

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

DEL 1: Innovasjonen

1. Overordnet idé

Kommersiell produksjon av solbær, stikkelsbær og rips (alle er arter i ripsslekta *Ribes*) er begrenset til Sør-Norge, og særlig Østlandet. Med et riktig sortsvalg, kan en slik produksjon foregå over hele landet. Tradisjonelt er bæra brukt til saft og syltetøy. Solbær som råvare til industri og annen videreforedling blir høsta maskinelt og levert i bulk (Fig. 1A), og representerer den største verdien innen *Ribes*. Det er liten kommersiell produksjon av rips og stikkelsbær i dag, og maskinhøsting av disse artene er ikke testet. Nylig har det også blitt etablert et norsk marked for håndplukkede solbær, rips og stikkelsbær til friskkonsum. For å oppnå lange klaser med store bær med god farge og kvalitet, bør plantene da dyrkes i bakken eller i pletter under et dekke av plast eller i veksthus, og formes som en hekk, for best mulig utnyttelse av lyset (Fig. 1B,



Fig. 1. Maskinhøsting av solbærbusker (A). Solbær- (B), stikkelsbær- (C) og ripsplanter (E) formet og dyrket i en hekk (espalier). *Ribes*-sortene varierer mye i farge (D), innholdsstoff og smak, og plantene har ulike dyrkingsegenskaper (veksekraft og –form, avlingspotensiale, overvintringsevne).

E). I Rogaland har en arbeidet med utprøving av ulike bærekulturer i eldre tomat-veksthus, og har fått gode resultat for delikatesse-rips og –solbær, dyrket i pletter og substrat. Det finnes ikke lenger foredlingsprogram for sorter av *Ribes* i Norge, eller andre land i Norden. I dag dyrkes det derfor sorter som er selektert under andre klimaforhold enn vårt. De forskjellige sortene ser ut til å oppføre seg ulikt i de forskjellige dyrkingsområdene i Norge, og er ikke godt nok tilpasset lokalklima med hensyn til for eksempel blomstringsperiode og overvintring. *Ribes*-produsentene har derfor signalisert at økt sorts- og plantekunnskap er nødvendig for videre produksjon. Gjennom ny kunnskap om plantefysiologi og

dyrkingsegenskaper til nye sorter, og derigjennom utvikling av nye plantekvaliteter og optimalisering av dyrkingsteknikk tilpasset både industri- og konsumproduksjon, skal prosjektet sikre muligheter for at ny produksjon og nye produkter kan bli etablert, og at *Ribes*-feltene gir mer avling per arealenhet. Dette vil gi bedre arealeffektivitet, bedre ressursutnyttning, mindre plantevernmiddelbruk med økt mulighet for økologisk produksjon, og bedre økonomi i hele verdikjeden. Ny kunnskap skal opparbeides igjennom forskning, mens eksisterende og ny kunnskap skal kommuniseres gjennom kunnskapsnettverk etablert i tidligere og nye europeiske prosjekter. *En utvikling av disse tre Ribes-artene både til industri og konsum, basert på tilpassa sorter, rent plantemateriale og ny dyrkingsteknikk er derfor den overordna idéen for OPTIRibes.*

2. Innovasjonsgrad

Innovasjonen i OPTIRibes er økt bærproduksjon av arter det per i dag er liten eller ingen kommersiell dyrking av i Norge. Dette skal baseres på bær produsert til nye markeder (konsum og industri), nye plantetyper, bedre sorter, kunnskap om ny dyrkingsteknikk, kunnskapsutveksling og kommunikasjon mellom parter i verdikjeden, samarbeid nasjonalt og opparbeiding av kunnskap ved hjelp av internasjonalt samarbeid. Kunnskapen skal bygges gjennom en helhetlig tilnærming der praktiske og økonomiske hensyn ses i sammenheng med klima- og biologikunnskap (Fig. 2). Det er avgjørende at sorter, plantetyper og ny dyrkingsteknikk vurderes hos og med bær dyrkere lokalisert i ulike geografiske områder. Kunnskapsbyggingen er initiert gjennom Sagaplant AS som skal utvikle nye plantekvaliteter. Sagaplant er leverandør av sortsekte, rene planter, og er representant for utenlandske sorter i Norge. Sagaplant, i samarbeid med dyrkerorganisasjoner som Norsk landbruksrådgiving (Viken og Innlandet), og Gartnerhallen AS, og med Norges største omsetter og markedsfører av frukt og grønnsaker, BAMA, sikrer prosjektet samarbeid gjennom hele verdikjeden. Ny kunnskap skal kommuniseres til hele bærneringen. Dette vil ha stor nytteverdi for hele bærindustrien i Norge.

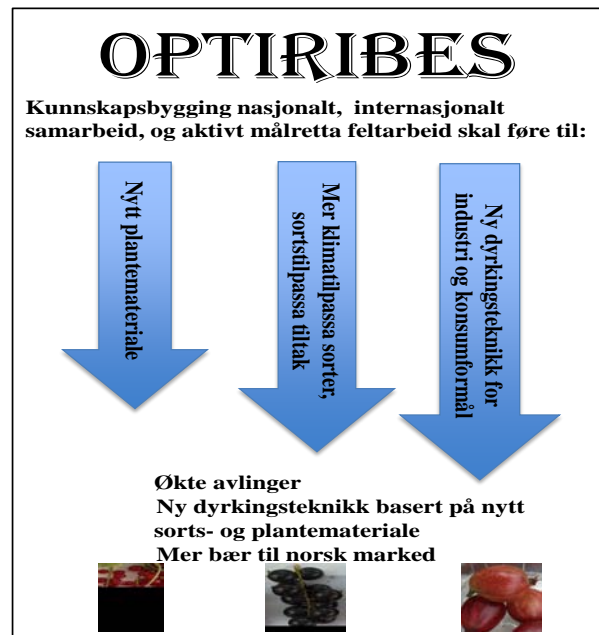


Fig. 2. OPTIRibes, et prosjekt med mål om bedre sorter og arts- og sortstilpassa dyrkingsteknikk og plantemateriale, og dermed mer norske bær til friskkonsum og industriformål

3. Verdiskapingspotensial

For Sagaplant AS vil økt satsing på planteproduksjon av *Ribes*-artene bety en mer stabil og økt produksjon av friske eliteplanter, og en større forutsigbarhet i produksjon og omsetning. Utvikling av nye plantekvaliteter, med en forventet høyere pris/plante, vil styrke markedet og forbedre bedriftens økonomi. Det anslås minst en dobling av dagens inntjening fra dette markedet i løpet av prosjektperioden.

For NLR (Viken og Innlandet) og Gartnerhallen, er medlemmenes inntjeningspotensiale viktig. OPTIRibes skal bidra til stabile, økte avlinger, synliggjøring av markedspotensialet for ny produksjon og nye produkter. Prosjektet skal igjennom dette, bidra til mer positiv holdning til bærdyrking på grunn av lettere drift av felt, mer utbytte og større investeringsvilje. Dette skal motivere til nyplanting og rekruttering. Det vil øke medlemstallet og inntjeningen til bærdyrkere i NLR og i Gartnerhallen. OPTIRibes er forankret i NLR Viken og Innlandet, men resultatet vil være viktig for hele den norske bærnering, og både for konvensjonell og økologisk dyrking.

For dyrkere som leverer solbær til industrien, er gjennomsnittlig avlingsnivå 400 kg/daa, og det dyrkes i dag ca. 1600 daa. Totalt bør 1 daa solbær gi 800 kg bær, men store årlige avlingsvariasjoner gir opptil 50% reduksjon. En økning i gjennomsnittlig avling fra 400 til 600 kg/daa, vil bety en årlig avlings-økning på 320 tonn. Oppgjørpris per kg til industri er kr 9,30. Bedre tilpassa sorter og mer stabil årlig avling, vil kunne øke førstehåndsverdien i solbærproduksjonen med minst 3 millioner kr per år. Industriproduksjon av rips og

stikkelsbær vil komme i tillegg. Dersom areal og/ eller antall produsenter øker, vil det øke verdien av industrien ytterligere.

Mens solbær- og rips til industri blir produsert på friland og høstet maskinelt, må bær til konsum baseres på håndplukking på busker som gir lange klaser med store bær. Dette krever egne produksjonsmetoder og sorter som gir god inntjening pr busk og m². Konsumproduksjon kan med fordel gjøres i plasttunnel eller i veksthus for å oppnå store avlinger og optimal kvalitet. Prøvedyrking av delikatesse-solbær og rips i substrat ved NIBIO Særheim i Rogaland har vist at det er mulig å oppnå 5 kg med kvalitetsrips pr busk. Med intensiv planting i pletter i substrat og planteavstand på 0,5 x 2,0 m gir dette en avling tilsvarende 5 tonn pr daa. Ved NIBIO har en også oppnådd svært gode avlinger med delikatesse-solbær, dyrket som langskudd i pletter med substrat. Med intensiv produksjon i veksthus, er det i forsøk oppnådd 6 kg pr m². Disse forsøksresultatene viser at rips og solbær med optimal produksjon kan gi svært høy verdiskaping pr. arealenhet.

Det aller meste av rips til friskkonsum blir i dag importert, i følge SSB, ca. 40 000 kg pr år de siste åra. Det meste blir omsatt i 125 g delikatessebeger, dvs. rundt 325 000 beger pr år. I perioden 2013 til 2016 økte import-verdien av rips fra 4,3 mill. til 5,0 mill. kr (november 2016), dvs. en økning på 15,9%. I samme periode økte gjennomsnitt importpris for juli – november (aktuelt tidsrom for norsk produksjon) fra 74 til 105 kr/kg, en økning på 42%. Pris ut fra butikk i 2016 varierte fra 29,90 til 49,90 kr pr. 125 g, dvs. en høyere pris enn for bringebær. Målet er at norske produsenter skal ta del i denne verdiskapningen. Solbær og stikkelsbær i beger er nye produkt i butikk, og er i liten grad utprøvd i Norge.

Totaloversikten fra OFG viser at forbruket av bær i Norge nær har dobla seg dei siste åra; fra 2,3 til 4,5 kg pr. person fra 2010 til 2015. Rips, solbær og stikkelsbær utgjør en liten del av denne statistikken, ettersom disse bæra først og fremst blir brukt som kakepynt, desserter og lignende. Færre bærbusker i privathagar enn før, og flere husholdninger som bor i leilighet, vil trolig bidra til mersalg av friske bær i butikk, inkludert rips, solbær og stikkelsbær. Økt fokus på positive helseeffekter av bær, særlig solbær, vil også bidra til økt salg av friske bær som sunn snacks.

Kokker og matentusiaster er opptatt av variasjon og bruk av nye smaker og alle *Ribes*-artene er særdeles interessante for restaurant- og konditor-bransjen. Disse vil være viktige samarbeidsparter i FoU-arbeidet og i arbeidet med å utvikle et nytt konsum-marked.

Mange gårdsbrukere har småskala-produksjon av ulike *Ribes*-arter for direktesalg av ferske bær fra gården, og til viderforedling av saft, syltetøy og andre produkt. Slike tilleggsnæringer er viktige bidrag til totaløkonomien for mange gårdsbruk og representerer et økt verdiskapingspotensial for norsk landbruk framover.

I sum er det forventet at OPTIRibes vil føre til:

- Økt førstehandsverdi av industriproduksjonen med 3-5 millioner kr per år
- 50% økt produksjon av solbær, rips og stikkelsbær til friskkonsum-markedet
- Dobling av Sagaplants produksjon av *Ribes* planter, med økt salg og utvikling av plantetyper for nye markeder
- Økt verdiskaping for norsk bær dyrking med minst 10 mill. kr pr. år
- Bedre økonomi og økt motivasjon for å økt bærproduksjonen for medlemmer av NLR og Gartnerhallen
- Nye produkter for BAMA og industrien, og styrket kunnskapsbasert markedsføring

OPTIRibes vil dessuten gi:

- Styrka kunnskapsbase for NLR, NMBU og NIBIO til beste for bær dyrkingen
- Mer kunnskap om sortesegenskaper til bruk i foredling ved James Hutton Institute
- Redusert risiko for innførsel av sorter ikke tilpassa norsk klima

4. Forskningsbehovet

En framtidretta *Ribes*-produksjon til industri og konsum er i første omgang avhengig av sorter som gir stabile, årlige avlinger, men som også har god farge og smak (Remberg et al. 2014). De forskjellige sortene som dyrkes i dag ser ut til å oppføre seg ulikt i de forskjellige dyrkingsområdene i Norge, og er ikke godt nok tilpasset lokalklima med hensyn til for eksempel blomstringsperiode (Sønsteby & Heide 2013; 2016). Dessuten er avlingene av *Ribes*-plantene direkte påvirket av miljøforholda både i avlingsåret og i det foregående år. Blomsterdanningen hos plantene blir nemlig redusert av kort dag (KD) om høsten året før avlinga utvikles (Heide & Sønsteby 2011). Siden det også særlig er unge kraftigvoksende skudd som bidrar til blomstring og avling, blir avlingspotensialet hos buskene i stor grad bestemt av vekstforholda i året før avlinga utvikles, mens realiseringen av dette potensialet avhenger av miljøforholda i avlingsåret. Vokseformen er også sortsavhengig, og er en viktig kunnskap for tettplanting for maskinhøsting, men ikke minst for en dyrkingsteknikk for friskkonsum. Individuell beskjæring og gjødsling (Sønsteby et al. 2017) er viktig plante- og sortskunnskap for en bærekraftig dyrking i felt, og i substrat i plasttunnel og veksthus.

For dyrking til både friskkonsum og industri er bærkvaliteten viktig. For eksempel så er oppgjørspisen for solbær til industrien basert på innhold av tørrstoff og sukker (°Brix) målt i bæra ved levering. Ved °Brix <14 får dyrkeren trekk i pris. Innhold av tørrstoff og sukker er sortsavhengig, og for noen av de mest dyrka solbærsortene er det vanskelig å komme over 14, noe som reduserer inntjeninga for dyrkeren. Hvordan dyrkingsforhold, høsting og lagring påvirker innholdsstoff i bæra er bare delvis kjent (Remberg et al. 2014), og vil bli undersøkt i OPTIRibes.

Plantekvalitet er avgjørende for en rask etablering av *Ribes*-felt, ikke minst ved dyrking i veksthus og substrat til friskkonsum. Sagaplant vill utvikle en-stammede og to-årige pottplanter av alle arter i sitt anlegg. Disse vil bli testet av NIBIO, bedriftene i OPTIRibes og hos andre medlemmer av NLR.

Bærproduzentene har signalisert at økt sorts- og plantekunnskap er nødvendig for videre produksjon, ikke minst for å ha sorter med ulik modningstid i forhold til høste- og pressekapasitet. Det samme gjelder for rips og stikkelsbær. I tidligere prosjekter («Stikkelsbær – en forretningsmulighet» (2015) og «Forutsigbar solbærproduksjon i et klima i endring (KLIMASOL)» (2013-2016)), ble det utviklet metoder og kunnskap som kan etableres hos prosjektdeltakerne med tanke på friskkonsum på friland. Innen substratproduksjon i plasttunneler og veksthus er det per i dag lite kunnskap, utover en prøvedyrking gjennomført ved NIBIO i 2013-2016. Denne prøveproduksjonen viste at det er et stort potensial ved å dyrke de ulike *Ribes*-artene i substrat i veksthus eller tunnel. Det er imidlertid behov for videre forskning og utvikling for å utvikle en optimal dyrkingsteknikk for et helt omløp. Dyrkingsteknikk for maskinhøsting av rips og stikkelsbær, og friskkonsum av alle tre arter må utvikles. Her vil planteetablering, oppbinding, beskjæring og gjødsling være aktuelle utfordringer.

I prosjektet KLIMASOL, ble 10 solbærsorter og –seleksjoner etablert i en sortssamling hos NIBIO Apelsvoll valgt ut som lovende for videre testing i storskalafelt i de største dyrkingsområdene for solbær (Telemark, Buskerud og Hedmark). Disse inkluderer sorter fra Polen, Norge, Latvia, Finland og Skottland. James Hutton Institute (JHI) i Skottland har frigitt mange sorter i åras løp, der alle sortene tilhører 'Ben'-serien, som begynte med 'Ben Lomond' og går fram til de nylig frigitte 'Ben Hope' og 'Ben Gairn' (Brennan 2008). Disse er nå de mest betydningsfulle sortene både i Storbritannia og resten av verden. Skotske sorter dominerer også i norsk produksjon. I OPTIRibes vil solbærsorter fra ulike foredlingsprogram inngå, og disse vil bli testet i felt ved NIBIO Apelsvoll, og i storskala hos dyrkere i Hedmark, Buskerud og Telemark. Egne sorter og seleksjoner for friskkonsum, vil bli testet i veksthus hos NIBIO, og i felt og plasttunneler hos dyrkere.

Kunnskap fra prosjektet vil ha nytteverdi for hele landet, og hele bærneringa. Resultater fra prosjektet vil sikre inntjeninga for norsk bærnering igjennom økt dyrkingsareal og høyere avlinger. Gartnerhallen og BAMA vil kunne tilby sine kunder en mer forutsigbar leveranse av bær, og også kunne dekke etterspørsel av bær til et økende marked av *Ribes*-bær til friskkonsum, og BAMA vil kunne styrke sin kunnskapsbaserte markedsføring. Prosjektet vil også gi nyttig kunnskap og bedre plantetilgang for småskala-produsenter og hobbyhager i hele landet.

5. Prosjektdeltagere og samarbeidskonstellasjon

5.1. Utførende og finansierende partnere.

a) Bedrift (B) i Norge som skal utnytte prosjektets FoU-resultater i sin verdiskaping

Sagaplant AS (B1) søker prosjektet på vegne av hele den norske bærneringa, og spesielt NLR og Gartnerhallen sine medlemmer som produserer eller ønsker å produsere *Ribes* til industri og friskmarkedet. Sagaplant ønsker selv å styrke sin markedsandel som leverandør av friske planter og nye plantekvaliteter, og har som mål å doble sin produksjon av *Ribes*-planter. Dette er viktig for å kunne støtte opp ei næring basert på klimatilpassa og friske planter, og arbeidet vil styrke Sagaplants framtid som en aktiv partner i verdikjeden, og i forhold til jordbruksavtalemidlene. Sagaplant er også representant for utenlandske solbærsorter i Norge, og er leder av 'Sortsgruppe *Ribes*'. Sortsgruppa har representanter fra dyrking, omsetning, rådgiving og forskning, og hensikten med gruppa er en mer effektiv prøving av sorter til industri- og konsumformål hos bærprodusenter i ulike dyrkningsområder. Daglig leder **John Harald Rønningen** er prosjektleder for OPTIRibes. B1 vil utvikle og ta i bruk kunnskap i prosjektet fortløpende og oppal av planter og -kvaliteter av alle tre *Ribes*-artene vil være egeninnsats, Frukt- og bæransvarlig ved B1, **Marte Eckhoff**, vil delta aktivt i kunnskapsutvekslingen, og gjøre registreringer i feltene på Sagaplant. **NLR Viken (B2)** er rådgivingsenheten i Oslofjord- og Telemarksområdet. Som bedrift vil B2 øke sin kunnskapsbase, rekruttere nye medlemmer, og bli mer attraktiv som rådgivingspart. Frukt- og bærkoordinator i NLR, og rådgiver i B2 **Sigrid Mogan**, og rådgiver **Stanislav Strbac** vil bidra i FoU-arbeidet ved å gjennomføre forsøk i felt i området og ta inn ny kunnskap i sin rådgiving av bærdyrkere. Medlemmene B2-1 Bærgården ved Inger Enger, dyrker økologisk solbær og rips til friskkonsum og egen saftproduksjon (www.enger.no). B2-2 Helge Bonden, og B2-3 Atle Sivert Tærum, er bærdyrkere som har ønske om å prøve ut dyrking til friskkonsum. B2-4 Fjeld hagebruk, ved Thomas og Morten Ruud, har lang erfaring som planteprodusenter av frukt- og bærplanter. De har etablert et større areal med solbær- og stikkelsbærbusker, og har investert mye i en moderne høstemaskin. Morten Ruud er også aksjonær i det nystartede Røyse Frukt- og bærpresseri, som utvikler juice og drikke fra produksjonen (www.facebook.com/roysepresseri). B2-5 Sveinung Yli og B2-6 Rune Helgeland produserer solbær til industri. Alle har spesiell interesse i å utvikle *Ribes*-produksjonen, og vil på vegne av de andre medlemmene i B2 dokumentere egeninnsats og ha feltforsøk i sine felt. **NLR Innlandet (B3)** ved rådgiver **Jørn Haslestad** vil bidra i FoU-arbeidet ved å gjennomføre forsøk i felt i Hedmark. *Ribes*-dyrkernes stell av felt brukt til undersøkelser, og etablering av egne forsøksfelt vil gå inn som egeninnsats i prosjektet. Medlemmene i B3 blir representert ved B3-1 Thorud gård, Alhaug gård (www.fars.no/alhaug-gard) og Mølstad gård (www.moelstad.no). **Gunn Elin og Jens Landa (B4)** er veksthusgartnere i Rogaland, og vil ha en rolle i utvikling av *Ribes* til friskkonsum i veksthus. Det vil være langt flere deltakere i kunnskapsutveksling og også andre med feltforsøk når det er hensiktsmessig. Det kan være aktuelt å inkludere flere bedriftspartnere utover i prosjektperioden. **Gartnerhallen (B5)** og **Bama (B6)** vil aktivt bidra i kunnskapsutvekslingen, og ellers være en aktiv diskusjonspartner for å sikre optimale resultater av forsøkene til industri (B5) og friskkonsum (B5 og B6).

a) FoU-partnere (F)

NIBIO (F1) er hovedansvarlig for forskningsaktiviteten i prosjektet. Forskningsaktiviteten ved NMBU og NLR er koordinert fra NIBIO. NIBIO vil bruke forsker **Anita Sønsteby** og næringsutvikler **Åge Jørgensen** til arbeidet. De har begge bred og lang erfaring med anvendt plantefysiologi i frukt og bær. Forsøk vil bli utført i felt, plasttunneler og i veksthus ved NIBIO's forskingsstasjoner Apelsvoll (Kapp i Oppland), og Særheim (Klepp i Rogaland). Forsøk vil også bli gjennomført i kontrollert klima ved SKP på Ås. **NMBU (F2)** ved **Siv Fagertun Remberg** vil være ansvarlig for analyser av bærkvalitet fra forsøksfeltene. NMBU og NIBIO vil også i samarbeid formulere aktuelle og konkrete arbeidsoppgaver som masteroppgaver. **James Hutton Institute (F3)** er ledende på sortsforedling i solbær i verden i dag, og forskerne Rex Brennan og Dorota Jarret vil bidra i kunnskapsutvekslingen og som diskusjonspartnere i prosjektet. Dette samarbeidet vil også gi prosjektet en unik tilgang til det nyeste kryssingsmateriale, og til kunnskap og metodikk.

5.2. Annet samarbeid

Forskerne i prosjektet har et utstrakt internasjonalt samarbeid og deltar for tiden i EU-prosjektet GoodBerry (2016-2020) der solbær er en av artene det jobbes med. Viktig mål for GoodBerry er å finne praktiske tilpasninger for solbærsortenes klimakrav som kan gi optimale avlinger ved produksjon til friskkonsum og industriformål. Kunnskap fra OPTIRibes vil formidles og diskuteres i GoodBerry- og andre internasjonale

nettverk der NIBIO og NMBU deltar. OPTIRibes vil bygge videre på nettverket og kunnskapen etablert i prosjektet KLIMASOL (2013-2016). I forprosjektet «BraBær – rips, solbær og stikkelsbær til friskkonsum (H2017-H2018)», støttet av Innovasjon Norge, deltar mange av bedrifts- og forskningspartnerne. Det vil ikke være overlappende arbeid, men nettverket er delvis det samme. Det vil være vekselvirkning og kunnskapsutveksling mellom disse prosjektene. Innen konsumbær vil det bli etablert samarbeid med flere kokker og restauranter for smaks- og kvalitetstesting, samt utvikling av nye bruksområder.

Oslofjorden Frukt og bær (OFB) ved daglig leder Anne Kari Skjørdal, har vært med i utviklingen av OPTIRibes. Medlemmene i OFB, som også er medlemmer i B2, vil delta i prosjektet igjennom kunnskapsnettverk og fremming av bær dyrking. Alle medlemmer i OFB vil øke sin kunnskap og slik bedre sitt økonomiske utbytte av bær dyrking.

B2-1, B2-4 og B3-3 er alle tilknyttet bedrifter som lager drikker og produkter basert på frukt og bær, og B2-1, B3-2 og B3-3 driver økologisk *Ribes*-produksjon. Dette er kunnskap og ressurser som vil bli stilt til rådighet for OPTIRibes-nettverket.

Andre aktuelle samarbeidspartener for utvikling av nye, foredla småskala produkt fra *Ribes* vil være Kompetansenettverk for Lokalmat i regi av Nofima Mat As, Norges Vel og Opplysningskontoret for frukt og grønt (OFG).

DEL 2: FoU-aktivitetene

6. Mål

Hovedmål

I OPTIRibes er hovedmålet «Klimatilpassa sorter og dyrkingsteknikk i solbær, rips og stikkelsbær». Målet skal nås gjennom hovedaktivitetene (H) med forventa FoU-resultat i parentes:

H1: Ny biologikunnskap (vekstrespons på klima og oppalsmetode)

H2: Ny sortskunnskap (avling og bærkvalitet hos nye *Ribes*-sorter som respons på klima, plantetype og dyrkingstiltak)

H3: Ny markeds-kunnskap (mer kunnskap om nye *Ribes*-produkter som er ønsket av kokker, butikker og forbruker)

H4: Kontinuerlig kompetansebygging igjennom kunnskapsutveksling og kommunikasjon mellom de ulike partene og formidling av kunnskap til hele bærneringa (danning av erfaringsgrupper, utveksling i nettverk, kommunikasjon)

Ambisjonen og de etterprøvbare delmålene er: 1) Årlige, stabile solbæravlinger på 600 kg per daa til industri 2) Sorter (1-2) av rips og stikkelsbær som kan maskinhøstes 3) Nye (1-2) plantetyper av solbær, stikkelsbær og rips, tilpasset et dyrkingssystem for friskkonsum 4) Dyrkingsveileder for substratproduksjon av *Ribes* i veksthus/tunnel 5) Ny kunnskap om markedsmuligheter for produkter av *Ribes* 6) En årlig produksjon av 50-100 tonn *Ribes* til friskkonsum.

7. FoU-utfordring og –metode

En bærekraftig, økonomisk produksjon av *Ribes*-artene må basere seg på en optimal dyrking av klimatilpassa sorter med stort avlingspotensiale og høy kvalitet. I dag dyrkes det sorter i Norge som er selektert under andre klimaforhold enn vårt. De forskjellige sortene ser ut til å oppføre seg ulikt i de forskjellige dyrkingsområdene i Norge, og er ikke godt nok tilpasset lokalklima med hensyn til for eksempel blomstringsperiode (Sønsteby & Heide 2013). Solbærproduzentene har derfor signalisert at økt sorts- og plantekunnskap er nødvendig for videreutvikling av produksjonen. Det samme gjelder for stikkelsbær og rips, der maskinhøsting må testes. Ulike sorter kan være optimalt i forskjellige dyrkingssystemer, avhengig av om det plantes for maskinhøsting til industriformål (Strbac 2015), som enkeltplanter i bakken, eller i pletter i veksthus og plasttunneler til friskkonsum. Krav til planten er at den har god skuddvekst, tåler maskinhøsting til industriproduksjon, og forming/beskjæring for dyrking til konsum. Gjødning og vatning må også være sortstilpassa, og vil være forskjellig om det dyrkes i bakken eller i substrat i pletter (Sønsteby et al. 2017). Bæra må ha høgt innhold av oppløst tørrstoff og vitamin C, og ha god farge og smak. Bærkvalitet blir påvirket av klima, og dyrkingsteknikk, og er sortsavhengig (Woznicki et al. 2015; 2017).

H1: Ny biologikunnskap

Ved all dyrking er det en forutsetning for et godt resultat at det blir brukt plantesorter som er godt tilpassa klimaet på dyrkingsstedet. Noen sorter fungerer optimalt bare innenfor et relativt snevert klimaområde, mens andre sorter yter bra i flere klimasoner. Sorter med slik vid adaptasjon vil fungere godt ved store årlige variasjoner i været, over et større dyrkingsområde, på friland og i regulert klima, og i større grad være tilpasset en endring i klima. Andre sorter kan gjøre det godt på friland, men faller helt gjennom når de blir dyrket i regulert klima eller har problem med overvintring noen år eller på noen lokaliteter. Dette er erfaringer som er gjort med sortene i praktisk dyrking, uten at årsakene er godt nok kartlagt.

Ribes-artene er flerårige planter der avlingspotensialet blir laget i plantene høsten året før vi høster avlinga. I tillegg til været i vekstsesongen, er vi derfor avhengige av gode høst- og overvintringsforhold for å få årvisse avlinger av god kvalitet. Stabilitet i produksjonen hos disse vekstene kan derfor være spesielt utsatt ved endringer i klima høst, vinter og tidlig vår. *Ribes*-plantene er da gode modellplanter for mange av våre frukt- og bærarter.

God adaptasjon til et definert klima hos en sort omfatter god tilpassing til daglengde, totalinnstråling, temperatur og temperaturvariasjoner ved overvintring og i vekstsesongen, nedbør og vindforhold. Temperatur, som regel i kombinasjon med daglengde, er viktig for at plantene avslutter veksten og starter blomsterknoppdanning om høsten. Under våre klimaforhold er det ønskelig at plantene avslutter veksten tidlig, for å få en lang periode for blomsterknoppdanning og -utvikling, og også god tid for modning/økt vinterherdighet. Temperatur er viktig for kviledanningen om høsten, og er med på å bestemme hvor djup kvila blir, og dermed hvor mye kjøling som trengs for å bryte knoppkvila. Temperatur er også med på å bestemme tidspunkt for knoppbryting om våren. Vi ønsker gjennom dette prosjektet å etablere ny kunnskap om kritiske faktorer og identifisere egenskaper knyttet til klimaadaptasjon hos viktige sorter av rips og stikkelsbær. Dette er så vidt vi kjenner til ikke gjort tidligere. Videre vil vi gjennom kontrollerte forsøk øke vår kunnskap om forhold knyttet til vekstavslutning, overvintring og knoppbryting hos utvalgte sorter. Ny og etablert kunnskap vil bli brukt ved utvikling av nye plantetyper for dyrking til friskkonsum.

Arbeidet i H1 skal besvare de viktige biologispørsmålene:

- Hva er temperatur- og daglengdekrav for optimal blomstrings- og avlingspotensiale i nye sorter av solbær, rips og stikkelsbær?
- Hva er temperatur for god kvilebryting i sorter av rips og stikkelsbær?
- Hva er optimalt klima for rask etablering og oppal av nye plantetyper til friskkonsum?

Arbeidet vil danne grunnlag for to vitenskaplig publikasjon om blomstringsresponser og kvilebryting i stikkelsbær og rips med forsøk i kontrollert klima. Det er noe usikkert om vi klarer å få gode forsøksplanter for forsøk i kontrollert klima. Det er også usikkerhet i forhold til å få nok plantemateriale (skudd) til forsøk med kvilebryting. Det er også en viss risiko for at sorter hos enkelte av *Ribes*-artene vanskelig lar seg forme til planter som kan dyrkes i potter.

H2: Ny sortskunnskap

Rips, solbær og stikkelsbær til industriformål plantes i rader med en planteavstand på 0,5 m, og feltene kan beholdes i mer enn 15 år. Plantetyperne er enten vedaktige stiklinger eller ettårige planter. Plantekvalitet, og dyrkingstekniske tiltak som jorddekking og gjødsling, kan påvirke overvintringen, gi bedre planteetablering og derigjennom raskere realisering av avling og øke avlingspotensialet. 'Sortsgruppe *Ribes*' har identifisert 10 solbærarter til industriformål. Sortene er etablert som små pluggplanter i veksthus hos Sagaplant, og i småskala-felt utendørs ved NIBIO Apelsvoll. Storskalafelt med maskinhøsting vil bli etablert hos fire dyrkere i tre klimasoner (Telemark, Buskerud og Hedmark), og tilpassing til klima og dyrkingsmetode vil bli vurdert ved registrering av avling, bærkvalitet (°Brix, vitamin C og farge), og overvintring. I et eget småskala-felt (15 planter per sort) ved NIBIO Apelsvoll vil det bli gjort fenologiske registreringer (tidspunkt for vekstavslutning og blomsterknoppdanning om høsten, blomstringstidspunkt om våren), og avling og bærkvalitet vil bli registrert og analysert årlig i prosjektperioden. NMBU vil analysere bærkvalitet fra feltene hos dyrkere i tre klimasoner, og fra felt ved NIBIO.

Sett fra både dyrker, grossist, detaljist og forbrukers side, er det et fremtidig marked for friske solbær, rips og stikkelsbær (Strbac 2015; Jens Strøm, BAMA, pers. komm.). Men dette forutsetter å finne rett sort, som oppfyller kravene til god avling, smak og kvalitet. Det er store kvalitets- og smaksvariasjoner mellom sortene (Strbac 2015). Det er i dag få sorter i Norge i dag som egner seg til slik produksjon. Det er frigitt nye sorter og seleksjoner til friskkonsum fra foredlingsprogram i Polen og Skottland de seinere åra (Pluta 2012). Disse sortene har potensiale for lange, jevne klaser med lite kartfall. Store klaser er mest delikate, og at alle bærene sitter på er en viktig kvalitetsfaktor. Det er viktig å vite hvordan disse sortene fungerer i norsk klima. En dyrkningsmetode der buskene dyrkes som espalier (hekker) gjør høstearbeidet langt raskere. Slik dyrkningsteknikk gir bedre lystilgang, jevnere modning og påvirker kvaliteten slik at blant annet sukkerinnholdet øker. Når buskene blir formet og beskåret som hekk, oppnås det større avlinger og bedre kvalitet. Ikke alle sorter egner seg for espalier-dyrking. Derfor er det nødvendig å undersøke sortenes dyrkingsegenskaper.

Dyrking av *Ribes* i substrat i veksthus og tunnel har i vist store avlingspotensiale, samtidig som kvaliteten på bærene blir særdeles god (store bær i lange klaser). Med forventet økning i ekstremvær i årene som kommer, vil mer av bærproduksjonen til konsum trolig måtte foregå under tak. Det er derfor behov for å utvikle dyrkingemetoder for substratproduksjon for de ulike ribesartene.

Ribes er flerårige vekster, som trenger ulik behandling/forming i ulike faser (tilvekst, bærefase, fornying av eldre planter m.v.). Det er viktig å utvikle behandlingsmetoder som sikrer både optimal tilvekst, tidlig avling og varige kulturer gjennom fornyingsskjæring etc.

I H2 vil vi videreutvikle produksjonsmetodene som NIBIO har arbeidet med i et innovasjons-prosjekt i veksthus i perioden 2013-2016. Der ble rips produsert som spindeltre i 20 l pottar med substrat, mens solbær ble produsert på 2 m høye solbær-langskudd og evt. i 2,5 m høye, smale hekker. Ulike vekstmedier ble prøvd (steinullmatter, torvputer, kokosputer og containere med ulike substratblandinger).

Ved NIBIO Særheim er det i dag 4 år gamle produksjonsplanter av rips- og solbær i substrat. Ettersom det tar tid å bygge opp produksjons-planter for forsøk, vil disse plantene gi raske resultat i FoU-arbeidet med forming, skjæring, gjødsling, klimastyring og biologisk plantevern. Disse plantene vil også være perfekt med tanke på fornyingsskjæring av eldre busker/ripestre for å opprettholde kvalitetsproduksjon i veksthus over tid.

I tillegg til 5 ripssorter og 2 solbærsorter som allerede er i forsøksplantingen i veksthuset ved NIBIO Særheim, vil nye sorter fra Sagaplant bli testet og sammenlignet med de eksisterende sortene. Kunnskapene/erfaringene fra forsøkene ved NIBIO Særheim vil bli overført til produsenter som ønsker å starte med dyrking i veksthus eller tunnel, i Ryfylke og i andre deler av landet.

Arbeidet i H2 skal besvare følgende spørsmål:

- Hvilke nye solbærsorter er egnet til industri ved dyrking i de tre viktigste dyrkingsområdene?
- Hvilke sortsegenskaper er viktig ved høsting av rips og stikkelsbær til industri?
- Hvilke sorter egner seg best til dyrking i substrat i veksthus og tunnel?
- Hvilke skjærings- og gjødslingsstrategier er mest optimalt for dyrking til friskkonsum?

Arbeidet vil gi grunnlag for en eller mulig flere vitenskaplige artikler om sortsresponser på klima og dyrkingsteknikk. De faglige målene i dette arbeidet er ambisiøse, og det er en viss risiko for at klimaforhold og stell av forsøksfelt vil påvirke resultatet. Planteetablering, årsvariasjon i klima og dårlig overvintring kan føre til at det ikke blir et godt nok grunnlag for konklusjoner i forsøksfeltene med ulike sorter plantet i ulike geografiske lokaliteter.

H3: Ny markedskunnskap

Flere av bedriftene videreføder juice og saft fra egen produksjon for salg. I tillegg er Røyse Frukt- og bærpresseri nylig etablert i Buskerud. Disse bedriftene ønsker mer kunnskap om produkter og markedsmuligheter, og i prosjektet vil det være fokus på testing av nye drikkevarer med basis i *Ribes*-artene. Det er også et marked for singlefrosne, helsegode kvalitetsbær til storkjøkken, og mulighet for en slik produksjon vil bli jobbet med.

Alle *Ribes*-artene er særdeles interessante for restaurant- og konditor-bransjen. Disse vil være viktige samarbeidsparter i FoU-arbeidet og i arbeidet med å utvikle et nytt marked. Over tid er det etablert et godt samarbeid mellom NIBIO Særheim og kokkemiljøet i Stavanger-regionen med tanke på utprøving av ulike bærslag. Også B3-3 har etablert et godt nettverk til butikker og restauranter i Østlandsområdet når det gjelder solbær. Nettevirket vil bli brukt for testing av stikkelsbær og rips. Testpanel fra kokkemiljøet vil bli nyttet for å vurdere de ulike sortene med tanke på bruksegenskaper, kvalitet og markedspotensiale.

I OPTIRibes vil det inngås samarbeid med butikker og gardsutsalg. For å skaffe markedskunnskap vil det bli gjennomført forbrukerundersøkelser og markedstester av de ulike *Ribes*-artene og sorter. Utprøving av ulike salgsemballasjer vil være en del av dette FoU-arbeidet. B6 vil være spesielt aktiv i dette arbeidet.

Arbeidet i H3 skal besvare:

- Hvilke arter og produkter ønsker kokker, butikk-kjedene og forbruker?
- Hvordan er *Ribes*-kvaliteten i butikk?
- Hvilke salgsemballasje vil være best for konsumbær?

Arbeidet vil kunne gi grunnlag for flere populærvitenskapelige artikler om nye produkter og markeder. Arbeidet har flere risikofaktorer. Arbeidet er ikke så faglig ambisiøst som i H1 og H2, og med unntak av dokumentasjon av hvor lenge bæra kan lagres, kan det være vanskelig å dokumentere resultatene. Noe av arbeidet har ambisiøse mål, og med en viss risiko.

H4: Kunnskapsutveksling

Siden det skal jobbes med mange sorter, av tre arter og ulike dyrkingsteknikker, er det viktig å kommunisere strategier som tar høyde for at avlingsnivået blir så høyt som mulig, og at det hele er økonomisk bærekraftig. Vi ønsker å spisse tiltakene for de ulike sortene som blir dyrket og til de dyrkingssystemene vi har. Vi ønsker å kvantifisere reelt avlingspotensiale og hvilke konsekvenser sortsvalg og dyrkingssystem har. Dette skal dokumenteres i alle feltforsøkene i kommersielle felt. Som en del av kunnskapsutvekslingen skal det lages kalkyler på om lønnsomhet ved valg av dyrkingssystem.

Kunnskapsutvekslingen vil pågå kontinuerlig gjennom prosjektperioden, både under FoU-arbeid hos feltverter, gjennom samlinger, markdager, studieturer, skriftlig informasjon til prosjektdeltakerne og gjennom ulike fagartikler.

Kommunikasjon med sortsforedlere for krav til klimatilpassing og tilgang til kryssinger og avanserte seleksjoner for testing i Norge vil være viktig. Ved danning av erfaringsgrupper vil sortsforedlere inkluderes. For å forbedre dyrkingen, og få inspirasjon, er det nyttig å se hva andre bær dyrkere gjør. Det skal derfor arrangeres fagturneer til land der dyrking av *Ribes* til konsum er kommet lengre enn i Norge. Kommunikasjon til andre parter er vesentlig.

Arbeidet i H4 skal kunne ut i rådgivning som besvarer:

- Hva er gode strategier for sortsvalg og dyrkingsteknikk for å oppnå en lønnsom og bærekraftig dyrking av *Ribes* til industri og konsum?

Risikoen for å lykkes med dette arbeidet består blant annet i nødvendig endring og innsats fra hver enkelt dyrker. De faglige målene er ikke ambisiøse i seg selv, men bygger på kunnskap fra aktiviteter med ambisiøse mål og en viss risiko.

8. Prosjektplan

a) Hovedaktiviteter ("arbeidspakker") i prosjektet

De fire hovedaktivitetene er **H1: Ny biologikunnskap**. Det skal opparbeides ny kunnskap om klimapåvirkning for planteoppal, blomstring og kvilebryting i aktuelle sorter av rips og solbær ved forsøk i plasttunneler, veksthus og i kontrollert klima. Dette er forskning der hovedleveransen vil danne grunnlag for et mer målretta planteproduksjon og sortsvalg for ulike lokalklima og dyrkingssystemer. NIBIO er ansvarlig partner. **H2: Ny sortskunnskap**. Det skal arbeides med ulike sorters evne til å tilpasses dyrking i ulike

dyrkingssystemer på friland og i tunneler/veksthus. Avling og innholdsstoff i bæra skal dokumenteres. Utvikling av nye dyrkingsmetoder og -tiltak være en viktig del av H2. Dette er industriell forskning der hovedleveransen er bedre sorts- og plantekunnskap og grunnlag for nye plantetyper og foredling. NLR er ansvarlig partner. **H4: Ny markedskunnskap.** Markedstester i samarbeid med ulike aktører (logistikk/butikk) skal skaffe kunnskap om markedspotensiale for konsumbær av de ulike sortene av *Ribes* testet i prosjektet. Konkurransesituasjonen med importbær vil bli analysert, og utviklingspotensialet for norsk konsumbærproduksjon vil bli vurdert for de ulike *Ribes*-artene. NIBIO vil være ansvarlig partner. **H4: Kunnskapsutveksling.** FoU-aktivitetene som er grunnlaget for kunnskapsutvekslingen betegnes som industriell forskning. Viktige leveranser er mer allsidig planteoppal, klimatilpassa sorter som gir høyere avlinger og bedre produsentøkonomi. Sagaplant er ansvarlig partner.

<i>Nr.</i>	<i>Tittel</i>	<i>Kostnads- budsjett (1000 kr)</i>	<i>Kostnad: Industriell FoU</i>	<i>Kostnad: Eksperimentell utvikling</i>
H1	Ny biologikunnskap	2430	2430	
H2	Ny sortskunnskap	3240	3240	
H3	Ny markedskunnskap	910	910	
H4	Kunnskapsutveksling	1020	1020	
Sum	Hele prosjektet	7600	7600	

b) Sentrale milepæler for FoU-aktivitetene

Under **H1** er de viktige milepælene 1: blomstringsegenskaper relatert til klima, 2: kvileegenskaper relatert til klima, og 3: sortsresponser for utvikling av plantetyper. I **H2** er de viktige milepælene 1: sortsresponser på dyrkingstiltak, 2: biologiske karakterer hos sorter dokumentert, og 3: inngående kunnskap om innholdsstoffer påvirket av klima og dyrkingstiltak, og 4: målretta sortsspesifikke tiltak. I **H3**, vil markedskunnskap være avgjørende for videre strategi og utvikling av produksjonen. Milepælene er 1: dokumentert konkurransesituasjon for norsk produksjon, 2: dokumentert markedspotensiale for friskkonsum *Ribes*. I **H4** er milepælene; 1: erfaringsgrupper er etablert, 2: effekt av tverrfaglig tilnærming er dokumentert og 3: faktisk økning i dyrkingsomfang og kommersielle plantinger.

c) Fordeling av ansvar for utføring av FoU-oppgaver

<i>Partner</i>	<i>Navn på partner</i>	<i>Ansvarlig for hovedaktivitet:</i>	<i>Deltar også i hovedaktivitet:</i>
B1	Sagaplant AS	H4	H1 og H2
B2	NLR Viken	H2	H1, H3 og H4
B2-1	Bærgården		H2, H3 og H4
B2-2	Helge Bonden		H2, H3 og H4
B2-3	Atle Sivert Tærum		H2, H3 og H4
B2-4	Fjeld hagebruk		H2, H3 og H4
B2-5	Sveinung Yli		H2, H3 og H4
B2-6	Rune Helgeland		H2, H3 og H4
B3	NLR Innlandet		H1, H2, H3 og H4
B3-1	Thorud gård		H2, H3 og H4
B3-2	Mølstad gård		H2, H3 og H4
B3-3	Alhaug gård		H2, H3 og H4
B4	Gunn Elin og Jens Landa		H2, H3 og H4
B5	Gartnerhallen AS		H2, H3 og H4
B6	Bama Gruppen AS		H2, H3 og H4
F1	NIBIO	H1 og H3	H2 og H4
F2	NMBU		H1, H2, H3 og H4
F3	James Hutton Institute		H1, H2 og H4

9. Fordeling av projektkostnader på partnere som utfører FoU (i 1000 kroner)

<i>Partner</i>	<i>Navn på partner</i>	<i>Personal- og indirekte kostnader</i>	<i>Utstyr</i>	<i>Andre kostnader</i>	<i>Totale kostnader</i>
B1	Sagaplant AS	700		180	880
B2-1	Bærgården	150		100	250
B2-2	Helge Bonden	100		50	150
B2-3	Atle Sivert Tærum	100		50	150
B2-4	Fjeld hagebruk	200		100	300
B2-5	Sveinung Yli	150		100	250
B2-6	Rune Helgeland	200		100	300
B3-1	Thorud gård	220		100	320
B3-2	Mølstad gård	200		100	300
B3-3	Alhaug gård	100		50	150
B4	Gunn og Jens Landa	250		100	350
B5	Gartnerhallen AS	100			100
B6	Bama Gruppen AS	100			100
F1	NIBIO				2400
F2	NMBU				300
F3	NLR Viken				900
F4	NLR Innlandet				300
F5	James Hutton Inst.				100
Sum	Prosjektet				7600

10. Finansiering (i 1000 kroner)

<i>Partner</i>	<i>Navn på bedriftspartner</i>	<i>Egenfinansiert FoU-innsats</i>	<i>Kontanter</i>	<i>Totalt</i>
B1	Sagaplant AS	880		880
B2-1	Bærgården	250		250
B2-2	Helge Bonden	150		150
B2-3	Atle Sivert Tærum	150		150
B2-4	Fjeld hagebruk	300		300
B2-5	Sveinung Yli	250		250
B2-6	Rune Helgeland	300		300
B3-1	Thorud gård	320		320
B3-2	Mølstad gård	300		300
B3-3	Alhaug gård	150		150
B4	Gunn og Jens Landa	350		350
B5	Gartnerhallen AS	100		100
B6	Bama gruppen AS	100		100
Delsum	Bedriftspartnerne samlet			3600
	Annen finansiering			
	Søkt Forskningsrådet			4000
Sum	Total finansiering			7600

11. Opplysninger om "Annen finansiering"

Ikke aktuelt.

DEL 3: Realisering av innovasjonen og utnyttelse av resultater

12. Plan for realisering av innovasjonen

Sagaplant (B1) vil kontinuerlig implementere kunnskap i prosjektet i sin planteproduksjon (2018-2022). Den nye sortskunnskapen vil sikre leveranser av klimatilpassa, sortsekte plantetyper av *Ribes* til det norske markedet, og sikre kundene et konkurransefortrinn (2018-2022).

Norsk landbruksrådgiving (B2 og B3) sammen med produsentorganisasjonene Gartnerhallen (B5) og Oslofjorden frukt og bær, samt B4 og BAMA (B6), skal gjennom deltakelse i kunnskapsnettverket øke den norskprodusert andelen på markedet ved hjelp av aktiv markedsføring av bær fra bedriftene i OPTIRibes (fra 2019), merkevarebygging og økt kunderelasjon (fra 2019), bedre omdømmet til norsk frukt- og bær dyrking som yrke og aktivt påvirke rekrutteringen til bær dyrkeryrket (2018-2022), og bedre produsentøkonomien (fra 2019).

Spesifikt for dyrkere i prosjektet vil følgende være for realisering: økt fokus (2018), ta i bruk eksisterende kunnskap i egen produksjon (2018-2021), prøve ut og ta i bruk ny kunnskap (2019-2022), mer avling (fra 2019) og bedre motivasjon for planting (fra 2019). Dette vil også gjelde alle bær dyrkere med *Ribes* tilknyttet B2, B3, B4 og B5. Alle bær dyrkere i Norge vil oppnå det samme med en viss forsinkelse i tid: økt fokus (2019), ta i bruk gammel og ny kunnskap (2019-2021), mer avling (fra 2019), og bedre motivasjon for planting (fra 2020). Også bedrifter med videreforedling og direktesalg vil gjennom mer kunnskap og økt tilgang på nye råvarer få økt inntjening (fra 2021).

13. Risikoelementer

Største risiko er at etablering av nye sorter i produksjonslinjen hos Sagaplant feiler. Det er også en reel risiko for at nye sorter, plantemateriale og dyrkingsteknikk ikke tas i bruk, eller at den ikke er reel nok til å gi ønsket økonomisk gevinst. Disse risikoene vurderes som lave.

Risikoen vurderes som lav for gjennomføring av arbeider i H1, selv om etablering av plantemateriale til forsøk kan være utfordrende, fordi dette delvis baserer seg på kompetanse, litteratur og kunnskap fra tidligere prosjekter. For H2 baserer prosjektet seg på arbeid med levende plantemateriale, delvis på friland. Dette innebærer alltid en viss risiko for uforutsette hendelser. Risiko blir forsøkt minimert ved å gi planter under oppal hos Sagaplant, og i felt, optimalt stell med hensyn til vann, næring, oppstøtting og plantevern, og intern-rutiner for å hindre avvik. På frilandsfeltene kan utgang av knopper/skudd på grunn av vinterskade utgjøre en risiko. Den alvorlige skadegjøreren solbærgallmidd er en risiko i planteoppalet, og skuddmateriale som blir tatt inn hos Sagaplant vil derfor bli varmebehandlet for å minske risikoen for spredning av denne skadegjøreren med plantematerialet. Det er etablert internrutiner for å redusere risiko for spredning til nye felt hos Sagaplant. Det er en reell risiko for at kunnskapen opparbeidet i prosjektet ikke tas i bruk av bær dyrkerne og at prosjektet ikke gir et godt nok grunnlag til å etablere ny, kommersielle produksjon av *Ribes* på en optimal måte.

14. Øvrig samfunnsøkonomisk nytteverdi

Mer kunnskap om sorter og tilpassing av voksemåte til ulike dyrkingsområder og -systemer vil ha stor nytteverdi også for de andre frukt- og bær dyrkingsområdene i Norge og i andre land. Det er underdekning av frukt og bær på det norske markedet, og økt produksjonsvolum basert på nye sorter, plantetyper og dyrkingsteknikk med høyere avlingspotensiale vil møte denne situasjonen. Den tverrfaglige tilnærmingen til problemet vil ha stor nytteverdi også for økologisk produksjon av bær. Mer kunnskap om sorter og dyrkingsteknikk vil ha nytte for norske planteskoler og privathager. Økt fokus på marked og nye produkter basert på *Ribes*, vil ha nytte for bedrifter som jobber med videreforedling (f.eks. Røyse frukt- og bærpresseri). I en situasjon der det er satsing på bioøkonomi, er det naturlig å fjerne flaskehals for rekruttering, motivasjon og nyetablering innen bær dyrking. OPTIRibes sikrer dette ved å motivere og øke markedsmulighetene for norske bær.

15. Formidling og kommunikasjon

Vitenskaplig publisering er beskrevet under pkt. 8. Populærvitenskaplig formidling vil være en vesentlig del av H3. Kunnskapen skal gi bærprodusenter i Gartnerhallen, Viken og Innlandet et naturlig fortrinn, men gjennom det internasjonale samarbeidet og gjennom kunnskapsbygging i flere av dyrkingsområdene blir det sikret nytteverdi for hele næringen. Kunnskapen opparbeidet i prosjektet skal formidles til de andre områdene for bær dyrking i Norge i aktuelle kanaler som dyrkersamlinger og i fagtidsskriftet Norsk Frukt og

Bær. Kunnskap fra OPTIRibes skal formidles og diskuteres på kursuka til NLR der alle frukt- og bærrådgiverene møtes og til dyrkere på Frukt- og bærseminar (2019-2022), og på andre aktuelle fagdager.

DEL 4: Øvrige opplysninger

16. Miljøkonsekvenser

Mer kunnskap om sorter, klimatilpassing og dyrkingsteknikk vil gi bedre utnyttelse av det norske bærarealet, mer inntjening per arealenhet og bedre utnyttelse av ressursene tilført per arealenhet. Det har en positiv miljøkonsekvens. Mer norskproduserte planter og bær på det norske markedet har en positiv miljøeffekt, da disse plantene/bæra blir transportert over kortere avstander og har dermed en potensielt mindre miljøbelastning enn importerte planter/bær. Ny kunnskap om tiltak kan potensielt føre til mer plantevernmiddelbruk, men denne vil bli mer målrettet og effektiv. Totalt er det forventet mindre plantevernmiddelbruk på grunn av redusert smittepress og ved bruk av mer egnede sorter for det aktuelle lokalklimaet. Dyrking under plastdekke og i veksthus vil legge til rette for økt bruk av biologisk plantevern (nyttedyr, klimastyring) og dermed mindre bruk av kjemisk plantevern.

17. Etikk

Det er ingen etiske problemstillinger knyttet til forskning på planter, dyrkingsteknikk og dyrkingssystem. Etiske grunnprinsipper for forskning generelt vil bli fulgt. For prosjektet totalt er fokuset på mer kommunikasjon av kunnskap. Dette har heller ingen etiske problemstillinger.

18. Rekruttering av kvinner, kjønnsbalanse og kjønnsperspektiv

Det er en overvekt av kvinner i prosjektgruppen. Kjønn er ikke relevant for forskningen, men aktiv deltakelse av kvinner i prosjektet kan ha en positiv effekt på rekruttering av kvinner til bær dyrking.

19. Utlysningsspesifikke tilleggsopplysninger

Søknaden har bakgrunn i innlevert skisse med prosjektnummer 280251. Tilbakemelding fra Norges forskningsråd på skissen er tatt til følge.

20. Fordeling av kostnader på prosjektpartnere

Tabellene nedenfor er utarbeidet sammen med samarbeidspartnerne i prosjektet, og hver enkelt partner har godkjent kostnadsfordelingen.

Oversikt over prosjektkostnader for prosjekt nr. 281982											Prosjektansvarlig: Rønningen	Antall bedrifter: 13
											Antall FoU-inst/leverandører	5
<p style="color: red;">I denne tabellen fyller du inn kostnader hos alle partnere som utfører FoU, jfr Prosjektbeskrivelsens punkt 9. Støttmottakere som ikke selv utfører FoU-oppgaver i prosjektet, føres opp i tabellen, men med kostnad=0.</p>												
Tabell 1		<i>Kostnader for oppgavene som hver partner utfører (1000 kr)</i>										
	<i>Hovedaktivitet</i>	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Total
Type (kategori) forskning: Enten IF eller EU		IF	IF	IF	IF							
1 a) Prosjektkostnader hos partnere som er Støttmottakere												
Sagaplant AS	H1, H2 og H4	375	375	80	50							880
Bærgården	H2, H3 og H4	50	100	40	60							250
Helge Bonden	H2, H3 og H4	50	50	25	25							150
Atle Sivert Tærum	H2, H3 og H4	50	50	25	25							150
Fjeld Hagebruk	H2, H3 og H4	100	150	25	25							300
Sveinung Yli	H2, H3 og H4	50	150	25	25							250
Rune Helgeland	H2, H3 og H4	150	100	25	25							300
Thorud Gård	H2, H3 og H4	100	175	20	25							320
Mølstad Gård	H2, H3 og H4	100	150	20	30							300
Alhaug Gård	H2, H3 og H4	55	50	25	20							150
Gunn og Jens Landa	H2, H3 og H4	100	140	60	50							350
Gartnerhallen SA	H2, H3 og H4		30	20	50							100
Bamagruppen AS	H2, H3 og H4		10	20	70							100
Kostnader hos partnere som er støttmottakere		1,180	1,530	410	480	-	-	-	-	-	-	3,600
1 b) Prosjektkostnader hos FoU-institusjon eller foretak som leverer FoU-tjenester til prosjektet - og som dermed ikke er støttmottakere												
NIBIO	H1 ,H2, H3 og H4	900	900	325	275							2,400
NMBU	H1 ,H2, H3 og H4	125	100	50	25							300
NLR Viken	H1 ,H2, H3 og H4	120	585	50	145							900
NLR Innlandet	H1 ,H2, H3 og H4	75	75	75	75							300
James Hutton Institute	H1, H2, og H4	30	50	-	20							100
Kostnader hos partnere som ikke er støttmottakere		1,250	1,710	500	540	-	-	-	-	-	-	4,000
Sum prosjektkostnader		2,430	3,240	910	1,020	-	-	-	-	-	-	7,600
Tabell 2												
<i>Fordeling av kostnader for oppgaver utført av partnere som ikke er støttmottakere (1000 kr)</i>												
Støttmottakere	<i>Hovedaktivitet</i>	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	Total
Sagaplant AS	H1, H2 og H4	445	555	170	110							1,280
Bærgården	H2, H3 og H4	50	100	40	60							250
Helge Bonden	H2, H3 og H4	50	50	25	25							150
Atle Sivert Tærum	H2, H3 og H4	50	50	25	25							150
Fjeld Hagebruk	H2, H3 og H4	100	150	25	25							300
Sveinung Yli	H2, H3 og H4	50	150	25	25							250
Rune Helgeland	H2, H3 og H4	150	100	25	25							300
Thorud Gård	H2, H3 og H4	100	175	20	25							320
Mølstad Gård	H2, H3 og H4	100	150	20	30							300
Alhaug Gård	H2, H3 og H4	55	50	25	20							150
Gunn og Jens Landa	H2, H3 og H4	100	140	60	50							350
Gartnerhallen SA	H2, H3 og H4	-	30	20	50							100
Bamagruppen AS	H2, H3 og H4	-	10	20	70							100
Sum kostnader som må dekkes av støttmottakerne		1,250	1,710	500	540	-	-	-	-	-	-	4,000
Kontrollsum - de gule radene skal være like		✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -

Tabell 3: Fordeling av prosjektkostnader per støttemottaker og Hovedaktivitet. Tall summeres automatisk fra Tabell 1a) og Tabell 2.												
Støttemottakere	Hovedaktivitet	Prosjektkostnader for hver støttemottaker (1000 kr)										Total
	Type FoU	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	
		IF	IF	IF	IF	0	0	0	0	0	0	
Sagaplant AS	Egne kostnader	375	375	80	50	-	-	-	-	-	-	880
	Kostnader andre	445	555	170	110	-	-	-	-	-	-	1,280
	Sum for bedrift	820	930	250	160	-	-	-	-	-	-	2,160
Bærgården	Egne kostnader	50	100	40	60	-	-	-	-	-	-	250
	Kostnader andre	50	100	40	60	-	-	-	-	-	-	250
	Sum for bedrift	100	200	80	120	-	-	-	-	-	-	500
Helge Bonden	Egne kostnader	50	50	25	25	-	-	-	-	-	-	150
	Kostnader andre	50	50	25	25	-	-	-	-	-	-	150
	Sum for bedrift	100	100	50	50	-	-	-	-	-	-	300
Atle Sivert Tærum	Egne kostnader	50	50	25	25	-	-	-	-	-	-	150
	Kostnader andre	50	50	25	25	-	-	-	-	-	-	150
	Sum for bedrift	100	100	50	50	-	-	-	-	-	-	300
Fjeld Hagebruk	Egne kostnader	100	150	25	25	-	-	-	-	-	-	300
	Kostnader andre	100	150	25	25	-	-	-	-	-	-	300
	Sum for bedrift	200	300	50	50	-	-	-	-	-	-	600
Sveinung Yli	Egne kostnader	50	150	25	25	-	-	-	-	-	-	250
	Kostnader andre	50	150	25	25	-	-	-	-	-	-	250
	Sum for bedrift	100	300	50	50	-	-	-	-	-	-	500
Rune Helgeland	Egne kostnader	150	100	25	25	-	-	-	-	-	-	300
	Kostnader andre	150	100	25	25	-	-	-	-	-	-	300
	Sum for bedrift	300	200	50	50	-	-	-	-	-	-	600
Thorud Gård	Egne kostnader	100	175	20	25	-	-	-	-	-	-	320
	Kostnader andre	100	175	20	25	-	-	-	-	-	-	320
	Sum for bedrift	200	350	40	50	-	-	-	-	-	-	640
Mølstad Gård	Egne kostnader	100	150	20	30	-	-	-	-	-	-	300
	Kostnader andre	100	150	20	30	-	-	-	-	-	-	300
	Sum for bedrift	200	300	40	60	-	-	-	-	-	-	600
Alhaug Gård	Egne kostnader	55	50	25	20	-	-	-	-	-	-	150
	Kostnader andre	55	50	25	20	-	-	-	-	-	-	150
	Sum for bedrift	110	100	50	40	-	-	-	-	-	-	300
Gunn og Jens Landa	Egne kostnader	100	140	60	50	-	-	-	-	-	-	350
	Kostnader andre	100	140	60	50	-	-	-	-	-	-	350
	Sum for bedrift	200	280	120	100	-	-	-	-	-	-	700
Gartnerhallen SA	Egne kostnader	-	30	20	50	-	-	-	-	-	-	100
	Kostnader andre	-	30	20	50	-	-	-	-	-	-	100
	Sum for bedrift	-	60	40	100	-	-	-	-	-	-	200
Bamagruppen AS	Egne kostnader	-	10	20	70	-	-	-	-	-	-	100
	Kostnader andre	-	10	20	70	-	-	-	-	-	-	100
	Sum for bedrift	-	20	40	140	-	-	-	-	-	-	200
Sum prosjektkostnader		2,430	3,240	910	1,020	-	-	-	-	-	-	7,600
Kontrollsum - grønne rader skal være like		✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -	✓ -

21. Opplysninger om annen offentlig støtte

Det er ikke tildelt annen offentlig støtte til prosjektet. Samtlige bedriftspartnere har bekreftet at de ikke er blitt tildelt offentlig støtte for kostnader de vil ha til gjennomføring av prosjektet.

22. Opplysninger om avhengighetsforhold mellom prosjektpartnere (konsernrelasjon e.l.)

Prosjektansvarlig Sagaplant AS og prosjektpartnerne Gartnerhallen og NIBIO er i avhengighetsforhold til hverandre. Sagaplant er et aksjeselskap som er eid 34% av Gartnerhallen, og 6% NIBIO.

Litteratur:

- Atkinson, C. J., Brennan, R. M. & Jones, H. G. 2013. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops. *Environ. Exper. Bot.* 91: 48-62.
- Brennan, R. 2008. Currants and gooseberries, in *Temperate Fruit Crop Breeding - Germplasm to Genomics* by Hancock, J.F. (Ed.). Publisher: Springer; 1st edition (1 Mar 2008) ISBN-10: 1402069065 ISBN-13: 978-1402069062.
- Brennan, R. 1991. The effects of simulated frost on black currant (*Ribes nigrum* L.). *J. Hort. Sci.*, 66: 607-612.
- Jones, H. G., Hillis, R. M., Gordon, S. L. & Brennan, R. M. 2012. An approach to the determination of winter chill requirements for different *Ribes* cultivars. *Plant Biol. (Suppl. 1)*: 18-27.
- Pluta, S. 2012. New challenges in the *Ribes* breeding and production. *Acta Hort.* 946, 27-33.
- Remberg, S. F., Wold, A-B., Sønsteby, A. & Heide, O. M. 2014. Effects of preharvest factors on berry quality. *Acta Hort.*, 1017: 181-187.
- Strbac, S. 2015. Stikkelsbær for friskkonsum. *Norsk Frukt og Bær.* 18(6): 26-27.
- Sønsteby, A. & Heide, O. M. 2013. Variation in seasonal timing of flower bud initiation in black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars of contrasting origin. *J. Hort. Sci. Biotech.*, 88 (4): 403-408.
- Sønsteby, A. & Heide, O. M. 2014. Chilling requirements of contrasting black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars and the induction of secondary bud dormancy. *Sci. Hort.* 179: 256-265.
- Sønsteby, A. & Heide, O. M. 2016. Black currant physiology in a changing climate. *Acta Hort.*, 1133: 159-170.
- Sønsteby, A., Roos, U. M. & Heide, O. M. 2017. Influence of controlled nutrient feeding during floral initiation and berry development on shoot growth, flowering and berry yield and quality in black currant (*Ribes nigrum* L.) *Sci. Hort.* 225: 638-645
- Woznicki, T., Heide, O. M., Sønsteby, A. Wold, A-B., Fagertun Remberg, S. 2015. Effects of post-flowering controlled temperature and daylength on chemical composition of four black currant (*Ribes nigrum* L.) cultivars of contrasting origin. *Sci. Hort.* 197: 627-636.
- Woznicki, T., Heide, O. M., Sønsteby, A. Wold, A-B., Fagertun Remberg, S. 2015. Yield and fruit quality of black currant (*Ribes nigrum* L.) are favoured by precipitation and cool summer conditions. *Acta Agr. Scand., Sec. B–Soil & Plant Science*, 65:8, 702-712.
- Woznicki, T., Sønsteby, A., Aaby, K., Martinsen, B. K., Heide, O. M., Wold, A-B., Remberg, S. F. 2017. Ascorbate pool, sugars and organic acids in Black currant (*Ribes nigrum* L.) berries are strongly influenced by genotype and post flowering temperature. *J. Sci. Food. Agr.* 97: 1302-1309. DOI: 10.1002/jsfa.7864