

Evaluering af demonstrationsprojekt, oktober 2019:

”Højmose kick-start på græsnings-fenner”

LIFE10 NAT/DK/000102 Lille Vildmose

Af Mette Risager, RisagerConsult



Produceret med støtte fra Det Europæiske Fællesskabs finansielle instrument LIFE

Indholdsfortegnelse

1. Rammen om evalueringen	3
2. Baggrund	4
3. Etablering af eksperimenterne	6
3.1. Opdateret forsøgsdesign (Handout, Leif Lyngsø, juni 2019, Peter Hahn september 2019)	6
3.2. Ændringer i forhold til det oprindelige forsøgsdesign	9
3.2.1. Ændringer Nordlige fenner.....	9
3.2.2 Ændringer Centrale fenner.....	9
3.3. Etablering af felter	10
4. Metode til registrering af Sphagnum	13
5. Resultater	14
5.1. Nordlige Lillesøfenner.....	14
5.2 Foto og korte beskrivelser Nordlige Lillesø fenner.....	15
5.3. Resultater Centrale Lillesøfenner	22
5.4. Foto og beskrivelser Centrale Lillesøfenner	24
6. Evaluering	34
6.1.1. Nordlige fenner	34
6.1.2. Centrale fenner	34
6.2. Tørven:	34
6.3. Næringsstoffer, pH og Ledningsevne.....	35
6.4. Sphagnum er nøglearten.....	37
6.5. Blåtop.....	37
6.6. Lysesiv	38
7. Konklusioner	41
7.1 Nordlige Fenner	41
7.2. Centrale fenner.....	41
7.3. Samlet	42
8. Hvis mulighed for opfølgning:	43
9. Litteraturliste	46
Annex 1- Handout Forsøgsdesign	47

1. Rammen om evalueringen

Evalueringen omfatter det projekt der er beskrevet i ”Højmose kick-start på græsningsfæner” (Risager 2013). Projektet er ikke gennemført som beskrevet, der er foretaget en række ændringer, beskrevet i ”Opdateret forsøgsdesign” (NN-udatert). Naturstyrelsen Himmerland har ført log-bog over forsøget ”Logbog for Demonstrationsprojekt C11 – LIFE+ Lille Vildmose”, sidste data indskrevet august 2018 (NN 2019c).

Efter forsøgs- og feltgennemgang sammen med Leif Lyngsø 20. juni 2019, har han rettet i figurer til forsøget (bl.a. behandling og nummerering af felter), og nye er fremsendt. Disse figurer er anvendt i rapporten (NN 2019b). De blev yderligere opdateret september 2019 af Peter Hahn.

Det er aftalt med Peter Hahn at evalueringen fokuserer på dækningsgrad af *Sphagnum*, da det var det oprindelige formål med forsøget.

Det er valgt at anvende samme monitoringsmetode som i LIFE05 NAT/DK000150 <https://www2.nst.dk/Download/Kronjylland/hoejmose.pdf> (Risager 2011). Metoden fokuserer udelukkende på tørvemosserne/*Sphagnum*, idet de som enkelt parametre giver de bedste muligheder for vurdering af genopretning og tilstand på højmoser.

2. Baggrund

Demonstrationsprojektet fokuserer på at identificere muligheder for genopretning af højmose på de tykke tørvelag, der flere steder ligger under græsningsfennerne i Lille Vildmose. Her har aldrig været gravet tørv. Det øverste vækstlag på den naturlige højmose er fjernet og der har i flere omgange været etableret forskellige former for dræning (åbne grøfter, ler-drænrør, plastik drænslinger m.v.). Græsningsfennerne ved Lillesø, har været græsset og gødsket i mere end 50 år forud for projektet.

De drænedes tykke tørvelag afgiver store mængder CO₂. Det er derfor optimalt hvis dræning afbrydes, og de tilbageværende tørvelag kan bevares, så CO₂ emissionen stopper, og det kulstof der er lagret i tørv, bevares. Hvis det kan lykkes at etablere nye *Sphagnum* lag, som en gang kommer til at danne tørv, er det optimalt, da højmose er en truet naturtype, og der er behov for sammenhænge i Lille Vildmose.

Sphagnum mosser er nøglearterne for højmose. Det er *Sphagnum* der muliggør tilbageholdelse af vand, *Sphagnum* der forsurer og monopoliserer næringstilførsel, og *Sphagnum* hæmmer vækst af de fleste andre arter. Derfor har der været fokus på etablering af *Sphagnum*, men også fokus på at se om naturen selv kan genoprette, når de øverste jordlag fjernes. Mosser er sporedannende, og sporer spredes langt. Er der sporer nok til at *Sphagnum* etablerer sig selv?

På naturlige ikke drænedes højmosseflader vil *Sphagnum* dækningsgraden være tæt på 100%. På drænedes og tilplantede/bevoksede højmoser er der ofte manglende – lav *Sphagnum* dækningsgrad. Der vil ofte være problemer med etablering af trævækst, først og fremmest birk. Også blåtop kan give store problemer idet fordampningen fra tæt tuet blåtop er meget høj. Dybe tørvegrave, der når ned i næringsrig tørv, eller den underliggende mineralbund, vil ofte være karakteriseret ved pil og/eller tagrør/dunhammer.

De mest almindelige ”problem-arter” på drænet, aldrig afgravet ”naturlig” højmose i Danmark er Dunbirk og Blåtop.

Bemærk at i teksten skelnes skarpt mellem *Sphagnum* tørv (højmosetørv) og levende *Sphagnum*. Der udspreddes fragmenter af levende *Sphagnum*-mosser på svagt omsat *Sphagnum* tørv, for at få dannet tykke *Sphagnum* lag. Disse lag er ikke tørvelag, det er biomasselag. Tørvedannelse er en lang proces, og den kræver et tykt akrotelm-lag af *Sphagnum*-biomasse.

Målet med demonstrationsforsøget var at finde den bedste metode til fremtidige genopretninger på græsningsfennerne, og hvis muligt opformering af de bedste arter til at pøde de næste arealer med. Demonstrationsforsøget skulle også vise om egenskaberne i tørv var gode nok til at den canadiske metode med *Sphagnum* og halm kunne anvendes i større stil. Se referencer i Risager 2013.

Etablering af Birkesø var en del af det design der lå bag forsøget. Efter etablering af Birkesø var det forventet af Lille Sø fennerne (og Mou-fenner) ville blive mere våde. Vandspejl omkring 3,7 – 4,3 m.

Baggrunden for forsøget var at afprøve det potentiale der er for genopretning af græsningsfener, hvor der stadig er tilbageværende tykke, svagt omsatte *Sphagnum* tørvelag. Der mangler erfaringer med denne type, og der afprøves derfor flere variable. Perspektivet er at de mest vellykkede dele af

demonstrationsforsøget efterfølgende kan bredes ud på flere af græsningsfemnerne i Lille Vildmose, samt at resultaterne kan give inspiration til andre højmoseprojekter.

De basale principper bag bevaring af naturlig mose er at beskytte det unikke partnerskab vand, tørv og planter, som danner tørvlaget (fig 2.1.). Fjerner man en af dem er økosystemet ødelagt.

Det er de samme principper der er bag genopretning af moser, i denne rapport genopretning af højmose. Der er fortsat unikke tørvlag af højmose tørv tilstede. Danmark ligger i en region med rigeligt vand, set som gennemsnit over året. På græsfernerne i Lille Vildmose er den naturlige højmosvegetation fjernet for årtier siden.

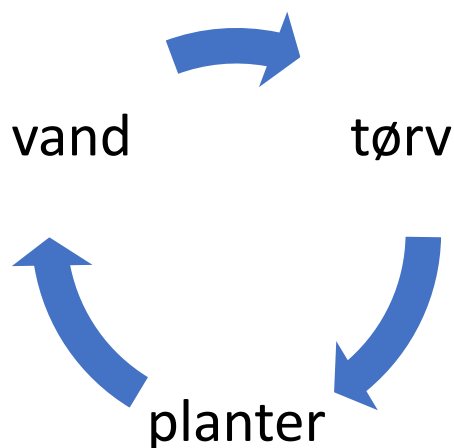


Fig. 2.1.

Der findes ikke mange eksempler på succesful genopretning af tykke højmosetørvlag. Der er mange fine eksempler på regenerering af *Sphagnum*lag i vand, bl.a. donorsites i Paraplymosen.

Der skal ikke herske nogen tvivl om at det er en udfordring at udvikle gode metoder til at udnytte den ressource der ligger i de mange tilbageværende tørvlag under græsning i Lille Vildmose. Højmosetørv har de unikke egenskaber at kunne tilbageholde store mængder vand. Er det muligt at finde *Sphagnum* med de rette egenskaber til at kunne udnytte dette potentiale? Vil der være tilstrækkeligt vand til at kickstarte en ny højmosvegetation?

Tørv spiller en stor rolle omkring klimaforandringer, da halvdelen af tørvlaget er kulstof. Når tørvlaget drænes frigives kulstof som CO₂. Se mere bl.a. i Barthelmes m.fl. (2015).

3. Etablering af eksperimenterne

3.1. Opdateret forsøgsdesign (Handout, Leif Lyngsø, juni 2019, Peter Hahn september 2019)

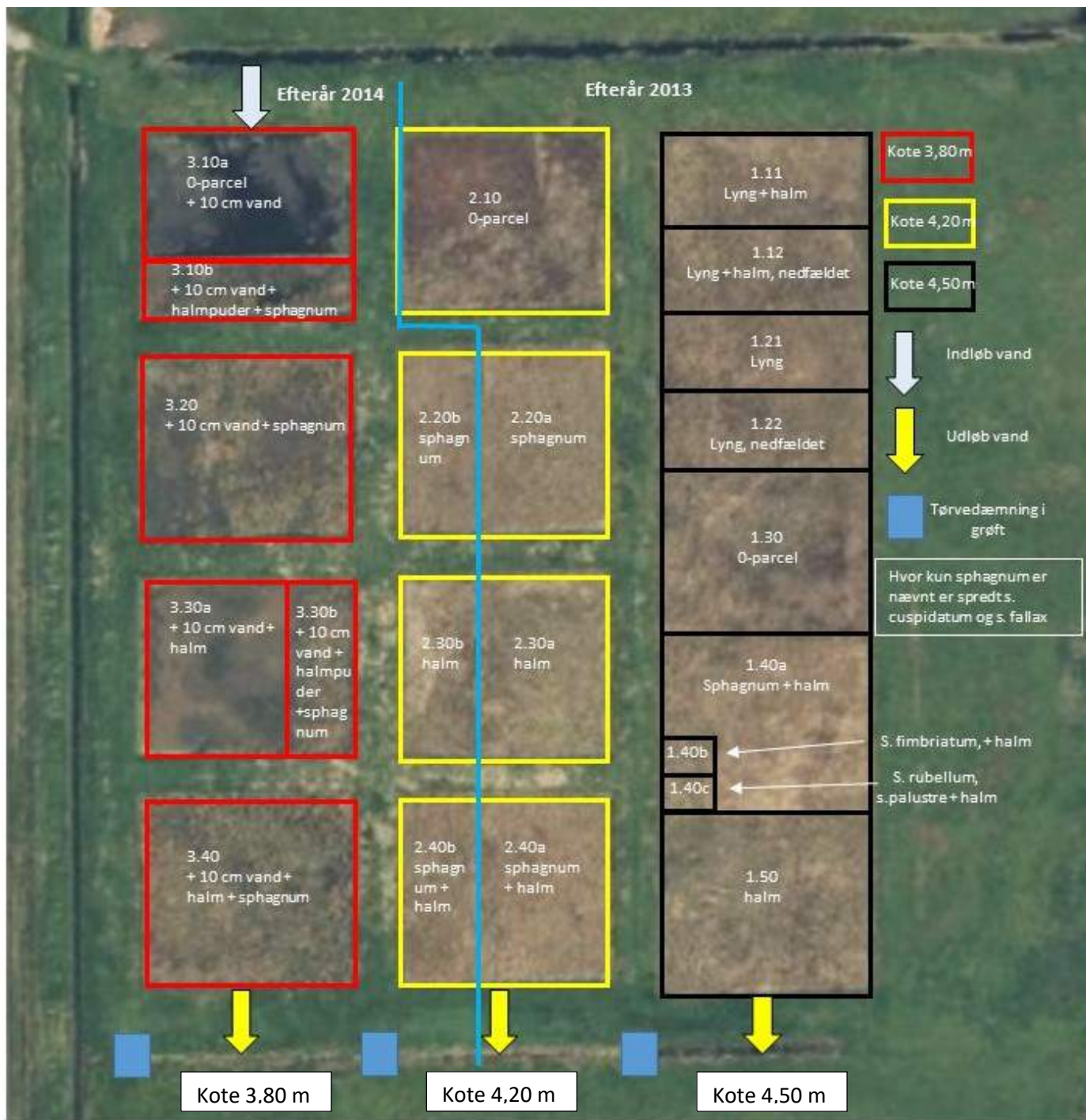


Fig. 3.1.

Felterne 1,11-1,50. Her er de øverste 30-35 cm af overjorden fjernet. Kote 4,50.

Kontrolleret vandoverløb for at hindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013

Felt 1.11: Lyng og Halm

Felt 1.12: Lyng og Halm (harvet ned)

Felt 1.21: Lyng

Felt 1.22: Lyng (harvet/tromlet ned)

Felt 1.30: 0-felt

Felt 1.40: Sphagnum og halm. 1.40b: *Sphagnum fimbriatum* og halm, 1.40c *Sphagnum palustre* og *S. rubellum* og halm

Felt 1.50: Kun halm

Felt 2.10- 2.40. Her er de øverste ca. 0,5 meter tørv fjernet. Kote 4.20 (blå streg viser skift i forhold til gravetidspunkt)

Kontrolleret vandoverløb for at hindre oversvømmelse. Gravet efterår 2013/2014. Udspredding efterår 2014

Felt 2.10: 0-felt.

Felt 2.20a: Sphagnum (gravet 2013)

Felt 2.20b: Sphagnum (gravet 2014)

Felt 2.30a: Kun halm (gravet 2013)

Felt 2.30b: Kun halm (gravet 2014)

Felt 2.40a: Sphagnum og halm (gravet 2013)

Felt 2.40b: Sphagnum og halm (gravet 2014)

Felt 3.10 -3.40. Her er den øverste meter tørv fjernet. Kote 3,60. Der er kontrolleret vandindtag og udløb for at sikre ca. +10 cm vandstand primært for at se virkningen på trævækst af birk og pil sammenlignet med felt 2.10-2.40.

Anlagt efterår 2014

Felt 3.10a: 0-felt.

Felt 3.10b: Halmpuder med sphagnum øverst.

Felt 3.20: Sphagnum

Felt 3.30a: Halm

Felt 3.30b: Halmpuder med sphagnum øverst.

Felt 3.40: Sphagnum og halm



Figur 3.2.

Felterne 4.10-4.62 (blå) De øverste ca. 100 cm tørv er afgravet. Kote 3,60 m. Der er kontrolleret vandindtag for at forhindre udtørring og udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013. 3 forskellige bredder for evt. bølgevirkning m.m.

Felt 4.51: Bredt, 0-felt.
 Felt 4.52: Bredt, 0-felt. Med bølgebrydere, som skal forhindre bølger ved høj vandstand.
 Felt 4.61a: Bredt, med Sphagnum
 Felt 4.61b: Bredt felt med Sphagnum. Lysesiv slået en gang i aug. 2014
 Felt 4.62: Bredt, med Sphagnum. Med bølgebrydere, som skal forhindre bølger ved høj vandstand.
 Felt 4.10a: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014 for at forhindre trævækst
 Felt 4.10b: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014. Dunhammer, tagrør slået en gang i aug 2014
 Felt 4.20: Medium, felt med sphagnum
 Felt 4.30: Smalt, 0-felt.
 Felt 4.40: Smalt, felt med sphagnum

Felterne 5.10-5.62 (grøn) De øverste ca. 60 cm tørv er afgravet. Kote 4,00 m. Der er kontrolleret vandindtag for at forhindre udtørring og udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013. 3 forskellige bredder for evt. bølgevirkning m.m.

Felt 5.10a: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014. Dunhammer, tagrør slået en gang i aug 2014
 Felt 5.10b: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014.
 Felt 5.20: Medium, med sphagnum
 Felt 5.51: Bredt, 0-felt
 Felt 5.52: Bredt, Kun halm
 Felt 5.30: Smalt 0-felt
 Felt 5.40: Smalt, med sphagnum
 Felt 5.61a: Bredt, med sphagnum
 Felt 5.61b: Bredt, med sphagnum, lysesiv slået en gang aug. 2014
 Felt 5.62: Bredt, med sphagnum og halm

Felterne 6.10a og 6.10b (hvid) De øverste ca. 20 cm overjord afgravet. Kote 4,40 m. Der er kontrolleret udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2014.

Felt 6.1a: Medium, med sphagnum og halm
 Felt 6.1b: Medium, med sphagnum



Fig. 3.3.

I dec. 2016 blev der slået primært lysesiv i disse med gult angivne felter. Bredde 8 m. omkring midterlinjen hvor de gamle plastdræn er nedgravet. Skete på midlertidig forhøjet +20 cm vandstand på is, således at evt. sphagnumvækst forblev urørt. Klippet materiale fjernet. I 4.51 og 4.52 blev der afslået dunhammer, tagrør og pil uden af fjerne materialet. Formålet: At se om sphagnumvæksten ville fremmes bedre når de skyggefulde og dominerende lysesiv blev klippet tilbage.

Fra aug. 2014 er de røde felter med forhøjet vandstand ca. +15 cm. Formål: At se om det kan forhindre træopvækst.

3.2. Ændringer i forhold til det oprindelige forsøgsdesign

Der er udleveret en Logbog til forsøget (NN 2019c) og ved projektmøde udleveret yderligere informationer. Der er udleveret en lang række foto og små fine film. Logbogen beskriver nogle ændringer i forhold til oprindeligt design i Risager (2013).

3.2.1. Ændringer Nordlige fenner

I 2013 blev Nordlige fenner etableret, både udgravning og podning/behandling. I det oprindelige design er beskrevet hvordan oversvømmelse fra tilstødende arealer skal undgås (s.19, Risager 2013).

For de Nordlige fenner står der at der ”evt. kan sikres indløb ved for lav vandstand i felterne. Primært skal der i det mulige omfang sikres udløb ved vandstande over 30 cm i felterne” (Risager 2013). Dette var begrundet i at der ville komme vandstandsstigning efter etablering af Birkesø, men de vandstande kom ikke, da vandstandsprojekteringen ifm. etablering af Birkesø blev ændret.

Leif Lyngsø oplyste juni 2019 at der fra starten af etablering af felterne i Nordlige fenner er pumpet vand ind / ledt vand ind fra grøften mod Mouffenner mod nord. Intet i Log-bogen om koter, overvejelser eller andet. Ingen data om vandstand sommer eller vinter, eller hvor ofte der er reguleret vandstande. Der er ikke installeret lås på rørene, for at hindre uvedkommende i at flytte på dem.

I de Nordlige fenner er der ekstra forhøjet vandstand i felterne 4.10a, 4.10b, 5.10a og 5.10b fra august 2014. Vandet er, hvis muligt, ledt ind i felterne fra drængrøften mod Mouffenner, ellers er det pumpet ind 1 gang om ugen (frem til august 2018 ifølge log-bogen). Det er uvist til hvilket niveau, der er pumpet vand ind. Der er ingen markører i forsøgsområdet. Der er blevet installeret rør både til indløb og udløb. Der er ikke indsamlet data på vandstandsmålinger, ligesom der ikke er installeret lås på rørene så de ikke kan flyttes vilkårligt rundt. Det er tilsyneladende foregået ”på fornemmelsen”, og har været svært gennemskueligt i forbindelse med evalueringen.

Der har været eksperimenteret med slåning af Lysesiv. Der er slået i flere parceller i 2014 (felt 4.61b, 4.10b, 5.10a og 5.61b). Det er kun i ringe omfang samme steder som i 2016, se markeringer med gult i fig. 3.1. Det har haft en forbigående positiv effekt, men er ikke blevet fulgt op. I dag er det svært at se en effekt.

Efterår 2014 bliver der anlagt et nyt felt i de nordlige Lillesø fenner, markeret med hvidt i fig. 3.2 og fig. 3.3. Baggrunden for at etablere dette felt har været at se hvorvidt det var nødvendigt at fjerne al overjorden ned til ”ren tørv”. Kun vækstlaget blev fjernet, og der har derfor været en blanding af overjord og tørv i feltet.

3.2.2 Ændringer Centrale fenner

Centrale Lillesøfenner blev etableret af 2 omgange, 2013 og 2014. Pindstrup udførte et forbilledligt arbejde og efterlod helt plane arealer.

I det oprindelige design er beskrevet hvordan oversvømmelse fra tilstødende arealer skal undgås (s.19, Risager 2013). For forsøget i de Centrale Lillesø fenner står endvidere at der ikke skal etableres tilløb, men sikres afløb.

I det opdaterede forsøgsdesign (fra Log-bogen) beskrives at ”I 2014, hvor det dybeste niveau 3 (kote 3.80, felt 3.10 – 3.40) blev anlagt, blev der etableret mulighed for at lukke vand ind og ud af felterne. Formålet var at hæve vandstanden på arealerne med 10 cm over afgravningsniveau for at minimere risikoen for opvækst af pil, birk og tagrør/dunhammer”.

I det oprindelige design skulle kote 3.8 ikke halmdækkes, da ”Området bliver permanent fugtigt/vådt”. Her blev det, i det opdaterede design, valgt at arbejde med rigtig meget vand og massive halmlag. Bl.a er der eksperimenteret med halmpuder og ekstra halm, for at vurdere effekten på etablering af birk og pil, og give *Sphagnum* noget at hæfte sig på.

Vandstandsreguleringen er ikke entydig i kote 3.80 (transparent) på de Centrale fenner. I kote 4.20 er det uvist om der har været forbindelse mellem felterne, eller det udelukkende er felt 2.40 der er afledt vand fra. Der har udelukkende været tilgang af regnvand. I kote 4.50 har der ligeledes udelukkende været tilgang af regnvand.

3.3. Etablering af felter

Leif Lyngsø oplyste i juni 2019: Til høst af *Sphagnum* er anvendt en mejekurv m fingerklipper, samme type som anvendes ved vandløbsvedligehold. Der blev kørt udenom tagrørsbevoksninger, men lysesiv og kæruld blev indsamlet sammen med *Sphagnum*. Udbringning af *Sphagnum* skete først gennem en neddeler, ellers var der udfordringer med at det stoppede til med klumper og kom ud i meget tynd stråle. Udspreddingen af halm skete med halmspreder. Halmudsprederen havde svært ved at nå på tværs i de brede felter (max. 10 m), ligesom vinden gav udfordringer. ”Halmstrålen” kunne rettes nedad og udad (halsen kunne drejes) og på den måde fordele halmen i feltet. Flere film viser det. Hvor halmen blev vurderet for tynd (typisk centralt i felterne) blev der suppleret manuelt. *Sphagnum* donorsites er 2 forskellige tørvegrave i Paraplymosen. Skiftet mellem donorsites sker sandsynligvis midt på de Centrale fenner. Spredningstætheden på de røde arter blev for lav, da fragmenterne blev tilpasset feltet, og der ikke var indsamlet nok. Det er observeret at tætte ældre Lysesiv bevoksninger, falder sammen som måtter lukker helt til efter en vinter med sne og is. Lyng er høstet på Harrild Hede oktober 2013, umiddelbart før udbringning.

Halmen er fordelt meget ujævnt på grund af vind. Der er ikke indsamlet nogen kvantitative data, eller målt tykkelser. Meget tykt nogle steder, tyndt andre steder. Estimeret til 10 cm. (Leif Lyngsø juni 2019).

På de Centrale fenner, kote 4.20 og 3.8 er der reguleret vandstande fra foråret 2015. Der er ledt vand ind fra grøften mod nord, og pumpet vand ind fra grøften mod vest. Der er ingen notater på pumpedage, vandstande eller lignende. Vandstande på de Nordlige fenner er justeret med lavere vintervandstand og højere sommer vandstand. Den sydlige grøft ved de nordlige fenner blev aldrig blokeret som beskrevet i ”kick-start rapporten”. Der er fjernet frøkilder, fjernet birk m.v. Observeret at de gravede felter næsten tjener som et vildt refugium. Rigtig mange rådyr opholder sig i felterne. (Leif Lyngsø juni 2019).

Fragmenterne fra donorsites i Paraplymosen ikke har været høstet ifølge beskrivelsen i ”kickstart rapporten” (Risager 2013), hvor det er beskrevet at ”Der høstes med gravemaskine og mejekurv

som ”skummer” det aktive levende Sphagnum i de øverste cm.” (side 28). Der var erfaringer med at gøre dette manuelt ved etableringen af forsøget i Mellemområdet (Risager 2005). Der er blevet høstet / udgravet helt ned til den underliggende tørv, så hele basis af lysesiv, turkæruld m.v. er høstet med fragmenterne (se fig. 3.3.1.), samt hele frøpuljen.



Fig. 3.3.1. Høst fra donorsite i gammel tørvegrav syd-øst i Paraplymosen



Fig. 3.3.2. Indsamlede fragmenter, klar til udbringning. Det er tydeligt at det ikke er *Sphagnum* der dominerer.

Sphagnum cuspidatum blev hentet i gamle tørvegrave i den sydøstlige del af Paraplymosen. *Sphagnum cuspidatum* dækker over en blanding af primært *S.cuspidatum*, men også noget *S.fallax*.

Begge pionerarter i etablering i vand. Der blev også høstet *S.fimbriatum* og *S.palustre* fra lokale bevoksninger i kanten af donorsites (Paraplymosen). Ålborg Kommune gav tilladelse til høst af røde arter på Portlandmosen, primært *S.rubellum* og *S.magellanicum*.

S.cuspidatum er udelukkende anvendt på grund af mangel på bedre egnet materiale. Der var derfor i det oprindelige design fokus på at etablere et felt med ”røde arter”, som ville kunne bruges som donorsite til videre genopretning, hvis det var succesfuldt. Røde arter dækker primært over *S.rubellum* og *S.magellanicum*, men skulle der blive indsamlet *S.capillifolium*, *S.molle* eller *S.subnitens* er det fortsat arter der primært vokser på tuer, eller kan vokse på tuer. Røde arter anvendes fordi det ikke nødvendigvis er vigtigt hvilke specifikke arter der er tale om, da de skulle indsamles i hånden af hjælpere uden *Sphagnum* kendskab. Det har været forsøgt at designe et praktisk forsøg.

4. Metode til registrering af *Sphagnum*

Der er anvendt en tilpasset version af overvågningen i Risager (2011).

Diagonalt i alle felter blev udrullet målebånd. For hver meter er forekomsten af *Sphagnum* noteret. Hvor der bare er forekomst, få skud, anvendes værdien 1. Hvor der intet er noteret voksede der ikke *Sphagnum*. Hvor der blev fundet *Sphagnum*, blev arten angivet, sammen med det omtrentlige antal cm arten dækkede indenfor 1m. *Sphagnum* skulle forekomme indenfor ± 5 cm fra centrum af målebåndet, ellers blev bevoksningen/forekomsten ikke regnet for at forekomme på linien. Var der f.eks. fuldstændigt dække med *Sphagnum* er angivet værdien 100, hvilket betyder 100 cm. Hvis der er flere arter kan det f.eks. være *S.papillosum* 70; *S.magellanicum* 10 og *S.cuspidatum* 20. I alt kan det blive max.100. I enkelte tilfælde kan summen være 101. Hvis der er 100% dækning med en art, og der er enkelte skud af en anden angives det med 1, for at kunne indgå i formler. Placeringen af linierne blev vurderet ikke vigtig, da det var vigtigere at det var repræsentativt for behandlingen af hele feltet.

Alle data er samlet og afleveret i et excell-ark. Da der er overvåget på *Sphagnum*, indgår ikke nødvendigvis alle variable parametre, og flere underopdelinger af felter er vurderet irrelevante (f.eks. indgår slåning ikke).

I 2015 er der også iværksat en overvågning, efter NOVANA metoden. Der er registreret arter indenfor et felt på 0,5 m², som er placeret, hvor bevoksningen blev vurderet bedst. Derudover er der suppleret med arter fra en cirkel med en radius på 5 m (NN 2015). Dækningsgraden fra dette arbejde er inkluderet i fig. 5.1 og 5.2.

5. Resultater

5.1. Nordlige Lillesøfenner

Kote DVR90	Halm: H Sphagnum: S Kontrol: 0 Smalt: s Medium: m Bredt: b	Felt nr:	Dækningsgrad %		
			2019	2015	2015
				Hele feltet / 5 m cirkel	Prøvefelt 0,5 m ²
3,60	0 b	4.51	0,02	0-5	0
3,60	0 b	4.52	0,65	0	0
3,60	S b	4.61 a og b	0	50-75 /75-100	75-100 / 75-100
3,60	S b	4.62	0	25-50	75-100
3,60	0 m	4.10	0,2	0	0
3,60	S m	4.20	0	5-25	75-100
3,60	0 s	4.30	3,78	0-5	5-25
3,60	S s	4.40	0	5-25	5-25
4,00	0 m	5.10	0	0-5	0
4,00	S m	5.20	1,33	50-75	75-100
4,00	0 b	5.51	0,28	0-5	0
4,00	H b	5.52	2,36	0-5	0-5
4,00	0 s	5.30	0	0-5	0
4,40	SH m	6.1a	0,02	50-75	75-100
4,40	S m	6.1b	0	5-25	5-25
4,00	S s	5.40	0,14	5-25	50-75
4,00	S b	5.61a		5-25	5-25
4,00	S b	5.61b (slået '14)	1,82	50-75	75-100
4,00	SH b	5.62	3.62	5-25	75-100

Tabel. 5.1: Data fra denne overvågning, og overvågningen 2015 (NN 2015) på Nordlige Lillesøfenner. I overvågningen 2015 (NN 2015) er prøvefelterne udlagt på det bedst udviklede sted. Data for dækningsgrad fra denne overvågning giver en beregnet dækningsgrad, data fra 2015 giver en estimeret dækningsgrad. De forskellige slåninger var oprindeligt ikke oplyst forud for denne overvågning, og indgik ikke i feltarbejdet. Efterfølgende er de diagonale overvågningslinier i felt 5.5, 5.6 og 6.1. blevet opdelt. 5.61a, derfor ikke omfattet. Felt 6.1a og 6.1b har været byttet om ved overvågningen 2015. Fejlen blev først rettet i 2019. Her er tallene derfor byttet rundt ift. rapporten 2015 (NN 2015).

Højeste dækningsgrader i 2019 er ca. 4% i felt 4.30 og 5.62, alle andre felter er lavere (Tabel 5.1.). I 2015 var dækningsgraden i cirklerne i de fleste tilfælde meget højere. I 2015 var der en klar tendens til at felterne, hvor der var udsprede *Sphagnum*, havde meget højere dækningsgrad end 0-felter/kontrol. Der er sket en markant nedgang i *Sphagnum* fra 2015 til 2019 (Tabel 5.1). Allerede i 2015 (NN 2015) bliver det rapporteret at *Sphagnum* i flere felter er ved at gå i opløsning, bl.a. på 6.1.a og b. Det er overraskende at det i 2019 er et kontrolfelt (felt 4.30), der har den højeste *Sphagnum* dækningsgrad.

5.2 Foto og korte beskrivelser Nordlige Lillesø fenner

Alle felter etableret september 2013, undtagen 6.1a og 6.1b, som er fra 2014. Alle foto fra 10. juli 2019

Kote 3,60, i den rækkefølge man møder dem ved ankomst fra Høstemarksvej. Oprindeligt vurderet til at være vanddækkede, derfor bølgebrydere. Hydrologien i hele området ændret, derfor lavere vandstand. Der er pumpet vand ind i alle felter. Rørene til vandstandsregulering er ikke umiddelbart gennemskuelige. Vandstandene er ikke sat ens ift. til koter eller lignende.



Fig. 5.2.1. 4.51 og 4.52. Bredt 0-felt med og uden bølgebrydere. Ingen synlig forskel på de 2 felter. Domineret af tagrør, meget opvækst af pil, højeste og tætteste pil på Nordlige fenner.



Fig. 5.2.2. 4.61 og 4.62. Bredt felt m. *S.cuspidatum*, med og uden bølgebrydere. Ingen synlig forskel på de 2 felter. Domineret af Lysesiv, Dunhammer i kanalen/grøften, andemad og noget opvækst af pil.



Fig. 5.2.3. 4.10 Medium 0-felt med ekstra vand. Tagrør, Dunhammer og Lysesiv, andemad og alger.



Fig. 5.2.4. 4.20 Medium m. *S.cuspidatum*. Domineret af Lysesiv, lave pil og Dunhammer. Kraftig Lysesiv på kanten af feltet ved grøften. Andemad i grøft.



Fig. 5.2.5. 4.30 Smalt 0-felt. Lysesiv, Tagrør, en del pil. Andemad, Dunhammer og Lysesiv i grøft.



Fig. 5.2.6. 4.40 Smalt *S.cuspidatum*. Domineret af Lysesiv, meget andemad, lidt pil.

Kote 4,00, oprindelig vurderet til ikke at blive vanddækket, derfor arbejdes med halm. Der er pumpet vand ind i alle felter. Rørene til vandstandsregulering er ikke umiddelbart gennemskuelige. Vandstandene er ikke sat ens ift. til koter eller lignende.



Fig. 5.2.7. 5.10 Medium 0-felt ekstra vand. Tagrør, Lysesiv, andemad, Smalbladet Kæruld, kun lidt opvækst.



Fig. 5.2.8. 5.20 Medium *S.cuspidatum*. Domineret af Lysesiv, end del pil, ingen andemad.



Fig. 5.2.9. 5.52 Brede, kun halm. Domineret af Lysesiv, ret tørt, lav opvækst af birk og pil. Spontan *S.fimbriatum*. Dunhammer tilsyneladende i tilbagegang, Tue Kæruld og Rørgræs. Ingen andemad.

5.51 Brede 0-felt. Ligner 5.52, lidt mere åben. Ingen andemad. (ingen foto)



Fig. 5.2.10. 5.30 Smal 0-felt Lysesiv, Tagrør, en del pil, Tue Kæruld. Ingen andemad.

Kote 4,40 – tilføjet det oprindelige design. Eneste felt på Nordlige Fenner der ikke er pumpet vand ind i. Der er kun etableret afløb.



Fig. 5.2.11. 6.1a og 6.1b Breddet *S.cuspidatum*. Ingen ekstra vandtilførsel. Lysesiv, Tue Kæruld og Smalbladet Kæruld. Noget åbent, frosthævning, dyrefærdsel. Kun lidt opvækst, meget små pil og birk.

Kote 4,00,



Fig. 5.2.12. 5.40 Smalt *S.cuspidatum*. Lysesiv, meget vand, noget andemad i grøft, en del pil og Kærtidsel.



Fig. 5.2.13. 5.62 Bredt *S.cuspidatum* og halm. Domineret af lysesiv, massive måtter af liggende lysesiv, noget opvækst af pil.

5.61 Bredt *S.cuspidatum*. Vegetation ligner 5.62, men med spontan *S.fimbriatum*. (ingen foto)

5.3. Resultater Centrale Lillesøfenner

Kote DVR90	Halm: H Sphagnum: S Kontrol: 0 Lyng: L	Felt nr:	Dækningsgrad % 2018	Dækningsgrad % 2015 Hele feltet / 5 m cirkel/parcel	Dækningsgrad % 2015 Prøvefelt 0,5 m ²
4,50	L H	1.11 / 1.12	0,22	0-5	0-5
4,50	L	1.21 / 1.22	0	0-5	0
4,50	0	1.30	0,02	0	0
4,50	S H	1.40a	22,75	5-25	50-75
4,50	S H	1.40b	51,91	75-100	75-100
4,50	S H	1.40c	55,83	75-100	75-100
4,50	H	1.50	9,47	0-5	0-5
4,20	0	2.10	0	0	0
4,20	S	2.20 a og b	39,51	50-75 / 50-75	75-100 / 50-75
4,20	H	2.30 a og b	2,78	0 / 0-5	0 / 0
4,20	S H	2.40 a og b	28,91	5-25 / 5-25	75-100 / 5-25
3,80	0	3.10	0	5-25 / 5-25	*
3,80	S	3.20	52,3	50-75	*
3,80	H	3.30a	2,3	0	0
3,80	S H + puder	3.30b	26,75	50-75	*
3,80	S H	3.40	72	50-75	*

Tabel. 5.3.1. Data fra denne overvågning, og overvågningen 2015 (NN 2015), Centrale Lillesøfenner. I overvågningen 2015 (NN 2015) er prøvefelterne udlagt på det bedst udviklede sted. Det bør betyde at Sphagnum dækningsgraden er større i prøvefeltet end i parcellen. Dette gælder stort set for de Nordlige fenner, undtagen et par prøvefelter med lav dækningsgrad. For de Centrale fenner er der tilsyneladende ikke samme logik i data. Det antages at der ikke er blevet samlet data ind for dækningsgrad i prøvefelterne (3.10a, 3.10b, 3.20, 3.30b og 3.40) * for ellers giver data ikke rigtig mening med 0 i prøvefelter og flere steder høj dækningsgrad i parcellerne. Data for dækningsgrad fra 2018/2019 overvågningen giver en beregnet dækningsgrad, data fra 2015 giver en estimeret dækningsgrad.

Behandling	Kote	Felt nr	Dækningsgrad i % 2018	Dækningsgrad i % 2015
Halm	4.50	1.50	9	0-5
	4.20	2.30	3	0-5
	3.80	3.30a	2	0
0 / Kontrol	4.50	1.30	≤ 1	0
	4.20	2.10	0	0
	3.80	3.10	0	5-25
<i>Sphagnum</i>	4.20	2.20	40	50-75
	3.80	3.20	52	50-75
<i>Sphagnum</i> og Halm	4.50	1.40a	23	5-25
	4.50	1.40b	52	75-100
	4.50	1.40c	56	75-100
	4.20	2.40	29	5-25
	3.80	3.30b	27	50-75
	3.80	3.40	72	50-75

Tabel 5.3.2. Samme datagrundlag som Tabel. 5.3.1., præsenteret anderledes. Der er flere behandlinger i 3 forskellige koter. Estimeret at kote 4.50 er i højmosetørv, 4.20 på overgangen mellem højmosetørv og overgangstørv og 3.80 i overgangstørv. Lyng er ikke inkluderet, da dækningsgraden for *Sphagnum* er meget lav. Kun præsenteret dækningsgrad fra cirkel 2015 (NN 2015).

Data viser generelt at der er god effekt af at udsprede *Sphagnum* og *Sphagnum* og Halm, dækningsgrader mellem 23 og 72%. Halm alene er også overraskende effektivt, især i kote 4.50, med 9 % i felt 1.50. Oprindeligt skulle der ikke anvendes halm i kote 3.80, da der ifølge vandstandsmodellen ville være vanddækket. Vandstandsniveauerne i kote 3.80 har været noget fluktuerende, da der tilsyneladende både er lukket vand ind og ud af felterne. I kote 4.20 er der udelukkende lukket vand ud af felterne (uvist hvor mange af felterne det gælder). Den højeste dækningsgrad i 2018 er *S.cuspidatum* med halm (felt 3.40) i kote 3.80 på 72%. Det er ikke overraskende, da *S.cuspidatum* klarer sig bedst under vanddækkede forhold. Det er dog overraskende at dækningsgraden er markant bedre end for *S.cuspidatum* alene (felt 3.20) i kote 3.80 (52%). Dette kan muligvis skyldes at det næringsberigede grøftvand løber gennem 3 felter før det når til felt 3.40, og det er derfor muligt at vandkvaliteten er markant forbedret, ved at de første felter har virket som en slags rodzoneanlæg. Der kan også være andre forklaringer. Det er uvist hvor vandet ledes ind og ud af felterne. Vandet pumpes ind i kontrol feltet (3.10) hvor *Sphagnum* dækningen er faldet fra 5-25% til 0. Herfra passerer det felt 3.20, 3.30 og til sidst 3.40.

I kote 4.50 er det ubetinget tuearterne i felt 1.40b og 1.40c, der har den højeste dækningsgrad med 52-56 % og i 2015 70-100%. Der er meget der tyder på at dækningsgraden er i tilbagegang. Da

Sphagnum dækket ikke er lukket, kan det ikke i det nødvendige omfang holde på fugtigheden. *S.cuspidatum* har dog også klaret sig overraskende godt i kote 4.50, hvilket vidner om de gode evner der er i tørven. Metoden med dækning af *Sphagnum* med halm, kræver at *Sphagnum*-dækket er helt tæt inden halmen er nedbrudt (efter ca. 3 år), ellers er der ikke tilstrækkelig dækning til at nedsætte fordampningen i tørre somre. Her er rådyrene er ret stor udfordring, da de roder meget i felterne.

Der er en overraskende positiv effekt af halm. Selv parceller, hvor der kun er tilført halm har højere dækningsgrad med *Sphagnum* end 0-parceller (kontrol). Felt 1.50 (kontrol) har, som stort set det eneste felt, mere *Sphagnum* i 2018 end i 2015. På luftfoto (fig. 3.1) kan man se hvordan halmlaget er tyndere og mere vådt midt på feltet. Det er også her *Sphagnum* forekomsten er bedst.

Flere steder har *S.fimbriatum* etableret sig. *S.fimbriatum* er en af de arter der ofte sætter sporer, og etablering må være sket med sporespredning. Der er også observeret *S.squarrosus* et par steder, en af de *Sphagnum* arter, der er mest tolerant i forhold til forhøjet næring. Det er også den forfatteren til denne rapport først så spontant ifm eksperiment Melleområdet (Risager 2005), hvor udsprede *S.cuspidatum* havde svært ved at etablere sig. Det overlevede, men voksede ikke.

5.4. Foto og beskrivelser Centrale Lillesøfenner, Alle foto fra 10. juli 2019.

I forbindelse med overvågningen og udlægning af linierne er de grå plastrør på foto sat op, idet felterne ikke er markeret. De er udmålt så feltet i hele længden er opdelt i 5 lige store stykker (1.1, 1.2, 1.3, 1.4 og 1.5, med underopdelinger). Felt 1.40b og 1.40c er markeret, men det er ikke markeret hvor de forskellige *Sphagnum* arter var udsprede. Den information blev ikke givet før feltarbejdet.

Kote 4,50, alle felter etableret 2013. Mindre end 50 cm højmosetørv



Fig. 5.4.1. 1.11/1.12 Lyng og halm. Ingen synlig forskel på de 2 metoder. Rigtig meget Lysesiv, stedvist meget højt, en del lyng – stedvist ret fint. Opvækst af pil og birk.



Fig. 5.4.2. 1.21/1.22 Lyng. Stort set som felt 1.11/1.12. Stedvist meget star.



Fig. 5.4.3. 1.30 0-parcel. Ligner forrige noget, men uden lyng. Umiddelbart mindre Lysesiv, mere pil, mere birk, mere bar tørv, mere Tue-Kæruld, lave Tagrør.



Fig. 5.4.4. 1.40a *S.cuspidatum* og halm. Rigtig meget opvækst af pil og birk, specielt mod øst. Lysesiv, Smalbladet Kæruld, Tuekæruld, bare pletter, færdsel af dyr. Udtørret *S.cuspidatum*. Flere bevoksninger af *S.fimbriatum*.



Fig. 5.4.5. 1.40b *S.fimbriatum* og halm. En del opvækst af pil og birk, lidt som i 1.40a, men tydeligt mindre end gennemsnittet i 1.40a. Lyng og Klokkelyng.



Fig. 5.4.6. 1.40c *S.rubellum* og *S.magellanicum*. Ligner 1.40b. Stedvis tætte lag af *Sphagnum* med Lyng og Klokkelyng, som har tydelige ligheder med tæt højmosse vegetation med opvækst af birk og lidt mere.



Fig. 5.4.7. 1.50 Kun halm. Stedvis enorme mængder Rundbladet Soldug. Meget Tue-Kæruld, udpint Dunhammer, en del opvækst af pil og birk, stedvist tæt Lysesiv, virker åbent, lave Tagrør. Der er *S.cuspidatum*, *S.fallax*, *S.fimbriatum* og *S.squarrosum*.

Kote 4,20. Overgang mellem højmosetørv og overgangstørv. Noget gravet 2013, noget 2014. Udspredding 2014.



Fig. 5.4.8. 2.10 0-parcel (kontrol). Meget Lysesiv i øst, meget Tue-kæruld i vest. Store bare flader, Frosthævning på bare flader. Noget lav opvækst af både birk og pil. Ligner et klassisk tørvegravet felt, som er svært at revegetere.



Fig. 5.4.9. 2.20 *S.cuspidatum*. Massiv opvækst, primært af birk. Lysesiv, Tuekæruld, meget lidt tagrør. Ingen Dunhammer.



Fig. 5.4.10. 2.30 Halm. Meget lidt Lysesiv, meget Tue-kæruld. En del opvækst, men klart mindre end felt 2.40. Rørgræs, Fløjlsgræs og få Dunhammer.



Fig. 5.4.11. 2.40 *S.cuspidatum* og halm. Massiv opvækst af birk og pil, Tue-kæruld og Lysesiv.

Kote 3,80 Overgangstørv. Gravning og udspredding 2014.

(Kunne have været interessant at vide, hvor der i forbindelse med udspredding blev skiftet donorsite for *Sphagnum*. Opvæksten er massiv i felt 1.40a, felt 2.20 og felt 2.40)



Fig. 5.4.12. 3.10a 0-felt (Kontrol). Meget Dunhammer



Fig. 5.4.13. 3.10b Halmpuder med *S.cuspidatum* øverst. Massivt meget Dunhammer, alger og andemad.

(3.10 Dårligt design med *Sphagnum* sammen med et 0-felt. Feltet oversvømmes og der er forbindelse i grøften. Det er svært at konkludere noget entydigt, når hele feltet oversvømmes og der er forbindelse mellem behandlingerne i grøften.)



Fig. 5.4.14. 3.20 *S.cuspidatum*. Mosaikagtigt felt. Lysesiv, Dunhammer, Tue-kæruld, andemad og alger.



Fig. 5.4.15. 3.30a Halm. Massiv Dunhammer og Lysesiv.



Fig. 5.4.16. 3.30b Halmpuder med *S.cuspidatum* øverst. Massiv Lysesiv, meget lidt Dunhammer. Tue-kæruld, andemad og alger.

(3.30 Dårligt design med *Sphagnum* sammen med et Halm felt. Det er svært at konkludere noget entydigt, når hele feltet oversvømmes og der er forbindelse mellem behandlingerne i grøften.)



Fig. 5.4.17. 3.40 *S.cuspidatum* og Halm. Alger, andemad, Bjergrørhvene. Ingen Tagrør, ingen Dunhammer.

6. Evaluering

Det oprindelige design fokuserede på at etablere felter der ikke skulle ”passes”, da det ofte er urealistisk i forbindelse med større genopretninger.

6.1.1. Nordlige fenner

Da vandstande var forudsagt til at blive ret høje på forsøgsarealet, og det var velkendt at bølger kan udgøre en trussel (Risager 2013), blev der på de Nordlige fenner anlagt felter/bassiner i 2 koter (3.60 og 4.00), hver med 3 forskellige bredder. Efterfølgende blev der tilføjet et felt i kote 4.40. Tørvekvantiteten er forskellig i koterne. Højmosetørven er primært i kote 4.00, og i kote 4.40, hvor det dog er uvist hvor meget overjord der er efterladt.

Efter ændringerne i det oprindelige design er det ikke mere kun Tørvekvantitet, *Sphagnum*, Halm, *Sphagnum* og Halm, Kontrol, Bredde/Bølger der er variable. Tilgængelig næring og manipuleret vandstand blev tilføjet.

Der er derfor rigtig meget der kan forsøges evalueret på. I denne rapport evalueres ikke kvantitativt på etablering af trævækst, Dunhammer, Tagrør, Lysesiv, pil m.v. Tendenser vil dog blive noteret. Der har i det oprindelige design været fokus på etablering af *Sphagnum*, som den faktor, der som enkelt parameter, bedst udtrykker naturtilstanden på et højmosseareal.

6.1.2. Centrale fenner

I det oprindelige design var der forudsat vanddækkede forhold i kote 3.8, meget fugtige i 4.20 og mere tørre i 4.5. Der skulle derfor udelukkende anvendes halm i kote 4.5 og 4.20. Halmdækningen tjener til at forbedre mikroklimaet for *Sphagnum* under etableringsfasen (Risager 2013).

Også på de Centrale fenner blev det valgt at tillede vand fra omgivende grøfter, for kote 3.8 og kote 4.2. Derudover er der bevidst tilført halm i vandfasen. Både ekstra vand og halm for at begrænse opvækst af pil og birk.

Igen er der derfor rigtig mange variable der kan indgå i en evaluering. I denne rapport evalueres ikke kvantitativt på etablering af trævækst, Dunhammer, Tagrør, Lysesiv, pil m.v. Tendenser vil dog blive noteret. Der har i det oprindelige design været fokus på etablering af *Sphagnum*, som den faktor, der som enkelt parameter, bedst udtrykker naturtilstanden på et højmosseareal.

6.2. Tørven:

Klimaet/vejret spiller naturligvis også ind på et forsøg som dette. Den knastørre sommer 2018 var en udfordring for det meste. Så meget desto mere bemærkelsesværdigt at *S.cuspidatum* overlevede i flotte bestande i bl.a. 1.40a på de Centrale fenner. Det viser det store potentiale, der er for vand tilbageholdelse i den svagt omsatte tørv. Fra Tyskland rapporteres (NN 2019a) at man ikke kan genoprette tørre flader med hølje-arter (de grønne arter). Der er da heller ingen tvivl om at succesen er større med arter der er udtørringstolerante (tue arter), som i 1.40b og 1.40c. Tørven er i stand til at tilbageholde og stabilisere vandstanden, hvilket er tydeligst demonstreret på de højst beliggende felter på de Centrale Lillesø Fenner. Svagt omsat højmosetørv er bedst egnet (hvid tørv/ white peat). Det er bedst til at tilbageholde vand og holde fragmenterne fugtige (NN 2019a).

6.3. Næringsstoffer, pH og Ledningsevne

Nordlige Lillesø fenner	pH	Ledningsevne i μS	Behandling: Halm (H), Kontrol (0), Sphagnum (S)
4.5	4,20	730	0
4.6	4,17	152	S
4.1	Ikke målt – ekstra vand		0
4.2	4,35	146	S
4.3	4,00	781	0
4.4	4,00	253	S
5.1	Ikke målt – ekstra vand		0
5.2	3,96	134	S
5.51 (u halm)	4,04	205	0
5.52 (halm)	4,10	218	0H
5.3	3,83	4,11*	0
6.1	Ikke målt		SH
5.4	3,96	235	S
5.61	4,55	214	S
Tørvegrav mod nord	4,67	165	
Grøft mod nord	5,90	232	
Grøft mod syd	6,06	220	

Fig. 6.2.1. Der er udleveret målinger af pH og ledningsevne fra 25/6-2015 Nordlige Lillesø fenner (Leif Lyngsø, juni 2019). Tallene på felter er her konverteret til at passe med anden nummerering. Ledningsevnen 4,11* antages at være en indtastningsfejl, og er udeladt fra evaluering.

Målinger af pH og ledningsevne fra 25/6-2015 Centrale Lillesø fenner (Leif Lyngsø, juni 2019). Der er dog udelukkende målt på felt 1.40b og 1.40c.

1.40b (<i>S.fimbriatum</i>)	pH 4,12	Ledningsevne 225
1.40c (<i>S.rubellum</i>)	pH 3,94	Ledningsevne 148
Grøft ved Portlandmosen	pH 5,45	Ledningsevne 130
Portlandmosen (reference)	pH 3,63	Ledningsevne 142

Intet i Logbogen om overvejelser ifm med målingerne. Hvorfor er der målt? Hvorfor er flere felter udeladt? Blandt andet dem med forhøjet vandstand, hvor det burde have været lettest at måle. Er der draget konklusioner? Ændret noget. Bemærkelsesværdige værdier fremhævet med gult.

På naturlig højmoser ligger pH typisk lavere end 4, hvilket passer fint med den målte værdi på Portlandmosen. Der er målt bemærkelsesværdig høj Ledningsevne over 700 i felt 4.5 og 4.3, begge felter kontrol / 0 (fig. 6.2.1.).

I en guide til opformering af tørvemosser for genopretningsformål (NN 2019a), anføres det at *Sphagnum* kræver pH under 5,2 og en ledningsevne mellem 120 og 150 μS . Alle felter i Nordlige fenner har pH under 4,5. Kun 3 felter er indenfor den anbefalede ledningsevne (4.6, 4.2 og 5.2) alle med *Sphagnum*. På de 2 målte felter i de Centrale fenner ligger pH omkring 4 og ledningsevne mellem 148 og 225. Der er ikke angivet om de målte værdier er gennemsnit af 2 målinger, eller hvordan målingerne er foregået. Det er forfatterenes erfaring at især ledningsevne kan svinge meget på en lokalitet. I felt 1.40b og 1.40c er der ikke frit vand.

I forhold til at anvende grøftevand er især pH kritisk højt (NN 2019a). Der er dog også en række næringsstoffer, der skal kontrolleres hvis grøftevand skal anvendes systematisk. De Nordlige fenner har løbende fået pumpet vand ind med pH omkring 6. For de Centrale fenner er pH ukendt, da der ikke er pumpet ind fra grøft ved Portlandmosen, men fra grøft fra Mellemområdet. Det antages at grøftevandet til Mellemområdet ligner det der er brugt på de Nordlige fenner.

Kun hvis vand har pH under 5,2 og ledningsevne under 120-150 μS , bør det anvendes til dyrkning af *Sphagnum* (NN 2019a). Med baggrund de tyske erfaringer (NN 2019a) er der pumpet vand ind med alt for højt pH. Samme år som pH målingerne er taget, er der observeret rigtig god etablering af *Sphagnum* (NN 2015), men der er også bemærkninger om at *Sphagnum* er i dårlig trivsel. I NN (2019) beskrives at *Sphagnum* bliver ligesom opløst, for lang, tynd, slimet og overgroet med alger, når der vandes med forhøjet pH. Det er derfor overvejende sandsynligt at det er forhøjet næring og pH der har reduceret *Sphagnum* dækningen, som følge af kontinuert tilførsel af vand fra drækanaler i området (NN 2019a).

Det bemærkes i den tyske guide (NN 2019a) at der udelukkende bør anvendes regnvand, da kun regnvand har den ledningsevne, hårdhed og næringsstof koncentration som tuearterne er tilpasset. Det nævnes dog også at der ikke er observeret negative virkninger selv om der tilføres forhøjet N i regnvand, hvilket er typisk for landbrugslandskabet med intensivt dyrehold. I meget ringe omfang kan let beriget grundvand eller overfladevand anvendes, men det kræver kemiske analyser (pH, ledningsevne, ammonium, nitrat, fosfat og opløst kulstof).

Det antages for helt sandsynligt at indpumpning af vand fra grøften har medført algevækst på *Sphagnum*, som i løbet af et par år, stort set har slået *Sphagnum* ihjel i samtlige felter i de Nordlige fenner. I de Centrale fenner er der sket en reduktion i dækningen i felt 3.10 og 3.30, mens den muligvis er stabil i 3.20 og 3.40, så her er der ikke en entydig årsagssammenhæng. Gunstig vandstand burde have medført meget højere dækningsgrad i kote 3.80 i 2018, hvis vandkvaliteten havde været favourabel.

Begrænses Dunhammer af forsuring? I felt 4.50 og 4.30 er der 25/6-2015 målt ledningsevne over 700 μS . Dunhammer etablerer sig fint i kontrolfelterne 4.50, 4.10 og 4.30 i kote 3,6 på de Nordlige fenner, mens Dunhammer ikke er synligt tilstede i *Sphagnum*felterne i kote 3,6 i 2015. Se billeder i afsnit 6.5.

I felt 1.11 – 1.5 i de Centrale fenner er der ikke observeret algevækst, og her er der ikke tilført næringsberiget drænvand. Der kan ikke påvises ændring i *Sphagnum* dækningsgraden mellem 2015 og 2018, undtagen 1.50 (udelukkende med halm) som har haft fremgang fra 0-5% i 2015, til 9% i 2018. I felt 3.10 – 3.40 Centrale fenner kan der heller ikke påvises en reduktion i *Sphagnum* dækningsgraden, tilsvarende de Nordlige fenner. Der er dog tilsyneladende reduktion i *Sphagnum*

dækningsgraden i felt 3.10 (0) fra 50-75% i 2015 til 40% i 2018, og 3.30b (SH) fra 50-75% i 2015 til 27% i 2018, men med store usikkerheder.

6.4. *Sphagnum* er nøglearten

Højmose er en ekstremt næringsfattig vegetationstype. *Sphagnum* kan ikke vokse under næringsberigede forhold.

Aktiv udbringning af *Sphagnum*-tuearter på udtørrede flader er essentielt, da tuearterne i sig selv forbedrer de lokale hydrologisk-hydrokemiske betingelser. *Sphagnum*s unikke evne til højere vandtilbageholdelse (opbevaring) i samspil med kapillærkræfterne, medvirker til vandstandsstigning og stabilisering til mere våde forhold. Herudover forsurer *Sphagnum* omgivelserne, hvilket gør det sværere for konkurrerende arter at etablere sig. Nogle kan sågar undertrykkes fuldstændig (NN 2019a).

Sphagnum-mosser kan ”skabe” højere vandstand, idet de har evnen til at tilbageholde vand i mængder som stort set ingen andre arter kan. De forsurer deres omgivelser og monopoliserer den næring der kommer fra regnen, hvorved andre planter får det svært i konkurrencen. For at denne feedback mekanisme skal virke, skal der meget hurtigt dannes sammenhængende *Sphagnum*lag. Fordampning fra et lukket *Sphagnum* lag er lavere end fra en vandflade, og især lavere end fra bar tørv.

Ved fremtidige etableringer af felter bør den indre kanal til indpumpning af vand og udlukning af vand undgås. Der er ikke vand af tilstrækkelig kvalitet tilstede til at indlede vand, og det er bedre at etablere noget der ikke kræver opsyn med vandstande. I forbindelse med tørre perioder kommer de gravede kantkanaler til at tjene som dræn.

Der skal sikres bedre kvalitet af fragmenter (og så vidt muligt undgå uønskede følgearter), og langt mere omhyggelighed under etablering. Etableringsfasen er vigtigt. *Sphagnum* skal vinde successionen, for at sikre ovennævnte feedback loop: Forsuring, næringsmonopolisering og forbedring af hydrologien. *Sphagnum* skal ses som et middel til at minimere uønskede arter som birk, pil, Tagrør, Lysesiv, Blåtop m.v.

Det er vigtigt ikke at indpumpe/indlede næringsberiget vand kontinuert. Behovet for ikke at få fener overgroet med pil og birk er meget forståeligt, men den feedback mekanisme, der ligger i de evner *Sphagnum* har, er der ikke i tilstrækkeligt omfang blevet arbejdet med. Større forståelse af at etablering af et tæt *Sphagnum*dække er forudsætningen for at holde birk, pil, Tagrør og Dunhammer på et minimum. Problemerne med Dunhammer, pil og birk skyldes sandsynligvis næringsberigning fra tidligere gødsning af arealerne, samt tilledning af næringsberiget vand. En stor del af udfordringerne med Lysesiv skyldes at det er direkte udbragt/udsået med fragmenterne. Lysesiv er dog også en udfordring på græssede og gødede arealer på tørv, hvor der opstår anaerobe forhold.

Man kan ikke skabe træfri flader uden *Sphagnum*. Det eneste der kan medvirke til at skabe træfri forhold, er et tæt dække af *Sphagnum*. Selv med *Sphagnum* vil der være udfordringer i genopretningsområder. *Sphagnum* er nøglearten for højmosegenopretning.

6.5. Blåtop

Det er et rigtig godt tegn at Blåtop kun er observeret i meget begrænset omfang (bl.a. felt 5.4). Dræning af højmose naturområder giver ofte mulighed for birkeopvækst, mens pil, tagrør og

Dunhammer ellers primært observeres, hvor tilføres næringsrigt vand, er kontakt til underliggende kærtørv, eller hvor der er grøfter ned i mere næringsrige tørvelag. Blåtop kan i visse områder udgøre så store problemer at al anden vegetation holdes væk, f.eks. på Russerfennen i Draved Mose. Her blev under 1. verdenskrig drænet og gødet af russiske krigsfanger med henblik på kartoffeldyrkning. Hele Russerfennen er i dag domineret af Blåtop, tydeligt afgrænset fra det omgivende ret fine højmosseareal. Rigtig mange lande rapporterer om udfordringer med Blåtop.

6.6. Lysesiv

Tydeligt at lysesiv har en stor negativ effekt. Der blev observeret en meget positiv effekt af slåning i 2014 (4.61b og 5.61b). Uheldigt at så Lysesiv meget blev bragt ud med fragmenterne. Lysesiv er stort set udplantet og udsået sammen med *Sphagnum* fragmenterne fra donorsitet (Fig. 3.3.1. og 3.3.2). På grund af den måde fragmenterne er høstet er der medtaget alle de frø af Lysesiv der har ligget i bevoksningen, eller som har siddet på lysesiv. Det samme gælder naturligvis Tue-kæruld, birk m.v. som har været på donor-site.

Billeder fra august 2014 (fig. 6.5.1), ca. et år efter udspredning på de Nordlige fenner, viser at Lysesiv er massivt tilstede i alle felter, hvor der er udspredd *S.cuspidatum* fra donorsite.



Fig. 6.5.1. Felter med udspreedt *Sphagnum* fra kote 3.6 på de Nordlige fenner, efter ca. 1 år (august 2014). Fra oven 4.62, 4.20 og 4.40, hhv. bredt, mellem og smalt felt. Lysesiv står frisk og grøn, med et tæt bunddække af *Sphagnum*.

I kontrolfelterne (0-felter) fig. 6.5.2. er det til gengæld Dunhammer der dominerer efter det første år. Der har været Dunhammerfrø i luften over hele eksperimentet, med de tætte bestande af Dunhammer, der er mod nord i Mouffenner. Tilsyneladende formår Dunhammer ikke at spire, hvor der er *Sphagnum*, måske på grund af mere sure forhold? Senere etablerer Dunhammer sig også i flere af *Sphagnum*-felterne, men det kan jo være en følge af at *Sphagnum* går i opløsning, og dermed ikke mere kan forsure sine omgivelser.

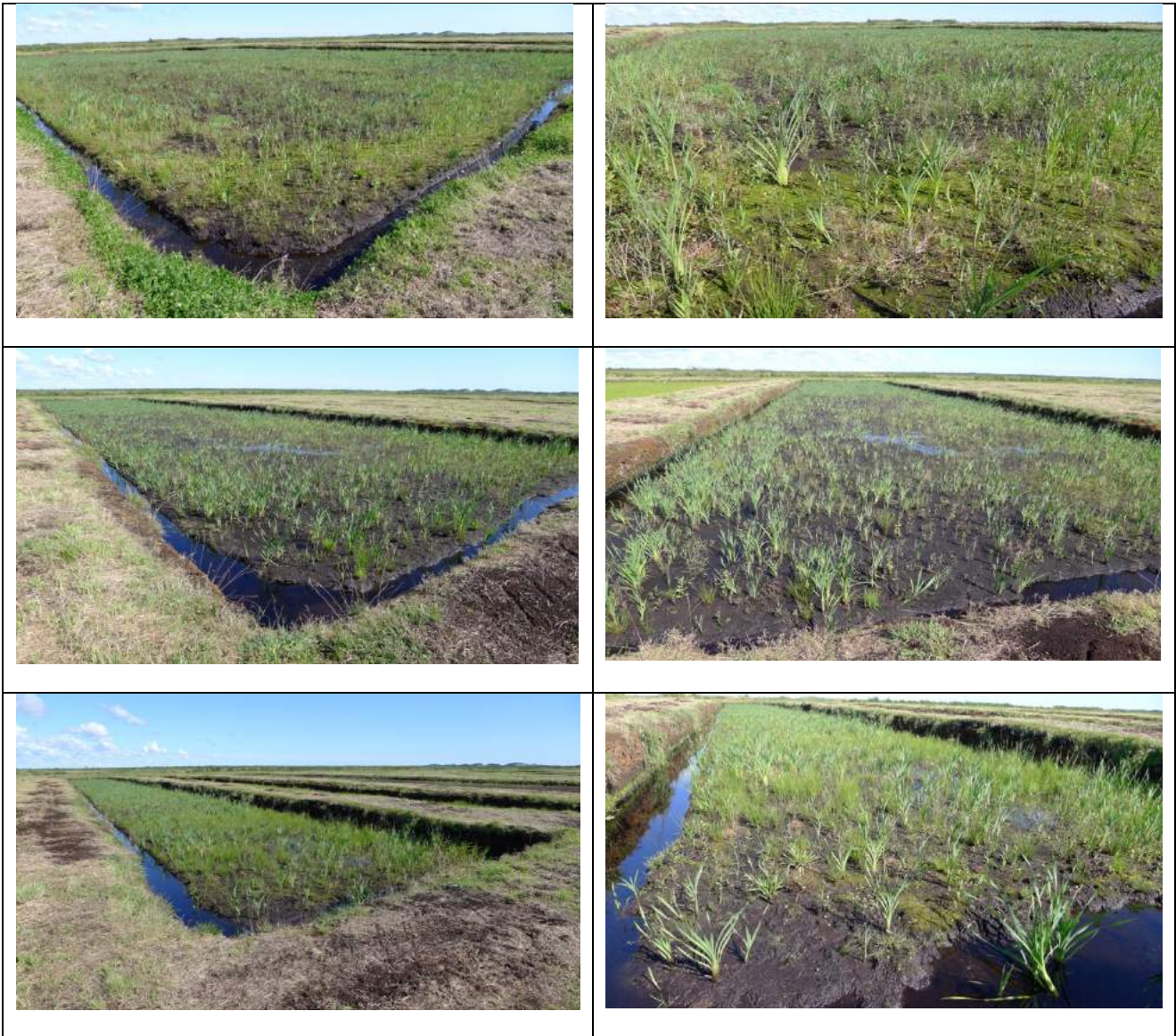


Fig. 6.5.2. Kontrolfelter (0) fra kote 3.6 på de Nordlige fenner, efter ca. 1 år (august 2014). Fra oven 4.52, 4.10 og 4.30, hhv. bredt, mellem og smalt felt. Felterne er domineret af Dunhammer og bar tør med algelægninger. Tydeligvis ikke samme dækning med Lysesiv som i Fig. 6.5.1. fra felterne med udspredd *Sphagnum*.

Der er kommet også udfordringer med Lysesiv i felter, hvor der ikke er udbragt *Sphagnum*, men ikke i så massiv grad som det bl.a. blev observeret på de Nordlige fenner.

Så længe Lysesiv står opret, kan *Sphagnum* i et vist omfang vokse mellem stråene. I eksperimentet på de Nordlige fenner har Lysesiv lagt sig over *Sphagnum*, efter en periode med sne (Leif Lyngsø, personlig oplysning juni 2019), og dermed overskygget mange fragmenter. Det er dog sandsynligvis kombinationen med det næringsberigede vand, der har gjort at *Sphagnum* ikke har kunnet overleve.

7. Konklusioner

7.1 Nordlige Fenner

Kickstart på højmosseetablering har ikke været en succes. For at være en succes skulle felterne med udspredd *Sphagnum* have en dækningsgrad på 80-100%, her 6 år efter. Ingen felter har over 5% dækning med *Sphagnum*, de fleste under 1%.

Der er antageligt pumpet næringsrigt grøftvand med for høj pH ind i samtlige felter, hvorved *Sphagnum* mosserne langsomt er blevet slået ihjel, dels som følge af algevækst, dels som følge af manglende tolerance overfor forhøjet pH og øget niveau af næringsstoffer.

Der er udbragt store mængder Lysesiv sammen med *Sphagnum* fragmenter. *Sphagnum* får dermed ikke det nødvendige forspring i successionen, og har ingen mulighed for at holde Lysesiv nede. Det går nogenlunde et par år, men efter 2015 må *Sphagnum* stort set give op. Kombinationen af Lysesiv, forhøjet pH og tilført næringsrigt vand har været yderst problematisk.

7.2. Centrale fenner

Kickstart på højmosseetablering har delvist været en succes. *Sphagnum* tuearter (1.40b og 1.40c) havde en dækningsgrad på lige over 50% i 2018. I 2015 havde den været helt oppe på 75-100%. Optimalt havde dækningsgraden været på 80-100 % efter 3 år, og stabil, gerne stigende, herefter.

På trods af indpumpning af grøftvand klarede *Sphagnum* i felt 3.20 og 3.40 sig ret fint, med hhv. 52 og 72% dækningsgrad. Det er dog ikke overraskende at *Sphagnum* klarer sig bedre ved højere fugtighed / lavt vanddække. Kvaliteten af det indpumpede vand har antagelig været bedre end på de Nordlige fenner, men da det ikke er analyseret er det et gæt. For felt 3.40 er det dog også muligt at der er sket en vis "rensning" af vandet inden det nåede dette 4. felt, talt fra indpumpningen af vand i felt 3.10. Under vanddækkede forhold burde *Sphagnum* ikke klare sig bedre med halm end uden. Det kan derfor være "rensning" af vandet der gør at dækningsgraden er så høj i felt 3.40. Der mangler oplysninger omkring indpumpning af vand, og overvejelser i forbindelse hermed.

Specielt i kote 3.8, blev fokus flyttet fra at etablere *Sphagnum*, til ikke at få etableret birk og pil. Der er derfor brugt meget tykke halmlag flere steder (egne observationer), uden indsamling af data ift. tykkelsen på halmlaget. Halm blevet set som en potentiel måde at holde opvækst af birk og pil nede. (6.1a, 2.40b, 3.10b, 3.30a, 3.30b, 3.40). Det er oplyst at halmlaget har været ca. 10 cm.

Hvis halmen udbringes efter anbefalingerne i den canadiske metode, udspreddes halmen i et luftigt lag på 20-25-30 cm, og efter regn og sammenpresning vil dette lag være få cm., og gennemsommeligt for lys.

Indholdet af næring i de tilbageværende tørvelag efter fjernelse af overjorden er ukendte. Dette kan spille ind bl.a. i kote 4.5 på de Centrale fenner. Der bør indgå målinger af næringstilgængelighed i evt. nye forsøg.

7.3. Samlet

Potentialet, der er i kickstart på græsningsfenner, udnyttes kun optimalt ved at efterlade maksimalt tørv og udsprede arter af *Sphagnum*, der kan vokse under mere tørre forhold (tue-arter). Hvis der graves 0,5 m tørv af har man jo mistet i omegnen af 500 års tørvedannelse og rigtig store mængder CO₂, da halvdelen af tørven udgøres af kulstof. Det er velkendt at *Sphagnum cuspidatum* og *S.fallax* kan vokse i vand (pionerer i vandfasen), men det tager til gengæld mange generationer at få fyldt vandfasen op, så der kan dannes ombrotrofe forhold og en vegetation der ligner højmosesflade.

Det er i andre lande demonstreret at det er muligt at kickstarte højmoservegetation (tue-arter) på tidligere tørvegravede arealer. Udfordringen er bl.a. at få stabiliseret vandstanden og få kickstartet en vegetation der kan holde på vandet. På trods af at *S.cuspidatum* har vist overraskende gode resultater på de Centrale fenner, bl.a. i felt 1.50, er det ikke tilstrækkeligt til hurtigt nok at vinde successionen, og hindre uønskede arter i at etablere sig i stort omfang.

Det er forholdsvist forståeligt at der har været ønske om at kunne tilføre vand. Det er heller ikke usandsynligt at, hvis der kun var blevet tilført vand en eller 2 gange hver sommer, havde resultatet været fint. Den kontinuerte tilførsel af vand med for højt pH, har været en større udfordring end *Sphagnum* kunne tolerere.

8. Hvis mulighed for opfølgning:

Da græsningsfenerne ligger højt i landskabet, bør udvikling af genopretningsmodeller ikke baseres på vanddække, da det kræver afgravning af tørven (klima – CO₂). Da Sphagnumtørv indeholder ca. 50% kulstof, er det ikke klimamæssigt bæredygtigt at afgrave de store tørvemængder, som det er sket i bl.a. kote 4.2 og 3.8 på de Centrale fener. Der er ingen resultater der kan underbygge at afgravning af mere end overjorden (ca. 30-40 cm) forbedrer resultaterne.

Etablering af *Sphagnum*lag (primært højjearten *S.cuspidatum* og fattigkærsarten *S.fallax*) i vand er velkendt fra utallige tørvegrave, og det er en virkelig langvarig proces, at etablere noget der ligner højmoser vegetation. Det store potentiale på græsningsfenerne er tørvelagene og muligheden for at springe en langvarig succession over og komme direkte til højmoservegetation med 100 % *Sphagnum*dækning med tuearter, fordi der stadig er tykke lag af højmosetørv. Det harmonerer også med anbefalingen om, at genopretning efter den canadiske metode med halm (Risager 2013) kræver mindst 0,5 m højmosetørv. Svagt omsat Sphagnumtørv (hvid tørv) er den bedste forudsætning for succesfuld genopretning (NN 2019a), da det er her kapillæreffekten mellem *Sphagnum* mosser og tørven fungerer bedst.

Undlad at åbne / afgrave nye græsfener, før der er udviklet en god metode. Tørv der er afgravet kan ikke erstattes. Genbrug både de Nordlige og Centrale fener (dette forsøg) ifm. nye eksperimenter. Felterne kan skræbes rene igen, og der er ikke umiddelbart nogen værdi i at lade forsøgene fortsætte, i forhold til at få bedre erfaringer. Tørven har de rette egenskaber, det er metoderne der skal forbedres. Ved genbrug af felter bør den indre kanal til indpumpning af vand og udlukning af vand undgå (fjernes), da der ikke skal manipuleres med vandet. I forbindelse med tørre perioder kommer de gravede kantkanaler til at tjene som dræn.

Få involveret f.eks. Ålborg, Århus eller Københavns Universitet. Der skal systematisk indsamles langt flere oplysninger.

I Tyskland arbejdes med metoder til opformering af *Sphagnum* til genopretningsformål (NN 2019a). De har samme udfordring som vi har i Danmark, der er ikke tilstrækkelig tilgængelighed med velegnede *Sphagnum* bevoksninger. Der er meget fokus på at succesfuld genopretning kræver tuearter. I både Danmark og Tyskland findes de egnede arter udelukkende på naturbeskyttede arealer, og det er ikke muligt at høste i et omfang der kan have betydning for storskala restaurering.

Desværre blev der ikke etableret et helt felt i de Centrale fener med tuearter fra Portlandmosen, kun en del af felt 1.40c. Dermed blev indsamlingstilladelsen på 10 m², ikke udnyttet fuldt ud. Derfor blev det, som burde have vist det ypperligste demonstrationspotentiale i dette demonstrationsforsøg nedprioriteret (manglende indsamlingsindsats). Der blev suppleret med udtørringstolerante arter fra donorsites i Paraplymosen (*S. palustre* og *S.fimbriatum*), men det kunne have været gjort i meget større omfang, da der ikke var begrænsning på denne indsamling. I opstartsrapporten var det også anbefalet at prøve en art som *S. squarrosum*, som spontant har etableret sig andre steder i Mellemområdet.

Det essentielle i metoden er at få etableret 100 % *Sphagnum*dækning hurtigst muligt for at undgå etablering af uønskede arter. Når der er områder uden *Sphagnum* giver det mulighed for andre arter. Ifølge udleveret billedmateriale, har udspreddingen af *Sphagnum* i felt 1.40b og 1.40c været ret fin, mens halmudbringning har været maskinel og derfor alt for variabel i tykkelsen. Da der er udspredd

”grønne arter” med ”luft-udspreddning” lige op ad felterne, kan der let være blæst noget ind over. For så små felter er der en meget stor rand effekt.

I Canada udspreddes halmen sidelæns med én kørsel. De har fundet en hastighed og spredningstæthed der passede. Desværre har der ikke været eksperimenteret ved etablering af forsøget. Man kunne have lavet forsøg inden man spredte halm ud på felterne. Der er derfor ikke rigtig nogen erfaringer at tage med videre, ud over at tykkelsen på laget er vigtig, hvilket ikke er ny viden.

Fragmenterne fra donorsites nær Portlandmosen har ikke været høstet ifølge beskrivelsen i ”kickstart rapporten” (Risager 2013). Det er tydeligt at der skal være mere fokus på kvaliteten af fragmenter, og de følgearter der udspreddes. Det vurderes at *Sphagnum* har udgjort mindre end halvdelen af det udspreddte materiale fra donorsite (se 3.3.).

Sphagnum skal etableres som den første art, dvs. have en konkurrencefordel. På højtliggende tilbageværende *Sphagnum*-tørvelag, er det efter tysk erfaring udelukkende tue-arter, der har evnen til at kunne det (NN 2019a). Især er *Sphagnum*-gruppen (*S. magellanicum*, *S. papillosum* m.fl.) i fokus, da arterne herfra har potentiale til at danne de tykkeste biomasselag hurtigst.

På Lillesø fenner er der på trods af dette, sket mirakuløs dannelse af lag med højlearter (*S. cuspidatum*) i kote 4.50, hvilket i høj grad vidner om det potentiale, der er i de tykke lag af hvid *Sphagnum*-tørv / svagt nedbrudt højmosetørv.

Kvaliteten af fragmenter skal sikres. Når der udspreddes *Sphagnum* skal medfølgende uønskede arter minimeres. *Sphagnum*dækning vil samtidig være den bedste måde at minimere opvækst af Dunbirk, Tagrør og Bredbladet Dunhammer. Da græsningsfennerne har været gødsket, er næringsindholdet i tørv sandsynligvis højere end i ikke gødsket højmosetørv. Der er dog ingen resultater fra dette eksperiment, der direkte kan underbygge en konklusion herom. Det er muligt der ville have været færre udfordringer med pil, tagrør, dunhammer mv. på ugødskede arealer. Opvæksten af pil og birk, selv i felterne 1.40b og 1.40c er bekymrende. Når felterne ikke dækkes 100% fra starten, giver det mulighed for etablering af andre arter. Det bør der arbejdes målrettet med at hindre / minimere.

Bedre forståelse af at det er *Sphagnum*, og ikke fravær af opvækst, der er succeskriteriet. Det er *Sphagnum* der er nøglen til at minimere opvæksten, da det er *Sphagnum* der kan hæve vandspejlet, monopolisere næring, forsure og ændre de kemiske-hydrologiske forhold til gavn for sig selv. Dette er udgangspunktet for al højmosedannelse.

Mere fokus på tuearter, og bedre opfølgning af udspreddning og korrekt halmdækning. Afsæt langt flere mandetimer. Det er vigtigt at få gode resultater, så kan man efterfølgende se om der er noget der kan rationaliseres. Monitoring af udspreddningstætheden (mindst 1:10), kontrol med halmdækningen. Halmdækning skal være ca. 25-30 cm tyk når det er håndudspreddt og ligger helt løst. Når det falder sammen/bliver vådt vil laget være få cm. tykt. Hvis det er tættere, kommer der ikke tilstrækkeligt lys til fragmenterne. Hvis det er for tyndt giver det ikke det nødvendige mikroklima i de første 2-3 år.

Grundigt arbejde med hydrologi. Lukning af alle grøfter- maksimering af vandstand. Undgå tilledning af næringsholdigt vand. Arbejd på store flade arealer. Etabler i videst muligt omfang noget der på lidt længere sigt ikke kræver vedligehold.

Etablering af store donorsites, så det er muligt at være selvforsynende med fragmenter af *Sphagnum* tuearter, hvilket også var en oprindelig intention i dette eksperiment.

Alternativt kan egnet *Sphagnum* materiale importeres fra lande, hvor der stadig åbnes nye tørveindvindingsarealer, og kasseres naturlig højmossevegetation fra overfladerne. Der er erfaringer fra LIFE Østdanske højmoser omkring import af *Sphagnum*.

9. Litteraturliste

Barthelmes, A.; Couwenberg, J.; Risager, M.; Tegetmeyer, C. & Joosten, H. (2015) Peatlands and Climate in a Ramsar context – A Nordic-Baltic Perspective. TemaNord 2015:544

NN (2015) Monitering af demonstrationsforsøg om test af metoder til opdyrkning af Sphagnum i Lille Vildmose, feltrapport 2015.

NN (2019a) Leitfaden zur Torfmoosvermehrung für Renaturierungszwecke. Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

NN (2019b) Opdateret forsøgsdesign (juni 2019/udateret), Naturstyrelsen Himmerland.

NN (2019c) Logbog for Demonstrationsprojekt C11-LIFE+ Lille Vildmose (juni 2019/udateret)

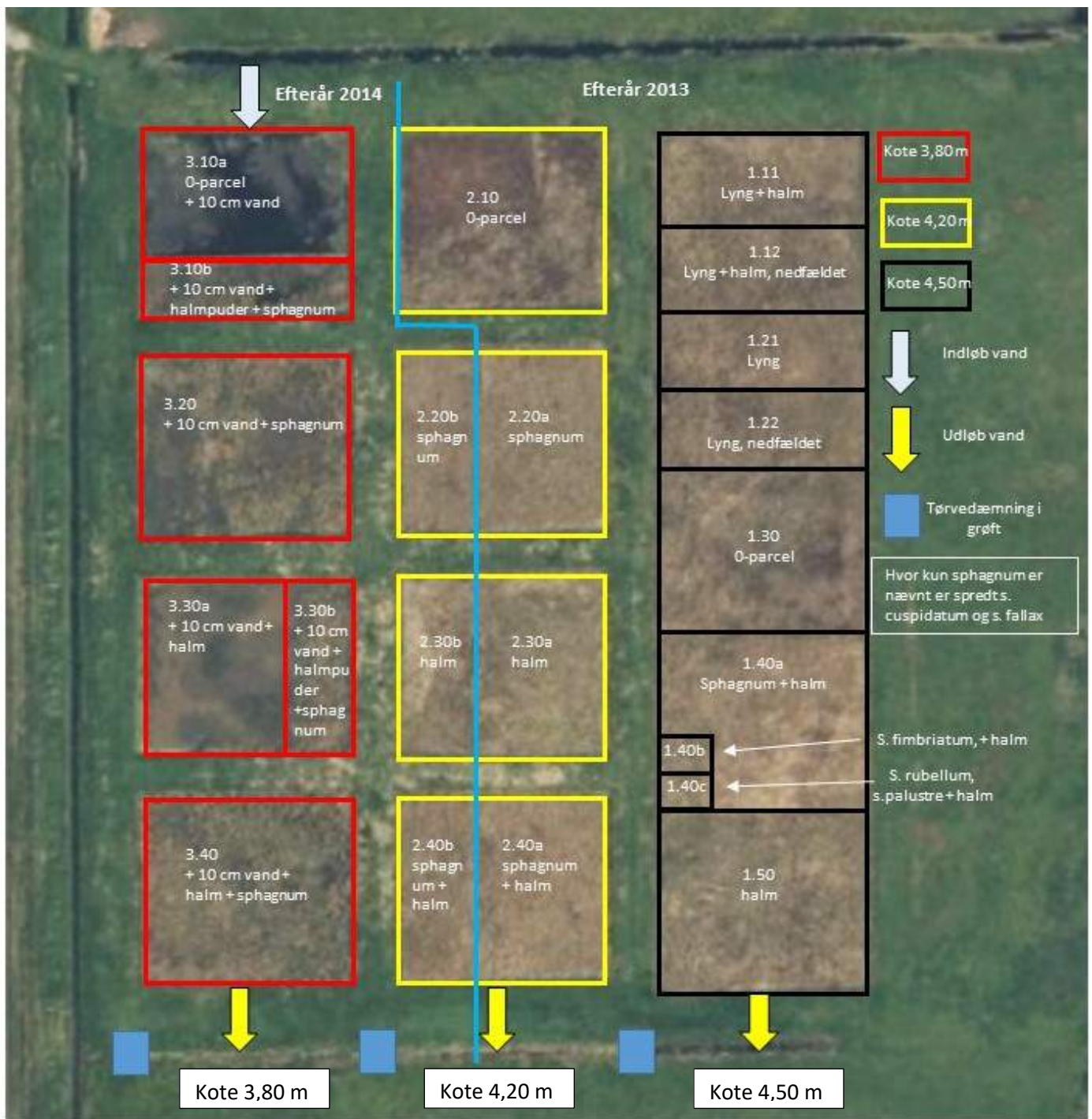
Risager (2005) Sphagnum og lyngforsøg på tidligere tørveindvindingsareal i Lille Vildmose, Nordjyllands Amt.

Risager (2011) Overvågning af de højmossearealer der indgår i LIFE højmosseprojektet LIFE05 NAT/DK000150.

Risager (2013) Demonstrationsprojekt: ”Højmosse kick-start på græsningsfenner”. Teknisk rapport juni 2013, LIFE.

Annex 1- Handout Forsøgsdesign,

Leif Lyngsø og Peter Hahn, september 2019.



Felterne 1,11-1,50. Her er de øverste 30-35 cm af overjorden fjernet. Kote 4,50.

Kontrolleret vandoverløb for at hindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013

Felt 1.11: Lyng og Halm

Felt 1.12: Lyng og Halm (harvet ned)

Felt 1.21: Lyng

Felt 1.22: Lyng (harvet/tromlet ned)

Felt 1.30: 0-felt

Felt 1.40: Sphagnum og halm.

1.40b: *Sphagnum fimbriatum* og halm, 1.40c *Sphagnum palustre* og *S. rubellum* og halm

Felt 1.50: Kun halm

Felt 2.10- 2.40. Her er de øverste ca. 0,5 meter tørv fjernet. Kote 4.20 (blå streg viser skift i forhold til gravetidspunkt)

Kontrolleret vandoverløb for at hindre oversvømmelse. Gravet efterår 2013/2014. Udspredding efterår 2014

Felt 2.10: 0-felt.

Felt 2.20a: Sphagnum (gravet 2013)

Felt 2.20b: Sphagnum (gravet 2014)

Felt 2.30a: Kun halm (gravet 2013)

Felt 2.30b: Kun halm (gravet 2014)

Felt 2.40a: Sphagnum og halm (gravet 2013)

Felt 2.40b: Sphagnum og halm (gravet 2014)

Felt 3.10 -3.40. Her er den øverste meter tørv fjernet. Kote 3,60. Der er kontrolleret vandindtag og udløb for at sikre ca. +10 cm vandstand primært for at se virkningen på trævækst af birk og pil sammenlignet med felt 2.10-2.40.

Anlagt efterår 2014

Felt 3.10a: 0-felt.

Felt 3.10b: Halmpuder med sphagnum øverst.

Felt 3.20: Sphagnum

Felt 3.30a: Halm

Felt 3.30b: Halmpuder med sphagnum øverst.

Felt 3.40: Sphagnum og halm



Felterne 4.10-4.62 (blå) De øverste ca. 100 cm tørv er afgravet. Kote 3,60 m. Der er kontrolleret vandindtag for at forhindre udtørring og udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013. 3 forskellige bredder for evt. bølgevirkning m.m.

Felt 4.51: Bredt, 0-felt.

Felt 4.52: Bredt, 0-felt. Med bølgebrydere, som skal forhindre bølger ved høj vandstand.

Felt 4.61a: Bredt, med Sphagnum

Felt 4.61b: Bredt felt med Sphagnum. Lysesiv slået en gang i aug. 2014

Felt 4.62: Bredt, med Sphagnum. Med bølgebrydere, som skal forhindre bølger ved høj vandstand.
 Felt 4.10a: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014 for at forhindre trævækst
 Felt 4.10b: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014. Dunhammer, tagrør slået en gang i aug 2014
 Felt 4.20: Medium, felt med sphagnum
 Felt 4.30: Smalt, 0-felt.
 Felt 4.40: Smalt, felt med sphagnum

Felterne 5.10-5.62 (grøn) De øverste ca. 60 cm tørv er afgravet. Kote 4,00 m. Der er kontrolleret vandindtag for at forhindre udtørring og udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2013. 3 forskellige bredder for evt. bølgevirkning m.m.

Felt 5.10a: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014. Dunhammer, tagrør slået en gang i aug 2014
 Felt 5.10b: Medium, 0-felt: + 15 cm vand fra og med aug. 2014.
 Felt 5.20: Medium, med sphagnum
 Felt 5.51: Bredt, 0-felt
 Felt 5.52: Bredt, Kun halm
 Felt 5.30: Smalt 0-felt
 Felt 5.40: Smalt, med sphagnum
 Felt 5.61a: Bredt, med sphagnum
 Felt 5.61b: Bredt, med sphagnum, lysesiv slået en gang aug. 2014
 Felt 5.62: Bredt, med sphagnum og halm

Felterne 6.10a og 6.10b (hvid) De øverste ca. 20 cm overjord afgravet. Kote 4,40 m. Der er kontrolleret udløb for at forhindre oversvømmelse. Anlagt efterår 2014.

Felt 6.1a: Medium, med sphagnum og halm
 Felt 6.1b: Medium, med sphagnum



I dec. 2016 blev der slået primært lysesiv i disse med gult angivne felter. Bredde 8 m. omkring midterlinjen hvor de gamle plastdræn er nedgravet. Skete på midlertidig forhøjet +20 cm vandstand på is, således at evt. sphagnumvækst forblev urørt. Klippet materiale fjernet. I 4.51 og 4.52 blev der afslået dunhammer, tagrør og pil uden af fjerne materialet. Formålet: At se om sphagnumvæksten ville fremmes bedre når de skyggefulde og dominerende lysesiv blev klippet tilbage.

Fra aug. 2014 er de røde felter med forhøjet vandstand ca. +15 cm. Formål: At se om det kan forhindre træopvækst.