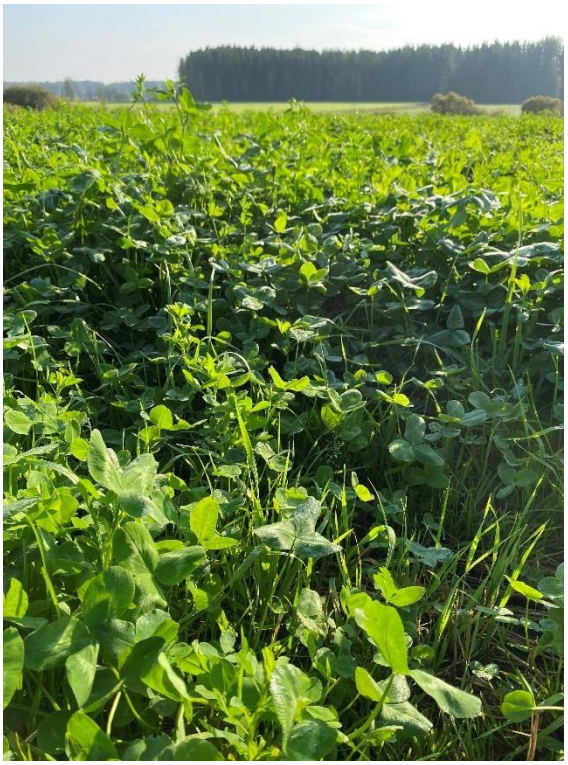
Nurmien hiilensidonnan ratkaisut

Monipuoliset seokset, niittokorkeuden nosto, täydennyskylvö ja viherlannoitusnurmet

Hiiliviljelysuunnitelmapohja
Hiiliviljelyn portaat -hanke

Nurmen viljelyllä on hyötyjä niin maaperän rakenteelle, hiilensidonnalle kuin luonnon monimuotoisuudellekin. Monivuotiset nurmikasvit parantavat maan rakennetta, lisäävät maassa elävän juuriston määrää ja sitovat tehokkaasti hiiltä sekä maan pintakerrokseen että syvempiin maakerroksiin. Erityisesti monilajiset ja syväjuuriset kasvustot rikastuttavat elinympäristöä sekä maan päällä että alla, lisäten ekosysteemin resilienssiä. Onnistuneen nurmisadon perusta luodaan jo nurmen perustamisvaiheessa. Monipuolinen siemenseos tuo nurmeen rakenteellista ja lajistollista vaihtelua parantaen kasvuston kestävyyttä ja sopeutumiskykyä vaihteleviin sääoloihin. Sekä heinä- että nurmipalkokasveja sisältävät seokset tukevat toisiaan ravinteiden käytössä ja parantavat sadon laatua sekä maaperän terveyttä. Monilajisuus vahvistaa myös kasvuston kilpailukykyä rikkakasveja vastaan.

Elävä ja hyvinvoiva maa tarvitsee elävää ja viljelyvarmaa kasvilajistoa. Pitkäikäisten monivuotisten nurmien avulla voidaan edistää maaperän hyvinvointia ja hiilensidontaa tarjoten samalla kestävä pohja rehuntuotannolle.



Kuva 1. Tiheä kasvusto sitoo hiiltä ja ravinteita sekä muokkaa juuristollaan tehokkaasti maata.

Monipuoliset siemenseokset nurmiviljelyssä

Monipuolisten nurmiseosten hyödyntäminen lisää positiivisia puolia niin viljelyvarmuuteen, kuin eläinten ruokintaan verrattuna yksipuoliseen nurmikasvustoon. Kasvilajien yksipuolisuus nostaa riskialttiutta muun muassa erilaisille sääolosuhteille. Toki myös monilajisuus saattaa aiheuttaa haasteita ja pohdintaa esimerkiksi korjuuajankohdan suhteen. Nurmen kasvilajistolla on moninaisia merkityksiä. Syväjuuriset kasvit kuten ruokonata ja mailaset sitovat hyvin hiiltä maaperään, kukkivat apilat houkuttelevat pölyttäjiä ja sitovat typpeä. Typensitojakasvien ja heinämäisten kasvien merkitys ja suhde kasvustossa on suuri ajatellen maan resurssien tehokasta hyödyntämistä. Monipuolista seosta hyödynnettäessä seosnurmen sato onkin usein korkeampi kuin puhdaskasvustona viljeltyjen lajien. Perustana korkeammille sadoille voivat olla esimerkiksi resurssien käytön tehokkuuden parantuminen, parantunut kilpailu rikkakasveja vastaan sekä kasvien väliset positiiviset vuorovaikutussuhteet.

Timotei on Suomessa yleisin nurmirehukasvi. Se omaa hyvän talvenkestävyyden ja onkin nurmilajeistamme parhaiten sopeutunut ilmasto-olosuhteisiimme.
Timoteillä on leveä pintamaahan sijoittuva juuristo. Juuristosta kasvaa useita sivujuuria, jotka kasvavat maanpinnan suuntaisesti. Syvemmällä juuret kaareutuvat alaspäin.

Englanninraiheinä on satoisa ja kohtalaisen matalajuurinen kasvilaji, joka kasvattaa suhteellisen nopeasti tiheän kasvuston. Kosteita olosuhteita ja pellon matalaa pH:ta englanninraiheinä sietää hyvin. Keväällä englanninraiheinä lähtee melko hitaasti kasvuun, mutta vauhtiin päästyään kasvattaa etenkin ensimmäisenä vuonna tiheän ja lehtevän kasvuston.

Ruokonataa hyödynnetään seoksissa usein timotein kanssa varmistamassa kasvua kaikissa olosuhteissa. Ruokonata on syväjuurinen ja nopeakasvuinen kasvilaji, joka kestää haastaviakin olosuhteita kuivuudesta märkyyteen ja pellon happamiin olosuhteisiin. Ruokonadan juuristo on tiheä ja kartion muotoinen, joka ottaa ravinteita tehokkaasti talteen. Juuristolla on myös hyvä maahantunkeutumiskyky. Ruokonadan haasteena saattavat olla erilaiset kasvurytmit esimerkiksi timotein kanssa. Ruokonata aloittaa keväällä kasvun kohtalaisen vaatimattomasti, mutta kasvaa nopeasti on toisessa ja kolmannessa niitossa, jolloin sen osuus saattaa seoksessa kasvaa liiankin suureksi erityisesti silloin, jos seoksen muut kasvilajit ovat kilpailukyvyltään heikompia.

Rehukattara on syväjuurinen ja kuivuudenkestävä nurmiheinä. Sen juuristo ylettyy jopa 1,5 metriin. Nopeakasvuinen ja talvenkestävä kasvilaji, joka viihtyy parhaiten korkean pH:n hyväkuntoisilla kivennäismailla. Rehukattaralla on suuri siemen, joka kannattaa huomioida arvioidessa osuutta siemenseoksessa.

Sinimailanen hyödyntää apiloiden tapaan biologista typensidontaa ja sen juuristolla on merkittävä maan parannusvaikutus. Pellon märkyys ja matala pH aiheuttavat sinimailaselle haasteita, mutta kuivuutta se kestää syväjuurisena kasvina erinomaisesti. Sinimailanen kasvattaa syvälle ulottuvan paalujuuren, joka säilyy maassa pitkään. Perustamisvuonna sinimailasen kasvu on maltillista, mutta satovuosina sinimailasen kasvu on voimakasta. Sinimailasen satopotentiaali on korkea ja se säilyy helposti seoksessa, jos perustaminen onnistuu hyvin.

Puna-apila on yleinen nurmipalkokasvi nurmiseoksissa. Puna-apila viihtyy lohkoilla, joiden viljavuus ja olosuhteet ovat kohtalaisella tasolla. Kasvurytmiltään se sopii hyvin yhteen timotein kanssa. Puna-apila kasvattaa syvälle ulottuvan paalujuuren ja ylöspäin laajenevan sivujuuriston.

Valkoapila on rönsyjen avulla leviävä kasvilaji. Valkoapilan yksittäinen sato ei ole kovin suuri, mutta se kestää hyvin useita niittoja tai laidunnusta. Valkoapilalla on vahva paalumainen pääjuuri, jonka paksummasta yläosasta haarautuu vaakasuoria sivujuuria. Syvemmällä pääjuuri haarautuu. Valkoapilan rönsyjen avulla tapahtuva leviäminen toimii tehokkaasti rikkoja vastaan. Valkoapila kilpailee tehokkaasti myös seoksen muiden kasvien kanssa, joten sen osuus seoksessa on hyvä miettiä tavoitteiden mukaiseksi.

Kasvilajien väliset seossuhteet muuttuvat kasvukauden ja vuosien kuluessa. Timotei-nurminataseoksissa nurminadasta tulee yleensä valtalaji hyvän jälkikasvukykynsä ja tiheytensä vuoksi, jos kylvettäessä seos on nurminatavaltainen. Englanninraiheinä ja rainata ovat talven

herkkiä, ruokonata voi olla hyvinkin pitkäikäinen nurmissa. Palkokasvien osuus vähenee vuosien kuluessa, johon nurmen lannoituksella on oma osuutensa. Mitä enemmän nurmea lannoitetaan, sitä vähemmän palkokasveilla on etua typensidonnasta heiniin nähden.

Monivuotiset nurmet ovat tehokkaita maan muokkaajia

Monilajisuus näkyy myös erilaisissa juuristoissa. Monipuolisten nurmiseosten juuristot tukevat maaperän rakennetta ja ekosysteemin toimivuutta. Eri kasvilajien juuret ulottuvat eri syvyyksiin ja maakerroksiin lisäten maaperän veden läpäisy- ja pidätyskykyä, sekä vähentäen eroosiota. Syväjuuriset kasvit, kuten puna-apila, ruokonata ja mailaset, ulottuvat syvälle maaprofiiliin. Ruokonadalla ja sinimailasella juuristosta suuri osa sijaitsee kyntökerroksen alapuolella. Syväjuuristen kasvien juuret muokkaavat maahan kestäviä reikiä ja muruja, sekä kuljettavat syvempiin kerroksiin hitaasti kiertävän hiilen varastoon juurieritteitä ja juurimassa.

Laajajuuriset kasvit vaikuttavat suureen määrään maata. Italianraiheinän ja timotein juuriston leveys saattaa olla suurempi kuin juuriston syvyys. Ruokohelven juuristo voi taas kasvaa sivusuunnassa useiden metrien levyiseksi. Englanninraiheinä ja ruokanata omaavat tiheän juuriston, joka valtaa maata tehokkaasti. Näiden kasvien juuristo saattaa olla ohutta, mutta tiheä juuristo kuivattaa maata tehokkaasta ja kerryttää tasaisesti orgaanista ainesta pintamaahan.

Erilaisten juuristojen kasvu ja maaperäeliöstön toiminta muokkaavat maata biologisin keinoin. Maa kuivuu, sinne syntyy kestäviä huokosia, juurikanavia ja muruja. Biologinen muokkaus vaikuttaa niin syvälle kuin juuret ja maaperäeliöt ylettyvät, selvästi mekaanista muokkausta syvemmälle. Biologinen kuohkeutus tapahtuu hitaasti, mutta vaikutukset ovat kestäviä. Pellon peruskunnostuksella, maan rakenteella ja toimivalla kuivatuksella on kuitenkin merkitystä juurten kasvuun ja hyvinvointiin. Jos maa on esimerkiksi liian tiivistä ja märkää juurten hapen saannille, niiden syvyyskasvu estyy, vaikka kasvilla muuten olisi edellytyksiä kasvattaa syvä juuristo. Kovat tiivistymät, joissa ei ole kanavia tai halkeamia, estävät juurten kasvua syvempiin kerroksiin. Tiivistymien muokkaaminen vaatii usein mekaanista kuohkeutusta, jonka jälkeen biologiset toiminnot voivat alkaa parantaa ja vahvistaa maan rakennetta kestävästi.

Nurmen niittokorkeus vaikuttaa kasvuston uudistumiseen, rehun laatuun ja hiilensidontaan

Korkeampi niittokorkeus tukee nurmen mahdollisuuksia selviytyä elinvoimaisena myös vaikeissa olosuhteissa. Korkeampi niittokorkeus turvaa kasvin kasvupisteiden säilymistä, joka vaikuttaa kasvien kykyyn uudistua. Kasvustot ovat terveempiä ja tiheämpiä, sekä pysyvät elinvoimaisena pidempään. Sadon määrässä niittokorkeuden noston positiiviset vaikutukset eivät välttämättä ole näkyvillä heti ensimmäisenä kasvukautena, kasvuston hyvinvointiin panostaminen kuitenkin tukee sadontuottoa tulevien satojen osalta.



Kuva 2. TIME-hankkeen kokeilulohko kesällä 2022. Vasemmalla puolella 13 cm niittokorkeus ja oikealla 7 cm.

Niitto aiheuttaa kasviin stressireaktion. Liian matalaan tehty niitto vähentää liikaa nurmen yhteyttämispinta-alaa, mikä johtaa kasvin energiansaannin vähenemiseen. Kasvilta menee paljon varastoenergiaa uuden kasvun aloittamiseen ja niiton aiheuttamien vauriokohtien korjaamiseen.

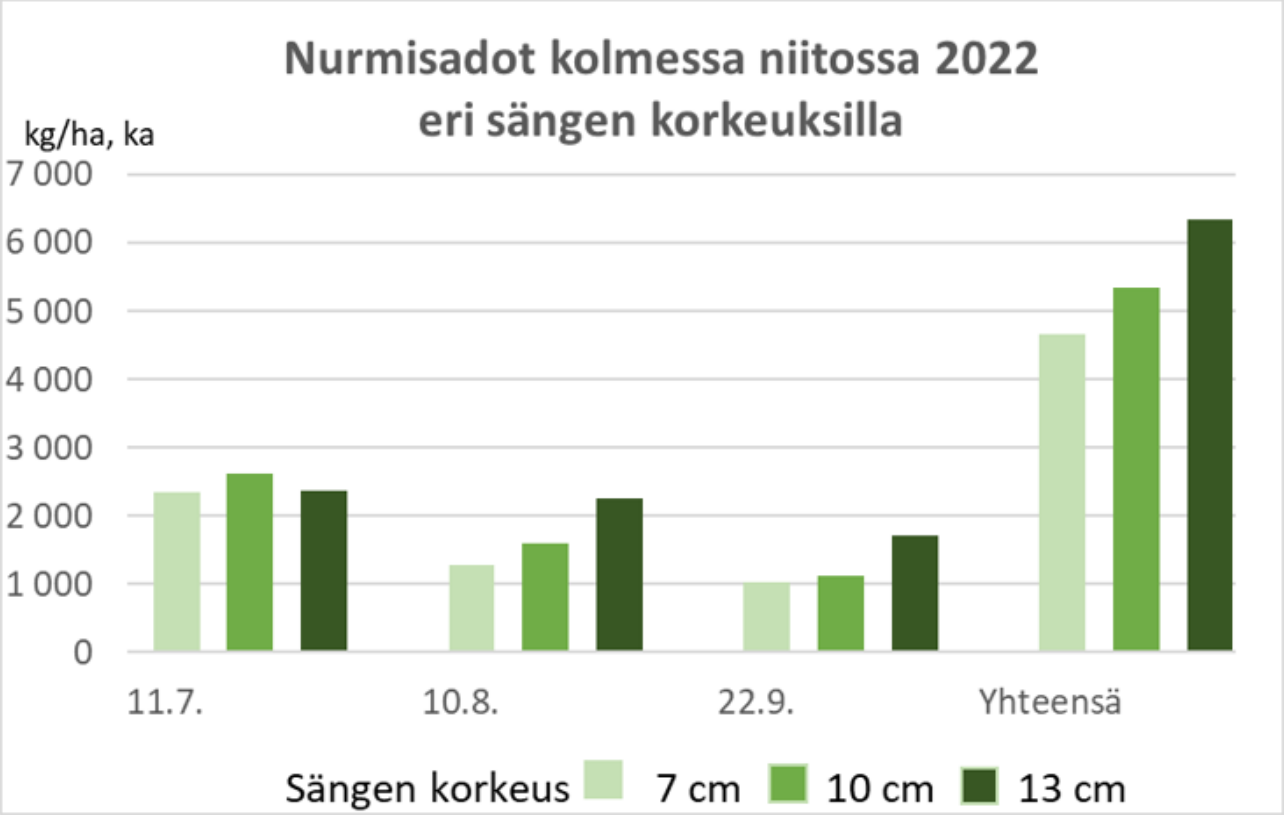
Palautumisen nopeutta määrittävät kasvin käytössä oleva energia ja käyttökelpoiset ravinteet suhteessa esimerkiksi olosuhteiden tai ympäristötekijöiden luomaan stressiin. Kasvin kykyyn palautua vaikuttavat myös kasvukauden vaihe, päivän pituus, lämpötila sekä kasvin kasvuvaihe. Matala niitto vaikuttaa myös kasvien juuristoon, korkeampi sänki säilyttää enemmän juuristoa kuin matalaan niitetty kasvusto. Juuriston menetys vaikuttaa kasvin veden ja ravinteiden ottoon. Osa heinäkasveista säilöö kasvuun hyödynnettäviä hiilihydraatteja juuristossa, toiset versoissa tai varren tyvessä. Toistuva niitto läheltä näitä pisteitä voi heikentää kasvin energiavarastoja. Yhteyttävän pinta-alan vähentymisen yhdistäminen energia vajeeseen heikentää kasvuun lähtöä, sekä kasvuston elinvoimaisuutta ajatellen esimerkiksi kilpailukykyä rikkoja vastaan tai selviytymistä haastavissa sääolosuhteissa.



Kuva 3. Kymmenen päivää niitosta 13 cm sänkeen niitetty nurmi oli kasvanut keskimäärin 15 cm pidemmäksi kuin 7 cm sänkeen niitetty.

Erityisesti kuivissa olosuhteissa nurmen kasvuun lähtö on tehokkaampaa, jos sänki on jätetty pidemmäksi ja sen kautta turvattu kasvupisteet, säilytetty yhteyttävää lehtipinta-alaa ja huomioitu juuriston kapasiteetti.

Sopiva niittokorkeus riippuu monista tekijöistä, kuten viljeltävästä kasvilajista, kasvuston kehitysvaiheesta, sääolosuhteista ja viljelytavoitteista. Esimerkiksi pitkät kuivuusjaksot voivat aiheuttaa heinämäisten kasvien kasvupisteen nousun. Tässä tilanteessa matala niitto johtaa kasvupisteen menettämiseen.



Kuva 4. TIME-hankkeen niittokorkeuslohkolla 2022 tehtiin neljä satoa, näytteet otettiin kolmesta viimeisestä sadosta. Kolmannessa ja neljännessä sadossa korkein niittokorkeus (13 cm) antoi suurimman sadon.

Niittokorkeus vaikuttaa rehun puhtauteen ja ravitsemukselliseen laatuun. Pidemmällä sängellä epäpuhtauksien kulkeutuminen rehuun vähentyy olennaisesti. Kasvuston alaosat myös sisältävät sadossa nostaa sadon sulavuutta, samalla kun kuidun määrä vähenee.

Taulukko 1. TIME-hankkeen niittokorkeuslohkolla 2023 rehuanalyysien mukaan D-arvo ja raakavalkuainen olivat suurimmat korkeimmalla miittokorkeudella (13 cm).

Niitto	Sänki	D-arvo (g/kg ka)	Raakavalkuainen (g/kg ka)
12.6.	7 cm	749	120
	10 cm	754	116
	13 cm	757	138
21.7.	7 cm	696	139
	10 cm	694	117
	13 cm	702	151
4.9.	7 cm	656	106
	10 cm	659	138
	13 cm	678	140

Sopivaa niittokorkeutta voi sovittaa kasvuolosuhteisiin ja kasvilajeihin. Kuiva olosuhde poutivilla mailla on hyvä peruste niittokorkeuden nostolle kasvuston elinvoimaisuuden turvaamiseksi. Esimerkiksi sinimailasen ja puna-apilan uudelleen kasvuun lähtöä voi tukea nostamalla niittokorkeutta jälkikasvun kannalta tärkeiden tyvilehtien yläpuolelle.

Täydennyskylvö

Nurmien täydennyskylvön tavoitteena on pitää nurmet hyvin tuottavina ja täystiheinä lisäämällä kasvustojen versotiheyttä sekä paikkaamalla nurmeen tulleita talvituhoja. Onnistuneen täydennyskylvön avulla voidaan pidentää nurmikierron pituutta, sekä vähentää kustannuksia. Täystiheät nurmet kilpailevat myös hyvin rikkakasvien kanssa.

Keväällä lumien sulamisen jälkeen on nurmilohkot hyvä tarkastaa nurmien aukkoisuuden ja täydennyskylvöjen tarpeen osalta. Aukkoinen nurmikasvusto tuo haasteita niin sadon kuin sen laadunkin muodossa. Nurmi pyrkii täyttämään kasvutilaa versomalla, mutta rikat ovat vahva kilpailija aukkopaikoissa. Täydennyskylvön voi tehdä piensiemenen kylvölaitteella varustetulla nurmijyrällä, rikkaäkeellä tai normaalilla suorakylvökoneella. Kylvössä tärkeintä on, että siemen pääsee kosketuksiin kostean maan kanssa ja ympärillä oleva kasvusto ei tukahduta kylvöksen kasvua. Täydennyskylvetyn kasvillisuuden pitää saada vahvistua ennen ensimmäistä niittoa tai laidunnusta. Täydennyskylvöön kannatta valita nopeasti kasvavia nurmikasvilajeja, kuten raiheiniä. Talvituhoja kärsinyt, aukkoinen nurmi tulee onnistuakseen täydennyskylvää niin varhain keväällä kuin mahdollista kevätkosteutta hyödyntäen. Vasta itäneet versot tulee huomioida mm. kasvinsuojeluruiskutuksia ajoitettaessa taimivaurioiden välttämiseksi. Syysitoisen rikkakasvien torjunta kannattaakin ajoittaa jo edeltävään syksyyn.

Alla olevaa suunnitelmapohjaa voit hyödyntää nurmentuotannon suunnittelussa, sekä pohjana havainnoille ja muistiinpanoille ajatellen myös tulevia nurmivuosia.

Nurmihavainnot, muista kuvataltiointi!

TAVOITTEET:

KYLVÖ	**Nurmi**		
Lohko, nro			
Lajit/lajikkeet			
Kylvömäärä, eri lajit		Kylvöpäivä	
Seosviljaan, viljan kylvömäärä		Puhdaskylvö	
Kylvösyvyys			
Lannoitus			
Maan kosteus/sääolot			
Muut havainnot			

KASVUKAUSI	**1. sato**	**2.sato**	**3. sato**
Lajien suhteet			
Nurmen tiheys, tasaisuus ja pituus			
Rehuanalyysi			
Niittokorkeus			
Niiton jälkeinen kasvuun lähtö			
Rikkojen määrä/lajit			
Kasvukauden aikainen lannoitus	**Lannoite, lannoitustapa**		**Määrä, pv**
Lannoite 1			
Lannoite 2			
Lannoite 3			
Maan kosteus/sääolot			
Muut havainnot			

Hyödynnä havaintoja tehdessäsi satelliittikuvia, kuvataltiointia ja mm. nurmen mittalautasta

TÄYDENNYSKYLVÖ	**Havainnot, ajankohdat**		
Lajit/lajikkeet			
Kylvöpäivä		Kylvömäärä	
Kylvötapa, multaus			
Maan kosteus/sääolot			
Muut havainnot, aukkopaikkojen koko, kylvöksen onnistuminen			

MUOKKAUSHETKI	**Havainnot, ajankohdat**
Vaikutus maan rakenteeseen/ muokattavuuteen	
Muut havainnot	

Hyödynnä havaintoja tehdessäsi MARA-korttia ja kuvataltiointia.

Viherlannoitusnurmet

Viherlannoitusnurmen avulla voidaan parantaa maan kasvukuntoa, vähentää lannoitustarvetta ja lisätä eloperäisen aineksen määrää maassa. Viherlannoitusnurmet voivat olla yksi- tai monivuotisia.

Viherlannoitusnurmien tavoitteena voi olla

- Maan kasvukunnon parantaminen
- Biologisen typensidonnan hyödyntäminen
- Talviaikainen kasvipeitteisyys
- Kasvitautipaineen pienentäminen
- Rikkakasvien hallinta
- Tuholaispaineen pienentäminen

Tavoite määrittää viherlannoituksen kasvilajivalintaa, samalla kasvilajilla voi olla useita tavoiteltavia ominaisuuksia. Pääsääntöisesti kasvustoihin pyritään saamaan mukaan ilmasta typpeä sitovia palkokasveja, kuten apilaa tai virnoja. Kasveihin kertynyt typpi vapautuu kasvimassan hajotessa tulevan satokasvin hyödynnettäväksi. Usein seoksissa hyödynnetään myös syväjuurisia lajeja, kuten retikoita ja typpeä sitovaa sinimailasta, jotka muokkaavat juuristollaan maata tehokkaasti.



Kuva 4. Viherlannoitusnurmi TIRE-hankkeen kokeilulohkolla 2024.

Syväjuuriset lajit muokkaavat maata syvemmältä, sekä edistävät juurikanavillaan veden imeytymistä maahan ja ravinteiden saantia syvemmistä kerroksista. Juurikanavat helpottavat myös seuraavan satokasvin juuriston kasvua. Matalajuuriset kasvit kuohkeuttavat pintamaata. Runsas ja monipuolinen juuristo murustaa ja kuohkeuttaa pinta- ja pohjamaata sekä lisää maan orgaanisen aineksen pitoisuutta. Lisääntynyt multavuus vaikuttaa positiivisesti maan vesitalouteen, kasvin ravinteiden ottoon sekä muun muassa maan muokkautuvuuteen.

Viherlannoitusnurmet perustetaan seoskasvustoina. Seokseen valitaan palkokasveja, jotka sitovat typpeä ilmasta ja heinämäisiä kasveja keräämään typpeä maaperästä. Monipuoliset seokset lisäävät viljelyvarmuutta ja edesauttavat viherlannoituskasvustoille asetettujen tavoitteiden saavuttamista hyödyntämällä eri kasvilajien ominaisuuksia. Viherlannoituskasvustossa seoksina viljeltävinä kasvilajeina voidaan hyödyntää esimerkiksi nurmi- ja ruokanatoja, timoteitä, apiloita ja sinimailasta. Tilan tavanomaisesta viljelykierrosta poikkeavat kasvilajit myös helpottavat mahdollista tautipainetta.

Viherkasvustot muokataan maahan, kasvimassa lisää hyödyllisten pieneliöiden toimintaa ja nostaa vähitellen myös maan multavuutta. Viherlannoituskasvuston maata parantavaa vaikutusta voidaan pyrkiä maksimoiman sisällyttämällä seokseen monipuolisesti sekä syvä- että matalajuurisia kasvilajeja ja tavoittelemalla mahdollisimman pitkää rehevän ja tiheän kasvuston aikaa, jolloin myös maahan muokattava kasvimassa on suuri.

Yksivuotiset kasvustot

Yksivuotisilla kasvustoilla tavoitellaan usein typpihyötyjä seuraavalle satokasville ja kasvustojen peruskasveina hyödynnetäänkin palkokasveja. Yksivuotinen kasvusto tarjoaa kuitenkin myös muita hyötyjä. Heinämäiset ja muut ei-typensitojakasvit samassa kasvustossa varmentavat kasvua ja kasvimassaa, sekä monipuolistavat vaikutuksia maan kasvukuntoon.
Yksivuotiset kasvustot perustaminen onnistuu hyvin kevätviljojen aikaan suojaviljaan. Myöhäisempi kylvö on myös mahdollinen, maan kosteustilannetta on hyvä tarkkailla ja ajoittaa kylvö kosteaan maahan. Seoksessa käytetään yksivuotisia, nopeakasvuisia kasvilajeja.

Monivuotiset kasvustot

Monivuotisia kasvustoja hyödynnetään typpihyödyn lisäksi erityisesti maan parannukseen tai kestorikkakasvien torjuntaan. Viherlannoitusnurmista ei synny korjattavaa satoa, tavoiteltavat tulokset onkin hyvä miettiä kasvilajeja ja kasvuston monivuotisuutta suunniteltaessa mahdollisimman optimaalisiksi.

Vahvajuurisimmat palkokasvit eivät pääsääntöisesti säily kasvustossa monia vuosia, vaan niiden merkitys alkaa pikkuhiljaa pienentyä. Typpihyötyä ajatellen kasvusto on hyvä lopettaa silloin, kun se on tavoittanut maksimisatonsa. Monivuotista kasvustoa perustettaessa on tärkeää huomioida myös kasvilajien talvenkestävyys, hyvä talven kestävyys turvaa rehevän kasvuston syntyä myös seuraavana kasvukautena.



Kuva 5. Syväjuuriset kasvit muokkaavat maata tehokkaasti niin pinnemmalta kuin syvemmältä.

Monivuotiset kasvustot voidaan kylvää suojaviljaan tai ilman. Suojaviljan alle kylvettyjen monivuotisten lajien taimettuminen ja kasvu on viljaan verrattuna alussa hidasta, joka turvaa viljan kasvua ja tulevaa satotasoa. Suojaviljaan perustettu kasvusto lähtee kylvöä seuraavana vuonna nopeaan kasvuun ja ehtii kasvattaa rehevän ja runsaan kasvuston. Monivuotisten kasvustojen osalta on tärkeää pyrkiä välttämään kylvössä aukkoja tai välejä, joissa rikkakasvit löytävät helposti tilaa kasvaa.

Siemenseokset ja määrät

Monipuolinen siemenseos luo pohjan rehevälle kasvustolle oli kyseessä sitten yksi- tai monivuotinen kasvusto. Kasvilajien erilaisuus varmistaa kasvua monenlaisissa olosuhteissa, erilaisilla lohkoilla ja pellon osissa, sekä erilaisina vuosina. Monilajisuus myös vastaa rikkapaineeseen etenkin monivuotisissa kasvustoissa osan kasveista kuollessa ja mahdollistaessa uutta kasvutilaa.

Yksivuotisissa viherlannoitusseoksissa peruskasvina voidaan hyödyntää esimerkiksi virnoja, jotka biologisen typensidonnan avulla tuottavat hyvin typpeä seuraavan satokasvin hyödynnettäväksi. Seokseen hyvä lisätä myös muita typensitojakasveja, kuten apilaa. Heinä- ja viljakasvit pienentävät typen huuhtoutumisriskiä syksyn ja seuraavan kasvukauden välillä. Lisäksi ne myös ottavat typpeä maasta, jolloin palkokasvien typensidonta toimii tehokkaammin.

Monivuotisissa kasvustoissa pyritään hyödyntämään monipuolisia juuristoja. Puna-apila on hyvä maan kuohkeuttaja ja omaa myös kohtalaisen syvän paalujuuren. Sinimailasen syvälle ulottuva paalujuuri parantaa tehokkaasti maan rakennetta, sinimailanen myös tuottaa hyvin typpeä.

Siemenmäärään vaikuttavat mm. kylvötapa, maalaji ja ajankohta. Siemenmäärää on hyvä kasvattaa kylvettäessä pintaan hajakylvönä ilman multausta tai mikäli nurmi kylvetään myöhemmin keväällä.

Kylvön voi tehdä esimerkiksi vantaiden kautta, piensiemenlaatikosta tai viljan rikkaharauksen yhteydessä. Jos siemen kylvetään maan pintaan, kevyt multaus tai jyräys kylvön jälkeen varmistavat siemenen peittymistä ja itämistä.

Taulukko 2. Viherlannoitukseen sopivia monivuotisia kasveja. Lähde: Monivuotiset viherlannoitusnurmet viljelykierrossa. RaHa-hanke.

Viherlannoitusnurmissa käytettävien monivuotisten kasvien siemenmääriä ja ominaisuuksia		
Viljelykasvi	Siemenmäärä seoksissa (kg/ha)	Ominaisuuksia
Puna-apila	2-10	Hyvä maan kuohkeuttaja. Omaa syvän paalujuuren. Korkea typentuotto. Hidas alkukehitys.
Alsikeapila	2-8	Matala juuristo. Voidaan käyttää seoksissa puna-apilan ja heinien kanssa. Talvehtii puna-apilaa varmemmin.
Valkoapila	1-2	Matala juuristo. Voidaan käyttää seoksissa puna-apilan ja heinien kanssa. Korkea typentuotto.
Sinimailanen	5-10	Omaa syvän ja vahvan juuriston. Kuivatuksen ja pH:n oltava kunnossa, jotta talvehtii. Korkea typentuotto.
Timotei	5-10	Viljelyvarma heinä kaikille maalajeille. Hidas alkukehitys. Kasvaa voimakkaasti heti kasvukauden alusta perustamisvuoden jälkeen.
Nurminata	5-7	Kestää hyvin niittoa. Voimakas jälkikasvu.
Ruokonata	5-7	Nurminataa voimakkaampi ja syvempi juuristo

Hoitoniitot

Viherlannoituskasvustoja voidaan niittää tavoitellen rikkatorjunnan tehostamista, kasvuston kasvilajien keskinäisen suhteen säätelyä tai kasvuston typpipitoisuuden maksimointia päättämishetkeä ajatellen. Rikkatorjuntaa tavoiteltaessa niittoja tulisi tehdä vähintään kolme kertaa kesässä. Vihrelannoituskasvuston kasvilajien kasvuun lähtö tulee olla rikkakasveja nopeampaa. Erityisesti yksivuotisten rikkojen kasvuun lähtö niiton jälkeen on heikkoa ja monivuotisilla viherlannoituskasvilajeilla taas pääsääntöisesti nopeaa. Kasvilajivalinnoilla on kuitenkin merkitystä, sillä uudelleen kasvuun lähdössä niiton jälkeen on eroa eri kasvilajien välillä. Piensiemeniset palko-, heinä- ja öljykasvit lähtevät yleensä hyvin kasvuun niiton jälkeen. Suurisiemeniset kuten härkäpapu tai rehuherne eivät taas kestä niittoa. Monivuotisten rikkojen osalta niitto on hyvä ajoittaa ajankohtaan jolloin kasvin juuriston vararavinnot ovat pienet. Esimerkiksi peltovalvatilla tämä on 5–6-lehtivaiheessa ja pelto-ohdakkeella 7–8-lehtivaiheessa.

Monivuotisten kasvustojen osalta niittoja voidaan tehdä rikkakasvitilanteen mukaan. Hoitoniitto on tarpeen silloin, kun rikkakasvien lisääntyminen uhkaa kasvuston tasapainoa, halutaan suosia tiettyjä seoksessa olevia lajeja tai pyritään estämään kasvien vanhenemisesta johtuvaa kasvun hiipumista. Hoitoniittoa ei tarvita, jos viherkesanto on jo valmiiksi rehevä ja sen odotetaan jatkavan kasvuaan myös seuraavana kesänä. Lisäksi niitto voidaan jättää tekemättä, mikäli seoksen tärkein palkokasvi ei ehdi tuleentua ennen kasvuston lopettamista.

Kasvusto päättäminen

Kasvusto voidaan muokata maahan keväällä tai syksyllä. Kasvuston päättämisen ajankohta vaikuttaa kasvuston sisältämän typen siirtymiseen seuraavan satokasvin käyttöön. Lämpimässä ja kosteassa maassa mikrobitoiminta on aktiivista ja typen hajoaminen ja vapautuminen nopeaa. Maan lämpötilan laskiessa lähelle nollaa typen vapautuminen on selkeästi hitaampaa. Typen mineralisoituminen ja huuhtoutuminen on siis sitä epätodennäköisempää mitä lähempänä maan routaantumista kasvusto muokataan maahan. Typen huuhtoutumista voidaan ehkäistä myös kylvämällä viherlannoituksen jälkeen syysvilja, jolloin kasvusto muokataan 2-3 viikkoa ennen kylvöä.

Kasvuston havainnointi

Viherlannoituskasvuston havainnointi tarjoaa tärkeää tietoa esimerkiksi kylvötekniikan toimivuudesta, eri kasvilajien menestymisestä lohkolla ja juuristojen maan parannusvaikutuksesta. Havaintoja on hyvä kirjata ylös ja kuvantaa muun muassa kasvuston tasaisuudesta ja eri kasvilajien osuudesta, rikkakasvien määrästä, sekä maan parannus vaikutuksesta. Kasvuston maata kuivattavaa vaikutusta on helppo havainnoida syksyllä. Typen liikkeitä maassa voi arvioida syksyn ja talven lämpötilojen ja sateiden seurannan pohjalta.

TIME-hankkeessa käytettyjä viherlannoitusseoksia

- Viherlannoitus 1: kaura 100 kg/ha, punanata 11 kg/ha, italianraiheinä 11 kg/ha, rehuvirna 47 kg/ha
- Viherlannoitus 2: kaura 100 kg/ha, punanata 11 kg/ha, italianraiheinä 11 kg/ha, mesikkä 13 kg/ha
- Viherlannoitus 3: kaura 100 kg/ha, westerwoldinraiheinä 7 kg/ha, italianraiheinä 7 kg/ha, valkoapila 2 kg/ha, persianapila 3 kg/ha

Taulukko 3. TIME-hankkeen viherlannoitusnurmien sadot ja palkokasviosuudet (%) niittohetkellä.

Viherlannoitus	1. niitto (kg ka/ha)	Palko-%	2. niitto (kg ka/ha)	Palko-%	Palkokasvin typpimäärä (kg/ha)
1	1 700	39	4 000	38	75
2	1 960	11	4 500	36	80
3	2 000	7	3 700	17	55

Taulukko 4. TIME-hankkeen viherlannoituskasvustojen sisältämä hiilen määrä.

Viherlannoitus	Hiilen määrä (kg/ha)
1	3 200
2	3 600
3	3 200

Alla olevaa suunnitelmapohjaa voit hyödyntää viherlannoituksen suunnittelussa, sekä pohjana havainnoille ja muistiinpanoille ajatellen myös seuraavia viherlannoitusnurmia.

Viherlannoitusnurmen havainnot, muista kuvataltiointi!

TAVOITTEET:

KYLVÖ	**Viherlannoitusnurmi**		
Lohko, nro			
Lajit/lajikkeet			
Kylvömäärä, eri lajit		Kylvöpäivä	
Kylvösyvyys			
Maan kosteus/sääolot			
Muut havainnot, kylvö suojaviljaan vai puhtaana			

KASVUKAUSI	**1. niitto**	**2. niitto**	**3. niitto**
Lajien suhteet			
Nurmen tiheys, tasaisuus ja pituus			
Kasvustonäytteet			
Niittokorkeus			
Niiton vaikutus rikkoihin			
Niiton jälkeinen kasvuun lähtö			
Palkokasvien juuriston typensitojanystyröiden tarkkailu			
Määrä	Esiintymissyvyys	Koko	Väri (halkaistuna)
Maan kosteus/sääolot			
Muut havainnot			

Hyödynnä havaintoja tehdessäsi MARA-korttia, satelliittikuvia, kuvataltiointia ja mm. nurmen mittalautasta

MUOKKAUSHETKI	**Havainnot, ajankohdat**
Vaikutus maan rakenteeseen/ muokattavuuteen	
Muut havainnot, vaikutus seuraavan kasvin kasvuun ja satoon	
Hyödynnä havaintoja tehdessäsi MARA-korttia	

Lähteet

Ella, A., & Mäkilä, R. (2020). *Nurmiopas*. ProAgrian hankejulkaisut 10. ProAgria Länsi-Suomi. Saatavilla osoitteessa https://www.proagria.fi/uploads/nurmiopas2020-web_2022-06-13-122948_wfvt.pdf

Känkänen, H. (2014). *Viherlannoitusopas*. ProAgria Keskusten Liitto. Saatavilla osoitteessa https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/viherlannoitusopas_2104_kevytsuojattu_1.pdf

Koppelmäki, K. (2012). *Monivuotiset viherlannoitusnurmet viljelykierrossa*. RaHa-hanke. http://www.doria.fi/handle/10024/103478

Kykkänen, S., Korhonen, P., Lind, S., & Virkajärvi, P. (2022). Viljelytekniset ratkaisut säilörehunurmen juuribiomassan hiilisyötteen määrän ja kemiallisen koostumuksen hallinnassa. *Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote*, (40). Saatavilla osoitteessa https://journal.fi/smst/article/view/115710/71078

Kykkänen, S., Mustonen, A., Korhonen, P., & Virkajärvi, P. (2020). Onko nurmesta hiilen sitojaksi ja millä keinoin? https://mmm.fi/documents/1410837/0/JUURIHIILI_Nauta3-20_Nurmijuttu.pdf/ab0cd770-113a-904e-0085-ba9afca380a3/JUURIHIILI_Nauta3-20_Nurmijuttu.pdf?t=1634892359401

Myllys, M., Gustafsson, M., Koppelmäki, K., Känkänen, H., Palojärvi, A., & Alakukku, L. (2014). *Juuristotietopaketti – Juuret maan rakenteen parantajina*. RaHa-hanke. http://www.doria.fi/handle/10024/103454

Pakarinen, K., Virkajärvi, P., & Hyrkäs, M. (2012). Timotein ja ruokonadan ensimmäisen sadon versojen kehitysaste ennustaa versojen jälkikasvua toisessa sadossa. *Suomen Maataloustieteellisen Seuran Tiedote*, (281). Timotein ja ruokonadan ensimmäisen sadon versojen kehitysaste ennustaa versojen jälkikasvua toisessa sadossa - pdf

Söderlund, S. (2020). Ei mitä, vaan miten? – Niittokorkeus. *Uudistava maatalous*. Carbon Action. BSAG. https://www.bsag.fi/ajankohtaista/ei-mita-vaan-miten-niittokorkeus/

Hiiliviljelysuunnitelmapohjan kirjoittajat työskentelevät Seinäjoen ammattikorkeakoulun Kestävä ja vastuullinen ruoantuotanto -tutkimusryhmässä, Hiiliviljelyn portaat -hankkeessa.

Kirjoittajat: Raisa Leppänen ja Janne Heikkinen, SEAMK

Kuvat: SEAMKin hankkeet

Hiiliviljelysuunnitelmapohja on toteutettu osana Euroopan unionin osarahoittamaa Hiiliviljelyn portaat -hanketta, jota Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus rahoittaa Euroopan unionin maaseuturahoituksesta. Hanketta toteuttaa Seinäjoen ammattikorkeakoulu.