



Kontaktperson på IPV:

**Siv Fagertun Remberg** ([siv.remberg@nmbu.no](mailto:siv.remberg@nmbu.no)) 67 23 28 12, T213 (frukt og bær)

**Anne-Berit Wold** ([anne-berit.wold@nmbu.no](mailto:anne-berit.wold@nmbu.no)) 67 23 28 13, T209 (grønnsaker og potet)

I den senere tid har det vært stor fokus på kvalitet i både planter og frukter av frukt, bær og grønnsaker, og hvordan en gjennom dyrking og tiden etter høsting har mulighet til å påvirke kvalitet. På IPV finnes det ulike felt med flerårige vekster, samt veksthus og felt som kan brukes i ulike sammenhenger. Det har også vært fokus på hva klima (temperatur og daglengde) har å si på bl.a. blomsterknoppdannning, vekst og innholdsstoffer i bær. Dette er det også fasiliteter for på campus Ås. Vi har gode samarbeidspartnere, bl.a. KBM (NMBU), Nofima, NIBIO og NLR, og knytter oss til eksterne veiledere der det er behov for det.

Det kan søkes støtte til masteroppgave fra Grofondet, i tillegg gir potetbransjen ut stipend.

### Fokus for oppgavene kan være:

- Kvalitet i matplanter
- Plantefysiologiske spørsmål
- Effekter av dyrkingsteknikk og/eller lagring
- Effekter av jord og klima
- Analysemetoder
- Nye arter innen bær, frukt og grønnsaker
- Mat- og helserelevante problemstillinger

En har ofte bruk for å gjøre registreringer på planter eller frukter, enten ute i felt eller inne i veksthus. Ofte er det labarbeid i tillegg, hvor produktene blir analysert for ulike kvalitetsegenskaper. Det anbefales at en bestemmer seg tidlig for oppgave her, siden det ofte er undersøkelser i felt/veksthus. En del studenter har skrevet oppgaven som en del av et eksternt prosjekt. Da får en automatisk knyttet kontakter innad i prosjektet, og ofte er en også med på publisering av foreløpige resultater på møter, samlinger o.l.

### **Eksempler på tema på MSc oppgaver i frukt og bær (kontakt Siv Fagertun Remberg):**

#### **1. Forslag fra BAMA/GH:**

- Hva kan norsk fruktdyrking lære av utenlandsk fruktdyrking?
- Post harvest – kjøling, lagring etc.
- Remonterende jordbærsorter
- Vertikal produksjon – økonomiberegninger av hva som skal til for å oppnå lønnsomhet
- Beregning om det er økonomisk/inntjeningspotensiale av å bruke utsorterte plommer til noe annet, som syltetøy e.l.
- Tidspunkt for optimal høsting av jordbærsorter (bør inkludere feltarbeid og være på 60 sp)
- Kjemisk innhold/pomologiske observasjoner (NIBIO, Mekjell Meland, knyttet til aktuelle prosjekt)
- Plantevern i økologisk frukt og bær (NLR, Sigrid Mogan)

#### **2. Forslag fra NLR Vest (Stine Huseby):**

- Dryppvanning/gjødselvanning – dette er et tema vi vet for lite om. Hvordan oppfører vannet seg på ulike jordarter og i bratt helling. Hvordan skal dyrkeren bruke dryppvanningen for å få optimal effekt av vann og gjødsel. Dette er et viktig tema siden de fleste nye frukt- og bærfelt blir anlagt med drypp- og gjødselvanning.
- Høstgjødsling i ulike fruktslag, har det effekt på avling under norske forhold?
- Optimal gjødsling av frukttre før planting, og i første sesong etter planting.

- Effekt av bladgjødsling på vekst og avling i frukt og bær (her kan det testes ut spesifikke middel, eller det kan være en mer generell oppgave som ser på aktiv bruk av bladgjødsling kontra mer tradisjonell bruk.
- Analysere forskjellene mellom nyplantede eplefelt som vokser bra og gir god avling, og de som ikke gjør det.
- Lysskjæring i morelltre på sommeren. Vil det påvirke sukkerinnholdet i alle sortene, og hvordan kan denne skjæring gjøres enklest og best mulig?
- Utbredelse av kirsebærflue i Hardanger, og effekt av tiltak.
- Beskjæring av frukttrær – her har vi ikke definert en oppgave, men det er mulig å lage en. En løsning på feltarbeidet her kunne vært at studenten gjorde det praktiske i januar, og så vurderte resultatet på sommeren. Oppgaven kan gjerne ha to feltsesonger.

### 3. Forslag fra Nofima (Kjersti Aaby):

- Hvilken betydning har råvarekvaliteten (sort, modningsgrad e.l.) på (sensorisk)kvalitet og innholdstoffer i det endelige produktet, også etter lagring
- Blåleddved/ville bær
- Prosessering av råvarer som kan være utfordrende under prosess (f.eks. rask bruning i plommer, pærer, moreller)

### 4. Ulike prosjekter med en kort beskrivelse, hvor gradsoppgaver kan knyttes til disse:

#### a) BærKraft

#### Bærekraftig jordbærproduksjon i tunnel (BærKraft)

For å sikre økte, stabile leveranser av kvalitetsjordbær i et stadig endret klima må mer av produksjonen over i plasttunneler. Dette prosjektet er et viktig bidrag for å få til en satsing på produksjon i plasttunneler hos norske jordbærprodusenter. Prosjektet støttes av både Grofondet og Norges forskningsråd.

**Formål:** Å øke arealet av norsk jordbærproduksjon i plasttunneler for mer stabile avlinger og en større forutsigbarhet i leveransene. Dette skal baseres på utvikling av ny kunnskap og økonomisk- og miljømessig bærekraftige løsninger.

**Utføring:** Gjødslings- og vanningsforsøk skal gjennomføres i ulike dyrkingssystemer (planter i jord, i renner og på 'table-top') i plasttunnel. Styresystemer og arbeidsbesparende teknologi vil bli utviklet, og beslutningsverktøy for optimal plantevekst i ulike utviklingsfaser vil bli vektlagt. Det skal utvikles grunnleggende og praktisk kunnskap om vekst og utvikling hos nye sorter, med hovedvekt på remonterende typer dyrket i plasttunneler. Mekanismer for klimakontroll av vekst, blomster- og kviledanning vil bli undersøkt ved forsøk i kontrollert klima og i felt. Avlingspotensial og bærkvalitet vil bli dokumentert i feltforsøk. Det skal utvikles både grunnleggende og praktisk kunnskap om bruk av ultrafiolett (UV) lys til bekjempelse av gråskimmel i jordbær, basert på erfaringer med bekjempelse av mjøldogg og innledende arbeid med gråskimmel. Det skal utvikles et konsept for behandling av småplanter av jordbær med varm vanndamp.

Basert på resultater fra dette prosjektet og tidligere erfaringer, skal det utvikles rutiner for klimaregulering, næringstilførsel, vanning, plantevern, etc. som skal tas i bruk i et samarbeid mellom dyrkere, rådgivere og forskere. Det vil foregå storskala testing hos et etablert nettverk av fem produsenter i Viken-området. Det vil utarbeides økonomiske kalkyler for endringer i produksjon og produksjonsmidler.

Prosjektet vil resultere i ny kunnskap som vil gi grunnlag for økt bærekraftig produksjon av jordbær i alle landets regioner, innovative tekniske løsninger for dyrkingssystem og plantevern, og prosesser for interaktiv samhandling (dyrker-rådgiver-forsker) som vil gi optimal jordbær dyrking og avlinger innen 10 prosent av planlagt produksjon. Prosjektet vil bidra til at omtrent 20 prosent av dyrkingsarealet av jordbær hos Gartnerhallens medlemmer vil foregå under tak om 8-10 år, og gi grunnlag for å redusere bruken av kjemiske plantevernmidler i jordbær med 70 til 90 prosent.

**Verdiskapings- og forbrukspotensial:** Målet er å forsyne det norske markedet med norske jordbær i perioden 10. juni til 10. september, noe som vil øke verdien på norsk produksjon med 48 mill kroner i året. Med forventede økte avlinger (50 prosent), og bedre pris utenom hovedsesongen, vil verdien kunne øke med 70 prosent i forhold til dagens verdi. Økt tunneldyrking vil redusere plantevernmiddelbruken og gi store muligheter for økologisk produksjon.

Jordbæromsetningen økte fra 2,2 til 3,2 kg per person fra 2010 til 2015. I 2013 og 2016 hadde jordbær en nedgang i forbruket (hhv. 29 prosent og 21 prosent reduksjon per person fra året før). Dette hadde tydelig sammenheng med svak norsk sesong. Med økte og stabile leveranser til avtalt tid og kvalitet, vil grossister og kjedene bedre kunne profilere jordbær i butikkene, og raskt øke salget. Vi anslår at verdiøkningen vil være på 50 prosent av 2015/2016-nivå (0,4 milliarder kr), og gi et totalt verdisalgs på 1,17 milliarder kr.

**Prosjektleder:** Anita Sønsteby, NIBIO Apelsvoll  
**Prosjektets varighet:** 2018 – 2020

<http://www.grofondet.no/aktuelle-prosjekter/baerekraftig-jordbaerproduksjon-i-plasttunneler-baerkraft/>

## **b) Fruit-N-Quality**

### **FRUIT-N-QUALITY: NORWEGIAN FRUIT GENETIC RESOURCES – HEALTHY, TASTE & NO WASTE**

#### **1. Relevance relative to the call for proposals**

In Norway there is a large demand for sustainably and locally produced fruit of high quality. Politically at the Norwegian Parliament level, there is a strong push to increase production and consumption of Norwegian grown fruits. (Meld. St. 11 2016- Altering and development – agricultural production for the future) report to the Storting (white paper), Ministry of Agriculture and Food.

The guidelines set for this call is:

Increased sustainable food, especially fruits, production based on Norwegian resources across the whole country. Also, the objective is to use the waste from the fruit production in order to create new products for local industry. This project objective is highly relevant for this call and meets the guidelines and principles.

#### **2. Aspects relating to the research project**

##### **Background and status of knowledge**

Evaluation of traditional Norwegian apple, plum and raspberry cultivars (FRUIT-N-QUALITY) aims to: Increase the knowledge base of important commercial and agronomic traits, identify the most important quality parameters, promote consumption of traditional fruit cultivars that are adapted to the Norwegian climate, and use waste material (seeds) in order to create new product and eliminate important disposal problem for the food industry. Commercial, agronomic and chemical traits of fruit cultivars associated with high concentrations of natural antioxidant substances will be identified and used to develop an applied database for breeding programs, which may then be more targeted. The project will also analyze compositional characteristics of seeds/kernels in depth for its potential utilization in by-product valorization. This novel information could easily be used to brand and market new NATIONAL products.

The Norwegian Plant Genetic Resources (PGR) program was established in 2001 in accordance with recommendations from the Global Plan of Action for Conservation and Use of PGR for Food and Agriculture. The Norwegian plan has been ratified and is managed by the Norwegian Ministry of Agriculture and Food through The Norwegian Genetic Resource Centre (NGRC), which was founded in 2006. The risk of losing locally adapted fruit cultivars in Norway has been reduced by maintaining plant material in 21 Norwegian *ex situ* fruit tree collections located eastern and western part of Norway. The three most economically important fruit crops in Norway are apples, plums and raspberries. But so far, none of the projects in Norway was analyzing in-depth the quality of grown fruit cultivars, which can be useful both for scientists and consumers.

**In order to develop results for a robust, efficient use of genetic resources and to maintain a database of valuable agronomic and commercial traits of apple, plum and raspberry to meet consumer and industry needs, we need more knowledge to:**

- Develop the database of agronomic traits within genotypes suitable for breeding programs, fruit industry, processing industry, and innovation partners.
- Evaluate and document sensory and chemical characteristics of fruits, important for the fruit and food processing industry to develop new products.
- Analyze bioactive compounds with high biological importance in seeds/kernels of apple, plum and raspberry in order to develop significant health and/or economic benefits of possible new products

**Prosjektleder:** Mekjell  
**Prosjektets varighet:** 2018 – 2021

Meland,

NIBIO

Lofthus

**c) OPTIRibes** <https://www.forskningsradet.no/prosjektbanken/#/project/NFR/281982>

Klimatilpassa sorter, planter og dyrkingsteknikk for en stabil og økt norsk produksjon av solbær, rips og stikkelsbær

- Forskningsrådet
- Prosjektnummer: 281982
- Søknadstype: [Innovasjonsprosjekt i næringslivet](#)
- Tildelt: 4,0 mill. kr
- Midlene er mottatt fra: [BIONÆR — Bionæringsprogram](#)
- Organisasjon: [Næringsliv Næringsliv SAGAPLANT AS SAGAPLANT AS](#)
- Geografi (Fylke/kommune): [Telemark](#) / [Sauherad](#)

Det er et potensiale for økt produksjon av solbær, stikkelsbær og rips (såkalte Ribes-arter) over hele landet, både som råvare til industrien, og til friskkonsum. Bæra har høgt innhold av helsegode forbindelser, og har interesse som basis for utvikling av nye produkter. Bæra gir variasjon og nye smaker, og har vakt nysgjerrighet hos restaurant- og konditorbransjen. I dag selges rips i beger i dagligvarekjedene, og det meste blir importert (ca. 40 000 kg til en verdi av 5 mill. kr). Ferske solbær og stikkelsbær i butikk er i liten grad utprøvd. Målet med prosjektet er at norske bedrifter skal ta del i denne verdiskapingen. Vi ønsker i prosjektet 1) å etablere ny kunnskap, og sammenstille denne med eksisterende kunnskap og metoder om plantefysiologiske prosesser som påvirker sortenes etablering, vekst og fenologi, for å utvikle og implementere kunnskap og metoder hos Sagaplant og rådgivingstjenesten for raskere identifisering av sortsegenskaper (inkl. avlingspotensiale) relatert til klima og dyrkingssystem. Vi ønsker 2) å etablere storskala-felt med nye lovende sorter hos dyrkere i Telemark, Buskerud og Hedmark, og på bakgrunn av kunnskap og metoder i 1) raskt finne sorter best tilpasset ulike klimasoner, dyrkingsteknikk og høstemetode, 3) å etablere felt og gjennomføre forsøk med spesielt fokus på klima- og sortstilpassa dyrkingsteknikk for friskkonsum, der vi også ønsker 4) å teste de aktuelle sortene ved dyrking i substrat i pletter for en utvida sesong av delikatessbær.

Sammen med økt kompetanse om effekter av dyrkingssystem vil Sagaplant kunne tilby plantetyper av gode sorter, og NLR tilby produsentene lokalt tilpassede dyrkingsråd som vil redusere avlingsvariasjonen mellom år, og gi stabilt god tilgang på bær til friskkonsum og videreforedling. Med økt bruk av klimaregulering i produksjonen, samt en utvidelse av dyrkingsområdet for kommersiell produksjon, vil denne kompetansen få stor betydning både på kort og lang sikt, nasjonalt og internasjonalt.

Siden prosjektstart i august 2018, er det etablert ei prosjektgruppe, og det er gjennomført månedlige prosjektmøter. Et oppstartsmøte for alle deltakende bedrifter ble gjennomført i august. En markvandring for etablering og oppbinding av Ribes for friskkonsum ble arrangert i mai 2019. Prosjektgruppa møttes hos Sagaplant i april, for planlegging og koordinerende av aktiviteter i 2019. Internasjonal samarbeidspartner (JHI i Skottland) deltok på møtet, der blant annet sortsegenskaper hos avanserte seleksjoner av solbær ble diskutert med Dr. D. Jarret.

Arbeid med undersøkelse av skudd-død i solbær og skadesoppen *Phomopsis ribicola* er startet hos NIBIO. Sagaplant har levert plantemateriale av stikkelsbærsorter til 7 av bedriftene, og disse har etablert felt på ulike geografiske lokaliteter i landet. NIBIO har også mottatt plantemateriale til forsøk i 2019. Sortsegenskaper hos avanserte seleksjoner av solbær er diskutert med D. Jarret ved James Hutton Limited i Skottland. Sagaplant leverte planter av stikkelsbær til 7 av bedriftene, og disse etablerte felt på ulike geografiske områder høsten 2018. Våren 2019 er det etablert planter av 9 solbærsorter for industriformål hos fire feltverter i de mest aktuelle dyrkingsområdene. Det er også etablert felt med 2 av solbærsortene for utprøving til friskkonsum hos en av dyrkerne. NIBIO har etablert forsøk med sorter av stikkelsbær, solbær og rips i felt, plasttunneler og i veksthus. Forsøk i fytotron er planlagt startet i juni 2019. Prosjektet er presentert i foredrag for Norsk bærnæring, og i en artikkel i Norsk frukt og bær.

**Prosjektleder:** Lill-Iren Hansen, Sagaplant AS  
**Prosjektets varighet:** 2018 – 2022

**d) SiEUGreen** <https://www.nmbu.no/en/projects/sieugreen>

**Funding:** EU Horizon2020-program

**Objectives**

The overall objective is to strengthen EU-China collaboration in food security and sustainable UA and to develop resilient, socially coherent and smart future cities with maximum utilization of solar energy, CO<sub>2</sub>, minimum environmental footprint and zero waste, thus contributing in circular economy at a global level, meanwhile improving social well-being and quality of life for residents. This SiEUGreen project aims to assemble numerous existing and/ or unexploited technologies for the first time to facilitate the development of the state of the art UA model that can be implemented in China, Europe and elsewhere beyond the project period. To achieve 3 R (reduce waste, reuse and recycle waste to generate bio-products such as organic fertilizers etc) and sustainable urban food supply with minimum transport, effective utilization of solar energy and CO<sub>2</sub> requires the combination and implementations of different kinds of technologies.

**Prosjektleder:** Petter D. Jenssen, NMBU (MINA)

**Prosjektets varighet:** 2018-2021

**e) EPLEHandling Bærekraftig handtering av eple etter høsting**

Forskningsrådet (Matfondavtalen/Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri) 302722

Eple-Handling has the main goal: Apple production with high yield, optimal quality, reduced waste and high economic outcome, with the following sub goals, and work packages (main outcome in parantheses):

WP1: Reduced physiological disorders (basic knowledge, pre- and postharvest treatments)

WP2: Less fungal decay (new biology knowledge, preharvest treatments)

WP3: Improved storage management (optimal fruit quality demands, critical

improvement points for storage)

WP4: Whole value chain communication for improvement (digitalized knowledge, packinghouse school, international network)

A 40% increase of the Norwegian apple production is anticipated over the coming five years. This will require optimal quality fruit and careful treatment at harvest, improved environmental conditions for short- and long-term cold storage, and a better communication within the apple industry. Eple-Handling will facilitate collaboration in the whole value chain of the apple production, with focus on reducing the incidence of physiological disorders and fungal decay of the fruit. Physiological disorders will be reduced by increasing the awareness and competence about their causes, optimize orchard conditions, and combine technological, physical, biological and economic knowledge to improve storage management. There will be a special emphasis on fruit calcium content, optimized harvest time and cooling in the early storage phase, with an overall aim to slow the fruit maturation processes. Fruit decay in Norway are caused by numerous fungal pathogens, and Eple-Handling will improve our understanding of pathogen biology, reveal pre- and postharvest sources of inoculum and environmental conditions that cause infection and disease development. Furthermore, Eple-Handling will investigate the postharvest stimulation of pathogens on formation of ethylene and mycotoxins, with subsequent adverse effects on fruit maturation and juice contamination, respectively. The project will be devoted to improving both short- and longer-term storage conditions. An existing software program will be adapted to follow the fruit from the orchard via storage to the market, and thus contribute in revealing fruit qualities and critical points of improvement at individual farms and the packinghouses. The project will include education of a PhD as well as MSc students in Norway and form a network of research and educational activities with PhD-students and scientists in Sweden and Germany.

**Prosjektleder:** Jorunn Børve (NIBIO Vest, Ullensvang)

**Prosjektets varighet:** 2020-2024

**Eksempler på tema på MSc oppgaver i grønnsaker og potet (kontakt Anne-Berit Wold):**

### **1. Potet**

NLR (Borghild Glorvigen, se forslag i eget skriv)

NIBIO (Eldrid Molteberg):

### **2. Grønnsaker**

Se forslag i eget skriv fra NLR



**3. FoodProFuture** <https://www.nmbu.no/en/projects/foodprofuture>

#### **4. Utprøving av dypdamping av jord.**

Målet med prosjektet er å undersøke:

- Effekt av dypdamping på ugras i gulrot.
- Vitalitet og avling av gulrot etter dypdamping av jord i forhold til tradisjonell ugrasbekjemping.
- Om lagringsevnene til gulrot er bedre med dypdamping av jord

Prosjektet er et samarbeid med NLR og NIBIO og er tenkt gjennomført i løpet av 2021.

#### **5. RootCause.**

Hovedmålet til prosjektet er å finne ut hva som forårsaker tuppråte i gulrot og hvordan vi kan redusere forekomsten og dermed redusere svinn fra lager. Her ses det blant annet på faktorer som bor- og kalsium-gjødsling, og tørke/vannstress i dyrkingsperioden i forhold til hvor utsatt gulrota er for angrep av patogener senere i vekstperioden og etter høsting. I tillegg undersøkes det om behandling med UV med ulike bølgelengder og varmtvannsbehandling kan redusere latent smitte av patogener. Her kan oppgaver innen vekstfaktorer og postharvestbehandlinger være aktuelle.

**Ellers er vi åpne for diskusjon rundt andre vekster av frukt, bær og grønnsaker-ta kontakt 😊**