

## Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Vasshaglona 2020

# Grønnsaker og potet på Sørlandet

I gjennomsnitt ble det tilført 13 kg nitrogen og 3 kg fosfor per dekar jordbruksareal i 2020. Dette er laveste nivå registrert i hele overvåkingsperioden. Arealet med bær har økt de siste årene og utgjorde i 2020 14 % av jordbruksarealet, mens potet- og grønnsaksarealer utgjorde 56 %. Pga. tekniske problemer med målestasjonen, mangler data for avrenning for 2020/2021. Ikke-vannføringsveide konsentrasjoner av partikler, totalfosfor, totalnitrogen og nitrat var lavere i 2020/2021 enn i middel for resten av overvåkingsperioden, mens konsentrasjonen av løst fosfat var høyere.

Det ble sprøytet med 33 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet. Det ble påvist plantevernmidler i alle 14 analyserte vannprøvene gjennom sesongen og det ble påvist mellom 1 og 15 ulike middel i hver av prøvene. Det ble gjort totalt 85 funn av 24 ulike middel. Ugrasmidlet metribuzin ble påvist to ganger i konsentrasjon over MF-verdien som angir en grenseverdi for mulig negativ effekt i vannmiljø.



Figur 1. Åker og målestasjon i Vasshaglona.

Beliggenhet	Grimstad kommune i Agder
Areal	0,86 km <sup>2</sup> 55 % jordbruksareal (474 daa) Drift: Grønnsaker, poteter, bær og korn/oljevekster
Topografi og jordsmonn	Sandig silt, siltig sand Flate jordbruksarealer omgitt av hellende terreng
Klima	Kystklima; milde vintre og mye nedbør Normalnedbør: 1230 mm Vekstsesong ca. 209 vekstdøgn
Høyde over havet	5–40 moh.

## METODER

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et Crump-overløp. Det tas ut vannføringsproporsjonale blandprøver for analyse ca. hver 14. dag. Plantevernmiddelprøver tas bare i vekstsesongen og på høsten. Nedbør og temperatur måles både i feltet og på Landvik Landbruksmeteorologiske stasjon. Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2020 til 1. mai 2021. Det har vært tekniske problemer med målestasjonen siden juni 2020. Avrenning, vannføringsveide konsentrasjoner og tap kan derfor ikke rapporteres for 2020/2021. Nedbør og temperatur er rapportert for værstasjonen Landvik i stedet for fra Vasshaglona.

## DRIFTSPRAKSIS

### Vekstfordeling og husdyrdrift

I 2018 var det korn og oljevekster på 20 % av jordbruksarealet (figur 2). Grønnsaker og potet utgjorde 56 % av jordbruksarealet, som er litt lavere enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden. Arealet med bærdriving utgjorde 14 %.

### Arealtilstand i vinterhalvåret

Høsten 2020 ble 12 % av jordbruksarealet pløyd, harvet eller frest. I tillegg ble det høstet rotvekster på 50 % av arealet, mens 38 % lå ubehandlet.

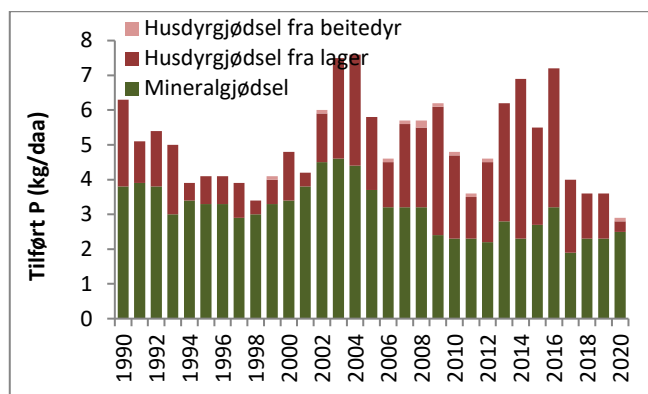
### Gjødsling

I gjennomsnitt ble det tilført 13 kg nitrogen og 3 kg fosfor per dekar jordbruksareal med mineral- og husdyrgjødsel i 2020. Det er laveste nivå registrert i hele overvåkingsperioden. Tilførselen av fosfor fra husdyrgjødsel utgjorde om lag 13 % av total tilførsel i 2020, mens for nitrogen utgjorde andelen fra husdyrgjødsel 11 % (figur 3 og 4).

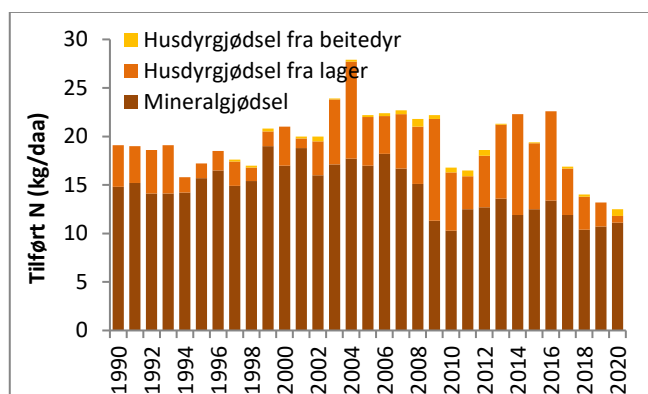
### Bruk av plantevernmidler

Det ble sprøytet med 32 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2020, inkludert det uorganiske stoffet svovel. Av stoffene var 13 ugrasmidler, 15 soppmidler (inkludert svovel), 4 skadedyrmidler samt et klebemiddel. Behandlet areal har holdt seg relativt stabilt gjennom hele overvåkingsperioden (figur 5), men vi ser en tendens til

økende areal sprøytet med soppmidler de siste 10 årene og enkelte år med en del sprøyting med skadedyrmidler.

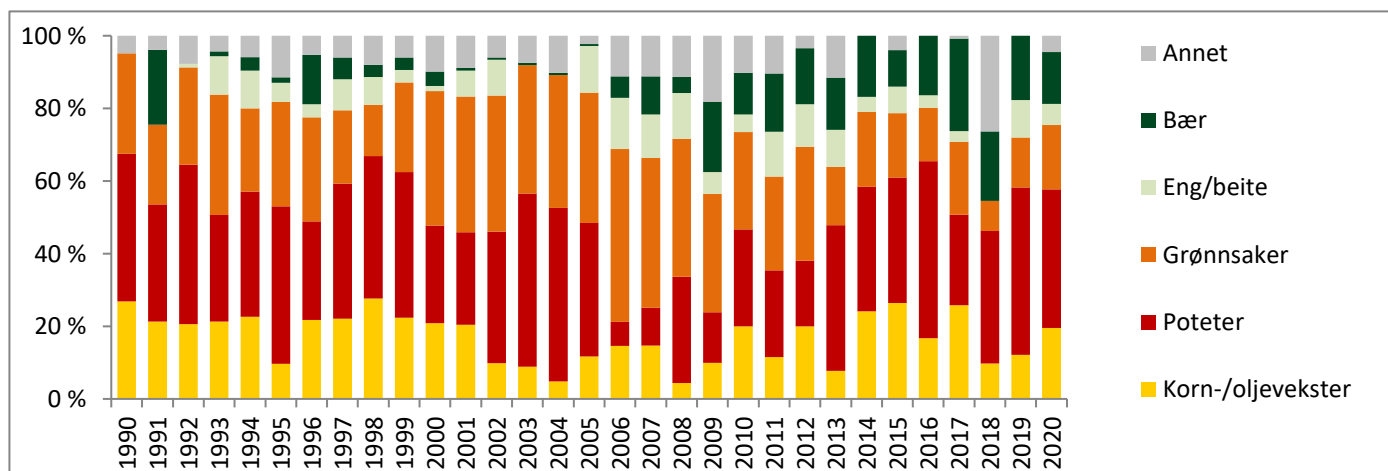


Figur 3. Årlig tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2020.



Figur 4. Årlig tilførsel av totalnitrogen (N) i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2020. N fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

Totalt 212 daa (45 % av jordbruksarealet) ble behandlet med soppmidler. Dette inkluderte bruk i potet, korn, mais, agurk, hodekål og forskjellig bær som jordbær, rips, bringebær og stikkelsbær. Bruken på bærareal inkluderte pyraklostrobin og boskalid (Signum; 36 daa), fludioksonil og cyprodinil (Switch 62,5 WG; 36 daa), penkonazol (Topas 100 EC; 14 daa) og svovel (Thiovit Jet; 24 daa). Behandlingen av potetareal inkluderte bruk av fludioxonil (Maxim 100 FS; 19 daa), cyazofamid (Ranman Top; 120 daa), mandipropamid (Revus; 123 daa), bentiavalicarbisopropyl og oksatiapiprolin (Zorvec Endavia; 24 daa), og propamokarb og fenamidon (Consento SC 450; 15 daa).



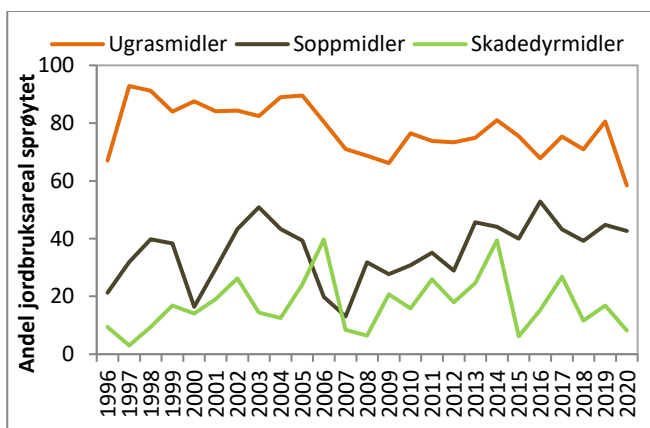
Figur 2. Vekstfordeling i feltet fra 1990–2018.

Fenamidon ble også sprøytet sammen med fluopicolide (Infinito; 96 daa). Azoxystrobin (Amistar; 28 daa) ble brukt i frilandsagurk.

Skadedyrmiddel ble sprøytet på enkelte areal. Det ble brukt i bringebær, rips, og agurk og sprøytet på totalt 39 daa (8 % av jordbruksarealet). Bruken inkluderte midlene tiakloprid (Calypso SC 480; 23 daa), fenpyroksimat (Danitron; 12 daa) og spiroidiklofen (Envidor 240 SC; 12 daa) på bæareal og lambda-cyhalotrin (Karate 5 SC; 16 daa) i frilandsagurk.

Ugrasmidler ble brukt på areal med korn (bygg, havre), potet, jordbær, rips, stikkelsbær, agurk, hodekål og mais og totalt 277 daa (58 % av jordbruksarealet) ble behandlet.

Ugrassprøyting på kornarealet inkluderte bruk av fluroksypyr, klopuralid og mcpa (Ariane S; 47 daa) og tribenuronmetyl (Express; 8 daa). Potetareal ble behandlet med aklonifen (Fenix, 43 daa), pyraflufenethyl (Gozai; 19 daa), metribuzin (Sencore WG 70; 116 daa), karfentrazon-etyl (Spotlight plus; 19 daa) og rimsulfuron (Titus; 135 daa). Jodsulfuron-metylnatrium og foramsulfuron (MaisTer; 24 daa) ble brukt på bæareal og pyridat (Lentagran WP; 21 daa) på mais og hodekål. Glyfosat (Roundup Eco og Ultra; 106 daa) ble benyttet på areal med agurk, jordbær og mais samt etter høsting av havre, bygg og potet.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i årene 1996 – 2020.

## VÆR OG AVRENNING

### Nedbør, temperatur og vannbalanse

Dataene for nedbør og temperatur var mangelfulle i 2020/2021. Derfor er tall for værstasjonen på Landvik vist i tabell 1 i stedet for tall fra nedbørfeltet. Disse viser at det var varmere og litt våtere i 2020/2021 enn i middel for resten av overvåkingsperioden (tabell 1). Nedbøren var særlig høy i juni, juli og desember, mens i de andre månedene var nedbøren bare litt høyere eller lavere i 2020/2021 enn i middel for resten av overvåkingsperioden. Merk at gjennomsnittlig temperatur og nedbør i 1998-2020 var høyere i nedbørfeltet (hhv. 8,4°C og 1491 mm, data ikke vist i tabell 1) enn på Landvik (hhv. 7,6°C og 1418 mm).

Avrenningsdataene er mangelfulle og upålitelige så de er ikke presentert for 2020/2021.

Vanning utgjorde ca. 2 mm pr daa totalareal i 2020/2021.

Tabell 1. Månedlige verdier for nedbør og gjennomsnittstemp. i 2020/2021 og gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden (alle data fra Landvik), og avrenning målt i nedbørfeltet i gjennomsnitt for 1998-2020.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	20/21	Middel	20/21	Middel	20/21
	(98–20)		(98–20)		(98–20)	
Mai	11,0	10,2	88	44	68	-
Juni	14,4	17,2	92	144	57	-
Juli	16,8	15,1	109	169	55	-
August	16,1	16,8	132	68	63	-
Sept.	12,8	13,1	126	100	85	-
Okt.	8,0	9,1	188	143	120	-
Nov.	4,1	7,2	158	197	131	-
Des.	0,5	4,5	147	410	117	-
Januar	-0,1	-2,2	143	89	114	-
Febr.	-0,5	-1,9	82	110	101	-
Mars	1,8	3,9	80	63	104	-
April	6,3	6,0	72	13	75	-
Middel	7,6	8,3				
Sum			1418	1549	1089	-

## KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

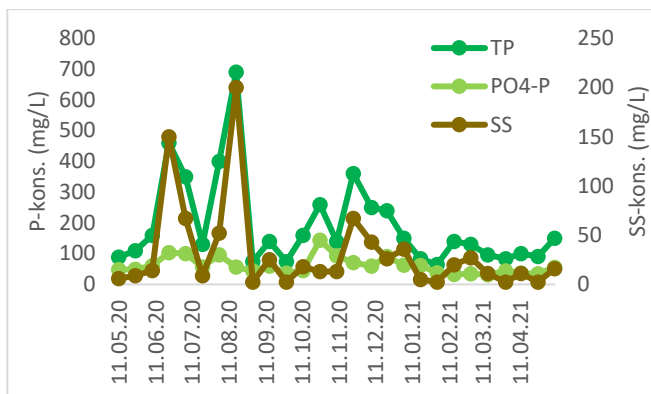
Pga. mangelfulle avrenningsdata, har det ikke vært mulig å beregne årlig og månedlig tap og vannføringsveid konsentrasjon av suspendert stoff, fosfor og nitrogen for 2020/2021. Tabell 2 og 3 viser derfor statistikk for hhv. vannføringsveide konsentrasjoner fram til 2019/2020, og ikke vannføringsveide konsentrasjoner for hele perioden. Tabell 3 indikerer lavere konsentrasjoner av alle elementer unntatt løst fosfat i 2020/2021 enn i middel for resten av overvåkingsperioden. Konsentrasjoner i de enkelte vannprøvene tatt i 2020/2021 er vist i figur 6 og 7. Konsentrasjonene var høyest i blandprøver tatt ut i juni til begynnelsen av august, og oktober til desember.

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i gjennomsnitt for måleperioden fram til og med 2019/2020, samt høyeste og laveste årsgjennomsnitt. Verdier mangler for 2020/2021 pga. mangelfulle avrenningsdata.

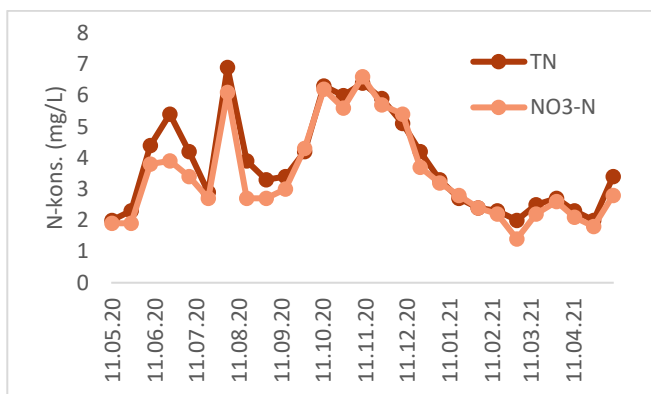
	1998–2020	1998–2020	2020/2021
	min–maks	middel	middel
SS (mg/L)	17 – 229	75	-
TP (µg/L)	133 – 963	369	-
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 88	66	-
TN (mg/L)	4,2 – 8,4	5,7	-
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	3,1 – 6,2	4,4	-

Tabell 3. Ikke-vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO<sub>4</sub>-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO<sub>3</sub>-N) i gjennomsnitt for 2020/2021, i gjennomsnitt for måleperioden fram til og med 2019/2020, samt høyeste og laveste årsgjennomsnitt.

	1998–2020	1998–2020	2020/2021
	min–maks	middel	middel
SS (mg/L)	21 – 159	52	32
TP (µg/L)	137 – 631	266	192
PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	35 – 77	56	61
TN (mg/L)	3,8 – 7,2	5,3	3,8
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	2,7 – 5,7	4,2	3,4



Figur 6. Konsentrasjon av totalfosfor (TP), løst fosfat (PO4-P) og suspendert stoff (SS) i vannprøver i 2020/2021.



Figur 7. Konsentrasjon av totalnitrogen (TN) og nitrat (NO3-N) i vannprøver i 2020/2021.

## FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

I perioden mars–september 2020 ble det tatt ut 14 vannprøver for analyse av plantevernmidler. Det ble gjort funn i alle prøvene; totalt 85 funn av 24 ulike middel (7 ugrasmiddel (og 2 metabolitt), 14 soppmiddel og 1 skadedyrsmiddel) (tabell 4).

Flest funn ble gjort i perioden 25.05-06.07 da det ble tatt ut totalt 3 blandprøver med påvisning av henholdsvis 15, 11 og 10 ulike middel. Den høyeste sumkonsentrasjonen av plantevernmidler (2,3 µg/L) ble påvist i siste delen av juni. I denne prøven ble det påvist 11 ulike middel, med et funn av metribuzin som antas kan ha negative effekter i vannmiljø (>miljøfarlighets-verdi, MF). Det ble tatt 2 stikkprøver (august, september) med 3 og 1 funn.

Det var registrert sprøyting i feltet i alle måneder fra mars til oktober i 2020, med størst areal sprøytet i perioden april-juni. Det var nedbør over gjennomsnittet for overvåkingsperioden i månedene juni og juli. Nedbør på samme nivå som juni og juli ble også registrert i oktober og november samt at det var svært mye nedbør i desember, men prøvetakingen for plantevernmidler ble avsluttet i september.

Soppmidlene boskalid og pencykuron og ugrasmidlet bentazon ble påvist i hhv. 11, 10 og 10 prøver. Alle disse funnene var under MF. Boskalid ble sprøytet på 36 daa i 2020, mens bentazon og pencycuron ikke er rapportert brukt

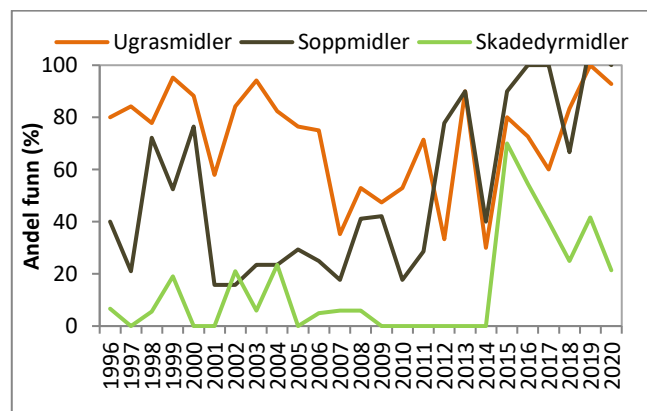
dette året. Bentazon er godkjent for bruk i erter, bønner, frøeng og gjenlegg med kløver, og er et mobilt ugrasmiddel som ofte påvises i vannprøver ved bruk. Pencycuron var sist rapportert brukt i feltet i 2018, og var da godkjent for bruk som beisemiddel i potet. Pyrimetamil, imazalil, tiabendazol og prosulfokarb ble påvist for første gang i feltet i 2020. Ingen av disse har vært rapportert brukt i feltet i overvåkingsperioden. Totalt 12 av de 24 påviste midlene var ikke rapportert brukt i 2020, men alle disse ble påvist i konsentrasjoner under MF-verdien.

Tabell 4. Funn av plantevernmidler i perioden 30.3-28.9.20.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt	Total	>MF	
2,4-D (U)*	0,25	0,25	1		4,9
2-6-diklorbenzamid (U-met.)*	0,02	0,02	1		10
Aklonifen (U)	0,04	0,03	2		0,12
Bentazon (U)*	0,03	0,02	10		80
Boskalid (S)	0,16	0,05	11		12,5
Klomazon (U)*	0,02	0,01	2		5
Cyazofamid (S)	0,05	0,03	3		1,17
Cyprodinil (S)	0,01	0,01	1		0,18
Difenokonazol (S)*	0,06	0,03	3		0,56
Fludioksonil (S)	0,01	0,01	1		0,05
Imazalil (S)*	0,09	0,09	1		4,3
Mandipropamid (S)	0,45	0,13	7		7,6
Mcpa (U)	0,05	0,03	2		1,4
Metalakyl (S)*	0,01	0,01	1		0,02
Metribuzin (U)	0,22	0,05	9	2	0,058
Pencykuron (S)*	0,07	0,03	10		4,96
Propamokarb (S)	0,52	0,15	4		630
Propikonazol (S)*	0,01	0,01	2		0,13
Prosulfokarb (U)*	0,02	0,02	1		0,45
Pyraklostrobin (S)	0,03	0,03	1		0,4
Pyridat-met (U-met)	0,94	0,19	7		1
Pyrimetamil (S)*	0,01	0,01	1		4
Tiabendazol (S)*	0,11	0,11	1		1,2
Tiaklopid (I)	0,03	0,02	3		0,064

U: ugras-, S: sopp-, I: skadedyrsmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. \*ikke rapportert brukt i feltet i 2020.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler i overvåkingsperioden (figur 9) viser til dels stor variasjon mellom år. Mange funn av sopp- og insektmidler senere år kan til dels tilskrives en økning i søkespekteret for vannanalysene. Tørre forhold i 2018 kan være årsaken til lavere andel funn av sopp- og insektmiddel dette året, slik det var i 2014.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2020. Figuren viser % funn i årets prøver.