

Sumpviol og rank viol i Kærgård og Vallensgård moser - Belysning af habitatkrav og forslag til pleje

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 2. november 2015

Dagmar Andersen

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Naturstyrelsen
Antal sider: 23

Faglig kommentering:
Bettina Nygaard
Kvalitetssikring, centret:
Jesper R. Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

Formål	3
Baggrund	3
Levestedskrav og trusler mod violerne	6
Metode	7
Resultater	8
Forvaltningsanbefalinger	19
Referencer	23

Formål

Dette notat har til formål at undersøge habitatkravene for to sjældne violarter, sumpviol (*Viola uliginosa*) og rank viol (*Viola persicifolia*) i Kærgård mose på Bornholm og komme med forslag til den fremtidige forvaltning og pleje af området til gavn for de to arter.



Sumpviol på tue i Kærgård mose. Foto: Dagmar Andersen. Sumpviol i blomst. Lille foto: Finn Hansen.

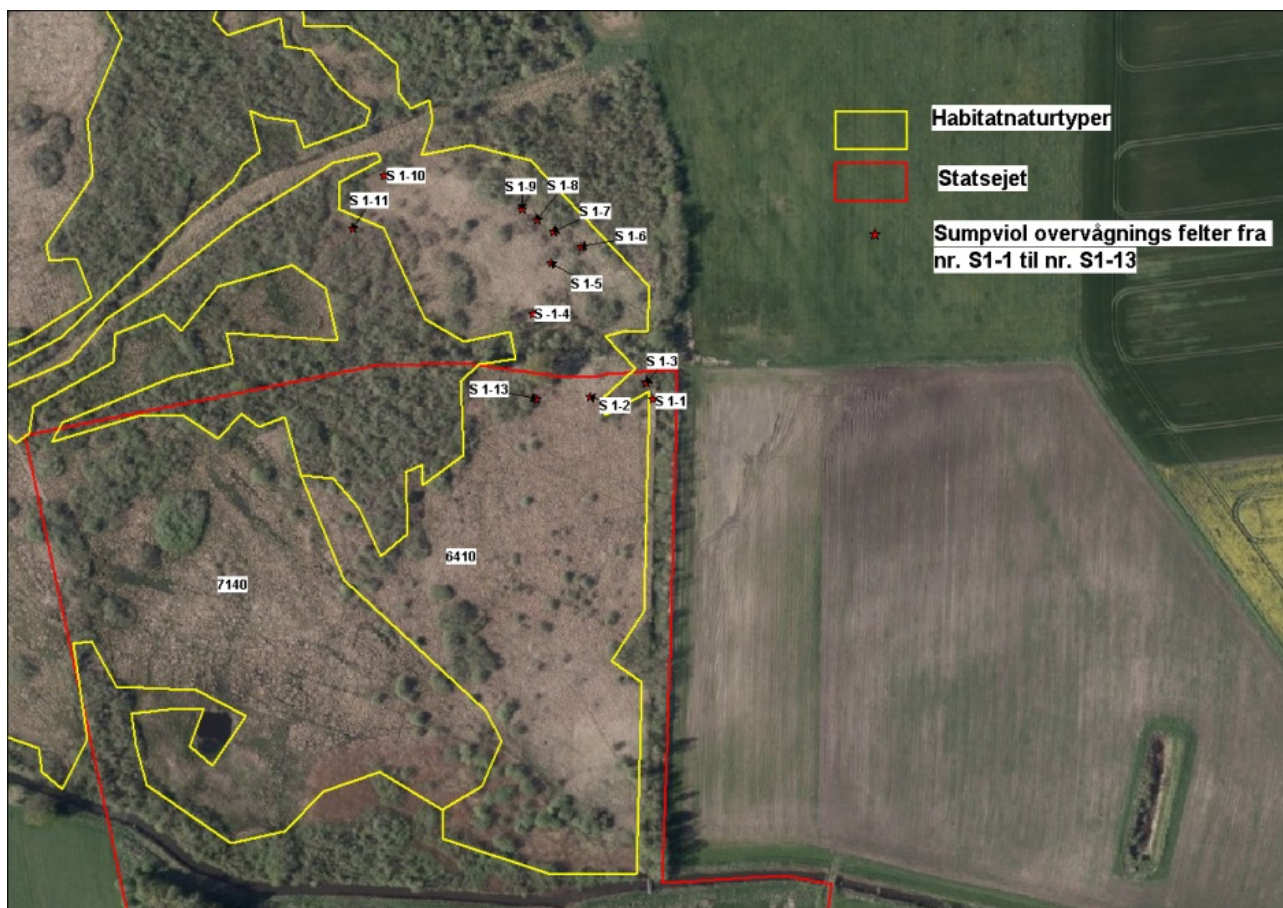
Baggrund

Kærgård mose på Bornholm er under Naturstyrelsens ejendom og er en del af et større moseområde, hvoraf den resterende del af mosen, Vallensgård mose, er privatejet. Området er udpeget som ekstensiv overvågningsstation (station nr. 1595) i det nationale overvågningsprogram, NOVANA. Mosen er landets eneste voksested for den rødlistede art, sumpviol (*Viola uliginosa*), og også den ligeledes rødlistede viol, rank viol (*Viola persicifolia*), vokser i mosen. Tilbage i 1700-tallet var området en del af Bornholms største indsø (figur 1), men efter omfattende dræning og grøftning fra slutningen af 1800-tallet blev der gravet tørv og mergel i området, der således blev omdannet til mose, eng og marker.

I dag er en del af mosen kortlagt som tidvis våd eng (habitatkode 6410), der som udgangspunkt er en lysåben naturtype uden nævneværdig opvækst af vedplanter, men bevoksninger af pil præger store dele af både Kærgård og Vallensgård moser. I Kærgård mose er der foretaget rydninger af pil i 1987 og 2002, mens der ikke ser ud til at være foretaget rydninger eller lignende i Vallensgård mose i hvert fald siden 1995 (figur 2). Til trods herfor, ser der ikke ud til at være et nævneværdigt højere vedplantedække i 2012 i forhold til 1995. Der er ingen græsning med kreaturer, får eller lignende, men der er en del rådyr i området.



Mens rank viol findes udbredt på hele overvågningsstationen, er sumpviol til stede i langt større antal på den private del af arealet (figur 3). Det er derfor formålstjenstligt at undersøge, om der kan udpeges økologiske eller strukturelle forskelle mellem de to dele af arealet, som kan forklare, hvorfor sumpviol er mindre hyppig i den statsjede del af mosen. For at tilgodese naturtypen, tidvis våd eng (6410), er der planlagt rydning af pil i det statsjede område. Det er imidlertid ikke klart, hvorvidt en rydning af al opvækst af pil vil være til gavn for de sjældne violer.



Figur 3. Oversigt over Vallensgård og Kærgård moser og prøvsteder med fund af sumpviol. Den røde linje markerer naturstyrelsens areal og afgrænser samtidig de to dele af mosen: Kærgård mose mod syd og Vallensgård mose mod nord.

Levestedskrav og trusler mod violerne

I det sydlige Sverige findes sumpviol på adskillige lokaliteter, dels på våde enge, dels i den øverste del af "oversvømmelseszone" langs søer og vandløb. På de fleste lokaliteter er der et tyndt trædække af rødelse med indslag af birk eller ask. Sumpviol findes også i regulære elle-sumpe langt fra søer og vandløb. Følgearter til sumpviol er ofte almindelig mjørdurt*, engrørhvene*, almindelig fredløs*, hvid anemone, stiv star*, engkabbeleje, grå pil*, blåtop* og engviol (de med *- mærkede arter blev også fundet sammen med sumpviol i Kærgård mose, august 2015).

Arten anføres at have relativt høje næringskrav (på en naturlig næringskala), og tilførslen af N og P synes at have større betydning end kalkindholdet; arten lader med andre ord ikke til at være afhængig af kalkholdigt grundvand i større stil. Forårsoversvømmelser lader til at være vigtige, og en af de primære trusler mod arten anføres at være grøftning og kanalisering, hvor

(vinter-/forårs-) oversvømmelsesdynamikken sættes ud af spil. Desuden anføres det, at total rydning og fældning af vedplanter har været til ulempe for arten flere steder(artfakta.artdatabanken.se/taxon/1666/artfaktablad).

I Danmark forekommer rank viol på få lokaliteter på Bornholm, Sjælland og i Østjylland på kalkholdig grus- eller tørvebund. I Sverige, hvor arten kendes fra henved 2000 lokaliteter angives den primært at forekomme på å- og søbredder samt naturligt åbne, tidvist våde enge. De primære trusler mod arten anføres at være tilgroning samt grøftning og gødskning (artfakta.artdatabanken.se/taxon/222005/artfaktablad).

Fælles for de to arter af violer er voksestederne ved sø- og åbredder og på våde enge samt at grøftning og dermed afvanding og dræning hører til blandt de primære trusler mod arterne. Til gengæld kan der se ud til at være en potentiel konflikt i forhold til dækningsgrad af vedplanter, hvor sumpviol trues af rydning, hvorimod rank viol trues af tilgroning.

Metode

Foruden data indsamlet i forbindelse med den nationale naturovervågning, NOVANA, er der foretaget en tilsvarende, supplerende registrering i felter omkring 13 individer af sumpviol på det statslige og private areal i Kærgård og Vallensgård moser. Der er registreret arter i 0,5 x 0,5 m prøvefelt og 5m-cirkel samt registreret vegetationshøjde og vedplantedække. Dette for at opnå tilstrækkelige data til at kunne foretage en troværdig habitatmodellering for sumpviol, der kun var repræsenteret ved ganske få registreringer i NOVANA-prøvefelterne. Det supplerende feltarbejde er udført d. 31. august 2015 af Dorte Bugge Jensen (NST) og Dagmar Kappel Andersen (DCE).

Ud fra NOVANA-data og de supplerende indsamlinger, laves modellering af de to violers habitatkrav baseret på strukturelle parametre som dækningsgrad af vedplanter og vegetationshøjde og vegetationsafledte parametre som Ellenbergværdier for lys, fugtighed, pH, salinitet og næring.

Til modellering af violernes habitatkrav er der brugt generaliserede additive modeller (GAM). Da de er additive indebærer det, at betydningen af de forskellige parametre, der medtages i modellen, kan synliggøres ved at vise effektstørrelsen af de enkelte parametre. Dette kan både gøres på landsplan, for en enkelt lokalitet eller for de enkelte prøvefelter på en lokalitet. På den måde er det muligt at afdække problemparametre på enten stor eller lille skala. Positive effekter forøger sandsynligheden for forekomst af sumpviol eller rank viol, hvorimod negative effekter formindsker sandsynligheden for forekomst af violerne. Da datasættet for sumpviol begrænses af, at der kun findes den ene lokalitet, hvor arten er til stede, er det nødvendigt at basere modellerne på variable, der findes i alle prøvefelter og i hvert fald i alle felter, hvor arten er til stede (Ellenbergværdier og strukturparametre), da forudsigelsen af viol-forekomst ellers bliver for tilfældig.

For rank viol forsøges der lavet en "landsdækkende" model baseret på data fra de fire NOVANA-stationer, hvor arten findes (Kærgård/Vallensgård moser på Bornholm, Wormskjoldsdal syd for Billund, Gammellung og Gammellung vest, begge ved Skulderløse i Faxe Kommune). Der kigges dog også på artens præferencer alene på den Bornholmske lokalitet, da der er markante geologiske/geografiske forskelle mellem forekomster på Bornholm og resten af landet.

Baseret på den bedste model for hver af de to arter, er forudsagt sandsynligheden for at finde violerne i et givet felt. Det er også muligt at vise, hvor de enkelte felter befinder sig i forhold til arternes præferencer for de enkelte parametre i modellen (se figur 7a-e og 9a-f).

Det er undersøgt (ved brug af simple t-tests), om der er signifikante forskelle mellem a) felter med og uden sumpviol/rank viol, b) felter på statens og det privatejede område i forhold til forskellige parametre som Ellenbergværdier, vegetationshøjde, dækningsgrad af vedplanter, højde over havet samt topographical wetness index (TWI). TWI er en modelberegnet værdi af et givent punkts fugtighed ud fra beliggenhed i landskabet primært baseret på overfladevandets placering og strømning (se Moeslund m.fl. 2013 for nærmere beskrivelse af TWI).

Resultater

T-tests

Der er ikke markante forskelle i vegetationsafledte Ellenbergværdier eller strukturelle parametre mellem felter med og uden sumpviol (tabel 1) og med og uden rank viol (tabel 2, grå markering) i Kærgård/Vallensgård moser. Faktisk er det kun Ellenberg salinitet, der kommer ud som signifikant højere i felter uden violer. Værdierne for salinitet er dog meget lave (gennemsnit på 0,12 for felter uden sumpviol, hvor Ellenbergskalaen går fra 0-9).

Til gengæld er der flere parametre, der viser signifikante forskelle, når der testes mellem felter i det statsejede og det private areal, hvor både Ellenberg pH, næring og salinitet samt vegetationshøjde er signifikant højere i de statsejede felter (tabel 3). Topografisk ligger de private felter også gennemsnitligt lidt højere i terræn end det statslige areal. Der er en "indbygget" sammenhæng mellem Ellenberg næring og salinitet, således at arter, der tåler lidt højere salinitet også er lidt mere næringskrævende end de arter, der ingen salt tolererer. Tilsvarende er der en sammenhæng mellem Ellenberg pH og næring (Diekmann and Falkengren-Grerup 1998). Det er sandsynligt, at det er den effekt, altså en næringseffekt, der kan ses her og ikke som sådan et højere saltindhold eller en højere pH-værdi i dele af moser. (Der er ingen sammenhæng mellem de målte pH-værdier og Ellenbergværdierne i de samme felter). Vegetationshøjden har også en naturlig sammenhæng med næringstilgængeligheden (se f.eks. Andersen m.fl. (2013) og Axmanová m.fl. 2012).

Af figur 4 ses det, at de fleste felter med sumpviol findes, hvor der er en vis dækningsgrad af vedplanter over 1 meter (halvdelen af felterne har dækningsgrader på 10-60 m², gennemsnittet er på 16,25 m² for felter med sumpviol). Det ses også, at de statsejede felter for størstedelens vedkommende er stort set uden vedplanter, mens en mindre del af felterne har en dækningsgrad, der ligger højere end de 60 m², der er den øvre grænse for sumpviolens udbredelse. Der er dog ingen signifikant forskel i dækningsgrad mellem felter med og uden sumpviol (tabel 1). Rank viol ser ud til at forekomme i hele spektret fra ingen vedplanter til næsten totalt dækning, og her findes heller ingen signifikant forskel for felter i Kærgård/Vallensgård moser (tabel 2, grå markering).

Tabel 1. Oversigt over gennemsnitsværdien for forskellige parametre i felter med eller uden sumpviol. Det er testet (t-test) hvorvidt felterne i de to dele af mosen adskiller sig fra hinanden inden for hver enkelt parameter. Signifikansniveau: ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, i.s. = ikke signifikant sammenhæng.

Parameter	Med sumpviol (n=20)	Uden sumpviol (n=38)	Signifikant forskel mellem felter?
Ellenberg pH	6,19	6,16	i.s.
Ellenberg næring	4,37	4,39	i.s.
Ellenberg fugtighed	8,54	8,56	i.s.
Ellenberg lys	7,15	7,19	i.s.
Vedplanter over 1m	16,25 m ²	12,25 m ²	i.s.
Vegetationshøjde	36,75 cm	46,12 cm	i.s. (p-værdi = 0.06)
Ellenberg salinitet	0,06	0,12	***
Topographic wetness index	12,18	11,67	i.s.
Højde over havet	74,14	74,11	i.s.

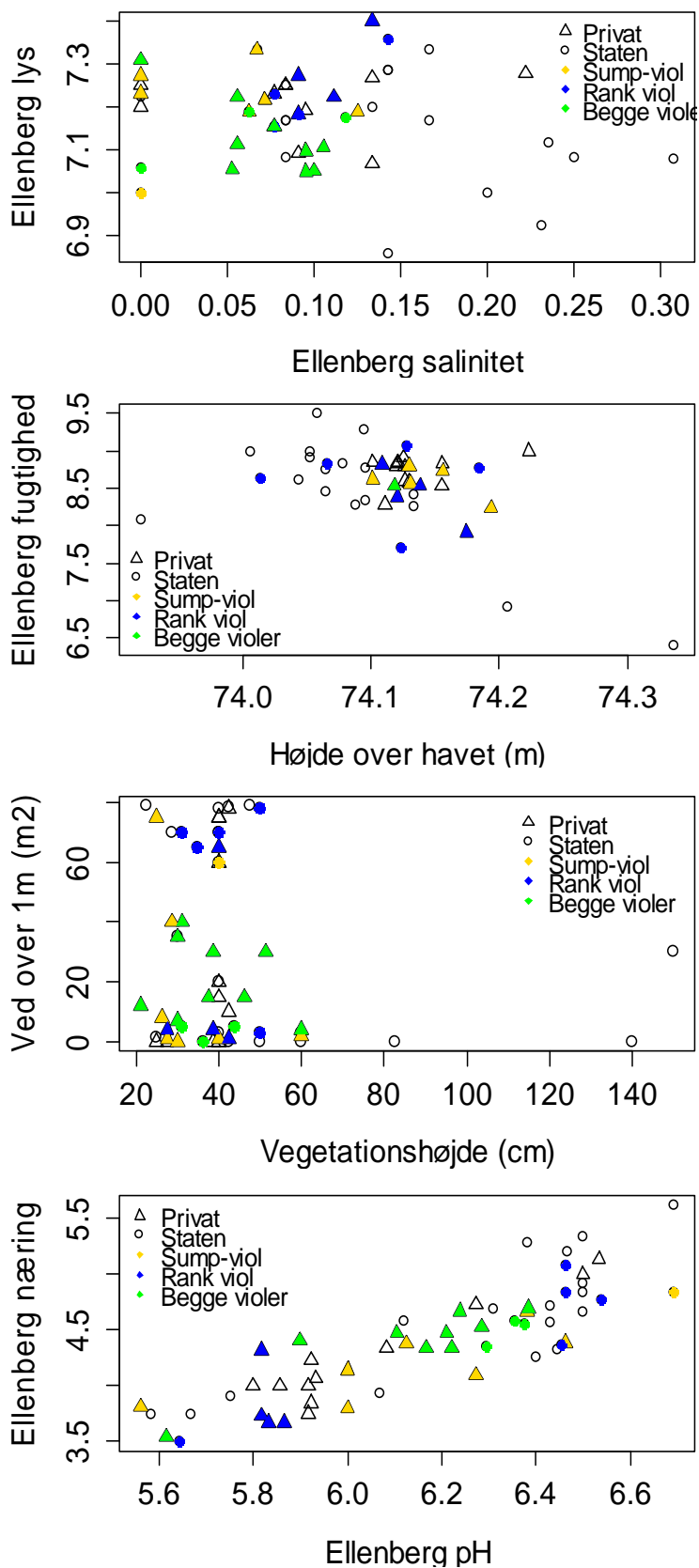
Tabel 2. Oversigt over gennemsnitsværdien for forskellige parametre i felter med eller uden rank viol for det "landsdækkende" datasæt og for Kærgård/Vallensgård moser med gråt i parentes. Signifikansniveau: ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, i.s. = ikke signifikant sammenhæng.

Parameter	Med rank viol (n= 58, 21)	Uden rank viol (n=100, 37)	Signifikant forskel mellem felter?
Ellenberg pH	5,97 (6,15)	5,44 (6,16)	*** (i.s.)
Ellenberg næring	4,46 (4,34)	4,11 (4,41)	** (i.s.)
Ellenberg fugtighed	7,76 (8,52)	7,50 (8,58)	i.s. (i.s.)
Ellenberg lys	7,06 (7,18)	7,09 (7,18)	i.s. (i.s.)
Vedplanter over 1m	31,21 m ² (26,57)	18,91 m ² (28,54)	* (i.s.)
Vegetationshøjde	36,85 cm (38,69)	40,16 cm (45,96)	i.s. (i.s.)
Ellenberg salinitet	0,13 (0,08)	0,17 (0,11)	*** (*)
Topographic wetness index	11,14 (12,03)	11,48 (11,67)	i.s. (i.s.)
Højde over havet	45,11 (74,11)	40,91 (74,11)	i.s. (i.s.)

Tabel 3. Oversigt over undersøgte parametre i felter, der ligger henholdsvis indenfor statens område og udenfor. Det er testet (t-test) hvorvidt felterne i de to dele af mosen adskiller sig fra hinanden indenfor hver enkelt parameter. Signifikansniveau: ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$, i.s. = ikke signifikant sammenhæng.

Parameter	Statens areal (n=26)	Privat areal (n=32)	Signifikant forskel mellem arealer?
Ellenberg pH	6,31	6,06	***
Ellenberg næring	4,59	4,22	**
Ellenberg fugtighed	8,49	8,60	i.s.
Ellenberg lys	7,16	7,19	i.s.
Vedplanter over 1m	11,88 m ²	15,05 m ²	i.s.
Vegetationshøjde	49,95 cm	37,15 cm	*
Ellenberg salinitet	0,12	0,06	***
Topographic wetness index	11,46	12,02	i.s. (p=0.08)
Højde over havet	74,09	74,12	*

Figur 4. Fordelingen af felter med og uden sumpviol og rank viol på det statslige og det private areal i forhold til målte og vegetationsafledte miljøvariable. I den sidste delfigur er der ingen sumpviolfelter i det statslige areal. Det skyldes, at der ikke er beregnet højde over havet for felter udlagt i august 2015, og disse felter er de eneste på det statsejede areal, der indeholder sumpviol.



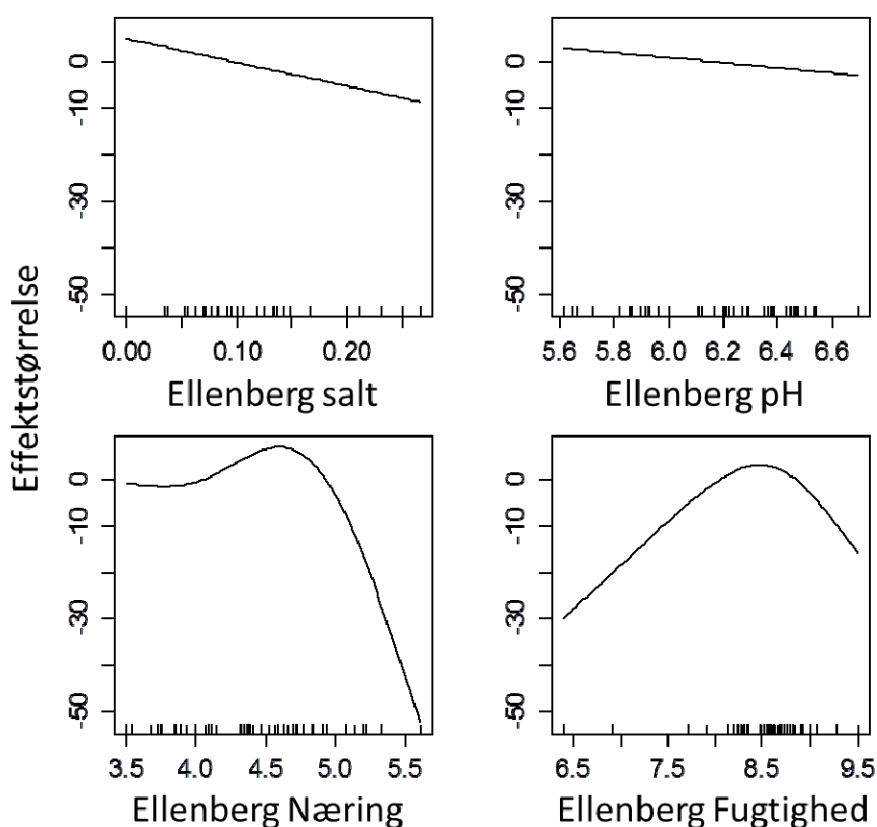
Sumpviol, habitatmodellering

Datasættet, der er anvendt til at modellere sumpviolens habitatkrav, består af registreringer af struktur og artssammensætning i 58 prøvefelter – heraf 20 felter med sumpviol.

I og med, at arten kun forekommer på én station, som er ret homogen, er der en stor risiko for at "overfytte" modellen – der skal altså foretages en vurdering af hver parameter i modellen i forhold til, om forløbet er økologisk meningsfuldt: er det eksempelvis realistisk, at sumpviol har tre signifikante optima for Ellenberg-pH? Det blev også nødvendigt at fjerne umiddelbart gode parametre som topographical wetness index, da der kun fandtes værdier for et fåtal af prøvefelter, hvor sumpviol var til stede. Modelresultatet her er det bedste kompromis mellem høj forklaringssevne og økologisk meningsfuldhed.

Figur 5 viser effekterne af de enkelte modelparametre i forhold til forekomst af sumpviol. Den bedste model til at forudsige forekomst af sumpviol indeholdt Ellenbergværdier for salinitet, pH, næring og fugtighed. Der var ret svage negative effekter af stigende Ellenberg salinitet og Ellenberg pH, en stærk negativ effekt af Ellenberg næring over et givent niveau og et optimum for Ellenberg fugtighed på mellem 8-9, svarende til et sted mellem "Høj fugtighed - Planter på godt gennemfugtede, men aldrig våde jorde" (Ellenberg fugtighed = 7) og "Våd bund - Planter, der har hovedudbredelse på gennemvåde og dermed luftfattige jorde" (Ellenberg fugtighed = 9). Det stemmer meget godt overens med habitattypen tidvis våd eng (6410), der gerne skulle være gennemvåd/oversvømmet en del af året.

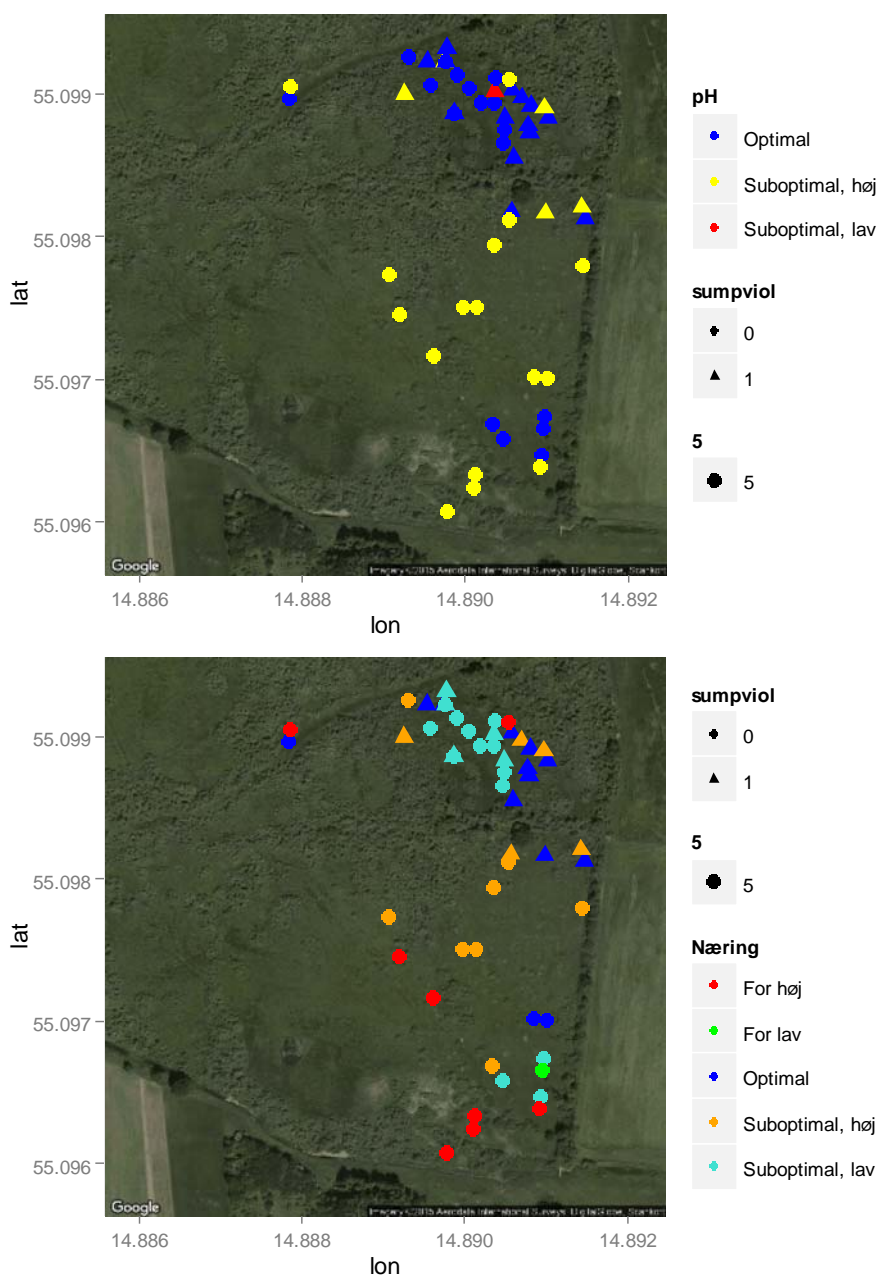
Figur 5. Modellering af habitatkrav for sumpviol baseret på Ellenbergværdier. Modellen forklarer 66 % af variationen. Alle parametre er signifikante. Salt = Ellenberg Salinitet, react = Ellenberg pH, nutrient = Ellenberg næring, moist = Ellenberg fugtighed.

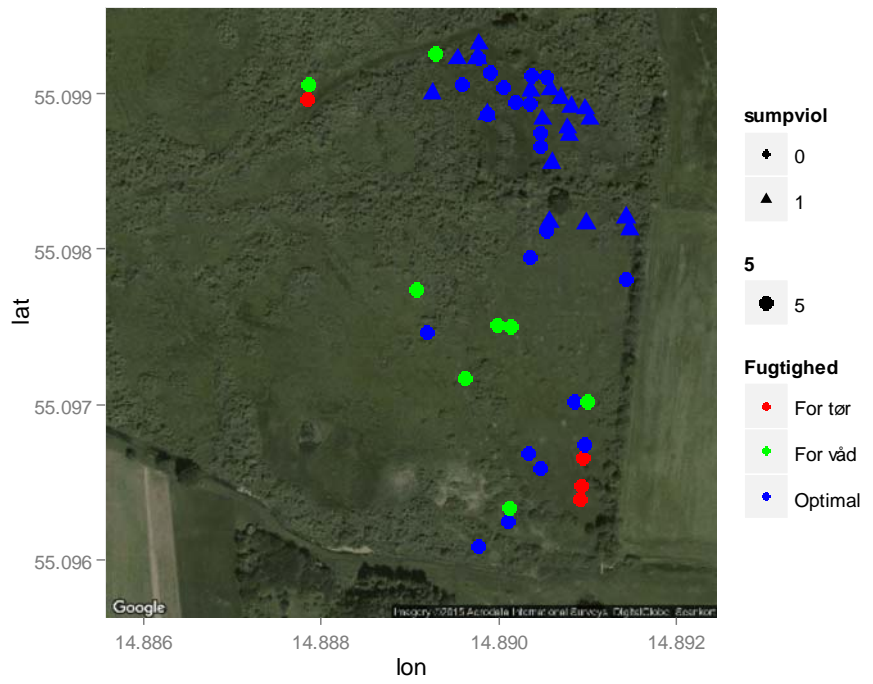
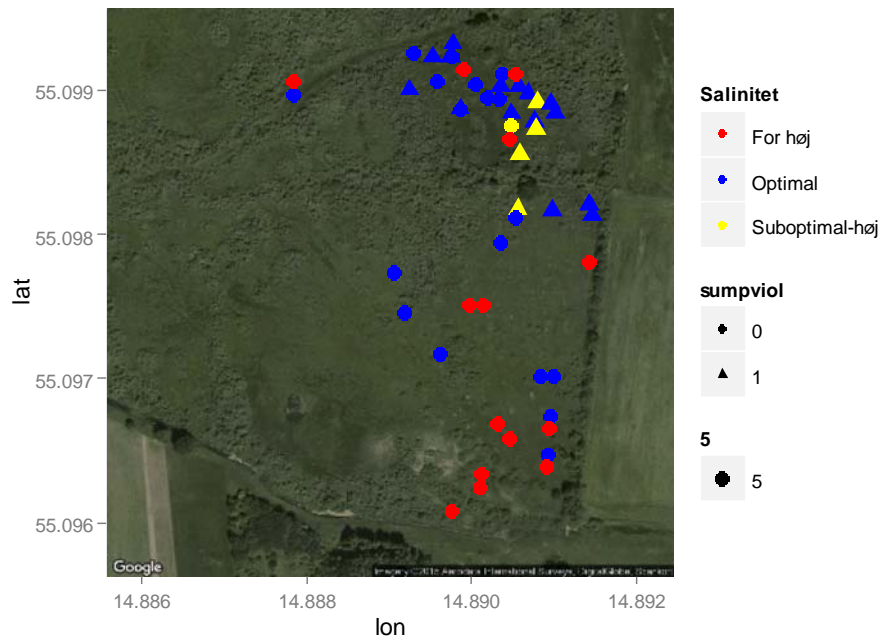


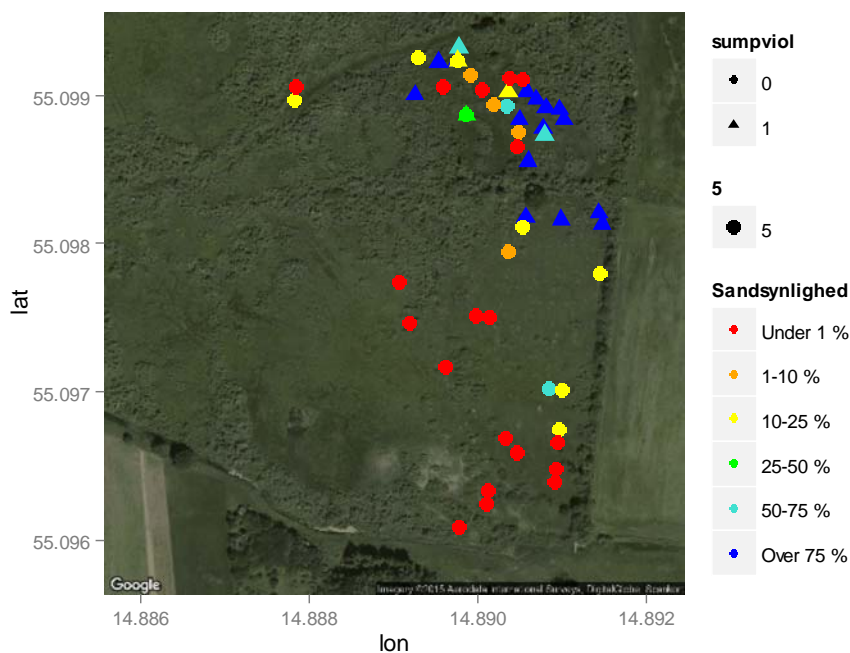
Det er desuden værdt at bemærke, at de maksimale Ellenberg-gennemsnit for salinitet ligger meget lavt (0.27), hvor Ellenbergskalaen går fra 0-9. Effekten af salinitet er med andre ord forsvindende lille, og er primært medtaget, da den forbedrer modellen og de andre parametres signifikans betragteligt. Igen vurderes det, at det er en næringseffekt, der kan ses her og ikke som sådan et højere saltindhold i dele af mosen. Det samme gør sig gældende for effekten af Ellenberg pH.

Figur 6a-d viser de enkelte prøvefelters "egnethed" for sumpviol for modellens parametre. Uegnede forhold er værdier, der ligger over/under de maksimale/minimale værdier registreret i felter med sumpviol. Suboptimale forhold er de værdier, der befinder sig mellem den øvre/nedre kvartil for prøvefelter med forekomst af sumpviol og den maksimale/minimale parameter værdi i prøvefelter med sumpviol.

Figur 6a-e. Prøvefelternes egnethed for sumpviol i Kærgård/Vallensgård moser i forhold til Ellenberg pH, næring, salinitet og fugtighed samt en modelforudsagt sandsynlighed for at finde sumpviol i de enkelte felter. Trekanter markerer felter med sumpviol. Suboptimale forhold er de værdier, der befinder sig mellem den øvre/nedre kvartil for prøvefelter med forekomst af sumpviol og den maksimale/minimale parameter værdi i prøvefelter med sumpviol. Parameter værdier over og under maksimum og/eller minimum for sumpviolforekomst betegnes som uegnede.







Figur 6e viser modellens forudsagte sandsynlighed for forekomst af sumpviol i hele området. Det ses, at mange af felterne på det statsejede areal har en lav sandsynlighed sammenlignet med det privatejede areal. Af de øvrige delfigurer ses det, at næring, pH og salinitet ligger højt i en del af felterne med lav sandsynlighed for sumpviol. Der er absolut ingen sammenhæng mellem de (ret få: 7 stk) målte pH-værdier på stationen og Ellenberg pH i de samme felter, så det er sandsynligt, at effekten af Ellenberg pH såvel som salinitet skal ses som en næringseffekt snarere end en pH/saltholdighedseffekt.

Ellenberg fugtighed er repræsenteret med både for høje og for lave værdier i felterne med lav sandsynlighed: tre felter tæt på kanalerne/grøfterne i det sydøstlige hjørne er tørre, mens 6 felter i det centrale og østlige område er våde. Gradienten i Ellenberg fugtighed er dog ganske kort (8,2-8,8) i felter med sumpviol, så et felt skal ikke have ret store variationer i vegetationen for at planternes Ellenberg-gennemsnit falder uden for det optimale interval.

Sammenfattes resultaterne af t-tests og habitatmodellering for sumpviolen, kan der vises en negativ effekt af næring, hvorimod det ikke er muligt at vise en signifikant effekt af eksempelvis vedplantedække. Navnlig felter på det statslige areal har en lav modelforudsagt sandsynlighed for sumpviol, hvilket ser ud til at være forårsaget af højere værdier på det statslige areal for parametre, der relaterer sig til næring; Ellenberg næring, pH, salinitet og vegetationshøjde.

Rank viol – habitatmodellering

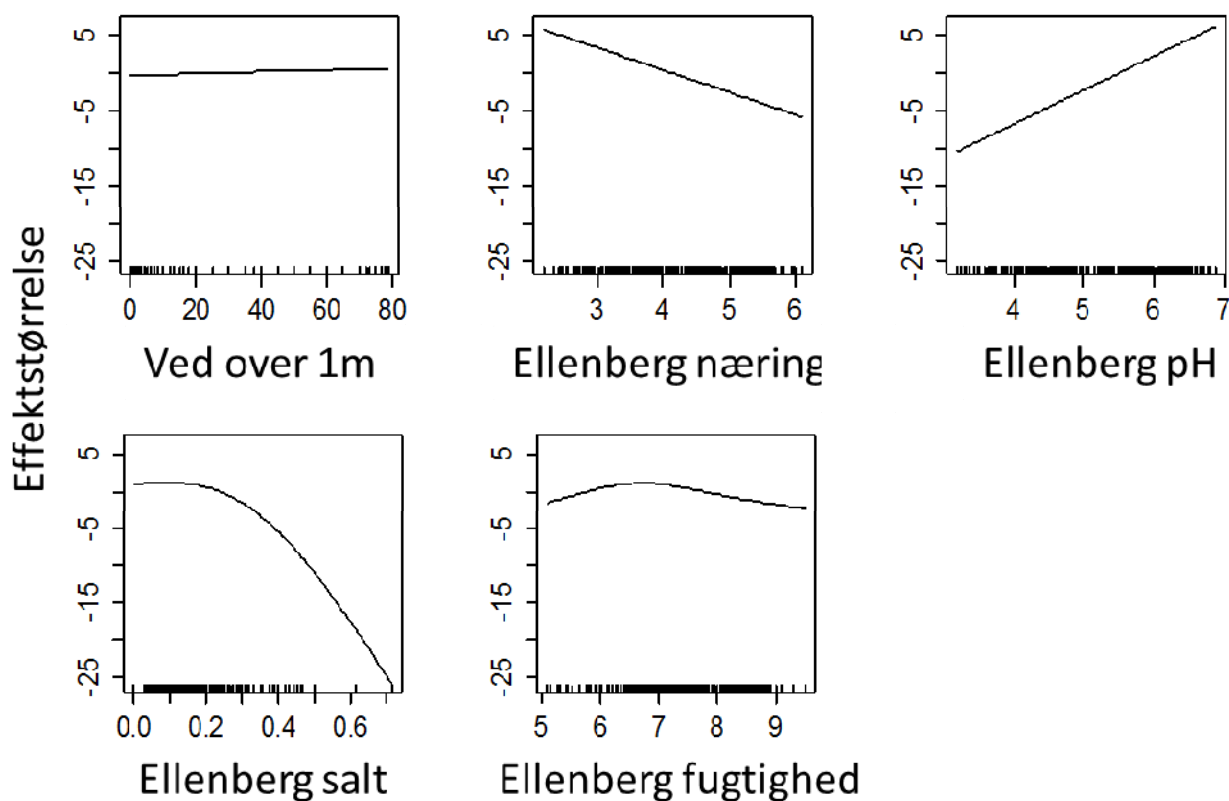
Datasættet til modellering af rank viols habitatkrav indeholder 158 prøvelfelter fordelt på fire NOVANA-stationer, hvor rank viol er registreret i 42 felter. Fra Kærgård/Vallensgård mose er der 58 prøvelfelter, hvor rank viol er registreret i 21 felter.

Den bedste model til at forklare forekomst af rank viol i det "landsdækkende" datasæt, indeholder dækningsgrad af vedplanter over 1 m samt Ellenbergværdier for næring, pH, salinitet og fugtighed (figur 7). Den har en R^2

værdi på 0,175, og forklarer således kun 17,5 % af variationen. Der er en meget svag positiv effekt af stigende vedplantedække, negativ effekt af stigende næring og salinitet, positiv effekt af stigende pH og et optimum for fugtighed, der ligger lavere end sumpviol. MEN opsummeres Ellenberg fugtighed udelukkende for den bornholmske forekomst er den helt tilsvarende Ellenberg fugtighed for sumpviol. Som for sumpviol er det værd at bemærke, at de maksimale Ellenberg-gennemsnit for salinitet ligger meget lavt (0,27), hvor Ellenbergskalaen går fra 0-9. Effekten af salinitet er med andre ord forsvindende lille, og er primært medtaget, da den forbedrer modellen og de andre parametres signifikans betragteligt.

Rank viol findes ud over Kærgård/Vallensgård moser på tre andre NOVANA-stationer, Wormskjoldsdal syd for Billund, Gammellung og Gammellung vest, de to sidstnævnte begge ved Skulderløse i Faxe Kommune. Da Bornholm geologisk (og geografisk) adskiller sig fra disse områder, er det ikke overraskende, at modellens forklaringsværdi bliver mindre end for sumpviolen. Som det fremgår af nedenstående figurer, der viser artens præferencer i forhold til værdier målt i prøvefelter (Figur 8a-e), fremstår Kærgård/Vallensgård moser ikke som et optimalt levested for rank viol på alle parametre. Det hænger sammen med denne naturlige forskel mellem stationerne og skal ikke tolkes som et tegn på, at rank viol ikke generelt har det godt i Kærgård/Vallensgård mose.

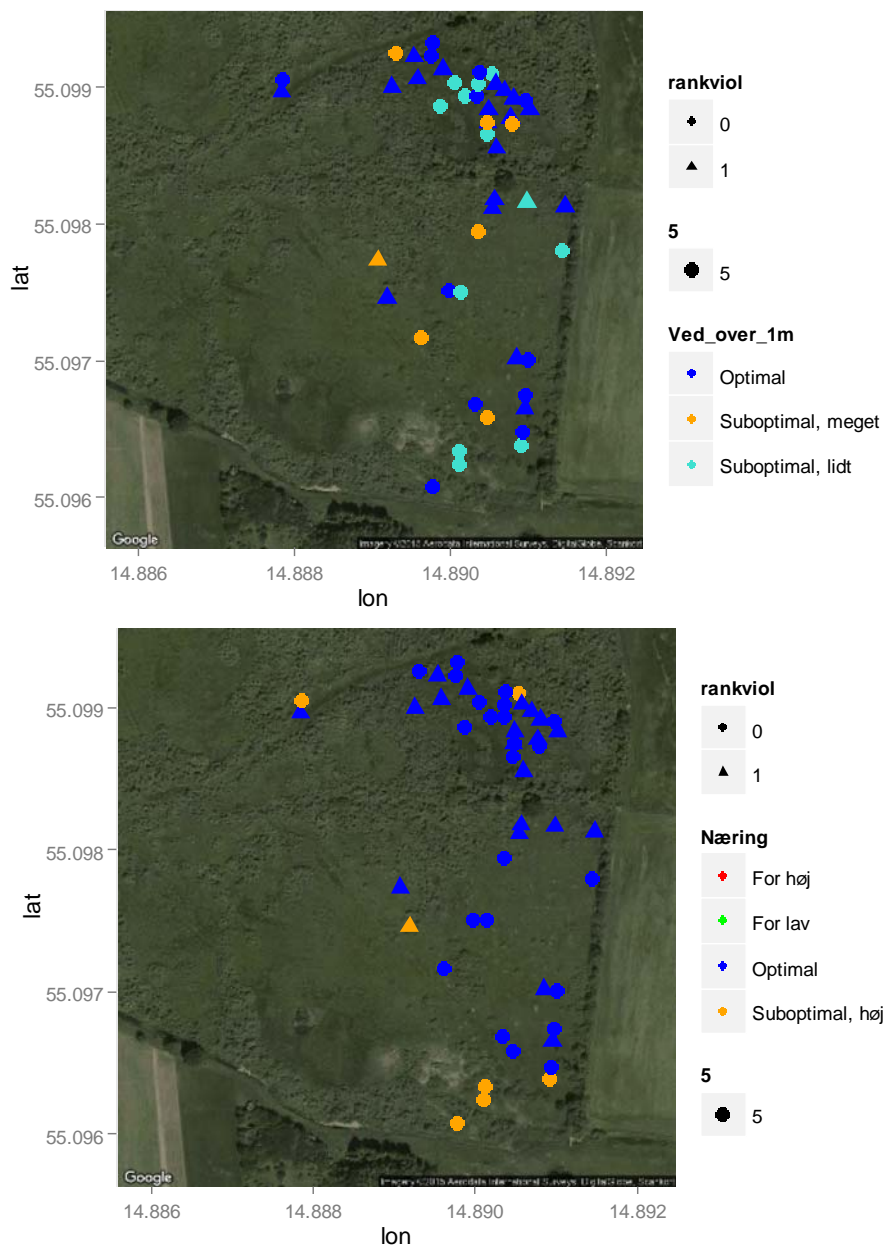
Modellen kan bruges som et pejlemærke i forhold til, om enkelte felter falder ved siden af på flere parametre, og om en ændring af forvaltning og pleje kan rykke på flere parametre og dermed – måske – gavne eller skade arten.

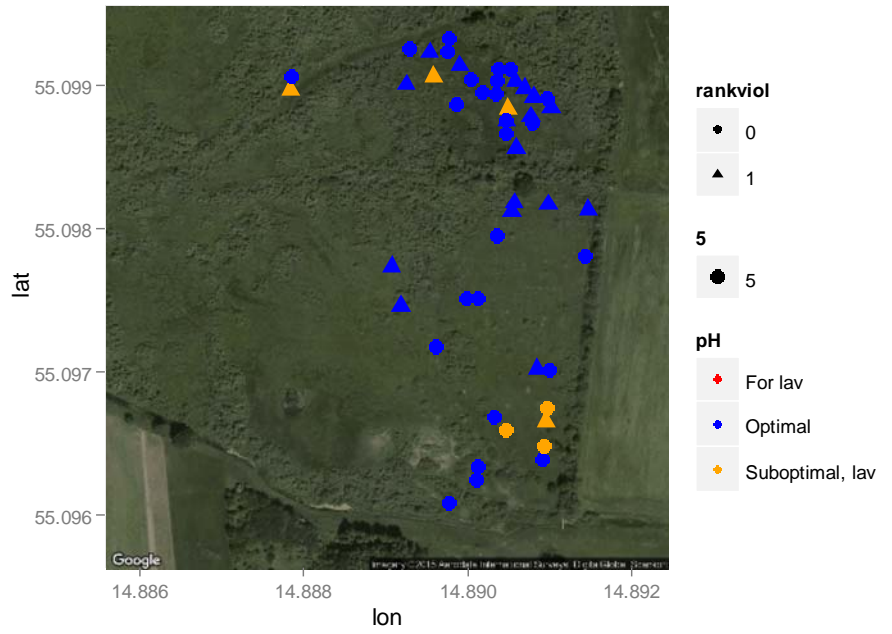


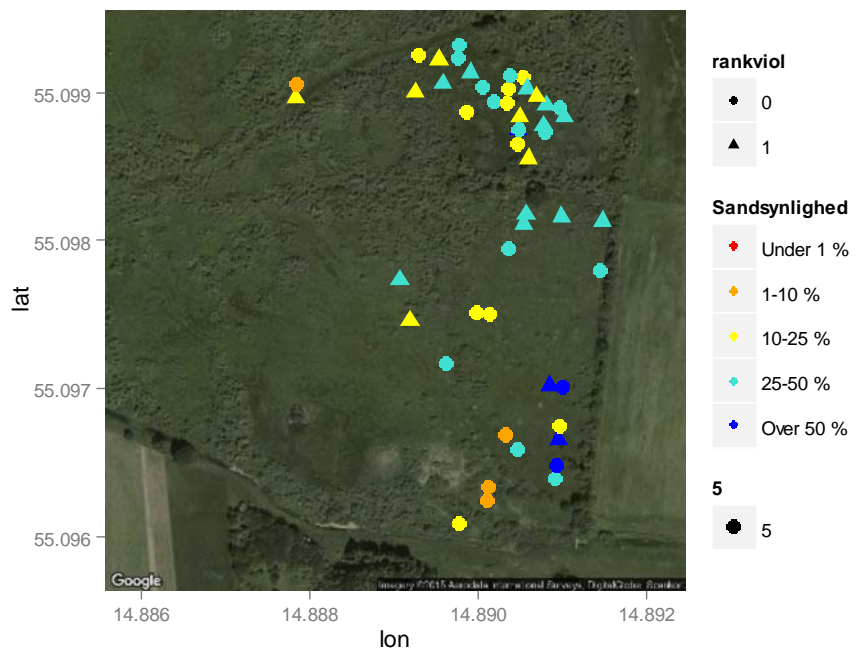
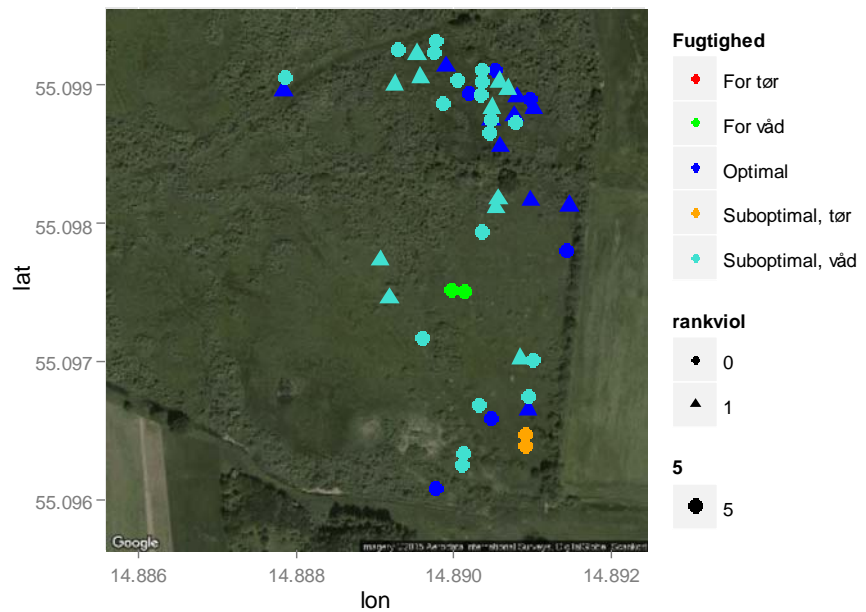
Figur 7. Modelling af habitatkrav for rank viol baseret på Ellenbergværdier og dækningsgrad af vedplanter på over 1 m i det landsdækkende datasæt. Modellen forklarer 17,5 % af variationen. Alle parametre er signifikante. Vedo = Vedplanter over 1 m, nutrient = Ellenberg næring, react = Ellenberg pH, salt = Ellenberg Salinitet, moist = Ellenberg fugtighed.

Laves modellerne udelukkende ud fra felter placeret i Kærgård/Vallensgård moser, er der ingen parametre, der fremstår signifikante – det er med andre ord ikke muligt at lave en model, der kan forudsige forekomsten af rank viol ud fra de parametre vi har tilgængelige i Kærgård/Vallensgård mose. Det hænger sandsynligvis sammen med, at arten er relativt udbredt i hele moseområdet, også i den sydøstlige del, hvor sumpviolen ikke findes. Rank viol dækker altså en stor del af gradientbredden for de parametre, der er tilgængelige i området (se figur 4), og det er derfor ikke muligt at lave en god model.

Figur 8a-f. Prøvefelternes egnethed for rank viol i Kærgård/Vallensgård moser i forhold til Ellenberg pH, næring og fugtighed samt en modelforudsagt sandsynlighed for at finde rank viol i de enkelte felter. Trekanten markerer felter med rank viol. Suboptimale forhold er de værdier, der befinder sig mellem den øvre/nedre kvartil for prøvefelter med forekomst af rank viol og den maksimale/minimale parameter værdi i prøvefelter med rank viol. Parameter værdier over og under maksimum og/eller minimum for rank viols forekomst betegnes som uegnede. En del af kategorierne er ikke repræsenteret i figurerne, da de er baseret på den "landsdækkende" model. Uegnede felter vil derfor være at finde på NOVANA-stationer på Sjælland/Jylland.







Det er vanskeligt at konkludere noget entydigt på de forskellige resultater for rank viol. Den landsdækkende model viser, at arten foretrækker lavt næringsniveau, men høj pH, hvilket stemmer overens med t-tests. For den bornholmske lokalitet alene, er det ikke muligt at pege på afgørende faktorer, hvilket må hænge sammen med, at arten forekommer udbredt i hele mosen.

Kan de to violer forvaltes sammen?

På baggrund af de modsatrettede trusler fra henholdsvis rydning og tilgroning, der nævnes i den svenske litteratur, kan der synes at være en mindre kontrovers mellem forvaltning til fordel for både sumpviol og rank viol på samme lokalitet.

Som det ses af figur 4, er rank viols amplitude indenfor de anvendte parametre ligeså bred eller bredere end sumpviolens – og rank viol forekommer i de fleste felter, hvor sumpviolen er til stede og i en hel del felter derudover. Den forekommer også i felter fordelt over hele moseområdet. Det ser med andre ord ikke ud til, at rank viol er truet på lokaliteten – på trods af den store dækningsgrad af vedplanter over 1 meter i visse dele af mosen.

Tages der hensyn til, at der både skal findes åbne områder og områder med en vis dækningsgrad af pil, ser der ikke ud til at være noget til hinder for at tilgodese begge arter.

Forvaltningsanbefalinger

Forslag til fremtidig forvaltning baserer sig på modelresultaterne, resultaterne fra t-tests og figurer her i rapporten, informationer fra gamle og nye kort og luftfotos samt indtryk fra besøg på lokaliteten i august 2015 og erfaringer fra Sverige, hvor sumpviolen findes på mere end én lokalitet.

Arealerne, der grænser op til Vallensgård mose ser ud til at have været ekstensivt dyrket (græs uden omlægning) gennem en længere årrække. Det østlige markareal og til en vis grad de sydlige arealer, der grænser op til Kærgård mose ser derimod ud til at have været intensivt dyrket med korn de fleste år (Figur 3). Der er altså potentielt en større direkte næringspåvirkning i Kærgård mose i forhold til Vallensgård mose. Ydermere, fremgår det af figur 10, der viser de topografiske forhold i området, at kanalerne, der omgiver statens del af mosen er bredere (og dybere??) end kanalerne/grøfterne i den private del af mosen. Umiddelbart er der således en mere omfattende dræning i den statsejede del, hvilket også kan føre til mobilisering af næringsstoffer, når jorden bliver mindre våd og omsætningen af organisk materiale øges. Ifølge tidligere amtsbiolog, Finn Hansen, (personlig kommunikation) fremstår Vallensgård mose mere våd end Kærgård mose, hvilket stemmer godt overens med de større grøfter. På figur 9 til højre, der viser lave målebordsblade fra perioden 1928-40, fremstår Kærgård mose også langt mere gennemgrøftet end Vallensgård mose. De vådere forhold kan også – sammen med en lavere nærings-tilgængelighed - være årsagen til, at tilgroning med pil ikke har været så massiv i Vallensgård mose som i Kærgård mose.

Området med den højest observerede tæthed af sumpviol i august 2015 havde en relativt høj dækningsgrad af pil, men indeholdt lysåbne partier, hvor violen fandtes.



Vinteroversvømmelse i Vallensgård mose, februar 2012. De tidvise oversvømmelser er afgørende for sumpviolen. Foto: Finn Hansen



Figur 9. Høje målebordsblade (1842-1899) viser omfattende tørvegravning i både Vallensgård mose og Kærgård mose. Hele området har mosesignatur; den nordligste del af Vallensgård mose har dog også lidt vedplante-signatur. De lave målebordsblade (perioden 1928-1940) viser ifølge signaturerne en større dækningsgrad af vedplanter. Den vestlige del af Kærgård mose er gennemskåret af en række grøfter, der sandsynligvis er den primære årsag til, at den del af området har mere eng-signatur end mose-signatur. Der er også grøfter i Vallensgård mose, men de er ikke gennemgående, som i Kærgård mose.

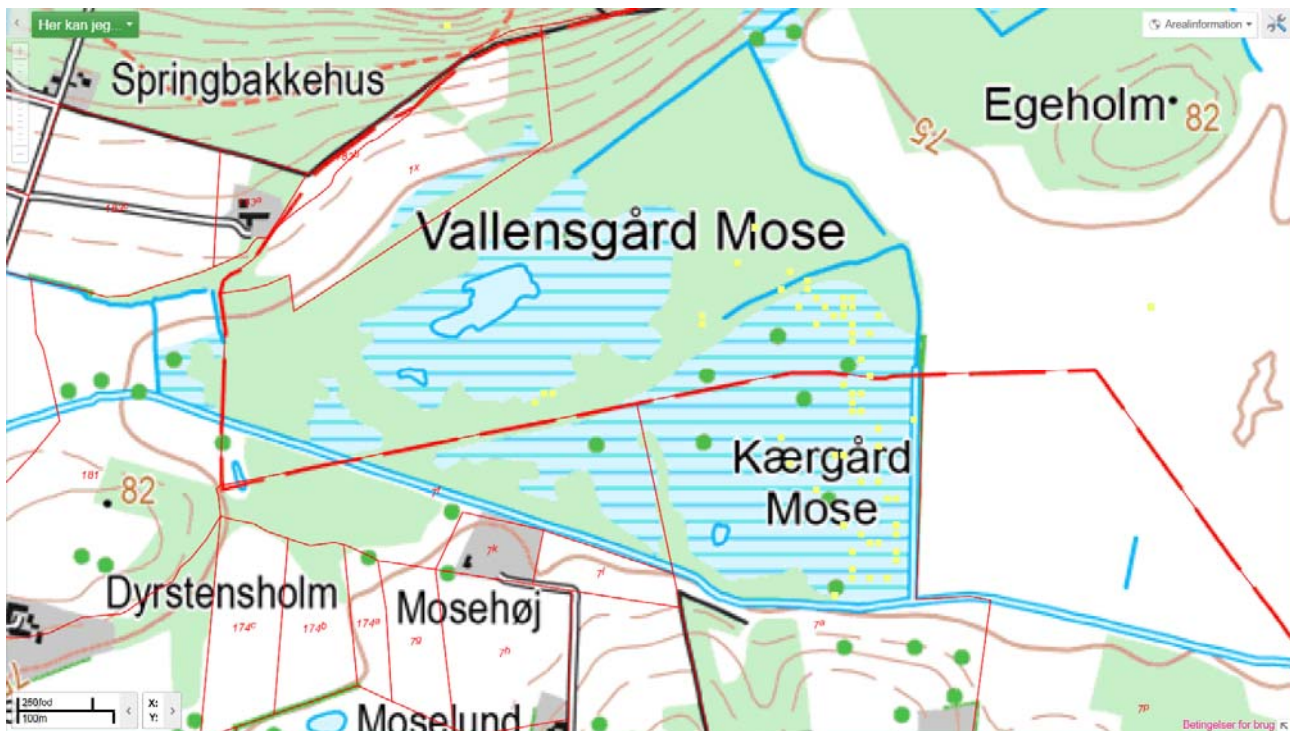
Høje målebordsblade, 1842-99



Lave målebordsblade, 1928-40



Tilbage i 1700-tallet, var mosen og de omkringliggende marker en sø (figur 1), og terrænet skråner op på både den nordlige og sydlige side af mosen (figur 10). Det er meget sandsynligt, at der er opstigende grundvand ved foden af klipperne nordvest for Vallensgård mose, og at dette grundvand er med til at understøtte naturtypen. Ligeledes er det sandsynligt, at der er opstigende grundvand syd for Kærgård mose, men dette vand vil for størstedelens vedkommende havne i de brede grøfter/kanaler og blive ledt væk og således ikke komme Kærgård mose til gode.



Figur 10. Topografisk kort over moseområdet viser, at områderne nordvest og syd for mosen skræner ned mod mosen. Det ses også, at de kanaler, der grænser op til den statsejede del af mosen er større end de kanaler, der grænser op til det private areal.

Konkrete anbefalinger:

Højere næringstilgængelighed på det statslige areal, ser ud til at være en væsentlig årsag til, at sumpviolen ikke findes så udbredt her. Desuden er der nogle forhold omkring dræningsforhold og vedplantedække, der ser ud til at have betydning for både rank viol og sumpviol.

1. De syd- og østlige grøfter reduceres, så de bringes på niveau med grøfterne omkring Vallensgård mose. Det bør resultere i en mindre markant afvanding af området, og heraf følgende reducere i nedbrydning af organisk materiale. Det vurderes desuden, at en hævet vandstand i Kærgård mose kan være med til at forsinke tilgroningen, som det ser ud til at være tilfældet i Vallensgård mose.
2. For at reducere næringstilgængeligheden etableres "bufferzoner" øst og syd for mosen, og landbrugsdriften ekstensiveres, så det tilsvarende arealer, der grænser op til Vallensgård mose.
3. Total rydning af opvækst af pil bør undgås. Dette begrundes først og fremmest med de svenske anbefalinger, samt at sumpviolen har sin største udbredelse på det private areal, hvor der ikke er ryddet opvækst siden tørve- og mergelgravningerne stoppede. Her er der en spredt til markant dækningsgrad af pil. Rank viol, på den anden side, tåler - ifølge de svenske anbefalinger - ikke en høj dækningsgrad af vedplanter. Det anbefales derfor at tillade et tyndt dække af pil (op til 50 % dække), men også at sikre helt lysåbne partier ind i mellem, så diversiteten i vegetationsstrukturen opretholdes.

Referencer

Andersen, D.K., Nygaard, B., Fredshavn, J.R., Ejrnæs, R., 2013. Cost-effective assessment of conservation status of fens. *Applied Vegetation Science* 16, 491-501.

Axmanová, I., Tichý, L., Fajmonová, Z., Hájková, P., Hettenbergerová, E., Li, C.F., Merunková, K., Nejezchlebová, M., Otýpková, Z., Vymazalová, M., Zelený, D., 2012. Estimation of herbaceous biomass from species composition and cover. *Applied Vegetation Science* 15, 580-589.

Diekmann, M., Falkengren-Grerup, U., 1998. A New Species Index for Forest Vascular Plants: Development of Functional Indices Based on Mineralization Rates of Various Forms of Soil Nitrogen. *Journal of Ecology* 86, 269-283.

Moeslund, J.E., Arge, L., Bøcher, P.K., Dalgaard, T., Odgaard, M.V., Nygaard, B., Svenning, J.-C., 2013. Topographically controlled soil moisture is the primary driver of local vegetation patterns across a lowland region. *Ecosphere* 4, art91.