



LUND UNIVERSITY

Millora 2.0:

Redovisning av resultat för 2018 –2022

Tyler, Torbjörn; Nilsson, Staffan

Published in:

Botaniska Notiser: utgivna av Lunds botaniska förening (2001-)

2023

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Tyler, T., & Nilsson, S. (2023). Millora 2.0: Redovisning av resultat för 2018 –2022. *Botaniska Notiser: utgivna av Lunds botaniska förening (2001-)*, 156(3), 23-30.

Total number of authors:

2

Creative Commons License:

Annan

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Millora 2.0: Redovisning av resultat för 2018–2022

Torbjörn Tyler & Staffan Nilsson

Abstract: [The project Millora 2.0: Results 2018–2022] Based on repeated yearly surveys of the vascular plant flora in 120 hectare plots in the province of Scania, southernmost Sweden, analysed in combination with species-specific traits and ecological indicator values (EIVs), changes in the flora and vegetation over the last four years are reported. Many of the changes observed, such as significant increases in light-demanding, short-lived, pollinator-independent species with a persistent seed bank, occurred after the extremely hot and dry summer of 2018 but has since then gradually disappeared. However, other changes plausibly also triggered by the extreme summer of 2018 are still evident and may even become persistent, e.g. general increases for species preferring a warmer climate, those with relatively low nitrogen demands and not forming mycorrhiza. Other trends, such as an increase in species richness (similar for both native and nonnative species), and increases for drought-tolerant species and species with particularly early or late phenology are evident throughout the study period and are likely reflections of long-term trends driven by changes in land use and climate. Species clearly favored by the drought in 2018 but which has since then gradually dropped back include *Galium aparine*, *Barbarea vulgaris*, *Bromus hordeaceus*, *Luzula mutiflora*, *Phleum pratense*, *Festuca rubra*, *Cerastium arvense* and *Torilis japonica*, while e.g. *Crepis capillaris*, *Carex hirta*, *Jacobaea vulgaris* and *Veronica serpyllifolia* show steadily increasing trends. The only species showing a significant decrease is *Sinapis arvensis*, possibly being affected by the introduction of new herbicides in the agriculture

Projektet Millora 2.0 som syftar till att kontinuerligt följa hur flora och miljö i Skåne utvecklas rullar på som planerat och vartannat år sedan 2018 har vi inventerat hälften av de 120 hektarrutor som ingått i övervakningsprogrammet. Detta innebär att samtliga hektarrutor nu blivit inventerade tre gånger och att förändringar mellan enskilda år, såväl som över hela tidsperioden på fyra år, varit möjliga att följa för alla de parametrar som ingår i projektet. År 2021 inventerades dessutom ytterligare en transekt bestående av 10 hektarrutor i den södra delen av Lunds kommun så att projektet nu omfattar 130 hektarrutor fördelade på 13 milslånga transekter som är någorlunda jämnt utspridda över Skånes biogeografiska och jordbrukspolitiska regioner, men dessa kompletterande rutor har än så länge bara inventerats en gång och har således inte ingått i underlaget för de analyser av förändringar över tid som vi kan redovisa i år. För mer detaljer kring projektupplägget vill vi hänvisa till den första årsrapporten (Tyler & Nilsson 2020); de analyser vi redovisar i år följer i allt väsentligt vad som då beskrevs, med tillägg av de modifieringar och utökningar av analysmetoden som vi redovisade i den förra årsrapporten (Tyler & Nilsson 2021).

Precis så som vi diskuterat i tidigare års rapporter (Tyler & Nilsson 2020, 2021) förefaller det fortfarande som om de förändringar vi kunnat se hittills till stor del orsakats av den extrema torrsommaren 2018 vilken gynade många värme och torktåliga, kortlivade och ofta hävdgynnade arter som kunde gro och snabbt etablera sig antingen från en långlivad fröbank i marken eller genom stor produktion av lättspredda frön. I många parametrar såg vi därför den största förändringen redan 2018–2020, men det är intressant att se hur dessa effekter av en enstaka extrem väderhändelse sedan antingen klingat av, blivit bestående, eller i något fall kanske t.o.m. accentuerats. I de senare fallen kan det finnas skäl att misstänka att förändringarna är en del av en större och mer långsiktig trend, men fyra år är en för kort tid för att säga något säkert om den långsiktiga utvecklingen även om det kan vara intressant att nu jämföra våra resultat med de trender som dokumenterats i tidigare, mer långsiktiga men mindre detaljerade studier (jmf. Tyler m.fl. 2018, Tyler m.fl. 2019, Hallman m.fl. 2022, Kindlund & Tyler msc).

Bland effekter av den extrema sommartorken 2018 som nu förefaller ha gått över mer



Fig. 1. Ängsfryle *Luzula multiflora* ökade efter sommartorkan 2018.

Foto: Torbjörn Tyler.

eller mindre helt märks de kraftiga ökningarna för arter som snärjmåra *Galium aparine*, sommargyllen *Barbarea vulgaris*, luddlosta *Bromus hordeaceus* och ängsfryle *Luzula multiflora* (Tabell 1). Kännetecknande för dessa arter är att de är torktåliga, relativt kortlivade och konkurrenssvaga. Liknande trender syns dock även för de två långlivade gräsen timotej *Phleum pratense* och rödsvingel *Festuca rubra*, samt för fältarv *Cerastium arvense*, vilka alla ofta förekommer sparsamt inblandade i annan vegetation men kan blomma upp och ta över m.e.m. tillfälligt när andra, mindre torktåliga arter slagits ut. Några tvååriga arter som antagligen grodde under vinterhalvåret 2018/2019 var som vanligast först 2021, men har sedan åter gått tillbaka, exempelvis rödkörvel *Torilis japonica* och liten kardborre *Arcium minus*. Generellt kan vi se att arter som är ljuskrävande, kortlivade, självbefruktande

och producerar långlivade frön blommade upp efter den extrema torkan för att sedan ganska snabbt försvinna igen (Tabell 2).

Andra förändringar som skedde direkt efter 2018 verkar ha blivit mer bestående och utgjorde ännu fyra år efter den extrema torrsommaren statistiskt säkerställda ökningarna trots att mer eller mindre hela förändringen skedde direkt efter 2018. Hit hör ökningarna för sex arter som alla är ett eller tvååriga, mycket torktåliga och störningsgynnade, däribland åkerförgätmigej *Myosotis arvensis* och harklöver *Trifolium arvense* (Tabell 1). För dessa arter kan man tänka sig att en ökning i fröproduktionen under eller direkt efter 2018 lett till en allmänt ökad förekomst i fröreserven och i landskapet i stort. Det återstår att se om dessa effekter också kommer att klinga av med tiden eller om de blir en bestående följd av ett allmänt varmare och mer oberäkneligt klimat. Generellt kan vi konstatera att den markanta ökning av värmegynnade arter med relativt högt temperaturoptimum, lågt kvävebehov och utan symbios med svampar (mykorrhiza) som vi såg direkt efter 2018 åtminstone ännu inte klingat av utan snarare förefaller att förbli bestående (Tabell 2). Här kan även långsamt



Fig. 2. Stånds *Jacobaea vulgaris* förefaller gå mot en ljus framtid i det skånska landskapet.

Foto: Torbjörn Tyler.

MILLORA 2.0

Tabell 1. Arter som uppvisat statistiskt säkerställda (* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001, dock utan hänsyn till upprepad testning) öknningar någon gång under perioden 2018–2022. Ökningarna redovisas som antalet hektarrutor (av totalt 120).

Species with significant increases during some period since 2018, expressed as the number of new hectareplots with records (out of a total of 120 plots), sorted by the time period in which the increase was observed

	2018/19–2020	2018/19–2021	2018/19–2022
Tillfälligt ökande efter 2018			
Sommargyllen, <i>Barbarea vulgaris</i>	15**	11*	6
Luddlostia, <i>Bromus hordeaceus</i>	16*	13	8
Fältarv, <i>Cerastium arvense</i>	6*	5	2
Rödsvingel, <i>Festuca rubra</i>	15*	12	6
Snärjmåra, <i>Galium aparine</i>	22**	12	8
Ängsfryle, <i>Luzula multiflora</i>	11*	8	5
Timotej, <i>Phleum pratense</i>	16*	16*	11
Kärrgröe, <i>Poa trivialis</i>	18*	12*	11
Brunört, <i>Prunella vulgaris</i>	14*	11	11
Grönknavel, <i>Scleranthus annuus</i>	9*	5	7
Fördröjd ökning efter 2018			
Liten kardborre, <i>Arctium minus</i>	4	6*	4
Pipdån, <i>Galeopsis tetrahit</i>	7	12*	4
Rödkörvel, <i>Torilis japonica</i>	11	14*	9
Vitklöver, <i>Trifolium repens</i>	13	16*	15
Bestående ökning efter 2018			
Hönsarv, <i>Cerastium fontanum</i>	20**	21**	16*
Åkerförgätmigej, <i>Myosotis arvensis</i>	21***	16*	19**
Harklöver, <i>Trifolium arvense</i>	16**	13*	16**
Jordklöver, <i>Trifolium campestre</i>	17**	15*	13*
Sparvicker, <i>Vicia hirsuta</i>	11*	10	12*
Åkerviol, <i>Viola arvensis</i>	17**	12	14*
Potentiellt långsiktigt ökande trend			
Sandnarv, <i>Arenaria serpyllifolia</i>	11	12	13*
Vägmålla, <i>Atriplex patula</i>	6*	8*	10*
Grusstarr, <i>Carex hirta</i>	5	6	11*
Grönfibbla, <i>Crepis capillaris</i>	13*	13*	21**
Mjuknäva, <i>Geranium molle</i>	20***	18***	21***
Sparvnäva, <i>Geranium pusillum</i>	15*	16*	16*
Stinknäva, <i>Geranium robertianum</i>	11	9	13*
Stånds, <i>Jacobaea vulgaris</i>	7	12*	13*
Skogsnarv, <i>Moehringia trinervia</i>	14*	12	16*
Vitgröe, <i>Poa annua</i>	14	15*	17*
Grässtjärnblomma, <i>Stellaria graminea</i>	27***	29***	30***
Vätarv, <i>Stellaria media</i>	16*	13	17*
Fältveronika, <i>Veronica arvensis</i>	9	4	14*
Murgroänsveronika, <i>Veronica hederifolia</i>	3	1	5*
Majveronika, <i>Veronica serpyllifolia</i>	9	13*	14*
Vete, <i>Triticum vulgare</i>	9*	10**	10**

Tabell 2. Procentuella förändringar i median/medelvärden sedan 2018/2019 för alla undersökta parametrar (se Tyler m.fl. 2020) baserat på artlistor från 120 hektarrutor i Skåne. Temperaturoptimum redovisas inventerat så att ett ökande indexvärde motsvarar ökande temperatur. Statistiskt säkerställda förändringar (dock utan hänsyn till upprepad testning) är markerade med fet stil och asterisker (* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001). Det totala artantalet över alla hektarrutor är dock en för varje år konstant variabel som inte kan utvärderas statistiskt.

Changes (%) since 2018 in medians / means for all studied parameters and EIVs (following Tyler et al. 2020) based on species lists from 120 hectare plots. Statistically significant changes in bold.

	2018/19–2020	2018/19–2021	2018/19–2022
Totalt artantal <i>Total species richness</i>	+ 5,7	+7,1	+10,6
Arter per hektar <i>Local species richness</i>	+13,2*** / +14,9***	+12,5*** / +14,7***	+15,3*** / +15,3***
Biodiversitetsrelevans <i>Biodiversity relevance</i>	+20,4*** / +16,2***	+20,0*** / +16,6***	+21,3*** / +16,2***
Andel främmande arter <i>Proportion nonnative</i>	7,6 / +5,0	1,4 / +5,4*	1,6 / +4,0
Värmebehov <i>Heat requirement</i>	+1,7** / +0,9	+1,4* / +0,9	+1,8*** / +1,0
Köldbehov <i>Cold requirement</i>	+0,4 / 0,4	+0,9 / 0,1	+0,2 / +0,1
Temperaturoptimum <i>Temperature optimum</i>	+1,1* / +0,4	+1,1 / +0,4	+0,9* / +0,4
Kontinentalitet <i>Continentality</i>	0,1 / +0,1	0,1 / 0,1	+0,2 / ± 0
Ljusbehov <i>Light requirement</i>	+1,0* / +0,4	+0,8 / +0,3	+1,3 / +0,1
Fuktbehov <i>Moisture requirement</i>	0,8*** / 1,3***	1,5*** / 1,4***	2,1*** / 1,2**
pH <i>pH</i>	+0,8 / +0,2	+0,9 / ±0	+0,5 / +0,3
Kväve <i>Nitrogen</i>	1,9*** / 1,0**	1,7 / 1,2	2,1*** / 1,4***
Fosfor <i>Phosphorus</i>	+2,0 / +0,2	+1,6 / 0,3	+1,1 / 0,2
Salt <i>Salinity</i>	+0,6 / ±0	+0,03*** / 1,0*	0,6* / 0,6
Bete/slätter <i>Grazing & mowing</i>	+2,2*** / +2,0***	+1,6** / +1,3*	+1,1** / +1,2*
Jordomrörning <i>Soil disturbance</i>	6,3 / 3,6*	+4,4 / +1,3	+1,4 / 0,2
Livslängd <i>Longevity</i>	2,0*** / 1,5***	0,6 / 0,7	+0,2 / ±0
Pollinatörsberoende <i>Pollinator dependence</i>	0,5* / 3,3*	±0 / 1,4	2,4 / 1,4
Blomningstid <i>Phenology</i>	0,1 / 0,3	+0,1 / ±0	0,2 / 0,2
Extrem blomningstid <i>Extreme phenology</i>	+0,9 / +0,6	+1,9** / +1,8	+1,3** / +1,7
Frövilva <i>Seed dormancy</i>	4,6*** / 2,7***	4,4** / 2,4**	3,6* / 0,9
Frööverlevnad <i>Seed bank persistence</i>	+1,5* / +1,5**	+1,1 / +1,4*	+0,9 / +0,8
Nektarproduktion <i>Nectar production</i>	+1,0 / 0,2	+1,8 / +0,7	+0,3 / 0,5

Fortsättning tabell 2.

	2018/19–2020	2018/19–2021	2018/19–2022
Andel mykorrhizabildande <i>Proportion forming mycorrhiza</i>	1,4 / 1,6*	2,0 / 2,1*	1,6* / 1,8
Andel vindspridda <i>Proportion winddispersed</i>	6,0*** / 6,7***	3,3* / 3,0	9,5** / 4,6
Andel däggdjurspridda <i>Proportion mammaldispersed</i>	+20,9* / 4,1	+16,1 / 6,9	+5,5 / 18,3*
Andel fågelspridda <i>Proportion birddispersed</i>	17,4*** / 12,3 ***	6,8*** / 9,4**	6,7* / 8,9*
Andel myrspridda <i>Proportion antdispersed</i>	+3,9* / +12,5*	±0 / +11,7*	+1,0* / +7,7

men stadigt minskande kväveutsläpp från industrier och förbränningsmotorer spela in som en alternativ förklaring och eventuellt resultera i att effekten av väderleken 2018 övergår i en mer långsiktig trend, men det kan bara framtiden utvisa. Ökningen för hävdgynnade arter och arter med snabbgroende frön ser däremot redan nu ut att långsamt klinga av, även om ökningen ännu 2022 var statistiskt säkerställd jämfört med 2018/2019.

Av trender som däremot ser ut att fortsätta kontinuerlig under hela perioden, även om förändringen efter torkan 2018 kan ha givit dem en extra skjuts, märks framför allt en stor ökning i artrikedomen, både uttryckt som anta-

let arter per hektar och som det totala antalet arter som påträffats i någon av våra 120 inventerade hektarrutor (Tabell 2). Mot bakgrund av att många tidigare studier tvärt om pekat på ganska drastiska minskningar i både artrikedom och olika mått på biologisk mångfald, och i synnerhet Kindlunds & Tylers (msc) studie som visade att antalet kärlväxtarter i fasta provytor (157 m²) i mellersta Skåne mer än halverats sedan mitten av 1900talet, är denna trend både förvånande och glädjande. Generellt är det dock rimligt att tänka sig att ett varmare klimat leder till att fler arter kan överleva på våra breddgrader, även om det då inte nödvändigtvis handlar om de sedan gam-



Fig. 3. Många arter som är knutna till allehanda grusmarker ökar i landskapet.
Foto: Torbjörn Tyler.

malt inhemska arter som vi främst vill värna. I detta sammanhang är det därför viktigt att följa utvecklingen avseende andelen ickeinhemska, potentiellt invasiva arter, vilken i flera studier visats vara långsiktigt ökande (åtminstone sett till en större geografisk skala; Tyler m.fl. 2018, Hallman m.fl. 2022, Kindlund & Tyler msc). Under de fem åren med Millora 2.0 har det dock inte skett någon entydig ökning av andel främmande arter (Tabell 2) utan det tycks vara såväl inhemska som främmande arter som gynnats. Viss oro bör man däremot känna för den långsiktiga trenden att torktåliga arter gynnas medan fukt och vattenväxter minskar (Tabell 2), något som också framgått tydligt av tidigare studier med en längre tidshorisont. Orsaken till detta kan

i viss mån vara det allt varmare klimatet som kan leda till större vattenbrist på sommaren även om den totala nederbörden snarare ökat än minskat, men kanske troligare är trenden en utdragen och eftersläpande effekt av den sedan flera århundraden pågående allmänna utdikningen av landskapet vilken de senaste årtiondenas satsning på våtmarker hittills inte alls förmått vända. Resultatet att arter med extremt sen eller tidig blomningstid tenderar att öka i landskapet (Tabell 2) är också en del av en långsiktig trend (Tyler m.fl. 2018, Hallman m.fl. 2022) och kan ses som en logisk följd av ett allt varmare klimat som ger en allt längre vegetationsperiod eller t.o.m. år som 2019 och 2021 då det över huvud taget aldrig blev meteorologisk vinter i Skåne.

Tabell 3. Procentuella förändringar mellan 2018–2019 och 2021–2022 i indexvärden för olika vegetationstyper. Vegetationstyperna är ordnade efter förändringarnas storlek och numererade i enlighet med Tyler et al. (2020). Vegetationstyper inom parentes är så ovanliga i de övervakade rutorna att analyser knappast är meningsfulla. Endast förändringarna för 7. Sandstäpp, 6. Stäppartade torrängar och 24. Grusmarker är statistiskt skilda från medelvärdet för alla vegetationstyper.

Changes (%) between the periods 2018–2019 and 2021–2022 in vegetation type indices based on species found in 120 surveyed hectare plots. The vegetation types are sorted by change and numbered in accordance with Tyler et al. (2020) where further explanations can be found. Vegetation types in brackets are too rare in the surveyed plots to allow for meaningful conclusions. Only the results for 7. Sand steppe, 6. Steppic meadow and 24 Gravelly ground are significantly different from the mean over all vegetation types. The results should be interpreted in the light of the general increase in species richness of 15.3% reported in Table 2.

7	(Sandstäpp)	+28,8	23	Akermark	+10,9
6	Stäppartade torrängar	+27,4	31	Ask/almsumpskogar	+10,9
24	Grusmarker	+27,2	36	(Ängsbarrskog)	+10,6
3	(Kalkklippor)	+26,0	37	Kalkbarrskogar	+10,1
2	(Grönstensklippor)	+22,4	38	(Fjällbjörkskogar)	+9,9
5	Torrängar	+21,6	14	Rikkärr	+9,3
22	Basrika kulturgräsmarker	+20,4	15	Högörtsängar	+8,0
9	Fuktängar	+18,8	18	Eutrofa vattendrag	+8,0
10	Kalkfuktängar	+17,9	35	Blåbärsbarrskogar	+7,9
25	Ruderatmarker	+17,4	34	Hedbarrskogar	+7,7
4	Torra hedar	+16,5	19	Sandiga/steniga havsstränder	+7,4
26	Häckar/snår/bryn/lundar	+15,8	32	Björk/tallsumpskog	+7,2
21	Basfattiga kulturgräsmarker	+15,8	33	(Gransumpskog)	+6,8
29	Ängslövskogar	+15,6	27	Hedlövskogar	+6,7
1	(Gråstensklippor)	+14,5	17	Mesotrofa vattendrag	+6,5
20	Havstrandängar	+12,9	12	Fattigkärr	+6,4
8	Fukthedar	+12,9	30	Alsumpskogar	+4,8
28	Medelrik lövskog	+12,4	16	Oligotrofa vattendrag	+4,8
13	Medelrikkärr	+11,7	11	Högmossar	+2,1



Fig. 4. Åkersenap *Sinapis arvensis* är den enda art som säkert minskat de senaste fem åren.
Foto: Torbjörn Tyler.

Att några parametrar uppvisar stora svängningar och t.o.m. motstridiga signifikanta resultat för enstaka år beror troligen antingen på att de styrs av relativt få arter (gäller parametrarna som avser fröspridningsvektorer) eller påverkas starkt av tvärs kast inom jord och skogsbruk (gäller jordomrörning) drivna av socioekonomiska faktorer.

Av enskilda arter så kan vi konstatera vad som åtminstone ur ett femårigt perspektiv framstår som långsiktigt ökande trender för inte mindre än 16 arter (Tabell 1). Samtliga dessa är torktåliga arter, alla utom möjligen skogsnarv *Moehringia trinervia* föredrar ljusöppna miljöer och de flesta är relativt kortlivade växter. Det senare har dock kanske främst att göra med att långlivade arter rimligen generellt reagerar långsammare på förändringar och således måste följas under längre tidsperioder än våra fem år. Av dessa 16 ökande arter är det endast grönfibbla *Crepis capillaris*, som kan beskrivas som en främmande invasiv



Fig. 5. Högmossar och fattigkärr är vegetationstyper som kan vara på tillbakagång i Skåne. Foto: Torbjörn Tyler.

art, medan vete *Triticum vulgare* sannolikt aldrig kommer att bli bofast i landskapet. Här bör det också påpekas att vi fortfarande bara kunnat konstatera en statistiskt säkerställd minskning för en enda art, den av förändrade jordbruksmetoder möjligtvis hotade åkersenapen *Sinapis arvensis*.

När vi försöker analysera våra artlistor i termer av vegetationstyper blir utfallet att ingen vegetationstyp tydligt minskat, även om en rad ”blöta” vegetationstyper ligger nära gränsen (Tabell 3), medan däremot de tre vegetationstyperna sandstäpp, stäppartad torräng och grusmarker visar statistiskt säkerställda öknings sett över hela perioden 2018–2022. Det är dock tveksamt om detta verkligen skall tolkas som specifika minskningar för dessa vegetationstyper, varav de två förstnämnda är så pass sällsynta att de endast undantagsvis är representerade i de övervakade hektarrutorna, utan sannolikt handlar det mer om ännu ett uttryck för att generellt torktåliga och värmegynnade arter med stort ljusbehov men relativt lågt kvävebehov gynnats av en kombination av de pågående klimatförändringarna och förändringar i markanvändning och kemisk miljöbelastning. Resultaten att arter typiska för alla olika vegetationstyper ser ut att öka måste också tolkas i ljuset av att det totala artantalet i genomsnitt ökat med 15,3% vilket innebär att vegetationstyper som uppvisar mindre öknings än så åtminstone i relativa termer kan tolkas som minskande.

Citerad litteratur

- Hallman, C., Olsson, O. & Tyler, T. 2022. Changes in south Swedish vegetation composition over the last 200 years as described by species-specific indicator and trait values and documented by museum and literature records. *Ecological Indicators* 134, 108486.
- Kindlund, Y. K. & Tyler, T. (msc). Magnitude and drivers of plant diversity loss differs between spatial scales in Scania, Sweden 1957–2021. *Applied Vegetation Science* [submitted, Feb. 2023]
- Tyler, T., Herbertsson, L., Olsson, P.A., Fröberg, L., Olsson, K.A., Svensson, Å. & Olsson, O. 2018. Climate warming and land use changes drive broadscale floristic changes in Southern Sweden. *Global Change Biology* 24: 2607–2621.
- Tyler, T., Andersson, S., Fröberg, L., Olsson, K.A., Svensson, Å. & Olsson, O. 2019. Recent changes in the frequency of plant species and vegetation types in Scania, S Sweden, compared to changes during the twentieth century. *Biodiversity & Conservation* 29: 709–728.
- Tyler, T., Herbertsson, L., Olofsson, J. & Olsson P. A. 2020. Ecological indicator and trait values for Swedish vascular plants. *Ecological Indicators* 120, 106923.
- Tyler, T. & Nilsson, S. 2020. Millora 2.0 – Ett nytt projekt för övervakning av Flora och Miljö, samt svar på frågan hur extremvintern 2018 påverkade den biologiska mångfalden i Skåne. – *Botaniska Notiser* 153: 37–51.
- Tyler, T. & Nilsson, S. 2021. Millora 2.0: Redovisning av resultat för 2018–2021. – *Botaniska Notiser* 154(3): 17–22.