

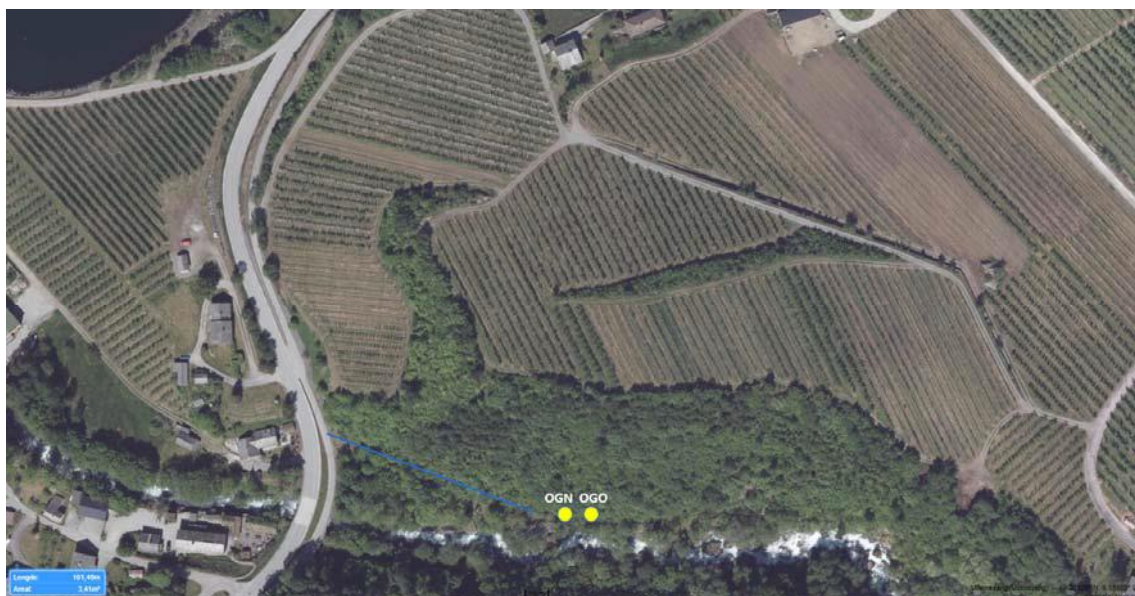
---

*Sluttrapport for prosjektet*

*Klimatilpasning av jordbrukspraksis for redusert forurensning  
av plantevernmidler til overflatevann*

*prosjekt 2020/70200*

---



## Bakgrunn

Områder med produksjon av frukt og bær har vært lite undersøkt med hensyn til utvasking og utlekking av ulike plantevernmidler til vannmiljø. Program for jord og vannovervåking landbruket (JOVA-programmet) (bl.a. Bechmann et al 2021) inkluderer overvåking av bruk og funn/tap av plantevernmidler i 6 små jordbruksdominerte nedbørfelt. Overvåkingen mangler imidlertid overvåkingsfelt som kan gi oss informasjon om både bruksmønstre og hvordan forurensnings-tilstanden er i vannmiljø i områder med mye frukt- og bærproduksjon. Norsk frukt og bærproduksjon er i vinden og dette er kulturer av stor økonomisk verdi, hvor det sprøytes etter prinsipper for integrert plantevern (IPV) og etter råd fra NLR flere ganger gjennom vekstsesongen. Type midler som brukes samt spredning/påføring kan være annerledes enn for andre produksjoner, som grønnsaker og korn. Noe frukt dyrking foregår i halvbratte områder med høy årsnedbør (vestlandet, eks. Hordaland). Andre deler av produksjonen foregår under østlandsforhold med lavere årsnedbør og mer moderat topografi (eks. Telemark, Buskerud).

Vi rapporterer her en kartlegging av plantevernmidler i vann og jord i områder som er dominert av frukt- og bær dyrking. To områder er undersøkt for å avdekke om plantevernmidler brukt i frukt- og bærproduksjon kan vaskes ut til overflatevann eller ned til grunnvann. Videre er det gjort en vurdering av i hvilken grad en langsiktig overvåking av slike områder er nødvendig og hvor/hvordan en overvåking bør gjennomføres.

## Mål og resultater

Hovedmålet med prosjektet har vært å klarlegge forurensningsutfordringene i områder dominert av frukt- og bærproduksjon, og derigjennom avdekke behov og muligheter for å etablere langsiktig overvåking i slike områder.

I det følgende gis en oppsummering av resultater og anbefalinger fra prosjektet knyttet til de forventede resultatene fra prosjektet:

- 1) Kunnskap om plantevernmiddelbruk og resulterende forekomst av plantevernmidler i overflatevann, grunnvann og overflatejord i områder som er representative for norsk frukt- og bærproduksjon.
- 2) Vurdering av de påviste konsentrasjonene i forhold til områdenes dominerende driftsformer, deres sårbarhet ift drikkevannsforsyning, og miljø- og helserisiko knyttet til konsentrasjonsnivåene.
- 3) Anbefaling knyttet til behov, mulighet, nødvendig omfang og aktuell lokalitet for overvåking av områder dominert av frukt- og bærproduksjon i Norge.

## Forekomst og risiko av plantevernmidler i miljøet

Prosjektarbeidet som er gjennomført for å bidra til de forventede resultatene 1) og 2) er inkludert og koblet sammen i prosjektets aktivitet 1: Analyse av eksisterende data og valg av studieområder og aktivitet 2: Kartlegging og risikovurdering i to representative frukt- og bær dyrkingsområder.

Gjennom dette arbeidet er det framkommet nye data om forekomst av plantevernmidler i jord og vannmiljø i to områder som er representative for norsk frukt- og bærproduksjon. Et område i Viken med stort innslag av både frukt- og bærproduksjon og et område i Vestland dominert av fruktproduksjon er undersøkt med stikkprøvetaking av overflatevann i både små og større bekker gjennom vekstsesongen og uttak av jordprøver i flere jordsjikt fra utvalgte skifter under eple og plommetrær vår og høst 2020 og vår 2021. Søkespekteret for analyser av plantevernmidler i jord- og vannprøver er tilpasset bruken av plantevernmidler i disse produksjonene.

Plantevernmidlene som er påvist i vannprøver i studieområdene er vurdert og rangert i forhold til risiko for effekter på vannlevende organismer ved hjelp av flere metoder. Aktuelle virkestoffer og tilhørende handelspreparat som peker seg ut fra denne risikovurderingen (enkel vurdering mot MF og mer omfattende vurdering av kumulativ risiko) er:

- Boskalid: inngår i preparatet Signum mot soppsykdommer i frukt og bær. (Inngår også i andre preparat tillatt i andre kulturer)
- Cyprodinil: inngår i preparatet Switch 62.5 WG mot soppsykdommer i frukt og bær mm.
- Carbendazim: er nedbrytningsprodukt av det virksomme stoffet tiofanatmetyl som inngår i preparatet Topsin WG mot soppsykdommer i frukt. Dette preparatet er ikke lenger tillatt brukt pr 2021.
- Fludioxonil: inngår i preparatene Switch 62.5 WG mot soppsykdommer i frukt og bær mm. og Geoxe 50 WG mot soppsykdommer i bær. (Inngår også i en rekke beisemiddel til bruk i andre kulturer)
- Isoxaben: inngår i preparatet Gallery mot ugras i frukt og bær
- Pirimikarb: inngår i preparatet Pirimor, som per 2022 er tillatt brukt mot skadedyr i veksthus
- Pyraklostrobin: inngår i preparatet Signum mot soppsykdommer i frukt og bær. (Inngår også i andre preparat tillatt i andre kulturer)
- Tiakloprid: inngår i preparatet Calypso SC 480 som var tillatt brukt mot skadedyr i frukt og bær til og med 03.02.2021.

I tillegg til forannevnte stoffer og preparater viser resultater fra JOVA-overvåkingen bruk og funn i bærproduksjon spesielt av metamidon (Goltix ugrasmiddel), fenheksamid (Teldor WG soppmiddel) og iprodion (soppmiddel, ikke lenger tillatt). Her ser vi også en økning i antall funn av boskalid senere år.

Den kumulative risikovurderingen viste generelt (i) store forskjeller i kumulative risikoestimer på tvers av lokaliteter, (ii) generell sterk sammenheng mellom funnfrekvens, summert konsentrasjon, og risikovurderingene (både MF og kumulativ risikovurdering), og (iii) et fåtall dominerende risikodrivere (2-5 virkestoffer) dominert av sopp- og insektmidler. For undersøkelsene i Vestland var pyraklostrobin, boskalid og carbendazim de mest fremtredende risikodriverne, mens det i Viken var insektmidlet tiakloprid som var dominerende. Pr dato er preparat som kan forårsake funn av tiakloprid og carbendazim ikke lenger godkjent for bruk i disse kulturene

Alle stoffene som våre resultater peker på er inkludert i søkespekteret for analysene i den løpende overvåkingen i JOVA-programmet. De er imidlertid ikke blant de hyppigst påviste stoffene i relevante miljøkonsentrasjoner i programmet. Dette bildet er generelt dominert av ofte brukte og mobile midler som er godkjent i arealkrevende produksjoner som korn og potet som har en dominerende arealandel i flere av de eksisterende overvåkingsfeltene.

Plantevernmidlene som er påvist i jorda samsvarer med de stoffene det er sprøytet med. Ingen av de påviste plantevernmidlene er funnet i konsentrasjonsnivåer over kjente effektkonsentrasjoner for viktige organismer i jord, og de vurderes å ikke utgjøre noen risiko for effekter i jordmiljø. Da det ikke er gjort målinger av jordvann eller i dype jordsjikt som kan ha direkte kontakt med grunnvann, så har det ikke vært mulig å gjøre noen vurdering av potensielle effekter knyttet til grunnvann/vannforsyning.

## Anbefaling om videre oppfølging i form av nye undersøkelser og/eller langsiktig overvåking

I arbeidet knyttet til forventet resultat 3) er det lagt vekt på å vurdere behovet knyttet til en langsiktig overvåking i frukt- og bærrområder med utgangspunkt ikke bare i funnene som er gjort i prosjektet, men også i de interesser, anbefalinger og forpliktelser som kan hentes fra næringen, forvaltningen og gjeldende regler og retningslinjer. Det er gjort en gjennomgang av styrende dokumenter og handlingsplaner av relevans for å vurdere nødvendigheten og nytteverdien av en langsiktig overvåking av plantevernmidler i vannmiljø med fokus på frukt- og bærproduksjonsområder. Dette inkluderer en vurdering ut fra (i) formålet med den løpende nasjonale overvåkingen i JOVA-programmet, (ii) om en slik overvåking vil støtte opp om handlingsplanen for bærekraftig bruk av plantevernmidler, samt (iii) hvordan overvåking vil utfylle og støtte opp under godkjennings- og revurderingsprosessen for plantevernmidler. Avsnittene under gir konklusjonene og anbefalingene fra arbeidet som er gjort, mens en mer omfattende diskusjon vil bli publisert med som del av en åpen NIBIO rapporten høsten 2022.

### Kunnskapsgrunnlaget om miljøeffekter av norsk landbruksproduksjon

JOVA-overvåkingsens nedbørfelt ble valgt ut som overvåkingsområder for å skulle representere de viktigste jordbruksområdene i landet med hensyn til klima, jordsmonn og driftspraksis. Det er vist (Hauken og Kværnø 2013) at det er noen geografiske områder som er mangelfullt dekket av overvåkingen, og som bør vurderes lagt til for å få et helhetlig bilde av miljøeffekter av norsk landbruksdrift. Overvåkingen pr i dag er spesielt mangelfull for fjordområdene på Vestlandet hvor det er en betydelig andel av husdyrproduksjonen i Norge og relativt sett mye arealer med frukt og bær. Dette fraværet av overvåking i viktige frukt- og bærproduksjonsområder bidrar da til mangler i det kunnskapsgrunnlaget og den forståelsen av miljøeffekter av landbruksproduksjon programmet er ment å levere.

Med bakgrunn i dette bør det innenfor JOVA-programmet gjøres en vurdering i samarbeid med finansierende myndigheter og forvaltningen som benytter resultatene, av hvordan overvåkingen kan utvides til også å inkludere et overvåkingsfelt som representerer fjordområdene på Vestlandet.

### (Økt) Bruk av overvåkingsdata i godkjenningsprosessen

Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler uttrykker at det er et udekket behov for kunnskap om bruk og miljøeffekter av plantevernmidler i blant annet frukt- og bærproduksjon. Dette kunnskapsbehovet knyttes særlig til godkjenningsprosessen gjennom delmålet om at *''Godkjenning av plantevernmidler skal sikre minst mulig risiko for helse og miljø under norske forhold, og kunnskapen om plantevernmidler under norske forhold må derfor være god''*. En overvåking må innrettes etter myndighetenes behov dersom kunnskapen skal komme direkte til nytte i godkjenningsprosessen og i regelverksutviklingen i EU/EØS som Norge tar del i. Pr i dag benyttes resultater fra JOVA-programmet i liten grad i dette arbeidet grunnet endrede krav og prosesser etter implementeringen av nytt plantevernmidlerregelverk i 2015.

Dette fordrer at det gjennomføres en vurdering av dagens overvåkingsopplegg i JOVA slik at eventuelle justeringer kan gjøres for å gi forvaltningen større utbytte av overvåkingsresultatene. Arbeidet bør ta EU-kommisjonen veileder om overvåking og kartlegging av virkningene på bruk av plantevernmidler på menneskers helse og miljøet (EU-kommisjonen 2017) som utgangspunkt.

### Særegen driftspraksis i frukt- og bærproduksjon

Behovet for økt kunnskap fra frukt- og bærproduksjonen kan knyttes til at JOVA-overvåkingen allerede har frambrakt mye kunnskap om plantevernmidler i mer omfattende jordbruksproduksjoner

som korn, gras, potet. Det er imidlertid også en rekke særegne produksjonsforhold som gjelder for frukt og bærproduksjon. Dette omfatter både dyrkingspraksis i de mer permanente beplantningene i fruktproduksjon inkludert sprøytemetodikk og hvordan dette påvirker dominerende transportvei fra jord til vann, sprøytefrekvens, type plantevernmidler som benyttes og miljørisiko mv som er knyttet til disse.

Ut fra dette særegne kunnskapsbehovet begrunnet i produksjonspraksis og risiko knyttet til både midler som benyttes og transportveier i miljøet, kan en prioritering av frukt- og bærproduksjon for overvåking framover forsvares/anbefales. En slik overvåking vil gi ny kunnskap som kan brukes til å redusere risikoen under i disse produksjonene, noe som kan være hensiktsmessig selv om disse produksjonene har et lavt produksjonsareal sett i forhold til produksjoner som allerede inngår i overvåkingen. Slik kunnskap er viktig for forvaltningen (Mattilsynet, Landbruksdirektoratet, Statsforvalteren) i arbeidet med å effektivisere og målrette tiltaksutforming og -gjennomføring, og fordrer en bred diskusjon med disse aktørene ved planleggingen av en eventuell utvidelse av JOVA-overvåkingen (jf. Pkt 5.2)

Det er imidlertid viktig at en slik utvidelse av overvåkingen ikke må føre til en svekket overvåking av plantevernmidler i de allerede etablerte JOVA-feltene, da dette vil gi redusert mulighet til å rapportere på oppfyllelsen av Handlingsplanens målsetning om at *"I løpet av planperioden skal andel prøver med funn av nivåer som kan ha effekter på miljøet halveres"*, som krever kontinuitet i måleprogrammet.

#### Pilot for uttesting av overvåkingsstrategi/-metodikk

Resultatene fra kartleggingsarbeidet som rapporteres her ga ingen indikasjoner på at forekomst av plantevernmidler i miljøet i fruktproduksjonsområder er større enn i øvrige typer produksjoner i Norge, når vi ser på de resultatene som framkommer gjennom den løpende overvåkingen i JOVA-programmet. Vi ser imidlertid at det er andre midler som er mest fremtredende i denne undersøkelsen enn det som er det generelle bildet fra JOVA overvåkingen totalt sett, samt at vi vet at sprøytepraksis og -utstyr i frukt- og bærdryrking skiller seg signifikant fra de mer arealkrevende produksjonene som dominerer dagens overvåkingsresultater. En anbefaling om en langsiktig kartlegging må derfor være begrunnet i det generelle kunnskapsbehovet om miljøeffekter av norsk landbruksproduksjoner og kravet til dens representativitet og omfang, samt i regelverk med tilhørende forpliktelser og handlingsplaner på området. Vi har imidlertid gjort en vurdering av den metodikken som er benyttet i denne kartleggingen, sett i forhold til behovene og mulighetene ved en langsiktig overvåking.

Den kumulative risikovurderingen for plantevernmidler i vannmiljø som er gjennomført her viste generelt store forskjeller i risikoestimer på tvers av lokaliteter. Dette med bakgrunn i at det ble valgt ut prøvetakingslokaliteter som representerte forventet høy konsentrasjons- og lav konsentrasjons scenarier grunnet nærhet til sprøytet areal og/eller lav vannføring versus avstand til sprøytet areal og/eller 'stor' vannføring. Dette viser behovet for å vurdere plassering av prøvetakingsstasjon for en langsiktig overvåking sett i forhold til hvilke(t) scenarier som er viktig(st) for sluttbruker av dataene. EFSA (European Food Safety Authority) har en klar strategi for risikovurdering (EFSA Journal 2013;11(7):3290) og metoden som er benyttet i prosjektet samsvarer godt med dette.

Prøvetakingsmetodikk for vannprøver i prosjektet var begrenset til stikkprøver, noe som reduserer muligheten for å fange opp perioder med forhøyede konsentrasjonsnivåer. Blandprøvetaking over en gitt tidsperiode eller for et gitt gannføringsvolum, eventuelt bruk av passive prøvetakere, vil gi et bedre bilde av gjennomsittskonsentrasjonen i vannmiljøet. For å fange opp de potensielle maksimale

konsentrasjonsnivåene vil det kreves prøvetaking konsentrert rundt nedbør- og avrenningsepisoder eventuelt i forbindelse med intensive sprøyteperioder hvor det er risiko for vindavdrift direkte til vann. I en løpende overvåking vil det sjelden være rom for å kombinere disse metodene grunnet økonomiske begrensninger, men vil være å anbefale iallefall i (enkelte) kortere perioder med tanke på å klarlegge utfordringer med plantevernmidler som er spesielle for en viss produksjon og/eller er under diskusjon i forhold til godkjenningsbetingelser. Til sammenligning opereres det i det svenske overvåkningsprogrammet for pesticider i miljøet med en kombinasjon av tidsintegrerte innsamlingsmetoder (som i JOVA) og strategisk prøveinnsamling under flomepisoder for å kvantifisere worst-case scenarier relatert til akutte effekter av stoffer med hurtig virkningsmekanisme (f.eks. pyrethroide insektmidler) (Nanos et al., 2021. Rapport 2020:8 Institutionen för vatten och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet).

De gjennomførte bunndyrundersøkelsene indikerer at det var et rikere bunndyrsamfunn på lokaliteter oppstrøms en potensiell påvirkning fra jordbruksdrift. Datagrunnlaget her ga imidlertid ikke mulighet for å påpeke klare årsakssammenhenger. Dersom biologiske undersøkelser skal inkluderes i en langsiktig løpende overvåking bør det vurderes hva som er aktuelle parametre å måle, behovet for utvikling av nye økologiske indekser målrettet toksiske stoffer, herunder hvilket datagrunnlag dette ville kreve, samt hvordan resultatene skal behandles for å gi et resultat som kan tolkes og benyttes av forvaltningen.

Undersøkelsene av plantevernmidler i jord ga ingen indikasjoner på risiko for effekter på jordlevende organismer. Dette er imidlertid et område hvor kunnskapen pr i dag er mangelfull og hvor nasjonale og internasjonale studier indikerer at dette generelt bør få et større fokus både i forsknings-, kartleggings- og overvåkingsaktiviteter. Det pågår et revisjonsarbeid knyttet til dagens rutiner for miljørisikovurdering med fokus på modellscenarier for transport av plantevernmidler, og nasjonale studier av persistens og utlekking av plantevernmidler indikerer at særnorske jord- og klimaforhold gir et annet skjebnebilde enn de europeiske modellscenariene for plantevernmiddelgodkjenning legger til grunn.

For å holde analysekostnadene nede, prioriteres gjerne å måle jord- og vannprøver med en analysemetode som dekker flest mulig plantevernmidler og metabolitter – dette har også vært vår tilnærning i denne kartleggingen. Men vi mangler dermed fortsatt informasjon om forekomsten av de plantevernmidlene brukt i frukt og bær som må analyseres med spesialmetoder, inkludert kletodim, dithianon, etefon, milbemektin, mekoprop-P, MCPA og glyfosat.

Med bakgrunn i de særegne driftsforhold som gjelder fruktproduksjon anbefales etablering av et pilotområde for en mer utvidet uttesting av overvåkings-/prøvetakingsmetodikk før igangsetting av en eventuell langsiktig overvåking. Dette må også ses i sammenheng med ovenforstående anbefalinger om drøftinger med ansvarlige myndigheter/forvaltningen med tanke på lokalisering, omfang og bruksområde for resultatene av en eventuell permanent overvåking i fruktområder. Som del av dette arbeidet bør det også gjennomføres en litteraturgjennomgang om plantevernmiddelbruk og transportprosesser av betydning for fruktproduksjon.

## Informasjon og formidling av resultater

Foreløpige resultater fra prosjektet er formidlet til dyrkere i studieområdene gjennom deltakelse i NLR vårmøter for fruktdyrkere i Viken og Vestland via teamsmøter våren 2020. Disse presentasjonene er gjort tilgjengelig for øvrige i NLR via deres interne kanaler/nettsider.

Videre re endelige resultater og diskusjonsgrunnlag for anbefalinger presentert for og diskutert med ulike interessegrupper fra næring, rådgivning og forvaltning gjennom referansegruppemøter høsten 2021. Innspillene fra disse møtene er tatt inn i diskusjonen og vil inngå i den åpne prosjektrapporten og som del av grunnlaget for anbefalingene fra prosjektet. Det var god interesse for deltakelse på disse møtene og diskusjonene var gode og nyttige for prosjektgruppa for ferdigstilling av arbeidet i prosjektet. Anbefalingene fra prosjektet bør imidlertid tas opp ytterligere med forvaltningen/ myndigheter for å sikre en god nok videre oppfølging. Forslag til hvordan anbefalingene bør følges opp er del av den åpne rapporten fra prosjektet.

Vi vil ta med oss kunnskapen fra prosjektet og formidle denne videre ved ulike anledninger. Vi må ha et spesielt fokus på å få formidlet anbefalingene og aktuelle oppfølgingspunkter til forvaltningen, næringsrepresentanter og internt i NIBIO for å sikre en god oppfølging av arbeidet. Alle resultater og anbefalinger fra prosjektet vil bli presentert og formidlet i sin helhet gjennom en NIBIO rapport som publiseres høsten 2022.

30.06.22

Marianne Stenrød, prosjektleder, NIBIO