

# Vårhvetesorter og soppbekjempelse 2022

**Chloé Griou & Unni Abrahamsen**

NIBIO Korn og frøvekster

chloe.griou@nibio.no

Soppangrep kan redusere avling betydelig noen år i vårhvete. Utvikling av sorter med sterk resistens er en av de strategiene som brukes for å redusere avlingstap på grunn av soppangrep. Uprøving av sorter i verdiprøvingen skjer uten soppbekjempelse for å få opplysninger om hvordan sorter naturlig motstår sjukdommer. Fra og med 2002 er det ved siden av noen verdiprøvingfelt anlagt tilleggsforsøk (VIPS-forsøk) hvor de viktigste sortene er behandlet mot sopp. Ved å sammenligne resultatene fra begge forsøksseriene får en dokumentasjon på betydningen av soppbekjempelse hos ulike sorter. Denne artikkelen presenterer resultatene fra 2022, og et sammendrag av resultatene fra 2020 til 2022. Når forsøkene ligger ved siden av hverandre, er det alltid en risiko for at jordvariasjon kan forstyrre resultatene. Likeså at det kan være noe ulikt smittepress for sjukdommer som gulrust som særlig i begynnelsen av et angrep kan opptre flekkvis.

Hensikten med VIPS-sortsforsøkene er å holde feltet mest mulig friskt. Forsøkene er dermed behandlet til bestemte tidspunkter uansett værforhold eller angrepsnivå; behovet for behandling vurderes ikke. Doser og behandlingstidspunkter reflekterer ikke anbefalt behandlingspraksis som følger en IPM strategi. Forsøket er behandlet med Delaro og Propulse (30 + 30 ml/daa) ved BBCH 37 (spiss av flaggblad synlig), og med Aviator Xpro og Proline (80 + 20 ml/daa) ved BBCH 55 (akset kommet halvveis ut). Forsøkene gjødsles og behandles mot ugras og skadedyr som åker rundt, og verdiprøvingforsøket som står ved siden av. Verken verdiprøving- eller VIPS-felt vekstreguleres. De 12 feltene i perioden 2020-2022 var plassert på NIBIO Apelsvoll i Oppland, i NLR Øst i Østfold og på Romerike, og i NLR Viken i Vestfold alle år. 7 sorter ble utvalgt for VIPS-feltet: Betong, Bjarne, Caress, Krabat, Mirakel, Seniorita og Zebra. Betong ble med i VIPS-forsøk for første gang i 2020.

## Forsøk i 2022

Tørt vær om våren 2022 var ugunstig for utvikling av soppangrep i Sørøst Norge, og sjukdommer ble først observert seint i sesongen. Angrepene

var imidlertid høye i noen sorter, og dette ga god informasjon om hvordan soppbekjempelse påvirker avling for ulike sorter. De tre viktigste bladsjukdommene i hvete ble observert i alle forsøkene i 2022 (tabell 1). Gulrust ble observert i 3 verdiprøvingfelt (Østfold, Romerike, Vestfold), og i 2 av de tilhørende VIPS-feltene (Romerike, Vestfold). Angrepene var svært høye i sorten Bjarne i ubehandlet felt (verdiprøvingfelt) i Vestfold (67,5 %). Bjarne er svært utsatt for gulrust. Soppbekjempelse hadde imidlertid god effekt i denne sorten, og reduserte angrep til 22,5 % i feltet i Vestfold. Angrepet var over 20 % i ubehandlet Zebra i feltet i Vestfold, og soppbehandling hadde liten effekt mot dette patogenet i denne sorten. Dette kan være vanskelig å forklare. Høyest gjennomsnittlig angrep av gulrust i de 4 feltene var i Bjarne, og soppbehandling hadde stor effekt på angrepene. Zebra har vært mer følsom mot gulrust i de siste årene, og effekten av soppbehandling var i gjennomsnitt mindre effektiv mot patogenet enn i Bjarne.

Mjøldogg ble observert i forsøkene både på Apelsvoll og i Vestfold. Caress var mest utsatt for mjøldogg med angrep opptil 22,5 % i ubehandlet felt på Apelsvoll og 35 % i ubehandlet felt i Vestfold. Soppbekjempelsen kontrollerte angrepene bra i denne sorten i VIPS-felt (2,1 % angrep på Apelsvoll, 11 % i Vestfold). Soppmiddlene som ble brukt i VIPS-feltene har forebyggende effekt mot mjøldogg, og tidspunkt for angrep og behandling betyr mye. Ubehandlet felt på Romerike fikk størst angrep av bladflekker. Angrepet var mer jevnt mellom sortene enn for gulrust og mjøldogg. Høyest angrep ble observert i ubehandlet Bjarne (32,5 %), mens Mirakel hadde lavest (12,5 %). Høyest angrep av bladflekker i VIPS-forsøket (behandlet med soppbekjempingsmidler) på Romerike var derimot i Krabat (8,5 %).

Tabell 2 viser meravlingene en har fått ved soppbekjempelse i 2022. I dette året med betydelig smittepress i de 4 feltene (enten gulrust, mjøldogg eller bladflekk) har meravling blitt størst i Bjarne og Caress. Disse to sortene har også hatt størst

**Tabell 1.** Resultater for sjukdomsangrep fra 4 felt med vårhvetesorter og soppbekjempelse i 2022, ubehandlet og utslag for behandling mot sopp. Tall gjelder for siste sjukdomsregistrering (etter blomstring)

	Mjøldogg seint, %		Bladflekk seint, %		Gulrust seint, %	
	Ubeh.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.
Betong	0,6	+0,2	6,6	-5,2	2,3	+0,4
Bjarne	2,9	+0,4	10,2	-8,1	32,0	-20,8
Caress	18,1	-13,7	5,2	-3,6	2,7	-1,7
Krabat	6	-3,2	6,9	-3,8	2,8	-1,3
Mirakel	3,7	-2,0	2,6	-1,0	0,2	+0,5
Seniorita	1,1	-0,4	7,5	-6,0	3,0	-1,5
Zebra	5,0	+1,1	7,5	-5,6	10,3	+0,9
Antall felt	4		4		3	

**Tabell 2.** Resultater fra 4 felt med vårhvetesorter og soppbekjempelse i 2022, ubehandlet og utslag for behandling mot sopp

	Avling og meravl. kg/daa		Vann % *	Hl.-vekt kg		1000 kornvekt g		Proteininnhold %		Opptatt N i korn kg/daa	
	Ubeh.	Soppb.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.	Ubeh.	Soppb.
Betong	621	+27	+0,8	82,4	+0,3	43,7	+0,7	14,1	-0,3	12,8	+0,2
Bjarne	501	+98	+1,7	79,1	+2,4	33,2	+6,1	14,2	+0,1	10,4	+2,2
Caress	532	+93	+2,3	82,2	+0,7	38,8	+2,7	13,9	-0,1	10,9	+1,7
Krabat	590	+75	+0,8	81,9	+0,7	40,6	+1,9	13,7	-0,2	11,8	+1,3
Mirakel	577	+58	-0,2	82,4	-0,1	41,3	-0,1	14,5	-0,3	12,3	+1,0
Seniorita	552	+66	+0,9	83,0	+0,1	37,1	+2,9	14,7	-0,4	12,0	+1,0
Zebra	537	+89	+1,1	81,8	+1,3	42,1	+3,5	13,6	+0	10,7	+1,7
Ant. felt	4		4	4		4		4		4	

\* I forhold til ubehandlet

sjukdomsangrep totalt, og størst reduksjon av angrep ved behandling. Betong hadde minst meravling. Betong ga imidlertid høyest avling i gjennomsnitt både i ubehandlet og behandlet felt. Betong og Mirakel fikk minst angrep totalt fra de tre observert patogene (tabell 1). Også Seniorita hadde lave angrep.

Hektolitervekten var i gjennomsnitt høy for alle sortene både i ubehandlet og behandlet felt (over 79 kg), i tillegg til høyt proteininnhold (over 13,5 %). Det betyr at alle sortene nådde matkvalitet i 2022. Soppbehandling påvirket lite hektolitervekt bortsett fra i sorten Bjarne, og også noe i sorten Zebra. Tusenkornvekten for Bjarne økte betydelig i soppbehandlet felt i 2022 sammenlignet med ubehandlet (tabell 2). Økingen i tusenkornvekt var på 18 %. Økt kornstørrelse forklarer omtrent hele meravlingen en oppnådde ved soppbekjempelse i

Bjarne i 2022. I Caress, Seniorita og Zebra ga også soppbekjempelse gode utslag på kornstørrelsen, en økning på 7-8 %. For disse sortene forklarer økt kornstørrelse bare rundt halvparten av oppnådde meravling i 2022. Tusenkornvekten for Mirakel ble uendret sammenlignet med ubehandlet felt, sjukdomsangrepene var også beskjedne i sorten.

Proteininnholdet i kornet har blitt lite påvirket av soppbekjempelse, selv om det er tatt ut større avlinger. I tabellen er det også vist hvor stort opptaket av nitrogen har vært i kornavlingen. En ser at opptaket av nitrogen har økt når sortene har blitt holdt noenlunde friske. For Betong, som har hatt høy avling og relativt beskjedne sjukdomsangrep, har endringen i nitrogenopptak vært mindre.

## Sammendrag for forsøkene i perioden 2020 – 2022

Tabell 3 viser sammendrag av 11 felt i perioden 2020 – 2022. Forsøket på Romerike i 2020 hadde svært store utslag mellom ubehandlet (verdiprøving) og soppbehandlet (VIPS) felt i alle sortene, det var stor avlingsnedgang ved behandlingen for alle sortene. Avlingene i ubehandlet var svært høye for området (over 700 kg/daa). Andre ukjente faktorer påvirket de store forskjellene mellom ubehandlet og behandlet felt, og det ble valgt å ta disse feltene ut av analysen.

I gjennomsnitt var sjukdomsangrep i perioden 2020-2022 lave, og de største angrepene ble observert i 2022. Det ble registrert lite bladflekkangrep, og tallene er dermed ikke presentert i tabellen (under 6 % i gjennomsnitt for alle ubehandlede sorter). Det høyeste gulrust angrepet ble registrert i sorten Bjarne, og soppbekjempelse hadde en stor effekt mot dette patogenet i denne sorten. Effekten av soppbekjempelse mot gulrust i Zebra var noe redusert uten at en kan forklare hvorfor. Mirakel var sterkeste sorten mot gulrust, det ble bare notert spor av gulrust i 1 av forsøkene i denne sorten. Soppbekjempelse mot gulrust var unødvendig i Mirakel. Høyest mjøldoggangrep ble observert i ubehandlet Caress. Soppbekjempelse hadde stor effekt mot dette patogenet, og reduserte angrepet med 58 % i Caress. Betong og Seniorita var de sterkeste sortene mot mjøldoggangrep.

I perioden 2020-2022 var høyeste meravling i sorten Bjarne (tabell 3). Meravlingen i Betong ble høyere i

gjennomsnitt i 3 årsperioden enn for sesongen 2022 alene (tabell 2), selv om sjukdomsangrepene som er notert i gjennomsnitt har vært relativt beskjedne i sorten. Mirakel og Krabat hadde minste meravlinger i gjennomsnitt for 11 felt i 3 år.

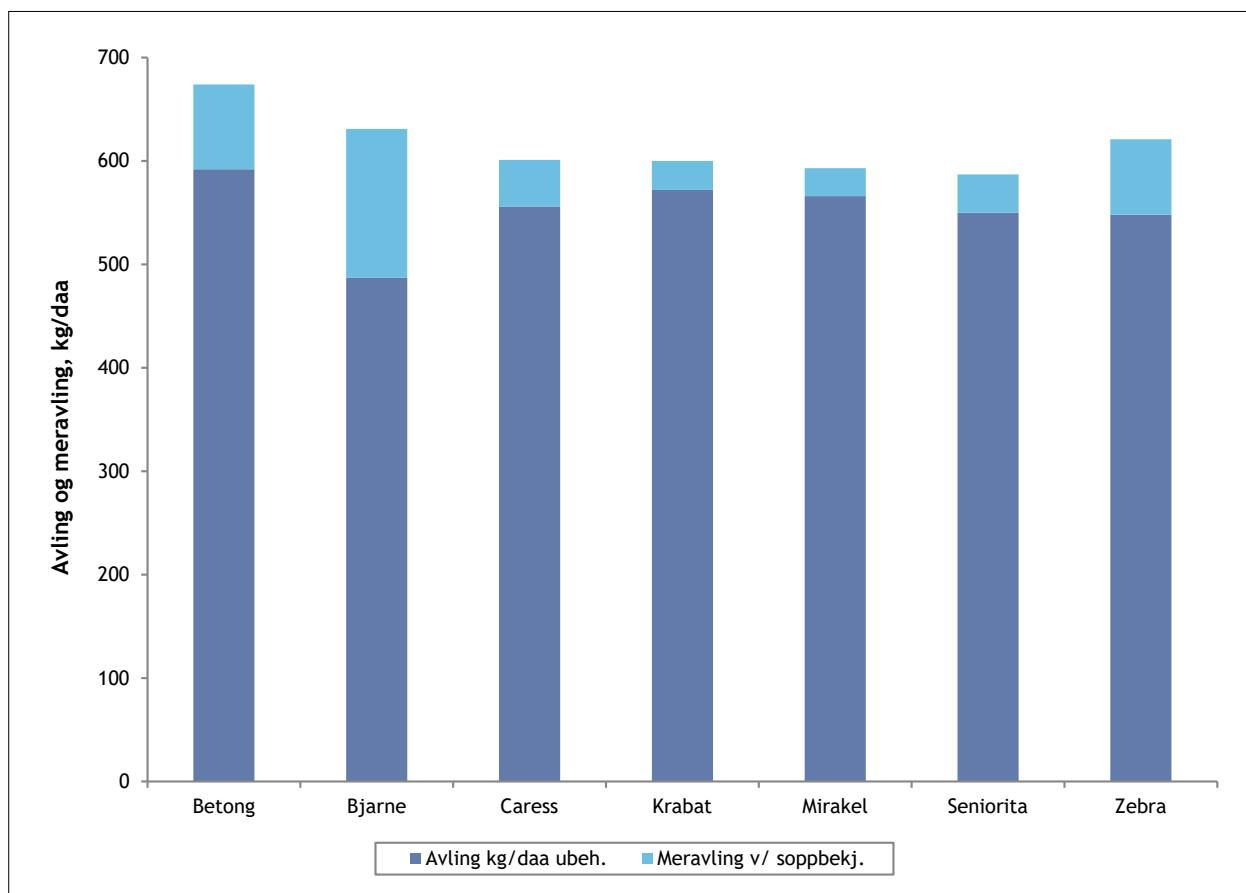
Sjukdomsangrepene var lave i 2020 og 2021, og forskjell i hektolitervekten mellom ubehandlet og behandlet felt er mindre i gjennomsnitt for de 3 årene enn for 2022. Bjarne får noe høyere hektolitervekt, men den var uansett godt over minimumskrav for matkvalitet også i ubehandlet felt (verdiprøvingfelt). I gjennomsnitt for perioden 2020-2022 var det bedre kornmating i Bjarne ved soppbehandlingen, det vil si høyere 1000-kornvekt. Det var lite eller ingen forbedring i kornmatingen for Betong, Krabat, og Mirakel.

I verdiprøvingen i vårhvete (beskrevet annet sted i boka) er det til sammen 24 forsøk i denne 3-årsperioden, mens det har vært 11 steder der det har vært plassert VIPS-felt inntil verdiprøvingfeltene. Om en sammenligner resultatene fra verdiprøvingen med resultatene for ubehandlet som presenteres her, er det svært godt samsvar for de relative avlingene (og også avlingsnivå). En ser at for ubehandlet har Bjarne gitt nesten 20 % lavere avling enn Betong. De andre sortene har mindre enn 10 % lavere avling enn Betong (figur 1, mørk blå del av søylene). Når sortene er holdt friske var avlingsforskjellen mellom Betong og Bjarne ca. 6 %. Forskjellen mellom Betong og Zebra er rundt 8 %, og for de øvrige sortene er forskjellen mellom dem og Betong på noe over 10 %. Ved soppbekjempelse har Bjarne hatt avling fullt på høyde med de øvrige sortene, bortsett fra Betong.

**Tabell 3.** Sammendrag av 11 felt med vårhvetesorter og soppbekjempelse i 2020-2022

	Avling kg/daa		Hl.-vekt kg		1000-kornvekt g		Proteininnhold %		Gulrust seint %		Mjøldogg seint %	
	Ubeh.	Soppb.*	Ubeh.	Soppb.*	Ubeh.	Soppb.*	Ubeh.	Soppb.*	Ubeh.	Soppb.*	Ubeh.	Soppb.*
Betong	592	+82	82,6	+0,3	41,5	+0	13,7	-0,2	2,2	+0,5	0,4	+0,4
Bjarne	487	+144	79,7	+2,6	33,1	+5,1	13,9	-0,9	17,8	-6,6	2,1	+1,2
Caress	556	+45	82,5	+0,3	37,3	+1,9	13,4	+0,1	1,0	+0	10,6	-6,2
Krabat	572	+28	82,0	+0	39,0	+0,4	13,3	+0,3	1,4	+0,1	4,2	-1,4
Mirakel	566	+27	82,0	-0,2	38,0	+0,4	13,8	+0,1	0,06	+0,6	2,3	-0,6
Seniorita	550	+37	83,2	-0,8	35,4	+1,2	13,9	-0,4	1,4	+0,1	0,6	-0,1
Zebra	548	+73	82,5	+0,6	40,9	+1,3	13,1	-0,2	7,2	+4,0	4,7	-0,8
Ant. felt	11		11		11		11		7		6	

\* I forhold til ubehandlet



**Figur 1.** Avling og meravling (kg/daa) oppnådd i VIPS-felt. Gjennomsnitt for 3-4 forsøk per år i perioden 2020-2022.

## Økonomisk resultat

Avlingspotensial er et viktig kriterium når en velger vårhvetsorter. Det er også viktig å velge en sort som har verdi for matkjeden, og er økonomisk gunstig for produsentene. Det er mange kvalitetskriterier i vårhvete som er påvirket både av dyrkingspraksis, og som er direkte tilknyttet til sortsegenskaper.

Vårhvetsortene er delt i 3 klasser med ulike prisavregning. Det betyr ikke at sorten i en klasse er bedre enn sorter i en annen klasse. Matkjeden trenger en blanding av sorter fra ulike klasser for å oppnå ønsket kvalitet til ulike typer mel. For 2022/2023 ble målprisen for mathvete satt til 480 øre/kg (+ 1 kr/kg sammenlignet med 2021/2022).

**Tabell 4.** Parametere som har betydning for prisgradering i vårhvete i 2022/2023

	Klasse 1 Mirakel	Klasse 2 Bjarne, Seniorita, Betong	Klasse 3 Zebra, Krabat, Caress
Målpris mathvete	480 øre/kg	480 øre/kg	480 øre/kg
Intensjonspris förhvete	414 øre/kg	414 øre/kg	414 øre/kg
Tillegg til målpris	+10 øre/kg	+7 øre/kg	+0 øre/kg
Trekk/tillegg for protein mathvete	- 3,20 øre - + 14,30 øre/kg	- 3,20 øre - + 14,30 øre/kg	- 3,20 øre - + 11,10 øre/kg
Grense hl-vekt mathvete	Hl-vekt > 75	Hl-vekt > 75	Hl-vekt > 75
Ingen trekk for hl-vekt	Hl-vekt > 77	Hl-vekt > 77	Hl-vekt > 77
Falltall grense for mathvete		Falltall > =200	
Tillegg for protein, förhvete		Protein % > 12,0	

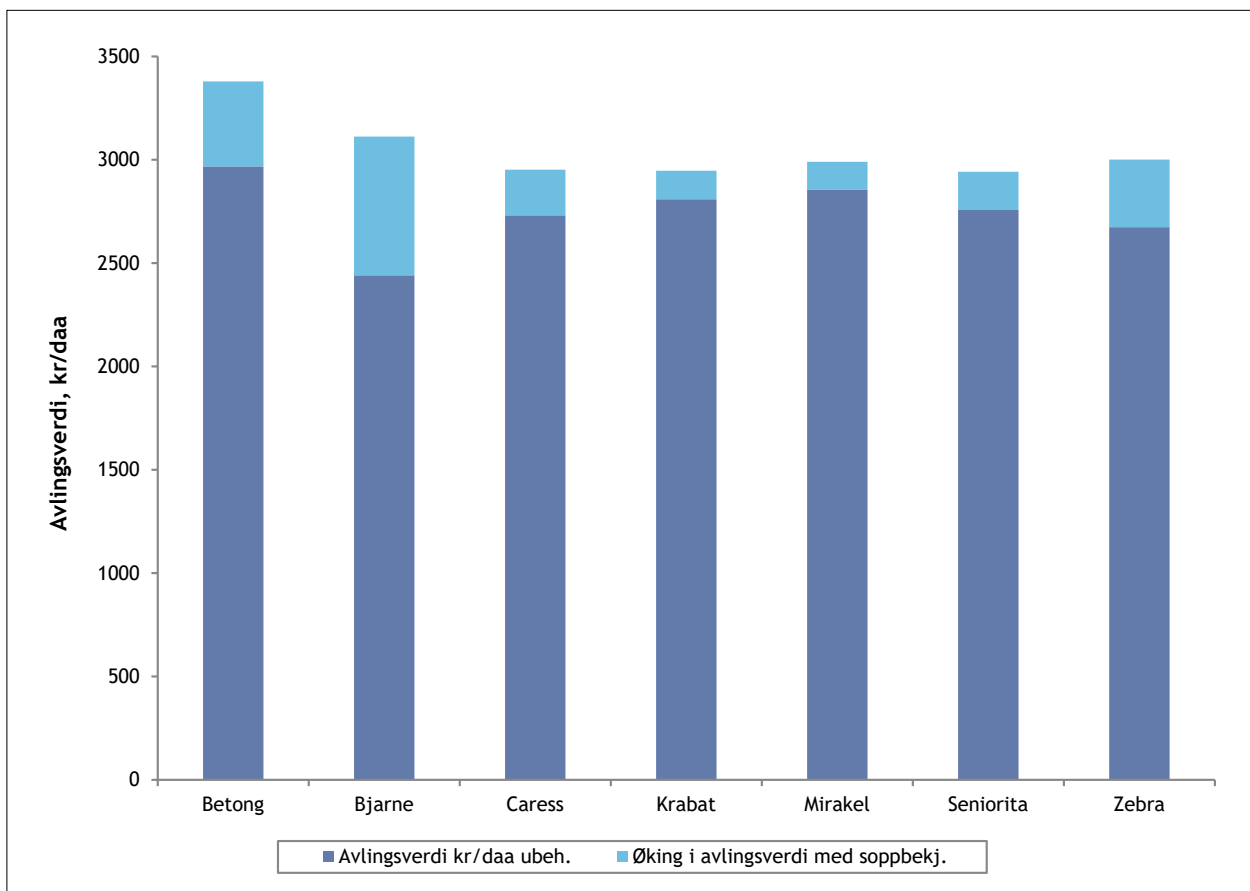
Tillegget til målpris ble litt redusert til 10 øre/kg i klasse 1, og til 7 øre/kg i klasse 2. Det er ingen tillegg til målpris for klasse 3. Trekk for eventuell lav hektolitervekt i mathvete ble satt til samme nivå i de 3 klassene. Trekk og tillegg for proteininnhold er uendret (tabell 4).

I årene 2020-2022 var hektolitervekt og proteininnhold høyere enn minimumskravet for mathvete både i ubehandlet og behandlet forsøk for de 7 sortene (hektolitervekt > 79 kg, og proteininnhold > 11,5 %). Det betyr at det var avlingsnivået som ga størst økonomiske utslag i disse årene, en eventuell endring i hektolitervekt og/eller proteininnhold hadde mindre betydning for det økonomiske resultatet. I perioden 2015-2019 var sjukdomsangrepet større i enkelte felt, og da nådde noen sorter ikke basiskrav til matkvalitet, og pris per kg for ubehandlet korn ble redusert sammenlignet med behandlet korn i flere sorter (Abrahamsen 2020). Mellom 2020 og 2022 var prisen noe redusert i Bjarne og Zebra på grunn av et lite trekk for proteininnhold. Proteininnholdet går ofte ned når avlinger øker betydelig. Meravlingene en oppnådde ved soppbekjempelse ble imidlertid

såpass store at avlingsverdiene økte med 671 kr/daa i Bjarne, og 327 kr/daa i Zebra i gjennomsnitt for 2020-2022. Sammenlignet viser at en får betydelig mindre økonomisk gevinst for Mirakel og Krabat etter soppbehandling (henholdsvis + 136 og + 138 kr/daa). Meravlingen var også lavere for perioden 2020-2022 i disse to sortene.

Figur 2 viser avlingsverdi (mørk blå søyler) og merverdien en har oppnådd ved å holde sortene mest mulig friske (lys blå del på toppen av søylene). Beregningene er basert på opplysningene i tabell 4. Det er ikke tatt hensyn til falltall, ulikt behov for tørking mellom sorter eller ulikt behov ved soppbekjempelse beregningen.

Figuren viser at for en sort som Bjarne spesielt, men også for Betong og Zebra, har merverdien av avlingen ved soppbekjempelse vært betydelig i denne 3-årsperioden selv om soppangrepet har vært relativt små og ofte har kommet seint. For andre sorter er merverdien beskjeden. Soppbekjempelse har en kostnad, både med arbeid, nedkjøring, og kostnader til preparater. Dette er ikke tatt i beregningen. Forsøkene viser at sortene har ulikt



**Figur 2.** Avlingsverdi og merverdi (kr/daa) oppnådd i VIPS-felt. Gjennomsnitt for 3-4 forsøk per år i perioden 2020-2022.

behov for behandling, og har ulik betalingsevne. Dette er viktig å ta hensyn til ved et sortsvalg, i tillegg til andre egenskaper som veksttid. En sort som Bjarne er i gjennomsnitt 4 dager tidligere moden enn Betong. Det kan bety en del i lavere nedtørkingskostnader, redusert risiko for lavt falltall mm. Men en må også regne med at sorten må behandles med soppbekjempingsmiddel minst en gang, og med tilstrekkelig høy dose.

Sortsforskjeller i resistens mot sjukdommer og respons på sjukdomsbekjempelse er viktig å ta hensyn til i varsling og anbefalinger. Bjarne krever at en følger godt med på sjukdomsangrep, og at en er raskt ute med bekjempelse. Zebra har også gitt stor avlingsøkning for soppbekjempelse. Betong har meget god resistens mot mjøldogg, men er noe mer utsatt for angrep av bladfleksjukdommer og gulrust. I middel for de 3 siste årene har også Betong betalt godt for soppbekjempelse. Caress, Krabat, Mirakel og Seniorita har i gjennomsnitt betalt langt mindre for bekjempelse.

## Referanser

Abrahamsen, U. (2020). Vårhvetesorter og soppbekjempelse. Jord- og Plantekultur 2020. NIBIO BOK 6 (1): 76-80.