

Maglemose i Gribskov 2021

Vegetationsudviklingen gennem 40 år



Forfattere: Irina Goldberg og Peter Milan Petersen

INDHOLD

Indledning	3
Baggrund	3
Topografi og geologi	4
Hydrologi	4
Vegetationshistorie	5
Botaniske undersøgelser	5
Metoder ved genundersøgelsen i 2021	6
Vegetationen i prøvefladerne	8
Ændringer i vegetationen og artssammensætningen siden 1980'erne	22
Blåtop	23
Tørvemosser	24
Dværgbuske	26
Andre karplanter i feltlaget	27
Opvækst af vedplanter	27
Artsrigdommen i prøvefladerne	28
Ændringer i Maglemoses flora	30
Diskussion	34
Forsøg på genopretning af Maglemoses naturlige hydrologi	34
Ændringer i de omgivende skovarealer	36
Stormfald	39
Græsningstryk	39
Konklusion	40
Referencer	42
Benyttede kort	44

Bilag 1. Historiske luftfotografier af den administrativt fredede del af Maglemose 45

Bilag 2. Koordinater for prøvefladernes hjørner, EPSG 4326, præcision 5-10 m 47

Bilag 3. Karplante- og mosarter fundet i Maglemose i perioden 1913-2021 49

Maglemose i Gribskov 2021. Vegetationsudvikling gennem 40 år

Forfattere: Irina Goldberg, biolog, Ph.D., Myos Consult, og Peter Milan Petersen, lektor emeritus ved Biologisk Institut, Københavns Universitet

Udgivelsesår: 2022

ISBN: 978-87-971736-7-1

Forsidefoto: Alle fotos er taget af forfatterne

Rapporten er publiceret på www.nationalparkkongernesnordsjaelland.dk

Udarbejdet for Nationalpark Kongernes Nordsjælland

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse.

Bedes citeret: Goldberg, I. og Petersen, P.M. 2022. Maglemose i Gribskov 2021. Vegetationsudviklingen gennem 40 år. Rapport til Nationalpark Kongernes Nordsjælland. 54 s.

Indledning

Maglemose ligger i Nationalpark Kongernes Nordsjælland centralt i Gribskov og i den kommende naturnationalpark (Fig. 1).

Formålet med projektet er at beskrive de ændringer af vegetationen med særlig fokus på feltlaget, der er sket fra 1981 til 2021, og diskutere årsagerne hertil.



Baggrund

Maglemose er med et areal på ca. 22 ha den største af de tilbageværende næringsfattige tørvemoser i Gribskov og i Nordsjælland. I modsætning til de øvrige tørvemoser er det en forsumpningsmose, der er opstået som følge af, at en relativt tør bund er blevet fugtigere, hvorved tørvedannelse er indledt (Jessen, 1920).

Størstedelen (ca. 4/5 del) af Maglemose, som dengang hørte under det daværende Nødebo Statsskovdistrikt, blev administrativt fredet i 1911. Selv om det ikke var en egentlig fredning vedtaget af Fredningsnævnet, betød det, at der aldrig er sket nogen direkte indgreb i mosens vegetation fra menneskets side. Den nordligste del af mosen, under det daværende Esum Statsskovdistrikt, blev fortsat drevet som rødgranplantage.

Topografi og geologi

Maglemose ligger i en dødislavning i stærkt kuperet terræn præget af randmoræner (Det geomorfologiske kort over Danmark 2020). Overfladegeologien, dvs. det geologiske udgangsmateriale i 1 m dybde, som ikke er påvirket af jordbundprocesser (forsuring, udvaskning, lernedslemning mm.), er smeltevandsgrus (Danmarks digitale jordartskort 2020). Den dominerende jordbundstype i planternes rodzone er grov lerblandet sandjord; stedvist er der grov sandblandet lerjord (Jordbundskort 2019, som er en beskrivelse af jordbunden baseret på kornstørrelsesanalyse). Begge kort angiver grovsandet sediment.

Området, hvor Maglemose ligger, er et af de højeste partier i Nordøstsjælland. Mosens overflade ligger ca. 69 m over havniveau, mens det højeste punkt i nærheden, Multebjerg, der ligger nordøst for Maglemose, når op til 89 m.o.h. (Danmarks Højdemodel (DHM) / højdekurver 2014-15).

Moseoverfladen hælder lidt mod syd: resultater af nivelleringen i begyndelsen af 1900-tallet viste, at de sydlige dele af mosen og "Granøens" omgivelser lå ca. en halv meter lavere end mosens nordlige del (Jessen, 1920). Ifølge DHM / højdekurver (2014-15) ligger terrænet i den nordligste del af Maglemose 69,25-69,5 m over havniveau, hvor den sydlige del befinder sig i højde på 68,75 - 69,00 m.

Maglemose-bassinet består af to lavninger delt af en barriere, hvis top udgøres af "Granøen" (Jessen, 1920). I den nordlige lavning fandtes der ved undersøgelsen i 1914-15 tørvedybder på 6-8 og indtil 10 m, mens den sydlige lavning var mindre dyb, med tørvelag på ca. 2 m.

Hydrologi

Maglemose har hverken naturligt til- eller afløb. I størstedelen af mosen har de gennem tiden aflejrede tørvelag skabt ombrogene forhold, dvs. mosens overflade modtager kun vand i form af nedbør. Tørvelaget opretholder et såkaldt sekundært vandspejl. Mosens randpartier (laggen) påvirkes imidlertid også af grundvand, som siver ud af lavningens sider de steder, hvor grundvandspejlet i det omgivende terræn ligger over mosens overflade. Ved kraftigt nedbør kan også overfladevand, der ikke når at sive ned til grundvandet, løbe ned i mosen fra det omgivende, højere liggende terræn. Det ombrogene vand er surt, mineral- og næringsfattigt. I laggen blandes dette vand med minerogent vand, hvis kemiske sammensætning er afhængig af jordbundsforholdene i det omgivende terræn. Typisk er pH-værdien og koncentrationer af mineraler højere end i det ombrogene vand.

Maglemose blev delvist grøftet en gang mellem 1857 og -78, med udløb mod sydøst og nord, men der blev ikke som i mange andre moser gravet tørv. Siden er der ikke sket ændringer i mosens hydrologi før i 1986, hvor vandstanden i udløbet mod sydøst blev hævet noget, og i 1992, hvor vandstanden i udløbet mod nord blev nødtørftigt hævet som et led i naturskøvsstrategien. Begge dæmninger var dog noget utætte. I 2014 blev vandstanden i begge udløbene effektivt hævet til et

niveau svarende til hvad der (med de givne topografiske forhold) ville have været naturligt. Ifølge DHM / højdekurver (2014-15) ligger udløbet mod nord 69,25 m over havniveau, og udløbet mod sydøst 68,50 - 68,75 m.o.h.

Vegetationshistorie

En geologisk undersøgelse af Maglemose i 1914-15 (Jessen, 1920) rekonstruerede vegetationens udvikling siden Fyrretiden (perioden efter sidste istid, hvor skovfyr var en fremherskede træart, ca. 9300-7900 f.Kr.). Forsumpningen af sandsynligvis åben vegetation med birk, fyr og bævreasp begyndte først i den nordlige del af mosen, efterfulgt af tørvedannelse i den sydlige del. Med tiden groede den åbne mosevegetation til med træer og blev til en skovmose, især i den nordlige del. Ved Bøgegrænsen (muligvis for ca. 4.500 år siden) begyndte et nyt forsumpningsstadium, som midt i 1900-tallet for anden gang nærmede sig klimaksformationen (skovbevokset tørvemose).

I 1913 var størstedelen af mosen domineret af Tue-Kæruld, tørvemosser og i den nordlige del af Hedelyng. Spredt over store dele af mosen, især i den sydlige del, forekom selvsåede birke- og grantræer. Størstedelen af mosen var lysåben og havde karakter af en ombrogen (nedbørsbetinget) mose med en lagg-zone med fattigkærsvegetation (højmose i bred forstand, dog uden den karakteristiske struktur i form af tuer og højljer). Allerede i 1920'erne var Hedelyng gået tilbage og Tue-Kæruld begyndte at vinde terræn; opvæksten af unge træer foregik meget livligt.

Siden har vegetationen udviklet sig til en skovbevokset tørvemose domineret af birk og flere steder rødgran, med en lagg-zone af varierende bredde, som det også fremgår af luftfotos gengivet i P.M. Petersen (1980), se Bilag 1.

I perioden 1982-2002 var tilgroningen af mosefladen med træer standset, og mange rødgraner var gået ud, især hvor der var vådest. Allerede den første opstemning af udløb i mosens sydøstlige ende forårsagede en permanent oversvømmelse af mosepartiet nærmest udløbet, og dette område begyndte at udvikle sig i retningen af et fattigkær domineret af tørvemosser som vi kender det i dag.

En serie af luftfotos optaget siden den seneste hævnning af udløbet mod nord i 2014 viser tydeligt, at rødgranbevoksningen i den nordligste del af mosen er næsten gået ud: der ses kun spredte levende træer i området, resten er stående og liggende dødt ved.

Botaniske undersøgelser

Maglemose har gennem årene været genstand for adskillige botaniske undersøgelser med forskelligt sigte og metoder. I 1911 blev der af P. Reck udarbejdet et kort over mosen, hvor de træer, som dengang var min. 50 cm høje og ikke dannede en tæt bestand, var angivet, og birkekrattet på østsiden af mosen var indtegnet. Over mosen blev der lagt et 30x30 m kvadratnet, som dog ikke blev afmærket i terrænet.

Udgangspunktet for de botaniske undersøgelser har været botanikeren Henning E. Petersens arbejde i 1913-14 (Petersen, 1917). Han beskrev under anvendelse af Raunkiærs frekvensanalyse karplantevegetationen langs en række transekter udlagt i forskellige retninger tværs over den nordlige del af det fredede areal. Carsten Olsen (1920) supplerede hans undersøgelse med et studium af tørvemossernes forekomst i de samme transekter. Undersøgelsen af mosvegetationen gentog han i 1929 samt i 1943-44 (Olsen, 1946), og karplantevegetationen blev genundersøgt af Knud Gram i 1925-26 (Gram, 1928) og 1934-35 (Gram, 1936).

I 1980 blev nogle af transekterne genanalyseret af Peter Milan Petersen, men opvækst af Birk og især Rød-Gran på mosefladen gjorde det umuligt at genfinde samtlige transekter (Petersen, 1980). I stedet blev der i 1981-82 udlagt 13 permanente prøveflader spredt over hele mosefladen og et kort transekt i den østlige lagg, udvalgt så de tilsammen dækkede den variation mht. arter og struktur, som trælaget på mosen udviste (fra næsten træløs over lysåben birkeskov til tæt bevoksning af rødgraner).

I 1989 udlagdes yderligere 2 prøveflader i det kær og den lavvandede dam, der efter opstemningen i 1986 var dannet ud for det sydøstlige udløb.

I de prøveflader, hvor der var et trælag, blev i 1981-82 og 2001 samtlige træer kortlagt, og for høje træer (over 2 m) blev stammediameteren i brysthøjde målt.

Metoder ved genundersøgelsen i 2021

Genundersøgelsen af feltlaget (dværgbuske, urteagtige planter og mosser) er foregået i de 15 permanente prøveflader, der blev udlagt i mosen i 1981-89 (Fig. 2). Hver prøveflade blev betegnet med et bogstav og et tal nogenlunde svarende til dens placering i det kvadratnet, som blev oprettet i 1911. Prøvefladerne er kvadratiske, 20x20 m og blev i 1980'erne markeret med grå plasticrør. Enkelte hjørnemarkeringer var desværre forsvundet gennem tiden og blev genoprettet (med 30 cm høje træpæle), i nogle tilfælde (prøveflade h-1 og k12) ud fra et eneste tilbageværende rør, så et par meters forskydning i forhold til den oprindelige placering kan ikke udelukkes. Hjørnernes position er bestemt vha. GPS (Bilag 2), så de nemt kan genfindes fremover.

Ved beskrivelsen af feltlaget udlagdes i hver af prøvefladerne 20 delprøvefelter i form af 0,1 m² store cirkler på diagonalerne, 2, 4, 6, 8 og 10 m fra hvert af de fire hjørner. I hver cirkel noteredes forekomsten af alle rodfæstede karplantearter inkl. dværgbuske og opvækst af op til 0,5 m høje træer, samt alle mosser, og de enkelte arters frekvens (hyppighed) beregnedes i procent for hver prøveflade. En supplerende artsliste blev fremstillet ved gennemgang af hele prøvefladen.

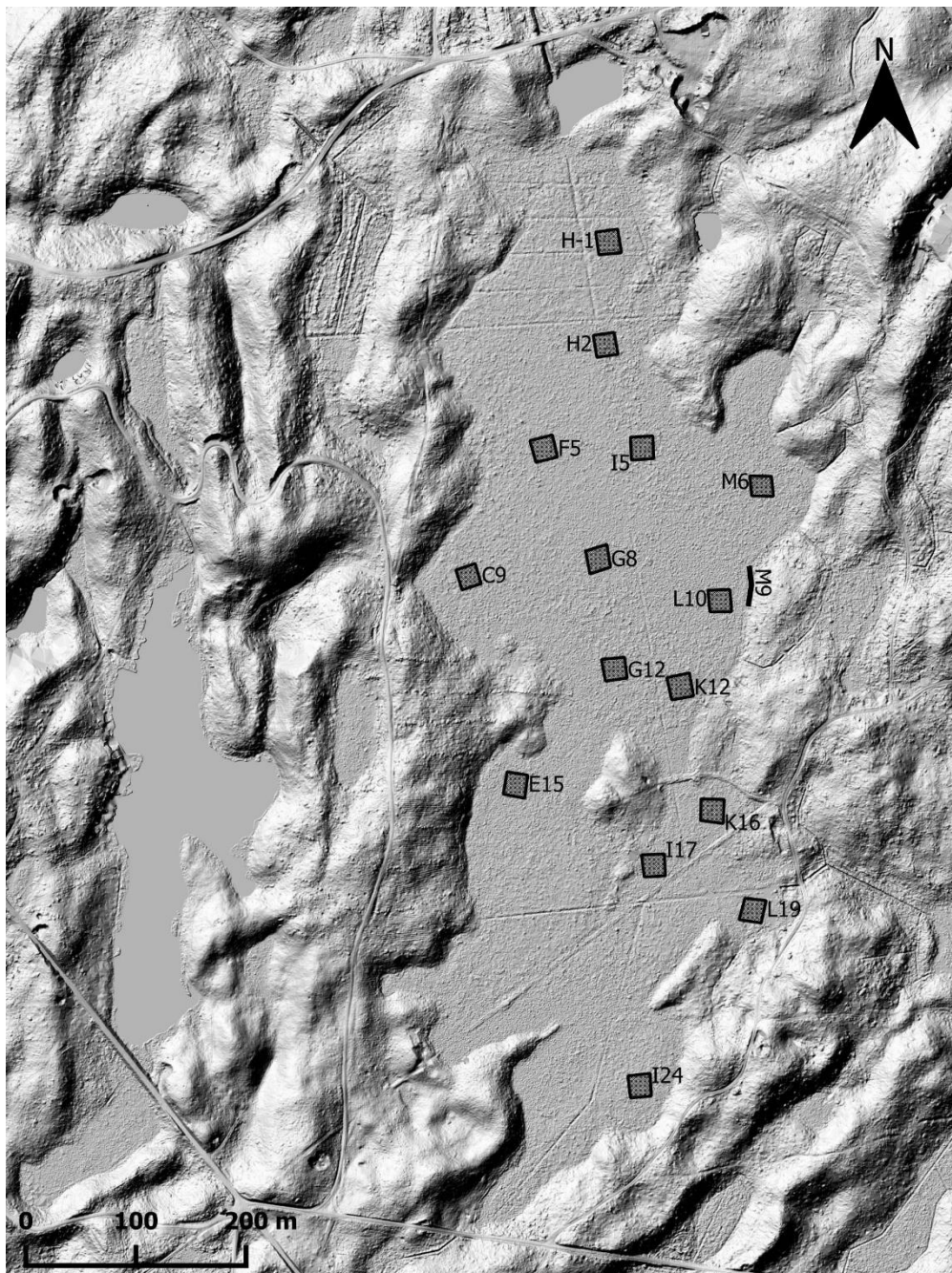


Fig. 2. Placering af de 15 prøveflader og transektet vist på DHM / terræn skyggekart som baggrund.

For hver prøveflade blev der beregnet et vægtet gennemsnit af Ellenberg-værdier for lys- og fugtighed for de arter af karplanter og mosser, der er registreret i feltlaget i prøvefladen. Ved beregningen af gennemsnittet er de enkelte arters Ellenberg-værdi vægtet med deres frekvens, så de hyppige arters indikatorværdier vægter højere end de mere spredt forekommende arters. Ellenberg-værdier (Ellenberg et al., 1992) beskriver det økologiske optimum langs gradienter af lys, fugtighed m.m. for en lang række europæiske plantearter. Værdierne er ofte brugt i vegetationsstudier, når feltmålinger af de økologiske kår er ufuldstændige eller manglende. De

oprindelige Ellenberg-værdier bygger på plantearternes økologi i Centraleuropa. Senere er der blevet beregnet nye værdier, som afspejler forekomst af karplanter (Hill et al., 1999) og mosser (Hill et al., 2007) i forhold til økologiske faktorer i Storbritannien. I Danmark har man valgt at benytte de britiske indikatorværdier, da de i højere grad afspejler arternes økologi i Danmark end de centraleuropæiske indikatorværdier (Nygaard et al., 2009).

I laggen (i kvadrat m⁹) blev der udlagt et transekt, hvor de 20 cirkler er lagt på en ret linje parallelt med mosens bred med en indbyrdes afstand på 1,5 m. Frekvensanalysen og beregningen af de vægtede Ellenberg-værdier er foretaget her på samme måde som i prøvefladerne.

Trælaget i prøvefladerne (artssammensætning, struktur, opvækst) er beskrevet kort og dokumenteret ved hjælp af fotos fra faste punkter, svarende til fotos taget i 1981–82 og 2001-02.

I midten af hver prøveflade og i transektet i laggen blev der taget en prøve af jordvandet i 40 cm dybde vha. et piezometerrør jf. NOVANA-metoden (Fredshavn et al., 2019), og pH er blevet målt efter filtrering af vandprøven.

Endelig er der udarbejdet en samlet artsliste over karplanter og mosser fra hele mosen inkl. laggen.

Feltarbejdet blev udført af Irina Goldberg og Jan R. Larsen i perioden august – oktober 2021. Resultaterne af undersøgelserne i de 15 prøveflader og transektet er samlet i et excel-regneark, som er klar til at blive offentliggjort via GBIF. Observationer af supplerende arter i hele mosen er indrapporteret på den offentlige portal Arter.

Vegetationen i prøvefladerne

De permanente prøveflader, som oprindeligt var udlagt for at dække variationen i trælagets artssammensætning og struktur, afspejler også heterogeniteten i mosens feltlag.

Tre prøveflader – **m6**, **I10** og **e15** – har været domineret af Tue-Kæruld og tørvemosser (især *Sphagnum fallax* / *S. angustifolium*) i hele perioden 1981-2021. De hyppigste bladmosser på tuerne er *Hypnum jutlandicum* og *Pleurozium schreberi*. Trælaget er domineret af birk med enkelte større graner, dog er midten af prøveflade **e15** uden store træer, men med opvækst af Rød-Gran og Birk. I **m6** og **I10** (Fig. 3) er der en ret høj frekvens af Blåbær og Mose-Bølle.



Fig. 3. Prøveflade **110** set fra det sydvestlige hjørne (august 2021).

Prøveflade **g12** (Fig. 4) er en ret åben birkemose med enkelte store graner samt opvækst af Rød-Gran. Vegetationen her er domineret af Blåtop med betydeligt indslag af Tranebær, Blåbær og Tue-Kæruld. Tørvemosser (mest *Sphagnum fallax*) har en meget høj frekvens. I 2021 kunne der ikke ses nogen store ændringer i trælaget, bortset fra, at enkelte ældre graner var gået ud.



Fig. 4. Prøveflade **g12** set fra det sydvestlige hjørne (september 2021).

Tre prøveflader, **k12**, **i24** og **c9** – beliggende i hver sin del af mosen – kendetegnes af dominans af Rød-Gran i trælaget. Prøveflade **k12** (Fig. 5) er en højstammet granskov på tørvebund med en del opvækst af Rød-Gran. Vegetationen i skovbunden er domineret af Blåtop, og der er høj dækning af *Sphagnum*-arter, hvis frekvens er steget siden 1981. Der ses en del liggende dødt ved af senere nedbrydningsstadier samt gamle stubbe af gran.



Fig. 5. Prøveflade **k12** set fra det sydøstlige hjørne (september 2021).

Prøveflade **i24** (Fig. 6) ligger også i en højstammet skov af Rød-Gran med enkelte birketræer. I skovbunden er Blåtop samt af mosserne *Hypnum jutlandicum* og *Dicranum scoparium* meget hyppige, hvilket tyder på, at skovbunden er ret tør. Tørvemosser er næsten ikke tilstede. Det er det eneste felt, hvor det var umuligt at indsamle vand til pH analyse vha. et piezometerrør. Siden 2001 er der ikke sket nogen store ændringer, bortset fra, at grantræerne er blevet større; men sammenlignet med 1981, hvor der ses masser af små, tæt stående graner på billederne, er der kommet lidt mere lys til skovbunden, da der er meget lidt opvækst af gran.



Fig. 6. Prøveflade **i24** set fra det sydøstlige hjørne (august 2021).

I **c9** (Fig. 7) er der både Rød-Gran og Birk i trælaget, og opvæksten i diverse højdeklasser er overvejende gran. Store flader i skovbunden er vegetationsløse (nok pga. udskygning). Vegetationen er domineret af Blåtop med ret høj frekvens af Blåbær, samt af mosserne *Hypnum jutlandicum* og *Bazzania trilobata*. Blandt tørvemosserne er *Sphagnum russowii* den hyppigste art. Der ses en del dødt ved (liggende stammer og større stubbe af gran) af sene nedbrydningsstadier, hvilket vidner om, at nogle af de store grantræer var gået ud for nogle årtier siden.



Fig. 7. Prøveflade **c9** set fra det sydvestlige hjørne (september 2021).

I 1981 var Rød-Gran også den dominerende art i trælaget i prøvefladerne **h-1**, **h2**, **f5**, **i5** og **g8**, men i disse prøveflader er der sket betydelige ændringer i vegetationen siden da. I **h2** og **f8** blev der dengang registreret de højeste antal af store (over 2 m høje) graner blandt de undersøgte prøveflader, hvorimod prøveflade **h-1** havde færre store graner –til gengæld var disses basalareal ret højt. Netop denne prøveflade ligger i den nordligste del af mosen, som ikke kom ind under den administrative fredning i 1911. Her dyrkede Naturstyrelsen Rød-Gran frem til 1992, hvilket forudsatte, at arealet var massivt afvandet via talrige grøfter.

I 2021 er feltlaget i prøveflade **g8** (Fig. 8) domineret af Tue-Kæruld og med høj dækning og frekvens af tørvemosser (overvejende *Sphagnum fallax*). Blåbær og Mose-Bølle forekommer i feltet. Trælaget består af Birk med nogle over 2 m høje graner, samt spredt granopvækst af alle størrelser. Siden 1981 har vegetationen i denne prøveflade gennemgået en forandring: frekvensen af såvel Tue-Kæruld som tørvemosser er steget gradvis, mest markant de første 20 år. Dette er sket i takt med, at antallet af grantræer – både store og små – faldt i perioden 1981-2001 (Petersen, 2014).



Fig. 8. Prøveflade **g8** set fra det nordvestlige hjørne (august 2021).

I 2021 står det område, som ligger nord og nordøst for de to nordligste prøveflader, **h-1** og **h2**, næsten konstant vanddækket (Fig. 9). I dette område, ca. 0,4 ha, er den gamle granskov gået helt ud, der står og ligger store mængder af dødt ved. Kærmyse har indfundet sig i et sammenhængende tæppe af tørvemosserne *Sphagnum fallax*, *S. angustifolium* og *S. cuspidatum*. Ifølge DHM / højdekurver (2014-15) ligger denne randzone ca. 69,25 m over havniveau.

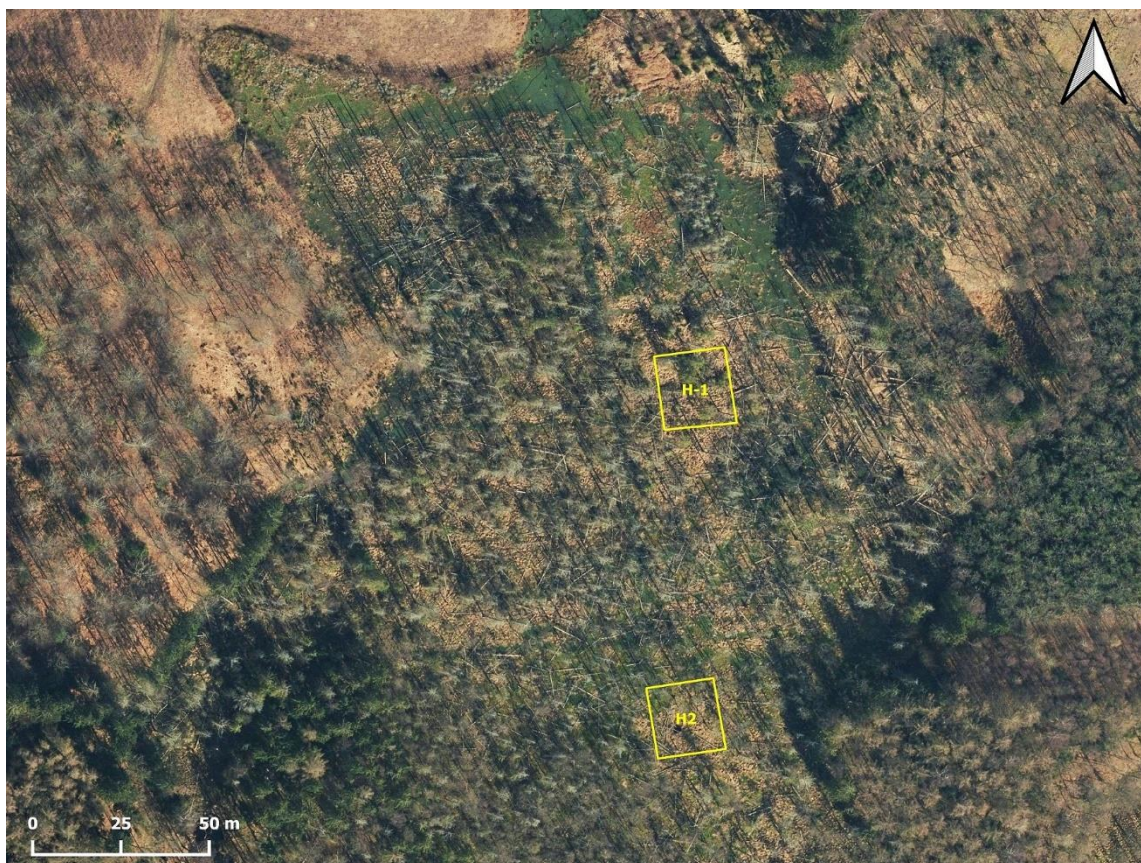


Fig. 9. Prøvefladerne **h-1** og **h2** ligger ud til området mod nord og nordøst, der står under vand det meste af året (Ortofoto forår 2020).

Prøveflade **h-1** (Fig. 10) ligger 25 cm højere i terrænet, med enkelte punkter i 69,75 m over havniveau; tørvnen har nok sat sig som følge af kraftig dræning, og prøvefladen virker noget tørrere end dens omgivelser. Dog stod der (i september 2021) overfladevand i og omkring den gamle grøft, der gennemskærer den sydlige del af prøvefladen. De store grantræer var allerede begyndt at dø i perioden 1991-2001. Midten af prøvefladen var ret lysåben i 2002, men omgivet af granskov. I midten og i den nordlige udkant af prøvefladen stod der nogle små graner, som er blevet større siden da. I 2021 ses der meget opvækst af Rød-Gran, Hybrid-Lærk og Birk i prøvefladen, men der er ikke noget tilbage af den gamle granskov rundt omkring. Forårsaget af den kraftige lysstilling er hyppigheden af Blåtop steget, arten dominerer feltlaget og er sidst på sæsonen meget høj. Frekvensen af tørvemosser er også steget betydeligt siden 2001. Der er registreret flere mosarter i prøvefladen end ved sidste undersøgelse. Nye for **h-1** er tørvemosserne *Sphagnum fallax* og *S. divinum*, samt en række levermosser, som vokser på nøgen tørvebund og nedbrudt dødt ved.



Fig. 10. Prøveflade **h-1** set fra det nordvestlige hjørne: øverst tv. 1981, øverst th. 1991, nederst tv. 2001, nederst th. september 2021.

Prøveflade **h2** (Fig. 11) bliver oversvømmet i vinterhalvåret og om sommeren i perioder med kraftig regn. Prøvefladen er overvejende lysåben, kun tre store birketræer står tilbage. Vegetationen er som i **h-1** domineret af Blåtop og tørvemosser (med klar overvægt af *Sphagnum fallax*), i det sydøstlige hjørne er der en del Tue-Kæruld. Alle vegne er der meget dødt ved – væltede graner, endnu ikke nedbrudte, stadig med bark på stammerne. På en serie af luftfotos på Danmarks Miljøportal kan man se, at de første store grantræer begyndte at dø allerede omkring 2008, gradvis bliver der flere og flere døde graner i prøvefladen, de begynder at vælte i 2012-2014, og så går det stærkt frem til 2020.

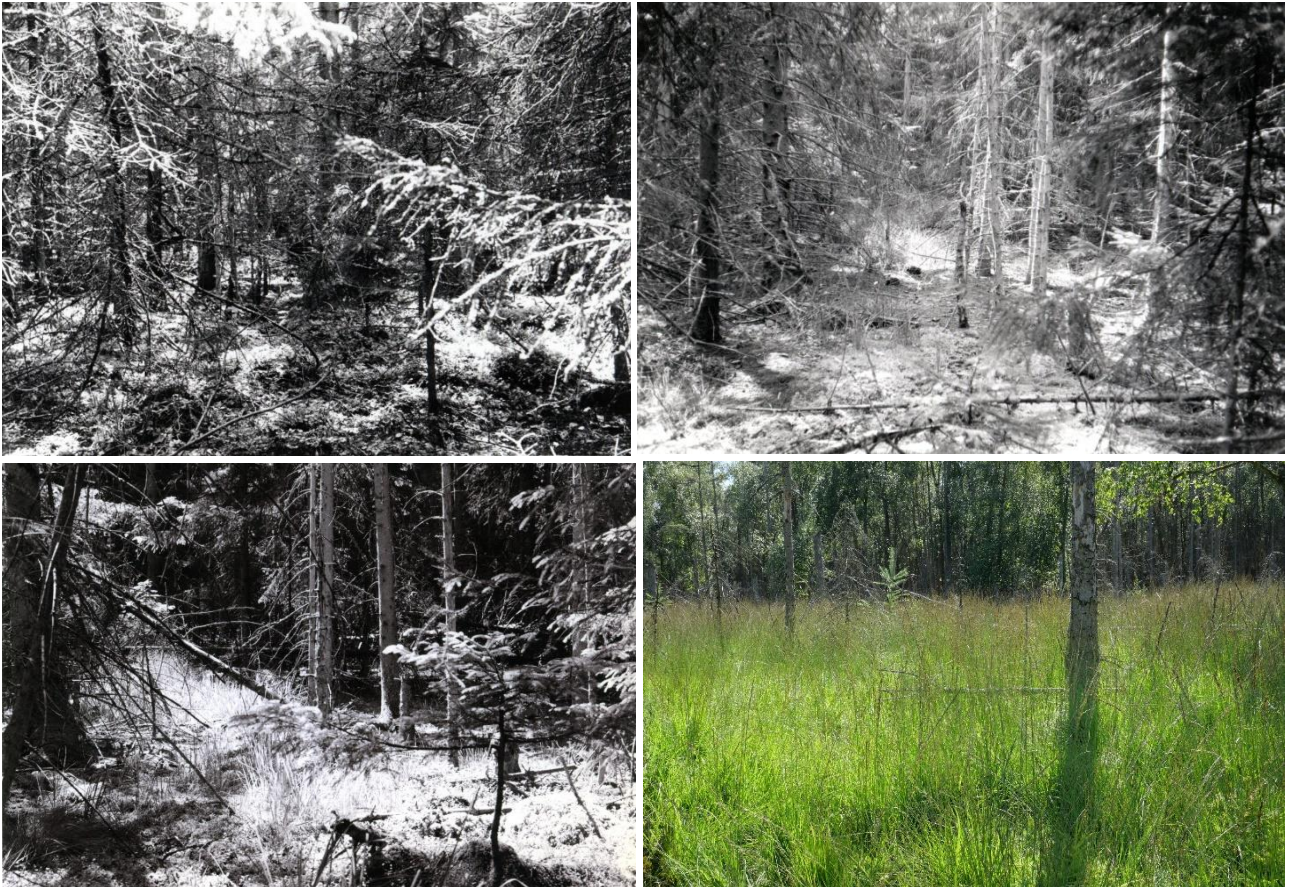


Fig. 11. Prøveflade **h2** et fra nordøst: øverst tv. 1981, øverst th. 1991, nederst tv. 2001, nederst th. august 2021.

Prøveflade **f5** (Fig. 12) er siden 1981 blevet domineret af Birk, med opvækst af Rød-Gran og lidt Hybrid-Lærk, samt meget små birke. De store graner er gået ud og væltet: store mængder af dødt ved ligger i prøvefladen. Ligesom i prøveflade **h2** er det sket siden sidste undersøgelse i 2002: på luftfotos fra 2008-2010 ses stående døde grantræer, og i 2012-2014 ligger der flere væltede graner i prøvefladen. Feltlaget er i 2021 domineret af tørvemosser, med meget *Dicranum scoparium* og en del *Leucobryum glaucum*, samt *Hypnum jutlandicum* og *Bazzania trilobata*. Blåtop og Tue-Kæruld forekommer spredt.



Fig. 12. Prøveflade **f5** set fra nordøst: øverst tv. 1981, øverst th. 2001, nederst august 2021.

Prøveflade **i5** (Fig. 13) er bevokset med Rød-Gran og Birk, feltlaget er domineret af Blåtop og tørvemosser, hvis hyppighed er steget betydeligt siden 2001. *Leucobryum glaucum*, som tidligere var hyppig i prøvefladen, blev ikke registreret i 2021. Tranebær og Smalbladet kæruld er nye arter i prøvefladen. Nogle store gran- og birketræer er gået ud, især i midten af prøvefladen, hvor der nu findes liggende dødt ved og stubbe af forskellig nedbrydningsgrad. Der ses meget opvækst af Rød-Gran og Birk, samt enkelte Hybrid-Lærk. Prøvefladen var i 2001 domineret af Rød-Gran med meget få birke. De store grantræer begyndte at dø et par år senere end i prøveflade **f5** og **h2**: de første få træer, der døde omkring 2012, begyndte at falde to år senere, og siden 2014 er det gået stærkt.

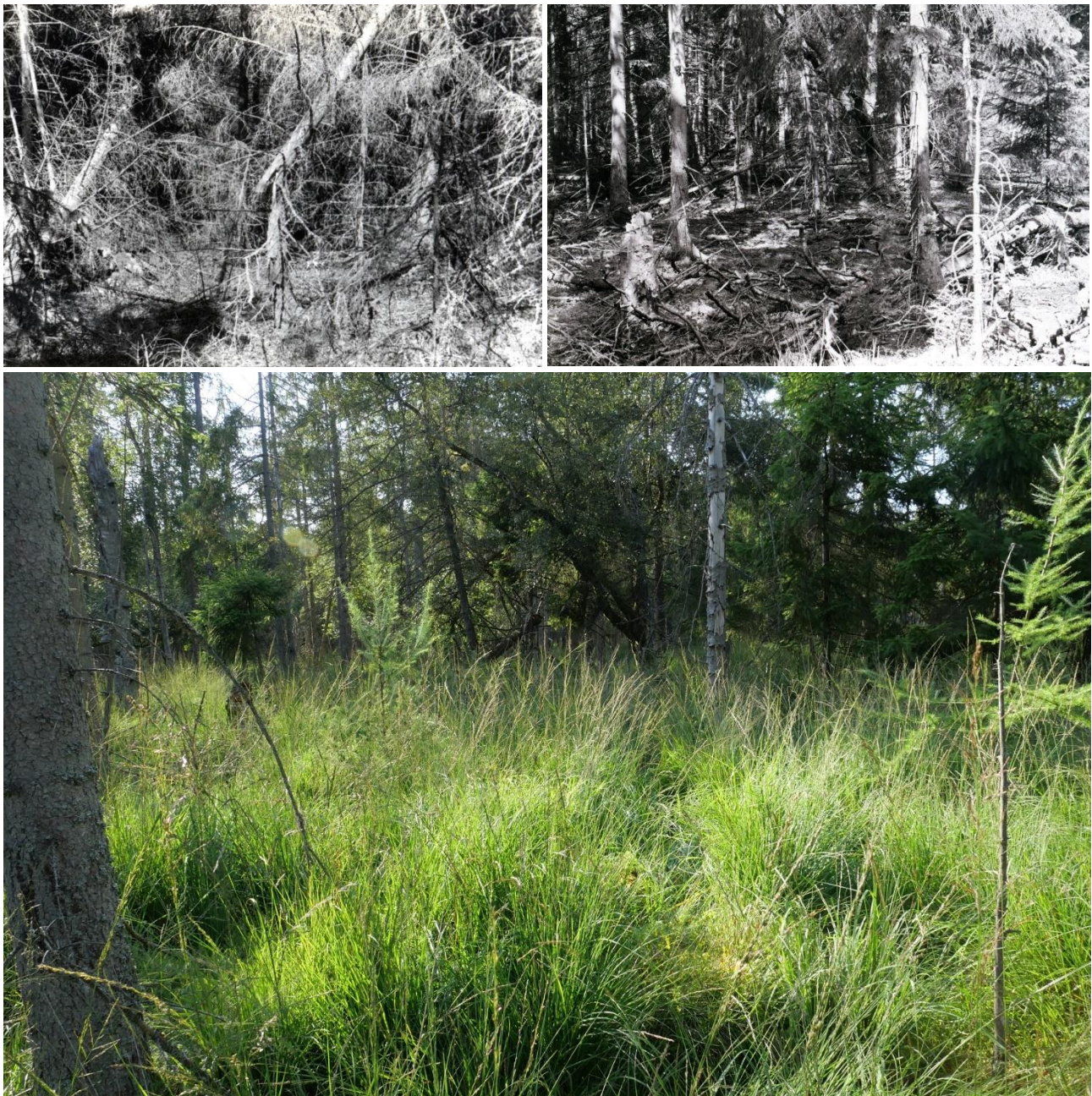


Fig. 13. Prøveflade *i5* set fra sydøst: øverst tv. 1981, øverst th. 2001, nederst august 2021.

Vegetationsændringerne i den nordlige del af mosen siden 2001 ligner dem, der er sket i prøveflade *i17* (Fig. 14) i perioden 1981-2001. Som følge af hævnningen af udløbet mod sydøst i 1986 blev hele området oversvømmet, og vintervandspejlet kom til at ligge helt oppe i jordoverfladen (Petersen & Mogensen, 2016). De fleste arter, der er karakteristiske for granskov på tør bund, forsvandt, og Lyse-Siv samt flere arter af tørvemosser etablerede sig i prøvefladen. I 2021 er der lysåben vegetation med karakter af fattigkær, domineret af Blåtop og tørvemosser (overvejende *Sphagnum fallax* og *S. palustre*). Trælaget består af opvækst af graner i forskellige højder samt få store birke i kanten af prøvefladen. Der er meget dødt ved, mest liggende og af senere nedbrydningsstadier; det udgør

substrat for en række mosarter. **I17** har den største artsrigdom af mosser sammenlignet med de øvrige prøveflader.



Fig. 14. Prøveflade **i17** set fra sydøst: øverst tv. 1981, øverst th. 1991, nederst tv. 2001, nederst th. august 2021.

I det område, ca. 1 ha, der ligger nærmest udløbet mod sydøst fra mosen og hvor der efter 1986 dannedes en dam, blev der i 1989 udlagt to prøveflader, **k16** og **I19**. Inden da havde området været bevokset med store rødgraner, og Blåtop havde præget vegetationen i skovbunden.

I **k16** (Fig. 15) var tuerne af den dominerende art, Lyse-Siv i begyndelsen meget kraftige, og Liden Andemad var hyppig, men begge arter gik tilbage efter et par år. Antallet af mosarter steg i løbet af det første årti. I dag karakteriseres den lysåbne vegetation som fattigkær domineret af tørvemosser (overvejende *Sphagnum fallax* med stort indslag af *Sphagnum palustre*) og Hunde-Hvene. Lyse-Siv er stadig hyppig, på linje med Næb-Star, Kær-Dueurt og *Straminergon stramineum*. Der ses begyndende opvækst af Birk.



Fig. 15. Prøveflade **k16**, stadig med meget Lyse-Siv, set fra det sydvestlige hjørne (august 2021).

Artsmæssigt begynder prøveflade **k16** i 2021 mere og mere at ligne transekt **m9**, der er udlagt i den østlige træløse rand af mosen, en såkaldt lagg, hvor der i anden halvdel af 1800-tallet blev gravet en grøft parallelt med mosekanten. I perioder med høj nedbør ses en tydelig vandbevægelse fra nord mod syd gennem laggen. Terrænet har en svag hældning mod syd, og vandet løber ned til den stadig velmarkeret tværgående grøft syd for "Granøen", der blev lukket for første gang i 1986. Vegetationen i laggen er lysåben og med højere artsrigdom på karplanter end i andre dele af mosen. Ligesom i prøveflade **k16** er der en tendens til faldende hyppighed af Blåtop i transektet.

Prøveflade **l19** (Fig. 16) kendetegnes ved en konstant høj vandstand. Selv i de tørre perioder står der vand i jordoverfladen. Den lysåbne vegetation var i begyndelsen meget artsfattig, med Grå-Star og *Sphagnum cuspidatum* som dominerende arter. Artsdiversiteten er steget, *Sphagnum fallax* har suppleret *S. cuspidatum*, og disse arter danner et tæppe mellem karplanterne. Smalbladet Kæruld og Kærmysse er indvandret til den østlige del af området og er blevet mere hyppige, mens Blåtop har genetableret sig i den vestlige del af feltet, og dens frekvens ligger nu på over 50%. Antallet af mosarter er steget betydeligt siden 2001.



Fig. 16. Prøveflade **119** med Kærmysse, set fra det nordøstlige hjørne (september 2021).

Ændringer i vegetationen og artssammensætningen siden 1980'erne

Som det fremgår af ovenstående, er det ikke alle dele af Maglemose, der er berørt af vegetationsændringer. De tydeligste forandringer er observeret i de prøveflader, der ligger i områder, som periodevis oversvømmes af overfladevand eller har næsten konstant høj vandstand som følge af hævnings af udløbene fra mosens sydøstlige og nordlige del.

Den tidligere observerede tilbagegang af Rød-Gran på hele mosefladen (Petersen, 2014) og især i områder, hvor vandstanden er blevet kraftigt hævet, ser ud til at fortsætte. Hvor vandstanden ikke er ændret drastisk, kan årsagen til rødgranernes død være træernes indbyrdes konkurrence, svampeangreb eller stormfald. Rød-Gran er – i modsætning til Birk – et skyggetræ, hvorfor det kan forventes, at såvel en udtynding af kronelaget i sluttende granbevoksninger som bortfald af fritstående graner vil medføre, at der kommer mere lys ned til vegetationen under træerne. Desuden er interceptionen af nedbør i kronelaget stor hos rødgran. Når store træer går ud, kommer der mere vand til feltlaget, selv om der ikke sker en stigning af den lokale vandstand (Petersen & Mogensen, 2016).

Blåtop

Generelt ser det ud til, at den tidligere observerede fremgang af Blåtop (Petersen & Mogensen, 2016) fortsætter: artens frekvens er blevet højere i de fleste prøveflader, og i de sidste 20 år er den begyndt at etablere sig i områder, hvor den ikke var observeret i 1981-2001 (Fig. 17).

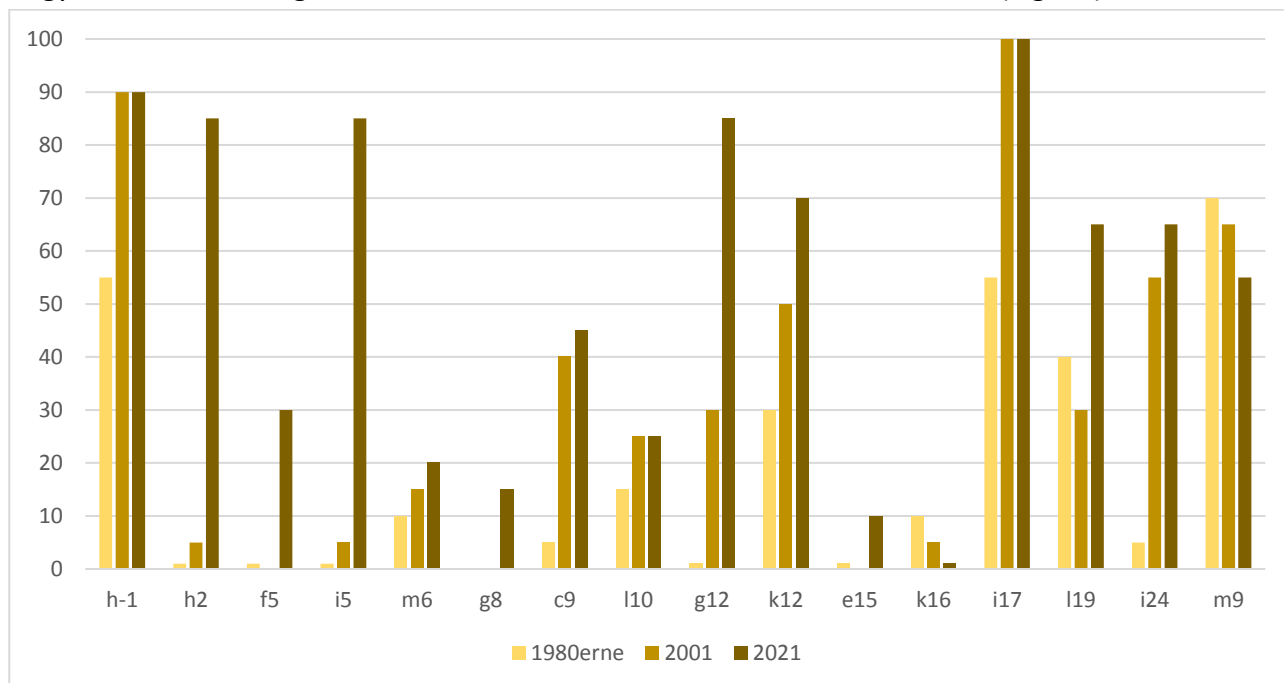


Fig. 17. Hyppighed af Blåtop (*Molinia caerulea*) i de permanente prøveflader.

For 100 år siden fandtes Blåtop overvejende i laggen, på selve mosefladen sås sporadisk forekommende individer. Siden er den blevet meget udbredt i mosen, og den findes nu i alle prøveflader, hyppigst i prøvefladerne i17 og h-1, efterfulgt af h2, i5 og g12. Dens gennemsnitlige frekvens er steget fra ca. 19% i 1980'erne til ca. 53% i 2021.

Blåtop er i Danmark i anden halvdel af 1900-tallet blevet almindelig på sure jorder med et højt indhold af organisk stof, såsom næringsfattige moser og heder. Det kan skyldes en generel forøgelse af tilførslen af kvælstof fra luften i denne periode. Lokalt frigives der desuden kvælstof og andre næringsstoffer ved mineralisering af tørv, som følge af den iltning, som dræningen forårsager. Et væksthussforsøg med Blåtop og Hedelyng, som simulerer de første stadier af successionen på hede under tilførsel af kvælstof, har vist (Friedrich et al., 2012), at Blåtop optager ca. 65% af kvælstoffet, hvilket medfører, at Hedelyng mistrives pga. mangel på næring. Dette kan muligvis forklare, hvorfor Blåtop bliver dominerende i de prøveflader, hvor trælaget forsvinder: den indvandrer hurtigt på steder uden konkurrencestærk vegetation.

Blåtop er en lyskrævende art, den er tildelt Ellenberg-værdi for lys (L) på 7, hvilket betyder, at den trives i fuld sol, men tåler at stå i skygge (ned til 30% af lysindstrålingen). Som beskrevet i det foregående afsnit, dør der løbende store rødgraner på Maglemose, hvilket ses meget tydeligt i en

række prøveflader. En generel stigning af den vægtede Ellenberg-værdier for lys (L) i perioden 1981-2021 ser ud til at afspejle lysstilling af feltlaget (Fig. 18).

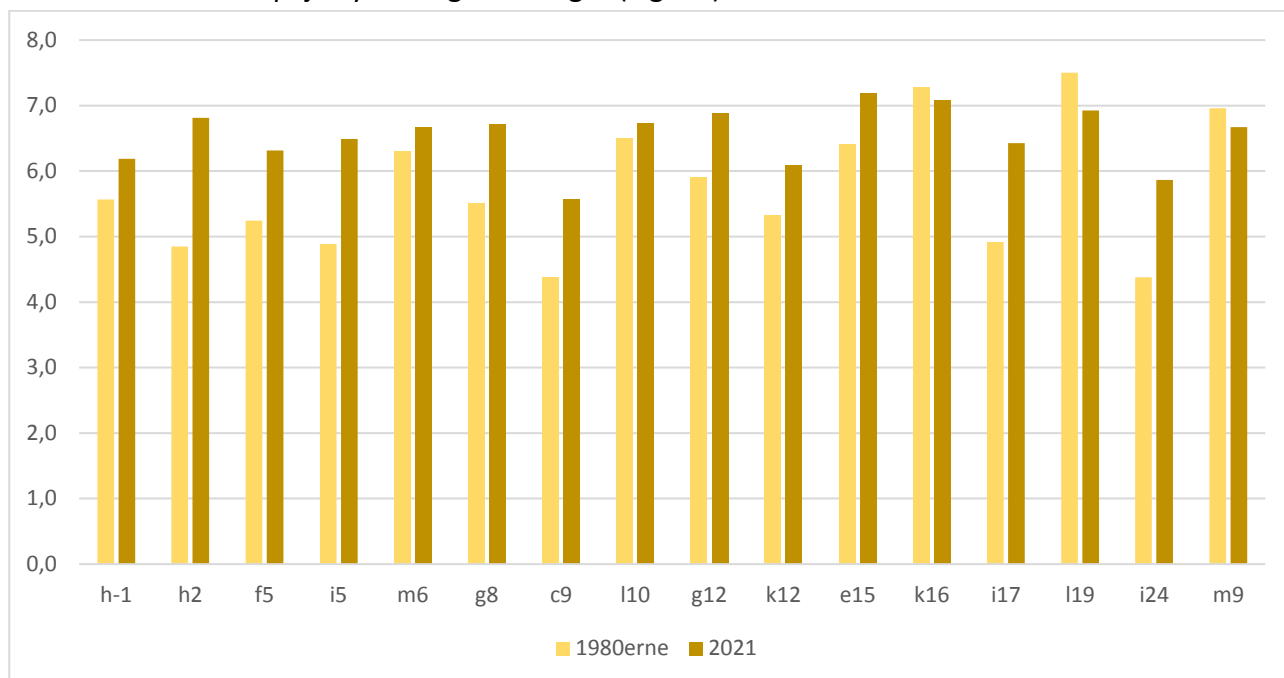


Fig. 18. Den vægtede Ellenberg-værdi for lys i de permanente prøveflader.

Tørvemosser

Siden 1980erne er der ikke sket betydelige ændringer i tørvemossernes artssammensætning og dominansforhold. *Sphagnum fallax* er den mest udbredte og hyppige art, den er registreret i 14 ud af 16 prøveflader, i halvdelen af dem med frekvens over 60% og med gennemsnitlig frekvens over 50%. *Sphagnum palustre* og *S. russowii* er registreret i hhv. 13 og 11 prøveflader med gennemsnitlige frekvenser over 20%. *S. divinum* og *S. capillifolium* findes i hhv. 10 og 8 prøveflader, hvor deres gennemsnitlige hyppighed ligger under 10%. *Sphagnum cuspidatum* forekommer kun i to prøveflader, l19 og i17, og i den førstnævnte er den absolut dominerende, med en frekvens omkring 90%. Arten har etableret sig i disse prøveflader efter vandstandshævningen i 1986. Den vokser i åbent surt vand og er derfor karakteristisk for de første successionsstadier af mosevegetationen. I højmoser med veludviklet tue-højle-struktur forekommer den kun i højlerne. I første halvdel af 1900-tallet var der ikke åbent vand i Maglemose, hvilket forklarer, hvorfor arten kun blev fundet ét sted i 1920, i et hul i tørv, som blev gravet i forbindelse med en geologisk undersøgelse.

Den samlede frekvens af alle tørvemos-arter har været stigende (Fig. 19). Den gennemsnitlige hyppighed i prøvefladerne er steget fra 45% i 1980erne til ca. 80% i 2021. I de fleste prøveflader er stigningen sket gradvis siden 1980erne, dog er ændringerne tydeligst de sidste 20 år. Hyppigheden af *Sphagnum*-arter har været høj og stabil i transektet m9, samt i prøvefladerne m6, l10 og e15.

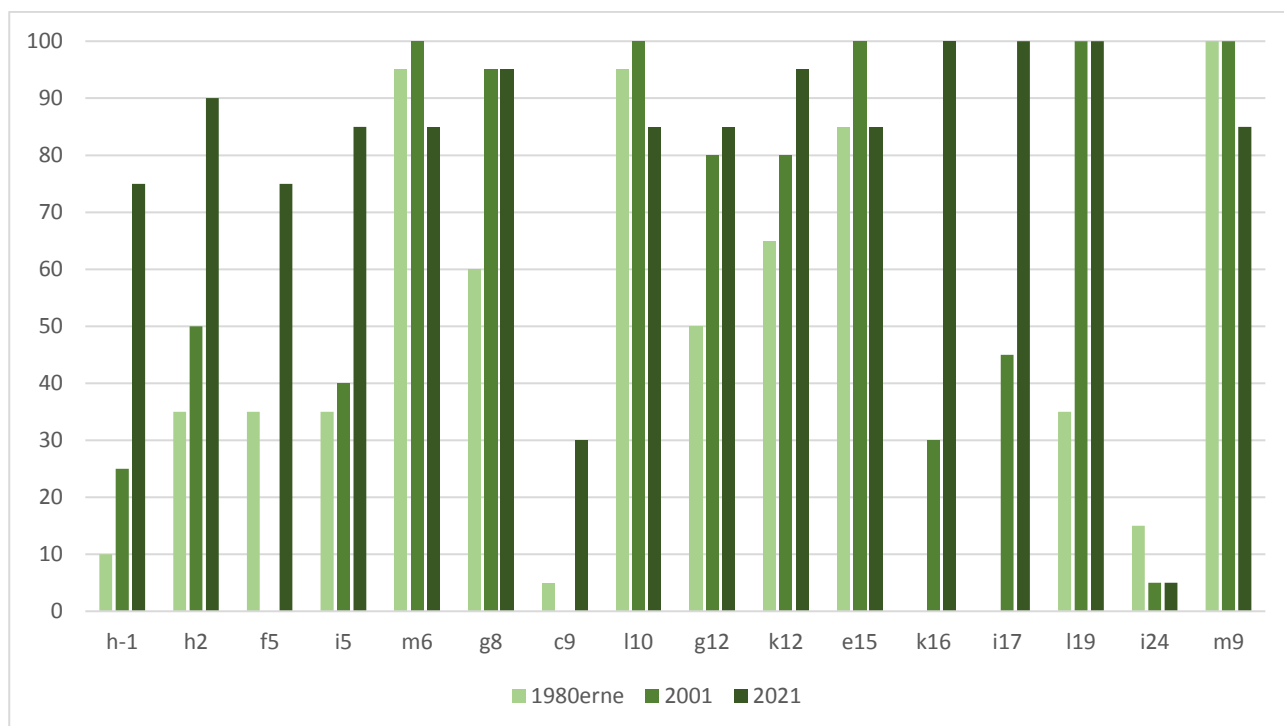


Fig. 19. Den samlede hyppighed af tørvemosser (*Sphagnum* sp.) i de permanente prøveflader.

Stigende tørvemosdækning er et typisk tegn på forsumpning, og kan betyde, at Maglemose er blevet vådere (Olsen, 1946). En generel stigning af den vægtede Ellenberg-værdi for fugtighed (F) i perioden fra 1980erne til 2021 ser ud til at være i overensstemmelse med denne hypotese (Fig. 20). Den gennemsnitlige værdi er steget fra 6,6 til 7,3. Værdien 7 er indikator for fugtige voksesteder på permanent fugtige, men ikke våde jorder. Kun fire prøveflader, h-1, f5, c9 og i24, ligger i 2021 under denne grænse. De højeste værdier er beregnet for prøveflader l19 og k16 samt transekt m9. Her ligger værdierne mellem 8 og 9, hvilket indikerer våde voksesteder, ofte på vandmættede jorder. Prøveflade h2 ligger lige under 8 og er således blandt de vådeste prøveflader. Her og i prøveflade i17 er den vægtede fugtighedsværdi steget betydeligt siden 1980erne, hvilket passer godt med, at vandstanden er hævet. At fugtigheden også stiger i en række andre prøveflader kan være forårsaget af lokal forsvinden af store rødgraner. Beregninger baseret på artssammensætning og frekvens ikke være lige så pålidelige som direkte vandstandsmålinger, som imidlertid kun er foretaget fra 1981 til 2001. Og målinger fra de første årtier af 1900-tallet er ikke sammenlignelige med senere målinger (Petersen, 2014).

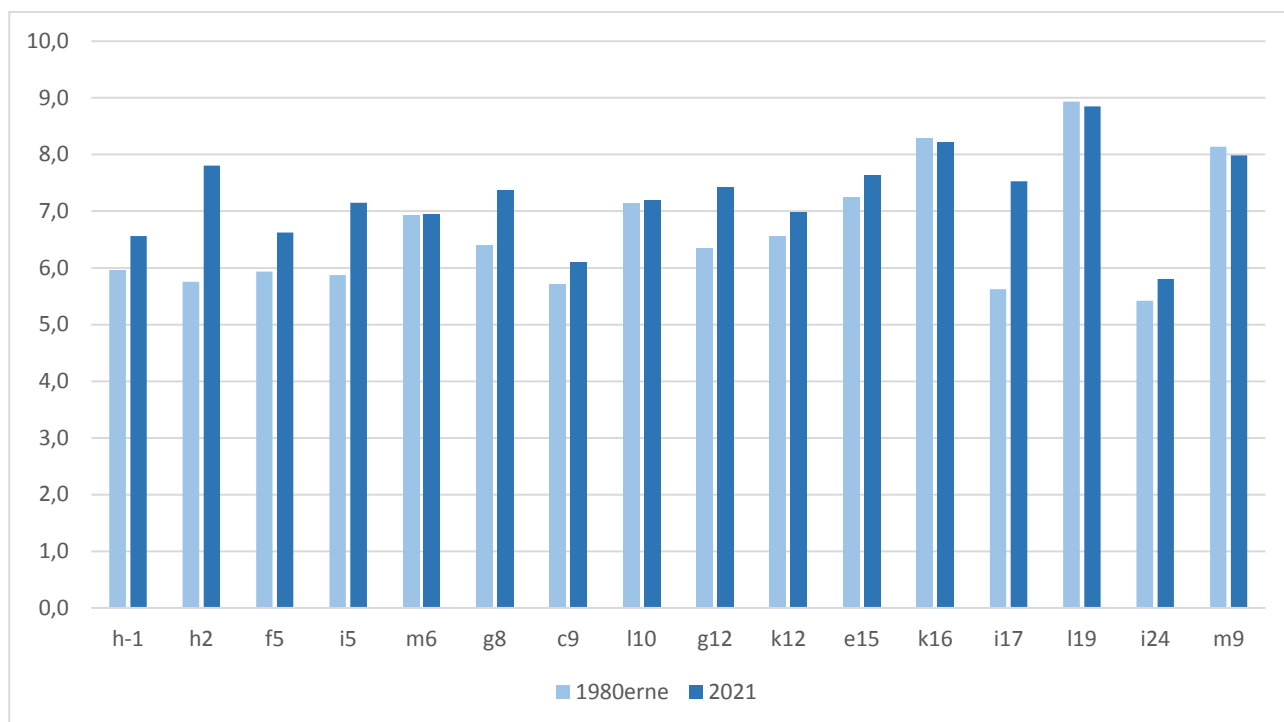


Fig. 20. Den vægtede Ellenberg-værdi for fugtighed i de permanente prøveflader.

Dværgbuske

Hyppigheden af Blåbær og Mose-Bølle, samt andre dværgbuske ser generelt ud til at være stabil. Blåbær forekommer i de fleste prøveflader med undtagelse af de vådeste (i17, k16, l19 og m9), dens hyppighed varierer fra 10 til 60%. Mose-Bølle findes i færre prøveflader: ligesom Blåbær undgår den de meget våde områder i mosen samt de tørreste af dem (c9 og i24). Den har sin højeste frekvens (30%) i prøveflade l10, 20% i m6 og 10% i g8. Alle steder er planter af begge arter lave: Blåbær bliver ikke højere end 15 cm, og Mose-Bølle bliver højest 50 cm, de fleste steder ca. 30 cm. Væksten holdes nede af dåhjorte. Om sommeren ses der ikke friske bid på dværgbuskene, men i vinterhalvåret bliver unge skud ædt (Fig. 21), så planterne vokser stort set ikke i højden, blomstrer ikke og sætter ikke frugt. En stor bestand af fouragerende dådyr i Maglemose ses oftest fra slutningen af september og i hele vinterhalvåret. Igennem prøveflade k12 går der en regulær dyrveksel, og dådyrlort er set i enkelte prøveflader.

Af de øvrige dværgbuske i Maglemose er Tyttebær i 2021 kun fundet i 6 ud af 16 prøveflader, med meget lave frekvenser (højest 5%). Hedelyng forekommer i 9 prøveflader og også med meget lav hyppighed (højest 15%). Revling er registreret i 10 prøveflader, og dens frekvens er noget højere, op til 35% i h-1, g8 og g12. Disse arter bliver ikke bidt af hjorte. Deres forekomst er højst sandsynligt begrænset af skygge fra træerne, samt af konkurrencesterke arter som Blåtop og Tue-Kæruld.



Fig. 21. Blåbærplanter nedbidt af hjorte, marts 2021.

Andre karplanter i feltlaget

Tranebær er blevet mere hyppig i en række prøveflader (g8, l10, g12 og e15) og har etableret sig i prøveflade h2 og i5. Arten tildeles Ellenberg-værdi for fugtighed på 9, hvilket betyder, at den vokser på steder med vandmættet jord. Tue-Kæruld, der i hele undersøgelsesperiode siden 1980'erne har haft de højeste frekvenser i prøveflade e15, m6 og l10, er gået frem i prøveflade g8, og dens hyppighed viser en tendens til stigning i g12 og e15. Arten tildeles Ellenberg-værdi for fugtighed på 8 og anses desuden for at være indikator for svingende vandstand.

Opvækst af vedplanter

I forbindelse med frekvensanalysen af feltlaget i 2021 blev opvækst af op til 50 cm høje træer også registreret. Birk blev fundet i cirklerne i 13 ud af de 16 prøveflader, dens højeste frekvens var 40% (i prøveflade h2), i øvrigt var Birks frekvensprocent 10-15 eller lavere. Den højeste hyppighed af Rød-Gran, som blev fundet i cirklerne i 7 prøveflader, var 10% (i g8). Hybrid-Lærk blev i 2021 fundet i cirklerne i 6 prøveflader, men i 2001 kun i 2, og i 1980'erne slet ikke. Desuden blev der i 2021 fundet opvækst af Stilk-Eg i 6 prøveflader, samt Rød-Eg, Poppel, Fugle-Kirsebær, Skov-Fyr og Skarntydegran i enkelte prøveflader.

Der blev derudover foretaget en supplerende registrering af træarterne i forskellige højdeklasser i prøvefladerne (uden optælling af individer). Kun Birk, Rød-Gran og Hybrid-Lærk (samt en enkelt Sitka-Gran) er hidtil blevet højere end 50 cm (Tabel 1). Der er næsten ingen birketræer, som er mellem 50 og 200 cm høje, hvilket tyder på, at de små planter fortsat (ligesom for 40 år siden ifølge Petersen, 1995) bliver ædt af hjorte. Dette synes ikke at være tilfældet med Rød-Gran og Hybrid-Lærk, som er repræsenteret i alle højdeklasser.

Tabel 1. Antal af prøveflader (ud af 16) i 2021, hvor de forskellige træarter var repræsenteret.

Art	Højdeklasser, cm			
	<50	51-100	101-200	>200
Birk	15	3	0	11
Rød-gran	13	12	11	11
Hybrid-lærk	7	3	5	3
Stilk-eg	6	0	0	0
Alm. ædelgran	1	1	0	0
Skov-fyr	1	0	0	0
Skarntydegran	1	0	0	0
Sitka-gran	0	0	0	1
Rød-eg	1	0	0	0
Poppel	1	0	0	0
Fugle-kirsebær	1	0	0	0
Alm. røn	0	1	0	0

Artsrigdommen i prøvefladerne

De mest artsrige prøveflader i 2021 er h-1 (43 arter), i17 (41) og i5 (36). For alle prøveflader – med undtagelse af k16 – gælder, at der er flere mosarter end karplantearter. I transekt m9 er der ikke stor forskel på antallet af karplante- og mosarter, og hvis man kun kigger på karplantefloraen, så er m9 med sine 13 arter et af de rigeste prøveflader på niveau med h-1 (13) og k16 (14 arter). Det største antal mosarter er registreret i prøveflade i17 (35 arter), h-1 (30) og k12 (27).

De mest betydelige ændringer i feltlagets artsrigdom siden 1980'erne er registreret i prøveflader h-1, i17, k16 og l19, hvor antallet af mosarter er steget. En svag stigning i antallet af mosser er desuden observeret i prøveflade c9 og i5. I prøveflade i24 er der fundet færre arter af karplanter (Fig. 22).

Ændringer i lys- og fugtighedsforhold har stor betydning for både karplanter og mosser. Dog er der ikke altid sammenhæng mellem de generelle lysforhold på en prøveflade og mosfloraen. En række mosarter trives i skyggen af karplanterne – selv i lysåbent terræn. Et eksempel er bladmosset *Plagiothecium latebricola*, som vokser i dyb skygge på siden af blåtop-tuer i to af Maglemoses mest lysåbne prøveflader, i17 og m9. Noget tilsvarende gælder for fugtighedsforholdene: flere mosarter vokser forholdsvis tørt på toppen af tuer (f.eks. *Pleurozium schreberi*) og på delvis nedbrudte

træstammer og stubbe (*Hypnum cupressiforme*) i prøveflader, som i øvrigt er våde. Mosserne er afhængige af tilstedeværelse af deres foretrukne substrat, som f.eks. nedbrudt dødt ved og andet omsat organisk materiale. Stigningen i antallet af mosarter i en række prøveflader kan hænge sammen med, at døde træstammer, som er faldet for flere årtier siden, nu er delvis formuldet, og at de nederste dele af gamle tuer af Blåtop og Tue-Kæruld er blevet omsat. Med tiden bliver sådanne organiske substrater helt nedbrudt, og de overvokses af kraftigere mosser og karplanter, dvs. der er tale om et meget dynamisk voksested.

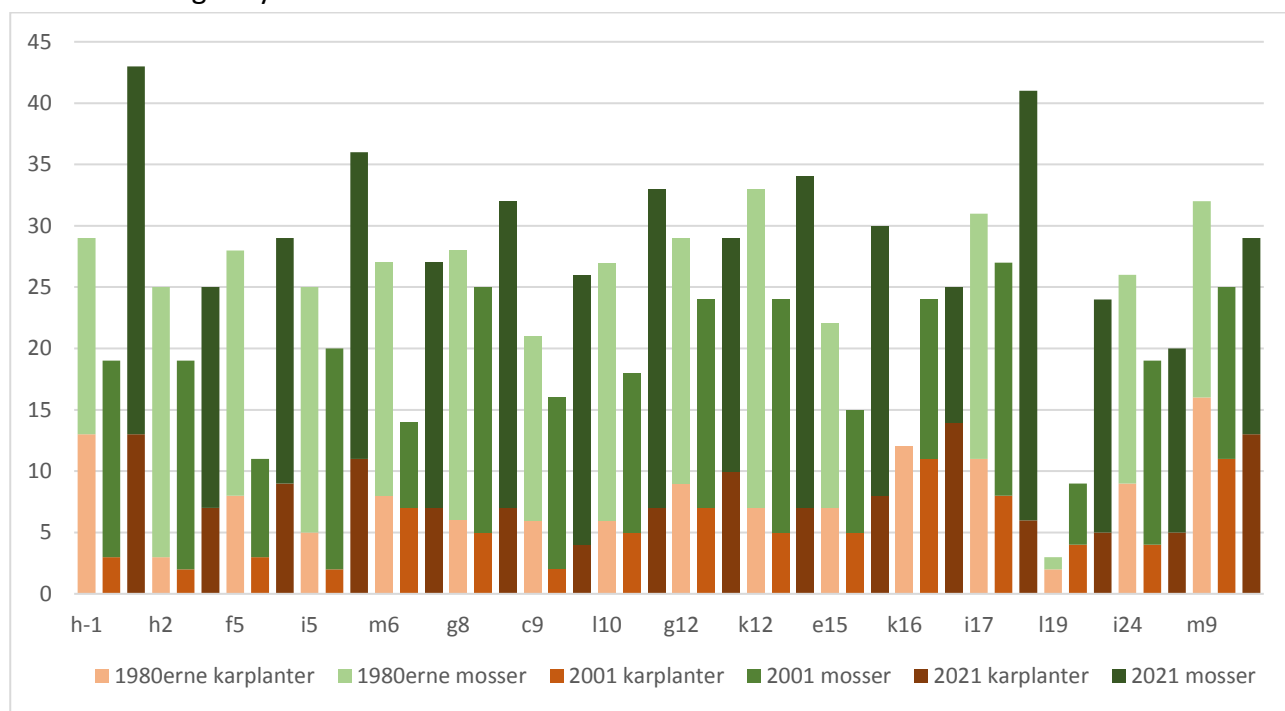


Fig. 22. Antal af plantearter i feltlaget i de permanente prøveflader.

For karplanternes vedkommende kan der også opstå en uforudseelig dynamik, især i de områder, hvor træerne vælter som følge af vandstandsstigning eller storm, eller når dyr skaber forstyrrelser i feltlaget. Sådanne steder kan der opstå midlertidige levesteder for arter, som typisk ikke vil vokse i en sur, næringsfattig mose.

En omstændighed, der gør sammenligningerne lidt usikre, er at især levermosserne er meget små og svære at få øje på, og at mange af disse kan først bestemmes på artsniveau ved mikroskopering. Et eksempel er prøveflade h-1, hvor der blev fundet flere nye arter af levermosser i 2021 sammenlignet med tidligere undersøgelser: 3 arter af *Calypogeia* vs. 1 art, samt 2 arter af *Cephaloziella*. Alle er meget vanskelige at bestemme i felten, så det vides ikke, om de har etableret sig i prøvefladen efter 1981 eller om de blev overset tidligere.

Alt dette besværliggør analysen af floraens ændringer over tid, når de foretages på prøvefladeniveau.

Ændringer i Maglemoses flora

I 2021 blev der i Maglemose i alt fundet 85 arter af urter og dværgbuske, samt 80 arter af mosser. Dertil kommer 20 arter af træer og buske (se Bilag 3).

Tabel 2. Arter, der er fundet som nye for Maglemose i 2021. Epifytter er markeret med stjerne (*).

Dansk navn	Videnskabeligt navn
Karsporeplanter	
Bredbladet mangeløv	Dryopteris dilatata
Almindelig mangeløv	Dryopteris filix-mas
Kærmangeløv	Thelypteris palustris
Dynd-padderok	Equisetum fluviatile
Kær-padderok	Equisetum palustre
Urter	
Kærmyse	Calla palustris
Storfrugtet vandstjerne	Callitriche stagnalis
Forlænget star	Carex elongata
Blære-star	Carex vesicaria
Klatrende lærkespore	Ceratocarpus claviculata
Ager-tidsel	Cirsium arvense
Horse-tidsel	
Kirtlet dueurt	Epilobium adenocaulon
Skov-hanekro	Galeopsis bifida
Gul fladbælg	Lathyrus pratensis
Mangeblomstret frytle	Luzula multiflora
Sværtøvæld	Lycopus europaeus
Miliegræs	Milium effusum
Skovarve	Moehringia trinervia
Billebo-klaseskærm	Oenanthe aquatica
Glat vejbred	Plantago major
Lindebergs brombær	Rubus lindebergii
Rødknæ	Rumex acetosella
Knoldet brunrod	Scrophularia nodosa
Sump-fladstjerne	Stellaria alsine
Træer og buske	
Poppel	Populus sp.
Fugle-kirsebær	Prunus avium
Douglasgran	Pseudotsuga menziesii
Selje-pil	Salix caprea
Krybende pil	Salix repens
Skarntydegran	Tsuga heterophylla

Bladmossier	
Stjerne-bredribbe	<i>Campylopus introflexus</i>
Mangegrenet tyndvinge	<i>Dicranum flagellare</i>
Mose-jomfruhår	<i>Polytrichum longisetum</i>
Vand-bueblad	<i>Warnstorfia fluitans</i>
* Skør tyndvinge	<i>Dicranum tauricum</i>
* Vortet cypresmos	<i>Hypnum andoi</i>
* Almindelig furehætte	<i>Orthotrichum affine</i>
* Hårspidset furehætte	<i>Orthotrichum diaphanum</i>
* Smuk furehætte	<i>Orthotrichum pulchellum</i>
* Mørk yngleknop	<i>Platygyrium repens</i>
* Bark-hårstjerne	<i>Syntrichia papillosa</i>
Levermosser	
Tvespidset sækmos	<i>Calypogeia fissa</i>
Udelt sækmos	<i>Calypogeia integristipula</i>
Tvespidset kantbæger	<i>Cephalozia bicuspidata</i>
Mørk dværgtråd	<i>Cephaloziella divaricata</i>
Røddlig dværgtråd	<i>Cephaloziella rubella</i>
Fåttandet dværgtråd	<i>Cephaloziella spinigera</i>
Krumbladet stødmos	<i>Nowellia curvifolia</i>
Almindelig strengløv	<i>Pallavicinia lyellii</i>
Bred ribbeløs	<i>Riccardia latifrons</i> ssp. <i>latifrons</i>
* Almindelig frynsemos	<i>Ptilidium ciliare</i>
Tørvemosser	
Kuplet tørvemos	<i>Sphagnum flexuosum</i>
Kløftet tørvemos	<i>Sphagnum riparium</i>

I Tabel 2 er der anført 54 arter, der ikke tidligere er registreret i Maglemose. En række af karplantearter har etableret sig i mosens vådeste områder: både i den østlige lagg og tæt på de hævede udløb. Det drejer sig f.eks. om Kærmysse, Storfrugtet Vandstjerne, Billebo-Klaseskærm, Dynd-Padderok, Kær-Padderok, Blære-Star, Forlænget Star m.fl. Nogle arter såsom Miliegræs og Skovarve har spredt sig fra omgivende skov, andre fra skovveje, f.eks. Glat Vejbred, Ager-Tidsel og Horse-tidsel. Flere af disse arter er nok midlertidige gæster i mosen.

De mosarter, som først er fundet i 2021, hører hjemme i en skovbevokset tørvemose. Tørvemosserne *Sphagnum flexuosum* og *S. riparium* forekommer i den svagt minerogene lagg, bladmosset *Warnstorfia fluitans* vokser lysåbent i meget våde lavninger mellem tørvemosser. Levermosset *Nowellia curvifolia* vokser på dødt ved af gran, og en række andre levermosarter knytter sig til jord rig på organisk stof. Flere mosarter vokser udelukkende som epifytter på birketræer.

To af de nyfundne arter er sjældne og rødlistede. Levermosset *Pallavicinia lyellii* (Fig. 23) er klassificeret som næsten truet (NT) på den europæiske rødliste. Den har ikke været set i Danmark siden 1978, og fundet er det første i Gribskov. En systematisk eftersøgning af arten i Maglemose har vist, at den kun vokser i laggen, hvor surt vand (pH=4,17) er i svag bevægelse, på basis af større blåtoptuer, lige over vandspejlet. Arten er dioik (tvebo), og indtil videre er der ikke fundet en eneste hanplante i Maglemose. Sporehuse er heller ikke set.



Fig. 23. *Pallavicinia lyellii* i Maglemose.



Fig. 24. *Dicranum flagellare* i Maglemose.

Bladmosset *Dicranum flagellare* (Fig. 24) er vurderet som sårbar (VU) på den danske rødliste. Arten forekommer i skovbevoksede moser på nedbrudt dødt ved og på stammer af gamle birketræer. Den

nærmeste – og også meget lille – bestand blev fundet i 2020 i Strødam-reservatet i den sydlige del af Gribskov.



Fig. 25. Sjældne karplantearter i Maglemose. Th. nyetableret Rundbladet soldug i mosens nordligste del.

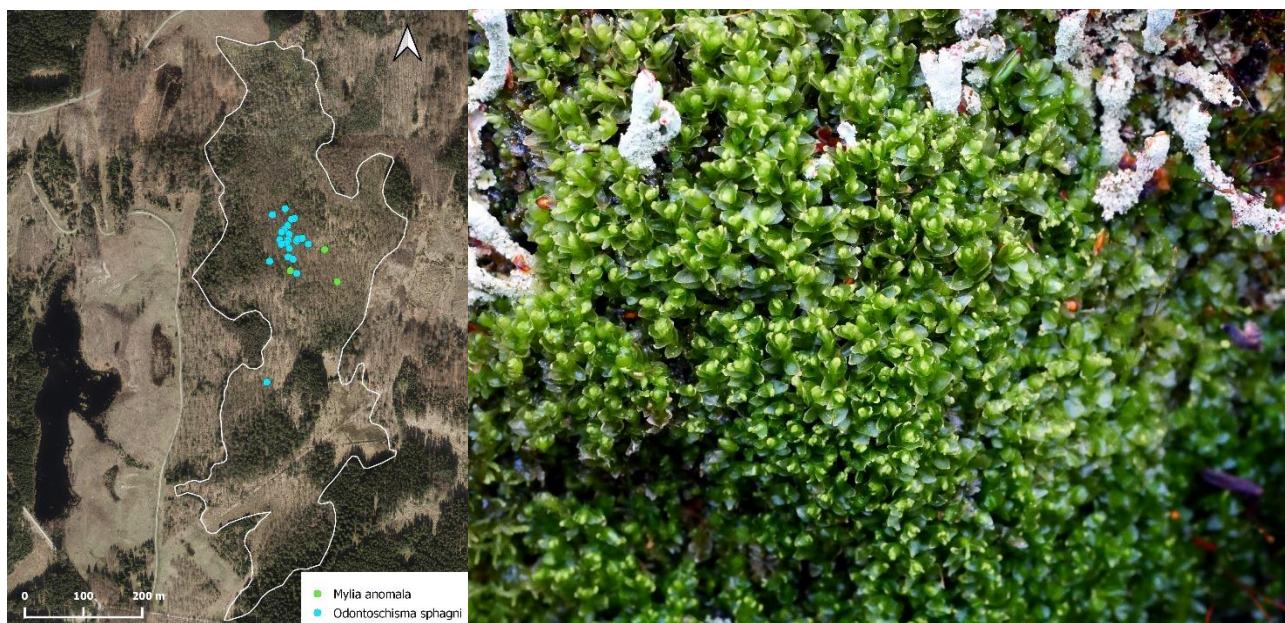


Fig. 26. *Mylia anomala* og *Odontoschisma sphagni* i Maglemose. Th. *Mylia anomala* på en gammel birkestub.

Af de sjældne arter, som oprindeligt blev fundet i mosen, bør følgende nævnes. Bestanden af Multebær (*Rubus chamaemorus*) har været stabil i flere årtier. Et par individer af Rundbladet soldug (*Drosera rotundifolia*) er genfundet i mosens centrale del nord for "Granøen", og som noget helt nyt har arten spredt sig til den nordligste del af Maglemose, der tidligere var dækket af rødgranskov

(dog er der foreløbigt kun observeret få planter, Fig. 25). Begge steder har den blomstret og sat frugt. Det centrale område i den nordlige del af mosen rummer desuden en pæn bestand af Rosmarinlyng (*Andromeda polifolia*), samt levermosserne *Mylia anomala*, som kun er fundet tre steder i meget små mængder, og *Odontoschisma sphagni*, som stadig er ret talrig (Fig. 26). Begge arter vokser typisk i lysåbne sure moser mellem tørvemosser. I Maglemose trives de under birketræer, på levende eller døde tuer af Almindelig hvidmos (*Leucobryum glaucum*) eller på nedbrudt organisk materiale.

Nogle arter er nok forsvundet fra mosen. Hønsebær (*Cornus suecica*), tørvemosserne *Sphagnum fuscum* og *S. affine*, levermosset *Kurzia pauciflora* samt bladmosset *Dicranum undulatum* har ikke været set de sidste fire årtier, på trods af ihærdig eftersøgning.

Diskussion

Forsøg på genopretning af Maglemoses naturlige hydrologi

Hævningen af de to udløb har medført oversvømmelse af dele af mosen nærmest udløbene, hvilket har resulteret i, at store grantræer er gået ud og der er sket betydelige ændringer i feltlaget.



Fig. 27. Området nærmest det sydøstlige udløb set fra vest: tv. omkring 1989, th. december 2021.

I den sydlige del af mosen havde allerede hævnningen af det sydøstlige udløb i 1986 en hurtig effekt (Fig. 27). I 2021 er det blevet til et ret stort areal med permanent højt vandstand ud for udløbet. Det er ikke overraskende, for, som tidligere nævnt, hælder moseoverfladen lidt mod syd. I perioder med store nedbørsmængder er der observeret tydelig bevægelse af overfladevand igennem den østlige lagg-zone, hvor der stadig ses rester af den gamle grøft, som leder vandet mod syd.

I den nordligste del af mosen skete de store ændringer først efter 2014, hvor der senest er sket en hævnning af udløbet. Dels er der dannet et lysåbent vådområde uden træer, dels er der sket massedød blandt de store rødgraner på det meste af den nordligste del af mosen.

Andre dele af mosen – den vestlige, centrale og sydligste – har ikke gennemgået nogen drastiske forandringer, men også her udviser trælaget en dynamik, dog i en mindre skala: små træer vokser

op, enkelte ældre træer dør og falder (Fig. 28), og dødt ved nedbrydes gradvis på mosebunden. De naturlige processer skaber en stor variation i vegetationen – både i træ- og feltlag, hvilket forklarer den store artsdiversitet af mosser og karplanter i Maglemose som helhed.



Fig. 28. En høj død gran angrebet af Randbæltet hovporesvamp (*Fomitopsis pinicola*) er knækket i prøveflade k12 i november 2021, efter feltundersøgelsen var afsluttet.

I de mosepartier, hvor vandstanden er steget, er der observeret ændringer i vandets kemi. Værdierne for jordvandets pH målt i 30-40 cm dybde (Fig. 29) i 2021 er højere end de tilsvarende værdier fra tidligere undersøgelser i 10 ud af 16 prøveflader, den tydeligste stigning (med 0,5-0,6 pH-enheder) er registreret i prøvefladerne l19, i17, h2 og i5. De højeste værdier er målt i prøvefladerne k16 og i17, samt i transektet m9. Det skyldes formentlig, at det svagt minerogene vand breder sig fra laggen længere ind i mosen som følge af vandstandshævningen. Det omgivende terræns jordbund er ikke særlig mineralholdigt, derfor er pH i jordvandet ikke særlig meget højere i laggen end på selve mosefladen.

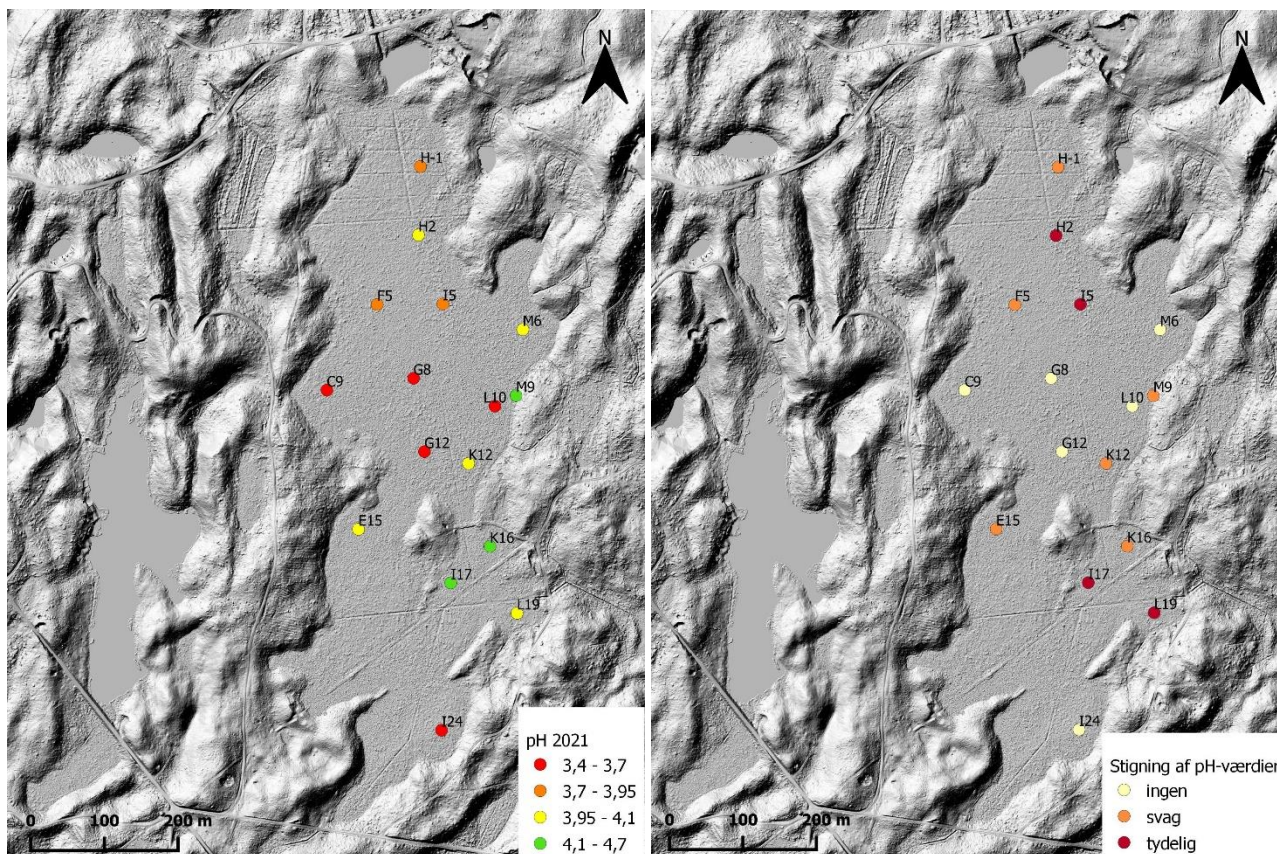


Fig. 29. pH målt i vandprøver udtaget i 30-40 cm dybde: tv. resultater fra 2021, th. stigningen siden 1980'erne.

Ændringer i de omgivende skovarealer

Det er vigtigt at huske, at andre faktorer end direkte dræning af mosen har betydning for vandstanden. Maglemose ligger i en dyb lavning omgivet af skovklædte bakker. Renafdrift i Maglemoses omgivelser kan medføre hydrologiske ændringer i selve mosen: f.eks. forårsagede en forøget tilstrømning af overfladevand efter renafdrift af granbevoksninger sydvest for Maglemose i 1997, at birketræerne på mosen ud for rydningen døde og der opstod et bredt bælte af lysåben vegetation kraftigt domineret af Tue-Kæruld, i alt ca. 0,7 ha. Disse ændringer kunne tydeligt ses allerede fra 1999 og frem (Fig. 30).



Fig. 30. Et bælte af døde birketræer i den sydvestlige del af Maglemose.

Ændringer af træartssammensætningen i skoven omkring Maglemose har desuden været af stor betydning for udviklingen af trælaget på mosen (Helms & Jørgensen, 1925). Skoven var oprindeligt højskov domineret af Bøg, som fra 1870 og fremefter er blevet erstattet af Rød-Gran. Afdrivningen af de store strækninger med Bøg, der grænsede op til Maglemose, begyndte på mosens østside. I 1875-79, umiddelbart efter bøgeskoven var fældet, etablerede et bredt bælte domineret af Birk sig langs mosens østlige bred nord for "Granøen".

På vestsiden af mosen bevarede bøgeskoven meget længere. Først i 1908-09 blev bøgene fældet syd og vest for den bugt, hvor den nuværende prøveflade c9 ligger (vist på Fig. 31). Efter hugsten af højskoven blev denne del af mosen eksponeret for vindsprede frø af bl.a. Birk, og hele bugten blev opfyldt af en tæt opvækst af unge birke, som i 1923-24 nåede højde på 1,5-2 m.

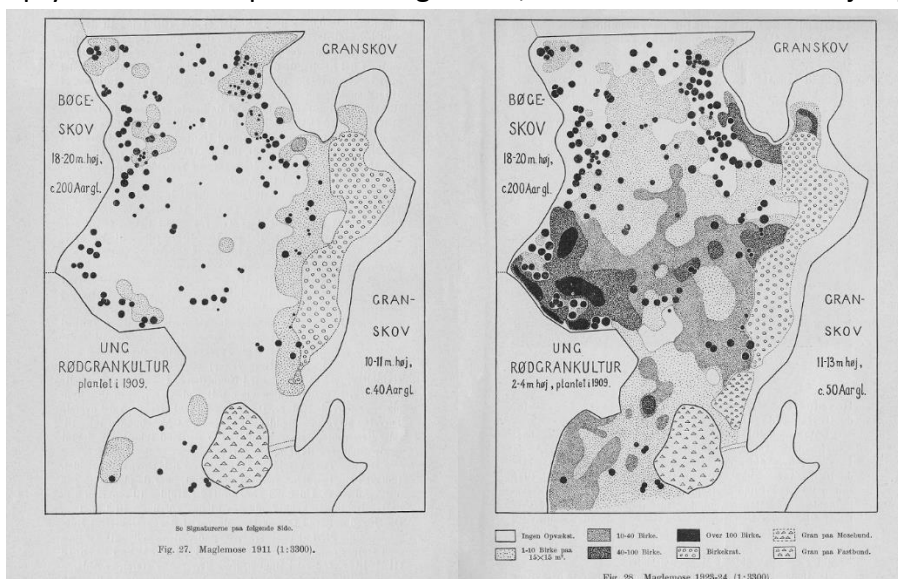


Fig. 31. Eksempel på lokale ændringer i trælaget, efter Helms & Jørgensen (1925).

Fra det tidspunkt, hvor rødgranerne omkring Maglemose begyndte at sætte frø, må frøtrykket af gran have været meget stort. Selv om de store graner, der prægede trælaget i mosen for 40 år siden, mange steder er gået ud, ses der stadig granopvækst i forskellige højdeklasser på mosefladen (Fig. 32).



Fig. 32. Opvækst af Rød-Gran i den østlige del af Maglemose, hvor Birk dominerer i kronetaget, december 2021.

Som et led i Naturpakken 2016 skal de nuværende nåletræsbevoksninger omkring Maglemose gradvis afdrives og erstattes af løvskov og lysåbne arealer. Der er allerede foretaget renafdrift af nogle af granbevoksningerne i nærheden af Maglemose. Disse steder ses ny opvækst af Birk og stedvis af Hybrid-Lærk: når de bliver frømodne, vil mosen blive udsat for et endnu højere frøtryk af disse arter. Siden 2001 er små træer af Hybrid-Lærk (Fig. 33) registreret flere og flere steder i mosen, især i den nordlige og østlige del, og opvækst af andre træarter (Stilk-Eg, Rød-Eg, Skarntydegran m.fl.) er observeret et par steder.



Fig. 33. Massiv bestand af Hybrid-Lærk på det afdrevne areal lige øst for Maglemose, december 2021.

Stormfald

Stormfald – i form af store træer, der er væltet eller knækket af vinden – har lokal betydning i mosen. Maglemose ligger i en lavning, 3-8 m lavere end det omgivende terræn, som ydermere er eller har været dækket af højskov. Der er således i det meste af mosen læ for storme, som i øvrigt næsten allesammen kommer fra vest (Danmarks Meteorologiske Institut, 2020). Der har i perioden 1980-2021 været 4 orkaner/stærke storme (W3 og W4). Orkanen i november 1981 forårsagede, at en del store rødgraner i og omkring prøveflade i17 faldt. Stormen d. 8. januar 2005 bevirkede, at en del store rødgraner på og ud for den sydvestlige del af "Granøen" samt langs bredden af den nordvestlige del af mosen væltede eller knækkede.

Græsningstryk

I 2020 blev det vedtaget, at den centrale del af Gribskov skal blive til en naturnationalpark, hvor der skal udsættes store planteædere. Ifølge den gældende driftsplan skal bestanden af dådyr opretholdes på nuværende niveau.

Hjortevildtet har hidtil haft en betydelig indflydelse på vegetationen i Maglemose (Petersen, 1995). De små planter af Birk og nogle dværgbuske bliver bidt af hjorte. Baseret på resultater af undersøgelsen i 2001-02 lød vurderingen, at hvis græsningstrykket forblev så højt som det var tilfældet, ville det ikke være muligt at genetablere den oprindelige mosevegetation domineret af

dværgbuske (Petersen & Mogensen, 2016). Vores observationer fra 2021 viser, at næsten alle planter af Mose-Bølle og Blåbær bliver bidt ned af hjorte, hvorimod Hedelyng, Revling og Tyttebær ikke bliver ædt. De tre sidstnævnte arter er ret lyskrævende, og deres lave hyppighed skyldes formentlig, at de bliver udskygget af træer og taber i konkurrencen til Blåtop og Tue-Kæruld, som er de dominerende karplantearter i feltlaget i mosen.

Vores undersøgelse kan ikke belyse, om græsningstrykket har ændret sig. Der går flokke af dådyr i Maglemose, flere steder er der set veksler og gødning, og i den vestlige del, hvor der stadig er mange rødgraner og bunden er forholdsvis tør, har dyrene sølesteder. Når den tætte granbevoksning, som yder en beskyttelse for dyrene (Petersen, 2014), forsvinder, vil mosen muligvis blive et mindre attraktivt opholdssted for dåhjortene.

Konklusion

Ifølge Naturstyrelsen har formålet med vandstandshævnningen været at genskabe den naturlige hydrologi og – om muligt – at fremme en udvikling mod højmoser. Som tidligere nævnt, var Maglemose en højmoser i bred forstand allerede ved den første vegetationsundersøgelse i 1913-14: tørvelagets tykkelse varierede mellem 2 m (i den sydlige del og ud mod randen af mosen) og op til 10 m (i den centrale del af mosen nord for "Granøen"). Det vil sige, at planternes rødder ikke havde kontakt til grundvandet, og vegetationen kun modtog vand i form af nedbør. Den karakteristiske tue-højstruktur og de plantearter, der er knyttet til høje (f.eks. Hvid Næbfrø og *Sphagnum cuspidatum*), tuer (*Sphagnum austinii*) og overgange mellem disse (*Sphagnum papillosum*, *S. tenellum*) var dog ikke til stede, og laggen var meget smal. Selv om tørvelaget flere steder sandsynligvis har sat sig pga. dræning og omsætning, er der i store dele af mosen, i hvert fald i dens centrale parti, ikke tegn på, at vegetationen er kommet i kontakt med grundvandet, så der er stadig tale om en ombrogen moser. De mosepartier, der konstant eller periodevis oversvømmes som følge af vandstandshævnningen, modtager en blanding af minerogent og ombrogent vand. Noget fordamper, overskydende vand strømmer væk fra mosen gennem de to udløb.

Stigningen i hyppighed (og formentligt også dækning) af tørvemosser er en positiv udvikling, som ses i størstedelen af Maglemose. Det er en indikation på, at der sker mere aktiv tørvedannelse i mosen sammenlignet med 1980'erne. Nydannet tørv er mindre omsat og mere porøs end de underliggende tørvelag, hvilket øger mosens evne til at optage det vand, der kommer til, og holde på det. Tørvemosserne, især når de opnår en høj dækning, er desuden gode til at optage kvælstof, som tilføres med nedbøren. Det betyder, at der kun bliver lidt næring tilbage til karplanterne (Ryding & Jeglum, 2013), og successionen skubbes i retningen af et mere næringsfattigt plantesamfund.

En anden positiv effekt, som den hidtidige gradvise vandstandshævnning i Maglemose har haft, er at den har bevaret eller ligefrem øget variationen i vegetationen og på den måde understøttet områdets høje biodiversitet, bl.a. forekomsten af sjældne og rødlistede arter. Disse arter forekommer overvejende i den del af Maglemose, som i dag repræsenterer skovbevokset

tørvemose (91D0), en naturtype, der ligesom naturtypen aktiv højmosse (7110) er prioriteret af EF Habitatdirektivet.



Fig. 34. Opstemningen i det sydøstlige udløb fotograferet d. 18. marts 2021.

En yderligere vandstandshævning i Maglemose vil teknisk nok kunne lade sig gøre, da der stadig løber vand ud af mosen i perioder med meget nedbør (Fig. 34). Spørgsmålet er, om hydrologien i givet fald vil kunne betragtes som naturlig i forhold til områdets topografi. En yderligere hævnings vil sandsynligvis medføre oversvømmelse af et endnu større areal af mosen end nu, hvilket vil betyde, at endnu flere træer vil gå ud. Der vil udvikles en fattigkærvegetation svarende til den, som man allerede ser i de dele af mosen, hvor vandstanden blev kraftigt hævet siden 1980'erne. I de sidstnævnte vil vandstanden formentlig blive højere end i dag, da disse dele af mosen ligger lavere end resten af mosefladen.

Ved permanent vanddækning starter successionen forfra. Vegetationen vil blive homogen: *Sphagnum cuspidatum* vil komme til at dominere feltlaget, mange arter af karplanter og mosser, som ikke tåler vanddækning, vil forsvinde, og gamle træer med tilknyttede epifytiske arter af mosser

og laver vil gå ud. Hvor der ikke er permanent vanddækning, vil pludselig lysstilling i kombination med frigørelse af næring fra tørv, der har været drænet og omsat, gavne Blåtop.

Der vil med tiden muligvis ske en udvikling mod en ombrogen mosevegetation, men det vil være en meget langsom proces og afhænge af de hydrologiske forhold. Et sandsynligt scenarie er, at klimaændringerne vil betyde mere nedbør i fremtiden, hvilket kan forårsage en hævnning af grundvandsspejlet i Maglemoses omgivelser og medføre, at der tilføres mere minerogent vand til mosen. Vegetationen vil i så fald udvikle sig i retningen af et fattigkær. For de dele af Maglemose, der forbliver ombrogene, vil højere nedbør betyde en forøget tørvedannelse.

En fortsat monitoring af Maglemoses vegetation (både felt- og trælag) med jævne mellemrum vil gøre os klogere på de naturlige processer og den udvikling, der sker efter de hidtidige forsøg på at genoprette den naturlige hydrologi. Det vil være ønskeligt at supplere vegetationsundersøgelserne med regelmæssige målinger af vandstanden og vandbevægelserne i mosen, samt analyser af vandets kemi. Det vil give et mere præcist billede af de hydrologiske ændringer, der foregår i og omkring Maglemose.

En undersøgelse med fokus på græsning vil kunne dokumentere, hvordan dådyr, som hidtil har haft en stor betydning for dværgbuske og opvækst af birk i mosen, samt evt. andre græssende dyr, der bliver sat ud i den kommende naturnationalpark, påvirker vegetationen.

Referencer

Jessen, K. 1920. Moseundersøgelser i det nordlige Sjælland. C.A. Rietzel, København. 241 s.

Petersen, H.E. 1917. Maglemose i Grib Skov. Statistiske meddelelser om chamaetofyt- og hemikryptofytvegetationens udvikling på den særligt til undersøgelse udvalgte del af Maglemose. – Bot. Tidsskr. 36: 81-119.

Olsen, C. 1920. Maglemose i Grib Skov. Mosvegetationen. – Bot. Tidsskr. 37: 23-47.

Helms, A. & Jørgensen, C. 1925. Maglemose i Grib Skov. Birkene på Maglemose i Grib Skov. – Bot. Tidsskr. 39: 57-133.

Gram, K. 1928. Forskydninger i Maglemosens vegetation siden 1913-14. – Bot. Tidsskr. 40: 81-125.

Gram, K. 1936. Undersøgelser over de store forandringer i mosens vegetation fra 1925-26 til 1934-35. – Bot. Tidsskr. 43: 357-399.

Olsen, C. 1946. Forandringer i Maglemosens mosvegetation siden 1913-14. – Bot. Tidsskr. 46: 347-383.

- Petersen, P.M. 1980. Changes of the vascular plant flora and vegetation in a protected Danish mire, Maglemose, 1913 – 1979. – Bot. Tidsskr. 75: 77 – 88.
- Petersen, P.M. 1995. Dåvildtets indflydelse på vegetationen i Maglemose i Grib Skov. – Urt 19 (4): 107-112.
- Petersen, P.M. 2014. Maglemose i Grib Skov: Trælagets udvikling med hovedvægt på perioden 1982-2002. – Flora og Fauna 120: 15-25.
<http://jydsknaturhistorisk.dk/Florafauna/FloraogFauna2014-1-2.pdf>
- Petersen, P.M. & Mogensen, G.S. 2016. Maglemose i Grib Skov. Vegetationsudviklingen 1981-2001: dværgbuske, urter og mosser. – Flora og Fauna 122: 91-100.
<http://jydsknaturhistorisk.dk/Florafauna/FloraogFauna2016-3-4.pdf>
- Ellenberg, H. et al. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18: 1-248.
- Fredshavn, J. et al. 2019. Overvågning af terrestriske naturtyper. TA N01, vers. 4. – Fagdatacenter for biodiversitet og terrestrisk natur, DCE, Aarhus Universitet. 26 s.
- Friedrich, U. et al. 2011. Mechanisms of purple moor-grass (*Molinia caerulea*) encroachment in dry heathland ecosystems with chronic nitrogen inputs. – Environmental Pollution 159 (12): 3553-3559.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.08.010>
- Hill, M.O. et al. 1999. Ellenberg's indicator values for British plants. ECOFACT, vol. 2, technical annex. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon.
- Hill, M.O. et al. 2007. BRYOATT – attributes of British and Irish Mosses, Liverworts and Hornworts. – NERC, Centre for Ecology and Hydrology and Countryside Council for Wales, 88 p.
- Nygaard, B. et al. 2009. Danske plantesamfund i moser og enge – vegetation, økologi, sårbarhed og beskyttelse. Faglig rapport fra DMU nr. 728. – DMU, Aarhus Universitet. 144 s.
- Rydin, H. & Jeglum J.K. 2013. The biology of peatlands. 2nd ed. Oxford University Press, 382 p.
- Danmarks Meteorologiske Institut. 2020. Storms in Denmark since 1891:
https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Bruger_upload/Stormlisten/STORMS_IN_DENMARK_SINCE_1891.pdf

Benyttede kort

Danmarks Højdemodel, terræn skygge kort 2014-15, wms:

<https://dataforsyningen.dk/data/930>

Danmarks Højdemodel, højdekurver, 2014-15, wms:

<https://dataforsyningen.dk/data/926>

Det geomorfologiske kort over Østdanmark 1:200.000, wms:

http://data.geus.dk/geusmap/ows/25832.jsp?layers=dk_morfologi&service=WMS&version=1.1.1&request=GetCapabilities&whoami=kontakt@mitfirma.dk

Danmarks digitale jordartskort 1:25.000, wms:

http://data.geus.dk/geusmap/ows/25832.jsp?layers=jordartskort_25000&service=WMS&version=1.1.1&request=GetCapabilities&whoami=kontakt@mitfirma.dk

Jordbundskort 2019: <https://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=jordbrugsanalyse>

Ortofoto forår 2019 og 2020, wms:

<https://datafordeler.dk/dataoversigt/geodanmark-ortofoto/ortofoto-foraar-wms/>

Ortofoto 1954. Danmarks Arealinformation / Hexagon: <https://arealinformation.miljoportal.dk/>

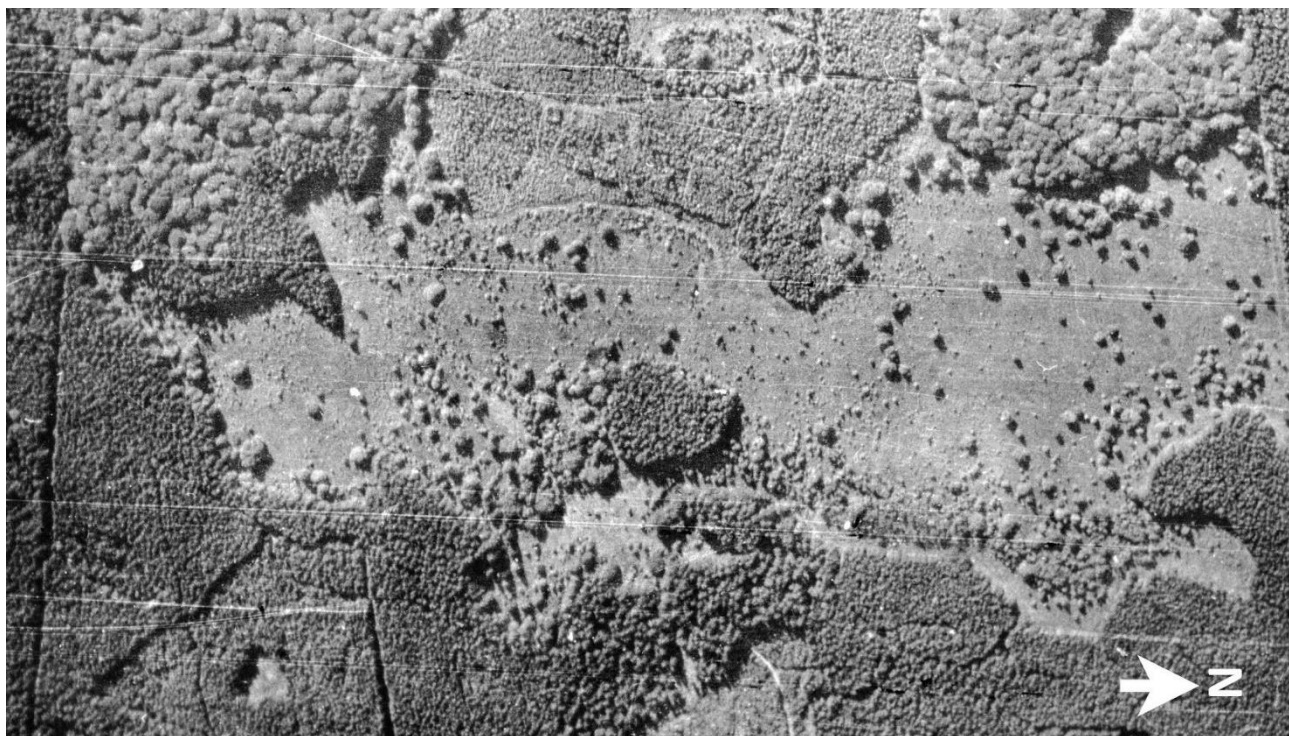
Danmarks topografiske kort 1:25.000, wms:

<https://api.dataforsyningen.dk/service?servicename%3Dtopo25%26client%3DQGIS%26version%3D1.1.1%26token%3D238b4ccf67787c875064eca509771bdf>

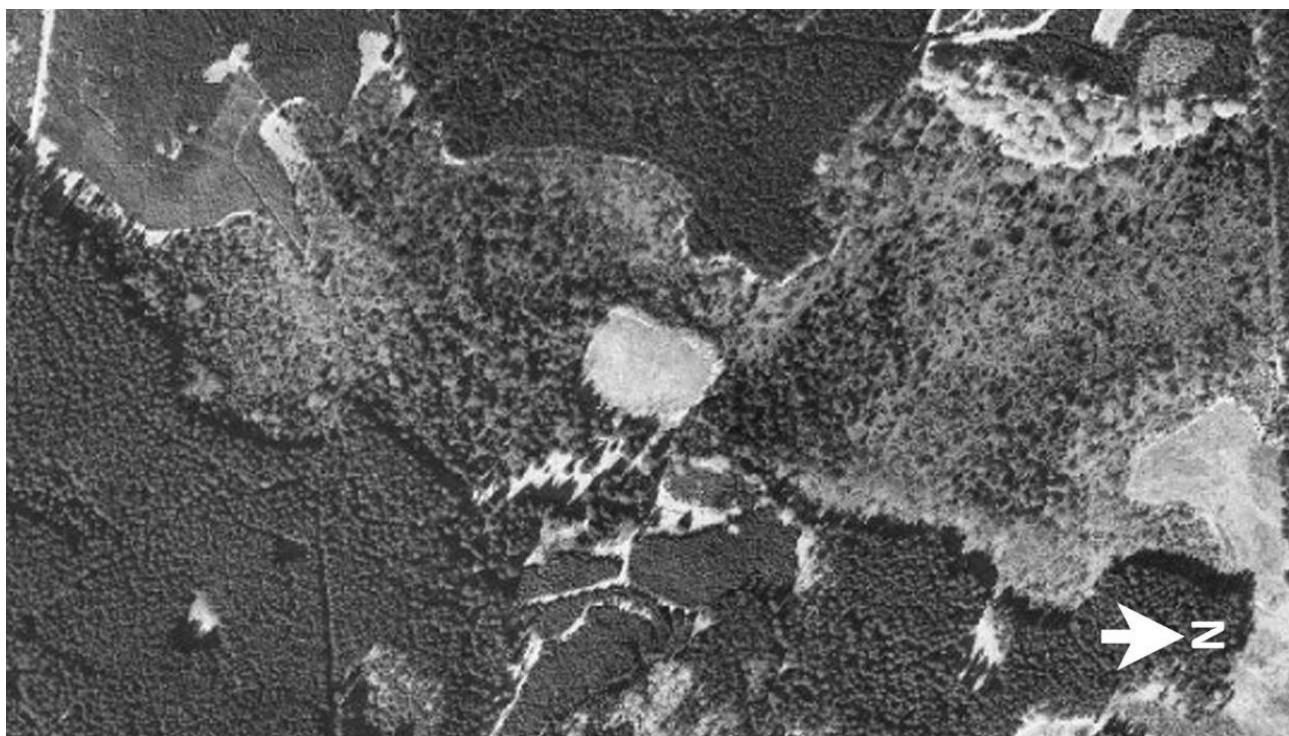
Luftfoto 1930. ca. 1:6.500. Geodætisk Institut, rute D49, nr. 3. (Gengivet i P.M. Petersen, 1980).

Luftfoto 1976. Landinspektørernes Luftfotoopmåling A/S. (Gengivet i P.M. Petersen, 1980).

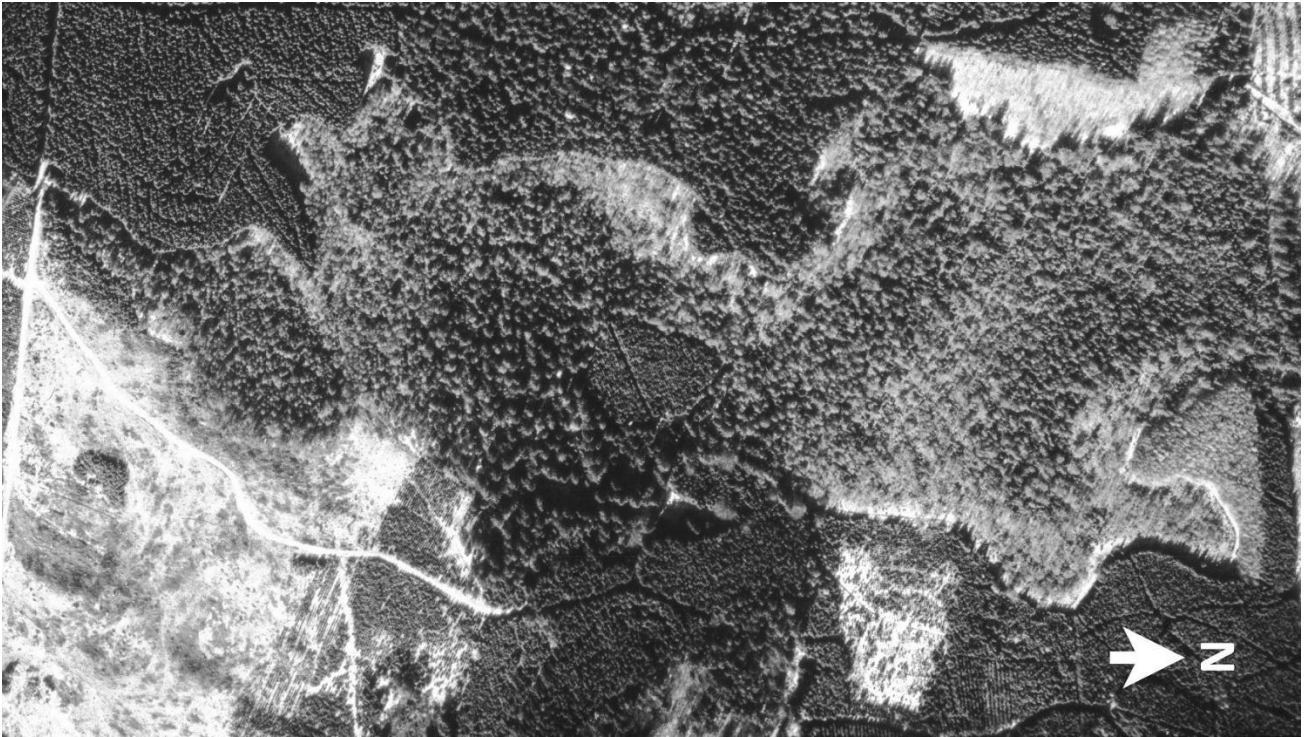
Bilag 1. Historiske luftfotografier af den administrativt fredede del af Maglemose.



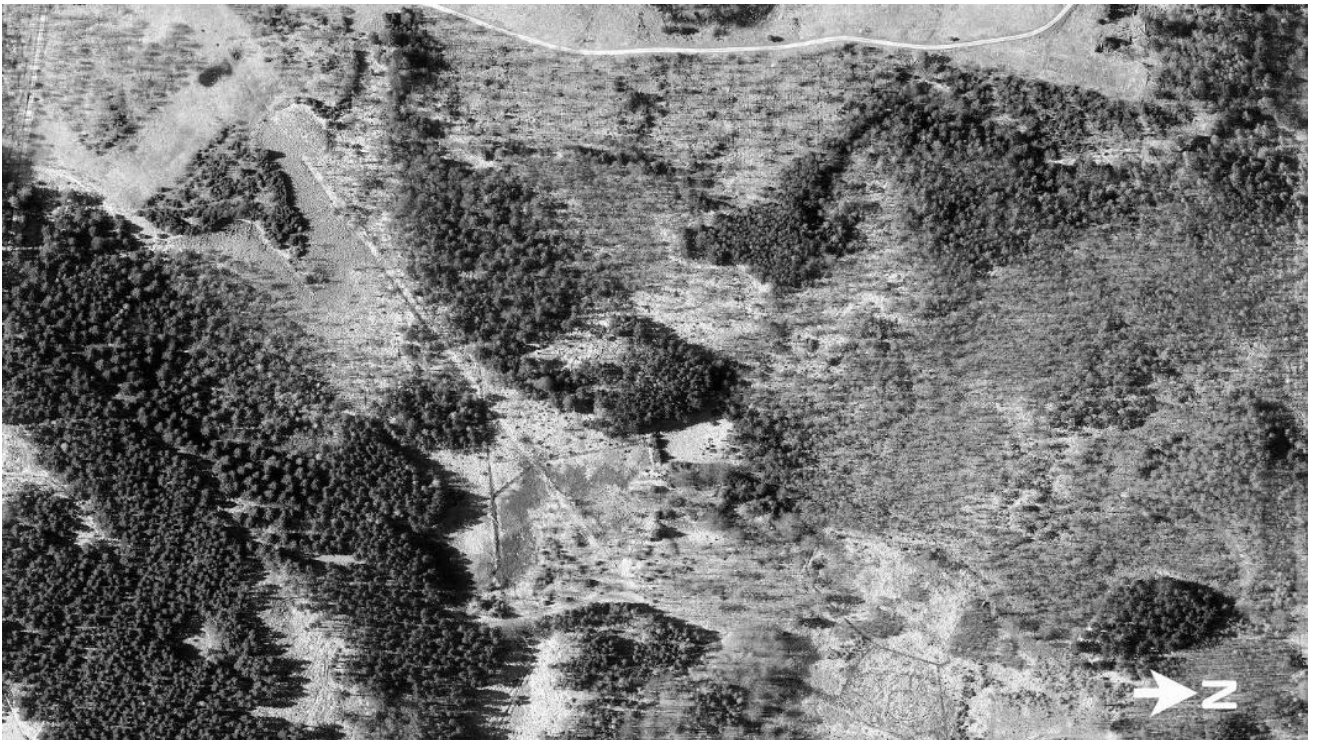
Luftfoto 1930. Geodætisk Institut, rute D49, nr. 3. (Gengivet i P.M. Petersen, 1980).



Luftfoto 1954. Danmarks Arealinformation / Hexagon.



Luftfoto 1976. Landinspektøernes Luftfotoopmåling A/S. (Gengivet i P.M. Petersen, 1980).



Luftfoto 2019. Datafordeler, wms.

Bilag 2. Koordinater for prøvefladernes hjørner, EPSG 4326, præcision 5-10 m.

Prøveflade	Hjørne	N	E	Bemærkning
H-1	NV	56,003592	12,316130	genetableret
H-1	NØ	56,003609	12,316414	genetableret
H-1	SV	56,003405	12,316161	genetableret
H-1	SØ	56,003446	12,316497	
H2	NV	56,002751	12,316022	
H2	NØ	56,002771	12,316416	
H2	SV	56,002545	12,316066	
H2	SØ	56,002599	12,316366	genetableret
F5	NV	56,001919	12,315028	genetableret
F5	NØ	56,001909	12,315388	
F5	SV	56,001740	12,315100	
F5	SØ	56,001775	12,315418	
I5	NV	56,001908	12,316494	
I5	NØ	56,001910	12,316820	
I5	SV	56,001721	12,316491	
I5	SØ	56,001725	12,316815	
M6	NV	56,001547	12,318202	forsynet med ekstra markering (træpæl)
M6	NØ	56,001534	12,318516	
M6	SV	56,001384	12,318213	
M6	SØ	56,001370	12,318530	
G8	NV	56,001004	12,315829	genetableret
G8	NØ	56,001045	12,316075	
G8	SV	56,000811	12,315809	
G8	SØ	56,000858	12,316112	
C9	NV	56,000862	12,313917	
C9	NØ	56,000941	12,314146	
C9	SW	56,000730	12,313938	
C9	SØ	56,000784	12,314192	
L10	NØ	56,000629	12,317834	
L10	NV	56,000623	12,317546	
L10	SV	56,000456	12,317526	
L10	SØ	56,000447	12,317867	forsynet med ekstra markering (træpæl)
G12	NV	56,000063	12,315907	
G12	NØ	56,000120	12,316253	
G12	SV	55,999932	12,315959	forsynet med ekstra markering (træpæl)
G12	SØ	55,999949	12,316276	
K12	NV	55,999936	12,316853	genetableret
K12	NØ	55,999971	12,317203	genetableret
K12	SV	55,999754	12,316909	
K12	SØ	55,999776	12,317230	genetableret
E15	NV	55,999233	12,314466	

E15	NØ	55,999198	12,314775	flyttet
E15	SV	55,999052	12,314395	genetableret
E15	SØ	55,998979	12,314717	genetableret
K16	NV	55,998936	12,317268	
K16	NØ	55,998965	12,317624	
K16	SV	55,998775	12,317243	
K16	SØ	55,998723	12,317563	
I17	NV	55,998503	12,316361	
I17	NØ	55,998504	12,316724	
I17	SV	55,998323	12,316387	
I17	SØ	55,998324	12,316678	forsynet med ekstra markering (træpæl)
L19	NV	55,9981111	12,317836	
L19	NØ	55,9980994	12,3181255	
L19	SV	55,9979381	12,3177357	forsynet med ekstra markering (træpæl)
L19	SØ	55,9978995	12,3180271	
I24	NV	55,996710	12,316010	
I24	NØ	55,996740	12,316360	
I24	SV	55,996530	12,316032	
I24	SØ	55,996536	12,316336	

Transekt	Punkt	N	E	Bemærkning
M9	Nord	56,000792	12,318133	forsynet med ekstra markering (træpæl)
M9	Midt	56,000657	12,318149	
M9	Syd	56,000507	12,318095	forsynet med ekstra markering (træpæl)

Bilag 3. Karplante- og mosarter fundet i Maglemose i perioden 1913-2021.

Karplanter

Gruppe	Dansk navn	Videnskabeligt navn	Jessen, Petersen 1917	Gram 1928	Petersen 1979	Petersen & Mogensen 1980erne	Petersen & Mogensen 2001-02	Goldberg & Larsen 2021
Ulvefod	Femradet ulvefod	<i>Lycopodium annotinum</i>			x	x	x	x
Bregne	Smalbladet mangeløv	<i>Dryopteris carthusiana</i>	x		x	x	x	x
Bregne	Butfinnet mangeløv	<i>Dryopteris cristata</i>					x	
Bregne	Bredbladet mangeløv	<i>Dryopteris dilatata</i>						x
Bregne	Almindelig mangeløv	<i>Dryopteris filix-mas</i>						x
Bregne	Alm. engelsød	<i>Polypodium vulgare</i>					x	x
Bregne	Ørnebregne	<i>Pteridium aquilinum</i>	x		x			x
Bregne	Kærmangeløv	<i>Thelypteris palustris</i>						x
Padderok	Dynd-padderok	<i>Equisetum fluviatile</i>						x
Padderok	Kær-padderok	<i>Equisetum palustre</i>						x
Padderok	Skov-padderok	<i>Equisetum sylvaticum</i>			x			x
Græs	Hunde-hvene	<i>Agrostis canina</i>			x	x	x	x
Græs	Alm. hvene	<i>Agrostis capillaris</i>	x			x		x
Græs	Bølget bunke	<i>Avenella flexuosa</i>			x	x	x	x
Græs	Eng-rørhvene	<i>Calamagrostis canescens</i>			x	x	x	x
Græs	Bjerg-rørhvene	<i>Calamagrostis epigejos</i>				x	x	x
Græs	Mose-bunke	<i>Deschampsia cespitosa</i>			x	x		x
Græs	Krybende hestegræs	<i>Holcus mollis</i>			x	x		x
Græs	Miliegræs	<i>Milium effusum</i>						x
Græs	Blåtop	<i>Molinia coerulea</i>	x		x	x	x	x
Græs	Enårig rapgræs	<i>Poa annua</i>			x			
Græs	Alm. rapgræs	<i>Poa trivialis</i>			x			
Dunhammer	Bredbladet dunhammer	<i>Typha latifolia</i>				x		x
Halvgræs	Grå star	<i>Carex canescens</i>	x		x	x	x	x
Halvgræs	Stjerne-star	<i>Carex echinata</i>	x					x
Halvgræs	Forlænget star	<i>Carex elongata</i>						x
Halvgræs	Alm. star	<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>	x		x	x	x	x
Halvgræs	Knold-star	<i>Carex nigra</i> var. <i>recta</i>	x					x
Halvgræs	Pille-star	<i>Carex pilulifera</i>			x	x		x
Halvgræs	Næb-star	<i>Carex rostrata</i>			x	x	x	x
Halvgræs	Blære-star	<i>Carex vesicaria</i>						x
Halvgræs	Smalbladet kæruld	<i>Eriophorum angustifolium</i>	x		x	x		x
Halvgræs	Tue-kæruld	<i>Eriophorum vaginatum</i>	x	x	x	x	x	x
Halvgræs	Skov-kogleaks	<i>Scirpus sylvaticus</i>					x	x
Siv	Glanskapslet siv	<i>Juncus articulatus</i>			x	x		
Siv	Liden siv	<i>Juncus bulbosus</i>				x		
Siv	Knop-siv	<i>Juncus conglomeratus</i>			x			(x)
Siv	Lyse-siv	<i>Juncus effusus</i>	x		x	x	x	x
Frytle	Mangeblomstret frytle	<i>Luzula multiflora</i>						x
Frytle	Håret frytle	<i>Luzula pilosa</i>	x		x			x
Urt	Kærmysse	<i>Calla palustris</i>						x
Urt	Storfrugtet vandstjerne	<i>Callitriche stagnalis</i>						x
Urt	Skov-springklap	<i>Cardamine flexuosa</i>					x	x
Urt	Engkarse	<i>Cardamine pratensis</i>			x			x
Urt	Alm. hønsetarm	<i>Cerastium fontanum</i> var. <i>vulgare</i>			x			x

Urt	Klatrende lærkespore	Ceratocarpus claviculata							X
Urt	Gederams	Chamaenerion angustifolium				X			X
Urt	Ager-tidsel	Cirsium arvense							X
Urt	Horse-tidsel	Cirsium vulgare							X
Urt	Kragefod	Comarum palustre	x		x				X
Urt	Hønsebær	Cornus suecica	x	x		x			
Urt	Alm. fingerbøl	Digitalis purpurea						x	X
Urt	Rundbladet soldug	Drosera rotundifolia	x		x				X
Urt	Kirtlet dueurt	Epilobium adenocaulon							X
Urt	Ris-dueurt	Epilobium obscurum						x	X
Urt	Kær-dueurt	Epilobium palustre			x				X
Urt	Skov-hanekro	Galeopsis bifida							X
Urt	Kær-snerre	Galium palustre	x		x	x	x		X
Urt	Lyng-snerre	Galium saxatile	x		x	x			X
Urt	Gul fladbælg	Lathyrus pratensis							X
Urt	Liden andemad	Lemna minor				x		x	X
Urt	Sværtøvæld	Lycopus europaeus							X
Urt	Skovstjerne	Lysimachia europaea			x	x	x		X
Urt	Dusk-fredløs	Lysimachia thyrsoflora	x		x	x	x		X
Urt	Alm. fredløs	Lysimachia vulgaris						x	X
Urt	Majblomst	Maianthemum bifolium	x						X
Urt	Skovarve	Moehringia trinervia							X
Urt	Billebo-klaseskærm	Oenanthe aquatica							X
Urt	Skovsyre	Oxalis acetosella			x	x	x		X
Urt	Fersken-pileurt	Persicaria maculosa	x						
Urt	Kær-svovlrød	Peucedanum palustre	x		x	x		x	X
Urt	Glat vejbred	Plantago major							X
Urt	Tormentil	Potentilla erecta			x				X
Urt	Multebær	Rubus chamaemorus	x	x	x	x	x		X
Urt	Hindbær	Rubus idaeus			x	x		x	X
Urt	Lindebergs brombær	Rubus lindebergii							X
Urt	Rødknæ	Rumex acetosella							X
Urt	Knoldet brunrod	Scrophularia nodosa							X
Urt	Alm. skjolddrager	Scutellaria galericulata	x		x				X
Urt	Skov-brandbæger	Senecio sylvaticus	x						X
Urt	Brandbæger	Senecio sp.				x			
Urt	Sump-fladstjerne	Stellaria alsine							X
Urt	Stor fladstjerne	Stellaria holostea						x	X
Urt	Alm. fuglegræs	Stellaria media				x			X
Urt	Stor nælde	Urtica dioica			x				X
Urt	Liden nælde	Urtica urens	x		x				
Urt	Tranebær	Vaccinium oxycoccos	x	x	x	x		x	X
Urt	Smalbladet ærenpris	Veronica scutellata			x				
Urt	Eng-viol	Viola palustris			x	x		x	X
Dværgbusk	Rosmarinlyng	Andromeda polifolia	x	x	x	x			X
Dværgbusk	Hedelyng	Calluna vulgaris	x	x	x	x		x	X
Dværgbusk	Revling	Empetrum nigrum	x	x	x	x		x	X
Dværgbusk	Blåbær	Vaccinium myrtillus	x	x	x	x		x	X
Dværgbusk	Mose-bølle	Vaccinium uliginosum	x	x	x	x		x	X
Dværgbusk	Tyttebær	Vaccinium vitis-idaea	x	x	x	x		x	X
Træ	Almindelig ædelgran	Abies alba			x	x		x	X
Træ	Vorte-birk	Betula pendula	x		x				X
Træ	Dun-birk	Betula pubescens	x		x				X
Træ	Birk, hybrid	Betula pendula x pubescens	x						X
Træ	Bøg	Fagus sylvatica	x						X

Træ	Tørst	Frangula alnus		x		(x)	x
Træ	Hybrid-lærk	Larix xmarschlinsii				x	x
Træ	Rød-gran	Picea abies	x	x			x
Træ	Sitka-gran	Picea sitchensis				x	x
Træ	Skov-fyr	Pinus sylvestris		x		x	x
Træ	Poppel	Populus sp.					x
Træ	Fugle-kirsebær	Prunus avium					x
Træ	Douglasgran	Pseudotsuga menziesii					x
Træ	Stilk-eg	Quercus robur		x	x	x	x
Træ	Rød-eg	Quercus rubra				x	x
Træ	Eg	Quercus sp.	x				
Træ	Øret pil	Salix aurita	x	x			x
Træ	Selje-pil	Salix caprea					x
Træ/busk	Krybende pil	Salix repens					x
Træ	Alm. røn	Sorbus aucuparia	x	x		x	x
Træ	Skarntydegran	Tsuga heterophylla					x

Mosser

Gruppe	Videnskabeligt navn	Olsen 1917, 1920	Olsen 1946	Petersen & Mogensen 1980erne	Petersen & Mogensen 2001-02	Goldberg & Larsen 2021
Feltlag						
Bladmos	Atrichum undulatum			x	x	
Bladmos	Aulacomnium androgynum	x		x	x	x
Bladmos	Aulacomnium palustre	x	x	x	x	x
Bladmos	Brachythecium rutabulum				x	x
Bladmos	Calliergon cordifolium			x	x	
Bladmos	Calliergonella cuspidata	x				x
Bladmos	Campylopus flexuosus			x	x	x
Bladmos	Campylopus introflexus					x
Bladmos	Campylopus pyriformis			x	x	x
Bladmos	Ceratodon purpureus	x			x	
Bladmos	Dicranella heteromalla			x	x	
Bladmos	Dicranoweisia cirrata			x	x	x
Bladmos	Dicranum bonjeanii			x	x	x
Bladmos	Dicranum flagellare					x
Bladmos	Dicranum fuscescens			x	x	x
Bladmos	Dicranum majus			x	x	x
Bladmos	Dicranum montanum			x	x	x
Bladmos	Dicranum polysetum	x		x	x	
Bladmos	Dicranum scoparium	x		x	x	x
Bladmos	Dicranum undulatum	x	x			
Bladmos	Herzogiella seligeri			x	x	x
Bladmos	Hylocomium splendens	x	x	x	x	x
Bladmos	Hypnum cupressiforme				x	x
Bladmos	Hypnum jutlandicum				x	x
Bladmos	Hypnum cupressiforme/jutlandicum	x	x	x		
Bladmos	Kindbergia praelonga			x	x	x

Bladmos	Leucobryum glaucum	x	x	x	x	x
Bladmos	Mnium hornum	x		x	x	x
Bladmos	Orthodontium lineare			x	x	x
Bladmos	Plagiothecium curvifolium			x	x	x
Bladmos	Plagiothecium denticulatum	x		x	x	x
Bladmos	Plagiothecium denticulatum var. undulatum			x	x	x
Bladmos	Plagiothecium laetum			x	x	x
Bladmos	Plagiothecium latebricola			x	x	x
Bladmos	Plagiothecium succulentum/nemorale *	x				
Bladmos	Plagiothecium undulatum	x		x	x	x
Bladmos	Pleurozium schreberi	x	x	x	x	x
Bladmos	Pohlia nutans	x		x	x	x
Bladmos	Polytrichum commune	x		x	x	x
Bladmos	Polytrichum formosum			x	x	x
Bladmos	Polytrichum longisetum					x
Bladmos	Polytrichum strictum	x	x		x	x
Bladmos	Pseudoscleropodium purum	x				x
Bladmos	Rhytidiadelphus loreus	x				
Bladmos	Rhytidiadelphus triquetrus	x				
Bladmos	Sanionia uncinata				x	x
Bladmos	Sciuro-hypnum velutinum			x	x	
Bladmos	Straminergon stramineum			x	x	x
Bladmos	Tetraphis pellucida	x		x	x	x
Bladmos	Warnstorfia fluitans					x
Tørvemos	Sphagnum affine **	x	x			
Tørvemos	Sphagnum angustifolium	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum capillifolium ***	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum cuspidatum	x	nej	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum divinum ****	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum fallax *****	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum fimbriatum	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum flexuosum					x
Tørvemos	Sphagnum fuscum	x	ikke nævnt			
Tørvemos	Sphagnum girgensohnii				x	x
Tørvemos	Sphagnum palustre	x	x	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum riparium					x
Tørvemos	Sphagnum rubellum	x	x	x	x	c.fr.
Tørvemos	Sphagnum russowii	x	ikke nævnt	x	x	x
Tørvemos	Sphagnum squarrosum			x	x	x
Levermos	Bazzania trilobata	x	x	x	x	x
Levermos	Calypogeia fissa					x
Levermos	Calypogeia integristipula					x
Levermos	Calypogeia muelleriana			x	x	x

Levermos	Calypogeia neesiana			x		x
Levermos	Calypogeia sp. *****	x	x			
Levermos	Cephalozia bicuspidata					x
Levermos	Cephalozia connivens	x				x
Levermos	Cephalozia sp.			x	x	
Levermos	Cephaloziella divaricata					x
Levermos	Cephaloziella rubella					x
Levermos	Cephaloziella spinigera					x
Levermos	Cephaloziella sp.			x	x	
Levermos	Kurzia pauciflora *****	x				
Levermos	Lepidozia reptans	x		x	x	x
Levermos	Lophocolea bidentata			x	x	x
Levermos	Lophocolea heterophylla	x		x	x	x
Levermos	Lophozia ventricosa	x		x		x
Levermos	Mylia anomala	x		x		x
Levermos	Nowellia curvifolia					x
Levermos	Odontoschisma sphagni	x		x		x
Levermos	Pallavicinia lyellii					x
Levermos	Ptilidium pulcherrimum	x				x
Levermos	Riccardia latifrons ssp. latifrons					x
Udelukkende epifytter						
Bladmos	Dicranum tauricum					x
Bladmos	Hypnum andoi					x
Bladmos	Orthotrichum affine					x
Bladmos	Orthotrichum diaphanum					x
Bladmos	Orthotrichum pulchellum					x
Bladmos	Orthotrichum stramineum	x				x
Bladmos	Platygyrium repens					x
Bladmos	Syntrichia papillosa					x
Bladmos	Ulota bruchii	x				x
Levermos	Frullania dilatata	x				
Levermos	Ptilidium ciliare					x

- * Plagiothecium silvaticum
- ** Sphagnum imbricatum
- *** Sphagnum acutifolium
- **** Sphagnum magellanicum
- ***** Sphagnum apiculatum
- ***** Kantia trichomanis
- ***** Lepidozia setacea

Klostergade 12A, 3230 Græsted
www.nationalparkkongernesnordsjaelland.dk
knsj@danmarksnationalparker.dk
