

Farvel til den unikke arktiske natur?

Klimaforandringerne er i fuld gang. Og temperaturerne stiger hurtigere i Arktis end noget andet sted på jorden. Det er der nok mange, der har hørt. Men hvad så? Klimaforandringerne er svære at forholde sig til, og måske endnu sværere, når det er så langt væk som i Arktis. Men efter at have nærstuderet planter på Grønland og lavet modeller for, hvordan deres udbredelser kan ændre sig, når klimaet forandrer sig, er jeg overbevist om, at vi må og skal forholde os til det. Et varmere Arktis kan nemlig betyde store ændringer i arktiske plantesamfund, som vil have indflydelse lokalt, men potentielt også globalt.

Baggrunden for min Ph.d.

Mange steder i Arktis har man allerede set resultater af klimaforandringerne i form af ændrede plantesamfund. Blandt andet ved hjælp af satellitbilleder har man observeret øget produktivitet af planter over store dele af især lav-Arktis (de sydligste arktiske områder). Trægrænsen er rykket længere nordpå og op af bjergsiderne i de arktisk-alpine egne. Buske bliver flere steder højere og breder sig på bekostning af græsser, lavt voksende urter, mosser og lav. Alt tyder på, at klimaforandringerne fortsætter med øgede temperaturer og ændrede vejrforhold, og disse effekter forudsiges at være særligt kraftige i Arktis. Hvad vil det betyde for fremtidens arktiske plantesamfund? Vil buskene blive ved med at brede sig, også i høj-arktiske egne? Og hvorfor er det overhovedet vigtigt at finde ud af? Disse spørgsmål blev omdrejningspunktet for min ph.d., hvor jeg satte mig for vha. statistiske computer modeller at forsøge at svare på dem. For at kunne lave gode fremtidige modeller (scenarier) må vi kende til, hvilke faktorer der er mest betydende for planternes udbredelser.

I håb om at finde svaret på dette tog jeg flere år i træk den lange rejse mod nord til et af de mest øde landområder på kloden, nemlig den nordøstlige del af Grønland, for at indsamle data om planternes udbredelser. Her, langt mod nord, strækker tundraen sig vidt i verdens største nationalpark. Her mødte jeg en natur, som for alvor slog benene væk under mig, og som satte spor i sjælen, som jeg altid vil have med mig. Aldrig havde jeg oplevet så åbne vidder, så stor ro, og så vild og barsk en natur. Ved første øjekast var den smuk, men kølig og gold, en verden af sne, is og sten med bidende vinde fra nord, som fejede over landskabet og gjorde enhver form for liv ganske utænkelig. Men da vinden lagde sig og solen tittede frem, åbnede sig en verden så fuld af liv, og på en gang fin og sart, og samtidig ufatteligt stærk og robust, at jeg tabte pusten.

Den unikke arktiske tundra

Ordet tundra kommer fra gammelt samisk, og betyder skovløst fjeld. Vækstsæsonen i Arktis er ganske kort, og permafrosten (permanent frossen jord) forhindrer træerne i at etablere dybe rødder. Derfor består plantevæksten af en unik sammensætning af små lavt voksende urter, mos og lav samt græsser og enkelte dværgbuske, alle planter, som har tilpasset sig disse meget specielle levevilkår. Måske på grund af planternes størrelse kunne man tro, at den arktiske flora er artsfattig og kedelig. Men jo mere man kigger efter, jo flere små skønheder opdager man.

Den blågrå rapgræs changerer næsten som nordlyset i gulgrønne, turkise og blålilla farver. Lygtepragtstjernen strutter frejdigt med sine oppustede sribede bægerblade, mens kantlyngens fine hvide klokker nikkende samler morgenduggen. Den gule stenbræk skinner om kap med midnatssolen, og brand-troldurten strækker sine flammende blomster mod den store åbne himmel.



Et uddrag af mangfoldigheden i arktisk vegetation. Fra øverste venstre hjørne: Polar-kæruld, tue-limurt, blågrå rapgræs, storblomstret gederams, topspirende rapgræs, lygte-pragtstjerne, hede-melberris, potentil, kantlyng, kalk-arve, brand-troldurt, arktisk pil, purpur-stenbræk, fjeldsimmer, gul stenbræk.

Fascinerende er det, at disse planter, som ser så små og sarte ud, har tilpasset sig til at overleve i et klima, hvor den årlige gennemsnitstemperatur ligger under frysepunktet, hvor jorden er permanent frossen, og hvor der er totalt mørke op mod seks måneder om året. Disse planter, som har trodset al "fornuft", skaber her langt mod nord grundlaget for et helt specielt økosystem. De lave vækster gør det muligt for iagttageren at se vidt omkring. Oppe på skråningen sidder sneharen og kigger afventende, polarrævens unger leger uden for rævehulen, i kæret går moskusokserne adstadigt og græsser fredeligt blandt de ikoniske uldtotter på polar-kærulden. Insekterne summer, og en sandløber piler hen over tundraen, mens snespurven skutter sig bag klipperne. Og er man heldig sejler en sneugle majestætisk henover himlen på jagt efter lemminger, eller man kan skimte en isbjørn i det fjerne. Naturoplevelser, når de er bedst.

En verden i forandring

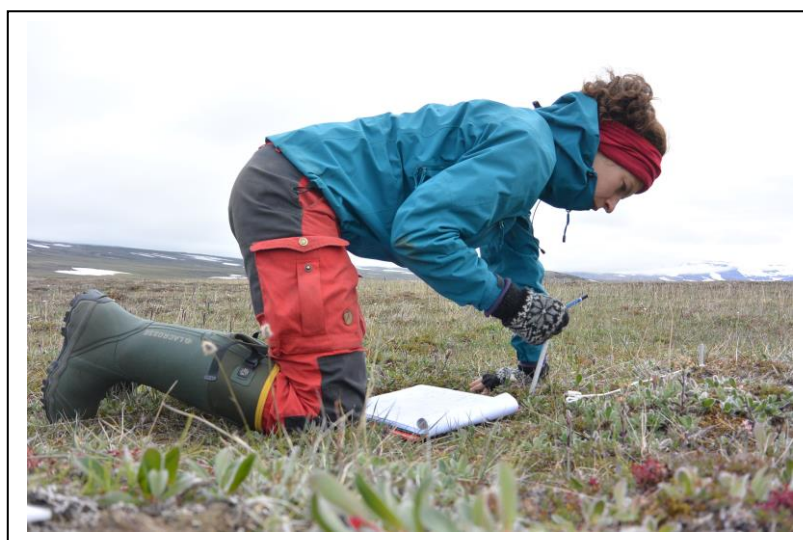
Arterne i dette unikke landskab har udviklet sig og tilpasset sig det barske arktiske klima over millioner af år. Men klimaet er under stærk forandring. Og når klimaet forandrer sig, skaber det nye forhold for planterne. Temperaturerne i Arktis er steget dobbelt så hurtigt som på resten af jorden. Og forudsigelserne siger, at denne stigning vil øges i fremtiden. Klimaforandringerne påvirker ikke kun temperaturen. Også nedbørsforholdene ændrer sig, og permafrostens tilstand bliver mere ustabil. Alle disse forhold har indflydelse på jordens indhold af livgivende vand.

Midt inde i den nordøstgrønlandske nationalpark er der en lille forskningsstation, Zackenberg Research Station, hvor internationale forskere arbejder på at få en dyb og bred forståelse for alle komponenter i et arktisk økosystem, og hvordan disse spiller sammen. Her har man blandt andet observeret udviklingen i klimaet gennem de sidste 20 år. I denne relativt korte periode er temperaturen steget med ca. 1.5°C, mens mængden af sne og regn har svinget meget fra år til år. I samme tidsrum har man registreret plantearters tilstedeværelse i nogle faste punkter op langs en fjeldskråning. Ved at analysere disse data, og supplere med yderligere feltarbejde fandt jeg ud af, at temperaturen, jordens fugtighed og mængden af sne er tre af de mest betydende faktorer for planterfordeling i dette landskab. Hver enkelt plante har igennem tusindvis af år tilpasset sig til at vokse i bestemte temperaturer og med bestemte mængder af sne og vand. Når disse forhold ændrer sig, kan det betyde, at de arter, der er tilpasset det høj-arktiske klima, i nogle områder ikke længere vil kunne overleve, mens andre lav-arktiske arter kan brede sig nord på.

Mine studier ved Zackenberg viste også, at de største ændringer i disse plantesamfund er sket i områder, hvor jorden er varmest og mest fugtig. Ændringerne har endnu ikke været voldsomt store, men netop med accelererende temperaturstigninger og ændrede nedbørsforhold, giver det potentiale for store forandringer i fremtiden. Spørgsmålet er derfor, hvad der vil ske med den unikke arktiske tundra, når klimaet forandrer sig og skaber ændringer i temperatur, sne og jordfugtighed? Går vi en fremtid i møde, hvor vi er frataget muligheden for at opleve denne storslåede, artsrige og smukke natur og står tilbage med et høj-arktisk område domineret af buske?

Vi vil vide mere

Mere feltarbejde måtte der til. I løbet af sommeren 2013 gennem-travede jeg et 25 km² stort område og lagde mig på knæ ved 200 tilfældigt udvalgte punkter og talte alle tilstedeværende arter. Da den første del af min Ph.d. havde lært mig at temperaturen, jordens vandindhold og mængden af sne har stor betydning for planternes fordeling, målte jeg ved alle 200 punkter både temperatur og jordfugtighed. Sne er der ikke meget af om sommeren, så jeg fik 20 års data om sneens fordeling i landskabet fra forskningsstationens geografer.



Data indsamling i Nordøstgrønland.

Hjemme igen, hvor jeg følte, at jeg var kommet til troperne, og bøgetræerne mindede mig om palmer under sydens sol, blev de indsamlede data analyseret og omsat til statistiske computer modeller. Ved at relatere planternes forekomster til de forskellige miljøfaktorer fandt jeg ud af, præcis hvilke forhold de enkelte plantearter foretrækker at leve under. Når jeg derefter ændrede på disse faktorer i modellen i forhold til, hvordan vi regner med at klimaet vil forandre sig i fremtiden,

kunne jeg tegne kort for, hvor det vil være sandsynligt at finde de enkelte plantearter og vegetationssamfund i fremtiden. Forskerne er meget enige om, at temperaturen i fremtiden kommer til at stige, men hvordan nedbøren, og dermed jordens fugtighed, vil ændre sig, er meget sværere at forudsige. Derfor prøvede jeg både scenarier med mere og mindre sne og jordfugtighed, men øgede temperaturen i alle modeller.

Fra diversitet til ensartethed

Mine resultater fra Zackenberg tyder på, at når temperaturen stiger, så vil forholdene i dette område ikke længere være optimale for mange af de unikke arktiske arter. Derimod vil der være forbedrede betingelser for nogle få arter af dværgbuske, som måske hurtigt kan brede sig og udkonkurrere de mindre urter og græsser. Jordens vandindhold og mængden af sne i landskabet vil være afgørende for, hvilke arter af dværgbuske der får de bedste forhold, men uanset om jordfugtigheden og mængden af sne stiger eller mindskes, vil buskene have potentiale for at brede sig, når temperaturen stiger.

Hvis den globale opvarmning fortsætter, er der derfor sandsynlighed for, at det unikke og mangfoldige arktiske tundra-landskab vil forandres til en mere ensartet vegetation domineret af dværgbuske.

Hvorfor skal vi ikke være ligeglade?

Et sådant skifte i vegetationen vil have stor betydning lokalt for økosystemet og for alle de arter, der lever i det. Når strukturen og artssammensætningen af plantesamfund ændrer sig, vil det få indflydelse på de dyr, der er afhængige af bestemte vegetationstyper. Nogle arter er afhængige af planterne, fordi de, som de store, græssende moskusokser lever af at spise dem; andre, som små lemminger har brug for at skjule sig fra de altseende sneugler, som svæver højt på udkig efter bytte. Mange fugle er afhængige af bestemte vegetationstyper både for at kunne lave reder og yngle, men også fordi de spiser insekter, som lever i og omkring bestemte planter. Præcis hvordan de enkelte dyrearter vil blive påvirket af ændringer i plantesamfund er emner, der dækkes af andre forskere, men sikkert er det, at arterne vil blive påvirket enten positivt eller negativt, hvis den arktiske tundra omdannes til hede domineret af dværgbuske.



Ensartet dværgbusk-hede.

Mindst lige så alarmerende er det, at hvis dette vegetationsskifte er repræsentativt for andre dele af Arktis, hvilket anden forskning tyder på, vil det ikke alene påvirke de arktiske økosystemer lokalt, men potentielt også kunne føre til yderligere klimaforandringer på et globalt plan. Strukturen af plantesamfundene har på kompleks vis betydning for vandbalancen, hvordan sneen fordeler sig i landskabet, permafrosten samt hvor meget af solens varme, der reflekteres ud i atmosfæren, og hvor meget der optages i jorden. Og alle disse faktorer påvirker tilsammen klimaet.

Et varmere Arktis, hvor vegetationen overtages af dværgbuske, vil således ikke alene kunne efterlade en fattigere verden frataget de mange unikke arter, som er tilpasset det arktiske klima, men potentielt også bidrage til at forstærke klimaforandringerne.

Min forskning er blot en lille brik i den samlede viden omkring, hvordan de globale klimaforandringer påvirker vores økosystemer. For mig er det en daglig frustration, at blive konfronteret med de negative effekter af en verden i hastig forandring. Uanset, hvor meget viden vi som forskere producerer, så er vi afhængige af politiske aftaler for at få bremsede klimaforandringerne. Men jeg glædes også over at kunne fordybe mig i den fantastiske og unikke arktiske natur, og det giver mig et brændende ønske om og en drivkraft til at sætte naturen og klimaet på den politiske dagsorden, så vores efterkommere også kan få lov at få de fine oplevelser.