmore A., Harmsen K., 2006. Review of a land use planning programme through the soft systems methodology. *Land Use Policy*, 23:2. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2004.08.003>
- [12] Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21:41. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- [13] Folke, C. 2016. Resilience. *Ecology and Society* 21(4):44. <https://doi.org/10.5751/ES-09088-210444>
- [14] Hendrickx S., Ballantyne P., Duncan A., Teufel N. and Ravichandran T., 2015. Scaling and innovation platforms. *Innovation platforms practice brief* 13. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/bb70ee4c-d676-4667-b6d1-6fe02bb15fff/content#:~:text=An%20innovation%20platform%20is%20a,%2C%20researchers%2C%20government%20officials%20etc.>
- [15] <https://prepsoil.eu/living-labs-and-lighthouses/prepsoil-living-lab-taxonomy>
- [16] <https://www.vastra-gotaland.se/om-oss/om-vastra-gotalands-lan/>

- [17] <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2025/03/livsmedelsstrategin-2.0>
- [18] <https://www.regeringen.se/lattlast-information-om-regeringen-och-regeringskansliet/den-svenska-samhallsmodellen/den-svenska-forvaltningsmodellen---tre-nivaer/>
- [19] <https://www.vgregion.se/regional-utveckling/regional-utvecklingsstrategi/>
- [20] <https://www.slu.se/en/news/2024/12/slu-och-vgr-satsar-pa-hallbart-och-innovativt-lantbruk-for-framtiden/>
- [21] <https://www.slu.se/en/about-slu/organisation/departments/soil-environment/research/soil-nutrient-cycling/lads/>
- [22] <https://ejpsoil.eu/>
- [23] <https://projects.au.dk/ejpsoil/soil-research/prac2liv>
- [24] <https://projects.au.dk/ejpsoil/soil-research/probefield>
- [25] <https://www.vgregion.se/regional-utveckling/soka-stod/projektstod/>
- [26] <https://www.regeringen.se/faktapromemorior/2023/09/202223fpm125/>
- [27] <https://vindelriverlife.se/#Utterinventering>
- [28] Vindel River LIFE., 2016. *LIFE08NAT/S/266 Vindel River LIFE Final Report: Covering the project activities from 01/01/2010 to 31/10/2015*. LIFE+ Nature & Biodiversity Programme. Reporting date: 31/01/2016.
- [29] Johnson, T., Karlsson, K., & Sjöström, E., 2003. Miljökonsekvensbeskrivning för flottledsåterställning i Vindelälven på sträckan Holmforsen – Kittelforsen, Lycksele kommun / Environmental Impact Assessment for Channel Restoration in the Vindel River between Holmforsen and Kittelforsen, Lycksele Municipality. Report. Hörnefors, Sweden.
- [30] Gardeström, J., D. Holmqvist, L. E. Polvi, and C. Nilsson. 2013. Demonstration restoration measures in tributaries of the Vindel River catchment. *Ecology and Society* 18: 8. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05609-180308>
- [31] <https://www.ri.se/en/expertise-areas/projects/swedish-soil-health-living-lab>