



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences | 2016-10-10

Evaluation of SLU's environmental monitoring and assessment programme Agricultural landscape



Foto: Mikael Kvick

Content

1. Background	2
1.1. About the evaluation	2
1.2. About SLU's environmental monitoring and assessment	3
1.3. About the programme agricultural landscape	3
2. Conducting the evaluation	4
3. Results of the evaluation	4
3.1 Boundaries, structure and programme implementations	4
3.2 Quality of reports and scientific publications	5
3.3 Collaboration with external stakeholders	8
3.4 Internal organisation and collaboration	9
3.5 Objectives	10
3.6 Ideas for development	12
4. Conclusions and recommendations	13
5. Attachments	14
5.1 Assignment	14
5.2 List of analysed documents	15
5.3 Interviewed or consulted people and questions used in the interviews	16
5.3.1 Interviews with stakeholders	16
5.3.2 Interviews with project leaders and contact persons within the programme	16
5.3.3 Interviews with key persons	17
5.4 Assessment criteria	18

1. Background

1.1. About the evaluation

As part of the quality development of the environmental monitoring and assessment (EMA) at SLU, the programme "Agricultural landscape" (jordbrukslandskap) was evaluated in spring 2016 on behalf of the Dean of the Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. The evaluation group consisted of Håkan Staaf, Naturvårdsverket, Wenche Dramstad, NIBIO, Norway, Richard Johnson, vice-dean in charge of EMA, and Marnie Hancke, research advisor. The assignment is described in attachment 5.1.

The evaluation group supports the contents of the entire report, with Wenche Dramstad focusing on the scientific content and quality of the EMA programme, Håkan Staaf focusing on stakeholders' perspectives and interests, and Richard Johnson and Marnie Hancke focusing on

the internal organisation of EMA and collaboration with other EMA programmes coordinated by the faculty.

1.2. About SLU's environmental monitoring and assessment

In addition to research and education the Government has charged SLU with the task of conducting environmental monitoring and assessment (EMA). SLU monitors the country's forests, agricultural landscapes, lakes, watercourses and species in order to analyse environmental trends. Consequently, the university is a key player in interpreting and understanding changes in terrestrial and aquatic ecosystems related to land use and a warmer climate. SLU has chosen to organise its environmental monitoring and assessment into 10 programmes (see fig 1), each of which relates to specific Swedish environmental objectives.

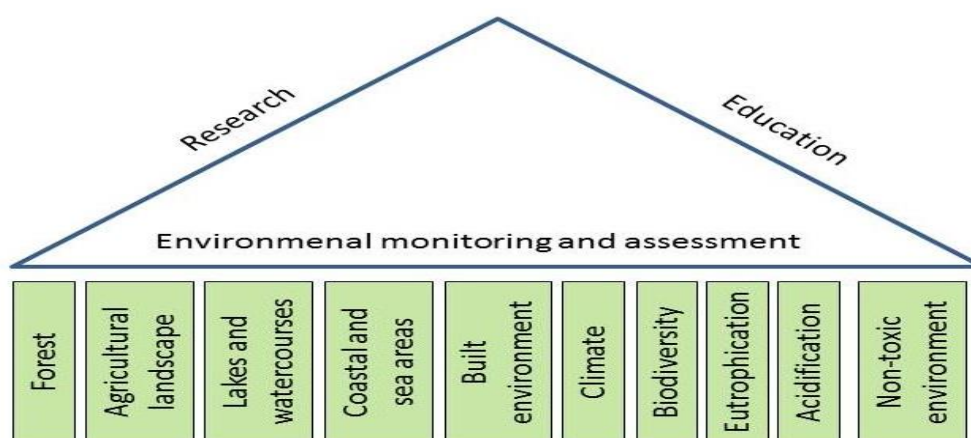


Figure 1. A schematic sketch of SLU's organisation combining research, education and environmental monitoring and assessment and the programmes within EMA.

It is SLU's ambition to collate all projects dealing with environmental monitoring and assessment in the relevant programme mentioned above, irrespective of financing. Each programme is organised by a coordinator, while, due to their size and scope, the programmes forest, agricultural landscape, lakes and watercourses, coastal and sea areas, eutrophication and non-toxic environment also have an assistant coordinator. Each of the programmes is organized around a specific set of objectives.

1.3. About the programme agricultural landscape

“The value of the farmed landscape and agricultural land for biological production and food production must be protected, at the same time as biological diversity and cultural heritage assets are preserved and strengthened” (The Swedish Parliaments definition the environmental goal “A varied agricultural landscape”).

The program is intended to provide an overview of the environmental status in the agricultural landscape and contributes to the national environmental goals “A varied agricultural landscape” and “A rich diversity of plant and animal life” on a national and regional level. Monitoring data collected within the frame of the program contribute to forming and following up on the EU's Common Agricultural Policy.

NILS (Nationell övervakning av landskapet i Sverige) and regional environmental monitoring activities constitute the core of the programme “Agricultural landscape” and are conducted on behalf of the Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket) and the County Administrative Boards (Länsstyrelsen), respectively. Additionally, smaller projects with short-term character, complement the above mentioned monitoring projects.

The agricultural landscape programme had an annual turnover of 24 mnkr in 2015. External funding comprises ca 90% of the total economic turnover and has been at that level for the last five years. Funding is provided mainly by the Environmental Protection Agency. University funding, in the size range of 2.3 mnkr, is mainly used for short term projects. It is worth pointing out that external funding is stable and has a long-term perspective in contrast to the university funding which is subjected to uncertainties between years. University funding for projects has decreased with 30% during the period 2011-2015.

2. Conducting the evaluation

The evaluation group has followed the guidelines given in the document ‘Utvärderingsdirektivet’ (attachment 5.1). The self-evaluation (attachment 5.2) authored by the programme's coordinator and project leaders within the programme forms the basis for the evaluation.

The evaluation has been conducted by interviewing persons considered to have important roles within the programme, such as the programme coordinator and project leaders, or have key positions at SLU. In addition, persons at collaborating authorities such as the Swedish Environmental Protection Agency and County Administrative Boards have been contacted and interviewed concerning their opinion regarding how the programme fulfills the authority's/organisation's needs for decision support. Attachment 5.3 gives an overview of the persons interviewed as well as the questions.

Attachment 5.4 lists the grades and assessment criteria that have been used.

3. Results of the evaluation

3.1 Boundaries, structure and programme implementations

The programme has a pronounced focus on the agricultural landscape, with NILS and Regional monitoring of the Agricultural landscape (Regional miljöövervakning av jordbrukslandskapet) constituting it's backbone. Projects funded by the faculty have a clear focus on the agricultural landscape and typically deal with refinement of methods or development of indicators.

With NILS and Regional monitoring being placed at the department of Forest resource management and Ecology, respectively, we think that this is a very good decision to tie competences to the programme and to work across departmental borders.

The programme's data are stored in a databases provided by the Eutrophication programme, hosting also data from the non-toxic environment-programme. This also opens up for collaboration and knowledge sharing.

We think that the organisation and structure serve the overall aim of providing an overview of the environmental status of the agricultural landscape. The choice of coordinators being placed at the Swedish Biodiversity Centre and the Department of Soil Science is a good approach to meet expectations from society. We think that in the future transdisciplinarity in research and societal aspects will play an even bigger role for environmental monitoring and assessment and would like to see an increased collaboration with the Swedish Biodiversity Centre.

3.2 Quality of reports and scientific publications

The Agricultural landscape programme can report a large number of publications as output. The majority of the publications appear as reports in Swedish, which is reasonable as the stated aim is to communicate information and findings to Swedish funding agencies, the public and other stakeholders, e.g. policymakers on local and regional level. The reports cover a wide range of themes, and include for example descriptions based on methodological testing and development. Also reported are findings from pilot projects or more regular monitoring and aspects mainly relevant within the programme e.g. on evaluations of certain methods of the monitoring programmes. Several reports also focus on data management issues.

In addition to reports and popular scientific publications and presentations, a total of 30 scientific papers, two book chapters and a few theses are listed as output of the programme. The papers are also relatively wide in terms of thematic coverage, e.g. including studies of bird species occurrence and reproductive success, soil microbial community structure, plant communities in grazed pastures and remote sensing methodology. The papers are published in respected and well-known peer reviewed journals, and several of them represent very interesting findings which appear highly relevant to landscape managers and policy makers. Whether it is a policy in the programme of also translating and presenting popularized findings published in the form of scientific papers to a wider audience is unclear. If not, this appears to be an opportunity that should be considered for the future.

The wide range of topics covered in the reports and publications naturally reflect the range of topics covered by the different projects supported with the EMA-funds over the period reported (2011-2015). Biodiversity is a theme covered by multiple projects, but there are also projects focusing on e.g. indicator development, management and analysis at a landscape level. What is somewhat surprising, however, are the apparent problems related to data storage and making the data available to interested users. That data management and access was a long-time challenge was also communicated through the interviews. This is both surprising and very unfortunate as it severely diminishes the value of the projects over time, e.g. in terms of possibilities to analyse larger data sets from different projects jointly or conducting studies to analyse trends in time.

To avoid similar problems in the future, it is highly recommended to require that project applications include a description of how project data will be stored, managed and made accessible. Hopefully, this will introduce thinking about data management at an early stage of the project process, thus also including the costs involved in project budgets. It may also be a possibility worth considering that the program coordinators develop a set of guidelines describing how this is to be achieved, e.g. in cooperation with the IT-department at SLU.

Despite the range of topics represented in the reporting described above, it appears that the emphasis has been on biological themes in general, and biodiversity in particular. This is a natural reflection of the projects funded. However, the aim of the programme, as described on the website (<http://www.slu.se/miljoanalys/program/program-jordbrukslandskap/verksamhet-jordbrukslandskap/>) is “Resultat från programmet används för uppföljning av miljökvalitetsmålen Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv på nationell och regional nivå. Programmet bidrar också med underlag för uppföljning av EU:s jordbrukspolitik och internationell rapportering när det gäller förändringar i landskapets struktur, miljöpåverkan och biologisk mångfald.”

While these aims underline the importance of biodiversity – an aim focused on “Ett rikt odlingslandskap” (“A varied agricultural landscape”) could also be seen as including themes from the social sciences, e.g. related to cultural heritage, buildings and economy. In general, a comment to the project portfolio described in the self-evaluation (Appendix 5.2.1), is that there appears to be a lack of cross-disciplinary studies. Given the complexity and multifaceted challenges that affect the agricultural landscape, this might be something worth strengthening during the next programme period.

The aim of the EMA-projects, as described in the self-evaluation report (p. 5) of primarily seeing them as add-ons to already on-going activities, initiation funds or for enabling additional analyses of already captured data, seems like a good choice of strategy, given the limited funds available. The large projects that are mainly externally funded such as “NILS”, “Regional miljöövervakning” and “Mark- och grödoinventeringen” are producing large amounts of data providing ample opportunities for a wide range of analyses. This is also repeatedly outlined in the report, where it is stated that “...represents a large potential” (e.g. page 7). Again, though, taking advantage of this potential requires that the data is available and in an accessible format, which appears not to have been the case. It appears imminent that these data issues are solved as soon as possible. To achieve this, it may even be necessary to halt data capture for a period, and use that time to focus all funds and all effort on getting the data management organized.

In the self-evaluation report, it is stated (p. 11) that the Agricultural landscape program is a key player in delivering decision support through the development of indicators and systems for following up on the environmental effects of agriculture and landscape structure. However, it is unclear where the knowledge about use of data and information from the programme comes from. It is widely acknowledged and repeatedly reported that scientific findings are not used to the

extent they could be in management of natural resources (e.g. Opdam, Foppen & Vos 2001¹) or land use planning (e.g. Knight et al. 2008²). While presentations and more popular scientific output, e.g. fact sheets, newspaper and other media coverage, are not reported as output, this is a type of activity that probably stands a much better chance of reaching policy-makers and managers than reports of hundreds of pages and scientific publications. It may thus be worth considering establishing something like a newsletter or some other means of popular communication aimed specifically at these user groups.

In the self-evaluation, the coordinators have provided seven points where they see clear potential for improvement. The first point listed relates to a strengthened collaboration between research and monitoring, but describes how this depends on data being available. Assuming that data is indeed available to those working directly with the monitoring, it appears that a well-functioning collaboration could be beneficial. This would probably widen the output from the programmes as well as lead to new project ideas.

The second point describes issues that urgently need to be dealt with. It seems reasonable that if no results from a funded project are reported, nor are data or analyses made available, any further funding should be postponed until these issues have been resolved. Regarding NILS (point three), it appears that a stronger emphasis on prioritizing data management and delivery and completion of initiated activities is needed, but this is probably outside the scope of what EMA coordinators can fulfil. This lack of data access appears related to point four, regarding the development of environmental indicators. Points five and six relate to collaboration with other EMA programs, a wider range of stakeholders as well as internationally. These appear to be both wise and achievable aims.

The fact that methods have been developed for additional activities requiring additional external funding to be initiated (point six) is hardly something the coordinators or the EMA programme can do much about on the shorter term. It may be worthwhile initiating a seminar, with potential stakeholders and funders to present the projects. A seminar could of course also function as an arena to achieve a strengthened dialogue with those involved or interested in the already existing projects and activities, as well as wider dissemination of project results. While it is described in the self-evaluation (p. 13) that several of the individual projects have established dialogue and collaboration with stakeholders and representatives from the monitoring activities, it could be worth considering this as an EMA activity which could have multiple benefits.

The contribution from the programme to educational activities appears limited. It would seem possible to strengthen this through the involvement of students e.g. in monitoring activities or

¹OPDAM, P., FOPPEN, R. & VOS, C. 2001. Bridging the gap between ecology and spatial planning in landscape ecology. *Landscape Ecology*, 16, 767-779.

² KNIGHT, A. T., COWLING, R. M., ROUGET, M., BALMFORD, A., LOMBARD, A. T. and CAMPBELL, B. M. (2008), Knowing But Not Doing: Selecting Priority Conservation Areas and the Research–Implementation Gap. *Conservation Biology*, 22: 610–617.

research. Results and studies coming from the programme activities could probably also be a valuable input to the teaching in a number of course activities. After all, students of today are managers and users of monitoring and research findings of tomorrow, and in the long term it would be beneficial for both sides to have knowledge about the programs and projects.

We give grade 4 to the quality of reports and scientific publications.

3.3 Collaboration with external stakeholders

The programme mainly collaborates with Swedish scientists and stakeholders, since its main aim is to describe the Swedish agricultural landscape and to support the follow-up of national environmental objectives. International cooperation concerning development of suitable environmental indicators and economic instruments within agriculture is also part of the programme, but so far there has been little progress in this area. The programme has been commissioned by the Swedish Board of Agriculture, the Swedish EPA, the Swedish National Heritage Board and the project Baltic Compass to make a study of the efficiency of Agri-Environmental payments schemes in different EU countries. This was made as a literature survey of the Rural Development Programmes in the different countries rather than as a direct cooperation between Swedish and foreign scientists. The programme has not taken part in any international cooperation on agricultural indicators but has carried out a minor EMA project on the need for environmental indicators in the National Environmental Objectives system, with main focus on the objectives "A varied agricultural landscape" and "A rich diversity of plant and animal life".

There are a number of international monitoring programmes and related activities (e.g. in the UK, Norway and Switzerland) and these could probably all benefit from contact with each other. A first attempt took place at the EcoSummit conference in Montpellier in the autumn of 2016, where there was a session focused on landscape monitoring. It could be worthwhile, as was also discussed during the meeting in Uppsala, to arrange some sort of workshop or seminar where scientists and people involved in the monitoring activities could meet.

We conclude that the international cooperation is relatively undeveloped and could be expanded. An important area of international cooperation is the effects of different agri-environmental measures and the efficiency of economic instruments, but development of spatial indicators is also relevant. It is essential to consult national stakeholders on their need for broader indicators that describe the progress towards the fulfillment of relevant national environmental quality objectives. The main focus should be given on specific environmental objectives decided on by the Government and that should be used as benchmarks.

On a national level the programme has relatively extensive cooperation with both funding agencies and scientific institutions. Examples are coordination of monitoring birds and butterflies performed by Lund University and the development of regional monitoring together with a number of County Administration Boards. The programme has a reference group composed of one representative from each of the two funding agencies and one from the County Administrative Boards. The interaction with the reference group has been rather limited and so far only two meetings have been held.

Interviews with representatives of national stakeholders suggest that cooperation with the programme could be improved. It is evident that stakeholders would appreciate more information about the development of the programme and more frequent feedback from the EMA projects. The reference group found it difficult to influence which EMA projects should be funded and also lacked information about results and publications. In general, stakeholders wanted more extensive delivery of data and results from the monitoring programmes, especially when longer data series has been collected and processed. They stressed the importance of making data easily available both for stakeholders and other scientists without too much delay. Specifically they want the programme to deliver visualized information in the form of graphs or indexes describing the state of the agricultural landscape. Ideally, indicators should be possible to update annually as a tool to monitor changes towards the fulfillment of national or regional environmental objectives related to the agricultural landscape. The regional sub-programme should be better integrated with the national monitoring within NILS. At present it appears that the two sub-programmes diverge from each other making synergies more difficult.

In conclusion, we suggest that the cooperation with both national and international partners should be intensified. A more frequent cooperation with national stakeholders is needed and especially dialogue with the reference group should be improved. This can also be expected to contribute positively to the continued development of the programme, e.g. through introducing new research ideas and questions. It is important to regularly inform the reference group regarding the project development both by e.g. electronically and physical meetings and to discuss the specific needs of the stakeholders. Dissemination of the programme results to a broader audience is also important, and could be done e.g. by attending or organizing seminars and workshops. It should also be noted that the programme coordinators have expressed their desire to spend more time on interaction with stakeholders, but this endeavor has not been given priority due to budget constraints.

Overall we give grade 3 to the work with external cooperation. For international cooperation the grade is 2.

3.4 Internal organisation and collaboration

The EMA programme Agricultural landscape is one of six environmental assessment and monitoring programmes located at the Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences.

Exchange of information between the faculty and the programme coordinators is mainly through the EMA board meetings, where programme coordinators are given the opportunity to participate. As a forum for information and dialogue these meetings are highly appreciated. Communication to higher levels within SLU occurs via the chair of the EMA board, representing the NJ-faculty in the SLU EMA council. Moreover, the EMA council plays a vital role in linking the different faculties.

The programme aims at establishing a forum for collaboration among researchers, environmental analysts and stakeholders. In the self-evaluation the coordinators describe the agricultural landscape programme as a pronounced umbrella-programme, covering other EMA programmes such as eutrophication, diversity, a non-toxic environment, climate, and lakes and watercourses. We cannot really see this umbrella-function of the programme to date, collaboration with other

programs is almost non-existent. However, we agree with the coordinators that including the aspects of the respective programmes mentioned above into agricultural landscape is very important and strongly encourage collaboration across programmes. We suggest to the EMA council to consider an extension of the amount of funded coordinator time to be able to actively work with collaboration across programmes.

Regarding the internal organization it has to be mentioned that new management representatives (vice-chancellor with responsibility for EMA, faculty dean) were appointed a few months before this evaluation was conducted. When interviewing management representatives they were in the process of learning about EMA programmes at SLU and the faculty, respectively, and thus no comments on the organization of the programme could be made. Due to the low number of interviewed management representatives we do not grade internal organization and collaboration.

3.5 Objectives

SLU has developed a detailed goal structure for all its activities including those of EMA. In this evaluation we only discuss the general goals for EMA and the specific goals of the agricultural landscape programme.

The general goals for EMA at SLU are:

- 1) There will be a strong connection between EMA and other missions of SLU;
- 2) EMA will be a European leader and contribute to international progress in scientifically based assessments;
- 3) Delivery of decision support that allows the exploitation of resources to be weighed against the environmental consequences of that exploitation.

In addition, the EMA council has developed a number of sub-goals with proposed indicators to be used in evaluations.

Specific goals for agricultural landscape programme are (in Swedish):

Program Jordbrukslandskap ska ge en helhetsbild av miljö kvaliteten i jordbrukslandskapet och leverera underlag för uppföljning av miljö kvalitetsmålet "Ett rikt odlingslandskap" och andra miljömål på nationell och regional nivå samt för jordbrukspolitikens styrmedel och en kommande europeisk markstrategi.

Viktiga programdelar är

- miljöövervakning av förutsättningarna för biologisk mångfald genom studier av markanvändningens effekter och landskapets sammansättning och struktur (NILS),
- långsiktiga inventeringsprogram för jordbruksmarkens bördighet och miljö tillstånd, med koppling mot brukandets övriga miljö effekter,
- betesmarkens nyttjande och hävdens effekter på naturvärden i relation till vegetation och andra miljö förhållanden,

- utveckling av miljöövervakning för växt- och djurpopulationers samspel med landskapet och jordbruket, som underlag för analys av ekosystemtjänster och biologisk mångfald.

Programmets mål på ca 5 års sikt:

Koppling till forskning och undervisning på SLU (delmål 1 för FOMA):

- att synliggöra hur miljöanalysdata, indikatorer och metoder används inom grundutbildningen.
- att etablera en plattform för samverkan mellan forskare, miljöanalytiker och avnämare för en helhetsbild av jordbrukets miljöeffekter, genom workshops, information, utbyte av miljödata samt samverkan med och initiering av forskning

Internationalisering (delmål 2 för FOMA):

- att utveckla det internationella samarbetet vad gäller indikatorer för jordbrukets miljöeffekter och utvärdering av styrmedel

Leverera beslutsunderlag (delmål 3 för FOMA):

- att vara en central aktör för utvecklingen av miljöindikatorer och uppföljningsystem för jordbrukets miljöeffekter och landskapets struktur, exempelvis genom medverkan i utredningar, remisser och måldokument
- att utveckla verktyg och system för att beskriva och klassificera landskapets markslag och rumsliga struktur samt modeller för arters förekomst och överlevnadsmöjligheter i ett landskapsperspektiv. Detta kan t.ex. åstadkommas genom ökad integrering av NILS-anknutna projekt inom andra Foma-program.
- att komplettera övervakningsprojekten för jordbruksmarkens och grödornas kvalitet för att få en mer heltäckande bild av åkermarkens status som resurs för produktion och andra ekosystemtjänster
- att etablera ett långsiktigt projekt för att följa och analysera markbiologiska egenskaper i åkermark på nationell nivå
- att etablera ett långsiktigt projekt för att följa och analysera betesdjurens förekomst och betesutnyttjande på nationell nivå, i relation till naturvärden
- att initiera metodutveckling och nya inventeringsprojekt för biologisk mångfald i åkerlandskapet och ängs- och betesmarker, som komplement till pågående projekt

The first general goal concerns building a strong connection between EMA and other missions of SLU, especially research and education. This goal has only been met to a minor degree. The main sub-objective is to create a platform for cooperation between scientists and different stakeholders involved in environmental assessments. The purpose is to produce and disseminate a complete view of the environmental situation in the Swedish agricultural landscape. The Agricultural

Landscape programme engages staff from many departments at SLU. This is a good foundation for cooperation, but the main challenge for this programme is still availability of monitoring data which restricts interdisciplinary research in this area. In order to give a complete view of the agricultural landscape there is also a need for contributions from social sciences, economics and land-use history.

The link to education has so far been restricted to involvement in some SLU courses on undergraduate and graduate level as well as contributions to three dissertations. We consider a more extensive involvement in basic education as crucial for the programme as it represents possibilities to inspire and recruit students to further studies related to the agricultural landscape and eventually join Masters or doctoral programmes.

The second general goal focuses on international cooperation and suggests that EMA will be in the lead in Europe when it comes to scientifically based assessments. Since the international cooperation in this programme has been very limited the goal is evidently not met. It is considered important to at least stay updated on the development regarding indicators and assessment of economic instruments, especially within the EU. Still, national needs should be prioritized.

The third general goal concerns delivery of decision support to stakeholders and it includes a number of issues. This goal is partly met, as considerable improvements have been made in some of these aspects, e.g. development of tools and methods for describing/classifying of landscape types and structures as well as initiation of methodology and inventories of biological diversity in pastures and meadows. The programme has also carried out commissions from stakeholders and responded on referrals. Some activities have been planned but lack funding, e.g. extended monitoring of arable land. Other tasks, like indicator development are still to be initiated and fulfilled.

3.6 Ideas for development

The programme collects large amounts of data, but has problems related to data storage and making the data available to interested users. We suggest to require a description of data storage and management already in project applications. We also suggest considering whether the program coordinators should develop project IT and data guidelines, e.g. in cooperation with the IT-department at SLU.

Several possible areas for development are listed in the self-evaluation report, e.g. monitoring of biodiversity and invasive species in arable soil as well as development of indicators. Another issue is expansion of the regional monitoring programme to more counties. We think that all these proposals are relevant and if implemented it would strengthen the programme. However, at present such widening of activities is hampered by lack of financial resources. Possible ways forward are initiatives to establish EMA-financed projects in cooperation with other programmes or with organisations outside SLU. Good examples of external cooperation are the inventories of birds and butterflies.

4. Conclusions and recommendations

The evaluation group draws the following main conclusions on the outcome of the Agricultural landscape programme during the last five years.

The organisation and structure of the programme serve the overall aim of providing an overview of the environmental status of the agricultural landscape. The choice of coordinators being placed at the Swedish Biodiversity Centre and the Department of Soil Science is a good approach to meet stakeholder expectations.

The programme has contributed to strengthen the regional level monitoring, but the national monitoring program, NILS, currently is not use efficiently in regional assessments because of different sampling density and delay in data processing. Some sub-programmes have been analyzed jointly, though.

Apparent problems related to data storage and making data available to interested users has been a long-time challenge for the programme as was clearly communicated through the interviews. This is very unfortunate as it severely diminishes the value of the projects over time, e.g. in terms of possibilities to analyse larger data sets from different projects jointly or conducting studies to analyse trends over time.

The programme has produced a large number of publications. The majority of the publications appear as reports in Swedish, which is reasonable as the stated aim is to communicate information and findings to Swedish stakeholders and funding agencies. The scientific papers are published in respected and well-known peer reviewed journals. It may be worthwhile to emphasise popularized communication (e.g. in media, newsletter) of scientific findings. The general goal concerning the development of a strong connection between EMA and other missions of SLU has only been met to a minor degree. The programme is expected to be a platform for cooperation between scientists and different stakeholders involved in environmental assessments, but to date collaboration with other programs within SLU has been extremely limited. This can be seen by the lack of cross-disciplinary studies.

The cooperation with international organisations and processes has been very limited and the goal of the EMA to be a European leader and contribute to international progress in scientifically based assessments has evidently not been met. This is an area for development during the next programme phase.

The interaction between the programme and the reference group has been rather limited, and interviews with representatives of national stakeholders suggest that that they would like more information about the development of the programme and more frequent feedback from the EMA projects. In general, stakeholders want more extensive delivery of data and results from the monitoring programmes, especially when longer data series have been collected and processed. Stakeholders stressed the importance of making data easily available both for stakeholders and other scientists without too much delay.

The link to education has so far been restricted to involvement in some SLU courses on undergraduate and graduate level as well as contributions to three dissertations. An increased involvement in basic education is advised as it represents possibilities to inspire and recruit

students to further studies related to the agricultural landscape and eventually join Masters or doctoral programmes.

Our main suggestions for improvements are:

Develop the collaboration between research and monitoring on national and regional level. Also interaction with international organisations and processes should be strengthened.

- Given the complexity and multifaceted challenges that affect the agricultural landscape, cross-disciplinary projects should be established during the next programme period, also considering contributions from economic and social sciences
- Establish discussions with funding organisations and county administration boards how the coordination between the national and regional monitoring programmes can be improved.
- Modify the programme budget to allow the project managers to spend more time on communication and interaction with stakeholders and other FOMA programmes.
- Dissemination of programme results to stakeholders should be improved by more frequent information via e.g newsletters, emails, physical information meetings or other media.
- Establish EMAfinanced projects in cooperation with other EMA programmes or with organisations outside SLU in order to develop the programme.

5. Attachments

5.1 Assignment

(Parts of the instructions for the evaluation which are relevant for the evaluation group have been lift in).

Syftet med utvärderingen av SLU:s miljöanalysprogram är att få underlag för beslut om strategisk programutveckling, allokering av statsanslag och justering av programvisa mål.

Utgångspunkter för utvärderingen

- Den görs med utgångspunkt såväl från LSU:s allmänna mål för den fortlöpande miljöanalysen, som de programvisa mål som finns för varje miljöanalysprogram.
- Den beaktar hur programmet bidrar till arbetet med de nationella miljökvalitetsmålen, Sveriges internationella åtaganden enligt konventioner och EU-lagstiftning, samt sektorernas behov av beslutsunderlag för hållbart nyttjande av naturresurser.

- Den omfattar aspekter på arbetets kvalitet, nytta för avnämare, samt interna organisatoriska frågor.
- Den omfattar hela miljöanalysprogram, det vill säga såväl de delar som har statsanslag som de som finansieras med externa medel. Särskild vikt ska dock läggas vid de statsanslagsfinansierade delarna av programmet.
- Den beaktar lämplig rollfördelning mellan olika nationella utförare med utgångspunkt från inom vilka områden SLU:s forskning och miljöanalys har en stark kompetensbas.
- Den leder fram till betygssättning a programmets prestation, förslag om utvecklings- och nedprioriteringsområden, förslag om justerade programvisa mål, samt eventuella förslag om förändringar för att förbättra programmets effektivitet (inom de ramar som ges av SLU:s övergripande organisation av den fortlöpande miljöanalysen).
- Den ger underlag för bedömning av hur stora statsanslag som bör fördelas till programmet.

Redovisning av utvärderingen

- En kortfattad beskrivning av hur man genomfört utvärderingen.
- En betygssättning av programmet med tillhörande kortfattade beskrivande texter – för vart och ett av momenten:
 - programmets genomförande, kvalitetsarbete och leveranser i relation till SLU:s allmänna mål och de programspecifika målen,
 - samverkan med uppdragsgivare, avnämare av resultat, andra utförare, och internt inom SLU (bland annat samspelet miljöanalys – forskning respektive utbildning, samt
 - strategi och utvecklingsplaner
- Utvärderingsgruppens syn på programmets styrkor, svaghet och nisch i förhållande till andra utförare, nationellt och internationellt.
- Förslag om på vilket vis man anser att programmet behöver utvecklas.

5.2 List of analysed documents

1. Self-evaluation of the programme agricultural landscape (SLU ua 2016.1.1.2-2253)

2. Programme specific objectives for environmental monitoring and assessment programmes at the faculty of agricultural resources.

<https://internt.slu.se/sv/utbildning-forskning-foma/fortlopande-miljoanalys/mal-for-slus-fortlopande-miljoanalys/>

3. Objectives for SLU's environmental monitoring and assessment

<https://internt.slu.se/Documents/internwebben/foma/fastst%c3%a4lldaFomaDokument/m%c3%a5strukturFoma101105.pdf>

5.3 Interviewed or consulted people and questions used in the interviews

5.3.1 Interviews with stakeholders

Interviewed persons:

Anna Lena Carlsson, Naturvårdsverket

Karin Skantze, Naturvårdsverket

Marianne Ekberg, Naturvårdsverket

Lisa Karlsson, Jordbruksverket

Helena Rygne, Länsstyrelsen Örebro län

Interview questions:

- Beskriv din ”karta” över programmet jordbrukslandskap: ditt nätverk och dina viktigaste kontakter. Hur stort är programmets utrymme i förhållande till de övriga aktörernas utrymme?
- Beskriv på vilket sätt du har nytta av SLU:s program jordbrukslandskap i ditt arbete? Eventuellt utvidgning mot hur myndigheten/organisationen har nytta av programmet.
- Betygsätt de delar som nyttjas i din organisation på en skala 1-5 där 1 = inte viktigt alls, 5 = mycket viktigt.
- Motsvarar programmets inriktning dina behov av data/underlag/resultat/stöd?
- Tror du att programmet jordbrukslandskap bidrar till att nå det nationella miljökvalitetsmålet ’Ett rikt odlingslandskap’? ja/nej/vet inte. Om nej, vad saknas?
- Finns det andra utförare som erbjuder samma utbud/tjänster till högre kvalitet? / Hur är kvaliteten på SLU:s tjänster jämfört med andra utförare av liknande tjänster.
- Ur din verksamhets perspektiv, vad är styrkorna med programmet
- Ur din verksamhets perspektiv, vad är svagheter med programmet?
- Har du nytta av att programmet har nära kontakt med forskningen?
- Ur din verksamhets perspektiv, vilket utvecklingsbehov ser du för programmet jordbrukslandskap i framtiden? Saknar ni något i programmets utbud/tjänster?
- Hur nöjd är du med (på en skala 1-5 där 1 = inte nöjd alls, 5 = mycket nöjd)
 - Dataleverans överlag
 - Datalevereras i tid
 - Data uppfyller ditt behov av kvalitet
 - Kontakter med personer inom programmet jordbrukslandskap

5.3.2 Interviews with project leaders and contact persons within the programme

Interviewed persons:

Åke Berg

Katarina Kyllmar

Anders Glimskär
Jean-Michel Roberge
Gunnar Börjesson

Interview questions:

- What role do you have in the programme?
- What is the impact of the programme?
- Has the programme been organised well?
- How do external assignments come in (via the programme/coordinator or through contact with individual researchers)?
- What changes should be made in the programme/How should the programme evolve?
- What aspects are relevant for the programme in the future?

5.3.3 Interviews with key persons

Kevin Bishop, Pro-vice chancellor with responsibility for environmental monitoring and assessment

Torleif Härd, Faculty Dean, Natural Resources and Agricultural Sciences

Interview questions:

Programmet jordbrukslandskap kopplar huvudsakligen till det svenska miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap samt Ett rikt växt- och djurliv.

- Vad känner du till om programmet jordbrukslandskap?
- Beskriv din roll i förhållande till programmet – hur ser ansvarsområden ut? Är ansvaret tydligt delegerat?
- Informationsflöden som rör programmet – beskriv dessa utifrån ditt perspektiv (din roll).
- Betygsätt på en skala 1-5, där 5 är mycket nöjd och 1 inte alls nöjd.
- Vad behövs för att höja betyget om ett steg?
- Ger informationsflöden nödvändiga underlag för din roll? Är informationen tillräcklig, är det något som saknas, eller borde se annorlunda ut?
- Vilken nytta ser du av att ha programmet vid institutionen/vid fakulteten/vid SLU?
- Något negativt att ha programmet vid institutionen/fakulteten/SLU (dvs. något som drar ner)?
- Finns det ett mervärde för institutionen/fakulteten/SLU genom att programmet jordbrukslandskap är involverat i foma/forskning/utbildning? Vari består mervärdet?
- Avkastning i balans med medel som tilldelas från fakulteten? (Nyttoeffekt >, <, = belastning?)
- Nyttan om programmet tilldelas mera pengar från fakulteten?
- Ge din syn på uppdelningen foma/forskning. Finns det strukturella hinder som försvårar synergierna mellan foma och forskning?
- Vad känner du till om de data och resultat som produceras? Exv vilka data och hur de är tillgängliga.

- Görs reklam för programmets data inom institutionen/fakulteten/SLU?
- Något vi borde frågat om, som du tycker att vi missat?

5.4 Assessment criteria

In the evaluation the following grades and assessment criteria have been used.

Grade	Criteria		
	scientific	Collaboration/ strategy and development	fullfillment
5	Internationellt hög	Utmärkt	Mycket nöjd
4	Internationellt erkänd	Mycket bra	-
3	Måttlig	Bra	-
2	Otillräcklig/bristande	Otillräcklig/bristande	-
1	Dålig	Dålig	Inte alls nöjd

Självvärdering av SLU:s miljöanalysprogram Jordbrukslandskap

Inledning

SLU:s 10 program inom fortlöpande miljöanalys (Foma) utvärderas regelbundet med femårs intervall. Detta sker på uppdrag av NJ-fakulteten vid SLU. Det första programmet som utvärderades var "Sjöar och vattendrag" (under sommar och höst 2014). Program "Jordbrukslandskap" är ett av de sista programmen inom Foma som utvärderas. Utvärderingen beaktar perioden 2011- april 2016. Självvärderingen har sammanställts av Åke Berg (programkoordinator sedan 2011) och Katarina Kyllmar (biträdande koordinator sedan 2013). Thomas Kätterer var biträdande koordinator under perioden 2011-2012 och har inte medverkat i denna sammanställning.

Följande personer har bidragit med underlag till rapporten, och kommit med synpunkter på olika avsnitt: Anders Glimskär, Pernilla Christensen, Jean-Michel Roberge, Gunnar Börjesson, Faruk Djodjic, Abraham Joel, Eva Spörndly, Roland Sigvald, Sönke Eggers, Merit Kindström och Anna Allard, men det är programkoordinatorerna som ansvarar för rapportens innehåll och står före de synpunkter som framförs på programmet i rapporten.

Tidigare har det skett separata utvärderingar av programmet "Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS, på uppdrag av Naturvårdsverket), se Caspersen m. fl. (2012). Det kan också nämnas att användbarheten av data från "Uppföljningen av ängs- och betesmarker" (som sker inom ramen för NILS) analyserats i två olika rapporter (Pihlgren m. fl. 2010; Eriksson m. fl. 2012b). I den sistnämnda rapporten ingick också utvärdering av den småbiotopsövervakning som sker inom ramen för NILS.

Programöversikt

Program Jordbrukslandskap ska bidra till en helhetsbild av miljökvaliteten i jordbrukslandskapet. Resultaten används för uppföljning av miljökvalitetsmålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv* på nationell och regional nivå. Programmet bidrar också med underlag för uppföljning av EU:s jordbrukspolitik och internationell rapportering när det gäller förändringar i landskapets struktur. Naturvårdsverket, Jordbruksverket och länsstyrelserna är viktiga finansiärer av verksamheten inom program Jordbrukslandskap.

Inom programmet finns två program som övervakar landskapets struktur och kvalitéer - Nationell Övervakning av Landskapet i Sverige (<http://www.slu.se/nils>) och Regional miljöövervakning, som koordineras av SLU (<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/lillnils/Sv/Pages/default.aspx>.) och sker i nära samarbete med länsstyrelserna.

Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS)

Det största programmet inom program jordbrukslandskap är "Nationell inventering av Landskapet i Sverige (NILS), med Institutionen för Skoglig Resurshushållning i Umeå som utförare. NILS är ett nationellt övervakningsprogram som undersöker hur förutsättningarna för den biologiska mångfalden i Sverige ser ut och förändras över tiden, genom fältinventeringar och flygbildstolkningar i ett permanent stickprov av alla terrestra miljöer. NILS finansieras i huvudsak av Naturvårdsverket och resultaten

används bland annat till uppföljning av miljö kvalitetsmålen.

Det finns totalt 631 NILS-rutor, vardera 5x5 km stora, fördelade över alla terrestra miljöer i Sverige; skog, jordbruksmark, fjäll, myrmarker, stränder och tätorter. Rutorna inventeras i vart 5:e år. Det första femåriga inventeringsvarvet genomfördes mellan åren 2003 och 2007. År 2012 hade samtliga NILS-rutor inventerats två gånger, vilket ger möjlighet att skatta förändringar (se t. ex. Christensen m. fl. 2015). Tolkning av infraröda flygbilder och fältinventering, har genomförts parallellt. Hela 5x5 km-rutan flygfotograferas, men arbetet har hittills koncentrerats till en central 1x1 km-ruta i varje NILS-ruta. I dagsläget har flygbildstolkning skett av 1x1 km rutan i alla NILS-rutor vid ett tillfälle och tolkningar av äldre flygbilder från 80-talet i rutor med jordbrukslandskap pågår. Metodik för inventering av 5x5 km-rutan har testats, men det är idag oklart om och hur flygbildstolkningarna skall fortsätta, och i så fall på vilken landskapsskala tolkningen skall ske. Undersökningarna inkluderar ett stort antal variabler, sammanlagt 356 variabler varav 87 i flygbildstolkningen och 269 i fältinventeringen. Detta medger att tillstånd och förändringar kan skattas utifrån ett stort antal olika frågeställningar genom att kombinera olika variabler. Det finns alltså en stor valfrihet i indelningen av naturtyper och vegetationstyper eller klassindelning baserad på andra variabler, beroende på den aktuella frågeställningen

Inom NILS-programmet finns också delprogrammet ”*Uppföljning av förändringar i jordbrukslandskapet*” som består av två delar i) *Uppföljning av kvalitetsförändringar in ängs- och betesmarker via NILS* (finansierat av Jordbruksverket) och ii) *Småbiotopsuppföljningen* (finansierat av Naturvårdsverket). Urvalet av ängs- och betesmarksobjekt har i södra Sverige utförts inom NILS 5x5 km-rutor och i norra Sverige inom 15x15 km-rutor. Alla objekt i rutorna inventeras inte, utan ett urval har slumpats fram. Varje år inventeras omkring en femtedel av totalt 696 objekt och det tar således fem år att inventera hela stickprovet. En del av inventeringen utförs av NILS ordinarie fältlag, som förutom ordinarie NILS-arter även inventerar cirka 50 ängs- och betesrelaterade kärlväxtarter i de utvalda objekten. I den andra delen av inventeringen görs transektinventeringar av fjärilar och humlor av speciella inventerare, som även inventerar grova träd (ädellövträd, sälg och asp >80 cm) och lavar i varje objekt.

Småbiotopsuppföljningen inom NILS innefattar mängden, i viss mån kvaliteten, hos ett antal linjeobjekt, punktobjekt och kantzoner i eller i anslutning till åkermark. Linjeobjekt av intresse är till exempel diken, alléer och stenmurar och till punktobjekten hör åkerholmar, bredkroniga träd och stensamlingar.

Regional miljöövervakning av jordbrukslandskapet

En annan viktig aktör inom program Jordbrukslandskap är den ”*Regionala miljöövervakningen av jordbrukslandskapet*” som är baserat på Institutionen för Ekologi i Uppsala och bygger på ett omfattande samarbete med olika länsstyrelser. Övervakningen, som startade 2009, gick tidigare under arbetsnamnet LiilNILS. Syftet är att undersöka hur det ser ut i livsmiljöer som är viktiga för vilda växter och djur och hur de utvecklas över tiden. För att ta reda på det, inventeras landskapet med hjälp av flygbilder och fältinventeringar, som inkluderar registrering av olika växtarter. Arbetet bedrivs i de gemensamma delprogrammen:

- Småbiotoper i åkerlandskapet

- Gräsmarkernas gröna infrastruktur
- Vegetation och ingrepp i våtmarker (myrmark)

Mellan 2009 och 2014 deltog åtta länsstyrelser i det gemensamma delprogrammet för regional småbiotopsövervakning. Från och med 2015 har ytterligare tre länsstyrelser tillkommit. Stickprovet är anpassat för att det ska vara möjligt att göra regionala utvärderingar baserat på data från en grupp av län. Övervakningen av småbiotoper görs inom 3x3 km stora landskapsrutor. Stickprovet av landskapsrutor baseras på ett grundutlägg med helt jämn fördelning i alla regioner i Sverige. Antalet landskapsrutor som inventeras i de olika länen baseras på arealen åkermark. Först avgränsas åkermarken i landskapsrutorna genom flygbildstolkning och därefter görs en totalartering av småbiotoperna längs åkerkanter och i åkermarken.

Mellan år 2009 och 2014 deltog sex länsstyrelser i det gemensamma delprogrammet för regional miljöövervakning av gräsmarker i odlingslandskapet. Från och med 2015 deltar 18 länsstyrelser. Stickprovet är anpassat för att det ska vara möjligt att göra regionala utvärderingar baserat på data från en grupp av län.

Redan från starten 2009 inkluderades, förutom ängs- och betesmarker, även andra gräsmarker i jordbrukslandskapet. Sedan 2011 har projektet arbetat med att ta fram förslag till hur man ska kunna utvidga övervakningen till att omfatta dessa gräsmarkstyper. Dessa marker kan vara viktiga som livsmiljöer för många arter och för att binda samman landskapets värdekärnor. Från och med 2015 ingår följande gräsmarkstyper i länsstyrelsernas övervakning: Brukad åkermark, åkermark och tidigare åkermark som är obrukad eller har permanent bete/slåtter, betesmark/äng, strandäng, åkerkanter, jordbruksområde (gårds- och åkermarksnära anlagd mark), extensivt skött gräsklädd mark (t.ex. större åkerholmar, ruderatmark). Dessutom ingår övervakning av gräsmarker i kraftledningsgator genom samarbeten med Svenska Kraftnät.

Övervakningen av gräsmarker görs inom 3x3 km stora landskapsrutor. Stickprovet av landskapsrutor baseras på ett grundutlägg med helt jämn fördelning i alla regioner i Sverige. Detaljerad flygbildstolkning utgör den gemensamma grunden. Utöver det finns olika ambitionsnivåer för fältinventering av provytor inom de gräsmarksytor som avgränsats i flygbildtolkning (Glimskär m. fl. 2014b; Glimskär m. fl. 2016a).

Övervakning av markpackning i åkermark

Delprogrammet följer utvecklingen av det markfysikaliska tillståndet i svensk åkermark. En bra markstruktur ger förutsättningar för god produktion och minskade växtnäring förluster.

Delprogrammet startade år 2003 och omfattar 30 provtagningsplatser (typfält) som undersöks med sexårsintervall. Typfälten representerar de viktigaste typjordarna och driftsinriktningarna i de större jordbruksområdena. De fysikaliska parametrar som bestäms är markens mättade genomsläpplighet, torra skrymdensitet, porositet, andel vattenfyllda porer vid 1,0 m vattenavförande tryck samt markens penetrationsmotstånd. Därutöver undersöks aggregatstabilitet samt risken för fosforförluster. Jordproverna tas i alv och matjord.

Delprogrammet är till viss del samlokaliserat med miljöövervakning i Typområden på jordbruksmark och Observationsfält på åkermark.

Naturvårdsverket är uppdragsgivare och Institutionen för mark och miljö är utförare av undersökningen. Data lagras inom datavårdskap jordbruksmark.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/mark-miljo/forskning/jordbearbetning/miljoovervakning/>

Mark- och grödoinventeringen

Undersökningen syftar till att på ett kvantitativt och ytrepresentativt sätt beskriva och följa upp tillståndet i svensk jordbruksmark, liksom grödans kvalitet i relation till markens tillstånd och odlingsåtgärder, och driftsformer i de undersökta områdena. Det ska också vara möjligt att göra generaliseringar som gäller för hela landet. För den korta tidsperiod som hittills analyserats (två provtagningsomgångar under 10 år) kan eventuella förändringar inte säkerställas (Eriksson m. fl. 2010).

Delprogrammet innefattar 2000 fasta provplatser där det tas matjordsprov på alla platser och kärnprov av höstvetete, vårkorn och havre på ca hälften. Samtliga provplatser besöks var 10:e år i ett rullande omdrev. Undersökningen startade 1995 och nu pågår det tredje omdrevet. Matjordsproven analyseras på humushalt, jordart, pH och kalktillstånd, innehåll av växtnäringsämnen, halter av spårelement mm. På växtproven bestäms innehåll av de viktigaste makronäringsämnena och spårelementen. Alvprov (40-60 cm djup) har också analyserats vid ett tillfälle.

Naturvårdsverket är uppdragsgivare och Institutionen för mark och miljö är utförare av undersökningen. SLU har i sin tur underleverantörer för provtagning och för några av laboratorieanalyserna. Data lagras och tillgängliggörs inom Datavårdskap jordbruksmark.

Vid en nationell kartering av jordarter i svensk åkermark som genomfördes 2011 av Jordbruksverket användes samma metodik som inom mark- och grödoinventeringen. Jordbruksverkets nationella kartering som omfattade ca 12 000 provpunkter gjordes som en engångsundersökning med syftet att komplettera mark- och grödoinventeringen. Mark- och grödoinventeringen har även samordnats med övervakning av radioaktivt cesium i åkermark och vallgröda på uppdrag av Strålskyddsmyndigheten. Även den nationella jordartskarteringen lagras och tillgängliggörs genom Datavårdskap jordbruksmark.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/mark-miljo/miljoanalys/akermarksinventeringen/introduktion/>

Datavårdskap jordbruksmark

Datavårdskapet sorterar under Fomaprogram Övergödning men lagrar data från tre av SLU:s programområden: Jordbrukslandskap, Övergödning och Giftfri miljö.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/mark-miljo/miljoanalys/dv/>

Övergripande synteser och utvärderingar

Inom programmet har några övergripande synteser och utvärderingar genomförts. Detta har inkluderat översikt och behovsanalys för miljöövervakning i jordbrukslandskapet (Eriksson m. fl. 2012a), som sammanfattats av jordbruksverket i en rapport (Karlsson och Wallander 2012) och utmynnat i förslag från SLU om övervakningsprogram för åkermark (Taylor m. fl. 2014; Jonsson m. fl. 2015). I dagsläget finns ingen finansiering för den föreslagna övervakningen av åkermark.

Miljöersättningarna inom jordbrukslandskapet är ett av de viktigaste verktygen för att bevara den biologiska mångfalden. En utredning om miljöersättningar i andra länder och möjligheter till förbättringar av det svenska miljöersättningssystemet har genomförts på uppdrag av jordbruksverket (Wissman m. fl. 2012), liksom utredningar om möjligheten att använda data från NILS uppföljning av ängs och betesmarker för att bedöma effekter av stöd till hävd av betesmarker (Pihlgren m. fl. 2010; Eriksson m. fl. 2012b). Anknytande forskning om effekter av miljöersättningar på biologisk mångfald har också genomförts (se avsnittet "Synergier med forskning och undervisning").

Flera utredningar om grön infrastruktur för gräsmarker, och metodutveckling för flygbildstolkning och fältinventeringar har genomförts. Detta har resulterat i kompletteringar i befintliga miljöövervakningsprogram inom regional miljöövervakning (Glimskär m fl. 2016a). Flera forskningsprojekt och projekt om naturbetesmarker, vägkanter och kraftledningsgator har genomförts (Berg m. fl. 2011) och vikten av att inkludera andra miljöer än naturbetesmarker i övervakning av t ex fjärilar har förts fram (Ahrné m. fl. 2011). Två forskningsprojekt om grön infrastruktur och insekter/ekosystemtjänster pågår för närvarande på SLU (Erik Öckinger och Åke Berg).

FOMA-finansierade projekt

De FOMA finansierade projekten är tänkta som komplement till pågående verksamhet inom programmet, för att initiera nya projekt, komplettera pågående projekt, eller göra synteser och utvärderingar av olika verksamheter. Finansieringen har i de flesta fall varit begränsad till 1-3 år, men några projekt har löpt under längre tid (upp till 6 år). Se Bilaga 2.

De FOMA-finansierade projekten inom program Jordbrukslandskap har under perioden 2011-2016 bidragit till *metodutveckling* (Markbiologisk uppföljning, Jordars respons på strukturkalkning, Utveckling av framtagande av data i NILS 5x5 km ruta), *tillgängliggörande av data* (Användning av data från Artportalen, Odlingsdatabas – GISMO, Regional landskapsövervakning – överföring av datahantering till miljödata MVM, Import av fjärilsdata till NILSbas, Markfysikaliska data från svenska typjordar) och *analyser av befintliga data* (Användning av data från Artportalen).

Några projekt har bidragit till *insamlande av data* (Djur och växtpopulationer i jordbrukslandskapet, Hävd av naturbetesmarker, Fjärilsinventering i LillNILSrutor) andra kan ses som *kompletteringar till pågående verksamhet* (Hävd av naturbetesmarker, Landskapsanalys naturtyper, Gräsmarkerna gröna infrastruktur).

Några projekt är/var ämnesöverskridande och syftade till att i) identifiera eventuella målkonflikter mellan miljömål (Biologisk mångfald – växtskydd, landskap, näringsläckage) och ii) att använda befintliga miljödata för att prediktera var värdekärnor för biologisk mångfald finns i landskapet (Topologiska och pedologiska parametrar som vegetationsindikator i gräsmarker).

Flera projekt har syftat till att *identifiera nya Indikatorer* som kan användas i övervakningen av jordbrukslandskapet (Utvärdering och utveckling av AFI för svenska förhållanden, Fortsatt framtagande av miljömålsindikatorer, Rumsliga indikatorer för biodiversitet). Nya indikatorer som kan beskriva utvecklingen i jordbrukslandskapet är efterfrågat av många intressenter.

Programmet har inte så många formella åtaganden, men bidrar till rapporteringen av vissa naturtyper inom EU:s Art- och habitatdirektiv.

SLU:s nisch

Vid sidan om forskning och utbildning bedriver SLU en omfattande verksamhet inom fortlöpande miljöanalys. Detta innebär att återkommande samla in och sammanställa data, analysera dessa data och presentera resultat som underlag till uppföljningar av miljömål, uppföljningar av jordbrukspolitik och som underlag för beslut om brukande av och användande av resurser i jordbrukslandskapet. SLU:s nisch är att erbjuda stöd till myndigheter (nationella och regionala) baserad på en vetenskaplig grund med koppling till forskningen.

Stora delar av den nationella miljöövervakningen finns på SLU som har en bred kompetens jämfört med många andra aktörer. Flera av verksamheterna (Landskapsövervakning, övervakning av mark och gröda) inom programmet saknar andra aktörer inom landet. Den regionala landskapsövervakningen (småbiotoper, gräsmarker) genomförs av SLU i samarbete med länsstyrelserna.

Den nationella betesmarksinventeringen finns beskriven i databasen TUVÅ, (<http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/miljoochklimat/tuva.4.2b43ae8f11f6479737780001120.html>) har genomförts två gånger (via Jordbruksverket och länsstyrelserna), och den kommer nu att kompletteras med nya inventeringar under 2016-. Denna inventering syftar till att beskriva tillståndet för alla värdefulla naturbetesmarker i landet (48 000 objekt i databasen).

Lunds universitet samordnar nationell övervakning av fåglar och fjärilar som delvis genomförs i jordbrukslandskapet. Fågelövervakningen har medverkat tillsammans med NILS och den Regionala miljöövervakningen i flera utvecklingsprojekt.

Internationellt finns landskapsövervakning inom projektet "Landskapsanalyse" i Norge (på NIBIO), och i några andra Europeiska länder (bl. a. England, Schweiz, Österrike och Spanien).

Ekonomisk sammanställning

I Tabell 1 redovisas den årliga ekonomiska omfattningen av program Jordbrukslandskap under perioden 2011-2015. Dessa siffror inkluderar inte tillfälliga

uppdrag och utredningar. Uppskattningsvis har dessa tillfälliga uppdrag omfattat ca 3-5 miljoner per år, exakta siffror är svåra att få fram.

Den största aktören inom program jordbrukslandskap är NILS basprogram, som omfattar alla terrestra miljöer och inte är begränsat till jordbrukslandskapet. Nils "Ängs- och betesmarksuppföljning" och den "Regionala miljöövervakningen" av småbiotoper och gräsmarker är andra stora aktörer inom programmet.

Programmet är till stor del externfinansierat via Naturvårdsverket (Nils basprogram), Jordbruksverket (NILS ängs- och betesmarksuppföljning) och Länsstyrelserna / Naturvårdsverket (Regional miljöövervakning). "Mark- och grödoinventeringen", samt "Markpackningsövervakningen" finansieras av Naturvårdsverket.

Externfinansieringen har legat i storleksordningen 86-91% (exklusive tillfälliga uppdrag mm) under perioden, men då är det värt att påpeka att den externa finansiering som redovisats här av långsiktig natur.

Tabell 1. Omsättning (kKr) för program Jordbrukslandskap under perioden 2011-2015.*

Verksamhet	Årtal				
	2011	2012	2013	2014	2015
Programkoordinatorer FOMA	300	310	310	317	319
FOMA-projekt	2 850	1 880	1 880	1 890	1 850
NILS basprogram	13 420	13 483	13 527	13 824	13 643
NILS, ängs- och betesmark	3 250	3 407	4 200	4 200	4 219
Regional miljöövervakning	1 545	1 835	2 095	2 375	2 725
Mark- och grödoinventeringen	562	980	970	970	980
Markpackning	670	690	690	710	710
Totalt	22 597	22 585	23 672	24 286	24 446

* Exklusive tillfälliga uppdrag mm.

Viktiga resultat under perioden 2011-2015

I detta avsnitt presenteras viktiga resultat från de större övervakningsprogrammen (NILS, Regionala miljöövervakningen samt Mark- och grödoinventeringen) och från de FOMA-finansierade programmen. Detta inkluderar utvärderingar, utveckling av metoder och förändringar av omfattningen av olika program, liksom direkt användbara resultat. Mer detaljer om detta för de FOMA-finansierade projekten finns i Bilaga 2.

NILS-programmet utvärderades på uppdrag av Naturvårdsverket 2013 (Caspersen m. fl. 2012). I utvärderingen menade man att NILS-programmet behövde fokusera mer på tillgängliggörande av data och analyser av befintliga data (som har en stor potential). Vi kommenterar inte utvärderingen mer här utan hänvisar till utvärderingstexten. En sådan efterfrågad analys av befintliga data som nu genomförts är analyserna av data för jordbrukslandskapet i alla NILS rutor vid två

omdrev (2003-2007 och 2008-2012), se Christensen m. fl. (2015). Till de förändringar i jordbrukslandskapet som kan följas över tiden med dessa data hör arealer av olika markslag, rumsliga mönster i jordbrukslandskapet, täckning av träd i ohävdad jordbruksmark, mängd och läge av stengärdesgårdar och kvalitét på skogskanter i jordbrukslandskapet.

Några av de viktigaste resultaten som presenterades nämnda rapport var följande:

i) En övergångsmatris visar att de största förändringarna i markanvändning i jordbrukslandskapet mellan de två femårsperioderna består av att brukad åkermark har övergått till tidigare åkermark med bete eller till "övrig mark", vilket t ex kan vara bebyggd mark. **ii)** Stengärdesgårdar har ett stort kulturmiljövärde och är också viktiga som biotoper. Analyserna av linjekorsningsdata (från fältinventeringen) visar att det totalt fanns ca 136 000 km stengärdesgårdar i landet under perioden 2003-2007. Av dessa ligger 34 % i skog, 28 % ligger i gränsen mellan jordbruksmark och andra markslag och 25 % ligger helt i jordbruksmark. **iii)** Gränsszoner mellan markslag är ofta viktiga för den biologiska mångfalden. Mängden skogskanter som gränsar mot jordbruksmark har inte förändrats mellan de två femårsperioderna, utom i Norra Sverige där en signifikant minskning har skett. De vanligaste typerna av skogsbryn i jordbrukslandskapet idag är skogsbryn med tvär skogsmantel och mindre komplexa kantformer, som raka till lätt böjda skogskanter. En mer komplex kantzon tros kunna hålla en högre artdiversitet än de mer tvära och raka skogskanterna med en begränsad brynzon. Fler resultat presenteras i Christensen m. fl. (2015).

Det Foma- finansierade projektet "Hävd av naturbetesmarker" har bidragit med data på typ och antal av kreatur som betar i de nära 700 naturbetesmarkerna som ingår i den nationella övervakningen av ängs- och betesmarker inom NILS. Dessutom finns flygbildstolkningar av vegetationstyper för 40 % av dessa marker och analyser av näringsinnehåll (Pelve m. fl. 2012) som gör att man med modeller kan beräkna det verkliga betestrycket i olika marker (inte bara antal djur per ha), men modellerna som kombinerar antal djur, med flygbildstolkning och foderkvalité i olika vegetationstyper återstår att utveckla.

Metodiken för provyteinventeringar i naturbetesmarkerna inom NILS har förändrats och förenklats i samarbete med den regionala miljöövervakningen av gräsmarker. En fördjupad utvärdering av användbarheten av data från den nationella övervakningen av ängs och betesmarker (inom NILS) har också skett (Eriksson m. fl. 2012b). Utvärderingen anser att uppföljningen av ängs- och betesmarker håller tillräckligt hög kvalitet för att följa förändringar i markanvändning, förekomst av enskilda arter, olika artsamhällens sammansättning, och effekter av de vanligaste formerna av miljöstöden. Utvärderingen anser emellertid också att det är viktigt att följa även det omgivande landskapet, då arters chanser till överlevnad på lång sikt i hög utsträckning påverkas av avståndet till andra populationer av samma art och till lämpliga habitat. I utvärderingen framhålls även vikten av att följa fler olika organismgrupper, då olika organismer svarar olika snabbt och i olika riktning på olika skötselåtgärder och andra förändringar. För att ytterligare öka nyttan med uppföljningen föreslogs därför att uppdraget kompletteras med flygbildsinventering i och omkring ängs- och betesmarkerna, utökad inventering av grova lövträd och inventering av fler indikatororganismer.

Den regionala miljöövervakningen har utvecklats väsentligt under perioden 2011-2015. 18 län ingår idag i gräsmarksövervakningen. Omfattande metodutveckling har skett, främst inom övervakning av gräsmarkernas gröna infrastruktur (Glimskär m. fl. 2016a). Inför programperioden 2015-2020 har flera förändringar gjorts i inventeringsmetodiken, vilket har inneburit att arbetet de blivit mer effektivt och att dataunderlaget blir större jämfört med föregående period. En större tyngd läggs på flygbildstolkningen bl.a. genom en noggrannare indelning i markslag och registrering av trädäckning. Denna förändring kommer att resultera i bättre kvantitativa mått. Fältarbetet i gräsmarkerna har gjorts mer effektivt genom att endast de parametrar som är mest efterfrågade av länsstyrelserna samlas in, och en handdatorapplikation har också utvecklats. Effektiviseringen i fältarbetet gör att fler provytor kommer att inventeras. Fler gräsmarkstyper kommer också att inventeras i fält och även linjära objekt, som vägslänter och åkerkanter, tas med i inventeringen. Ett samarbete med Svenska Kraftnät för inventering av ledningsgator har också initierats. Den regionala miljöövervakningen har alltså blivit mycket mer omfattande, speciellt i södra Sverige.

Analys har genomförts av data från den regionala miljöövervakningens första omdrev i en analysrapport för perioden 2009-2014 (Glimskär m. fl. 2016e). Jämförelser av arealer och kvalité av betesmarker i den regionala miljöövervakningen och betesmarker i som finns i TUVA-databasen (från den nationella inventeringen av ängs- och betesmarker) visar att lika stora arealer från den regionala övervakningen är inkluderade och exkluderade i TUVA-databasen. De icke inkluderade markerna är lika stora och lika välhävdade (och innehåller lika mycket skyddsvärda naturtyper) som de i TUVA-databasen, men de är något mindre artrika (kärllväxter) och fuktigare. Slutsatsen blir att stora arealer värdefulla betesmarker finns utanför det nuvarande nationella databaser (TUVA).

11 län ingår i övervakningen av småbiotoper på åkermark (Glimskär m. fl. 2016d). I småbiotopsövervakningen inom den regionala miljöövervakningen har det presenterats statistik på fördelningen av alla småbiotoper (ex åkerholmar, diken, olika typer av träd och buskar mm). Det har också tagits fram ett nytt förslag på indelning av landet i regioner, som är oberoende av den traditionella indelningen produktionsområden, där det finns stor variation av landskapstyper inom ett produktionsområde och dålig täckning av landskapsrutor i flera produktionsområden. Indelningen gjordes för hela Sverige (d.v.s. för 19 166 rutor) med hjälp av klusteranalys som identifierar grupper med rutorna som mest lika varannan med avseende på landskapets sammansättning (t. ex. andel åkermark och betesmark). Resultatet av klusteranalysen gav fyra landskapstyper, varav tre innehåller mark som kan användas för de fortsatta analyserna: Åkerdominerade landskap, skogdominerade landskap med inslag av betesmark, skogdominerade landskap med inslag av åkermark. Glimskär m. fl. (2016e) föreslår att den nya indelningen skall användas i kommande landskapsanalyser inom den regionala miljöövervakningen.

I en storskalig pilotstudie har data från 100 fågelinventeringsrutter inom Svensk fågeltaxering jämförts med detaljerade uppgifter om habitatkaraktärer från den regionala miljöövervakningen av småbiotoper som är lokaliserade till samma landskapsrutor (Lindström m. fl. 2015). Resultaten från projektet visar att det är flera småbiotopsvariabler som utöver mängden åkermark förklarar olika arters förekomst. Detta ger i framtiden möjligheter att förklara hur *förändringar* i biotopförekomst påverkar *förändringar* i fågelförekomsten. Liknande analyser har också gjorts för Nils

landskapsrutor i förhållande till data från svensk häckfågeltaxering (Christensen m. fl. 2012). I denna studie påpekades att en utvidgad flyginventering av 5 x 5 km rutorna i NILS med en metodik tagits fram inom detta projekt är viktig för att kunna följa landskapsförändringar över tiden. Dessa data (eller motsvarande storskaliga landskapsdata) kan om de blir tillgängliga för ett flertal NILS-rutor också tillgodose olika avnämnares intressen och innebär på sikt att många spännande samarbetsmöjligheter för NILS. Det under 2015 initierade projektet " Inventering av fjärilar i vid småbiotoper på åkermark" innebär liknande ambitioner att knyta ihop data på biologisk mångfald med data från landskapsövervakningen, vilket tillför en viktig dimension i landskapsövervakningen.

En annan rapport från den regionala miljöövervakningen (Glimskär m. fl. 2013b) beskriver en ny miljömålsindikator som beskriver åkermarkens arrondering (form och storlek). Indikatorn baseras på mätningar av åkermarkens kantlängd och areal, och kan användas för att beskriva åkermarkens struktur och brukande, och därmed förutsättningarna för förekomst av småbiotoper och biologisk mångfald.

Övervakningen av jordbrukslandskapet är idag, speciellt när det gäller skyddsvärd natur och biologisk mångfald, fokuserad till naturbetesmarker. Flera utredningar har påpekat detta (Eriksson m. fl. 2012a; Karlsson och Wallander 2012). På uppdrag av jordbruksverket har SLU tagit fram förslag på "Miljöövervakningsprogram för biologisk mångfald och skadegörare i och vid åkermark" (Taylor m. fl. 2014) och ett kompletterande program för "Invasiva arter och samordning kring växtskydd i miljöövervakning för åkermark" (Jonsson m. fl. 2015). Övervakningsprogrammen för åkermark saknar idag finansiering.

Projektet " Användning av data från Artportalen i miljöövervakning" har bidragit till att utveckla och kvalitetssäkra nedladdningen av data från Artportalen via Analysportalen som drivs av Svenska LifeWatch på ArtDatabanken. Nu går det att snabbt ladda ner stora mängder data (100 000-tals observationer) som innehåller relevanta variabler som kan användas i miljöövervakning och forskning.

Data från mark- och grödoinventeringen och den nationella jordartskarteringen har använts för att skapa nya kartor över bl.a. fosforhalt i åkermark (Djordjic och Orback, 2013). Nyligen har en ytterligare förfinad karta (Digitala åkermarkskartan) tagits fram över lerhalt i matjorden i svensk åkermark (Söderström och Piikki, 2016). Kartan har en upplösning av 50 x 50 m och är framtagen genom att kombinera information från mark- och grödoinventeringen, den nationella jordartskarteringen, SGU:s kvartärgeologiska kartor, Lantmäteriets högupplösta höjddatabas och SGU:s mätningar med flyg av gammastrålning från åkermarken. Den digitala åkermarkskartan (DSMS) ägs och förvaltas av SGU och ska vara fritt tillgänglig.

Ett flertal vetenskapliga projekt har bidragit till metodutveckling (t. ex. inom markbiologisk uppföljning, landskapsövervakning), samverkan med och initiering av miljöövervakning (t. ex. kring gräsmarkernas gröna infrastruktur). Utredningar och forskning om effekter av miljöersättningar som är relevanta för fortlöpande miljöanalys har också genomförts av forskare inom programmet. Detta presenteras under avsnittet "Synergier och samverkan med forskningen".

Självvärdering resultat (kopplat till SLU:s mål och programmålen)

Program Jordbrukslandskap ska bidra till en helhetsbild av miljökvaliteten i jordbrukslandskapet. Resultaten används för uppföljning av miljökvalitetsmålen *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv* på nationell och regional nivå. Programmet bidrar också med underlag för uppföljning av EU:s jordbrukspolitik och internationell rapportering när det gäller förändringar i landskapets struktur och miljöpåverkan

Programmet har strävat efter att etablera en plattform för samverkan mellan forskare, miljöanalytiker och avnämare för att ge en helhetsbild av jordbrukets miljöeffekter, genom information, utbyte av miljödata samt samverkan med och initiering av forskning. Programmet är en central aktör i leveransen av beslutsunderlag (Delmål 3 inom FOMA), genom utvecklingen av miljöindikatorer och uppföljningssystem för jordbrukets miljöeffekter och landskapets struktur, men också genom medverkan i utredningar och remisser.

Programmet bidrar med underlag om jordbrukslandskapets struktur (markslag, vissa småbiotoper, skogsbyn mm) genom landskapsövervakningen i NILS där alla landskapsrutur fältkarterats två gånger. NILS övervakning av ängs- och betesmarker bidrar med nationellt underlag för nästan 700 naturbetesmarker när det gäller betesmarkernas kvalitet och deras biologiska mångfald. Den regionala miljöövervakningen bidrar med underlag för olika typer av gräsmarker (inte bara naturbetesmarker) och genomför omfattande kartering av småbiotoper på åkermark. Genom ett FOMA-finansierat projekt tillkommer också data på förekomst av fjärilar i de landskapsrutur som ingår i den regionala miljöövervakningen.

Vi anser att det finns en bra bas för att leverera underlag till uppföljningar av miljömål och effekter av miljöersättningar och jordbrukspolitik.

För att använda det underlag som kan tas fram i programmet fullt ut anser koordinatörerna att följande kan förbättras inom programmet:

1. Kvalitetssäkring och tillgängliggörande av data från regional och nationell övervakning av landskap. Arbetet pågår men behöver prioriteras. Genom att data blir tillgängliga ökar möjligheterna för ytterligare samarbete mellan forskning och miljöövervakning (Delmål 1 inom FOMA).
2. Finansierade projekt som inte är avslutade ska avslutas och slutrapporteras. Det åligger koordinatörerna att se till att alla gamla projekt slutrapporteras under 2016. Några av dessa projekt "sitter på" data eller analyser av data som är efterfrågade.
3. Förenklad flygbildstolkning av alla NILS 5x5 km rutur har efterfrågats av flera intressenter. Likaså har flygbildstolkning av alla objekt (40% flygbildstolkade) som ingår i den nationella övervakningen av ängs- och betesmarker efterfrågats i olika utvärderingar. Framtiden för flygbildstolkningen i NILS är oklar men data på denna skala skulle värdefullt underlag som kan användas i kopplingar till data på biologisk mångfald (tex häckfågeltaxeringen, fjärilsdata mm) och olika analyser av förändringar i jordbrukslandskapet. Utvecklingsprojekt för att ta fram heltäckande marktäckedata (via andra källor än flygbildstolkning) drivs av Naturvårdsverket m. fl., men det är oklart vilken kvalitet dessa data har för jordbrukslandskapets öppna marker.

4. Utveckling av olika indikatorer som beskriver utvecklingen i jordbrukslandskapet är efterfrågat av många aktörer och ingår också i flera FOMA-finansierade program. Tillgång till underlagsdata är här en av flaskhalsarna.
5. Programmet bör eftersträva en ökad samverkan med olika aktörer (speciellt andra FOMA-program) och avnämare inom utvecklingen av indikatorer de närmaste åren genom workshops samarbeten mellan olika projekt. Det som efterfrågas är utveckling, framtagande och faktisk etablering av användbara indikatorer.
6. Metoder för uppföljning av markbiologiska egenskaper finns framtagna. Likaså har det tagits fram förslag på övervakning av biologisk mångfald och skadegörare i och vid åkermark, samt invasiva arter och skadegörare på åkermark. Sådan övervakning skulle utgöra ett värdefullt komplement till befintlig övervakning, men kräver resurser från externa finansiärer.
7. När det gäller det internationella samarbetet (Delmål 3 FOMA) har det varit relativt begränsat och skett inom anknytande forskning, eller utredningar om miljöersättningar i andra länder. Internationellt samarbete är intressant för programmet (och kan öka i omfattning) när det gäller utveckling av användbara indikatorer och utvärdering av styrmedel.

Programmets insats inom utbildningen (Delmål 2 FOMA) har begränsats till handledning av doktorander, deltagande i doktorandkurser och enstaka föreläsningar på grundnivå. Ambitionen i dagsläget är att kopplingen till undervisningen sker genom de personer som arbetar med projekt inom programmet, inte att programmet i sig strävar efter mer samverkan med undervisningen.

Kvalitetssäkring

SLU arbetar med systematiskt kvalitetsarbete för att långsiktigt arbeta för att SLU:s miljödata är kvalitetsgranskade och tillgängliga. Det finns en stödorganisation (Miljödatastöd) för detta inom SLU som tagit fram en kvalitetsguide för IT-arbete med riktlinjer och mallar för självvärdering och hur man sätter upp åtgärdsplaner för att nå önskade kvalitetsnivåer.

Inom program jordbrukslandskap har de sju verksamheter som har omfattande datahantering påbörjat kvalitetsarbetet (Mark och gröda, Mark och gröda datainsamling, Markpackning, Regional miljöövervakning på SLU, Markbiologisk övervakning i åkermark, NILS och nationell övervakning av ängs- och betesmarker via NILS). Detta innebär att självvärdering är genomförd och planeringsdokument för åtgärdsarbete är upprättade. Åtgärdsarbetet återstår att genomföra i flera projekt för att olika grundläggande kvalitetsnivåer skall uppnås (skall vara klart under 2017), vilket också hänger samman med kommentarerna om ökat tillgängliggörande av data (ovan).

Inom NILS har det också bedrivits kvalitetsarbete inom projektet NILS datafångst och datavårdskap (NIDa). Inom projektet har ett system för mottagning av data och grunden för lagringsdatabasen utvecklats. Förutom systemutveckling har projektet

genomfört kvalitetssäkring av befintliga data och tagit fram rutiner för korrigerande av data (Christensen m. fl. 2014).

Samverkan med avnämare

Inom programmet sker samverkan med olika avnämare bl. a. via finansiering av de stora verksamheterna NILS (Naturvårdsverket), Regional miljöövervakning (Länsstyrelserna med medel från Naturvårdsverket), Mark och gröda samt Markpackning (Naturvårdsverket). Ett antal utredningar (rapporter) har också gjorts på uppdrag av Jordbruksverket och Naturvårdsverket.

I programmets referensgrupp ingår representanter från Naturvårdsverket (Anna Lena Carlsson), Jordbruksverket (Lisa Karlsson) och länsstyrelserna (Helena Rygne). Den regionala miljöövervakningen sker i nära samarbete med länsstyrelserna (<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/lillnils/Sv/Pages/default.aspx>).

I flera anknytande forskningsprojekt finns samarbeten mellan forskning, avnämare (länsstyrelser, organisationer och föreningar) och representanter för miljöövervakning.

Synergier med forskning och utbildning

Inom och i anslutning till Program Jordbrukslandskap har det under perioden 2011-april 2016 publicerats (Bilaga 1):

- 39 vetenskapliga artiklar
- 104 rapporter
- 3 avhandlingar

Programmet har inte en utpräglad stark forskningsprofil, eftersom forskning inte har varit en central del av de stora övervakningsprogrammen. De flesta resultaten finns publicerade i rapporter och arbetsrapporter. Det finns dock en stor potential framöver att använda data från övervakning av landskap (NILS och regional miljöövervakning) i vetenskapliga publikationer. Om dessa data kombineras med andra data t. ex om biologisk mångfald finns ytterligare möjligheter för användning inom forskningen. Samverkan och synergier med forskningen bör därför kunna utvecklas under kommande år.

Ett annat område som kan utvecklas är en mer heltäckande analys av svensk jordbruksmark. Den nya kartan för lerhalt i åkermark är här ett bra exempel på hur olika data kan kombineras till nya produkter. Den kartan kan i sin tur kombineras med data om grödor, hydrologi, klimat etc. Här närmar vi oss behov som finns hos myndigheter av åtgärdsplanering inom vattenförvaltning samt för uppföljningsprogram för hur olika jordbruksåtgärder påverkar den omgivande miljön.

De vetenskapliga publikationerna inom programmet (se Bilaga 1) har bidragit till metodutveckling (främst inom markbiologi och landskapsanalys), analyser av insamlade data (t. ex. foderkvalité, insektspopulationer i jordbrukslandskapet) och analyser av effekter miljöersättningar på biologisk mångfald.

Ett antal vetenskapliga publikationer från forskare med anknytning till miljöövervakningen har berört områden av intresse för miljöövervakningen, t.ex. effekter av miljöersättningar på biologisk mångfald, analyser av landskapssammansättning, betydelsen av småbiotoper, och identifiering av "alternativa" miljöer för biologisk mångfald som bör ingå i miljöövervakningen. Miljöövervakningsprojekt har också bidragit till att det initierats forskningsprojekt som använder data från miljöövervakning (Artportaldata).

När det gäller grön infrastruktur av gräsmarker har forskningsprojekt om fjärilar i kraftledning och längs vägar bidragit till utvecklingen av övervakningen av gräsmarkernas gröna infrastruktur inom den regionala miljöövervakningen. Det har också startats ett nytt forskningsprojekt om den gröna infrastrukturens betydelse för pollinerande insekter och ekosystemtjänster (Erik Öckinger) där forskare från miljöövervakningssidan deltar. Att det kan genomföras forskningsprojekt och miljöövervakningsprojekt inom samma ämnesområde är en stor styrka.

När det gäller synergier med utbildningen har den varit begränsad. Två doktorsavhandlingar (Josefsson 2015 och Menichetti 2014) och en Lic. avhandling (Pelve 2010) har delvis finansierats av FOMA-medel. Vidare har deltagande skett i doktorandkurser och enstaka föreläsningar på grundnivå.

Trender och framtid

I en föränderlig värld med klimatförändringar, ökad risk för översvämningar och naturkatastrofer, införandet av nya grödor, risk för spridning av invasiva arter och nya sjukdomar spelar miljöövervakningen en viktig roll. De föreslagna övervakningsprogrammen för åkermark som SLU tagit fram på uppdrag av jordbruksverket (Taylor m. fl. 2014, Jonsson m. fl. 2015) täcker in flera av dessa aspekter. Åkermarksövervakningen saknar idag finansiering och det är en viktig uppgift för SLU och berörda myndigheter att verka för att denna övervakning kommer till stånd.

Användandet av "Big data", data från "Citizen science" och krav på "Öppna data" inom forskning och miljöövervakning kommer att ställa stora krav på aktörer som SLU. Den pågående kvalitetssäkringen av databashanteringen vid SLU är därför viktig, liksom utvecklingen av datavärdskap och portaler som Analysportalen och Miljödata-MVM. Det är viktigt att den regionala miljöövervakningen och NILS finns i etablerade plattformar som är användbara för olika typer av användning av data. Utvecklingen av olika plattformar och Web-applikationer för lagring, nedladdning, presentation och analys av data är ett område som bör prioriteras av olika aktörer.

Den biologiska mångfalden i jordbrukslandskapet har minskat drastiskt de senaste decennierna. Det är viktigt att SLU i sin miljöanalys inkluderar övervakning av både biologisk mångfald, landskapsanalyser, data på markanvändning mm. för att kunna identifiera lämpliga åtgärder inom jordbrukspolitiken för att hejda förlusten av biologisk mångfald. Ett integrerat angreppssätt inom både miljöanalys och forskning har bättre möjligheter att bidra till utvärderingar av jordbrukspolitik, utvärderingar av enskilda miljöersättningar och identifiering av lämpliga åtgärder för att hejda förlusten av biologisk mångfald.

Det traditionella jordbrukslandskapet har försvunnit och idag finns många "jordbruksarter" i alternativa miljöer som på hyggen, i grustäkter, i kraftledningsgator, i gräsmarker i vägrenar, på ruderatmarker i städer mm. det är därför viktigt att landskapsövervakningen är biotopsöverskridande (som t. ex. i NILS) och att dessa alternativa miljöer och deras betydelse för den biologiska mångfalden av arter anpassade till öppna marker uppmärksammas mer i miljöövervakning och forskning.

Jordbrukslandskapet står också inför stora förändringar vad gäller anpassning till ett ändrat klimat. Jordbrukslandskapet kommer att behöva hantera vattenhushållningsfrågor både vad gäller att minska översvämningsrisker som att säkerställa tillräckligt med vatten till lantbruksgrödorna. Att skydda våra grundvatten från påverkan från jordbruket (både av kväve och växtskyddsmedelsrester) är av största prioritet så att vi säkerställer att våra grundvattentäkter inte förstörs. Andra aspekter på jordbruket är de omfattande åtgärder som nu genomförs för att uppfylla krav inom vattenförvaltningsarbetet. För många av åtgärderna som nu genomförs eller planeras har vi begränsad kunskap om effekterna på miljön på både kort och lång sikt. Det gäller både effekter som är förväntade (som minskad fosforförlust till vattnet) och sådana som vi inte har förutsett. Här behöver vi också veta mer om hur olika åtgärder tillsammans kan skapa ett mervärde långt utöver vad de var tänkta för, och tvärtom. Studier av samverkan mellan faktorer som rör växtnäringshushållning, utlakning, biologisk mångfald, rekreativvärden etc. kommer att vara av största vikt för att vi ska få ett kostnadseffektivt nyttjande av naturresurserna utan att de skadas.

Enkel SWOT –analys

SLU-internt perspektiv	
Styrkor	Svagheter
Samverkan mellan forskning och miljöanalys har en stor potential när det gäller användande av data från övervakningen i forskning, metodutveckling till miljöövervakning inom forskning, och forskning som kan påvisa behov av kompletterande miljöövervakning	Svårt att nyttja denna potential fullt ut. Svårt för miljöanalytiker att hinna forska, forskning på miljöövervakningsdata svårt (data svårtillgängliga) eller inte attraktivt för många forskare (miljöanalys har låg status).
Två program om landskapsövervakning (NILS och Regional övervakning) ger stor potential till synergier vad gäller metoder och verksamhet (vad övervakas bäst i respektive program och vad kan nedprioriteras).	Ökad administrativ uppdelning av de två programmen kan göra sådana samarbeten mellan de två programmen svårare. Svårt att hantera för koordinatörer som jobbar utanför dessa program.
SLU:s alla miljöövervakningsprogram erbjuder stor potential till samarbeten i utveckling av indikatorer, metoder och uppföljningssystem mm. mellan programmen	Svårt att få tid till programöverskridande verksamhet om detta skall skötas av koordinatörer med begränsad arbetstid (10-15%) eller forskare inom de större övervakningsprogrammet som ofta har hög arbetsbelastning.
Bra kontakter med avnämare i stora delar av verksamheten dvs den är förankrad i samhället. Många samarbeten i utredningar och liknande.	Referensgrupp och andra intressenter kunde utnyttjas bättre i workshops, diskussioner om indikatorer mm. Detta kan prioriteras mer i framtiden.
SLU- medel till FOMA projekt har trots stor osäkerhet vissa år bidragit till att många värdefulla projekt kunnat genomföras.	Inom programmet borde uppföljningen av olika projekt och återkopplingen till projektledare varit mer prioriterad. En bidragande orsak till att vissa data och resultat ännu inte är lättillgängliga och att några projekt inte genomfört analyser av data.
Utåtblickande (externt) perspektiv	
Möjligheter	Hot
Inledda samarbeten med andra universitet (Lunds universitet, Linköpings universitet), myndigheter och organisationer kan bidra till bättre utnyttjande av data, bättre analyser och framtagande av intressanta indikatorer mm.	Ibland finns en viss konkurrenssituation mellan olika aktörer, tex inom data för biologisk mångfald eller landskapsanalys pga. begränsade ekonomiska resurser till miljöövervakning och samverkan med forskning.
En samling av olika slags data (biologisk mångfald, landskapsdata, kartdata, klimatdata mm från ett antal datavärddar) under en och samma portal skulle underlätta användande av data och analyser både inom forskning och miljöanalys. En lämplig sådan portal är Analysportalen inom projektet Lifewatch vid Artdatabanken.	Oklarheter och oenigheter kring rättigheter kring olika data, begränsad vilja att lagra dem i databaser utanför den egna organisationen, oenighet mellan olika aktörer mm gör detta svårt och bidrar till underutnyttjande av data i forskning och miljöanalys.
Samarbete med aktörer i andra länder inom miljöanalys och relevant forskning borde kunna ge synergier inom metodutveckling, internationell uppföljning av utvecklingen i jordbrukslandskapet mm.	Riskerar att "fragmentera" verksamheten mer med dagens begränsade resurser. Kanske behövs ny personal med fokus på internationellt samarbete inom FOMA?
Teknisk utveckling (handdatorer, barcoding, drönare, satellitbilder, ny höjddatabaser, vegetationskartor mm.) ger tillgång till nya typer av data och mer detaljerade och högkvalitativa data.	Motsvarande utveckling inom lagring tillhandahållande och analys av data behövs för att hela kedjan inom miljöanalysen skall utvecklas. Stort fokus på insamling av data idag.

Programutveckling

Programmet kan ses som ett utpräglat syntesprogram som spänner över ett flertal av SLU:s Fomaprogram (Övergödning, Biologisk mångfald, Giffri miljö, Klimat, Sjöar och vattendrag). Programmet kan arbeta för en betydligt större samverkan mellan programområdena. Ett konkret arbetssätt är att fortsätta att arbeta med miljömål och framtagande av indikatorer för uppföljning av dessa.

En av förutsättningarna för att en samverkan ska utmynna i resultat är att data finns tillgängliga på ett enkelt sätt. Här kan programmet fortsätta att verka för att data inom programmet kvalitetssäkras och tillgängliggörs via portaler.

Som tidigare nämnts är tillgängliggörande av landskapsdata från flygbildstolkningar och fältundersökningar inom NILS och den Regionala miljöövervakningen en viktig komponent i utvecklingen av programmet. Arbetet med detta pågår men kan behöva extra resurser för att ge snabbare leveranser. Tilldelning av FOMA-medel i olika projekt kan förstärka pågående verksamheter.

Flygbildstolkningar är tidskrävande men ger viktig information om förändringar i landskapet. Omdrev av flygbildstolkningar är därför värdefulla (t ex i NILS 1x1km rutor) som idag tolkats en gång (oklart om detta skall fortsätta), men även äldre flygbilder av jordbrukslandskapet från 80-talet har flygbildtolkats. Vidare finns efterfrågan från avnämare på förenklade tolkningar i den större 5x5 km rutan, men det är idag oklart om detta är genomförbart med rimlig arbetsinsats. Utvecklingsprojekt för att kombinera olika typer av data för att få fram användbara marktäckedata via andra källor än flygbildstolkning drivs idag av Naturvårdsverket och Metria. Framtagande av användbara data från flygbildstolkningar och/eller användbara marktäckedata i en större landskapsskala är en viktig strategisk fråga för miljöövervakningen inom SLU, och för olika finansiärer och intressenter.

Tillgängliggjorda data behöver också analyseras i större omfattning, vilket bör prioriteras i framtida FOMA-projekt. Här ser vi att projekt som tar fram indikatorer för att följa upp förändringar inom jordbrukslandskapet bör prioriteras. Exempelvis är det viktigt att påvisa rumsliga mönster för enskilda variabler, deras utveckling över tiden och att använda dessa data till utveckling av indikatorer som beskriver utvecklingen inom jordbrukslandskapet. Några projekt har beviljats medel till detta och dessa bör i större utsträckning samverka kring utvecklingen av indikatorer. Utvecklingen av indikatorer bör också inkludera andra FOMA-program, intressenter från statliga myndigheter och andra intressenter. En möjlighet är också att söka internationellt samarbete i denna fråga. Denna fråga bör prioriteras mer av koordinatörerna inom program jordbrukslandskap under hösten genom projektmöten och workshops med olika intressenter.

För att utveckla samverkan med forskningen kan det vara lämpligt att förlägga olika undersökningar av biologisk mångfald till de landskapsrutor där nationell och regional övervakning sker. Analyser av samband mellan biologisk mångfald och olika landskapsmått från övervakningen kan i kombination med andra tillgängliga data ge bra underlag för landskapsekologisk forskning, forskning kopplat till miljöersättningar, jordbrukspolitik och miljömål. Sådana analyser är intressantare för en bredare grupp av forskare än forskning begränsad till enbart landskapsdata. För att stimulera detta

behövs bättre information om vilka landskapsövervakningsdata som är tillgängliga och hur dessa kan användas i forskningen.

Tillgängliggörande av olika typer av data gällande landskap (regionalt och nationellt), t. ex. från landskapsövervakning, nationell övervakning av biologisk mångfald (t. ex. fågel och fjärilsövervakning), frivilligt rapporterade data om biologisk mångfald (Artportalen, Fenologiportaler mm.), klimatdata, kartunderlag, höjddatabaser mm. inom en portal är på lång sikt en viktig sak för SLU:s fortlöpande miljöanalys att verka för. Som tidigare nämnts är Analysportalen inom Svenska LifeWatch (vid ArtDatabanken) en portal som samlar olika databaser om biologisk mångfald och utvecklar analysverktyg. LifeWatch har haft ambitioner att inte bara inkludera data om biologisk mångfald, utan även landskaps- och miljödata från olika myndigheter och datavärdar. Även Miljödata-MVM som lagrar och tillhandahåller mark- och vattendata är en sådan portal som bör användas. Miljödata-MVM är redan idag till viss del ihopkopplad med Artportalen. SLU bör stödja detta arbete och ett första steg kan vara att samla information om var alla data och underlag finns tillgängliga i t ex Analysportalen, även om det kan ta lång tid att inkludera dessa data i portalen. För många forskare (och miljöanalytiker) är det idag svårt att få en överblick över tillgängligheten av olika data och även enkla översikter om vilka data som finns tillgängliga kan vara viktiga om de finns på "strategiska platser".

I den kommande femårsperioden bör programmet fortsatt

- verka för tillgängliggörande av data,
- stimulera till samverkan mellan projekt och program samt
- stödja projekt som syftar till att ta fram verktyg, analyser och indikatorer för uppföljning av miljömålen

Bilagor

Bilaga 1. Publikationer 2011-2016.

Bilaga 2. Verksamheter/projekt 2011-2016.

Bilaga 1.

Vetenskapliga publikationer och avhandlingar

- Berg, Å. and Hiron, M. 2011. Occurrence of corncrakes (*Crex crex*) in mosaic farmland – effects of habitat and landscape structure. *Bird Conservation International*. Doi: 10.1017/S0959270911000116.
- Berg, Å. and Kvarnäck, O. 2011. Density and reproductive success of skylarks *Alauda arvensis* on organic farms – an experiment with unsown skylark plots on autumn sown cereals. *Ornis Svecica* 21:3-10.
- Berg, Å., Ahrné, K., Öckinger, E., Svensson, R. and Söderström, B. 2011. Habitat-specific butterfly communities in Swedish forest farmland mosaics – implications for conservation. *Biological Conservation* 144: 2819-2831.
- Berg, Å., Ahrné, K., Öckinger, E., Svensson, R. and Wissman, J. 2013. Butterflies in semi-natural pastures and power-line corridors – effects of flower-richness, management and structural vegetation characteristics. *Insect Conservation and Diversity* 6:639-657.
- Berg, T., Wretenberg, J., Zmihorski, M., Hiron, M., Pärt, T. 2015. Linking occurrence and changes in local abundance of farmland bird species to landscape composition and land-use changes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 204:1-7.
- Börjesson, G., Kirchmann, H. & Kätterer, T. 2013. Four Swedish long-term field experiments with sewage sludge reveal a limited effect on soil microbes and on metal uptake by crops. *Journal of Soils and Sediments* 14:164-177. DOI: 10.1007/s11368-013-0800-5.
- Börjesson, G., Menichetti, L., Kirchmann, H. & Kätterer, T. 2012. Soil microbial community structure affected by 53 years of nitrogen fertilisation and different organic amendments. *Biology and Fertility of Soils* 48 (3):245–257 (2012). DOI: 10.1007/s00374-011-0623-8.
- Börjesson, G., Menichetti, L., Thornton, B., Campbell, C.D. & Kätterer, T. 2016. Seasonal dynamics of the soil microbial community: assimilation of old and young carbon sources in a long-term field experiment as revealed by natural ¹³C abundance. *European Journal of Soil Science*, 67, 79–89. DOI: 10.1111/ejss.12309.
- Esseen, P-A., Hedström Ringvall, A., Harper, K., Christensen, P. and Svensson, Johan. 2015. Factors driving structure of natural and anthropogenic forest edges from temperate to boreal ecosystems. *Journal of vegetation science*. In press.
- Gao T, Nielsen AB, Hedblom M. 2015. Reviewing the strength of evidence of biodiversity indicators for forest ecosystems in Europe. *Ecological Indicators*. 57. 420–434.
- Gao, T., Hedblom, M., Emilsson, T., Busse Nielsen, A. The role of forest stand structure as biodiversity indicator. *Forest Ecology and Management* 330:82-93.
- Glimskär, A. & Skånes, H. 2015. Land type categories as a complement to land use and land cover attributes in landscape mapping and monitoring. In: Ahlqvist, O., Janowicz, K., Varanka, D. & Fritz, S. (eds.) *Land use and land cover semantics – principles, best practices and prospects*. CLC Press / Taylor & Francis, Boca Raton.
- Grandin, U., Lenoir, L. & Glimskär, A. 2013. Are restricted species checklists or ant communities useful for assessing plant community composition and biodiversity in grazed pastures? *Biodiversity and Conservation* 22: 1415-1434.

- Granhölm, A.-H., Olsson, H., Nilsson, M., Allard, A., Holmgren, J. 2015. The potential of digital surface models based on aerial images for automated vegetation mapping. *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 36, Iss. 7, pp. 1855-1870. DOI:10.1080/01431161.2015.1029094
- Hedblom, M. and Söderström, B. 2012. Effects of urban matrix on reproductive performance of Great Tit (*Parus major*) in urban woodlands. *Urban Ecosystems*. 15:167–180.
- Hedblom, M. and Mörtberg, U. 2011. Characterizing Biodiversity in Urban areas Using Remote Sensing. Book chapter in *Urban Remote Sensing: Monitoring, Synthesis and Modelling in the Urban Environment*. Ed. Xiaojun Y. Wiley and Blackwell. ISBN: 978-0-470-74958-6.
- Hedblom, M., Heyman, E., Antonsson, H., Söderström, B. 2014. Birdsong diversity influences young people's appreciation of urban landscapes. *Urban Forestry & Urban Greening*.
- Hiron, M., Berg, Å., Eggers, S. and Pärt, T. 2013a. Are farmsteads over-looked biodiversity hot spots in intensive agricultural ecosystems? *Biological Conservation* 159: 332-342.
- Hiron, M., Berg, Å., Eggers, S., Josefsson, J. and Pärt, T. 2013b. Bird diversity relates to agri-environment schemes at local and landscape level in intensive farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 176:9-16.
- Hiron, M., Berg, Å., Eggers, S., Berggren, Å., Josefsson, J., Pärt, T. 2015. The relationship of bird diversity to crop and non-crop heterogeneity in agricultural landscapes. *Landscape Ecology* 30:2001-2013.
- Jeglum, J., Sandring, S., Christensen, P., Glimskär, A., Allard, A., Nilsson, L. & Svensson, J. 2011. Main Ecosystem Characteristics and Distribution of Wetlands in Boreal and Alpine Landscapes in Northern Sweden Under Climate Change. I: Grillo & Venora (red.), *Ecosystems Biodiversity*, s.193-218. InTech.
- Jonsson, M. and Sigvald, R. In press. Suction-trap catches partially predict infestations of the grain aphid *Sitobion avenae* in winter wheat fields. *Journal of Applied Entomology*.
- Josefsson, J. 2015. Biodiversity Conservation in Agricultural Landscapes. Linking farmers and Agri-environmental measures to Farmland Birds. Doctoral Thesis No. 2015:100. Faculty of natural resources and Agricultural Sciences. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Josefsson, J., Berg, Å., Hiron, M., Pärt, T. and Eggers, S. 2013. Grass buffer strips benefit invertebrate and breeding skylark numbers in a heterogeneous agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 181:101-107.
- Kirchmann, H., Schön, M., Börjesson, G., Hamner, K. & Kätterer, T. 2013. Properties of soils in the Swedish long-term fertility experiments: VII. Changes in topsoil and upper subsoil at Örja and Fors after 50 years of nitrogen fertilization and manure application. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 63(1): 25-36 (2013). DOI: 10.1080/09064710.2012.711352.
- Lindgren, N.; Christensen, P.; Nilsson, B.; Åkerholm, M.; Allard, A.; Reese, H.; Olsson, H. Using Optical Satellite Data and Airborne Lidar Data for a Nationwide Sampling Survey. *Remote Sens.* 2015, 7, 4253-4267.
- Menichetti, L. 2014. Improving our understanding of carbon cycling in agroecosystems by studying $\delta^{13}\text{C}$ signatures in carbon stocks and fluxes - results from a Swedish long-term field experiment. Doktorsavhandling. <http://pub.epsilon.slu.se/10987/>
- Normander, B., Levin, G., Auvinen, A-P., Bratl, H., Stabbetorp, O., Hedblom, M.,

- Glimskär, A. and Gudmundsson G.A. 2011. Indicator framework for monitoring biodiversity change in the Nordic countries. *Ecological Indicators*. 13.1. 104-116.
- Normander, B., Levin, G., Auvinen, A.-P., Bratli, H., Stabbetorp, O., Hedblom, M., Glimskär, A., Gudmundsson, G.A. 2012. Indicator framework for measuring quantity and quality of biodiversity – Exemplified in the Nordic countries. *Ecological Indicators* 13:104-116.
- Ortega, M, Metzger, M.J., Bunce, R.G.H., Wrba, T., Allard, A., Jongman, R.H.G. & Elena-Rosselló, R. 2012. The potential for integration of environmental data from regional stratifications into a European monitoring framework. *Journal of Environmental Planning and Management*, 5: 39-57.
- Pelve, M. E., Olsson, I., Spörndly, E. and Eriksson, T. 2012. "In vivo and in vitro digestibility, nitrogen balance and methane production in non-lactating cows and heifers fed forage harvested from heterogeneous semi-natural pastures." *Livestock Science* 144(1-2): 48-56.
- Pelve, M.E. 2010. Cattle grazing on semi-natural pastures – animal behaviour and nutrition, vegetation characteristics and environmental aspects. Licentiate thesis. Report 276, Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Pettersson, E., Bensch, S., Ander, M., Chiroco, J., Sigvald, R. and Ignell, R. 2013. Molecular identification of bloodmeals and species composition in *Culicoides* biting midges. *Medical and Veterinary Entomology* 27: 104-112.
- Ramezani, H, Holm, S. 2015. Sample-based estimation of “contagion metric” using line intersect sampling method LIS . *Landscape Ecol Eng* 11:239-248.
- Ramezani, H., Svensson, J. & Esseen, P-A. 2011. Landscape Environmental Monitoring: Sample Based Versus Complete Mapping Approaches in Aerial Photographs . I Ekundayo (red): *Environmental Monitoring*, s. 205-218. InTech.
- Schön, M. 2011. Impact of N fertilization on subsoil properties – soil organic matter and aggregate stability. MSc-thesis. Department of Soil and Environment, SLU. Examensarbeten 2011:18. <http://stud.epsilon.slu.se/3263/>
- Simonsson, M., Kirchmann, H. Magid, J. & Kätterer, T. 2014. Uncertainties in sand fraction organic matter as indicator of soil carbon changes. Can particulate organic matter reveal emerging changes in soil organic carbon? *Soil Science Society of America Journal* 78(4): 1279-1290. DOI: 10.2136/sssaj2013.12.0533.
- Ståhl, G., Allard, A., Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ringvall, A., Svensson, J., Sundquist, S., Christensen, P., Gallegos Torell, Å., Högström, M., Lagerqvist, K., Marklund, L., Nilsson, B. & Inghe, O. 2011. National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS) – Scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system. *Environmental Monitoring and Assessment* 173: 579 595.
- Žmihorski, M., Pärt, T., Gustafson, T., Berg, Å. 2016. Effects of water level and grassland management on alpha and beta diversity of birds in restored wetlands. *Journal of Applied Ecology* 53:587-595.

Rapporter

- Adolfsson, M., Génétay, C., Moström, J., Norman, P. & Sohlenius, R. 2011. Kulturmiljöövervakning genom NILS-programmet. Riksantikvarieämbetet.
- Adolfsson, M., Génétay, C., Moström, J., Norman, P. & Sohlenius, R. 2011. Kulturmiljöövervakning genom NILS-programmet. Riksantikvarieämbetet.

- Ahlgren, U. 2015. Ett jordbrukslandskap i ständig förändring. *Miljötrender*, 36-37.
- Ahrné, K., Berg, Å., Svensson, R. & Söderström, B. 2011. Dagfjärilar i naturbetesmarker, kraftledningsgator, på hyggen och skogsbilvägar. CBM:s skriftserie 45. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Allard, A. & Skånes, H. 2011. Ett nationellt program kan ge många spin-off effekter. *Kart och Bildteknik* 2011:2, s. 20-22.
- Allard, A. 2012. Variables in Environmental Monitoring Enables a Multitude of Classifications -A Way to Incorporate Inventory Data from National Programs into Harmonization Efforts . EBONE, Document Ref.: 20120319
EBONE_PlanetUnderPressure
- Allard, A., Åkerholm, M. & Egelkraut, D. 2015. Samernas gamla mjölkvallar är kulturspår som består länge. *Skog & Mark* 2015, s. 25-27.
- Andersson, P. och Glimskär, A. 2011. Fältinstruktioner för småbiotoper vid åkermark, NILS år 2011. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Andersson, P., Glimskär, A. och Pettersson, A. 2012. PM: Datahantering för LillNILS småbiotoper. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Andersson P & Glimskär A (red.) 2013. Fältinstruktioner för småbiotoper vid åkermark 2013. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Andrée, L., Pelve, M., Back, J., Wahlstedt, E., Glimskär, A., & Spörndly, E. (2011). Naturbetets näringsinnehåll och avkastning i relation till nötkreaturens val av plats vid bete, vila, gödsling och urinering. Report 278, Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala.
- Aronsson, M. Gardfjell, H. & Sjödin, M. 2015. Serpentinfloran i Tärnaby – endemiskt växtsamhälle hotat av gruvnäring. *Fauna och Flora. ÅRG.* 110:2, 2015.
- Berg, Å. 2014. Kraftledningsgator en viktig fjärilsmiljö. *Biodiverse* nr 1 2014.
- Berg, Å. och Svensson, R. 2011. Fågelfaunan i kraftledningsgator. CBM:s skriftserie nr 57. Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala.
- Berg, Å., Bergman, K.-O., Wissman, J., Zmihorski, M. och Öckinger, E. 2015. Betydelsen av kraftledningsgator, skogsbilvägar och naturbetesmarker för fjärilar i olika landskapstyper. CBM:s skriftserie nr 97. Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala.
- Bunce, R.G.H., M.M.B. Bogers, M. Ortega, D. Morton, A. Allard, M. Prinz, J. Peterseil, R. Elena-Rossello and R.H.G. Jongman, 2012. Conversion of European habitat data sources into common standards. Wageningen, Alterra, AlterraReport 2277.
- Caspersen, O. H., Cousins, S., Gjertsen, A. K. och Stokstad, G. 2012. Nationell inventering av landskapet i Sverige. Opublicerad rapport (Utvärdering av programmet, 6 sidor).
- Christensen, P., Ecke, F., Nilsson, L., Ottvall, R., Pettersson, A., Skånes, H., Tyboni, M. & Åkerholm, M. 2011. Fåglar i ett landskapsperspektiv - ett samarbete mellan Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) och Svensk Fågeltaxering (SFT). Arbetsrapport 355. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Christensen, P., Eriksson, Å., Sandring, S. 2015. Jordbrukslandskapet - Tillstånds- och förändringsanalyser baserade på data från NILS. Arbetsrapport 445. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

- Cronvall, E. (red.). 2011. Fältinstruktion för fjärilar, humlor och betesdjur i ängs- och betesmarker, NILS 2011. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Cronvall, E. (red.). 2012. Fältinstruktion för fjärilar, humlor och betesdjur i ängs- och betesmarker, NILS 2012. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Cronvall, E. (red.). 2013. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar samt betesdjur i ängs- och betesmarker, NILS 2013. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Cronvall, E. (red.). 2014. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar samt betesdjur i ängs- och betesmarker, NILS 2014. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Cronvall, E. (red.). 2015. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar i ängs- och betesmarker, NILS 2015. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- De Blust, G., Laurijsens, G., Van Calster, H., Verschelde, P., Bauwens, D., De Vos, J., Svensson, J., and Jongman, R. Design of a monitoring system and its cost-effectiveness. 2013. Optimization of biodiversity monitoring through close collaboration of users and data provider s. Alterra Report 2393. INBO Report INBO.R.2013.1.
- Djodjic, F., Orback, C. 2013. Förbättrad karta över P-halt i jordbruksmark. SMED Rapport Nr 139.
- Eggers, S. och Eriksson, S. 2012. Fågelskådare och lantbrukare i samarbete. Sveriges ornitologiska förening och Hushållningssällskapet.
- Engdahl, A. 2012. Kartering och uppföljning av exploatering i strandzon vid sjöar och vattendrag – rapport från en förstudie. Metria, Stockholm.
- Engdal, A och Törnqvist, O. 2012. Uppföljning av exploatering i kustzonen, rekommenderade geodata och analysmetoder. Länsstyrelsens i Norrbotten. Rapport 1/2012.
- Eriksson, J., Mattsson, L., Söderström, M. 2010. Tillståndet i svensk åkermark och gröda, data från 2001-2007. Naturvårdsverket Rapport 6349.
- Ericsson S & Johnson S. 2012. Arthandbok Fältskiktsarter för NILS och THUF, 2:a upplagan (rev.), 2012. Arbetsrapport 364. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Eriksson, Å., Sandring, S., Cronvall, E., Gallegos Torell, Å., Glimskär, A., Bergman, K.-O., Hedström Ringvall, A. & Svensson, J. 2011. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2010 . Arbetsrapport 316. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Eriksson, Å., Berg, Å., Bergman, K., Cronvall, E., Glimskär, A., Hedström Ringvall, A., Milberg, P., Ottvall, R., Sandring, S., Svensson, J., Westerberg, L. och Wissman, J. 2012a. Utvärdering av övervaknings- och uppföljningssystem för natur- och kulturvärden i odlingslandskapet. SLU, Umeå. Jordbruksverkets dnr 28-13871/10. Opublicerad rapport.
- Eriksson, Å., Berg, Å., Bergman, K., Cronvall, E., Glimskär, A., Hedström Ringvall, A., Milberg, P., Ottvall, R., Sandring, S., Svensson, J., Westerberg, L. och Wissman, J. 2012b. Fördjupad utvärdering av uppföljning av ängs- och betesmarker och småbiotoper via NILS. SLU, Umeå. Jordbruksverkets dnr 28-13871/10. Opublicerad rapport.
- Eriksson, Å., Kindström, M., Olofsson, K., Pettersson, A. & Allard, A. Småbiotopsuppföljning i NILS 2015.

- Eriksson, Å., Kindström, M., P and Hedblom M. 2015. Friluftsliv 2014 Nationell undersökning om svenska folkets friluftsvanor. Rapport 6691. Naturvårdsverket. Oktober 2015. P. 176.
- Gallegos Torell Å (red.). 2011. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2011. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gallegos Torell, Å. & Sjödin, M. (red.). 2012. Fältinstruktioner för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2012. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gallegos Torell, Å. & Sjödin, M. (red.). 2015. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2015. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2011. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2011. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2012. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2012. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2013. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2013. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2014. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2014. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Gardfjell, H. & Hagner, Å. 2015. Instruktion för Habitatinventering i NILS och MOTH, 2015. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A, 2011a. Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS, år 2010. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. 2011b. Utredning om regional övervakning av jordbruksmark via NILS i Norrland. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. 2011c. PM. Analys och indikatorutveckling för småbiotoper i LillNILS. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. 2011d. Utredning om regional övervakning av jordbruksmark via NILS i Norrland. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. och Sandring, S. 2011. Metodik för övervakning av myreexploatering i LillNILS. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A, 2012. Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS, år 2011. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A., Kindström, M. och Skånes, H. 2012. PM: Gräsmarkerna gröna infrastruktur i jordbrukslandskapet. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. 2013. Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS, år 2012. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A., Lindblad, A., Pettersson, A., Kindström, M. och Sandring, S. 2013a. Utveckling av flygbildsmetodik för övervakning av gräsmarker i norra Sverige-rapport 2012. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A., Lindblad, A., Pettersson, A., Sandring, S. & Kindström, M. 2013b. Utveckling av flygbildsmetodik och indikator för åkermarkens arrondering. Rapport. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Glimskär, A. 2014. Fältinstruktioner för provytor i gräsmarker och myrar år 2014. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Andersson, P., Pettersson, A. och Kindström, M. 2014a. Årsrapport för Regional miljöövervakning via NILS, år 2013. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

- Glimskär, A., Gunnarsson, U., Kindström, M., Rygne, H. 2014b. Miljöövervakning av gräsmarkernas gröna infrastruktur - ett utvecklingsprojekt inom regional miljöövervakning. Länsstyrelsen i Örebro län, Rapport 2014:22. Örebro.
- Glimskär, A., Gunnarsson, U., Kindström, M., Rygne, H. 2014c. Miljöövervakning av gräsmarkerna gröna infrastruktur – ett utvecklingsprojekt inom regional miljöövervakning. Länsstyrelsen i Örebro Län 2014:22. Örebro.
- Glimskär, A., Kindström, M. & Lundin, A. 2015a. Metodik för inventering av fukthedar och hållmarksnaturtyper på biogeografisk nivå. SLU, Inst. för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. 2015b. Metod och design för övervakning av vägkanternas naturvärden. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. 2015c. Metod och design för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Lundin, A. 2015d. Metodtester för miljöövervakning av naturvärden i kraftledningsgator. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M., Rygne, H. 2015f. Uppföljning av vegetation och direkta ingrepp i myrar – utvärdering av regional miljöövervakning 2009-2013 samt förslag till indikatorer. Länsstyrelsen i Örebro Län 2014:30. Örebro.
- Glimskär, A. Och Kyllmar, K. 2016. Indikatorer för ett rikt odlingslandskap. Opublicerad arbetsrapport, Institutionen för Ekologi, SLU.
- Glimskär, A., Kindström, M. och Lundin, A. 2016a. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. Länsstyrelsen i Örebro 2016:21, Örebro.
- Glimskär, A., Holm, M., Kindström, M., Lundin, A. 2016.b Metodtester för inventering av hållmarkstorräng, fukthedar och svämängar på biogeografisk nivå. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Holm, M., Kindström, M., Lundin, A. 2016c. SLU Metodtester för inventering av hållmarkstorräng, fukthedar och svämängar på biogeografisk nivå. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Kindström, M och Lundin, A. 2016d. Årsrapport för regional miljöövervakning av gräsmarker, småbiotoper och våtmarker 2015. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Glimskär, A., Arlt, D., Grandin, U., Kindström, M., Kindström, S., Wikberg, S., Gunnarsson, U. Hedenbo, P. och Rygne, H. 2016e. Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014. Opublicerad, preliminär rapport. Länsstyrelsen i Örebro län.
- Hedblom, M. 2011a. Long term monitoring of biodiversity and recreational values in Swedish urban green areas – methodology development. *The Problems of Landscape Ecology*. Vol. XXVIII.
- Hedblom, M. 2011. Naturvårdskedjan – för en effektivare naturvård. Fåglar och fjärilar i svenska städer – skötselåtgärder och bevarande strategier. P. 48-60. Ed. Ebenhard T, Almstedt, M. & de Jong J. ISBN: 978-91-89232-60-0
- Hedblom, M. 2012. Städernas flora och fauna – övervakning av grön mångfald i centrum. *Fauna och Flora* 107(4): 30–37.
- Hedblom, M., Caruso, S., Green, M. and Ode, Å. 2011. Grönytor i tätorter – metoder att följa utvecklingen av upplevelsevärden och biologisk mångfald. Rapport Naturvårdsverket. ISBN: 978-91-620-6411-2. English summary.
- Hedenås, H., Christensen, P. & Svensson, J. 2014. Utvärdering av NILS data i

- fjällen. 2014. Arbetsrapport 427. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Hedenås, H., Christensen P. & Svensson, J. 2015. Det föränderliga fjällskapet c. Skog & Mark 2015, s. 4-8.
- Hedström Ringvall, A. 2011. Övervakning av fjällvegetation. Länsstyrelsen Jämtlands län. Diarienummer 502-7331-10.
- Jonsson, M., Friberg, H., Andersson, B., Andersson, L., Viketoft, M., Taylor, A., Bommarco, R. & Glimskär, A. 2015. Invasiva arter och samordning kring växtskydd i miljöövervakning för åkermark. SLU, inst. för ekologi, inst. för skoglig mykologi och växtpatologi, inst. för växtproduktionsekologi, Uppsala.
- Karlsson, L. och Wallander, J. 2012. Övervakningssystem för odlingslandskapet natur- och kulturvärden. Rapport 2012:25. Jordbruksverket, Jönköping.
- Kindström, M., Björklind Møllegård, J. & Tullback Rosenström, K. 2011. Övervakning av strandexploatering längs med sötvattenstränder, metodutveckling 2010. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2011:14.
- Kindström, M. Glimskär, A. & Rygne, H. 2014. Uppföljning av vegetation och direkta ingrepp i myrar – utvärdering av regional miljöövervakning 2009-2013 samt förslag till indikatorer. Länsstyrelsen i Örebro län, Publ. nr. 2014:30. Örebro.
- Kindström, M. och Glimskär, A. 2016. Utvärdering av ny metodik för flygbildstolkning av våtmarker 2015. Institutionen för Ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Land lantbruk. 2013. Här är sommarens värsta skadegörare. Expert listar skadeinsekterna du skall se upp med. Land lantbruk nr 30-31, 19 juli 2013.
- Lidestav, G. Svensson, J. and Hedblom, M. 2015. "Innovative tools to support cooperation among stakeholders in Baltic Landscapes - a Handbook". Report No. 39. February 2015.
- Lindgren, N., Nilsson, B., Allard, A., Åkerholm, M., Christensen, P. & Olsson, H. 2014. Metodutveckling för datainsamling i NILS landskapsruta - Skattningar med laserdata och optiska satellitbilder. Arbetsrapport 429. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Lindström, Å., Caplat, P., Wittver, T. och Smith, H. G. 2015. Jordbruksfåglar och småbiotoper – en pilotstudie. Länsstyrelsen i Örebro 2015;36, Örebro.
- Länsstyrelserna/SLU, Småbiotoper och gräsmarker hur går det egentligen. Informationsblad.
- NILS. Inget årtal. Nationell Inventering av landskapet i Sverige. Informationsbroschyr. Informationsbroschyr. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- NILS. No publication year, National Inventory of landscapes in Sweden. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Pihlgren, A., Berg, Å., Glimskär, A. och Marklund, L. 2010. Kärleväxter och fjärilar i betesmarker och slåtterängar med och utan miljöersättning - utvärdering via NILS. Arbetsrapport 291. Inst. för Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Rygne, H. 2012. Lägesrapport LillNILS 2012-02-16. Länsstyrelsen i Örebro län, Örebro.
- Sandring, S. & Kempe, G. 2011. Mer skog på landets myrar. Skog & mark 2011 - om tillståndet i svensk landmiljö, sid. 7-9. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Sandring, S., Christensen, P., Eriksson, Å., Nilsson, L., Pettersson, A., Svensson, J. 2014. NILS datafångst och datavårdskap (NIDa) - Projektrapport. Arbetsrapport 430. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

- Sigvald, R. et al. 2013. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses. NJF report 9.
- Sjödín, M. (red.). 2013. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2013. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Sjödín, M. (red.). 2014. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2014. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Svensson, R., Berg, Å och Ahrné, K. 2012. Dagfjärilar och blommande växter i kraftledningsgator och naturbetesmarker. CBM:s skriftserie nr 71. Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala.
- Svensson, R., Berg, Å., Hamring, L. och Rätz, C. 2015. Biologisk mångfald i kraftledningsgator. Effekten av slätterhävd. Botanisk uppföljning 2002-2015. CBM:s skriftserie nr 99. Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala.
- Söderström, M., Piikki, K. 2016. Digitala åkermarkskartan – detaljerad kartering av textur i åkermarkens matjord. Precisionsodling Sverige. Teknisk rapport 37. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Skara.
- Taylor, A., Glimskär, A., Viketoft, M., Friberg, H., Andersson, B., Jonsson, M., Bommarco, R., Andersson, L. & Hedström Ringvall, A. 2014. Utformning av miljöövervakningsprogram för biologisk mångfald och skadegörare i och vid åkermark. SLU, inst. för ekologi, inst. för skoglig mykologi och växtpatologi, inst. för växtproduktionsekologi, Uppsala.
- Weibull H. Mosskompendium för nationell Inventering av Landskapet i Sverige och Riksinventeringen av skog (RIS) 2011. Arbetsrapport 362. Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Wissman, J., Berg, Å., Ahnström, J., Wikström, J. och Hasund, K. P. 2012. Hur kan landsbygdsprogrammets miljöersättningar förbättras. Erfarenheter från andra länder. Rapport 2012:24, Jordbruksverket, Jönköping.
- Wissman, J., Berg, Å. & Glimskär, A. 2014. Förstudie: Utvärdering av miljöersättningen för natur- och kulturmiljöer. Jordbruksverket, Jönköping.
- Wissman, J., Berg, Å., Ahnström, J., Wikström, J. och Hasund, K. P. 2012. How can the Rural development programmes' agri-environmental payments be improved? Experiences from other countries. Rapport 2013:21, Jordbruksverket, Jönköping.
- Wissman, J. och Colentine, D. 2016. Utvärdering och utveckling av AFI (Agri-Environmental Footprint Index) för svenska förhållanden. Opublicerad rapport, Centrum för Biologisk Mångfald, SLU.

Bilaga 2. Verksamheter och projekt finansierade av medel från SLU:s fortlöpande miljöanalys under perioden 2011-2016.

År	Verksamhet/projekt	Institution	Tidsperiod	Ansvarig	Budget kKr
2011	Djur- och växtpopulationer i jordbrukslandskapet	Inst. för Ekologi	2010-2012	Roland Sigvald	650
2011	Jordbruksmarkens egenskaper i tid och rum/Markbiologisk uppföljning	Mark och miljö	2009-2014	Thomas Kätterer / Gunnar Börjesson	1050
2011	Hävd av naturbetesmarker	Husdjurens underhåll och vård	2009-2014	Eva Spörndly	500
2011	Utvärdering och utveckling AFI för svenska förhållanden	Centrum för Biologisk mångfald	2010-2011	Jörgen Wissman	200
2011	Biologisk mångfald – växtskydd, landskap, näringsläckage	Inst. för Ekologi	2011-2013	Tomas Pärt	350
2011	Landskapsanalys naturtyper	Skoglig resurshushållning	2011-2013	Anders Glimskär	100
2012	Jordbruksmarkens egenskaper i tid och rum/Markbiologisk uppföljning	Mark och miljö	2009-2014	Thomas Kätterer / Gunnar Börjesson	663
2012	Hävd av naturbetesmarker	Husdjurens underhåll och vård	2009-2014	Eva Spörndly	550
2012	Användning av data från Artportalen i miljöövervakning	Centrum för Biologisk mångfald	2012-2014	Åke Berg	250
2012	Biologisk mångfald – växtskydd, landskap, näringsläckage	Inst. för Ekologi	2011-2013	Sönke Eggers	250
2012	Tillgängliggöra markfysikaliska data från svenska typjordar samt återinventera vissa typjordar	Mark och miljö	2012-2013	Abraham Joel	83
2012	Landskapsanalys naturtyper	Skoglig resurshushållning	2011-2013	Anders Glimskär	83
2013	Markbiologisk uppföljning	Mark och miljö	2009-2014	Thomas Kätterer / Gunnar Börjesson	663
2013	Hävd av naturbetesmarker	Husdjurens underhåll och vård	2009-2014	Eva Spörndly	550
2013	Användning av data från Artportalen i miljöövervakning	Centrum för Biologisk mångfald	2012-2014	Åke Berg	250
2013	Biologisk mångfald – växtskydd, landskap, näringsläckage	Inst. för Ekologi	2011-2013	Sönke Eggers	250
2013	Tillgängliggöra markfysikaliska data från svenska typjordar samt återinventera vissa typjordar	Mark och miljö	2012-2013	Abraham Joel	83
2013	Landskapsanalys naturtyper	Skoglig resurshushållning	2011-2013	Anders Glimskär	83

År	Verksamhet/projekt	Institution	Tidsperiod	Ansvarig	Budget kKr
2014	Markbiologisk uppföljning	Mark och miljö	2009-2014	Gunnar Börjesson	480
2014	Hävd av naturbetesmarker	Husdjurens utfordring och vård	2009-2014	Eva Spörndly	500
2014	Användning data från Artportalen	Centrum för Biologisk mångfald	2012-2014	Åke Berg	300
2014	Gräsmarkernas gröna infrastruktur	Skoglig resurshållning	2014	Anders Glimskär	200
2014	Utveckling miljömålsindikatorer	Skoglig resurshållning	2014	Anders Glimskär	214
2014	Odlingsdatabas (GISMO-DB)	Mark och miljö	2014	Katarina Kyllmar	200
2015	Utveckling av framtagande av data i NILS 5x5 ruta	Skoglig resurshushållning	2015	Pernilla Christensen	477
2015	Inventering av fjärilar i vid småbiotoper på åkermark	Centrum för Biologisk Mångfald	2015-2019	Åke Berg	387
2015	Överföring av data från regional miljöövervakning till miljödata MVM	Mark och miljö	2015	Katarina Kyllmar	477
2015	Jordars respons på strukturräkning	Mark och Vatten	2015	Faruk Djodjic	220
2015	Landskapsanalys med användarvänligt Web-GIS	Inst. för Ekologi	2015	Anders Glimskär	288
2016	Inventering av fjärilar i vid småbiotoper på åkermark	Centrum för Biologisk Mångfald	2015-2019	Åke Berg	403
2016	Fortsatt framtagande, utveckling och förbättring av miljömålsindikatorer för jordbrukslandskapet	Skoglig resurshushållning	2016	Pernilla Christensen	415
2016	Import av fjärilsdata till Nilsbas	Skoglig resurshushållning	2016	Åsa Eriksson	295
2016	Topografiska och pedologiska parametrar som vegetationsindikator i gräsmarker	Mark och Vatten / Inst. för Ekologi	2016-2018	Faruk Djodjic / Anders Glimskär	405
2016	Rumsliga indikatorer för biodiversitet i jordbrukslandskapet	Inst. för Ekologi	2016-2018	Debora Arlt	405
2011-2016	Totalt alla projekt				12275

**Jordbruksmarkens egenskaper i tid och rum /
Markbiologisk uppföljning** (Flerårsprojekt 2009-2014)
Finansiering: 2 856 kKr (2011-2014)

Projektledare: Thomas Kätterer och Gunnar Börjesson (Gunnar.borjesson@slu.se,
Thomas.Katterer@slu.se)

Syftet med en markbiologisk övervakning är att följa upp om viktiga biologiska komponenter eller hastigheter på specifika processer håller på att förändras. Den markbiologiska övervakningen har två sidor, dels är den "kvalitetsbeskrivande" för marken och dels indikerar den markens långsiktiga inverkan på den omgivande miljön.

Som markbiologisk metod valdes analys av PLFA (fosfolipidfettsyror). Genom att bestämma halten av PLFA i ett jordprov erhålls ett totalt mått på mikrobiell biomassa, såväl som en kvantitativ bestämning av svampar, andra eukaryota organismer, samt bakterier fördelade på grupper som gramnegativa, grampositiva, sulfatreducerare och aktinomycceter. Detta gör att avvikelser och förändringar inom dessa grupper kan användas för att detektera miljöstörningar. En viktig aspekt har varit att avgöra om PLFA-analysen kan jämföras med andra parametrar. Därför utfördes analyser även på såväl N, P, pH och skrymdensitet, som C-13, mikronäringsämnen och metaller. Dessutom fanns skörderesultat och andra analysresultat tillgängliga i de långliggande försök som var underlag för provtagningen i detta projekt.

I en första serie prover från RAM-försöket på Ultuna noterades stora skillnader i matjordslagret på de olika behandlingarna. Negativa förändringar av pH kunde ses som skillnader i mängden enkelomättade PLFA, som indikerar gram-negativa bakterier, dvs. mikroorganismer som är involverade i kväveomsättningen (Börjesson m. fl. 2012).

Provtagningen har sedan fortsatt i andra långliggande växtnäringsförsök, de s.k. bördighetsförsöken. Analyser av det skånska försöket i Örja visade också på effekter av kvävegödsling, men desto starkare av stallgödsel (Kirchmann m. fl. 2013). Provtagningar och analyser har också gjorts på försök som gödslats med röt slam (Börjesson m. fl. 2014). Den mikrobiella biomassan var starkt korrelerad med mullhalten (organiskt kol), vilket också indikerar att slammet inte påverkat marken negativt. En utökad av analys av prover från RAM-försöket gjordes i samarbete med James Hutton Institute i Skottland, och resultaten visade att markorganismerna använder äldre humus för sin energiförsörjning under växtsäsongen och växtrötter först efter skörd.

Kunskapsuppbyggnad inom detta område är viktig i många sammanhang. Förutom en doktorsavhandling och publicering i internationella tidskrifter och presentationer på internationella möten (EGU, NJF m.fl.) har resultaten presenterats på konferenser och möten inom jordbrukets branschorganisationer, t. ex. Borgebydagarna och regionala möten, kurser inom Odling i balans.

Utvecklingspotentialen bedöms som mycket stor. Speciellt vore det av intresse att kunna genomföra mätningar av stabila isotoper under hela växtsäsongen för att bl.a. bättre kunna bestämma betydelsen av att hålla marken beväxt så lång tid som möjligt.

Under 2015 har projektet fortsatt med medel från Stiftelsen Svensk Växtnäringsforskning. Projektgruppen deltar fr.o.m. mars 2016 i EU:s Horizon2020-projekt "Soilcare" där syftet är att förbättra markbördigheten och produktionen inom Europas jordbruk. En fortsatt Foma-verksamhet skulle vara ett värdefullt komplement.

Hävd av naturbetesmarker (Flerårsprojekt 2009-2014).

Finansiering: 2 100 kKr (2011-2014)

Projektledare: Eva Spörndly (Eva.Sporndly@slu.se)

Projektet är nu i sin andra del, fas 2 som har haft flera syften:

- a. att ta fram grundläggande data på antal och typ av betesdjur i olika typer av betesmarker för att få ökad kunskap om deras hävdpåverkan i naturbetesmarker
- b. att flygbildstolka ett urval av naturbetesmarker för att få en bild av hur vanliga olika typer av betesmarker är med avseende på trädteckning, fuktighet och förekomst av olika vegetationstyper. Datat används som underlag för att beräkna ett lämpligt betestryck i olika typer av betesmarker.
- c. att bygga en "modell" för hävdpåverkan i naturbetesmarker genom att använda insamlade data på betesdjur, data från flygbildstolkningen i kombination med analyser av foderkvalité i olika typer av naturbetesmarker.

Inom projektet har det skett datainsamling rörande betesdjur (antal och typ) i de 697 betesmarker som ingår i den kvalitetsuppföljning av ängs- och betesmarker som genomförs inom ramen för NILS. I och med 2014 års datainsamling så har alla 697 betesmarksobjekten inom uppföljningen av ängs- och betesmarkers urval av naturbetesmarker inventerats med avseende på antal betesdjur (med undantag för några enstaka objekt i Norra Sverige). Datat finns idag inte lagrat i någon lättillgänglig databas. En möjlighet är att importera dessa data till NILSbas i samband med importen av fjärilsdata (FOMA-projekt 2016). Projektledaren ska sammanställa en kortfattad rapport om fördelning av olika betesdjurstyper i olika typer av betesmarker, hur detta varierat under säsongens tre besök, mellan regioner mm. under hösten 2016.

Under 2014 intensifierades datainsamlingen genom att man beslöt att även ta med flygbildstolkningen av betesmarksobjekten i ängs- och betesmarksuppföljningen och vid årets slut hade alla betesmarksobjekten från 2010 och 2011 ha flygbildstolkats (40 % av alla inventerade betesmarker). Samma metodik som i NILS flygbildstolkning har använts, t ex finns data på mängden träd och buskar, arealer av olika vegetationstyper, markerna fuktighetsgrad mm. Anders Glimskär kommer att sammanställa en rapport över data från flygbildstolkningen (sker under hösten 2016) som underlag för att kunna beräkna ett betestryck som är förankrad i den betesmiljö som finns i varje betesmark ("betestryckspotential"). De flygbildstolkningar som gjorts kan bli till stor nytta även för andra analyser, och översiktliga beskrivningar av alla betesmarksobjekt (görs inte i detta projekt) har efterfrågats i tidigare utvärderingar (Pihlgren m. fl. 2010).

I fas 1 av projektet, som har slutrapporterats tidigare (Andrée m. fl., 2011), har också analyser gjorts av produktionen av foder dess kvalitité i prover från 20

naturbetesmarker med olika vegetationstyper. Analyser av foderkvalité i naturbetesmarker har också gjorts i anknytande forskningsprojekt (Pelve m. fl. 2010;2011).

Alla data finns tillgängliga i Andréé m .fl. (2011) men slutliga analyser som kopplar ihop antal och typ av betesdjur, data från flygbildtolkningarna och analyserna av foderkvalitén i olika betesmarker har inte genomförts. I förlängningen är det också intressant att koppla analyserna av betestryck till data på biologisk mångfald (kärlväxter, fjärilar) som tas fram i betesmarksuppföljningen. Ambitionsnivå och tidpunkt för denna rapport kommer att vara beroende av de två rapporten från projektet som nämnts ovan men ambitionen är att en enkel betestrycksmodell skall presenteras i en rapport.

Landskapsanalys naturtyper (Flerårsprojekt 2011-2013)

Finansiering: 267 kKr

Projektledare: Anders Glimskär (Anders.Glimskar@slu.se)

Inom regional miljöövervakning har i samarbete mellan länsstyrelser och SLU under flera år pågått ett utvecklingsarbete för att bättre beskriva alla typer av gräsmarker i ett landskapsperspektiv. Inom detta arbete har framkommit att både aktivt brukad och övergiven jordbruksmark behöver beskrivas på ett mer fullständigt och konsistent sätt, liksom anlagd vegetationsklädd mark, för att få bättre överensstämmelse med såväl jordbrukssektorns behov och definitioner som med de ekologiska processer som styr naturvärden och effekter av mänsklig påverkan.

Arbetet har inneburit en klassificering av markslag i sju olika huvudtyper och upp till 6 underkategorier i varje huvudtyp. Även för undertyperna är tanken att indelningskriterierna ska vara så renodlade som möjligt. Här används ett "faktoriellt" sätt att dela in, vilket innebär att en indelning med många klasser utgör en kombination av flera enkla regler. Indelningen bygger på en kombination av marktyper och markanvändning och varierar mellan olika huvudtyper. Indelningen har utvärderats och förändras över tiden och projektet har haft stor betydelse för utvecklingen av den regionala övervakningen av småbiotoper i åkermark och övervakningen av gräsmarkernas gröna infrastruktur, som långsiktigt byggts upp med fler komponenter och allt fler deltagande län. Projektet har också resulterat i en vetenskaplig artikel (Glimskär & Skånes 2015).

Djur och växtpopulationer i jordbrukslandskapet (Flerårsprojekt 2010-2012)

Finansiering: 1 313 kKr (för 2011-2012)

Projektledare: Roland Sigvald (Roland.Sigvald@slu.se)

Systemet med sugfällor för insekter startade omkring 1974 i ett forskningsprojekt beträffande studier av bladlusmigration. Under åren 1984-1986 byggdes systemet ut och omfattade för några år sen 9 sugfällor från Alnarp i söder till Luleå i norr. Sugfällorna är 12 meter höga och liknar de sugfällor som finns i "Rothamsted Insect Survey" i England. Sedan mitten av 1960- talet har sugfällor varit i drift i England och utnyttjas bl. a för prognoser, men också för att belysa samband mellan förekomst och utbredning av olika arter och klimatförändringar.

Uppbyggnaden av sugfällorna i Sverige bekostades av olika forskningsprojekt med medel från Sveriges Potatisodlares Riksförbund, Solanum, Oljeväxtodlarna, SJV samt vissa företag. Insektsfångsterna har utnyttjats i olika forskningsprojekt som: prognos för fritflugor, prognos för potatvirus Y, studier av samband mellan tripsförekomst i sugfällor och angrepp i fält, prognos för olika bladlusarter som havrebladlusen, sädesbladlusen, kålbladlusen m fl. Under senare år har även sugfällorna utnyttjats för att belysa förekomst av vektorer för Blåtunga, en virussjukdom som spreds till kreatur i Sverige hösten 2008

Syftet med övervakning av med hjälp av sugfällor är att följa hur miljöförändringar påverkar trender och växlingar i insektspopulationer, att utveckla prognosverktyg för såväl vanliga som ovanliga insekter och för skadegörare samt belysa förekomst och utbredning av vektorer för virussjukdomar på såväl växter som djur.

Det finns en rad olika möjligheter att utnyttja sugfällor för fångst av insekter:

- Prognoser för olika skadeinsekter på grödor, t ex bladlöss, fritflugor, trips
- Prognoser för vektorburna sjukdomar på grödor, t ex rödsotvirus, virusgulsot, potatvirus
- Riskbedömning beträffande vektorburna sjukdomar på djur
- Förekomst av svampsporer
- Förekomst av nya arter
- Studier av effekter av klimatförändringar och insekters utbredning och förekomst.

FOMA-finansieringen bidrog till driften av sugfällorna och lagring av infångade insekter. En vetenskaplig uppsats om användandet av sugfällorna för att prediktera angrepp av bladlöss i sädesfält är publicerad (Jonsson and Sigvald, In press). En annan uppsats om molekylär identifiering av "bloodmeals" i svidknott har också publicerats (Petterson m. fl. 2013).

Utvärdering av AFI för svenska förhållanden (Flerårsprojekt 2010-2011)

Finansiering: 200kKr (för 2011)

Projektledare: Jörgen Wissman (Jorgen.Wissman@slu.se)

För att lösa problemen med data för uppföljning av ersättningsarnas effekter, avsaknaden av ett enkelt, transparent och upprepningsbart system för uppföljning samt prioriteringar av åtgärder startades ett EU-finansierat projekt (Agricultural Footprint Index, AFI) med flera Europeiska länder involverat (dock inte Sverige). Inom detta projekt var idén att man, likt systemet för "ecological footprint" där man bedömer en persons, grupp eller till och med nations påverkan på miljön, skall bedöma en gårds påverkan på miljön. Det som tydligt skiljer indexen åt är att den ena, ecological footprint, alltid är negativt medan den andra, AFI, innehåller både positiva och negativa värden. Det som också skiljer dem åt är hur de används. AFI för gårdar kan användas för att undersöka utvecklingen på gårdar över tiden och är tänkt att kunna kopplas till ett ersättningsssystem där ett högre index belönas mer.

I detta begränsade projekt har vi inte som avsikt att konstruera ett helt program för AFI i Sverige utan att undersöka möjligheterna för att använda oss av AFI för enstaka

ersättningar eller för hela program samt utreda dess möjligheter, fördelar och nackdelar. Vi bestämde oss för att arbeta med en rad målsättningar d.v.s. effekter som förväntas uppnås med hjälp av landsbygdsprogrammet. Faktorer som vi ville ha med var minskat växtnäringsläckage, minskade mängder bekämpningsmedel i vattendrag, ökad biologisk mångfald, ökad tillgänglighet av landskapet för allmänheten samt en förbättrad landskapsbild. Eftersom detta är ingående parametrar i ersättningen till skyddszoner bestämde vi oss för att skapa en "case study" av AFI för skyddszoner (för beräkningar av detta index hänvisas till den mer omfattande opublicerade projektrapporten (Wissman och Collentine 2016).

Index som AFI eller den modifierade variant vi har utvecklat här har flera fördelar jämfört med det system som används idag men också några nackdelar. Nackdelarna är att en mängd data måste samlas in, vilket kan vara tidskrävande och det är en pedagogisk utmaning att förstå systemet. Det kan därför krävas mer kvalificerad rådgivning när det gäller landskapseffekter, biologisk mångfald djurhälsa mm.

Det finns dock en rad positiva effekter som metoden med ett index ger: 1) det är ett mycket transparent system där beslutsfattare tydligt kan visa vad som prioriteras och hur det är tänkt att varje ersättning skall kunna bidra till målen för ersättningen 2) att brukare kan utveckla sin kunskap och praktik utöver de lägstanivåkrav på som finns idag i ersättningssystemet 3) att man kan koppla ersättningssystemet till indexet och kan på så sätt utveckla sin verksamhet och måluppfyllelse, positiva effekter av ersättningen och lantbrukarens inkomst följer varandra 4) Kontrollsystemet av ersättningarna ersätts med en kontroll av indexsystemet som skulle kunna kopplas till rådgivning i större grad än nu.

Biologisk mångfald – växtskydd, landskap, näringsläckage (Flerårsprojekt 2011-2013)

Finansiering: 850 kKr

Projektledare: Tomas Pärt/Sönke Eggers (Tomas.Part@slu.se, Sonke.Eggers@slu.se).

År 2007 startade SOF och Hushållningssällskapet "Fågelskådare och lantbrukare i samarbete för ökad biologisk mångfald" – ett projekt där jordbrukare och fågelskådare tillsammans strävar efter att gynna fågellivet i jordbrukslandskapet. Projektet syftar till att utveckla en långsiktig modell för ett ökat samarbete mellan lantbrukare och fågelskådare samt genom konkreta åtgärder motverka utarmningen av fågelfaunan. Att säkra livskraftiga fågelbestånd och andra naturvärden är intressen som många lantbrukare och fågelskådare delar. Brukarnas syn på hur olika driftsformer och fågelskydd kan kombineras för att bättre dra nytta av naturen påverkas emellertid av deras kunskap om fåglar och även de ekonomiska förutsättningarna på gården. Samtidigt är många fågelskådare inte insatta i hur ett aktivt lantbruk måste bedrivas får att vara lönsamt. Genom att brukare får sina gårdar inventerade på häckande fåglar i samarbete med lokala fågelskådare skapas förutsättningar för att öka varandras kunskap och intresse för ett uthålligt lantbruk. Med förtroende för varandra läggs därmed grundstenen för frivilliga naturvårdsinsatser som bidrar till att de nationella miljökvalitetsmålen "Ett rikt odlingslandskap" och "Ett rikt växt och djurliv" kan uppnås till år 2020.

Projektet har också haft en vetenskaplig del (som finansierats av FOMA-medel) som utmynnat i en avhandling (Jonas Josefsson 2015), med undersökningar av effekter av skyddszoner för läckage till vattendrag på biologisk mångfald (Josefsson et al. 2013), effekter av rådgivning från Hushållningssällskap på bönders attityder och genomförande av naturvårdsåtgärder. Vidare har effekter av EU:s jordbrukspolitik (CAP, t ex effekter av ökad heterogenitet av grödor i jordbrukslandskapet) på fågelfaunan undersökts. Dessutom pågår fortfarande långsiktiga undersökningar av häckningsframgång hos holkhäckande fåglar i olika miljöer i jordbrukslandskapet. Förutom de 4 uppsatserna i avhandlingen kan projektet bidra med underlag till fler vetenskapliga uppsatser, tex med kopplingar till miljöersättningar och andra faktorer som är intressanta ur ett miljöövervakningsperspektiv.

Användning data från Artportalen (Flerårsprojekt 2012-2014)

Finansiering: 800kKr

Projektledare: Åke Berg (Ake.Berg@slu.se).

Projektet startades 2012 och avslutades 2014, men fortsätter med annan finansiering som forskningsprojekt under perioden 2015-2018.

Målsättningen med projektet var att i) göra analyser som visar att fågeldata från Artportalen är användbara i olika sammanhang, samtidigt som vi påvisar olika mönster när det gäller ii) populationstrender (för ett urval av våtmarksfåglar) och förändringar i iii) fenologi (för ett urval av flyttande fågelarter). I en först fas av projektet identifierades lämpliga våtmarksfåglar att analysera. En lista på lämpliga arter (främst mindre vanliga arter som oftast rapporteras av fågelskådare) har tagits fram och vidare har ca 250 lokaler som besöks ofta av fågelskådare har identifierats.

En stor utmaning under FOMA-projektet har varit att ladda ner de stora mängder data som behövs i projektet (i dagsläget 8 miljoner observationer nedladdade). Detta skedde till en början via Artportalen, men detta hade stora begränsningar när det gällde mängden data som kunde laddas ner i en hämtning (500 observationer per hämtning). Samtidigt med att detta projekt löpt så har en utveckling av Analysportalen skett inom forskningsprogrammet LifeWatch vid Artdatabanken. I denna portal kan data från olika källor hämtas (t.ex. Artportalen) och till viss del analyseras. I diskussioner med Analysportalen (Oskar Kindvall) har vi bidragit till utvecklingen av Analysportalen så att stora datamängder kan tankas ner, olika problem och felaktigheter i datahämtningen har korrigerats. Alla viktiga variabler ingår nu i de data som laddats ner.

Vi avslutade den FOMA-finansierade delen av projektet under 2014, men fortsätter med olika delar som forskningsprojekt. Bl. a. finansieras ett (2015-2018) forskningsprojekt om populationsförändringar av våtmarksfåglar av Naturvårdsverket och av Formas (ansökning av Tomas Pärt, Jonas Knape (Inst. för Ekologi), och Åke Berg). Ett flerårigt forskningsprojekt om flyttfåglars ankomsttid (finansierat av Formas, Debora Arlt, m. fl. Inst. för Ekologi) har också startat 2016.

Det är viktigt att ta hänsyn till denna stora skillnad i "observationsinsats" under olika perioder, vilket vi testat att göra genom att ta hänsyn till antalet observationer eller observatörer i olika beräkningar. Denna metodutveckling pågår i forskningsprojekten

med andra finansiärer som startade 2015. I detta projekt genomförs också omfattande inventeringar av våtmarksfåglar för att "verifiera" de data som rapporteras i Artportalen.

Slutsatsen är att projektet bidragit till att kvalitetssäkra miljöanalysdata och projektet har också bidragit till utveckling av metoder för att göra data tillgängliga genom utveckling av Analysportalen inom svenska LifeWatch. Data finns nu lättillgängligt i stora mängder och pågående forskningsprojekt kommer att bidra till ytterligare metodutveckling, identifiering av mönster i fenologi och populationsutveckling av olika fågelarter.

Tillgängliggöra markfysikaliska data från svenska typjordar samt återinventera vissa typjordar (tvåårsprojekt 2012-2013)

Finansiering: 166 kkr

Projektledare: Abraham Joel (Abraham.Joel@slu.se)

Målsättningen med detta projekt var att utveckla en lämplig metodik för att sammanställa och öka tillgängligheten av grunddata om svenska åkerjordars fysikaliska egenskaper i en GIS-databas. Målet är också att databasen ska kunna användas för fördjupade analyser och undersökningar samt att den ska kunna fungera som en plattform för kontinuerlig inmatning av data från nya undersökningar.

Databasen finns i en version för GIS miljö och i en web-baserad version som gör informationen lättare åtkomlig för användaren. GIS versionen består av fyra skikt; ett punktskikt med en jordartsklassning för matjorden och en för alven. Ett andra skikt som innehåller markfysikalisk analysdata i tabellform som kan länkas till varje markprofil. Det tredje skiktet innehåller fördjupad information om provtagningsplatsen, så som profilbeskrivning och geologiskt ursprung, och i det fjärde skiktet finns bilder av ett tvärsnitt av markprofilen.

Webversionen av databasen utvecklades eftersom användningen av GIS versionen kräver en viss GIS-kännedom och tillgång på mjukvara. I webversionen kan användaren på ett enkelt sätt navigera, välja en punkt från kartan och senare genom att klicka på olika flikar erhålla information om olika teman (se figur nedan). Arbetet med data- och visningsverktyg är i princip klart, små justeringar kommer göras för passa i en publiceringsplattform och för att uppfylla kraven för dataspridning.

Den tänkte avnämaren var i första hand universitet, men informationen kan vara relevant för andra användare så som myndigheter och privata yrkesgrupper som kan ha nytta av information i olika sammanhang. Målet är en fortsatt uppbyggnad av databasen med äldre data, men också med ny mätdata, därför kommer en enkel procedur för att andra ska kunna bidra med information att utvecklas.

Lövsta- nr 1, 1970

1970-06-04

Län: Uppsala. Egendom: Lövsta.

Vall.

Glacial lera överlagrad av postglacial lera.

Jordart

Matjord: Mullfattig styv mellanlera. **Aiv:** Styv mellanlera (25-80 cm) och styv lera (80-100 cm). Matjordslagret är 25 cm. Lerhalten är mycket jämn ned till 80 cm djup. I genomsnitt är den 39 vikt-%.

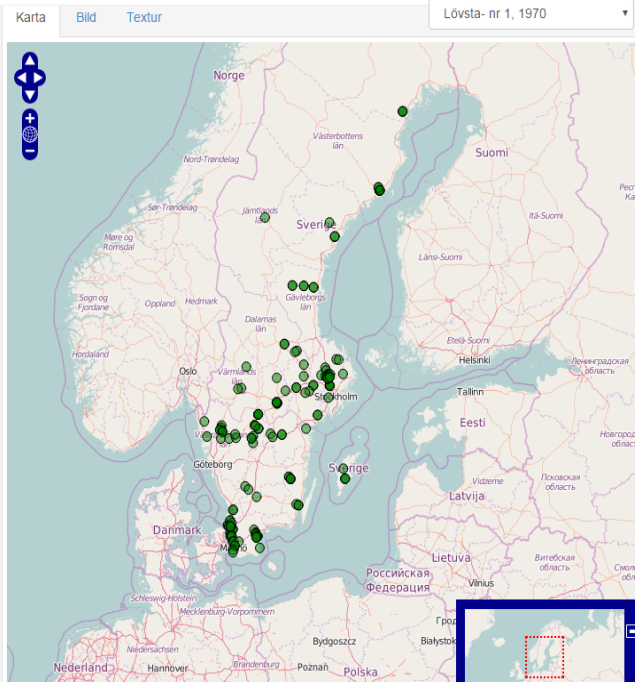
Struktur

Makroaggregatanalys har inte utförts på profilen. I samband med provtagningen noterades dock en grov struktur i lagret 25-40 cm. Under 40 cm djup var strukturen finare och det fanns även mycket mask till ca 80 cm djup. Rostutfällningar kunde iakttagas från 77 cm djup. Enstaka rötter påträffades ner till 100 cm djup. Genomsläppligheten för vatten är god i profilen. De lägsta värdena återfinns i matjorden.

Del VII. Uppsala län

Wiklert, P.; Andersson, S.; Weidow, B.

1963 Uppsala



Gräsmarkernas gröna infrastruktur (Ettårsprojekt 2014)

Finansiering: 200 kKr

Projektledare: Anders Glimskar (Anders.Glimskar@slu.se)

Detta projekt har tagit fram underlag för hur grön infrastruktur ska kunna följas och utvärderas, med direkt fortsättning i projektet "Inventering av fjärilar i vid småbiotoper på åkermark", som genomförs under flera år från och med 2015.

Detta har inneburit flygbildstolkning av olika typer av gräsmarker i ännu icke flygbildstolkade landskapsrutor (inkluderar ett brett spektrum av gräsmarker såsom naturbetesmarker, kraftledningsgator, ruderatmarker mm). Planering av utlägg av fjärilstransektorer (8-10 transektorer i varje ruta) i olika typer av gräsmarker (naturbetesmarker, vägrenar, kraftledningsgator mm) och småbiotoper (åkerkanter, körvägar mm) har också ingått i projektet.

Följande gräsmarkstyper tas fram utifrån den detaljerade flygbildstolkningen:

- Övrig/tidigare åkermark som är obrukad eller har permanent bete/slätter
- Hävdad och ohävdad betes-/slättermark
- Strand- och våtäng
- Åkerkant mellan fält
- Åkerkant vid kant mot annan mark
- Anlagd mark med gräsmarksvegetation (vid t.ex. gårdsmiljöer)
- Övrig extensivt skött gräsmark

Följande faktorer är viktiga för småbiotoperna:

- Åkerkanter med stor mängd och diversitet av bärande träd och buskar
- Åkerkanter som är fattiga på bärande träd och buskar
- Åkerkanter med breda diken eller vid småvatten

Arbetet med FOMA projektet gräsmarkernas gröna infrastruktur har skett i samarbete med flera forskningsprojekt om fjärilar inom olika typer av gräsmarker (projektledare Åke Berg och Erik Öckinger) och samarbetet mellan olika intressenter inom gräsmarkernas gröna infrastruktur har bidragit till utvecklingen av den ”övergripande” miljöövervakningen av gräsmarkernas gröna infrastruktur inom den regionala miljöövervakningen. Det sistnämnda finns presenterat i en rapport (Glimskär m. fl. 2014). Se även Lundin m.fl. (2016) för en mer detaljerad beskrivning av den slutliga metodiken.

Utveckling av miljömålsindikatorer (Ettårsprojekt 2014)

Finansiering: 214 kKr

Projektledare: Anders Glimskär (Anders.Glimskar@slu.se), Katarina Kyllmar (Katarina.Kyllmar@slu.se).

Foma-program Jordbrukslandskap har ett övergripande naturtypsansvar, där initiativ till samverkan med andra program ingår. Programmet svarar särskilt mot miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap, men det är angeläget att även utbyta erfarenheter kring andra miljömål som berör odlingslandskapet (Giffri miljö, Ingen övergödning m.m.). Befintliga utvärderingar av Ett rikt odlingslandskap tydliggör också behoven och möjligheterna med en bättre samordning kring växtnärläckage och biologisk mångfald, som är de två stora delarna inom miljömålet (tillsammans med kulturmiljö). Detta arbete är också viktigt som underlag för prioriteringar och planering för programmets verksamhet kommande år, och förankring gentemot Jordbruksverket som ansvarig myndighet är viktigt.

Detta projekt fokuserar på bevarandet av naturresurser, och behandlar därför inte friluftsliv och kulturmiljövärden. Projektet knyter an till webbGIS-projektet för år 2015, där målsättningarna har mycket gemensamt och indikatorprojektet är viktigt för att lyfta fram informationsbehov och viktiga datakällor som kan vara användbara i webbGIS-projektet. Det bygger också vidare på tidigare projekt där vi har föreslagit och utvärderat möjliga nya indikatorer som bland annat utnyttjar data från de miljöövervakningsprogram som SLU bedriver. Indikatorerna kan användas även till uppföljning av andra miljömål, t.ex. Ingen övergödning, Giffri miljö, Ett rikt växt- och djurliv, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet

Projektet hade finansiering för år 2014, men slutförandet av projektet har blivit försenat och kommer att avslutas under hösten 2016. Förberedande arbete har utförts i form av litteraturgenomgångar och en övergripande utvärdering av befintliga indikatorer, där det hittillsvarande läget sammanfattas i detta dokument.

1. Genomgång av befintliga dokument med indikatorer, preciseringar, etappmål och uppföljningsbehov för Ett rikt odlingslandskap. Från detta sammanställer vi förslag till inom vilka områden fler indikatorer behövs.
2. Möte med andra experter, för erfarenhetsutbyte kring bedömningsgrunder, indikatorer och samspel mellan olika miljöeffekter i jordbrukslandskapet.
3. Sammanställning av preliminära förslag till indikatorer, vilka data som behövs och vilka nya data som kan behövas för att följa dem på nationell eller regional skala.

4. Tillgängliggörande av förslag och underlag för att belysa samspel mellan miljöfaktorer.

Av dessa aktiviteter har alltså punkt 1 och 3 påbörjats under år 2014-2015, och projektet ska under hösten genomföra ett möte i form av en workshop, som underlag för att sammanställa de slutliga förslagen om indikatorer för olika aspekter av miljötillstånd och miljöeffekter i odlingslandskapet. För mer detaljer se (Glimskär och Kyllmar 2016).

Odlingsdatabas – GISMO. (Ettårsprojekt 2014)

Finansiering: 200 kKr

Projektledare: Katarina Kyllmar (Katarina.Kyllmar@slu.se)

Inom miljöövervakningsuppdragen Typområden på jordbruksmark, Pesticider i typområden samt Observationsfält tillfrågas lantbrukarna varje år om odlingen på sina fält. Förutom grödor insamlas uppgifter om gödsling, sådd, skörd och jordbearbetning samt tidpunkter för alla åtgärder. I några typområden får lantbrukarna även frågor om bekämpningsmedelsanvändningen. Sammanlagt samlas uppgifter in om ca 1600 åkerfält varje år. Därutöver tillfrågas lantbrukarna om bl.a. djurhållningen på gården.

Projektets syfte är att se över databasstrukturen för odlingsdata samt att sammanföra odlingsdatabaserna för de olika undersökningarna i en gemensam databas. Till databasen ska också en befintlig databas med GIS-skikt överföras. Rutiner för leveranskontroll av data ska ses över liksom standardiserade rutiner för uttag av data. Data ska också göras tillgängliga för användare (både interna och externa) på ett enklare sätt.

Undersökningarnas databaser med odlingsdata och andra lägesbundna inventeringsdata överförs till Miljödata-MVM, ett datasökningssystem som utvecklats gemensamt för datavårdskapen för Jordbruksmark och Sjöar och vattendrag. För odlingsdata ska all hantering av inleverans av nya data, kvalitetskontroll av data samt uttag av data i olika typer aggregeringar ske i Miljödata-MVM. Aggregeringarna görs genom en s.k. kub som består av ett antal förprogrammerade frågor som kan kombineras på en rad olika sätt. Detta innebär att undersökningarnas databaser ersätts av Miljödata-MVM så att färre system behöver underhållas. Däremot utförs all hantering av data liksom tidigare av representanter för de ingående undersökningarna. Den som vill ta del av detaljerade kan tilldelas behörighet efter prövning. Övriga användare får tillgång till aggregerade data via ett publikt webbgränssnitt i Miljödata-MVM.

I projektgruppen ingår representanter från respektive undersökning. Utvecklingsarbetet utförs under ledning av systemarkitekt Johan Alfredéen på SLU:s IT-avdelning. Projektet har försenats då andra projekt varit prioriterade för överföring till Miljödata-MVM. Arbetet planeras att genomföras under hösten 2016.

Inventering av fjärilar vid småbiotoper på åkermark (Flerårsprojekt 2015-2019)
Finansiering: 790 kKr
Projektledare: Åke Berg (Ake.Berg@slu.se).

Målsättningen med detta fleråriga projekt är att inventera fjärilsfaunan i ett urval av gräsmarker och småbiotoper inom Lill-Nils rutor där både fältkarteringar av småbiotoper (Lill-Nils småbiotopkartering) och flygbildstolkning av gräsmarker (grön infrastruktur) sker.

Detta kommer att ge i) ett basvärde för en organismgrupp (dagfjärilar) som kan användas i framtida uppföljningar av populationsutvecklingen av olika arter. Vidare kommer projektet att ii) identifiera småbiotoper och gräsmarkstyper som är viktiga för fjärilsfaunan, iii) testa befintliga miljöindikatorer (t. ex. åkermarkens arrondering) och utveckla nya indikatorer.

Lämpliga landskapsrutor att inventera har identifierats och 8-10 transekter (ca 200m) har lagts ut i småbiotoper och olika typer av gräsmarker i varje landskapsruta. Under 2015 skedde planeringsarbete och under åren 2016-2019 genomförs fjärilsinventeringar (4 besök per transekt) under perioden 15 maj- början av augusti i totalt ca 100 landskapsrutor.

Jordars respons på strukturkalkning (Ettårsprojekt 2015).
Finansiering: 220 kKr
Projektledare: Faruk Djodjic (faruk.djodjic@slu.se).

Strukturkalkning framstår allt tydligare som en effektiv metod att både öka produktion och samtidigt minska fosforförluster. Effekten av strukturkalkningen både vad det gäller förbättringen av markstrukturen och reduktionen av P-förluster är dock väldigt varierande. Syftet med projektet var att studera om det går att bedöma kalkningens effekt på förluster av suspenderat material och fosfor med en enkel jorddispersions labbttest (DESPRAL). Lämpliga fält, rutförsök och provtagningspunkter identifierades och jordprovtagning genomfördes av både kalkade och okalkade prover. Därefter analyserades både markens fosforhalt (P-AL) och markens sårbarhet mot mobilisering av markpartiklar, löst P och bundet (partikulärt) P. Sammanlagt provtogs och analyserades 46 jordprover, 24 från Säby gård rutförsök, 8 från Bornsjön rutförsök och 14 från Tåå gård.

Effekterna av strukturkalkningen är mycket varierande. Det finns en tendens till lägre mobilisering av markpartiklarna och partikulär P i de kalkade proverna men minskningen är inte statistiskt signifikant. Vid lyckad strukturkalkning i enstaka prover noterades dock stora minskningar av framförallt mobilisering av partikulärt fosfor. Å andra sidan visar resultat också att effekterna kan utebli helt. Det är väldigt intressant att den största minskningen av partikulär P uppmättes i prover från fält som lantbrukaren själv upplevde som ett exempel på väldigt lyckat kalkning.

Projektet kan bidra till miljömålet Ingen Övergödning med en större förståelse av effekterna av strukturkalkningen, som är en av viktigaste motåtgärder för att minska fosforförluster. Våra resultat visar att kalkningsresultat är mycket varierande och att effekterna är långt ifrån självklara.

En hypotes är att kalkningseffekt är helt beroende av kvaliteten på den utförda kalkningen, det vill säga förhållanden under kalkningen och själva genomförandet. Det kan vara en viktig fråga att studera vidare inom forskning och tillämpning.

Landskapsanalyser med användarvänligt web-GIS. (Ettårsprojekt 2015)

Finansiering: 288 kKr

Projektledare: Anders Glimskär (Anders.Glimskar@slu.se)

Projektet syftar till att ta fram ett webbaserat verktyg för att åskådliggöra hur olika faktorer samverkar för jordbrukets miljöpåverkan, exempelvis gröda, bekämpningsmedel, mängd betesdjur, bekämpningsmedel etc. Databaser med denna typ av information ska enkelt kunna visualiseras och analyseras. Data från t.ex. fältinventeringar ska även kunna läggas in i verktyget för en mer detaljerad analys. Med verktyget förväntas fler användare inom SLU kunna arbeta med GIS och därmed kunna bidra till utvecklingen av indikatorer för uppföljning av miljömål. De indikatorer som utvecklas inom 2014 års indikatorprojekt kommer att utgöra ett underlag för detta projekt.

- publika kartsnitt finns samlade (topografi, jordarter, markanvändning, grödor, fastigheter, historiska kartor etc.)
- kartsnittet är tillgängliga via ett webbaserat GIS-verktyg
- användare kan lägga in egna geografiska data (ex. fältinventeringar)
- det finns en funktion för enkel analys och visualisering av data
- presentationsmaterial för nya användare finns

Ett förslag på geografiskt avgränsat demonstrationsområde. Som demonstrationsområde använder vi SLU:s egendom Krusenberg söder om Uppsala, med omnejd. Där har vi möjlighet att förlägga fältinventeringar och få tillgång till specifika uppgifter från jordbruksdriften. En första genomgång av befintliga datakällor (från Lantmäteriet, SGU, Jordbruksverket etc.) har påbörjats och ett flertal GIS-skikt har laddats hem till en grunddatabas. Underlag om området har börjat sammanställas.

Kontakt har tagits med IT och ett planeringsmöte är inbokat. Byggandet av själva webbverktyget kommer att behöva skjutas fram till hösten år 2016, och det kommer att behövas en del ytterligare arbete med att sammanställa underlag som inte finns enkelt tillgängliga som färdiga GIS-skikt. Därefter kan arbetet med att ta fram verktyget börja.

Fortsatt arbete år 2016

Möten hålls med kontaktperson på IT-avdelningen i inledningen av arbetet och följs upp av några möten under den period när verktyget tar form och ska läggas ut på server. Först och främst byggs de grundläggande funktionerna för visualisering av data och hur man ska kunna lägga till egna GIS-skikt. Sedan ska analysverktyg tas fram i form av script och därmed exempel på indikatorer. Dokumentationen tas fram löpande och bildar grund för presentationsmaterial. Resultaten från projektet kommuniceras via Fomas informatörer och i ett seminarium för inbjudna forskare.

Regional landskapsövervakning – överföring av datahantering till miljödata MVM (Ettårsprojekt 2015).

Finansiering: 477 kKr

Projektledare: Katarina Kyllmar (Katarina.Kyllmar@slu.se).

Databasen för den regionala landskapsövervakningen ligger idag i ett system som inte är helt anpassat för den typ av data som samlas in inom undersökningen. Data är också svåra att kombinera med andra data och möjligheten till analys av data är begränsad. Det finns dessutom ingen möjlighet för länsstyrelserna, vilka har finansierat datainsamlingen, att nå sina data via webb.

Syftet med projektet är att skapa ett system för den regionala landskapsövervakningen där

- data lagras och kvalitetskontrolleras på ett säkert sätt
- data lagras geografiskt
- data kan behörighetsklassas
- data kan aggregeras och exporteras för olika analysbehov
- skyddade data kan nås av behöriga externa användare
- aggregerade data kan nås av publika (obehöriga) användare

Som system väljs Miljödata-MVM som har utvecklats av SLU för datavårdskapen för Sjöar och vattendrag samt Jordbruksmark. Data från den regionala landskapsövervakningen och dess behov av stödsystem är likartade de för datavårdskap jordbruksmark varför datahanteringen här kan samordnas.

Projektets genomförande är planerat och kravinsamling är påbörjad, däremot kommer projektet inte kunna slutföras under 2015. Anledningen är att andra projekt som ligger tidigare i planeringen för Miljödata-MVM har försenats. Slutförande är planerat till hösten 2016.

Utveckling av framtagande av data i NILS 5x5 ruta (Ettårsprojekt 2015).

Finansiering: 477kKr

Projektledare: Pernilla Christensen (Pernilla.Christensen@slu.se), Anna Allard (Anna.Allard@slu.se).

Under 2013-2014 har NILS jobbat med att ta fram data i 5x5 km-rutan genom en kombination av automatiska, halvautomatiska och manuella metoder. Det vi använt oss av är laserdata i kombination med satellitdata för den automatiska till halvautomatiska metoderna. Laser- och satellitdata har med hjälp av provytedata från fält från RIS och NILS samt flygbildstolkade referensytor tränats upp för att kunna ge oss den information om landskapet som vi behöver. Under hösten kommer vi att jobba vidare med det underlag vi fått från dessa metoder och lägga på flygbildsinventering för att kunna göra de justeringar och tillägg som behövs för att öka detaljeringsgraden och noggrannheten i denna produkt ytterligare. Målet är att kunna göra den betydligt större 5x5 km rutan på 4 dagar (vilket kan jämföras med 1x1 km rutan som har en mycket högre detaljeringsnivå och har inventerats på 3-4 dagar) vilket inkluderar att ta fram data från laser och satellit samt komplettera med flygbildsinventering. Inventeringen av 5x5 måste vara kostnadseffektiv och ge ett användbart resultat och det blir därför en balansgång mellan tidsåtgång och

detaljeringsgrad. Den produkt vi tror att vi kommer att kunna ta fram kommer att vara översiktlig men utgöra ett gott underlag för fortsatt vidarearbete för specifika frågeställningar.

Utvecklingen av fjärranalysbaserade och automatiserade metoder samt även halvautomatiserade hybridmetoder inom NILS-programmet har pågått under lång tid. Arbetet har varit finansierat av NILS-programmet, Rymdstyrelsen, Naturvårdsverkets fonder samt genom samarbeten med andra universitet, kommuner och Länsstyrelser. Under 2015 var FOMA delvis finansiär, inom projektet "Utveckling av framtagande av data i NILS 5x5 ruta". Olika vägval har hela tiden funnits att ta hänsyn till, då flera intressenter finns, och förutom det har flera initiativ och utvecklingsprogram samtidigt arbetat med olika spår, och vilket spår som sedan blir en större nationell satsning har under hela år 2015 varit oklart. NILS-programmet bidrar med medarbetare/referenspersoner/avnämarroll på ett flertal av dessa.

Framsteg under 2015 har varit:

- Att slutgiltigt testa en halvautomatiserad metodik där NILS egen personal kan täcka hela 5 x 5 km-rutor via användning av indata och sedan generera polygoner, vilka kontrolleras och rättas till av inventeringspersonalen till en översiktlig kartering av Markslag, Marktäcke och Markanvändning. Resultatet är att Landskapsrutan (25 km²) i genomsnitt kan täckas på detta sätt inom 2-3 dagar.
- Att via samarbete med projektet CadasterENV, varit med och format utvecklingen av en heltäckande kartprodukt som baseras på kartering av satellitdata och detta görs i samband med de digitala lager av information som samhället har, exempelvis vägdatas, TUVA-databas, anläggningar av olika slag och den nationella laserskanningen.
- Att via samarbete med Stockholms universitet, Stockholms Länsstyrelse och ett antal kommuner där Umeå kommun ingår, i ett större projekt ta fram en annan variant av halvautomatiserad metodik för att skapa detaljerade biotopkartor i form av digital databas. Här har också ingått att testa och använda kartprodukten från CadasterENV, att testa och använda olika tekniker för vidareförädling, exempelvis NDVI-bearbetning för att minimera tidsåtgången för manuell tolkning. Inom projektet skapas regelverk för täckningsgrader och biotoper. En del av detta arbete har utförts under vintern 2015/2016 och är pågående. Biotoperna i databasen är mycket likartade med den variabel inom NILS som kallas Markslag. Därför ger en sådan här metodik också ett resultat i paritet med första punkten, reell tidsåtgång är inte dagsläget känd.
- Att supporta, i form av handledning till doktorand, en framtidsvision av hur vi skulle kunna lösa problemet med att laserdatat redan i dagsläget är mellan 5-7 år gamla och inte längre är aktuella inom en inventeringssituation och förändringsanalys. Doktoranden har arbetat med metodik för att skapa träd- och buskhöjder via bildmatchning. Metodiken är redan använd och fungerar relativt väl i tätare skogar, men mindre väl i glesare bestånd och

förhoppningen är att få fram den täthetsgrad då de automatiserade metoderna med beräkningsalgoritmer fallerar.

Inom projektet finns också en avnämargrupp, inför ett större möte där metodikval, intervall och detaljeringsgrader för inventeringen vid behov ska kunna bestämmas. Kvarvarande medel (160 kkr) var ursprungligt budgeterade till "Inköp av flygbilder till 100 rutor inför 5x5 datainsamling" (150 tkr) samt "Konferens odyl som har med projektet att göra" (10 tkr). Dessa medel har vi ansökt om att få använda till att utveckla oss mot att bidra till Cadaster/den nya marktäckprodukten under 2016 då en egen heltäckande produktion av 5x5 inte blev aktuellt i och med denna nya produkt som NV finansierar.

Fortsatt framtagande av miljömålsindikatorer (NILS) (Ettårsprojekt 2016).

Finansiering: 415 kKr (2016)

Projektledare: Pernilla Christensen (Pernilla.Christensen@slu.se)

I uppföljningen av Art- och habitatdirektivet och artikel 17 rapporteringen genomförs regelbundet en uppföljning av gynnsam bevarandestatus för olika naturbetesmarker. Bedömningarna baseras på en utvärdering av tillstånd och förändringar i förekomstarea, utbredning och kvalitet. En liknande uppföljning borde vara användbara vid den nationella miljömålsuppföljningen. Det finns dock några problem. Det finns många olika naturtyper vilket leder till ett stort antal bedömningar. Bedömningarna görs för biogeografiska regioner som inte används i miljömålsuppföljningen. De flesta enskilda naturtyperna är dessutom så ovanliga så att enskilda skattningar och bedömningar blir osäkra. En anpassning till de nationella miljömålen är därför nödvändig. De enskilda naturtyperna borde kunna grupperas i färre naturtypsgrupper och regionindelningen borde kunna tas bort. För att utvärdera och ta fram denna typ av indikatorer föreslås ett samarbete med Artdatabanken och ett nära utbyte av tankar och idéer med Jordbruksverket.

Import av fjärilsdata till Nilsbas (Ettårsprojekt 2016).

Finansiering: 295 kKr (2016)

Projektledare: Åsa Ingegerd Eriksson (Asa.I.Eriksson@slu.se)

Syftet med detta projekt är att komplettera den databas (Nilsbas), som har byggts upp i syfte att lagra data inom ett framtida *NILS datavärdskap* (eller *Datavärdskap Landskap*), med data om fjärilar, humlor, grova lövträd och epifytlavar.

Sedan 2006 inventerar institutionen för skoglig resurshushållning årligen ängs- och betesmarker på uppdrag av Jordbruksverket. I uppdraget ingår dels provyteinventering, som samordnas med NILS, och dels transektinventering, som genomförs av särskilda inventeringslag. Under 2015 pågår ett projekt som syftar till att importera provytedata till Nilsbas och att förbereda data från transektinventeringen för import. Denna projektansökan avser medel till import av data från transektinventeringen till Nilsbas. Att samla alla data i en databas leder till minskade kostnader då färre system behöver underhållas och utplock och analyser underlättas.

Data från transektinventeringen är kvalitetssäkrade och finns samlade i två SQL-databaser, en för fjärilar och humlor och en för grova träd och epifytlavar.

För att kunna importera dessa data måste följande aktiviteter genomföras:

- Anpassning av data till databasmodellen
- Utveckling av modell för hantering av metadata
- Komplettering av metadata och dokumentation
- Utveckling av importrutiner
- Inläsning av data till Nilsbas, inklusive testning
- Utveckling av vyer i Nilsbas

Topografiska och pedologiska parametrar som vegetationsindikator i gräsmarker (Flerårsprojekt 2016-2018).

Finansiering: 405 kKr (2016)

Projektledare: Anders Glimskar och Faruk Djodjic (Anders.Glimskar@slu.se, Faruk.Djodjic@slu.se).

Detta projektförslag syftar till att utvärdera hur jordartskartor och information om topografi från den detaljerade höjdmodellen kan användas för att förstå och förklara små- och storskalig variation i gräsmarkernas vegetation. Vi vill undersöka om det går att identifiera särskilt lämpliga områden för att gynna biologisk mångfald genom att ta hänsyn till lokalspecifika topografiska, pedologiska och hydrologiska förhållanden (data tillgängliga i databaser och GIS-skikt och i kompletterande flygbildstolkningar). Genom att styra placering av zoner i odlingslandskapet till dessa särskilt lämpliga områden kan man på ett kostnadseffektivt sätt uppnå en högre miljönytta.

Att använda sådana heltäckande underlag för att säkrare identifiera potentiella värdekärnor är av stor betydelse för att kunna analysera grön infrastruktur över större landskapsavschnitt, utan att man ska behöva besöka alla ytor för att bedöma deras kvalitet. Befintliga kartunderlag beskriver endast marktyper enligt grövre indelningar, där information för att få fram kvaliteter och småskalig variation inte finns med. Med manuell flygbildstolkning kan man få betydligt större säkerhet i avgränsningarna och väga in vissa aspekter på kvalitet (t.ex. översiktlig indelning i markfuktighet och hävdpåverkan), men med detaljerade höjdmodeller kan man få ännu bättre upplösning i sådana faktorer som påverkas av den småskaliga topografin, som har så markant inverkan i just gräsmarker.

Med stöd av uppgifter om förväntat markfuktighet och jordart får man också ett underlag för att bedöma hur snabbt igenväxningen kan förväntas gå i olika marker, och göra scenarioanalyser om hur landskapet och naturvärdena kan förväntas utvecklas vid olika förändringar i markanvändning.

Ett mer sofistikerat och ekologiskt baserat sätt att kombinera informationen från höjddatabasen med andra underlag kan bidra till att ta fram heltäckande kartunderlag som är avsevärt mycket mer relevanta för naturvårdskvalitet, skötsel och som har mycket högre rumslig upplösning än befintliga kartunderlag. I kombination med detaljerad flygbildstolkning som beskriver markanvändning och andra visuellt synliga gränser i landskapet, så kan man få ett mycket högkvalitativt underlag.

Rumsliga indikatorer för biodiversitet (Flerårsprojekt 2016-2018)

Finansiering: 405 kKr (2016)

Projektledare: Debora Arlt (Debora.Arlt@slu.se)

Vi ska ta fram och etablera rumsliga indikatorer som kan användas inom långsiktig miljöövervakning. Som ett första steg, för att få fram de bästa (dvs. mest tydliga och meningsfulla) rumsliga indikatorer, ska vi ta fram en "verktygslåda" av generellt användbara verktyg för rumsliga analyser. Behov av indikatorer har uttryckts i många sammanhang, men det formuleras sällan vilka konkreta mätbara mål som ska uppfyllas. Utifrån det flertalet av tillgängliga datatyper och analyser finns det dessutom många möjligheter att välja ut och kombinera data för att utveckla indikatorer. För att ta fram "verktygslådan" behöver vi därför först tydligt definiera behoven och göra en plan utifrån olika tänkbara alternativ. Därefter bör vi precisera vilka tekniska krav som behöver vara uppfyllda och vilka resurser som finns tillgängliga, innan vi utformar de slutgiltiga verktygen. Med dessa verktyg ska vi i andra steget utforma och etablera rumsliga indikatorer för biodiversitet. Följande arbetsmoment bör ingå:

1. Konkretisera indikatorer och identifiera standardanalyser (vilka specifika tillstånd ska indikeras dvs. följas upp? och hur?) genom kontakt med andra myndigheter och experter på t.ex. olika djurgrupper.
2. Utforma effektiva topologikontroller (kontroller av GIS data) och utred effekter av karteringsnoggrannhet och klassningssäkerhet på resultat av rumsliga bearbetningar.
3. Ta fram förslag på klassindelningar (t.ex. vegetationstyp), regionindelningar och mått på kvalitet (t.ex. igenväxning eller gödslingspåverkan) och diversitet för att beskriva landskapets variation och förutsättningar för olika värden i landskapsskala.
4. Utvärdera externa kartskiktets användbarhet och hur de bäst kompletterar egna data, t.ex. Fastighetskartan, Skogskartan och Jordbruksverkets databaser.
5. Skapa en "katalog" av skript och rutiner för standardmässig (och så långt som möjligt automatiserad) bearbetning och aggregering av rumsliga data.
6. Etablera väl förankrade rumsliga indikatorer på miljö tillstånd och -förändringar som fortlöpande och rutinmässigt förses med data och presenteras via t.ex. en webbportal.

Verktygen ska vara så användarvänliga och flexibla att vi enkelt ska kunna anpassa dem efter nya behov av data för rumsliga samband.

Projektet planeras att pågå under tre år för de olika delarna och problemställningarna. Efter dessa tre år kommer vi ha en uppsättning av väl förankrade indikatorer, färdiga verktyg för att visa upp dem, samt en verktygslåda för ett stort antal typer av rumsliga analyser.