



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för skogsvetenskap

SLU.sfak.2016.5.5-67
2016-10-28

Miljöanalysprogram Skog delområde Skog

Självvärdering



Anna-Lena Axelsson

Omslagsfoto: Aspinslag i tallungskog. Hamptjärnsberget, Umeå. Lars Edenius

Kontakt:

Anna-Lena Axelsson
anna-lena.axelsson@slu.se

Innehållsförteckning

Inledning	4
Programöversikt	4
SLU:s nisch	5
Ekonomisk sammanställning	6
Viktigaste resultat och avnämare	7
Självvärdering av resultat	10
Synergier med forskning och utbildning	14
Kvalitetssäkring	15
Samverkan med avnämare	15
Trender och framtid	16
Enkel SWOT-analys	17
Programutveckling	18

Bilaga 1. Beskrivning av fortlöpande verksamhet inom delområde Skog

Bilaga 2. Utredning om program för fjäll/arktis

Bilaga 3. Länkar till publikationslistor

Bilaga 4. Publikationer från IM-programmet

Bilaga 5. Publikationer i urval

Bilaga 6. Utdrag ur KoN utvärderingen 2009

Inledning

Som ett led i kvalitetsutvecklingen av SLU:s fortlöpande miljöanalys utvärderas miljöanalysprogrammen regelbundet. Denna självvärdering har utarbetats som underlag för den externa utvärderingen av Program Skogs koordinator Anna-Lena Axelsson. Information från verksamhetens webbsidor och årsrapporter samt diverse uppgifter från verksamhetsansvariga har använts som underlag. Detta dokument innehåller självvärdering av delområdet Skog inom Miljöanalysprogrammet Skog. Självvärdering av delområdet Vilt inom samma program återfinns i separat dokument.

Texten fokuserar främst på verksamhet finansierad av SLU, där Riksskogstaxeringen är central. I bilaga 1 finns en sammanställning av den fortlöpande verksamheten samt de viktigaste tillfälliga satsningarna inom delområdet, med länkar till fördjupad information på SLU:s webb.

Inom den fortlöpande verksamheten och i detta dokument och används begreppet ”Program” för SLU:s 10 miljöanalysprogram, men även för större verksamheter med koppling till miljöanalysen, t ex Programmet för skogliga hållbarhetsanalyser (SHA) inom Program Skog

Programöversikt

”Program Skog vidareutvecklar SLU:s roll som kompetenscentrum för svensk och internationell skoglig miljöanalys. På nationell nivå handlar det främst om att leverera grunddata och beslutsunderlag för uppföljning och utvärdering av aktuell skogs-, miljö- och energipolitik. Internationellt efterfrågas forskarnas kompetens för utveckling av skogsövervakning både inom EU och globalt. Verksamheten inom programmet ger även viktigt stöd för viss verksamhet inom området Fjäll/Arktis.”

Program Skog består av två delområden; Skog och Vilt. Tidigare var vilt delen organiserad som ett eget fristående program, men under 2010 inordnades det som ett delområde under Program Skog. Programmet har två koordinatörer som arbetar 20 % (Skog; Anna-Lena Axelsson) respektive 10 % (Vilt; Lars Edenius). Under 2010 genomfördes en utredning kring möjligheten att skapa ett nytt program med fokus på Fjäll/Arktis (se bilaga 2), men beslutet blev att detta område fortsatt skulle hanteras inom ramen för befintliga program. Ansvar för miljöanalys inom området Fjäll/Arktis delas med Program Biologisk Mångfald. Ansvar för våtmarker ingår även i delområde Skog, men delas mellan flera olika program.

De största verksamheterna Riksskogstaxeringen (RT) och Markinventeringen (MI) producerar fortlöpande statistik och andra resultat och bidrar till internationell rapportering. RT och MI har nära operativt samarbete under den gemensamma beteckningen Riksinventeringen av skog – RIS. En annan relativt stor verksamhet är Integrerad Monitoring (IM) som bedrivs i små orörda avrinningsområden. Ett antal mindre projekt (nära knutna till forskning) samlar fortlöpande in data, t ex klimatmätningar vid de skogliga försöksparkerna. Vissa av dessa projekt genererar förutom grunddata även olika typer av beslutsunderlag eller produkter, t ex övervakning av granbarkborre och fortlöpande markägaranalys. Inom ramen för fördjupade analyser används data insamlat inom de större övervakningsprogrammen, t ex för produktion av SLU Skogskarta, Nationella eller regionala hållbarhetsanalyser eller Bärprognoser. Data och underlag tillhandahålls via olika öppna tjänster och databaser, t ex SLU Skogskarta, Riksskogstaxeringens statistik, Markinfo. Programmet bidrar även till förvaltning och vidareutveckling av olika tjänster och verktyg (t ex Heureka och SkogsSkada) och

upprätthållande av kompetens (t ex inom Nationella konsekvensanalyser och Landskapsvisualisering). Inom programmet sker utveckling av nya metoder för datainsamling, analys och presentation, en del inom ramen för de större verksamheterna men också via fristående satsningar.

Verksamheten inom programmet bidrar med underlag för uppföljning och indikatorutveckling inom 8 av de 16 miljömålen: Levande skogar, Ett rikt växt- och djurliv, Begränsad klimatpåverkan, Storslagen fjällmiljö, Myllrande våtmarker, Levande sjöar och vattendrag, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning.

Huvuddelen av verksamheten inom delområde Skog är koncentrerad till SLU:s skogsvetenskapliga fakultet (S) och till institutionen för Skoglig resurshushållning i Umeå. Riksskogstaxeringen (RT) är den enskilt största verksamheten som upptar nästan hälften av delområdets årliga budget. Institutionerna Mark och Miljö och Vatten och miljö vid fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap (NJ) i Uppsala ansvarar för två andra stora verksamheter; Markinventeringen (MI) och Integrerad Monitoring (IM). Verksamhet bedrivs även vid Enheten för Skoglig fältforskning vid S-fakulteten samt vid Institutionen för Ekologi och Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi vid SLU:s NJ-fakultet i Uppsala.

Ett antal formella åtaganden finns inom delområde Skog. SLU är genom Riksskogstaxeringen statistikansvarig myndighet (Sveriges Officiella Statistik) för statistik om skogarnas tillstånd och förändring på uppdrag av SCB. Underlag från Riksskogstaxeringen och Markinventeringen utgör bas för Sveriges internationella klimatrapporering för sektorn ”markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk”. Viss annan klimatrelaterad rapportering regleras via särskilda avtal med Naturvårdsverket. Aggregerad geografisk information om skogens tillstånd baserad på Riksskogstaxeringen rapporteras årligen till EU-direktivet Inspire via visnings- och nedladdningstjänster i [Geodataportalen](#). Förvaltning av det skogliga prognosverktyget Heureka finansieras via ett samverkansavtal där SLU är en av flera parter inom ett större konsortium. Via ett särskilt avtal med Naturvårdsverket finansierar SLU delar av Markinventeringen. SLU har även tecknat ett långsiktigt avtal med Sveaskog när det gäller nyttjanderätt och övervakning inom Asa tillväxtpark.

Under perioden fram till 2009 breddades programmet från att innefatta stora och sedan länge etablerade övervakningsprojekt till en mer komplett verksamhet. Under perioden 2009 till 2015 har denna verksamhet funnit sina långsiktiga former och utvecklats i dialog med olika avnämargrupper.

SLU:s nisch

Skoglig stickprovsbaserad övervakning med likartat upplägg som RT finns numera i flera länder, men Sverige (SLU), Norge (NIBIO) och Finland (LUKE) är tillsammans tongivande inom det internationella arbetet inom området och har tillgång till de längsta tidserierna i världen när det gäller nationella skogliga data. MI är unik för Sverige men liknande, om än inte lika omfattande, inventeringar finns i några andra länder. Sveriges Geologiska Undersökning genomför viss markinventering men främst som engångsinventeringar och inte med samma fokus på koppling till skog och miljö.

SLU producerar regelbundet olika heltäckande skogliga skattningar och kartprodukter och tillhör de ledande inom området nationellt. Verksamheten har en nära koppling till RT och forskningen inom skoglig fjärranalys vid Institutionen för Skoglig resurshushållning. Andra aktörer när det gäller skoglig fjärranalys är Metria Miljöanalys, Brockmann Geomatics. Blom, COWI och FORAN.

SLU upprätthåller sedan lång tid kompetens och beredskap inom området skoglig planering och konsekvensanalys och genomför regelbundet tillsammans med Skogsstyrelsen nationella och regionala skogliga konsekvensanalyser baserat på RT data. Det nya analysverktyget Heureka som utvecklades inom ett tvärvetenskapligt MISTRA-finansierat forskningsprojekt och nu förvaltas av SLU har uppmärksammats internationellt. Nyligen startade utvecklingen av nästa generation analysverktyg; en Landskapssimulator som ska modellera utvecklingen för hela landskapet.

Integrerad övervakning (IM) i mindre skyddade områden genomförs av IVL, SGU och SLU men SLU har en dominerande roll och samordningsansvar för verksamheten. Internationellt finns 14 aktiva länder där Sverige (SLU) har en ledande roll. Övervakning inom brukade avrinningsområden genomförs idag främst inom ramen för olika forskningsprojekt, förutom övervakningen i [Asa tillväxtpark](#).

SLU fungerar som nationellt kompetenscentrum för skogsskador och genomför en stor del av den svenska övervakningen inom området. Vid SLU finns även en fältmykolog och en fältentomolog med stort ansvar för extern samverkan inom området. Övriga aktörer inom området är Skogsstyrelsen och Jordbruksverket, som ansvarar för växtskyddsfrågor.

De skogliga försöksparkerna erbjuder infrastruktur för forskning och samlar in forskningsnära miljöanalysdata. SLU är värd och koordinator för SITES (Swedish Infrastructure for Ecosystem Science) som är en nationellt samordnad infrastruktur för terrester och limnologisk fältforskning.

Ekonomisk sammanställning

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Statsanslag RT	31.4	31.7	32.4	32.6	32.9	33.4	33.5
Statsanslag övrigt	5.3	6.0	6.7	7.0	5.8	6.2	6.1
Externa medel*			16.0	17.2	20.0	22.0	23.0
Totalt			55.1	56.8	58.7	61.6	62.6

*Storleken av externa bidrag till verksamheten är svår fångad och högre än redovisat.

Viktigaste resultat och avnämare

Avnämare

Delområdets viktigaste nationella avnämare är Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Skogsindustrierna, Energimyndigheten, Skogsägarna/LRF, Länsstyrelserna, Näringsdepartementet och SCB. Med undantag för Näringsdepartementet är samtliga nämnda organisationer medlemmar i Riksskogstaxeringens programråd (där även Markinventeringen deltar). I den rådgivande gruppen ingår även sedan en tid Svenska Naturskyddsföreningen. Förutom länsstyrelserna är även de större skogsbolagen och Sametinget viktiga avnämare för delområdet.

Basverksamhet inom Riksinventeringen av Skog (RIS)

Riksskogstaxeringen och Markinventeringen (tidigare Ståndortskarteringen) genomför fortlöpande datainsamling, lagrar och förvaltar data, borrkärnor och markprover och tillhandahåller data, resultat och statistik. Verksamheten utvecklas ständigt både när det gäller teknik och metoder för datainsamling såväl som förvaltning, analys och tillgängliggörande av data. Under 2013 bytte Riksskogstaxeringen teknik för produktion av Skogsdata och den officiella statistiken. Detta har effektiviserat produktionskedjan vilket innebär att officiell statistik inkluderande data från föregående års inventeringssäsong nu kan publiceras redan i maj månad, dvs. 5 månader tidigare jämfört med den tidigare tekniken. En ny version av analysverktyget [Taxwebb](#) lanserades i september 2015 och externa användare kan nu enkelt göra egna analyser och sammanställningar av RT:s statistik. I den årliga publikationen Skogsdata presenteras den senaste officiella statistiken från Riksskogstaxeringen samt fördjupade analyser i form av temaavsnitt. I årets tema (2015) belyses möjligheter för analys av Riksskogstaxeringens permanenta stickprov.

Inom Markinventeringen gjordes en lång rad tekniska förändringar i hela datainsamlingskedjan för att förenkla datahanteringen och förbättra kvalitetssäkringen mellan perioderna 2003-2012 och 2013-2022. Samtidigt gjordes en större revision av inventeringen. En del fältmoment har upphört och andra har kommit till eller förändrats. Delar av Markinventeringens resultat presenteras via [Markinfo](#), men ett nytt externt gränssnitt är under utveckling.

Underlag för miljömålsarbetet

RT levererar årligen underlag för uppföljning av tre indikatorer under miljömålet ”[Levande Skogar](#)”. Data från MI ligger till grund för uppföljning av en indikator kopplad till delmålet om försurad skogsmark under miljömålet ”Bara naturlig försurning”. En utredning av vilka variabler i NILS som är lämpliga och möjliga att ha med i en regional miljöövervakning av fjälllandskapet har genomförts. Detta arbete är kopplat till miljömålet ”Storslagen fjällmiljö”. Inom kort avslutas ett projekt där NILS har gjort en utredning kring möjligheten att utveckla nya indikatorer med koppling till skog.

Flera andra projekt med koppling till uppföljning av miljömålen på nationell och regional nivå har utförts under perioden. Bland uppdragsgivare och teman syns: Länsstyrelserna i norra Sverige (regional uppföljning av skog), Artdatabanken och Lst i Jämtland (skogliga variabler för biologisk mångfald), Miljömålsrådet och Skogsstyrelsen (Långa tidsserier från

Riksskogstaxeringen), Naturvårdsverket och Häckfågeltaxeringen (Fåglar och skog), Lst i Dalarna respektive Gävleborg (igenväxning av myrar).

Konsekvensanalyser och prognoser

SLU utredde under 2008-2009 möjligheter till intensivodling av skog på marker med låga naturvärden på uppdrag av regeringen inom projektet [MINT](#). Det pågående projektet [SKA15](#) (Skogliga KonsekvensAnalyser 2015) redovisas under hösten 2015 och de nationella konsekvensanalyserna görs nu för första gången med hjälp av det nya systemet [Heureka](#), vilket innebär en hel rad nya analysmöjligheter.

Sedan systemet Heureka togs i drift har ett antal beslutsunderlag som belyser avvägning mellan virkesproduktion och övriga skogliga ekosystemtjänster tagits fram, både som interna och externa uppdrag inom miljöanalysen och inom ramen för olika forskningsprojekt. Analyserna har bland annat handlat om konsekvenser av ett naturvårdsinriktat såväl som intensivt skogsbruk, hänsyn till rennärning, rekreationsskogsbruk, livscykelanalyser, foder för klövvilt, biobränslen, skogsbruk och vattenkvalitet och anpassning till ett förändrat klimat (se [SHA:s webbsida](#) för komplett lista).

Heltäckande kartläggningar och produkter

SLU Skogskarta med yttäckande information över större delen av Sveriges skogsmark har producerats ungefär vart femte år sedan 2000. Produkten kallades tidigare kNN Sverige. Under perioden har en heltäckande produkt med basår 2010 producerats. Bland finansiärerna finns Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Rymdstyrelsen, forskningsprogrammen RESE och SUFOR och SLU.

Under 2013-2015 har utveckling och produktion av en annan heltäckande produkt kallad skogliga grunddata genomförts på uppdrag av Skogsstyrelsen (via särskilt regeringsuppdrag från Landsbyggsdepartementet). Produkten baseras på laserdata från Lantmäteriets nationella scanning och Riksskogstaxeringens provtytor.

Skador och störningar

Modellen för övervakning av skogsskador i Sverige (Wulff et al, där SLU:s verksamhet är en viktig bas, ses som ett föredöme inom EU och omnämns i flera olika internationella rapporter. Årliga regionala inventeringsinsatser av större regionala utbrott av enskilda skadegörare har genomförts inom ramen för [Nationell Riktad Skogsskadeinventering](#) (NRS). Under uppstartsfasen fick projektet stöd från Skogsstyrelsen, men därefter har SLU varit den huvudsakliga finansiären.

Övervakning av snytbagge bedrivs sedan lång tid vid SLU i nära samarbete med forskningen inom området. Under en period finansierades övervakning i norra Sverige inom delområdet för att studera effekter av klimatförändringar på snytbagge. En sammanställning av hittills insamlade data genomfördes och finansierades inom ramen för delområde Skog. Övervakning av granbarkborre har finansierats via flera olika källor och flera rapporter och vetenskapliga artiklar har producerats.

Ett nytt gränssnitt för diagnossystemet [SkogsSkada](#) har utvecklats och slutligen driftsatts under perioden. Delområde Skog finansierar löpande förvaltning av det nya systemet. Metodutveckling för

övervakning av exotiska insekter (lärkborre) har finansierats under perioden, liksom ett pilotprojekt för utveckling av prognoser för rotticka.

SLU har på uppdrag av Skogsstyrelsen genomfört en stickprovsbaserad uppföljning av skogstillståndet på det stora brandfältet i Västmanland med hjälp av digitala flygbilder. Resultaten används inom flera andra projekt och forskningsstudier kopplade till branden. Under 2015 görs en uppföljning som finansieras inom delområde Skog.

Forskningsnära monitoring inom avrinningsområden

IM-programmet samlar årligen in en mängd olika data inom fyra mindre orörda avrinningsområden. En lång rad vetenskapliga publikationer och rapporter har producerats baserat på dessa data. Asa tillväxtpark är en relativt ny storskalig forskningssatsning med ändamålet att studera effekterna av ett intensivt skogsbruk.

Internationell rapportering och samverkan

Riksskogstaxeringen och Markinventeringen har årligen levererat data för rapporteringen till Kyotoprotokollet och UNFCCC. (Rapporteringen genomförs som ett särskilt projekt inom Program Klimat, men baseras bland annat på grunddata från RT och MI). Skogliga skattningar som utgör en del av det svenska bidraget till Inspire-direktivet produceras årligen och finns tillgängliga via geodataportalen (Geodata.se).

Resultat har rapporterats årligen från IM och RT:s skogsskadeinventering (Level I) och data har levererats till ICP IM och ICP Forests inom CLRTAP (Luftkonventionen). SLU har även deltagit i det avslutade projektet [Life+ FutMon](#) (Skogsskadeövervakningen och IM) och E-forest som är knutet till [EFDAC](#) vid EU:s JRC (Riksskogstaxeringen). Både projekten syftar till att utveckla skoglig informationsförsörjning inom EU.

Riksskogstaxeringen levererar regelbundet underlag till Forest Europé samt Artikel 17 rapporteringen inom Habitatdirektivet Natura 2000 (rapporteringen genomförs som ett särskilt projekt inom Program Biologisk Mångfald men baseras bland annat på grunddata från RT)

Under 2012 deltog Riksskogstaxeringen som testpilot inför den kommande rapporteringen till FAO och levererade därefter data inom ramen för FRA2015. På uppdrag av FAO har SLU deltagit i kapacitetsuppbyggnad kring skogsinventering i Nicaragua samt lett arbetet med att ta fram en uppdaterad handbok för nationell skogsinventering. Riksskogstaxeringen hade under 2011-2012 ett utbyte med sin franska motsvarighet Inventaire Forestier National (IFN).

Heureka har uppmärksammats internationellt och ett projekt för att anpassa systemet till norska förhållanden har inletts. Kontakter har även inletts med andra länder, t ex Kina. Ett kapacitetsuppbyggnadsprojekt kring skoglig planering har bedrivits i Vietnam.

Program Skog delfinansierade och deltog i genomförandet av en internationell konferens om övervakning av skog under Sveriges ordförandeskap i EU 2009. En koordinator centralt placerad vid SLU som arbetade med REDD-relaterade frågor på deltid finansierades av delområdet under perioden 2011-2012.

Självvärdering av resultat

Inom ramen för SLU:s övergripande mål för fortlöpande miljöanalys har FOMAR fastställt ett antal delmål (2010-11-05): Utfallet av aktiviteterna inom delområde skog har i det följande relaterats till dessa delmål. I ett följande avsnitt relateras utfallet även till de programvisa målen antagna av S-fak 2011-02-26.

Aktiviteter inom delområde Skog i relation till [SLU:s delmål och indikatorer](#)

öka användningen av miljöanalysdata bland forskare (indikator: antal artiklar som helt eller delvis baseras på miljöanalysdata)

Det finns en tendens till ökning av antalet vetenskapliga artiklar som baseras på data från de stora nationella övervakningsprogrammen, liksom antalet artiklar som har publicerats i högt rankade vetenskapliga tidskrifter, men det är omöjligt att få kännedom om alla artiklar. Leveranser av data från RT till forskare har ökat över tid både när det gäller antal och storlek på utförda uppdrag. En viktig orsak är ökad kännedom om data genom arbete inom olika internationella nätverk samt öppet tillgängliga data som enkelt kan laddas ner. En annan möjlig orsak är att det sedan 2004 har funnits särskilda medel för att utveckla en forskningsinfrastruktur med nära koppling till RT. Detta har troligen ökat kännedomen och intresset för Riksskogstaxeringens data i Sverige och särskilt bland ekologer. När det gäller SLU Skogskarta är det tekniskt möjligt att följa antalet nedladdningar av data. Produkten används som indata vid modellering av många olika forskare, men det är svårt att få grepp över den totala mängden vetenskapliga publikationer som delvis baseras på denna produkt. När det gäller verktyget Heureka är det lättare att följa den vetenskapliga publiceringen (som har ökat) då huvuddelen av forskningen än så länge bedrivs av en mindre krets forskare knutna till SLU.

öka inslaget av fortlöpande miljöanalys i SLU:s utbildningar (indikator: antal examensarbeten med koppling till fortlöpande miljöanalys)

Heureka används för närvarande inom kursen Skogliga hållbarhetsanalyser, 7,5 hp, som ges på påbyggnadsnivå inom Jägmästarprogrammet och har även utnyttjats inom andra kurser. Detta har varit en starkt bidragande orsak till att hela 18 examensarbeten har utförts med hjälp av Heureka-systemet under perioden 2010-2015. Detta är mycket strategiskt då flera av dessa studenter i framtiden kommer att hamna på olika positioner inom skogsnäringen eller vid olika myndigheter.

öka andelen anställda som kombinerar miljöanalys med annan verksamhet (indikator: andel anställda som är konterade på minst 10 % miljöanalysprojekt och minst 20 % annan verksamhetsgren, exklusive säsonganställda)

Inom de stora nationella övervakningsprogrammen är det nödvändigt att det finns teknisk personal som arbetar 100 % med miljöanalys. Inom de mindre och mer forskningsnära verksamheterna är det mer vanligt med personal som kombinerar miljöanalys med forskning än inom de stora programmen.

befästa SLU:s ställning som ledande nationell aktör inom fortlöpande miljöanalys (indikatorer: andel uppdrag till SLU från centrala myndigheter i relation till deras totala uppdragsmängd inom miljöanalys, antal omnämmanden i svensk dagspress)

SLU är sedan lång tid en ledande nationell aktör inom skoglig miljöanalys. De aktiviteter som har utförts sedan 2009 har ytterligare stärkt SLU:s position och bör leda till en ökad uppdagsmängd på sikt. Det är dock svårt att följa upp denna indikator då miljöanalysuppdrag i vissa fall ligger dolda inom ramen för forskningsanslagen från myndigheterna. Ett exempel på en stor sådan relativt stor verksamhet vid SLU är Viltskadecenter som finansieras av Naturvårdsverkets forskningsanslag.

Projektet Bärprognoser har under flera år varit ett av de SLU-projekt som haft flest omnämningar i svensk dagspress. Detta avspeglar dock mer det stora intresset för bär och bärplockning bland allmänheten än SLU:s ställning som ledande nationell aktör inom området.

öka andelen miljöanalysverksamhet inriktad på EU och internationellt i övrigt (indikator: mängd miljöanalysmedel till internationellt inriktad verksamhet)

Data från de stora övervakningsprogrammen utnyttjas allt mer för internationell rapportering, men denna verksamhet ligger till stor del inom ramen för andra program än Skog, t ex Klimat (Klimatkonventionen) och Biologisk mångfald (Natura2000-habitat).

verksamhetens kvalitet ökar vid avstämning mot SLU:s interna kvalitetsguider (indikator: vägd genomsnittspoäng från våra kvalitetsguider)

Då alla verksamheter inom delområdet ännu inte har slutfört självvärdering har någon sådan analys inte tagits fram.

öka andelen miljöanalysverksamhet som omfattar synteser och beslutsstödjande prognoser (indikator: mängd miljöanalysmedel till projekt inom aktuellt område)

Sedan 2009 har delområde Skog satsat resurser på kvalitetssäkring, förvaltning och vidareutveckling av verktyget Heureka som ett centralt redskap för fortlöpande miljöanalys, forskning och utbildning inom skogliga hållbarhetsanalyser. Under 2011 gjordes en riktad utlysning mot prognoser och konsekvensanalyser och 2012 finansierades tre analysprojekt med koppling till Heureka-systemet. Under 2014 startades ett projekt som avser utveckling av en ny Landskapssimulator som delfinansieras inom delområde Skog. Denna satsning har lett till en ökning av volymen externa uppdrag vid SHa (Programmet för skogliga hållbarhetsanalyser) och Enheten för skoglig statistikproduktion (där Riksskogstaxeringen ingår).

öka användarnas nytta av SLU:s miljöanalys (indikator: mängd miljöanalysmedel från externa uppdrag)

Som redan nämnts ovan är det idag väldigt svårt att ha överblick över samtliga externa uppdrag inom den skogliga miljöanalysen. Denna uppföljning måste ske på central nivå för att vara meningsfull.

Detta delmål skulle inom delområde Skog kunna kompletteras med analys av besök på hemsidor eller nedladdningar av specifika dokument eller filer med hjälp av verktyget Google Analytics. Denna typ av uppföljning används idag för analys av extern användning av resultat från Riksskogstaxeringen, t ex när det gäller nedladdning av Skogsdata.

Ett annat relevant mått kan vara att följa upp antalet datamängder som är öppet tillgängliga. Tre verksamheter inom delområde Skog bidrog med data till ”Hack for Sweden”, som är ett årligt

återkommande hackaton (programmerare träffas för att programmera och inspireras av varandras färdigheter i att skriva kod) som ordnas på Naturvårdsverket och där flera myndigheter (bland annat SLU) deltar med sina öppna data. SLU Skogskarta nyttjades av det vinnande laget 2014.

Aktiviteter i relation till [programvisa mål antagna av S-fak 2011-02-16](#):

Verka för att Riksskogstaxeringen med bibehållen kvalitet utvecklas som bas för nya analyser och tillämpningar

Under perioden har Riksskogstaxeringens ledningsgrupp beslutat att ta i anspråk ackumulerat kapital för att utöka stickprovet med fler tillfälliga ytor. Uppskrivning av RT:s anslag har gjorts årligen för att matcha ökade lönekostnader främst i fältarbetet, som står för en stor del av RT:s årliga budget. Tester med nya GPS-mottagare har genomförts för att möjliggöra mer detaljerade positionsuppgifter för enskilda provytor (viktigt för produktion av heltäckande underlag). Data över markvegetation har inlemmats i Riksskogstaxeringens nya datastruktur och fördjupade analyser på dessa data har genomförts (Skogsdata 2011, Tema Fält- och bottenskiktsvegetation i Sveriges skogar).

Nya databaser och ett nytt internt analyssystem har utvecklats för data från 1983 och framåt. Förbättringarna innebär stora rationaliseringar när det gäller analys och statistikproduktion. Ett nytt externt presentationsgränssnitt har också utvecklats under perioden. Utvecklingen har finansierats inom ramen för Riksskogstaxeringens ordinarie anslag.

Data från den första och andra Riksskogstaxeringen har digitaliserats med infrastrukturmedel från Vetenskapsrådet och 2014 användes för första gången data från 1920-talet för att ta fram nya analyser (Skogsdata 2014, Tema Biologisk mångfald). Under 2015 testas inventering i fjällbjörkskog (RT) och mark i fjällen (MI) för bättre underlag för internationell rapportering.

Regelbundet producera heltäckande skogliga skattningar (t ex SLU Skogskarta) samt utveckla nya tillämpningar i takt med den tekniska utvecklingen inom området.

Under perioden har delområde Skog delfinansierat metodutveckling och produktion av SLU Skogskarta med basår 2010. Skogsstyrelsen har sedan 2013 finansierat utveckling och produktion av heltäckande skattningar baserat på laserdata via ett särskilt regeringsuppdrag till Skogsstyrelsen. Den nya produkten kallas för ”Skogliga grunddata” och distribueras av Skogsstyrelsen.

Stärka verksamheten inom regionala skogliga hållbarhetsanalyser för att bättre belysa avvägningar mellan virkesproduktion och övriga skogliga ekosystemtjänster

Under perioden har verktyget Heureka färdigställt och ett konsortium för förvaltning av systemet har bildats. Ett nytt program; SHa (Skogliga HållbarhetsAnalyser) har skapats vid SLU för förvaltning av Heureka samt för koordinering av den verksamhet som nyttjar Heureka. Program Skog finansierar huvuddelen av SLU:s bidrag till Heureka konsortiet. Flera riktade satsningar för att kvalitetssäkra och utveckla Heureka systemet som bas för olika typer av analyser har gjorts inom Program Skog sedan 2009.

Verka för en utökning och utveckling av avrinningsområdesinriktad övervakning inom brukad skog.

IM programmet (som bedrivs i obrukad skog) finansieras helt av Naturvårdsverket. Ett av de övervakade avrinningsområdena inom IM (Aneboda) ingår numera i forskningsinfrastrukturen SITES. Övervakning på de s k Level II ytorna inom ICP Forest (intensive monitoring, brukad skog) genomfördes tidigare av SLU på uppdrag av Skogsstyrelsen. När finansieringen från EU upphörde finansierades fortsatt övervakning på vissa av ytorna under en övergångsperiod inom utvecklingsprojektet Life+ FutMon.

Under perioden etablerades två produktionsparker inom enheten för skoglig fältforskning i samarbete med Sveaskog och samtidigt tecknades ett avtal kring övervakning. Verksamheten i den ena produktionsparken (Strömsjöleden i Västerbottens län) avvecklades på grund av konflikter med rennäringen, medan övervakningen på produktionsparken i Asa (Kronobergs län) fortsätter. Diskussioner har inletts med Program Sjöar och vattendrag vid NJ-fakulteten om att föra över verksamheten dit, då övervakningen handlar uteslutande om vattenprovtagning.

Liknande övervakning bedrivs sedan 2004 i tre avrinningsområden med barrskog i Balsjö i Västerbotten av forskare vid SLU och Skogforsk, i samarbete med Holmen Skog. Ett annat forskningsnära övervakningsprogram inriktat på vatten bedrivs inom Krycklans avrinningsområde (Krycklan Catchment Study) som numera också ingår i forskningsinfrastrukturprojektet SITES. Dessa verksamheter ingår inte inom program Skog.

Tydliggöra och utveckla ett samlat koncept för skogskadeövervakning tillsammans med Skogsstyrelsen och övriga aktörer.

Dialog har under perioden förts med Skogsstyrelsen och handläggare vid ansvarigt departement för att tydliggöra rollfördelning och ansvar. En workshop med deltagare från Skogsstyrelsen, Jordbruksverket och SLU i Umeå har genomförts.

Verka för utveckling av verktyg för kartbaserad presentation och visualisering.

Den befintliga verksamheten inom landskapsvisualisering vid enheten för skoglig fjärranalys har regelbundet fått bidrag för att kunna behålla kompetens, bygga upp ett bibliotek med träd och vegetationsmodeller samt testa nya programvaror. Delområdet har även stött ett projekt inom datavisualisering där långa harmoniserade tidsserier från Riksskogstaxeringen har levandegjorts med hjälp av SCB:s interaktiva verktyg Sverige eXplorer.

Tydliggöra och utveckla datainsamling och analysverksamhet inom området Fjäll/Arktis tillsammans med övriga program.

År 2014 presenterades den första förändringsanalysen för fjällen baserat på data från NILS-programmet. Under 2015 testar och utvärderar MI och RT utökad inventering i det fjällnära området. Kartläggning av förändringar runt trädgränsen med hjälp av fjärranalys har genomförts med visst stöd från programmet. Renbruksplan är en välkänd och framgångsrik verksamhet som leds och finansieras av Skogsstyrelsen och där SLU deltar med GIS kompetens.

Synergier med forskning och utbildning

Ovan beskrivs hur verktyget Heureka används inom undervisningen och den effekt detta troligen har haft på antalet examensarbeten inom området. Detta är ett mycket bra exempel på hur utbildning, forskning och miljöanalys kan integreras.

Riksskogstaxeringen brukar varje år anställa ett antal studenter som forskningsbiträden under fältarbetet. Detta är ett bra sätt att öka studenternas kunskap om Riksskogstaxeringen. Data från programmen bör integreras i fler kurser än idag för att sprida kunskap om verksamheten. Tidigare fanns ett Mastersprogram vid S-fakultetet inom "Monitoring och Assessment" men detta lades tyvärr ner på grund av för lågt söktryck.

De flesta stora och små databaser och olika biologiska arkiv där datainsamling har skett inom ramen för miljöanalysen fungerar också som forskningsinfrastrukturer. Ibland finns särskild finansiering tillgänglig för att utveckla materialets potential för forskning eller för att tillgängliggöra eller distribuera data. Ibland finansieras detta merarbete via avgifter; t ex inom Riksskogstaxeringen. Knutet till delområde Skog finns för närvarande två forskningsinfrastrukturer som har eller har haft medel från Vetenskapsrådet; Research Infrastructure NFI (RINFI) som är kopplad till Riksskogstaxeringen och SITES som är knuten till fältforskningen. Anslag från delområde Skog används som medfinansiering inom dessa projekt.

På senare år har data från Riksskogstaxeringen börjat användas mer inom skogsekologisk, naturvårdsbiologisk och skogshistorisk forskning. En grupp ekologer publicerade en artikel i Nature Communication där data från MI och RT:s fasta provtytor användes för en analys av skogliga ekosystemtjänster (Gamfeldt et al). Det finns en stor potential för ny forskning baserat på de långa tidsserierna och de fasta provtyorna inom RIS (Temaavsnitt Skogsdata 2015).

Nya förbättrade metoder för datainsamling och analys inom miljöanalysen utvecklas kontinuerligt inom forskningen. Exempel är nya metoder för inventering av död ved, metoder för poststratifiering och framtagande av heltäckande produkter samt nya planerings- och prognosystem (Heureka). Arkiverade markprov från MI används inom en rad olika forskningsprojekt. Även nya statistiska metoder för analys av data utvecklas. Ett forskningsprojekt med titeln "[Statistiska metoder för ekologisk forskning på data från nationella övervakningsprogram](#)" har fått finansiering från VR för perioden 2014-2017. Resultaten från detta projekt kommer att skapa bättre möjligheter för data från NILS och RT och andra liknande övervakningsprogram att komma till större användning inom ekologisk forskning.

Utveckling av inventeringsmetoder, variabelinnehåll och modeller inom de större programmen genomförs av forskare inom olika discipliner. Viss personal med forskarbakgrund inom de större övervakningsprogrammen är i vissa fall indirekt involverade i forskningen genom leverans av data och rådgivning kring statistisk analys och ibland som medförfattare. I vissa fall deltar personalen mer direkt i forskningen genom handledning av doktorander eller via deltidsarbete som forskare. Detta är dock mer vanligt inom de mindre fortlöpande övervakningsprojekten (t ex snytbagge och granbarkborreövervakningen) som initierades inom ramen för forskningsprogram och som först senare fick långsiktig finansiering via miljöanalysen.

Kvalitetssäkring

SLU:s kvalitetsguide för datahantering är ett ledningssystem med syfte att ge stöd att bedriva systematiskt kvalitetsarbete innefattande att ställa krav och följa upp datahanteringsverksamheter vilket är basen för arbetet inom den fortlöpande miljöanalysen. Kvalitetsguiden definierar kvalitetsmått för processerna: Styr, Stöd, Samla in, Ta emot, Lagra och Tillhandahålla.

Samtliga projekt med betydande datahantering inom delområde Skog har påbörjat självvärdering inom SLU:s interna kvalitetsarbete. Huvuddelen av projekten har slutfört arbetet men några projekt återstår fortfarande. Det är stor variation inom delområdet när det gäller nivån på datahantering. De stora övervakningsprogrammen med relativt mycket resurser, t ex Riksskogstaxeringen håller genomgående hög kvalitet och bidrar till utvecklingen inom andra projekt. Tillgängliggörande av data inom programmet påverkas av den snabba utvecklingen inom området ”Öppna data”. Inom vissa projekt diskuteras mer samverkande system och tillämpade standarder för datautbyte, exemplifierat av utvecklingen av Svenska LifeWatch portalen, där många olika system kan utvecklas separat men ändå utbyta information och användas tillsammans. Arbetet med Inspire-direktivet är också ett exempel på detta. En specifik satsning på Öppna data inleddes nyligen inom delprogrammet. Tanken är att tillsammans med SLU:s miljödatastöd jobba vidare med några utvalda verksamheter.

Samverkan med avnämare

På programnivå ordnas regelbundet workshops dit programmets avnämare bjuds in och där programmets mål, innehåll och framtida inriktning diskuteras.

Den senaste workshopen ”Ta miljöanalysen in i framtidens skog, vilt och klimat” organiserades av S-faks koordinatörer och hölls den 21 oktober 2014 på Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm. Som avnämare för delområde Skog deltog Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Länsstyrelserna med minst två representanter vardera. Workshopen genomfördes tillsammans med delområde Vilt och Program Klimat. Under april 2012 genomfördes en tematisk workshop om svensk skogsskadeövervakning med deltagare från Skogsstyrelsen, Jordbruksverket och SLU. Delprogram Skog var initiativtagare till denna workshop som ordnades för att tydliggöra ansvarsförhållanden inom skogsskadeövervakning. I januari 2011 ordnades en workshop i Umeå för att diskutera de nya målen inom verksamheten. Där deltog också avnämare från Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket och Länsstyrelserna.

Nyligen besökte Skogsstyrelsens enhet för geografisk information Institutionen för Skoglig resurshushållning för att få en orientering om verksamheten. Nyligen träffade även experter från Skogsstyrelsen (skogens sociala värden, rådgivning och målbilder för naturhänsyn) representanter för Heureka och Landskapsvisualisering.

Delområdets koordinator deltar årligen vid Miljöövervakningsdagarna som ordnas av Naturvårdsverket samt vid en rad andra relevanta konferenser och möten inom den skogliga sektorn. Tiden räcker inte till för att även täcka in relevanta möten och nätverk inom området Fjäll/Arktis, men personal inom NILS-programmet bevakar området.

I övrigt för koordinatören en regelbunden dialog med avnämarna inom delområdet när det gäller nya frågeställningar och behov av data och underlag. Detta sker oftast via informella diskussioner i

samband med möten och konferenser. I samband med utlysningar inom programmet nyttjas avnämarnas synpunkter för prioritering mellan inkomna förslag.

Vissa större verksamheter har externa referensgrupper:

- Riksskogstaxeringens programråd träffas två gånger per år. Företrädare för Markinventeringen deltar i gruppen och koordinatören för delområdet Skog deltar ibland som adjungerad. Under dessa möten presenteras även närliggande verksamhet, t ex SLU Skogskarta, Heureka, och skogskadeövervakningen.
- Styrgruppen för förvaltningen av Heureka-systemet består av 6 av de 12 parter som ingår i den grupp som bidrar ekonomiskt till Heurekas förvaltning. SLU är en av dessa 6 parter.
- En extern referensgrupp är knuten till projektet Nationell Riktad Skogsskadeövervakning. I gruppen ingår representanter för Skogsstyrelsen och skogsbruket.

Fyra representanter från SLU sitter med i Centrala skogsskyddskommittén (CSK) som är ett rådgivande organ för Skogsstyrelsen när det gäller skogsskador.

Inom ramen för externfinansierad verksamhet sker samverkan och dialog med uppdragsgivarna fortlöpande men där deltar inte koordinatören aktivt. Sedan 2012 bloggar programkoordinatören via mikroblogger Twitter (@AlaxSLU). Bloggen är ett bra redskap för omvärldsbevakning och i vissa fall även för direkt dialog med avnämarna, då konkreta frågor kopplade till verksamheten kommer in via denna kommunikationskanal.

Trender och framtid

Riksskogstaxeringens långa tidsserie har visat att det alltid kommer att finnas efterfrågan på systematiskt insamlad information. Frågorna inom det skogliga området har dock skiftat över tid från råvarubrist, via försurning till nuläget, då underlag kring biologisk mångfald och klimat och biobränsletillgång är viktiga. Stora långsiktiga inventeringar kan dock inte alltid vara flexibla och belysa specifika aktuella frågeställning (detta kan liknas vid att vända en oljetanker...). För det behövs mer kortsiktiga och flexibla övervakningsinsatser. Ett bra exempel på hur stora övervakningsprogram kompletteras med mer flexibla insatser är satsningen på Nationell Riktad Skadeinventering.

Programmet är väl rustat för att svara upp mot samhällets behov på nuvarande och framtida frågeställningar kring skogsresursen i vid mening. Det ska vara en behovsanpassad verksamhet som samtidigt är väl förankrad i långsiktigt arbete. Vi ser just nu ett genomslag och ett kraftigt ökat intresse för prognoser och modeller där det går att förutsäga och levandegöra skogens framtida utveckling. Nya intressenter som önskar information om skog tillkommer, vilket ställer nya krav när det gäller presentation av resultat. Tabeller och diagram bör i större utsträckning än tidigare kompletteras med kartpresentationer och visualiseringar. Heltäckande underlag är efterfrågade och med fortsatt snabb teknikutveckling kommer dessa att kunna produceras med allt högre detaljeringsgrad. Klimatförändringar ökar behovet av information om nya exotiska och invasiva skogsskadegörare som förväntas spridas till Sverige. Här ger nya analysmetoder, t ex inom DNA-analys, nya möjligheter för skogsskadeövervakning.

Regionalt: Inom den regionala miljöövervakningen finns det krav på att nya indikatorer i så stor utsträckning som möjligt ska baseras på befintliga data eller övervakningsprogram. Människans roll i

relation till skogen betonas alltmer, då Skogsstyrelsens devis ”Skog till nytta för alla” fortsätter att implementeras i skogspolitiken. Detta innebär att efterfrågan på information kring attityder och värdering av skogen i vid mening fortsätter att öka. Ett exempel på detta är intresset för tätortsnära skog, rekreation och hälsa och att nya intressenter, t ex kommunala skogsförvaltningar, efterfrågar skogliga beslutsunderlag. Övervakningsprogrammet NILS, där det nu finns data från två inventeringsomdrev, kommer att vara en fortsatt viktig bas för utveckling av såväl nationell som regional miljöövervakning, särskilt i fjällen.

Nationellt: SLU deltar redan regelbundet i utveckling av nya inventeringskoncept, t ex i Skogsstyrelsens senaste översyn av metoder för hänsynsuppföljning. En fortsatt ökad efterfrågan på kompetens och information kring prognoser och scenarier förväntas då Heureka systemet blir allt mer känt och utnyttjas av allt fler. ”Öppna data” är ett nytt begrepp inom offentlig förvaltning och allt större krav ställs på att data och metadata görs tillgängliga för olika typer av användare. Detta bör mötas genom fortsatta satsningar på tillgängliggörande av data och olika produkter via befintliga eller egenutvecklade webb-lösningar.

Internationellt: Levarans av rådata och olika sammanställningar och underlag till harmoniseringsprojekt inom EU och vidare internationellt har ökat sedan 2009, och denna verksamhet förväntas öka ytterligare. På EU-nivå är kopplingen till EU:s strategiarbete både inom ”Soil” och ”Forest” av stor vikt. Skogs- och markfrågor, kopplade till biologisk mångfald och klimat har fortsatt hög prioritet internationellt. Heltäckande underlag efterfrågas ständigt och just nu är ”Grön infrastruktur”, ”ekosystemtjänster” och ”bioekonomi” aktuella begrepp. Inom biståndsverksamheten finns en efterfrågan på kompetens kring utveckling av helhetskoncept för breda skogliga resursinventeringar och REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation). Här samarbetar SLU sedan lång tid med Skogsstyrelsen, SIDA och FAO.

Enkel SWOT-analys

Styrkor

- Inom programmet finns unikt lång erfarenhet av design, datainsamling, datalagring och dataanalys för regionala och nationella inventeringar.
- Stabil finansiering för kärnverksamheten under lång tid och hög kvalitet i hela kedjan från datainsamling till analys.
- Programmets storlek och bredd ger ett omfattande nationellt och internationellt nätverk med kontaktpersoner och beställare inom myndigheter, näring såväl som inom det vetenskapliga området.
- Verksamheten inom programmet är spridd på olika fakulteter, orter och institutioner, vilket ger förutsättningar för kontakt med övrig verksamhet.
- Programmet omfattar både långsiktig övervakning och kortare satsningar.

Svagheter

- Vissa data är svårtillgängliga för utomstående och dokumenterade metadata saknas.
- För mindre data-set saknas ofta kontinuitet och långsiktighet i databasförvaltningen

- Viss personal är inte alls aktiva inom forskning och undervisning, vilket eventuellt kan bidra till att data är underutnyttjade för vidare bearbetning och analys.
- Övervakningen inom brukade skogliga avrinningsområden vid SLU är splittrad och verksamheten utförs inom olika miljöanalysprogram.
- Programmet är stort och täcker flera olika ämnesområden. Det finns en risk att goda möjligheter till programutveckling och synergier mellan verksamheter inom till exempel fjäll/arktis och integrerad övervakning inte tas tillvara på bästa sätt.

Möjligheter

- Tillgång till internationellt unika tidsserier av objektivet insamlat data med hög vetenskaplig kvalitet.
- Stor potential för utökad analysverksamhet och ökad användning av data och verktyg inom forskning och undervisning.
- Ökat intresse och efterfrågan på framåtblickande analyser där både produktions- och bevarandenaspekter belyses.
- Höga förväntningar från externa aktörer både nationellt och internationellt.
- Stor potential att öka kunskapen om programmet och verksamheten utanför den traditionella skogliga sektorn.
- Stor möjlighet att öka den upplevda nyttan hos avnämare genom bättre omvärldsbevakning och riktade satsningar.

Hot

- För stor vikt på datainsamling och lagring av data kan leda till att syftet med den grundläggande verksamheten ifrågasätts såväl internt som externt.
- Minskade resurser (ingen uppskrivning); bristfällig och osäker finansiering för fortlöpande datainsamling.
- Utebliven eller otillräcklig uppskrivning av långsiktiga anslag gör att kvaliteten i pågående datainsamling inte kan upprätthållas.
- Oklar rollfördelning mellan olika aktörer inom vissa utvecklingsområden (t ex skogsskadeövervakning).
- Splittring av befintliga resurser på många mindre separata övervakningsinsatser kan leda till utarmning av framtida möjligheter att analysera och samutnyttja data.

Programutveckling

Intressenter/avnämare till programmet anser att delområdet bör utvecklas till att i ännu högre grad utnyttja befintliga data till att producera nya typer av analyser och beslutsunderlag. En sådan satsning föreslås kunna uppnås via omfördelning av resurser från datainsamling och kvalitetssäkring till analysverksamhet eller genom att attrahera mer externa medel. I praktiken krävs troligen en blandning av båda åtgärderna.

Sedan tre år tillbaka har en mindre pott av anslaget till delområdet avsatts till så kallat ”myndighetsstöd” för att snabbt kunna möta nya behov. Denna pott bör finnas kvar.

Ett alternativ är att fördela särskilda ”analysmedel” som kan utnyttjas som medfinansiering för t ex doktorandprojekt med nära koppling till miljöanalys. En särskild satsning på riktade kommunikationsaktiviteter bör också övervägas. Externt riktade utbildningsinsatser mot doktorander som kopplar till nya datakällor, verktyg och gränssnitt skulle även kunna vara aktuella för att öka användningen av data och verktyg.

Utveckling av nya gränssnitt och appar för att sprida data och resultat eller för att samla in nya uppgifter är en annan möjlig satsning. En mobilapp för rapportering till systemet SkogsSkada står högt upp på önskelistan, och Skogsstyrelsen har tidigare uttryckt intresse för detta.

En satsning på öppna data har under 2015 inletts inom programmet. Satsningen kommer främst att omfatta två olika delar av datakedjan: Dels säkra grundläggande datahantering för de projekt som ligger lågt ner på kvalitetstrappan enligt SLU:s interna kvalitetsguide för datahantering inom miljöanalys. Dels berör satsningen de program och projekt som har nått långt när det gäller kvaliteten i datahanteringen, men där extra finansiering behövs för att komma vidare. För vissa projekt kopplar detta till Naturvårdsverkets översyn av datavårdskap vid SLU, medan andra projekt kopplar till tekniska lösningar för tillgängliggörande av data i befintliga gränssnitt, t ex via Svenska LifeWatch analysportal.

SLU har sedan lång tid en ledande roll när det gäller skogliga konsekvensanalyser. Verksamheten är internationellt framstående och levererar beslutsunderlag med hög vetenskaplig kvalitet. Det finns mycket goda förutsättningar för att utveckla och utöka denna verksamhet och därför är förvaltning och vidareutveckling av Heureka av fortsatt hög prioritet. Utvecklingen av en ny landskapssimulator har nyligen startat och bör fortsatt stödjas av programmet.

Det blir också allt viktigare att presentera resultat och beslutsunderlag på ett pedagogiskt sätt för olika målgrupper. Genom att integrera verktyg för träd- och landskapsvisualisering i Heureka skulle avnämarnytan öka avsevärt när det gäller skogliga konsekvensanalyser. Nya avnämargruppen skulle kunna nås med information via riktade kommunikationsinsatser, exempel på en sådan ny grupp är kommuner som förvaltar skog. Resurser bör också satsas på att ta fram nya indikatorer och verktyg för att arbeta vidare med miljömålen. Hittills har inte konsekvensanalyser där pedagogiska avvägningar kan göras mellan produktion och miljö utnyttjats i någon större utsträckning inom miljömålsarbetet, men här finns en stor potential.

Vissa data inom programmet samlas in med huvudsyftet att nyttjas för miljöanalys (t ex RT och MI) medan andra data främst samlas in för forskningsändamål (t ex klimatmätningar vid skogliga försöksparter). Gränsen är flytande, men det vore önskvärt att se över vilka data som passar väl in i miljöanalysen vid SLU och vilka data som eventuellt passar bättre in i andra delar av SLU:s organisation. SLU:s nya satsning på finansiering av forskningsinfrastruktur öppnar upp för diskussioner om hur data för forskning respektive miljöanalys mest effektivt bör förvaltas långsiktigt.

Programmet är stort och täcker flera olika ämnesområden. En koordinator kan inte täcka in alla dessa områden, varken tidsmässigt eller kunskapsmässigt. Det finns en uppenbar risk att goda möjligheter till programutveckling och synergier mellan verksamheter inom till exempel området fjäll/arktisk och integrerad övervakning inte tas tillvara på bästa sätt. SLU bör därför överväga att se över fördelning av ansvarsområden mellan olika miljöanalysprogram.

Fler tematiska workshops bör ordnas mer regelbundet för att vidareutveckla verksamheten. Detta är dock tidskrävande och ryms för närvarande inte tidsmässigt inom uppdraget som koordinator. En möjlighet är att avsätta särskilda medel från anslaget inom delområdet för detta och engagera fler aktörer. En viktig faktor i sammanhanget är även att programmets avnämare har begränsat med tid och möjlighet att delta i denna typ av aktiviteter. Ett alternativ är att i högre grad än tidigare genomföra uppsökande möten på de olika myndigheterna och på så sätt inbjuda till dialog om programmet.

Bilaga 1. Beskrivning av fortlöpande verksamhet inom delområde Skog

Översiktlig information om programmet: <http://www.slu.se/sv/miljoanalys/program/skog/>

Riksskogstaxeringen

Riksskogstaxeringen (RT) är den största verksamheten inom Program Skog. RT är en årlig nationell stickprovsinventering av Sveriges skogar som SLU utför på uppdrag av regeringen.

(Riksskogstaxeringen nämns i SLU:s regleringsbrev). Inventeringen har pågått sedan 1923. SLU är statistikansvarig myndighet för officiell statistik om skogarnas tillstånd och förändring.

Riksskogstaxeringens data används för rapportering till flera internationella konventioner och organ och utnyttjas även för analys och rapportering inom andra miljöanalysprogram; t ex Program Klimat när det gäller internationell rapportering av växthusgaser och Program Biologisk mångfald när det gäller Annex 17 habitat inom ramen för Natura2000. RT tar även regelbundet på sig större uppdrag som rör prognoser och scenariomodellering och ett flertal mindre externa uppdrag, t ex beställningar från enskilda forskare.

www.slu.se/riksskogstaxeringen

<http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/statistik-om-skog/>

Kontaktperson: Jonas Fridman och Per Nilsson

Markinventeringen

Markinventeringen (MI) genomför marktypsbestämningar och markprovtagning på skogs-, myr- och betesmark. Inventeringen har som bakgrund en markkartering som startade 1963 men efter designförändring för inventeringsomgången 1983-1985 återkommer inventeringen till ett urval av Riksskogstaxeringens fasta provtytor i 10-års omdrev. Fältdataget och viss datahantering är samordnat med Riksskogstaxeringen. Naturvårdsverket är huvudfinansiär och SLU medfinansierar verksamheten via en särskild överenskommelse. Resultaten används bland annat för Sveriges internationella rapportering om kolpooler i skogsmark inom ramen för t ex Kyotoprotokollet som ingår i Program klimat.

www.slu.se/markinventeringen

Kontaktperson: Johan Stendahl

Integrerad Monitoring

Integrerad (IM) genomförs sedan 1980-talet genom övervakning inom skyddade avrinningsområden i skog för att klargöra omvärldseffekter utan inverkan av aktiv markanvändning. Verksamheten ingår bland annat i CLRTAP – ”Luftkonventionen”. Undersökningarna genomförs inom fyra intensivt undersökta avrinningsområden fördelade från södra till norra Sverige och möjliggör fördjupad förståelse av ekologiska och kemiska processer samt kopplingen orsak-verkan. IM-programmet finansieras av Naturvårdsverket. I undersökningarna deltar, förutom Institutionen för vatten och miljö vid SLU, också Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Var och en av dessa institutioner ansvarar för sina data, men SLU (Institutionen för vatten och miljö)

har ett övergripande ansvar för samordning, datalagring och rapportering till den internationella databasen.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/vatten-miljo/miljoanalys/integrerad-monitoring-im/>

Kontaktperson: Lars Lundin

Heltäckande skogliga produkter

SLU Skogskarta (kNN Sverige) har producerats regelbundet sedan år 2000. En ny uppdatering med basår kom 2010 och tidigare finns skattningar för basåren 2000 och 2005. Under 2014 lanserades en ny produkt; ”Skogliga grunddata” där data från Lantmäteriets nationella laserscanning kombineras med information från Riksskogstaxeringens provytor för att skapa heltäckande skattningar över Sveriges trädäckta areal. SLU:s bidrag används som medfinansiering vid ansökningar till Rymdstyrelsen om utvecklingsinsatser samt till produktion.

Projektet har under 2014 och 2015 endast bidrag till förvaltning av det nuvarande presentationsgränssnittet för SLU Skogskarta från Program Skog. Skogsstyrelsen finansierar helt den nuvarande produktionen och utvecklingen via ett särskilt regeringsuppdrag.

www.slu.se/skogskarta

<http://www.skogsstyrelsen.se/skogligagrunddata>

Kontaktperson: Mats Nilsson

Prognosverktyget Heureka

Förvaltning och vidareutveckling av det skogliga prognosverktyget Heureka finansieras via ett konsortium där SLU är en av flera parter. I Heureka finns funktioner för rumsliga analyser på fastighets och landskapsnivå, vilket har stor betydelse för såväl strategisk som operativ planering.

Inom området skoglig planering utvecklas hela tiden nya programvaror och verktyg för bättre skogliga prognoser och beslutsstöd, se t ex projekt om ”Ny landskapsimulator” nedan.

www.slu.se/heureka

www.slu.se/sha

Kontaktperson: Tomas Lämås

Internationell rapportering av skogsskador

Skogsskadeinventeringen (Level 1 Monitoring ICP forest) genomfördes fram till 2007 som en separat inventering på ett urval av Riksskogstaxeringens ytor med särskild finansiering från EU via Skogsstyrelsen. Sedan 2007 då EU finansieringen upphörde, genomförs inventeringen och den internationella rapporteringen baserat på Riksskogstaxeringens ordinarie inventering. Resurserna till verksamheten har minskat i takt med att intresset för det europeiska nätverket. Idag omfattar verksamheten leverans av årliga data och sammanställningar, samt visst deltagande i Europeiskt samarbetsorgan kring skogsskador.

<http://icp-forests.net/>

Kontaktperson: Sören Wulff

Visualisering av landskap/skog

Metoder för visualisering av träd och vegetation är ett pedagogiskt komplement till traditionella tabeller, grafer och kartor när det gäller skogliga samråd och dialog på landskaps- och fastighetsnivå. Verksamheten har bidragit till uppbyggnad av kompetens inom området samt ett träd- och vegetationsbibliotek för mer realistiska visualiseringar. Nya programvaror har även testats.

<http://www.slu.se/institutioner/skoglig-resurshushallning/avdelningar/skoglig-fjarranalys/landskapsvisualisering/>

Kontaktperson: Håkan Olsson, Heather Reese

Övervakning av vattenkemi i Asa tillväxtpark

Asa tillväxtpark har ett kontrollprogram avseende vattenkvalitet som är kopplat till intensivodling av skog. Vattenprovtagning sker varje månad och vattenproven analyseras med ett omfattande vattenkemiskt program. För att med stor noggrannhet kunna beräkna läckage från marken i form av vattentransport görs även en kontinuerlig registrering av vattenföring.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/skoglig-faltforskning/forsoksparker/asa-forsokspark/asa-tillvaxtpark/>

<http://www.slu.se/sv/institutioner/skoglig-faltforskning/forsoksparker/asa-forsokspark/asa-tillvaxtpark/tillvaxtparken-miljouppljning/>

Kontaktperson: Ola Langvall

Ekologiska basdata vid skogliga försöksparker

Mätningar av luft- och marktemperatur, luftfuktighet, globalstrålning samt nederbörd på samtliga skogliga försöksparker. Mätdata bearbetas automatiskt till 10-minuters och dygnsvärden. Klimatet redovisas i årliga rapporter, som finns att hämta på enhetens hemsida. Årstidernas och därmed vegetationens utveckling kan följas via web-kameror och det dagsaktuella vädret kan beskådas.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/skoglig-faltforskning/miljoanalys/>

Kontaktperson: Ola Langvall

Övervakning granbarkborre

Sedan 1995 pågår övervakning av granbarkborre i fyra områden (Kronoberg (Tingsryd och Ljungby), Värmland (Arvika) och Dalarna (Vansbro)), kompletterat med Sundsvall 2010 och Åtvidaberg 2005. Utöver dessa områden övervakas granbarkborren även i tre av SLU:s försöksparker: Siljansfors och Vindeln sedan år 2006 och Tönnersjöheden sedan 2008. Syftet är att få information om mängden granbarkborrar som underlag för beslut om riktade åtgärder för att förebygga skador. Projektet ger också data till forskningen om granbarkborrens långsiktiga dynamik. Projektet drivs i samarbete mellan Skogstyrelsen och SLU.

<http://www2.ekol.slu.se/granbarkborre/overvakning.php>

Kontaktperson: Åke Lindelöw

Historiska data från Riksskogstaxeringen

Vetenskapsrådet har sedan 2004 finansierat en forskningsinfrastruktur; RINFI, (Research Infrastructure National Forest Inventory) som är kopplad till Riksskogstaxeringen. Detta projekt har lett till att äldre data nu finns tillgängliga i databaser och även till ett ökat intresse och ökat utnyttjande av såväl långa tidsserier såväl som moderna data. Projektet har nära koppling till Riksskogstaxeringen och delfinansieras både av Program Skog och via särskilda utvecklingsmedel som fördelas från RT:s anslag.

<http://www.slu.se/historiskadata>

<http://www.slu.se/rinfi>

Kontaktperson Anna-Lena Axelsson

Bärprognoser

Aktuella observationer från Riksskogstaxeringen och från fasta provytor vid de skogliga försöksparkerna kombineras med äldre data för att producera de årliga blåbärs- och lingonprognoserna. Prognoserna som har rönt stort intresse i media och bland allmänheten.

<http://www.slu.se/sv/institutioner/skoglig-faltforskning/miljoanalys/barprognoser/>

Kontaktperson: Ola Langvall

Diagnosystemet SkogsSkada

Via ett nyutvecklat webb-gränssnitt kan man få hjälp att identifiera skador på träd, barr och blad eller rapportera in sina egna observationer. Under 2015 täcker bidraget endast kostnader för förvaltning av systemet, tidigare har Program skog bidragit med medel till utveckling av systemet och innehållet.

<http://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/skogsskada/>

Kontaktperson: Åke Lindelöw

Molekylär monitoring av skogliga patogener

Nya DNA-baserade metoder för övervakning av svampskadegörare i skog testas och utvecklas. Målet är att samla in data under en längre tid för att kunna tjäna som bas för att analysera trender och förändringar när det gäller svampskadegörare i skog. Provtagningen startade 2012

<http://www.slu.se/sv/institutioner/skoglig-mykologi-vaxtpatologi/forskning/skogspatologi/molekylar-monitoring-och-detektion-av-skogliga-patogener/>

Kontaktperson: Jan Stenlid och Johanna Boberg

Skadeinventeringar och övervakning av snytbagge

Ett program för övervakning av plantskador orsakade av snytbagge genomfördes under åren 2007-2011 i samverkan mellan Skogsstyrelsen och institutionen för ekologi vid SLU. Inventeringarna täckte södra Sverige upp till Mälardalen. Inom ramen för Snytbaggeprogrammet och med finansiering från delområde Skog har uppföljningar av snytbaggeskadorna i planteringar i Norrland gjorts under åren 2006-2011.

<http://www2.ekol.slu.se/snytbagge/skadeinventeringar.php>

Kontaktperson: Göran Nordlander

Nationell Riktad Skadeinventering (NRS)

Nationell Riktad Skadeinventering gör åtgärdsinriktade inventeringsinsatser i områden där stora angrepp av skogliga skadegörare har hittats. Under de senaste åren har inventeringen varit inriktad mot områden med stora angrepp av granbarkborre, men tidigare har andra skadegörare och geografiska områden varit aktuella.

<http://www.slu.se/institutioner/skoglig-resurshushallning/miljoanalys/skogsskadeovervakningen/>

Kontaktperson: Sören Wulff

Fortlöpande markägaranalys

Projektet omfattar utveckling och förvaltning av en databas som innehåller delar från Skogsstyrelsens årliga intervjuundersökning av det småskaliga skogsbruket från och med 1991 och framåt.

<http://www.slu.se/institutioner/skoglig-resurshushallning/omraden/skogliga-landsbygdsstudier/fortlopande-markagaranalys/>

Kontaktperson: Erik Wilhelmsson och Gun Lidestav

Renbruksplan

Sedan 2000 pågår arbetet med att upprätta renbruksplaner (RBP) i samarbete med samebyarna. Även Sametinget, Svenska Samernas Riksförbund (SSR), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Firma Bengt Näsholm och Geovision AB är viktiga i samarbetet - som sker under Skogsstyrelsens ledning.

<http://www.skogsstyrelsen.se/renbruksplan/>

Kontaktperson: Per Sandström

Bilaga 2. Utredning om program för fjäll/arktisk

Förslag på nytt FoMA program med inriktning mot Fjäll/Arktis

Vid SLU bedrivs sedan lång tid forskning och externa uppdrag med anknytning till fjällen och arktis. Under tiden 1 mars 2007-1 mars 2009 pågår det internationella polaråret (IPY) och frågorna har därför särskilt hög aktualitet just nu. Pågående klimatförändringar förstärker ytterligare betydelsen av bättre beslutsunderlag kring uthålligt nyttjande av naturresurserna i fjällen/arktis.

I bilagan listas en rad pågående och nya projekt som förslås ingå i ett nytt program redan från 2009. Här listas också annan relaterad verksamhet och viktiga kontaktpersoner som kan bidra till utveckling av ett nytt program med inriktning mot fjäll/arktis. Den föreslagna verksamheten har direkt koppling till tre av de nationella miljömålen; **Begränsad klimatpåverkan**, **Storlagen fjällmiljö** och **Ett rikt växt- och djurliv**

Flera olika pågående projekt berör trädgränsproblematiken med koppling till klimatförändringar. En viktig uppgift för en eventuell ny koordinator är därför att samordna de olika upptag som finns idag; förslagsvis som delprojekt under ett och samma paraply. Detsamma gäller för kartering av fjällvegetation, där flera olika parallella projekt pågår.

Mitt förslag är att pågående identifierade projekt vid SLU som relaterar till fjäll/arktis samlas under ett nytt FoMa program och att medel (210 kkr) avsätts för en ny programkoordinator från och med 2009. Denna person får ansvaret för att utveckla verksamheten i samverkan med externa avnämare och SLU-are som är verksamma inom ämnesområdet. Ett första steg är att utgå från den bifogade resursinventeringen.

Vid SLU i Umeå finns NILS, Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, som på uppdrag av Naturvårdsverket bl a bedriver övervakning i fjällen. I den pågående revideringen av Miljömålen, som SLU avgav remissvar på denna sommar, har NILS roll för uppföljning inom miljömålet **Storlagen fjällmiljö** särskilt poängterats på flera ställen och av olika avnämare. NILS är en naturlig samarbetspartner för ny FoMa-relaterad verksamhet med koppling till fjällen/arktis.

En hel del verksamhet med koppling till fjällen/arktis bedrivs även vid SLU i Uppsala, t ex vid Institutionen för Ekologi (NL-fak), Enheten för renskötsel (VH-fak), CBM och Artdatabanken. Koppling finns också till de nationella övervakningsprogram vid SLU som pågår inom övriga FoMa program, t ex vattenprovtagningar i fjällsjöar och bäckar som bedrivs inom ramen för Program Sjöar och vattendrag.

Det nya programmet skulle redan från start kunna täcka in verksamhet vid olika fakulteter (3 st) och orter (2 st) vilket bör ses som mycket positivt i sammanhanget.

Pågående projekt med inriktning mot fjäll/arkt

Metodutveckling för övervakning av körskador i fjällen

På uppdrag av Naturvårdsverket har skador på mark och vegetation i de svenska fjällen till följd av barmarkskörning studerats. Metoder för fortlöpande övervakning baserat på flygbildstolkning och fältinventering utvecklas för närvarande.

Kontaktpersoner: Pernilla Christensen, Anna Allard. Inst för skoglig resurshushållning, Umeå. http://nils.slu.se/Showpage.cfm?OrgenhetSida_ID=6476

Kartering av fjällvegetation

Ett projekt finansierat av Rymdstyrelsen och Naturvårdsverket där metodik för heltäckande karteringar utvecklas baserat på satellitbilder och fältdata från NILS.

<http://www.resgeom.slu.se/swe/projekt/projekt.cfm?ID=157>

http://nils.slu.se/Showpage.cfm?OrgenhetSida_ID=6569

Frågan är vad man gör i framtiden med satellitkartering, förändringskartering, och vegetationskartering i allmänhet i fjällen. Det är frestande att rekommendera att man väntar till efter 2012 ungefär, då kommer Landsat 8 och GMES Sentinel 2 upp, båda med betydligt större scener än dagens SPOT bilder. Dock så behövs referensdata, så t.ex. punktgitertolkning av NILS 5*5 km rutor i flygbilder i samband med NILS andra omdrev vore mycket välkommet. Idealt sett så skulle man kanske göra en nya bas-vegetationskarta med en kombination av bearbetning av laserskannerdata, flygbildstolkning och satellitbilder, i samband med att Lantmäteriets laserskanning når fjällen, dock tveksamt om SLU ska göra denna produkt, men gärna metodutvecklingen för den. Sedan borde man göra en årlig bearbetning av Landsat 8 / GMES Sentinel 2, för att studera fjällbjörkmätare etc. Vill man av någon anledning ha en satellitprodukt snabbt och lätt redan nu, så skulle man kunna samköra de NILS data man har med AWIFS, 60 cm pixlar, 2 scener täcker hela fjällkedjan.

Kontaktpersoner: Håkan Olsson och Heather Reese, Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.

Kartering av trädgränsen - klimatförändringars påverkan på vegetationen i de svenska fjällen

Det finns ett stort intresse för att följa utvecklingen av trädgränsen i fjällen. Med anledning av polaråret så har Naturvårdsverket finansierat en pilotstudie där vegetationen kring trädgränsen flygbildstolas i dels nya flygbilder, dels ca 20 år gamla IRF flygbilder. Trädgränsen utgörs oftast av en ekoton med en mosaikartad övergång mellan sluten trädvegetation och kalfjäll. Det är därmed i regel svårt att göra en exakt kartering, Inom pilotprojektet har en metodik utvecklats där istället ett rutnät med cirkelytor flygbildstolkas i bilder från två tidpunkter. Provyornas täthet stratifieras så att fler ytor tolkas i en bufferzon nära den trädgräns som kan återfinnas i Lantmäteriets databs GSD marktäckte. En viss ökning i trädvegetationens täckning har kunnat konstateras, olikheter i flyghöjd och bildmaterial gör dock slutsatserna något osäkra. Dock så bedöms metoden så intressant och tillförlitlig att en fullskalestudie där åtminstone alla NILS ytor nära trädgränsen tolkades på detta sätt vore en meningsfull fortsättning.

Av än större intresse är det att lägga grunden för ett framtida monitoringsystem för att följa trädgränsekotonen, Detta görs sannolikt bäst med laserskannerdata i kombination med fältytor. Inledande tester skulle kunna göras på ett område nära Abisko, där SLU medfinansierat en laserskanning med tillhörande låghöjdsfoton från augusti 2008. Laserskanningen täcker ett 14 ha område från kalfjäll ned till fjällbjörkskog

Kontaktpersoner: Janne Heiskanen, Håkan Olsson. Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.

Kartering av fjällbjörkmätarangrepp med hjälp av fjärranalys

Avslutat uppdrag från Länsstyrelsen i Jämtland.

Kontaktperson: Liselott Marklund. Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.

Förslag på nya projekt med inriktning mot fjäll/arktis

Projekt: Övervakning av fjällbjörkmätare

Mål. Fortlöpande övervakning av utbrott av fjällbjörkmätare.

Bakgrund. Utbrott av fjällbjörkmätare (*Epirrita autumnata*) och frostmätare (*Operophtera brumata*) är en av de viktigaste faktorerna för fjällbjörkskogens dynamik, sammansättning och utbredning. Båda mätararterna har återkommande populationstoppar ungefär var tionde år. Populationsdynamiken hos de två arterna är cyklisk och synkroniserad över stora områden. Vädret är troligen en betydelsefull synkroniserande faktor och man kan förvänta sig att ett förändrat klimat kommer att påverka utbredning av arterna och deras utbrott men kanske också frekvensen av utbrott och den cykliska populationsdynamiken. I Sverige finns två längre tidsserier för täthet hos fjällbjörkmätarpopulationer (Abisko och Ammarnäs). Ingen av dessa serier har (mig veterligen) fortlöpande finansiering.

I projektet som här föreslås skulle man 1) sammanställa och kontinuerligt uppdatera en databas över kända utbrottslokaler och 2) starta ett program där mätartätheterna övervakas på ett antal platser i fjällbjörkskog i fjällkedjan och i nordöstra Sverige.

Förväntade resultat. 1) Kännedom om utbrottshistoria och rapportering av nya utbrott utgör viktig bakgrund för bla vegetationskarteringar och trädgränsforskning. Denna typ av data är också viktig för analys av storskalig dynamik och för att detektera förändringar i utbredningsmönster av utbrott. 2) Övervakningsdata skulle ge möjlighet att förutsäga kommande utbrott och öka kunskapen om hur klimat och väderfaktorer direkt påverkar dynamiken hos mätararterna. Detta är viktig basinformation för förbättrade modeller av fjärlarnas (och skogens) dynamik och prognosmodeller i scenarier med ett förändrat klimat.

Genomförande. 1) En allmänt tillgänglig databas över utbrott upprättas och kompletteras fortlöpande genom rapportering. 2) På totalt 6 lokaler läggs fasta provtytor ut där populationstätheterna av fjällbjörkmätar- och frostfjärlslarver uppskattas årligen. Två av dessa lokaler bör vara Abisko och Ammarnäs. På dessa lokaler startas också ett program med årlig fångst i ljusfällor av svärmande fjärlilar (hannar). En alternativ metod kan vara att använda feromonfällor. På samtliga lokaler registreras kontinuerligt temperaturen med temperaturloggrar och kompletteras med övriga väderdata från närliggande väderstationer.

Tidplan. 2009 -

Kostnadsuppskattning. 2009: 300tkr för startåret

Finansiering. SLU (nya medel),

Utförare. SLU (kontaktperson Helena Bylund, Inst för ekologi)

Projekt: Bättre underlag för skattning av arealen fjällnära skog

Mål. Förbättrad skattning av arealen fjällnära skog

Bakgrund. Riksskogstaxeringen underskattar troligen arealen fjällbarrskog/skog till förmån för kalvfjäll med nuvarande metodik. Dessa preliminära resultat kommer från en helikopterinventering som Riksskogstaxeringen utförde under sommaren 2008 av karttaxerade trakter längs fjällgränsen. Planen är nu att med hjälp av en formell gräns höh/breddgrad fältinventera alla trakter nedanför denna gräns och studera utfallet. Trakter längs fjällkedjan ligger ofta långt från väg vilket innebär extra stora kostnader för fältinventering.

Förväntade resultat. Engångsinsats som ska ligga till grund för fortsatt metod och beslutsunderlag för identifiering och inventering av fjällskogsnära trakter inom Riksskogstaxeringen. Samordning med NILS och habitatuppföljning ingår i projektet. På medellång sikt kan projektet utvecklas och motsvarande analyser genomföras på NILS-data. På sikt (2011) kan projektet utmynna i en ny heltäckande skattning av ägoslagsfördelning för hela Sverige 2010 baserat på data från NILS och Riksskogstaxeringen.

Genomförande. Resultatet av denna engångsinventering kommer att ligga till grund för fortsatt metod för identifiering och inventering av fjällskogsnära trakter inom Riksskogstaxeringen. Samordning med NILS och habitatuppföljning ingår i projektet, men där finns ännu inte data tillgängligt för analys

Detta projekt ligger just nu som ett nytt förslag under program Skog då det under en första fas anknyter till Riksskogstaxeringen. Om beslut tas att inrätta ett nytt program med inriktning mot fjäll/arktiskt enligt förslag flyttas detta projekt lämpligvis över.

Tidplan. 2008 -

Kostnadsuppskattning. SLU 450 tkr (Nya medel)

Utförare. Institutionen för Skoglig resurshushållning. (Riksskogstaxeringen med hjälp av NILS och Habitatuppföljningen). Kontaktperson Jonas Fridman.

Projekt: Regional övervakning av fjällvegetation - metodutveckling

Utveckla metoder för att fånga upp och följa de förändringar i vegetationen som sker på hög höjd. Grunden i metoden innebär inventering med NILS-metodik i transekter över utvalda fjälltoppar. Lokaler väljs ut så att det i möjligaste mån finns tillgång till data från äldre inventeringar. Metoden utvecklas i samarbete med Bengt-Göran Carlsson (Limo Natur) och Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik vid SLU.

En nära koppling finns till GLORIA, som är ett världsomspännande övervakningsprogram för effekter av klimatförändringar på hög höjd. Länsstyrelsen i Jämtlands län anser att det vore lämpligt att det svenska bidraget till GLORIA, förutom den redan etablerade lokalen i Norrbotten, kompletteras med en GLORIA-lokal i de sydliga delarna av fjällkedjan.

Finansiering: Naturvårdsverket ?

Samarbetsprojekt med Länsstyrelsen i Jämtland

Kontaktperson på SLU: Johan Svensson, Institutionen för Skoglig resurshushållning.

Relaterad verksamhet och viktiga kontaktpersoner

Forskningsprogrammet Fjällmistra

Programmet pågick 1998-2006 och berörde verksamheten i 15 fjällkommuner. Programmets målsättning var att ge ett vetenskapligt underlag för effektiv anpassning av olika naturresursanvändningar till varandra och till miljön. De planeringssystem och kunskaper genererat av FjällMistra har kommit till praktisk användning, till exempel inom skogs-, ren och turistnäring, vid förvaltande myndigheter, fjällkommunerna och olika intresseorganisationer.

Inom Fjällmistra samverkade forskare från många olika universitet. Från SLU deltog forskare från Skogsekonomi, Vilt Fisk och Miljö och Enheten för renskötsel.

<http://www.mistra.org/fjallmistra>

Fjällbjörk och fjällbjörkmätardynamik.

Helena Bylund, Institutionen för Ekologi, SLU, Uppsala

Inventering och forskning kring ripa och ripjakt.

Maria Hörnell-Willebrand, Institutionen för Vilt, Fisk och Miljö, SLU, Umeå

Ren och renskötsel

Anna Skarin, Enheten för Renskötsel, SLU, Uppsala
Effekter på ren och renskötsel

Klimatmätningar, strålningsmätningar

Mikael Ottosson Löfwenius, Institutionen för Skogens Ekologi och skötsel, SLU, Umeå

Metan från tinande myrar

Mats Nilsson, Institutionen för Skogens Ekologi och skötsel, SLU, Umeå

IPY (International Polar Year)

Kjell Danell, för Vilt, Fisk och Miljö, SLU, Umeå , Sveriges medlem i IPY's högsta organ Joint Committee

Kommande IPY - rapport

Harald Grip and Håkan Olsson (2008 ?). *Swedish Environmental Monitoring north of 60°N*. IPY. In press.

Abisko naturvetenskapliga forskningstation

Biträdande föreståndare: Christer Jonasson. Fd Styrelsemedlem: Kjell Danell, för Vilt, Fisk och Miljö, SLU, Umeå,

Utveckling av Renbruksplan för fyra samebyar i Sverige

Renbruksplan skapar förutsättningar för att bättre planera för en bärkraftig renskötsel som effektivt nyttjar betesmarkerna och är bättre anpassad till andra markanvändare och den omgivande miljön.

Projektet genomförs av Skogsstyrelsen med viss medverkan från SLU.

Kontaktperson vid SLU: Per Sandström, Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.



Behövs ett FoMa Fjäll/Arktis?

Utredning av förutsättningarna för ett framtida FoMA Fjäll/Arktis

**Pernilla Christensen
Helena Bylund**

Slutrapport

Bakgrund

Fjällen och Arktis är de områden där man förväntar sig stora förändringar i klimatet på sikt, framför allt varmare vintrar och större nederbördsmängder. Fjällen utgör en tydlig gräns för många djur och växters utbredningsområde och möjligheten att tidigt upptäcka förändringar orsakade av ett förändrat klimat anses vara störst i dessa områden. Såväl nationellt som internationellt utgör fjällen och Arktis därför viktiga områden att övervaka med avseende på effekter av ett förändrat klimat. Övervakning i kombination med forskning kan innebära att vi bättre kan förstå vilka de underliggande mekanismerna är för klimatpåverkan och hur ett förändrat klimat kan komma att påverka miljön. Det kan ge oss möjlighet att planera hur vi på bästa sätt ska kunna anpassa oss till ett framtida klimat.

Under tiden 1 mars 2007 - 1 mars 2009 pågick det internationella polaråret (IPY) och fjällfrågorna har därför särskilt hög aktualitet. Under polaråret har ett flertal projekt initierats och lyfts fram såsom nationella forskningsprojekt kring klimatets inverkan på glaciärers utveckling, samspel mellan växter och djur i den svenska fjällkedjan, klimatförändringarnas effekt på känsliga ekosystem i fjällkedjan, miljöhistoria och isotopgeologi och arkeologi. Behovet av internationell samverkan är stort och genom SAON (Sustaining Arctic Observing Networks (<http://www.arcticobserving.org>)) arbetar man för att gemensamt stärka och vidareutveckla ett observationsnätverk i Arktis. Samarbetet mellan forskningsprojekt i Arktis, International Arctic Science Committee (IASC), och i Antarktis, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), har påbörjats och ett nytt internationellt sekretariat, International Study of Arctic Change (ISAC) har etablerats under det gångna polaråret (Polarforskningssekretariatets Årsbok 2008). Sverige ingår även i The Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). AMAP arbetar främst med föroreningar i Arktis.

På det nationella planet har Sveriges riksdag antagit 16 miljö kvalitetsmål varav ett är ”En storslagen fjällmiljö” (<http://www.miljomal.se/14-Storslagen-fjallmiljo/>). Miljömålet innebär att fjällen skall ha en hög grad av ursprunglighet samt kännetecknas av ett hållbart nyttjande. Inom miljömålet ingår delmålen: skador på mark och vegetation, buller, natur- och kulturvärden och åtgärdsprogram för hotade arter. Vid SLU bedrivs sedan lång tid forskning och externa uppdrag med anknytning till fjällen och Arktis. Många av de pågående projekten vid SLU svarar mot miljömålet en Storslagen fjällmiljö. SLU var även under 1998 till 2006 programvärd för FjällMistra (Uthållig utveckling i fjällregionen) och under denna period initierades ett flertal projekt i fjällen (<http://www.mistra.org/fjallmistra>). Inom FjällMistra samverkade forskare från många olika universitet. Från SLU deltog forskare från Skogsekonomi, Vilt, Fisk och Miljö och Enheten för renskötsel. Planeringssystem och kunskaper genererat av FjällMistra har kommit till praktisk användning inom exempelvis skogs-, ren och turistnäring, vid förvaltande myndigheter, fjällkommunerna och olika intresseorganisationer.

SLU har fått ett regeringsuppdrag att bedriva miljöanalys vid sidan av forskning, utbildning och den 3:e uppgiften. SLU förväntas driva ett tydligt sektorsanknutet arbete där miljöanalysen ingår. Fortlöpande miljöanalys (FoMA) vid SLU ger möjligheter till att bland annat påbörja och vidmakthålla långtidsserier, utveckla metoder för övervakning samt utveckla nya övervakningsprogram och som namnet anger analysera data insamlade inom olika miljöövervakningsprogram. Efterfrågan på längre tidsserier är stor, särskilt med avseende på

behovet av att kunna detektera de förändringar som kan komma att ske med ett förändrat klimat. FoMA fyller en viktig funktion genom att stödja befintlig verksamhet, initiera nya projekt, öka samverkan mellan miljöanalys, forskning och andra intressenter samt övervaka vad som händer inom miljöövervakning och relaterade forskningsområden nationellt såväl som internationellt och därmed öka samarbetsmöjligheterna på ett vidare plan. För att kunna vidmakthålla en hög kvalitet på den fortlöpande miljöanalysen är det av stor vikt att ett nära samarbete sker med forskare. På detta sätt kan data insamlade inom ett miljöövervakningsprogram analyseras och utvärderas och även få en vidare spridning än de annars skulle ha fått.

Motiv för att ett nytt program inrättas

Vid SLU är intresset för ett FoMA Fjäll/Arktis stort. På frågan om det verkligen finns ett behov av ytterligare ett FoMA-program är svaret från de vi tillfrågat - ja. ***Det är viktigt att SLU samlar befintliga projekt inom området Fjäll/Arktis och synliggör dem på ett bättre sätt samt ökar kontaktytan för samarbeten utanför universitetet.***

Ett FoMA-program för Fjäll/Arktis kan samla de projekt som utförs i fjällen och Arktis. I dagsläget finns det pågående projekt med anknytning till fjällmiljön som ligger inom andra FoMA-program och andra liknande projekt utanför FoMA-programmen (se projektförteckningen Bilaga 2). För att få ut mesta möjliga från de studier som sker i fjällen är ett utökat samarbete av stor vikt inom SLU såväl som utanför. Ett FoMA Fjäll/Arktis kommer att kunna initiera samarbeten och kanske även samlokalisering av projekt. Förhoppningen är att ***samlokalisering ska kunna ge synergieffekter***, till nytta för alla inblandade.

Synliggöra och tillgängliggöra information om projekt vid SLU som sker i fjällen och Arktis idag. För att bredda verksamheten i fjällen och Arktis är det viktigt att samarbeta med andra universitet, fjällstationer och nationella såväl som internationella organisationer.

Programmet skulle verka för att ***vidmakthålla och bevara långtidsserier vid SLU***. För att detta skall kunna ske krävs dock medel för att kunna förvalta dessa data samt en plan för hur man långsiktigt skall kunna underhålla och analysera data från långtidsserier samtidigt som man stödjer andra projekt inom FoMA Fjäll/Arktis.

Vid SLU finns tidsserier och exempel på sådana är:

- 1) ***Renbruksplaner – ett viktigt miljöanalysverktyg i markanvändarfrågor*** (Skogsstyrelsen, Leif Jougda, Per Sandström, SLU och samebyar).

Renbruksplanerna är ett exempel på ett projekt där många olika intressenter är inblandade och där datainsamlingen sträcker sig över ett stort område och därför kan utgöra en bra plattform för många andra projekt som berör markanvändarfrågor, planering, klimatförändringar och miljöanalys. Sedan 2000 har SLU i samarbete med samebyar och Skogsstyrelsen arbetat med att ta fram renbruksplaner för samebyarna. Målet med en renbruksplan är att den ska förbättra underlaget för strategisk planering i operativ renskötsel och fungera som ett kommunikationsverktyg som stärker

samrådsdialogen och den gemensamma strategiska planeringen med övriga markanvändare. Renskötare som utbildats inom projektet sammanställer och digitaliserar informationen om hur renskötseln bedrivs inom ett lokalt område och detta kompletteras med information från existerande vegetationskarteringar (kNN-Sverige, SMD etc.), samt kartläggning av konkurrerande markanvändaraktiviteter i ett "RenGIS". Beteslandsindelningen av viktiga marker och tillhörande fältbesök täcker 10 miljoner ha och som ett viktigt stöd i arbetet med renbruksplaner samlar 270 GPS-halsband in renars positioner.

- 2) **Smådäggdjursövervakning i fjällen** (Birger Hörnfeldt och länsstyrelserna i fjällänen). Birger Hörnfeldt har nyligen flyttat från Umeå Universitet till SLU och tagit med sig sina långtidsserier på smågnagare.

Projektets målsättning är att långtidsövervaka sork- och lämmelpopulationer för att upptäcka eventuella avvikelser från deras "normala" 3-4 åriga cykler som kan ge sk "early warnings" om miljöstörningar av gnagarförekomsten, som indirekt även kan få långtgående konsekvenser på andra delar av ekosystemen då smådäggdjur såsom sorkar och lämlar spelar en stor roll för många av våra rovdjur, i fjällen bl.a. för fjälluggla och fjällräv.

Övervakningen av sorkar i skogslandet påbörjades redan 1971 men först 1995 i Ammarnäs och 2001 i Stora Sjöfallet och Vålådalen. Genom övervakningen har en förändring i smågnagardynamiken kunnat upptäckas under senare år, både i skogslandet och i fjällen, och försämrade vinterförhållanden tros vara en av de underliggande faktorerna.

- 3) **Temporal och rumsliga mönster för utbrott av mätarlarver i fjällbjörkskog** (Helena Bylund). Länsstyrelserna i Norrbottens län och fjällänen har inlett ett projekt för att dokumentera utbrottslokaler och eventuellt inkorporera karteringen som ett led i deras miljöövervakning.

Utbrott av fjällbjörkmätare (*Epirrita autumnata*) och frostmätare (*Operophtera brumata*) är en av de viktigaste faktorerna för fjällbjörkskogens dynamik, sammansättning och utbredning. Populationsdynamiken hos de två arterna är cyklisk och synkroniserad över stora områden. Vädret är troligen en betydelsefull synkroniserande faktor och man kan förvänta sig att ett förändrat klimat kommer att påverka utbredning av arterna och deras utbrott men kanske också frekvensen av utbrott och den cykliska populationsdynamiken. I Sverige finns två längre tidsserier för täthet hos fjällbjörkmätarpopulationer (från Abisko och Ammarnäs) samt data över mätarangrepp i FennoSkandia från mitten av 1800-talet fram till början av 2000-talet. Även här kan mönster i populationsdynamik, förekomst och utbrottsmönster relateras analyseras i förhållande till klimatet och ge en tidig indikation på klimatets påverkan på dessa system.

- 4) **Regional övervakning av vegetationen i fjällen** (fjällNILS) är ett nytt projekt som länsstyrelserna i fjällänen och Bengt-Göran Carlsson (Limo Natur) har startat i samarbete med NILS.

Syftet med detta projekt är att fånga upp vegetationsförändringar på fjälltoppar. Projektet startade i Jämtlands län med en pilotstudie år 2006 och under 2009 påbörjade även Västerbottens län denna typ av inventeringar. Projektet nyttjar NILS metodik och är tänkt att samla in data från 2-3 fjälltoppar varje år under en 5-års period för att därpå påbörja omdrevet och inventera samma fjälltoppar igen. Lokaler väljs ut så att det i möjligaste mån finns tillgång till data från äldre inventeringar.

Insamlade data kompletterar NILS inventeringen och förhoppningen är att kunna samutnyttja data för att få en uppfattning om hur det ser ut i enskilda län.

Vid SLU finns även tidsserier som sträcker sig in i fjällen över insamlade data på exempelvis älg, rips och rovdjur såsom varg, björn, järv och lo.

Kommentar: Det är viktigt att diskutera hur FoMA ska förhålla oss till tidsserier som insamlas utanför SLU. Ska FoMA på sikt kunna erbjuda sig att förvalta dessa tidsserier för framtiden? Ingår det i FoMA:s uppdrag? Ska det även vara möjligt att samfinansiera datalagging och tillgängliggörandet av tidsserier som är insamlade utanför SLU?

Kopplingar till pågående FoMA-verksamhet i fjällen

De FoMA projekt som finns idag i fjällen/Arktis är ripinventeringen som ligger inom Viltprogrammet samt en ny ansökan om "Utökad fältinventering för bättre underlag av skattning av arealen "Skogsmark", samt virkesförråd och stamantal i fjällnära områden" inom Skog programmet. Exempel på pågående projekt och planerade projekt som har indikerat intresse för att söka medel från FoMA finns i Bilaga 2. Några av dessa projekt har delvis finansiering via länsstyrelser och andra står för närvarande utan finansiering. Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS), Terrester habitat uppföljning (THUF) och smådäggdjursövervakningen (NMÖ) sker idag i fjällen med finansiering från Naturvårdsverket. Dessa program utgör en bra stomme som det redan nu finns ett intresse att bygga vidare på (se NILS workshop projektidéer Bilaga 3).

Många pågående forskningsprojekt gränsar mot FoMA:s ansvarsområde. Flera av dessa projekt såsom rovdjursinventeringar, småvilt, mätningar i sjöar och vattendrag etc. svarar delvis mot miljömålet en storslagen fjällmiljö även om de inbegriper en större region där fjällen endast utgör en del. Hur, om och vart den här typen av projekt hör hemma måste värderas från gång till gång. Viktigt är dock att *samarbetet mellan de olika programmen inom FoMA utvecklas mer* samt att *möjligheterna till samfinansiering* undersöks eftersom en del projekt spänner över flera program. Det är viktigt att se till helheten.

Nyttan

Fjällen är en utsatt miljö med många olika intressenter. I och med ett ökat intresse för till exempel etablering av vindkraftverk och det just avslutade internationella polaråret är fjällfrågorna mer aktuella än någonsin. Naturvårdsverket och länsstyrelserna jobbar mot det nationella miljömålet "En storslagen fjällmiljö" vilket även många av de pågående projekten vid SLU gör. Även om FoMA inte enbart skall svara mot miljömålen utan "beakta mer än de

explicita miljömålen som underlag...” (från KoN utvärderingen) så utgör miljömålen arbetsmål för många avnämare. Efterfrågan på fler långsiktiga studier i fjällen har ökat i och med klimatförändringsdiskussionerna och behovet av kunskaps- och beslutsunderlag för frågor som rör skydd och exploatering av fjällområden för exempelvis gruvnäring och vindkraft kommer att finnas även i framtiden. Ett FoMA Fjäll/Arktis skulle underlätta och förbättra möjligheterna att svara mot dessa behov.

För FoMA är användbarheten i fokus. Exempel på detta är inventering av fjällripa i fjällänen där syftet är att studera populationsdynamiken och dess variation över tid och rum. Resultatet från inventeringen ligger till grund för om och över hur stora områden som ripjakten på hösten sker. Inventeringen svara väl mot vad jägare och länsstyrelser behöver veta för att kunna förvalta ripstammen i fjällen på ett bra sätt. Gränsen mellan forskning och FoMA projekt är ofta diffus men samutnyttjande av insamlade data skulle kunna gynna flera parter.

Fjäll och fjällnära områden utgör en stor del av gränsregionen mellan framförallt Norge och Sverige men även mellan Sverige och Finland. Eftersom djur och växter utnyttjar dessa områden som ett gemensamt område så påverkar nationella regler och åtgärder även förhållandena över gränserna. Det är därför extra angeläget med *samarbete mellan grannländerna* i frågor som rör dessa regioner. Ett Fjäll/Arktis FoMA program skulle kunna främja *Nordiskt samarbete* genom att utgöra en *plattform för kontakter* och ge ökad tillgänglighet av databaser och annan information.

Fördelar och nackdelar

Fördelar och nackdelar med ett Fjäll/Arktis FoMA-program:

- + Ger möjlighet att lyfta fram fjällfrågorna vid SLU, öka kontaktytan gentemot avnämare och öka samverkan med andra universitet och organisationer.
- + Ger möjlighet att se till helheten, samordna projekt, tillgängliggöra information och forskningsresultat och främja nationell såväl som internationell samverkan.
- + Kompetens och erfarenhet av datainsamling, metodutveckling och analys finns vid SLU. Särskilt värdefulla i fjällen är förmodligen NILS och THUF-projekten vid SLU, eftersom de är de enda 2 miljöövervakningsprogram som innefattar hela fjällkedjan och samlar in data i ett långtidsperspektiv.
- + Mer effektivt med en mindre mer lätthanterlig enhet som fokuserar på Fjällen/Arktis
- + Ger en bättre överblick över projekt inom programmet och synliggör därmed eventuella samarbetsmöjligheterna mellan olika projekt och program på ett bra sätt
- + Utgör en neutral och mer oberoende källa till kunskap och kan därmed spela en stor roll i fjällen där många olika intressenter är inblandade och det finns en hel del konflikter

-Risk att medelstilledningen till programmet blir litet och att det därmed inte finns tillräckligt ekonomiskt utrymme för en trovärdig satsning.

Kommentar: För ett fungerande program för Fjäll/Arktis krävs gemensamma riktlinjer för samtliga FoMA-program och ett utökat samarbete mellan programmen.

Fördelar och nackdelar med att slå samman program:

- + Mer effektivt då det finns samordningsvinster mellan program att göra
- + Enklare att få enhetliga riktlinjer och förfaringssätt mellan program
- + Ger en bättre överblick över projekt och samarbetsmöjligheterna mellan olika projekt och program
- Svårare att profilera sig. Det kan finnas en risk att vissa ansökningsområden drunknar i det stora antalet ansökningar som kommer in vid varje tillfälle och det är svårt att få en överblick över vad man bör satsa på.

Visioner och mål:

Ett framtida Fjäll/Arktis FoMA vid SLU skulle kunna bygga vidare på det som Polaråret och FjällMistra lagt grunden för, svara mot det av Riksdagen uppsatta miljömålet ”en storslagen fjällmiljö” samt fånga upp det behov av utökat kunskapsunderlag som finns från olika avnämare i fjällen idag. Ett förslag till övergripande mål och visioner inför ett framtida Fjäll/Arktis FoMA är:

Övergripande vision:

- Att bidra med kunskap som ger beslutsunderlag för ett hållbart nyttjande av fjällen som ekosystem

Hållbar utveckling består av tre delar: ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Ett hållbart nyttjande är en utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov. För att uppnå hållbarhet i praktiken är det nödvändigt med ett väl utvecklat samarbete mellan olika parter (såsom universitet (forskning), olika myndigheter och markanvändare/exploatörer.

Övergripande mål:

- Verka för en ökad/förbättrad övervakning av fjällen och arktisk miljö för att kunna detektera förändringar över tiden.
- Verka för att vidmakthålla och bevara befintliga långtidsserier

- Analysera och tillgängliggöra data för avnämare som kan användas som beslutsunderlag och ligga till grund för en hållbar förvaltning av fjällen – att svara mot ett behov och ha fokus på användbarhet
- Verka för ökad samlokalisering och samarbete
- Skapa en plattform/kunskapsbas mellan SLU och avnämare på nationell och regional nivå
- Öka nationellt och internationellt samarbete. De frågor som rör de svenska fjällen ligger i den nationella och regionala intressesfären, medan frågor som rör Arktis riktar sig mer mot samverkan på det internationella planet.
- Säkra en långsiktigt hög kvalitet på insamlade data och analyser
- Stödja projekt (metodutveckling, pilotprojekt etc.) där det finns goda förutsättningar till etablering av ny verksamhet med extern finansiering

Rapporten, "Swedish Environmental Monitoring north of 60⁰N" av Grip och Olsson (unpubl.) ger en god översikt över den befintliga miljöövervakningen i Sverige idag. Den utgör därmed en bra utgångspunkt för att möjliggöra en högre grad av samlokalisering och ett utökat samarbete i de svenska fjällen. Sverige håller just nu även på att ansluta sig till det internationella nätverket LTER (Long-Term Ecosystem Research). Nätverket synliggör långliggande ekosystemforsknings- och övervakningsområden via webben och workshops och kommer att ge en inblick i både nationella såväl som internationella långtidsstudier. Polarforskningssekreteriatet kommer att samla framför allt forskning i fjällen och Arktis men även miljöövervakning och kommer därmed att utgöra en viktig samarbetspartner för ett FoMA fjäll/Arktis program.

Organisatoriska mål:

- Verka för ett helhetsgrepp. Utvärdera de projekt som pågår och de behov som finns för att kunna identifiera ev. kunskapsluckor och komplettera befintlig verksamhet.
- Verka för en förbättrad datahantering, dokumentation, analys, slutrapportering och kvalitetssäkring
- Verka för ökad samlokalisering och samarbete genom att kartlägga och presentera befintlig relevant verksamhet vid SLU
- Verka för utökat samarbete på det internationella planet. Etablera kontakt med olika internationella organ och polarforskningssekreteriatet som troligen kommer att fungera som en nationell samordnare av polarforskningen internationellt.

Kommentar: Det vore önskvärt att alla FoMA program hade gemensamma övergripande visioner och mål.

Vilka beslutsunderlag efterfrågas från FoMA Fjäll/Arktis och vilka intressenter efterfrågar dessa?

Exempel på näringar som är kopplade till Fjällen/Arktisk miljö är turism, exploatörer (vindkraft och gruvdrift) och andra brukare såsom rennäring och skogsbruk i fjällnära skogar. Beslutsfattande myndigheter är framförallt Naturvårdsverket och länsstyrelserna. Andra viktiga avnämare/intressenter/samarbetspartners är myndigheter såsom Riksantikvarieämbetet och enskilda forskare och forskargrupper vid andra universitet såsom häckfågeltaxeringen, projekt fjällräv, CIRC, forskningsstationerna i Abisko och Tarfala.

Ett framtida Fjäll/Arktis FoMA kommer troligen främst att arbeta mot det av regeringen uppsatta miljömålet en "Storslagen fjällmiljö". För att fånga upp vilka beslutsunderlag som skulle kunna efterfrågas från ett Fjäll/Arktis FoMA-program kontaktades länsstyrelserna i fjällänen, Naturvårdsverket, turism, rennäring och riksantikvarieämbetet. Då programmet inte startat än fann dessa avnämare det svårt att ge några konkreta förslag. Länsstyrelserna efterfrågar dock kunskapsunderlag och bakgrundsinformation för tillstånd, miljöövervakning, åtgärder och uppföljning av miljömålen snarare än beslutsunderlag.

I och med allt fler rapporter om synbara klimatrelaterade förändringar i bland annat glaciärers och permafrostens utbredning (se Rummukainen och Källén 2009), trädgränsens utbredning (se bland annat Kullman 2003) och populationsdynamiken hos smågnagare (<http://www.emg.umu.se/projects/hornfeldt/>) ökar efterfrågan på studier för att kunna **detektera och klargöra klimatets roll för observerade förändringar**. Jämförande studier av skyddade (nationalparker och reservat) och oskyddade områden (bland annat med avseende på skador i terrängen) och där är fjällen med stora arealer skyddad mark en bra utgångspunkt, efterfrågas också.

Det finns även ett stort behov av ekosystemstudier i ett landskapsperspektiv för att förstå mekanismer och för att kunna göra scenarioanalyser. Balansen mellan avsättningar för nationalparker, reservat etc. gentemot skogsbruk och annan markanvändning bör beaktas utifrån en möjlig förändring av klimatet. De naturvärden som ligger till grund för dagens nationalparker och reservat kan komma att förändras i ett framtida klimat och hur vi ska förhålla oss till detta bör utredas vidare. Vilket kunskapsunderlag eller behov som finns i fjällen diskuterades även under en workshop om fjällfrågor anordnad i NILS regi i april 2009 där länsstyrelserna i fjällänen och forskare från SLU och andra universitet deltog. Denna workshop resulterade i en projektuppslagslista (se Bilaga 3).

I ett internationellt perspektiv är det viktigt att det finns en paraplyorganisation som fångar upp de nationella behoven för att sedan samverka med internationella samverkansorgan såsom bla SAON. Ett av resultaten av det internationella polaråret i Sverige är förslag till nya riktlinjer och en omorganisation av Polarforskningssekretariatet. Sekretariatet får utvidgat mandat som innefattar att samordna polarforskning med nationell subarktisk och arktisk forskning. Hur Polarforskningssekretariatet skall jobba framöver utreds under 2009 men mycket talar för att dess funktion kommer att bli ett paraplyorgan för polar- och fjällforskning i Sverige. Ett Fjäll/Arktis FoMA skulle därmed komma att utgöra en av många aktörer under detta paraply och därmed ha goda möjligheter till samverkan med sekretariatet såväl som med övriga intressenter.

Under 2009/2010 pågår Naturvårdsverkets förstudie "Förvaltning av fjällmiljö - en kartläggning av samspelet mellan myndigheter och organisationer". Förhoppningsvis kan resultaten från denna förstudie komma till användning i ett fortsatt arbete med ett FoMA Fjäll/Arktis-program. Intressenter som närvarade under det första öppna mötet i denna förstudie som hölls den 2:a september 2009 vid Naturvårdsverket i Östersund var bla: Nätverk Norden, Etour, Svenska kraftnät, Jägarförbundet, Statens fastighetsverk, Sveriges snöskoteråkarens centralorganisation och Samernas riksförbund. Den systemanalys som forskare från Lunds universitet genomför inom denna förstudie åskådliggjorde tydligt vikten av att ta hänsyn till de konflikter som finns i fjällen för att det överhuvudtaget skall vara möjligt att bedriva en långsiktig och hållbar förvaltning av vår fjällmiljö. Inom ett eventuellt framtida Fjäll/Arktis FoMA-program är det viktigt att ta till sig detta för att kunna svara mot olika intressenter och mot miljömålet på bästa sätt. ***Ett FoMA Fjäll/Arktis-program skulle kunna utgöra en källa till kunskap som inte är direkt kopplad till intressen och avnämare och därmed bli betydelsefull i detta sammanhang.***

Pågående projekt vid SLU med koppling till fjällen

En inventering av befintliga projekt vid SLU med anknytning till fjällen genomfördes genom att en enkät skickades ut till prefekter/professorer vid S och valda delar av NL-fakultet 2009-04-03. Då svarsgraden var låg kompletterades projektlistan av oss med stöd av den information som finns att hämta på SLU:s webb samt genom att kontakta forskare (se Projektlista Bilaga 1). Några av projekten har kopplingar till andra FoMA-program.

Nya projektförslag 2009

Inför en eventuell utlysning av medel betonas vikten av att de projekt som söker medel motiverar sin ansökan gentemot de uppsatta målen inom programmet samt de beskrivna behoven. Varje projekt skall ha ett förslag över hur insamlade data skall hanteras och förvaltas dvs en plan för datahanteringen.

Nya projekt som visat intresse för ett eventuellt nytt program finns beskrivna i Bilaga 2.

Nya projektidéer

Under en workshop anordnad i NILS regi samlades forskare och avnämare i Umeå. Mötet resulterade i en mängd projektidéer (se Bilaga 3).

Förslag till referensgrupp

Referensgruppen föreslås bestå av representanter från följande grupper: forskare, Abisko stationen, länsstyrelserna i fjällänen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Jägarförbundet och Sametinget.

Enkel kommunikationsplan för ett eventuellt FoMA Fjäll/Arktis:

Mål: Att skapa en plattform vid SLU inom ramen för det föreslagna FoMA programmet Fjäll/Arktis.

Målgruppen: Forskare, avnämare/intressenter i fjällen samt nationella såväl som internationella universitet och högskolor och organ med fokus på fjällen och Arktis.

Strategier: Årliga workshops (januari), arrangera egna möten och delta i telefonkonferenser och möten för att öka kontaktytan och sprida information om FoMA-programmet. Den årliga workshopen används bland annat för att diskutera och utvärdera pågående och avslutade projekt och för att presentera och diskutera nya projekt. Avnämare och forskarrepresentanter bjuds in till denna workshop. På sikt anordnas en nordisk/internationell workshop rörande miljöövervakning i fjällen för att öka det nordiska/internationella samarbetet. Detta borde ske i samarbete med Polarforskningssektariatet.

En hemsida med länkar till andra universitet, avnämare och projekt skapas. En projektförteckning med kontaktpersoner för varje projekt sammanställs över de projekt som ligger under FoMA Fjäll/Arktis och publiceras på hemsidan.

Avstämning av kommunikationsresultat: Årligen.

Kommentar: Andra universitet har också pågående verksamhet i svenska fjällen. Det är av stor vikt att bra kommunikation och samverkan upprätthålls och att FoMA Fjäll/Arktis så långt som möjligt har en universitetsövergripande strategi.

Datahantering/kvalitetssäkring/analys/slutrapporering

Om det inrättas ett FoMA Fjäll/Arktis kommer riktlinjer för datahanteringen/kvalitetssäkring/analys/slutrapporering inom programmet att upprättas.

Fakultetstillhörighet

Då många av projekten med fjällanknytning ligger vid skogsfakulteten föreslås FoMA Fjäll/Arktis ligga under S-fakulteten. Stor vikt läggs dock vid att upprätthålla en

fakultetsövergripande verksamhet och underhålla aktiviteter och projekt som bedrivs på andra fakulteter.

Kommentar: Med den organisation som finns idag föreslås det nya programmet ligga under S-fakulteten. Det bör dock diskuteras om inte FoMA verksamheten skulle fungera bättre om den var fakultetsövergripande.

Angående framtida medelsfördelning

Intresset för att söka medel inom ett framtida FoMA Fjäll/Arktis är stort. För att programmet skall få en trovärdig start är det därför viktigt att utlysningen av medel åtminstone tillåter utdelning till fler än ett projekt. I de fall då pågående projekt, som redan finansieras inom ett annat FoMA-program, bedöms passa bättre under Fjäll/Arktis-programmet, bör beviljade medel flyttas med projektet. Ansvar för att upprätthålla ett projekt som löper över flera år måste först och främst vila på den som beviljat medel initialt.

Arbetsgången för beviljande av medel involverar koordinators, avnämarrådet och i slutändan är det fakulteten som fattar beslut med koordinators och avnämarrådets rekommendationer som stöd. Då de som ansöker om medel kan tillhöra olika fakulteter är det viktigt att fakulteterna och programmen har gemensamma kriterier vid bedömningen av vilka som skall beviljas medel. Gränsen mellan vad som är forskning och fortlöpande miljöanalys är flytande och måste så vara. Forskning spelar dock en stor roll som utvärderare av data insamlade för miljöövervakning och miljöanalysen.

Att diskutera mer:

FoMA Fjäll/Arktisprogrammets verksamhet måste få växa fram med tiden. Till en början behövs vida ramar och ett förutsättningslöst förhållningssätt. Under NILS fjällmöte betonades vikten av att ett FoMA Fjäll/Arktisprogram inte enbart riktar in sig på att stödja nya projekt utan även stödjer och förvaltar de befintliga långtidsserierna. Ett nytt FoMA-program bör även se till att få en överblick över pågående projekt. Förvaltandet av långtidsserier är en komplex fråga. En ny nationell datatjänst för att ta tillvara klimat och miljödata kommer att etableras vid SMHI som därmed får det nationella ansvaret. Vid SLU har FoMA överlag som mål att agera datavärd åt SLU-data men idag finns ingen gemensam struktur för detta men arbetet för gemensamma riktlinjer kring datahanteringen pågår. Förutom ett gemensamt datahanteringssystem är det önskvärt att skapa såväl gemensamma övergripande mål och visioner som riktlinjer och kriterier för SLUs samtliga FoMA-program.

Slutsats

Vid SLU finns idag en mängd olika projekt som anknyter till fjällen samt många uppslag till nya projekt som svarar mot miljömålet och avnämarnas behov. Frågor som rör fjällen och nyttjande

av fjällen är åter aktuella i samband med miljömålsarbetet och nyttjande av resurser i fjällområden. För att vidareutveckla arbetet med att uppnå miljömålet ”En storslagen fjällmiljö” har Naturvårdsverket initierat en förstudie ”*Förvaltning av fjällmiljö – en kartläggning av samspelet mellan myndigheter och organisationer*”. Fjällen är en utsatt miljö med många olika intressenter vilket medfört svårigheter att uppnå miljömålet. Nya angreppssätt behöver utvecklas för att nå målen och underlag från projekt i ett framtida Fjäll/Arktis FoMA-program skulle kunna bli en viktig faktor i det arbetet. Förstudien förväntas leverera sitt resultat i februari 2010 men enligt de första systemanalyserna kommer ett mer tvärvetenskapligt helhetsgrepp att krävas för att lösa de problem som finns i fjällen idag. Genom samarbete med andra universitet och organisationer kommer SLU att kunna möta det behov som finns då SLU besitter en bred kompetens när det gäller hållbar utveckling med avseende på produktion såväl som biologisk mångfald (se även KoN utvärderingen).

Vår slutsats är att skapandet av ett Fjäll/Arktis-program skulle kunna lyfta dessa frågor och därmed gynna övervakning, miljöanalys och forskning vi SLU.

Referenser:

Grip, Harald och Olsson, Håkan. 2009. Swedish Environmental Monitoring north of 60⁰N. unpubl.

Kullman, L. 2003. Recent reversal of Neoglacial climate cooling trend in the Swedish Scandes as evidenced by mountain birch tree-limit rise. *Global and planetary change* 36:77-88.

Polarforskningssekretariatets årsbok. 2008.

Rummukainen, M och Källén, E. 2009. *Ny klimatvetenskap 2006-2009*.

Bilaga 1

Projektlista över projekt vid SLU med anknytning till fjällmiljö (FoMA projekt (miljöanalys), annan finansiering)

<i>Projekt</i>	<i>F o M A</i>	<i>A n n a t</i>
<i>NILS – Nationell Inventering av Landskapet i Sverige</i> Kontaktperson: Johan Svensson, Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.	<i>x</i>	
<i>THUF – Habitatuppföljningsprojektet</i> Kontaktperson: Hans Gardfjell, Inst för skoglig resurshushållning, Umeå	<i>x</i>	
<i>Metodutveckling för övervakning av körskador i fjällen</i> Kontaktpersoner: Pernilla Christensen, Anna Allard. Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.		<i>x</i>
<i>Metodutveckling för biogeografisk uppföljning av klipphabitat i fjällen</i> Kontaktperson Wenche Eide Uppdrag från Naturvårdsverket ArtDatabanken, Uppsala		<i>x</i>
<i>Kartering av fjällvegetation</i> Kontaktpersoner: Håkan Olsson och Heather Reese, Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.		<i>x</i>
<i>Kartering av trädgränsen - klimatförändringars påverkan på vegetationen i de svenska fjällen</i> Kontaktpersoner: Janne Heiskanen, Håkan Olsson. Inst för skoglig resurshushållning, Umeå.		<i>x</i>
<i>Kartering av fjällbjörkmätarangrepp med hjälp av fjärranalys</i> Avslutat uppdrag från Länsstyrelsen i Jämtland. Kontaktperson: Liselott Marklund. Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.		<i>x</i>
<i>Renbruksplaner – ett viktigt miljöanalysverktyg i markanvändarfrågor</i> Kontaktperson/utförare: Per Sandström,		<i>x</i>

Institutionen för skoglig resurshushållning.

Utökad fältinventering för bättre underlag av skattning av arealen ”Skogsmark”, samt virkesförråd och stamantal i fjällnära områden.

Kontaktperson: Jonas Fridman och Mats Walheim,
Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.

Vet ej hur detta finansieras...

Hur man skulle kunna följa förändringar i tree-line-ekotonen i fjällen med stöd av bra (dvs täta) laserskannerdata från flera tidpunkter. EMMA-projektet.

Kontaktperson: Håkan Olsson,
Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.

x

Permanent Plots with lichens and mosses for monitoring local human impact on the environment in Dronning Mauds Land, Antarctica

Kontaktperson: Göran Thor
Institutionen för ekologi, Uppsala

x

Urnlav Tholura dissimilis i Dalarna: utbredning och framtid

Kontaktperson: Göran Thor
Institutionen för ekologi, Uppsala

x

Plant and animals in the Fennoscandian mountain tundra and effects of Global Change - a collaborative IPY

Kontaktperson: Göran Eriksson,
Institutionen för Vilt, fisk och miljö, Umeå

Älg i Mittskandia/Älg i Botnia-Atlantica. Interregprojekt 2004->

Förvaltningsmärkning av älg i Västerbotten 2003->

Förvaltningsmärkning av älg i Norrbotten 2005->

Kontaktperson: Göran Eriksson,
Institutionen för Vilt, fisk och miljö, Umeå

x

Hur stadsomvandlingen av Kiruna på grund av LKAB-gruvan kommer att påverka renen och rensköteln.

Kontaktperson: Anna Skarin,
Enheten för renskötelse, Uppsala

*VHfak
stimulansbidrag*

Effekten av ripjakten på renen under jaktsäsongerna 2007-2014.

Kontaktperson: Anna Skarin,

x

Enheten för renskötsel, Uppsala

Inventering av dalripa i fjällkedjan

x

Kontaktperson: Maria Hörnell-Willebrand,
Institutionen för Vilt, fisk och miljö, Umeå

***Monitoring av fjällens fågelfauna
i fjällälvarnas deltaområden***

x

Kontaktperson: Per Hansson,
Skogspatologi, Umeå

Små däggdjurövervakning i fjällen

x

Kontaktperson: Birger Hörnfeldt

Fortlöpande cesiumkontroll i ren

sametinget

Kontaktperson: Birgitta Åhman
Enheten för renskötsel, Uppsala

Fortlöpande cesiumkontroll i lodjur

x

Kontaktperson: Birgitta Åhman
Enheten för renskötsel, Uppsala

Konditionsuppföljning, reproduktion och överlevnad hos ren

x

Kontaktperson: Birgitta Åhman
Enheten för renskötsel

Bilaga 2.

Nya projektförslag 2009

Övervakning av populations och utbrottsdynamik hos fjällbjörkmätare och frostmätare

Utförare. SLU (kontaktperson Helena Bylund, Inst för ekologi)

Regional övervakning av fjällvegetation - metodutveckling

Utförare: Länsstyrelsen i Jämtland och Västerbotten i samarbete med NILS (Johan Svensson, Institutionen för Skoglig resurshushållning)

Renbruksplaner – ett viktigt miljöanalysverktyg i markanvändarfrågor

Kontaktperson/utförare: Detta är ett samarbetsprojekt mellan institutionen för skoglig resurshushållning, Skogsstyrelsen och involverade samebyar. Ansvarig för projektet är Per Sandström, Institutionen för skoglig resurshushållning.

Distribution and main ecosystem characteristics of wetlands in the boreal forest and mountainous landscape under climate change.

Kontaktperson/utförare: John Jeglum/Johan Svensson, Institutionen för skoglig resurshushållning

Växthusgasflöden i fjällmiljö: Metodutveckling och pilotstudie

Kontaktperson/utförare: Achim Grelle, Institutionen för ekologi.

Möjligt övertag av redan beviljade projekt (beviljade inom annan FoMA verksamhet):

Utökad fältinventering för bättre underlag av skattning av arealen ”Skogsmark”, samt virkesförråd och stamantal i fjällnära områden.

Utförare och förslagsställare: Institutionen för skoglig resurshushållning SkogD Jonas Fridman, Programchef Riksskogstaxeringen. Mats Walheim, Riksskogstaxeringen

Bilaga 3.

Lista över projektuppslag NILS fjällmöte i Umeå den 22-23 april 2009

- Uppföljningsbara indikatorer, att utveckla vidare: Permafrostmätningar (Norge har redan sådana mätningar), palsar, snölegor, trädgränser, förändringar i mängden myrmark, frekvens ras och skred, isperiodens längd på sjöarna.
- Fenologiska studier, snöns kvalité och utbredning, snölegor – möjligheterna till att göra tillägg till NILS ordinarie inventering samt använda laser, flygfoto och satellitbilder för att titta på dessa saker bör utredas vidare
- Länsstyrelserna vill veta var förändringarna sker (exv trädgränser)? Man skulle kunna ha ett "early warning" satellitsystem där jämförelser skulle ge en bild över var eventuella förändringar kan ha skett.
- Inventeringen av kulturlämningar i fjällen är eftersatt – skillnaden mellan kulturpåverkade och naturliga ängar är kanske speciellt intressant att studera. Finns det även möjlighet till att kunna detektera kulturlämningar med laserskanning?
- Trädgränsen som miljöindikator är högaktuella. Ett samarbete mellan NILS och Leif Kullman bör etableras där detta utreds vidare. Fältmätningar tillsammans med laserskanning skulle kunna bli en framtida metod för att studera trädgränsförändringar.
- Länsstyrelserna behöver bättre övervakning av terrängkörningsskador. Metodutveckling av flygbildstolkningen pågår inom NILS och förhoppningen är att man skall kunna använda flygbilder. På sikt kommer man troligen att övergå till att använda laserskanning men fortfarande återstår mycket utvecklingsarbete.
- Häckfågeltaxeringen och NILS är redan idag samlokaliserade och här skulle ett utökat samarbete i fjällen kunna ske.
- I Dalarna inventerar man ljudmiljöer och buller och antalet skottrar räknas med fotoceller. NILS inventeringar under vintern skulle kunna registrera buller och ljudmiljöer men även vinterstammar av fåglar, snödjup och snöns kvalité.

Bilaga 3. Länkar till publikationslistor

I löpande text redovisas länkar till de viktigaste rapporterna och publikationerna som kan kopplas till programmet och som nämns i självvärderingen. En lång rad forskningsprojekt är nära kopplad till verksamheten. Här analyseras och bearbetas data och nya metoder för datainsamling och analys utvecklas. Ännu fler forskare utnyttjar statistik och grunddata som produceras inom programmet. Tillsammans levererar dessa projekt årligen ett stort antal avhandlingar och forskningsartiklar. Data levereras även till internationella forskningsprojekt. För information om vetenskaplig publicering hänvisas till respektive verksamhets hemsidor (se länkar nedan för de stora programmen och bilaga 1 för mindre projekt och verksamheter).

Riksskogstaxeringen

<http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/statistik-om-skog/>

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/publikationer/publikationslista/>

Markinventeringen

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/markinventeringen/resultat/publikationer/>

SHa och Heureka

<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/sha/publikationer/>

Integrerad Monitoring

<http://www.slu.se/sv/institutioner/vatten-miljo/miljoanalys/integrerad-monitoring-im/>

Bilaga 4. Publikationer från IM-programmet

2010

Löfgren, S. red. 2011. IM årsrapport för 2008.

Dirnböck, T., Grabner, M.-T., Grandin, U., 2010. ICP IM Biodiversity assessment. In: Kleemola, S., Forsius, M. (Eds.), 19th Annual Report 2010. Finnish Environment Institute, Helsinki, pp. 23-26.

Lundin, L. 2010. Report of the ICP IM activities from the chairman. 26th Task Force Meeting of the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. Meeting documents Item 3. Garmisch-Partenkirchen, Germany 29 May – 1 June 2010. 3pp.

Lundin, L. 2010. Rapport från CLRTAP ICP-Forests 26th Task Force I Garmisch-Partenkirchen, Tyskland, 29 maj – 2 juni 2010. SLU. Uppsala. 4s.

Lundin, L. 2010. Monitoring programme and sites of the ICP Integrated Monitoring programme and its links to other transnational networks. Abstract for the International Conference on Research, monitoring and modeling in the study of climate change and air pollution impacts on forest ecosystems. 5-7 October 2010 in Rome, Italy. pp 27-28.

Löfgren, S., Cory, N. & Zetterberg, T. 2010. Aluminium concentrations in Swedish forest streams and co-variations with catchment characteristics. *Environ. Mon. Assess.* 166:609-624, <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-009-1027-1>.

Löfgren, S. & Cory, N. 2010. Groundwater Al dynamics along boreal hillslopes at three integrated monitoring sites along a sulphur deposition gradient in Sweden. *J. Hydrology.* 380:289-297. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2009.11.004.

Löfgren, S. Gustafsson, J.P. & Bringmark, L. 2010. Decreasing DOC trends in soil solution along the hillslopes at the two IM sites in southern Sweden – Geochemical modelling of organic matter solubility during acidification recovery. *Sci Total Environ* 409-:201-210. doi:10.1016/j.scitotenv.2010.09.023.

Futter, M.N, Keskitalo, E.C.H, Ellison, D., Pettersson M., Strom, A., Andersson, E., Nordin, J., Löfgren, S., Bishop, K. & Laudon, H. 2011. Forests, Forestry and the Water Framework Directive in Sweden: A Trans-Disciplinary Commentary. *Forests* 2:261-282; doi:10.3390/f2010261

Eriksson O., Löfgren S., Öhman K. 2010. Implications for forestry of stream water chemical demands: an introductory study, *Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU Arbetsrapport vol 271*

Löfgren S. (Ed.). 2010. Integrad övervakning av miljötillståndet I svensk skogsmark – IM. årsrapport 2008. *Dept. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report* 2010:10, 38 pp + appendix. English summary.

Ågren, A. & Löfgren, S. 2010. Försurningskänsliga bäckar – var, när och varför finns de? Fakta Skog Nr 8, 2010, 4pp.

2011

Löfgren, S. red. 2011. IM årsrapport för 2009.

- Lundin, L. 2011. Rapport från CLRTAP ICP-Forests 27th Task Force i Köpenhamn, Danmark, SLU. Uppsala. 3s.
- Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 20th Annual Report 2011. CLRTAP, International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 18/2011, 36-42. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISSN 1238-7312.
- Forsius, M. and Lundin, L. 2011. Report on benefits of LTER collaboration. In: Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 20th Annual Report 2011. CLRTAP, International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 18/2011, 36-42. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISSN 1238-7312. url: www.environment.fi/syke/publications
- Lundin, L., Aastrup, M., Bringmark, L., Grandin, U., Hultberg, H., Pihl-Karlsson, G., Lewin-Pihlblad, L., Löfgren, S. and Thunholm, B. Report on national ICP IM activities in Sweden 2009-2011. In: Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 20th Annual Report 2011. CLRTAP, International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 18/2011, 58-63. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISSN 1238-7312. url: www.environment.fi/syke/publications
- Clarke, N., Fischer, R., de Vries, W., Lundin, L., Papale, D., Vesala, T., Merilä, P., Matteucci, G., Mirtl, M., Simpson, D. and Paoletti, E. 2011. Availability, accessibility, quality and comparability of monitoring data for European forests for use in air pollution and climate change science. *iForest* Vol. 4. pp. 162-166. doi: 10.3832/ifor0582-004 URL: <http://www.sisef.it/iforest/index.php?action=main>; ISSN: 1971-7458
- Fischer, R., Aas, W., de Vries, W., Clarke, N., Cudlin, P., Leaver, D., Lundin, L., Matteucci, G., Matussek, R., Mikkelsen, T.N., Mirtl, M., Öztürk, Y., Papale, N., Potocic, N., Simpson, D., Tuovinen, J-P., Vesala, T., Wieser, G. and Paoletti, E. 2011. Towards a transnational system of supersites for forest monitoring and research in Europe – an overview on present state and future recommendations. *iForest* Vol. 4. pp. 167-171 doi: 10.3832/ifor0584-004
URL: <http://www.sisef.it/iforest/index.php?action=main>; ISSN: 1971-7458
- Wulff, S., Lindelöw, Å., Lundin, L., Hansson, P., Axelsson, A-L., Barklund, P., Wijk, S., and Ståhl, G. 2011. Adapting forest health assessments to changing perspectives on threats – a case example from Sweden. *Environ. Monit. Assess.* 12pp. (DOI) 10.1007/s10661-011-2130-7; <http://www.springerlink.com/content/782t356646647083>; Futter, M.N, Keskitalo, E.C.H, Ellison, D., Pettersson M., Strom, A., Andersson, E., Nordin, J., Löfgren, S., Bishop, K. & Laudon, H. 2011. Forests, Forestry and the Water Framework Directive in Sweden: A Trans-Disciplinary Commentary. *Forests* 2:261-282; doi:10.3390/f2010261
- Banwart, S., Bernasconi, S., Bloem, J., Blum, W., Brandao, M., Brantley, S., Chabaux, F., Duffy, C., Lundin, L., Kram, P., Nikolaidis, N., Novak, M., Panagos, P., Ragnarsdottir, K.V., Reynolds, B., Rouseva, S., de Ruiter, P., van Gaans, P., van Riemsdijk, W., White, T. And Zhang, B. 2011. Soil processes and functions in critical zone observatories: Hypothesis and experimental design. Special section: Critical Zone Observatories. *Vadose Zone Journal* 10, 974-987.

- Löfgren, S. & Zetterberg, T. 2011. Decreased DOC concentrations in soil water in forested areas in southern Sweden during 1987-2008. *Science of the Total Environment* 409:1916-1926. doi:10.1016/j.scitotenv.2011.02.017
- Eriksson, L.O., Löfgren, S & Öhman, K. 2011. Implications for forest management of the EU Water Framework Directive's stream water quality requirements — A modeling approach. *Forest Policy and Economics*, 13:284-291. doi:10.1016/j.forpol.2011.02.002.
- Löfgren, S., Aastrup, M., Bringmark, L., Hultberg, H., Lewin-Pihlblad, L., Lundin, L., Pihl Karlsson, G. and Thunholm, B. 2011. Recovery of soil water, groundwater and runoff from acidification at the Swedish Integrated Monitoring catchments. *Ambio* 40(8):836-856. doi:10.1007/s13280-011-0207-8
- Köhler, S. J., Zetterberg, T., Futter, M. N., Fölster, J. and Löfgren, S. 2011. Assessment of Uncertainty in Long-Term Mass Balances for Acidification Assessments: A MAGIC Model Exercise. *Ambio* 40(8): 891-905. doi:10.1007/s13280-011-0207-7
- Futter, M. N., Löfgren, S., Köhler, S. J., Lundin, L., Moldan, F. & Bishop, K. 2011. Simulating Dissolved Organic Carbon Dynamics at the Swedish Integrated Monitoring Sites with the Integrated Catchments Model for Carbon, INCA-C. *Ambio* 40(8): 906-919. doi:10.1007/s13280-011-0203-z
- Winterdahl, M., Temnerud, J., Futter, M. N., Löfgren, S., Moldan, F. & Bishop, K. 2011. Riparian Zone Influence on Stream Water Dissolved Organic Carbon Concentrations at the Swedish Integrated Monitoring Sites. *Ambio* 40(8): 920-930. doi:10.1007/s13280-011-0199-4
- Löfgren S. (Ed.). 2011. Integrated monitoring of the environmental status in Swedish forest ecosystems – IM. Annual report for 2009. Dep. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report 2011:20, 23 pp + appendix. In Swedish. English summary.

2012

- Löfgren, S. red. 2012. IM årsrapport för 2010.
- Iwald, J., Löfgren, S., Stendahl, J. & Karlton, E. 2012. The acidifying effect of tree stump and logging residue harvesting in Sweden – quantification and comparison with atmospheric deposition of acidity. *For. Ecol. Man* published online <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.06.022>
- Löfgren, S. 2012. Regional övervakning av avrinningen från brukad skogsmark i Västra Götalands, Hallands och Jönköpings län. Utvärdering av perioden 1996-2009 och förslag till framtida utformning. Rapport Länsstyrelsen Hallands län 2012:03, 41 pp, ISSN: 1403-168X
- Löfgren S. (Ed.). 2012. Integrated monitoring of the environmental status in Swedish forest ecosystems – IM. Annual report for 2010. Dep. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report 2012:4, 34 pp + appendix. In Swedish. English summary.
- Vuorenmaa, J., Kleemola, S., Forsius, M., Lundin, L., Augustaitis, A., Beudert, B., de Wit, H., Frey, J., Indrikson, I., Tait, D., Kram, P. and Vana, M. 2012. Sulphur and nitrogen input-output budgets at ICP Integrated Monitoring sites in Europe. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 21st Annual Report 2012. International cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air

Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 28 (2012). Finnish Environment Institute. Helsinki. pp. 23-34.

Lundin, L., Aastrup, M., Bringmark, L., Grandin, U., Hultberg, H., Pihl Karlsson, G., Lewin-Pihlblad, L., Löfgren, S. and Thunholm, B. 2012. Report on national ICP IM activities in Sweden 2010-2012. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 21st Annual Report 2012. International cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 28 (2012). Finnish Environment Institute. Helsinki. pp. 53-58.

Holmberg, M., Vuorenmaa, J., Posch, M., Forsius, M., Lundin, L., Kleemola, S., Augustaitis, A., Beudert, B., Wit, H.A.d., Dirnböck, T., Evans, C.D., Frey, J., Grandin, U., Indrikson, I., Krám, P., Pompei, E., Schulte-Bisping, H., Srybny, A., Váňa, M., 2012. Relationship between critical load exceedances and empirical impact indicators at Integrated Monitoring sites across Europe. *Ecological Indicators* 24 (2013), 256-265.

Banwart, S., Menon, M., Bernasconi, S.M., Bloem, J., Blum, W., de Souza, D.M., Davidsdotir, B., Duffy, C., Lair, G., Kram, P., Lundin, L., Nikolaidis, N., Novak, M., Panagos, P., Ragnarsdottir, K.V., Reynolds, B., Robinson, D., Rousseva, S., de Ruiter, P., van Gaans, P., Weng, L., White, T. and Zhang, B. 2012. Soil processes and functions across an international network of Critical Zone Observatories: introduction to experimental methods and initial results. *Comptes Rendu Geosciences*, 344, 758-772. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crte.2012.10.007>

Forsius, M. and Lundin, L. 2012. Encouraging fresh approaches to air pollution. *International innovation. Research media Ltd. Bristol, UK. August 2012*, pp 42-44.

Lundin, L. 2012. Hydrochemical dynamics in recharge-discharge transects at the CZO Kindla. Eurosoil 2012 - 4th International Congress Abstracts, 2657, Soil Science for the Benefit of Mankind and Environment, European Confederation of Soil Science Societies, University of Bari, Bari, Italy. Abstract S13.04-P-6. 1pp.

2013

Löfgren, S. red. 2013. IM årsrapport för 2011.

Lundin, L. 2013. Report on the ICP-IM activities 2012 from the chairman. ICP Vegetation Programme and abstracts for the 26th Task Force Meeting in Halmstad, January 28-30, 2013.

Lundin, L. and Forsius, M. 2013. Explanatory notes for the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems 21st Task Force meeting in Obninsk, Moscow, May 22, 2013. SLU. 11pp.

Lundin, L. 2013. Report of the ICP-IM activities from the Chairman. Information from the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems, ICP-IM. Meeting documents for the 29th Task Force Meeting of the International Co-operative Programme on Assessment and monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests). Belgrade, Serbia, May 27-31, 2013. 2 pp.

Lundin, L. 2013. Benefits from forest dominated landscape ecosystem services identified from evaluation of LTER site environments in the context of EnvEurope. Abstract to oral presentation at the ALTER-Net conference Science underpinning the EU 2020 Biodiversity Strategy in Ghent,

- Belgium, 15-18 April 2013. 1p. <http://www.alter-net.info/outputs/conf-2013/presentations/mon/lter-enveurope>
- Lundin, L. 2013. Benefits to landscape ecosystem services identified from integrated monitoring and LTER Europe sites. Abstract to poster presentation at the ALTER-Net conference Science underpinning the EU 2020 Biodiversity Strategy in Ghent, Belgium, 15-18 April 2013. 1p.
- Lundin, L. and Forsius, M. 2013. Evaluations of ICP IM data for ecosystem service assessment. ICP IM contribution to report on biodiversity and ecosystem services. Report. 10 pp.
- Harmens, H., Fisher, R., Forsius, M., Hettelingh, J-P., Holen, S., LeGall, A-C., Lorenz, M., Lundin, L., Mills, G., Moldan, F., Posch, M., Seifert, I., Skjelkvåle, B.L., Slootweg, J. and Wright, R. 2013. Benefits of air pollution control for biodiversity and ecosystem services. Working Group on Effects. CLRTAP. Geneva. 48 pp. <http://www.unece.org/env/lrtap/WorkingGroups/wge/welcome.html>
- Danielewska A, Clarke N, Olejnik J, Hansen K, De_Vries W, Lundin L, Tuovinen JP, Fischer R, Urbaniak, M. and Paoletti E. 2013. A meta-database comparison from various European Research and Monitoring Networks dedicated to forest sites. iForest - Biogeosciences and Forestry. ifor0751-006. doi: <http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor0751-006>
- Bringmark, L., Lundin, L., Augustaitis, A., Beudert, B., Dieffenbach-Fries, H., Dirnböck, T., Grabner, M-T., Hutchins, M., Kram, P., Lyulko, I., Ruoho-Airola, T. and Vana, M. 2013. Trace metal budgets for forested catchments in Europe – Pb, Cd, Hg, Cu and Zn. *Water Air Soil Pollution* 224:1502, 14 pp. doi 10.1007/s11270-013-1502-8. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11270-013-1502-8>
- Bringmark, L., Lundin, L., Augustaitis, A., Beudert, B., Dieffenbach-Fries, H., Dirnböck, T., Grabner, M-T., Hutchins, M., Kram, P., Indriksone, I., Ruoho-Airola, T. Vana, M. 2013. Progress report on base line heavy metal approach. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 22nd Annual Report for the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 25/2013. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISBN 978-952-11-4206-2. P. 29-34. www.syke.fi/publications
- Vourenmaa, J., Kleemola, S., Forsius, M., Lundin, L., Augustatis, A., Beudert, B., de Wit, H., Frey, J., Indriksone, I., Minerbi, I., Kram, P. and Vana, M. 2013. Sulphur and nitrogen input-output budgets at ICP Integrated Monitoring sites in Europe. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 22nd Annual Report for the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 25/2013. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISBN 978-952-11-4206-2. P. 35-43. www.syke.fi/publications
- Lundin, L., Löfgren, S., Bovin, K., Bringmark, L., Pihl Karlsson, G., Moldan, F. and Thunholm, B. Report on National ICP IM activities in Sweden 2011-2013. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 22nd Annual Report for the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 25/2013. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISBN 978-952-11-4206-2. P. 51-57. www.syke.fi/publications

Danielewska, A., Paoletti, E., Clarke, N., Olejnik, J., Urbaniak, M., Baran, M., Siedlecki, P., Hansen, K., Lundin, L., de Vries, W., Nørgaard Mikkelsen, T., Dillen, S. and Fischer, R. 2013. Towards integration of research and monitoring at forest ecosystems in Europe. *Forest Systems* 2013, 22 (3); 535-545. Doi:<http://dx.doi.org/10.5424/fs/2013223-03675>.

Harmens, H., Fisher, R., Forsius, M., Hettelingh, J-P., Holen, S., LeGall, A-C., Lorenz, M., Lundin, L., Mills, G., Moldan, F., Posch, M., Seifert, I., Skjelkvåle, B.L., Slootweg, J. and Wright, R. 2013. Benefits of air pollution control for biodiversity and ecosystem services. Working Group on Effects. CLRTAP. ECE/EB.AIR/WG.1/2013/14. 12 pp.

2014

Löfgren S. (Ed.). 2014. Integrerad monitoring av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2012. Institutionen för vatten och miljö, SLU rapport 2014:17, 34 pp + appendix.

Dirnböck, T., Grandin, U., Bernhardt-Römermann, M., Beudert, B., Canullo, R., Forsius, M., Grabner, M.-T., Holmberg, M., Kleemola, S., Lundin, L., Mirtl, M., Neumann, M., Pompei, E., Salemaa, M., Starlinger, F., Staszewski, T., Uziębło, A.K. 2014. Forest floor vegetation response to nitrogen deposition in Europe. *Global Change Biology*. doi: 10.1111/gcb.12440.

Jungkvist, G, SK Oni, C Teutschbein, MN Futter. 2014. Effect of climate change on soil temperature in Swedish boreal forests. *PLOS One* doi:10.1371/journal.pone.0093957

Löfgren, S., Stendera, S. and Grandin, U. (2014). Long-term effects on nitrogen and benthic fauna of extreme climatic events – examples from two headwater streams. *Ambio* 43:58–76. <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-014-0562-3>

Temnerud, J., Hytteborn, J.K., Futter, M.N. and Köhler, S.J., 2014. Evaluating common drivers for color, iron and organic carbon in Swedish watercourses. *AMBIO*, 43(1): 30-44. doi: 10.1007/s13280-014-0560-5

Winterdahl, M, M Erlandsson, MN Futter, GA Weyhenmeyer, K Bishop, K. 2014. Intra-annual variability of organic carbon concentrations in running waters: Drivers along a climatic gradient. *Global Biogeochemical Cycles*, 28(4), 451-464.

Zetterberg, T., Köhler, S. and Löfgren, S (2014). Sensitivity analyses of MAGIC modelled predictions of future impacts of whole-tree harvest on soil calcium supply and stream acid neutralizing capacity. *Sci Tot Environ* 494-495:187-201

Temnerud, J., Andersson, L., Arheimer, B., Bishop, K., Bringmark, L., Lundin, L., Löfgren, S., Moldan, F. and Nilsson, T., 2014. The CLEO-database: Nine forested headwater streams in Sweden, 1977-2009. <http://ecds.smhi.se/ecdsportal/srv/en/metadata.show?uuid=14c58bf8-d2d4-4a7d-8c4e-8311c13b5abc> and at <http://www.slu.se/cleo/data>

Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 23rd Annual Report from International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 23 (2014). 61 pp. ISBN 978-952-11-4354-0. www.syke.fi/publications

Vuorenmaa, J., Kleemola, S., Forsius, M., Lundin, L., Augustaitis, A., Beudert, B., de Wit, H., Frey, J., Indrikson, I., Mierbi, S., Krám, P. and Vána, M. 2014. Sulphur and nitrogen input-output

budgets at ICP Integrated Monitoring sites in Europe in 1990-2012. In Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 23rd Annual Report from International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 23 (2014). pp 28-35. ISBN 978-952-11-4354-0. www.syke.fi/publications

Vuorenmaa, J., Kleemola, S., Forsius, M., Lundin, L., Augustaitis, A., Beudert, B., de Wit, H., Dirnböck, T., Frey, J., Indriksone, I., Krám, P., Váňa, M. Long-term sulphur and nitrogen input-output budgets in European forested catchments (1990-2012). Abstract for Acid Rain Conference 19-23 October, 2015, Rochester, USA. 1pp.

Lundin, L., Löfgren, S., Bovin, K., Bringmark, L., Pihl Karlsson, G., Moldan, F. and Thunholm, B. Report on National ICP IM activities in Sweden 2011-2013. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 23rd Annual Report 2014 - Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems Reports of the Finnish Environment Institute 23/2014. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISBN 978-952-11-4206-2. pp 52-58 <http://hdl.handle.net/10138/135815>

Bilaga 5. Publikationer i urval

För mer utförliga referenslistor hänvisas till respektive projekt.

Rapporter från SLU på svenska

Torbjörn Nilsson, Johan Stendahl, Ola Löfgren (2015) Markförhållanden i svensk skogsmark <http://pub.epsilon.slu.se/12440/>

Per Nilsson, Neil Cory, Göran Kempe, Jonas Fridman (2015) Skogsdata 2015 <http://pub.epsilon.slu.se/12626/>

Hans Åkesson, Bertil Westerlund (2014) Konstruktion, test och underhåll av simuleringsfunktioner i Riksskogstaxeringen <http://pub.epsilon.slu.se/11525/>

Sören Wulff (2014) Nationell riktad skadeinventering (NRS) 2014 <http://pub.epsilon.slu.se/11732/>

Björn Nilsson, Maud Tyboni, Anders Pettersson, Anders Granström, Håkan Olsson (2014) Punktgittertolkning av brandområdet i Västmanland <http://pub.epsilon.slu.se/11733/>

Per Nilsson, Neil Cory, Sören Wulff (2014) Skogsdata 2014 <http://pub.epsilon.slu.se/11512/>

Anders Lundström (2014) Nationella och regionala effekter av olika naturhänsynsnivåer <http://pub.epsilon.slu.se/11678/>

Göran Kempe, Jonas Fridman, Erik Valinger (2014) Stormen Gudruns inverkan på skogens tillstånd och skötsel <http://pub.epsilon.slu.se/11736/>

Henrik Hedenås, Pernilla Christensen, Johan Svensson (2014) Utvärdering av NILS data i fjällen <http://pub.epsilon.slu.se/11677/>

Göran Kempe (2014) En jämförelse av skattad avverkning med Riksskogstaxeringens stubbinventering och permanenta provytor <http://pub.epsilon.slu.se/11862/>

Henrik Hedenås (2014) Upprättandet av en manual för inventering av renbetestyper <http://pub.epsilon.slu.se/11734/>

Holmström, H. (2014). Strategisk planering i praktiskt skogsbruk. <http://pub.epsilon.slu.se/11456/>

Karin Öhman, Hampus Holmström, Eva-Maria Nordström (2013) Utvärdering av kontinuitetsskogsbruk för Linköpings kommunskogar <http://pub.epsilon.slu.se/9492/>

Claes Hellqvist & Göran Nordlander (2011) [Snytbaggeskador i Norrland. Preliminär sammanställning av resultat från sex års inventeringar, 2006 – 2011.](#) Institutionen för ekologi, Uppsala.

Per Nilsson, Neil Cory, Jonas Fridman, Göran Kempe (2013) Skogsdata 2013 <http://pub.epsilon.slu.se/10812/>

Sören Wulff (2013) Nationell riktad skadeinventering (NRS) 2013 <http://pub.epsilon.slu.se/10955/>

Bruhn Å. 2013. [Riksskogstaxeringen 1923-2013, 90 års inventering av Sveriges skog och mark.](#) (Fotobok) Riksskogstaxeringen. ISBN 978-91-981323-0-4.

Sören Wulff, Per Hansson (2013) Nationell riktad skadeinventering (NRS) 2012 <http://pub.epsilon.slu.se/9542/>

Per Nilsson, Neil Cory, Jonas Fridman, Göran Kempe (2012) Skogsdata 2012 <http://pub.epsilon.slu.se/9266/>

Göran Kempe (2012) Älgskadornas inverkan på volymproduktionen i landets skogar <http://pub.epsilon.slu.se/9240/>

Karin Öhman, Hampus Holmström, Eva-Maria Nordström, Camilla Sandström (2012) Arbetsmodell för skogliga scenarioanalyser och foderprognoser för ett älgförvaltningsområde. <http://pub.epsilon.slu.se/8671/>















Per Nilsson, Neil Cory, Jonas Dahlgren (2011) Skogsdata 2011 <http://pub.epsilon.slu.se/8333/>

Per Nilsson, Neil Cory (2010) Skogsdata 2010 <http://pub.epsilon.slu.se/5421/>

Per Nilsson, Neil Cory (2009) Skogsdata 2009 <http://pub.epsilon.slu.se/3405/>

Larsson, S., Lundmark, T. & Ståhl, G. (2009). [Möjligheter till intensivodling av skog](#). Slutrapport från regeringsuppdrag Jo 2008/1885 ISBN: 978-91-86197-40-7

Delrapporter MINT (Möjligheter till intensivodling av skog)

1. [Definitioner, tillgängliga arealer och konsekvensberäkningar](#)   (Anders Lundström, SLU)
2. [Skogsskötsel för ökad tillväxt](#)   (Urban Nilsson, SLU)
3. [En samhällsekonomisk bedömning av intensivodling av skog](#)   (Runar Brännlund, SLU/Umeå Universitet)
4. [Konsekvenser för kulturarv, friluftsliv, landskapsbild och biologisk mångfald](#)   (Lena Gustafsson, SLU)
5. [Effekter av ett intensivare skogsbruk på skogslandskapets mark, vatten och växthusgaser](#)   (Annika Nordin, SLU)
6. [Konflikt och konsensus i skogen](#)   (Carina Keskitalo)
7. [Rättsliga förutsättningar för intensivodling av skog](#)   (Gabriel Michanek, Uppsala Universitet)

Externa rapporter på svenska

Svante Claesson, Karl Duvemo, Anders Lundström, Per-Erik Wikberg (2015) [Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15](#). Rapport 10: 2015. Skogsstyrelsen.

Andreas Eriksson, Tord Snäll, Philip J. Harrison [Analys av miljöförhållanden – SKA 15](#). Rapport 11:2015. Skogsstyrelsen.

Magnus Fridh och Linn Christiansen. [Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15](#). Meddelande 3:2015 Skogsstyrelsen


Fries, C., Bergquist, J. och Wikström, P. 2015. [Lägsta ålder för förnygringsavverkning \(LÅF\). En analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige](#). Skogsstyrelsen, Rapport 6, 2015. 90 sidor.

Snäll, T., Moen, J., Berglund, H. & Bengtsson, J. 2014. [Mapping and assessment of ecosystems and their services. The Swedish Forest Pilot](#). Rapport 6626, Naturvårdsverket. ISBN 978-91-620-6626-0.

Olsson, H., Skånes, H., Tulldahl, M., Wikström, S., Kautsky, H., Rydell, B., Årnfelt, E., Eklöf, J. and Steinvall, O. 2014. [Flygburen laser och digitala bilder för kartering och övervakning av akvatisk och terrester miljö](#). Naturvårdsverket Rapport 6633.

Emanuelsson, U., Ebenhard, T., Eriksson, L., Forsberg, M., Hansson, P.A., Hultåker O., Iwarsson Wide, M., Lind, T., Nilsson, D., Ståhl, G., och Andersson, R. 2014. *Landsomfattande slytäkt – potential, hinder och möjligheter*. Rapport, Centrum för biologisk mångfald, SLU och Uppsala universitet. 171 sidor.

Löfgren S. (Ed.). 2014. Integrerad monitoring av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2012. Institutionen för vatten och miljö, SLU rapport 2014:17, 34 pp + appendix.


Eriksson, L. O., Athanassiadis, D. och Öhman, M. (2013). *Ett energioptimerat skogsbruk i Sverige*. Svensk Fjärrvärme, Rapport 2013:17 [Läs rapporten](#) 

Åke Lindelöw. (2013) Övervakning av granbarkborre med feromonfällor och kanträdsinventering 2013 <http://www2.ekol.slu.se/granbarkborre/attachments/Rapport-2013.pdf>

Martin Green, Åke Lindström, Richard Ottvall och Olof Widenfalk (2013). [Skogsbruket och skogens fåglar – nationella och regionala trender i Sverige med fokus på perioden 1998–2010](#). Lunds universitet och SkogForsk.

Roger Olsson och Kristoffer Stighäll (2013) Vitryggens skogar. Rapport. Naturskyddsföreningen 2013 ISBN: 978-91-558-0112-0 http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/130129-vitryggens_skoagar_rapport.pdf

Löfgren, S. 2012. Regional övervakning av avrinningen från brukad skogsmark i Västra Götalands, Hallands och Jönköpings län. Utvärdering av perioden 1996-2009 och förslag till framtida utformning. Rapport Länsstyrelsen Hallands län 2012:03, 41 pp, ISSN: 1403-168X

Holmström, H., Wikström, P. och Eriksson, L. O. 2012. Energoptimera skogsbruket. Fallstudier av potentialen i skogsbränsleanpassningar. Svensk Fjärrvärme, Rapport [Läs resultatblad om rapporten](#) 

Elin Andersson, Göran Kempe, Artur Larsson, Ulrika Siira (2012) Uppföljning av biologisk mångfald med data från Riksskogstaxeringen

http://www.artdatabanken.se/media/1583/uppfoljnmangfald_ris_delrap111118.pdf

Kempe, G och Nilsson, T (2011) [Uppföljning av miljötillståndet i skog baserat på Riksskogstaxeringen](#) Rapport nr 3/2011. Länsstyrelsen i Norrbottens län

Länsstyrelsen Västerbotten, (2011). [Skötsel förslag för Vindelns lövvärdetrakt. Ett naturvårdsprojekt enligt landskapsstrategimodellen](#). Meddelande 3, 2011.

Löfgren S. (Ed.). 2010. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. årsrapport 2008. Dept. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report 2010:10, 38 pp + appendix. English summary.

Arbetsrapporter på engelska (interna och externa)

Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 23rd Annual Report from International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 23 (2014). 61 pp. ISBN 978-952-11-4354-0. www.syke.fi/publications

Löfgren, S. red. 2013. IM årsrapport för 2011.

Lundin, L. and Forsius, M. 2013. Evaluations of ICP IM data for ecosystem service assessment. ICP IM contribution to report on biodiversity and ecosystem services. Report. 10 pp.

Kleemola, S. and Forsius, M. (eds) 22nd Annual Report for the International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Reports of the Finnish Environment Institute 25/2013. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISBN 978-952-11-4206-2. P. 51-57. www.syke.fi/publications

Löfgren S. (Ed.). 2012. Integrated monitoring of the environmental status in Swedish forest ecosystems – IM. Annual report for 2010. Dep. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report 2012:4, 34 pp + appendix. In Swedish. English summary.

Lundin, L., Aastrup, M., Bringmark, L., Grandin, U., Hultberg, H., Pihl Karlsson, G., Lewin-Pihlblad, L., Löfgren, S. and Thunholm, B. 2012. Report on national ICP IM activities in Sweden 2010-2012. In: Kleemola, S. and Forsius, M. 21st Annual Report 2012. International cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 28 (2012). Finnish Environment Institute. Helsinki. pp. 53-58.

Kleemola, S. and Forsius, M. (eds.). 20th Annual Report 2011. CLRTAP, International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. The Finnish Environment 18/2011, 36-42. Finnish Environment Institute. Helsinki. ISSN 1238-7312.

Löfgren S. (Ed.). 2011. Integrated monitoring of the environmental status in Swedish forest ecosystems – IM. Annual report for 2009. Dep. Aquatic Sciences and Environment, SLU Report 2011:20, 23 pp + appendix. In Swedish. English summary.

Kleemola, S., Forsius, M. (Eds.), 19th Annual Report 2010. . CLRTAP, International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems. Finnish Environment Institute, Helsinki, pp. 23-26.

Refereegranskade artiklar med nära koppling till kärnverksamhet

Här presenteras endast några få vetenskapliga artiklar med mycket nära koppling till verksamheten. Det är viktigt att poängtera att data och verktyg från de aktuella projekten utnyttjas inom en rad olika forskningsprojekt. Huvuddelen av dessa artiklar återfinns på respektive projekts webb-sida, men alla publikationer är inte kända.

J Fridman, S Holm, M Nilsson, P Nilsson, A H Ringvall, G Ståhl (2014) Adapting National Forest Inventories to changing requirements - the case of the Swedish National Forest Inventory at the turn of the 20th century *Silva Fennica* 48: 3. <http://www.silvafennica.fi/article/1095>

Marini, L., Lindelöw, Å., Jönsson, A.M., Wulf, S. & Schroeder, L.M. 2013. Population dynamics of the spruce bark beetle: A long-term study. *Oikos* 122: 1768–1776

Göran Ståhl, Anna Allard, Per-Anders Esseén, Anders Glimskär, Anna Ringvall, Johan Svensson, Sture Sundquist, Pernilla Christensen, Åsa Gallegos Torell, Mats Högstrom, Kjell Lagerqvist, Liselott Marklund, Björn Nilsson, Ola Inghe (2011) National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS) - scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system *Environmental Monitoring and Assessment* 173: 1-4.

Lars Gamfeldt, Tord Snäll, Robert Bagchi, Micael Jonsson, Lena Gustafsson, Petter Kjellander, Maria C Ruiz-Jaen, Mats Froberg, Johan Stendahl, Christopher D Philipson, Grzegorz Mikusinski, Erik Andersson, Bertil Westerlund, Henrik Andren, Fredrik Moberg, Jon Moen, Jan

Bengtsson (2013) Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species *Nature Communication* <http://www.nature.com/ncomms/journal/v4/n1/full/ncomms2328.html>

Jörgen Wallerman, Mikael Egberth, Mats Nilsson, Michael Gilichinsky (2012) Histogram matching for the calibration of kNN stem volume estimates *International Journal Of Remote Sensing* 33: 22. 7117-7131. DOI

Wikström, P., L. Edenius, Elfving, B., Eriksson, L.O., Lämås, T., Sonesson, J., Öhman, K., Wallerman, J., Waller, C., Klintebäck, F. 2011. The Heureka forestry decision support system: An overview. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences*. 3(2): 87-94.

Wulff, S., Lindelöw, Å., Lundin, L., Hansson, P., Axelsson, A-L., Barklund, P., Wijk, S., and Ståhl, G. 2011. Adapting forest health assessments to changing perspectives on threats – a case example from Sweden. *Environ. Monit. Assess.* 12pp. (DOI) 10.1007/s10661-011-2130-7; <http://www.springerlink.com/content/782t356646647083/>

Avhandlingar (forskning) med nära koppling till verksamheten

Sandström, Per (2015). *A toolbox for co-production of knowledge and improved land use dialogues*. http://pub.epsilon.slu.se/11881/1/sandstrom_p_150213.pdf

Mattias Nyström (2014) Mapping and monitoring of vegetation using airborne laser scanning <http://pub.epsilon.slu.se/10982/>.

Henrik Persson (2014) Estimation of Forest Parameters Using 3D Satellite Data Stereogrammetry, radargrammetry and interferometry http://pub.epsilon.slu.se/11658/1/persson_h_141119.pdf

Johanna Lundström (2013) Reserve selection in boreal forest <http://pub.epsilon.slu.se/10426/>

Sören Wulff (2011) Monitoring forest damage <http://pub.epsilon.slu.se/8453/>

Heather Reese (2011) Classification of Sweden's forest and alpine vegetation using optical satellite and inventory data <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-e-221>

Bilaga 6. Utdrag ur KoN utvärderingen 2009

Allmän information om KoN-utvärderingen <http://www.slu.se/kon>

Länk till utvärderarnas rapport på SLU:s webb:

http://www.slu.se/Documents/externwebben/overgripande-slu-dokument/Kvalitet%20och%20Nytt/KoN_B_webb.pdf

page 270-272 Forest planning North

The development of the new HEUREKA system led by this unit is a very large undertaking with many potential applications.

page 276-279 Forest Remote Sensing

The unit supports various FOMA projects with remote sensing products, where they also focus their research on efficiently making available large area data sets for environmental monitoring.

Through this role, the UoA supports FOMA activities such as the national forest inventory (NFI) and the landscape inventory (NILS). An impressive collaboration product in that context is the regionalized forest map of Sweden (SLU Skogskarta/kNN Sweden)

page 280-282 Swedish NFI

“The Swedish NFI is efficiently organized and internationally recognized as a modern, efficient and comprehensive national forest inventory in terms of planning, implementation and reporting. The close links to the related research groups at SLU facilitates facilitate further development of the NFI strategy and adaptation to the ever-increasing data demands from various user groups. The unit supports the development of new NFI strategies and research activities within remote sensing and the implementation of the new comprehensive information system Heureka.

page 333-336 Forest Pathology and Mycology

page 347-350 Forest Entomology

Soil and Aquatic Sciences

page 402-405 Soil Carbon and Greenhouse Gases

Page 410-414 Biogeochemistry