

Gjødslingsforsøk i skog med aske og nitrogen



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Kjersti Holt Hanssen, NIBIO. Pb. 115, 1431 Ås

Bakgrunn

Bruken av bioenergi er økende, noe som leder til at stadig større mengder med treaske blir produsert. Treindustrien ønsker at ren treaske skal resirkuleres heller enn deponeres. Dette er ikke tillatt i dagens regelverk, men den aktuelle forskriften er for tiden under revisjon. Vi har svært lite data om effekten av askegjødsling fra Norge. Generelt er det stor interesse for tiltak som kan øke produksjon og CO₂-binding, men samtidig må tiltakene ha akseptable virkninger på miljøet. Vi ønsket derfor å finne kortsiktige (5 års) effekter av aske- og nitrogengjødsling i granskog.

Mål

Målsetningen med prosjektet var å revidere et forsøksfelt i Hobøl som ble gjødslet med ren treaske, nitrogen, eller aske + nitrogen våren 2013, for å se på effekten av gjødslingen på tilveksten etter fem vekstsesonger. Videre ønsket vi å publisere resultater i populærvitenskapelig format fra både skogproduksjon og effekter på jord, jordvannkjemi og vegetasjon, for å bidra til å øke kunnskapen om tilvekst- og miljøeffekter av slik gjødsling hos skogeiere og myndigheter.

Arbeid og gjennomføring

Høsten 2017 ble forsøksfeltet i Hobøl målt opp, og årringprøver ble tatt av alle trærne. Årringene ble analysert i løpet av vinteren, og datamaterialet ble analysert. En masterstudent på MINA/NMBU, Ruben Selmer, tok også prøver av nålene i bestandet for å se på om granas kjemiske forsvar ble endret som en følge av behandlingene. Han leverte sin master i juli 2018.

Resultatene for skogens tilvekst ble presentert i en poster på konferansen til International Boreal Forest Research Assosiation (IBFRA) i Wien i september. Posteren ble premiert, og en del av premien er å få anledning til å publisere materialet i det vitenskapelige tidsskriftet «Forests». Dette vil skje i første halvdel av 2019.

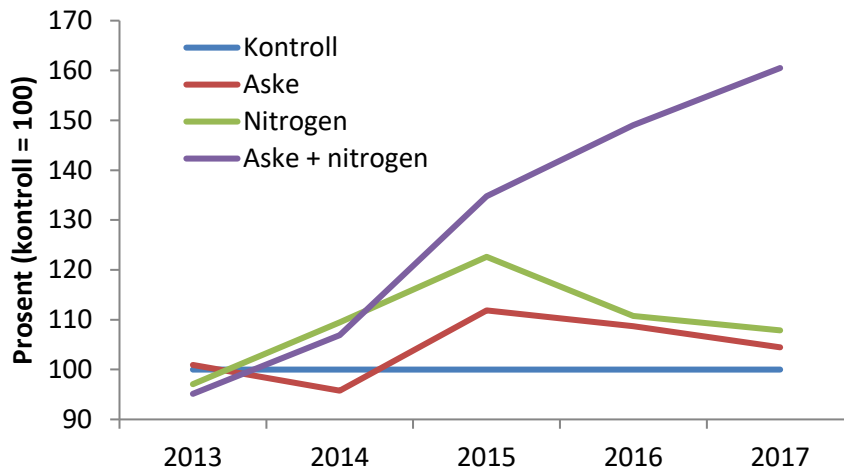
Registreringer og prøvetaking av vegetasjon, humus og jordvannkjemi de første to årene etter gjødsling var allerede samlet inn på feltet, som en del av et tidligere prosjekt. Resultatene for jordvannkjemi og humus er tidligere publisert (Clarke et al. 2018), og effektene på vegetasjon skal også publiseres vitenskapelig (Økland et al., in prep).

Målet i dette prosjektet har vært å publisere en populærvitenskapelig artikkel med de samlede effektene av gjødslingsbehandlingene på både skog, jordvann- og humuskjemi og vegetasjon. En artikkel er nå sendt til Norsk Skogbruk og vil komme på trykk i nr. 11/2018.

Resultater – skogens tilvekst

Etter fem år var både årlig tilvekst og stående volum størst der det var gjødslet med både aske og nitrogen. Bare denne behandlingen skilte seg signifikant fra den ugjødslede kontrollen.

Nitrogengjødslingen hadde gitt en liten positiv effekt, og var på vei ned allerede etter fire-fem år. Effekten av aske- og nitrogen- kombinasjonen var derimot fortsatt stigende etter fem år (figur 1).



Figur 1. Relativ årlig tretilvekst etter gjødsling med aske, nitrogen eller en kombinasjon av de to, sammenliknet med ugjødslede kontrollruter. Data fra årringmålinger.

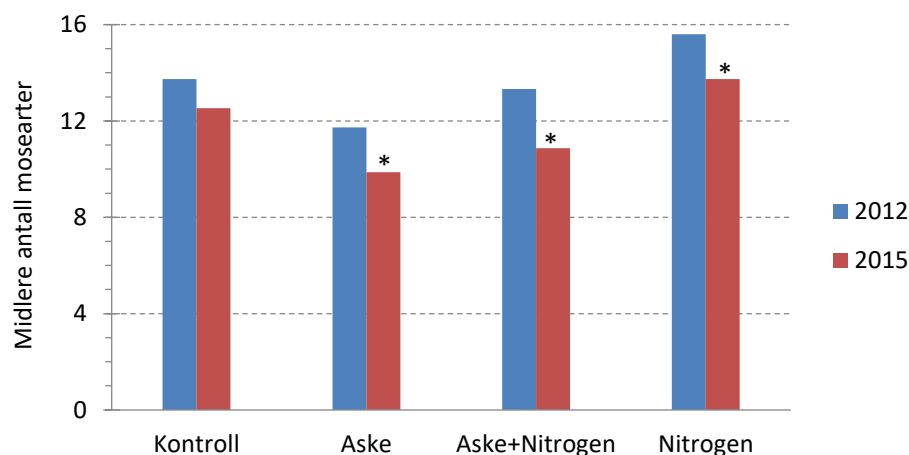
Kombinasjonen av aske og nitrogen gir best balanse i næringstilførselen, og det har tydeligvis gitt positive utslag her. Andre studier har vist at aske gitt sammen med nitrogen kan forlenge effekten av nitrogen gjødsling, men i dette tilfellet kom altså virkningen raskt.

Forsøk med ren asketilførsel i Sverige og Finland har oftest vist ingen eller en viss positiv tilveksteffekt på god mark, mens man av og til har sett negativ effekt på magre jordtyper. Det har sammenheng med at det vanligvis er nitrogenmangel som begrenser veksten på mineraljord. På grøftet torvmark kan asketilførsel gi god tilvekstøkning, fordi det øker pH og tilfører fosfor og kalium som er mangelstoffer i torvjord.

Konklusjonen for skogens del blir at forsøket forsterker kunnskapen fra våre naboland om at asketilførsel på fastmark kan gi positive tilveksteffekter på felt med god bonitet, men særlig i kombinasjon med nitrogen.

Andre resultater fra forsøksfeltet– vegetasjon, humus- og jordvannkjemi, og granas kjemiske forsvar

I undervegetasjonen var artsmangfoldet redusert for moser generelt (bladmoser + levermoser) på alle gjødselflatene, men mest der aske og nitrogen var kombinert (Figur 2). Også mengden av en del moser hadde minket, hovedsakelig der både aske og nitrogen var brukt, mens mengden av de store bladmosene furumose og etasjemose hadde økt både i kontroll- og askegjødslate flater. Karplantene var lite påvirket av gjødslingen, men det ble mer av den ettårige arten skogmarimjelle på aske- og nitrogenflatene.



Figur 2. Gjennomsnittlig antall mosearter per 1m² vegetasjonsflate, før (2012) og to år etter (2015) gjødsling. * angir signifikante endringer.

Jordvannet fikk tydelige, men kortvarige effekter av nitrogengjødsling, men ingen tydelig effekt av askespredning i de første to årene etter behandling. Humuskjemien derimot endret seg etter askespredning; humussjiktet ble mindre surt, og konsentrasjonene av noen næringsstoffer økte (Clarke et al. 2018). Plantetilgjengelige konsentrasjoner av noen tungmetaller gikk ned etter askespredning, men totalkonsentrasjonene av disse var uendret.

Resultatene for vegetasjon og jordkemi er i stor grad i overensstemmelse med andre studier. Forsøket bør følges over lenger tid for å se på om effektene f.eks. på vegetasjon holder seg. For nærmere diskusjon og detaljer henvises til artiklene.

Selmers masteroppgave på effekter av gjødsling på forsvarsstoffer i nålene viste at det ble endringer i sammensetningen av noen typer fenoler (flavonoider og stilbener) etter gjødsling, noe som kan påvirke forsvaret mot forskjellige typer stress. Men gjødslingen hadde ikke noen effekt på den totale konsentrasjonen av fenoler, noe som tyder på at trærne ikke reduserer, men omprioriterer sitt kjemiske forsvar ved økt næringstilgang.

Foreløpig formidling fra prosjektet

Hanssen, K. H. 2018. Effect of fertilisation with wood ash and nitrogen in a spruce stand on mineral soil. Poster ved IBFRA-konferansen «Cool forests at risk?», Wien, Østerrike, 17.-20. sept 2018. (1. pris for beste poster).

Hanssen, K. H., Clarke, N., Økland, T. og Nordbakken, J.-F. 2018. Gjødsling med aske – hvilke effekter har det på skogen og økosystemet? Norsk Skogbruk nr. 11/2018 (akseptert manuskript, utgivelse 27. november).

Hanssen, K. H., Asplund J., Clarke, N., Selmer R, and Nybakken, L. (In prep). Fertilization of Norway spruce with wood ash and nitrogen affected both forest growth and composition of chemical defence. Manuskript (planlagt utgivelse i Forests 2019).

Annen litteratur relatert til forsøket

Clarke, N., Økland, T., Hanssen, K. H., Nordbakken, J.-F. and Wasak, K. 2018. Short-term effects of hardened wood ash and nitrogen fertilisation in a Norway spruce forest on soil solution chemistry and humus chemistry studied with different extraction methods. Scand J For Res 33: 32-39.

Selmer, R. 2018. Effekt av skoggjødsling på det kjemiske forsvaret hos gran (*Picea abies*). Masteroppgave ved Fakultetet for miljøvitenskap og naturforvaltning (MINA), NMBU.

Økland, T., Nordbakken, J.-F., Clarke, N. & Hanssen, K.H. Short-term effects of hardened wood ash and nitrogen fertilisation on understory vegetation in a Norway spruce forest. Manuskript (planlagt utgivelse 2019).

Kommende formidling

Resultatene fra forsøket vil bli oversendt Mattilsynet, som er ansvarlige for revisjon av gjødslingsforskriften, når artikkelen i Norsk Skogbruk står på trykk i slutten av november. Invitasjon til befarung på forsøksfeltet ble for øvrig sendt Mattilsynet før sommeren, og den vil gjentas når resultatene oversendes.

Kunnskapen vil også formidles i foredrag på skogdager og i andre faglige sammenhenger der det er aktuelt. Et avsnitt om askegjødsling vil innarbeides i NIBIOs nettside om skoggjødsling.