

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Vasshaglona 2021

Grønnsaker og potet på Sørlandet

I gjennomsnitt ble det tilført 15 kg nitrogen og 3,5 kg fosfor per dekar jordbruksareal i 2021, som er mindre enn i middel for resten av overvåkingsperioden. Arealet med åpen åker (potet, grønnsaker, korn og oljevekster) økte i 2021 sammenlignet med 2020, mens arealet med bær ble litt redusert. Det var ikke areal med gras. Vannføringsveide konsentrasjoner av partikler og totalfosfor 2021/2022 var lavere enn i middel for resten av overvåkingsperioden, imens konsentrasjonen av løst fosfat, totalnitrogen og nitrat tilsvarende var høyere.

I 2021 ble det brukt 23 ulike plantevernmidler i feltet. Det ble påvist plantevernmidler i 11 av 13 analyserte vannprøver igjennom sesongen, med påvisning av 3- 11 ulike midler i hver enkelt prøve. Totalt ble det gjort 58 funn av 20 ulike midler. Konsentrasjoner over MF-verdien, som angir en grenseverdi for mulig negativ effekt i vannmiljø, ble påvist 8 ganger. Av konsentrasjoner over MF-verdien skyldes 7 av funnene det mobile ugrasmidlet metribuzin, som er mye brukt i potet- og gulrot dyrking.



Figur 1. Åker og målestasjon i Vasshaglona.

Beliggenhet	Grimstad kommune i Agder
Areal	0,86 km ² 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. Plantevernmiddeprøver tas kun 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. I 2021 var Landbruksrådgivningen i Agder involvert i innhenting. Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2021 til 1. mai 2022. Det har vært tekniske problemer med målestasjonen siden juni 2020. Avrenningen i 2020/2021 og 2021/2022 er derfor beregnet med en fordampningsmodell (Waldemar Johanson). Nedbør og temperatur er rapportert for værstasjonen Landvik.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

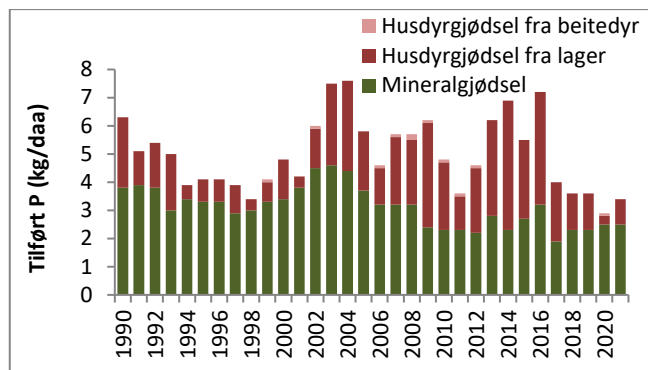
I 2021 var andel areal med potet og grønnsaker til sammen 65 %. I tillegg var det korn og oljevekster (24 %), bær (8 %) og litt fôrvekster (3 %), mens det ikke var registrert noe areal med eng eller beite (figur 2). Høsten 2021 ble 43 % av jordbruksarealet pløyd, harvet eller frest. I tillegg ble det høstet rotvekster på 44 % av arealet, mens bare 13 % lå ubehandlet. Det ble registrert 34 daa med fangvekster i feltet i 2021.

Gjødsling

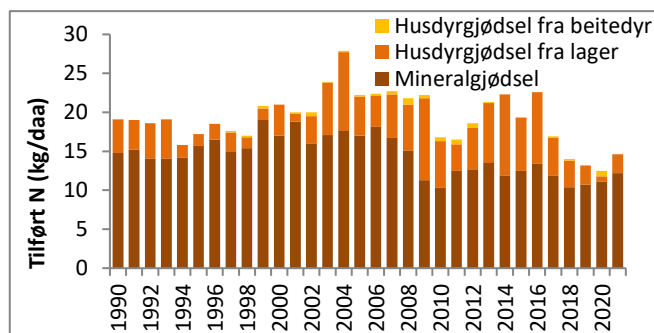
I gjennomsnitt ble det tilført 15 kg nitrogen og 3,5 kg fosfor per dekar jordbruksareal med mineral- og husdyrgjødsel i 2021, som er lavere enn middel for 1990-2020 (20 kg N/daa og 5,1 kg P/daa). Husdyrgjødsel har utgjort i middel 24 % av N-gjødslingen og 35 % av P-gjødslingen. I 2021 var disse andelene noe lavere, hhv. 16 og 26 %.

Bruk av plantevernmidler

I 2021 ble det sprøytet med 23 ulike plantevernmidler. 14 av disse midlene var ugrasmidler, 17 soppmidler, 6 skadedyr-midler, samt 2 klebemidler og 1 vekstregulator. Behandlet areal har holdt seg relativt stabil gjennom hele overvåkings-perioden (figur 5), men vi ser en tendens til at arealet som sprøytes med soppmidler har vært økende de siste 10 årene. I tillegg sprøytes det en del med skadedyrmidler i enkelte år.

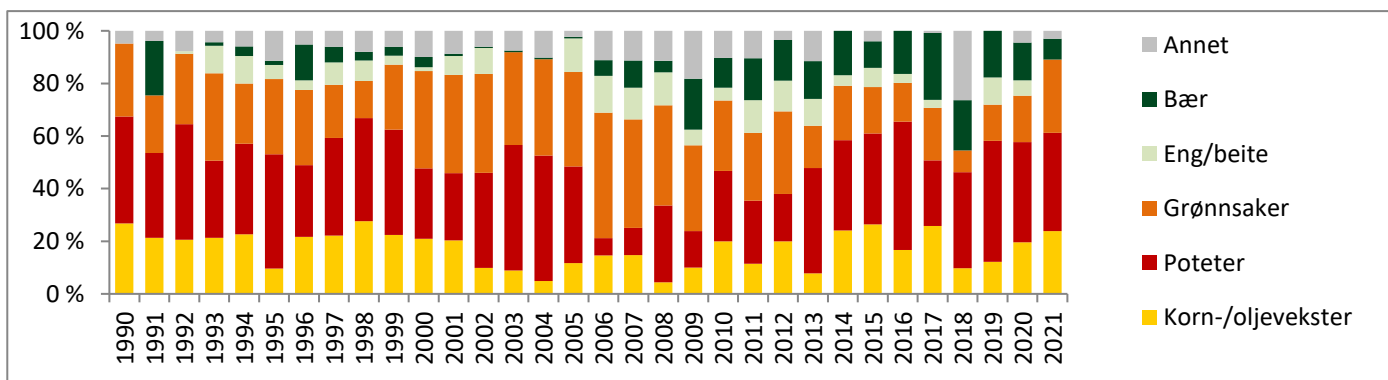


Figur 3. Årlig tilførsel av fosfor (P) i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2021.



Figur 4. Årlig tilførsel av totalnitrogen (N) i mineralgjødning og husdyrgjødsel (kg/daa jordbruksareal) i perioden 1990–2021. N fra husdyrgjødsel er korrigert for ammoniakktap til luft.

Totalt 238 daa (50 % av jordbruksarealet) ble behandlet med soppmidler. Dette inkluderer bruk i potet, agurk, hodekål, bringebær og havre. Bruken på bringebær inkluderte azoxystrobin (Amistar; 12 daa), fludioxonil og cyprodinil (Switch 62,5 WG; 12 daa), fenheksamid (Teldor WG; 12 daa), kobberoksid (Nordox 75 WG; 12 daa) og B. amyloliquefaciens (Serenade ASO; 1 daa). Pyraclostrobin og boskalid (Signum) ble brukt i bringebær (12 daa) og hodekål (23 daa). Bruken på potetarealet inkluderte mandipropamid (Revus; 109 daa), difenokonazol (Revus Top; 17 daa), fludioxonil (Maxim 100 FS; 39 daa), cyazofamid (Ranman Top; 137 daa), cymokasnil (Cymbal 45; 24 daa), fluopicolide og propamocarb (Infinito; 41 daa) og oxathiapiprolin og bentiavalicarb-isopropyl (Zorvec Endavia; 59 daa). Agurkarealet ble sprøytet med azoxystrobin (Amistar; 25 daa) sammen med propikonazol (Amistar Duo; 12 daa) og cyazofamid (Ranman Top; 6 daa).



Figur 2. Vekstfordeling i feltet fra 1990–2021.

Arbeidet med Vasshaglona utføres av NIBIO. Kontaktperson: Randi Seljåsen, NIBIO.

Se www.nibio.no/jova for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Vasshaglona og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.

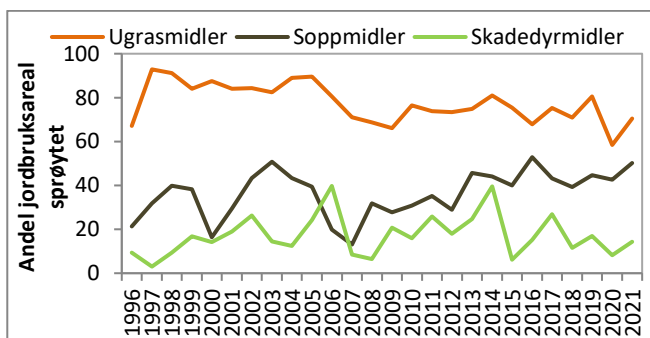


Bruk i havre inkluderte 5 ulike midler (Revus, Revus Top, Ranman Top, Maxim 100 FS, Zorvec Endavia; 18 daa).

Skadedyrmidler ble brukt på areal med bringebær (13 daa) og hodekål (56 daa) som utgjør total 14% av jordbruksarealet. Spinosad (Conserv) ble brukt i bringebær (12 daa) og agurk (56 daa). I bringebærområdet inkluderte det i tillegg pirimicarb (Primor; 12 daa), tiakloprid (Calypso SC 480; 1 daa), bifenazat (Floramite 240 SC; 12 daa) og spiroidiklofen (Envidor 240 SC; 12 daa). Agurkarealet ble også sprøytet med og lambda-cyhalotrin (Karat 5 CS; 23 daa).

Ugrasmidler ble brukt på areal med korn (høsthvete, havre), potet, hodekål, mais, og agurk. Totalt 334 daa (70 % av jordbruksarealet) ble behandlet. Ugrasssprøyting på kornarealet inkluderte bruk av fluroksypyr, klopyralid og mcpa (Ariane S; 59 daa), aklonifen (Fenix; 18 daa), rimsulfuron (Titus; 18 daa) og metsulfuron-metyl og tribenuronmetyl (Express Gold SX; 12 daa). Rimsulfuron (Titus), klomazon (Centium 36 CS), pyraflufenethyl (Gozai) og karfentrazon-etyl (Spotlight Plus) ble brukt på korn (18 daa) og i potet (108 daa, 90 daa, 23 daa, 39 daa, og 17 daa hhv.)

Potetareal ble også behandlet med metribuzin (Sencore WG 70; 87 daa) og prosulfokarb (Boxer, 17 daa). Klomazon (Centium 36 SC, 23 daa) og pyridat (Lentagran WP, 56 daa) ble brukt på hodekål. Glyfosat (Roundup Eco og Energy; 120 daa) ble benyttet på areal med agurk, havre, mais og potet hovedsakelig etter høsting.



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i årene 1996 – 2021.

VÆR OG AVRENNING

Nedbør, temperatur og vannbalanse

Årsmiddeltemperaturen ved Landvik meteorologiske stasjon var 8,7 °C i 2021/2022, det vil si litt høyere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (tabell 1). Årsnedbøren i 2021/2022 (1054 mm) var mer enn 400 mm lavere enn i tidligere år (1475 mm). Nedbøren var lavere enn gjennomsnittet i alle måneder unntatt mai, desember og februar.

Beregnet avrenning i 2021/2022 (852 mm) er noe lavere enn middel for overvåkingsperioden (tabell 1). Vanning utgjorde 12 mm pr. daa totalareal. Vannbalansen (forskjellen mellom nedbør og avrenning) tilsvarte 202 mm,

men dette tallet er usikkert ettersom det er basert på beregnet avrenning og nedbør målt på Landvik.

Avrenningen i Vasshaglona er påvirket av grunnvann under trykk.

Tabell 1. Månedlige verdier for nedbør og gjennomsnittstemp. (Landvik) og avrenning i nedbørfeltet, i 2021/2022 og i gjennomsnitt for tidligere år i overvåkingsperioden. Avrenningen i 2021/2022 er modellert, mens i årene før er den målte verdien.

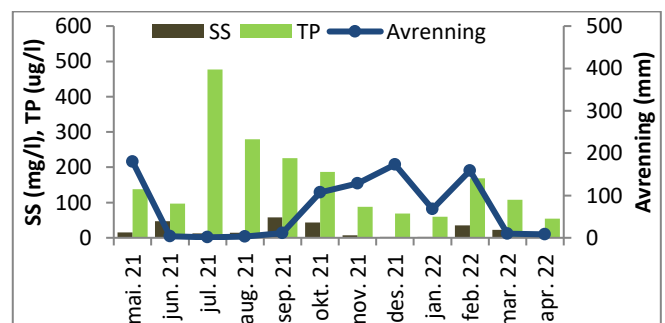
Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Middel	21/22	Middel	21/22	Middel	21/22
Mai	12,1	10,2	84	197	66	180
Juni	15,7	16,3	97	50	57	4
Juli	17,6	19,1	101	61	57	1
Aug.	16,5	15,9	127	39	63	3
Sept.	13,2	14,2	134	70	85	11
Okt.	8,3	10,1	193	138	123	107
Nov.	4,5	5,1	175	115	135	128
Des.	1,5	-1,1	142	150	118	173
Jan.	0,4	2,6	158	56	114	68
Feb.	0,3	2,3	107	155	103	158
Mars	2,8	3,5	87	10	103	9
April	7,3	6,3	66	14	73	8
Middel	8,4	8,7				
Sum			1475	1054	1094	852

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjonene av partikler og totalfosfor i 2021/2022 var lavere enn gjennomsnittet for perioden 1998–2021. For fosfat, totalnitrogen og nitrat var konsentrasjonen høyere (tabell 2). Det var høyest konsentrasjon av fosfor i juli–oktober, og også i februar (figur 6). Løst fosfat utgjorde i gjennomsnitt 50 % av totalfosfor, som er høyere enn i gjennomsnitt for tidligere år (18 %).

Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2021/2022, høyeste og laveste årgjennomsnitt og gjennomsnitt for måleperioden fram til og med 2020/2021.

	1998–2021		1998–2021	2021/2022
	min	maks	middel	middel
SS (mg/L)	17	229	75	22
TP (µg/L)	133	963	369	163
PO ₄ -P (µg/L)	35	88	66	82
TN (mg/L)	4,2	8,4	5,7	5,8
NO ₃ -N (mg/L)	3,1	6,2	4,4	5,4



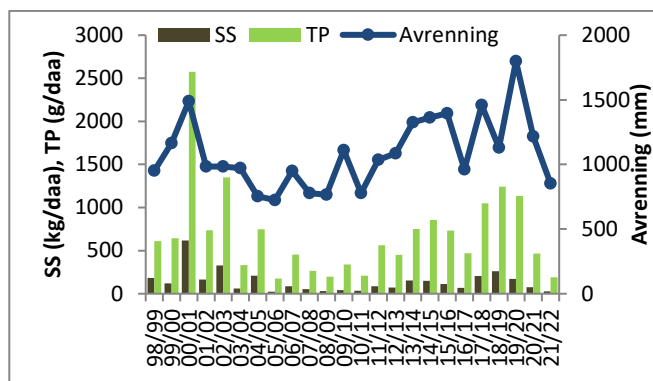
Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) i 2021/2022.

Arbeidet med Vasshaglona utføres av NIBIO. Kontaktperson: Randi Seljåsen, NIBIO.

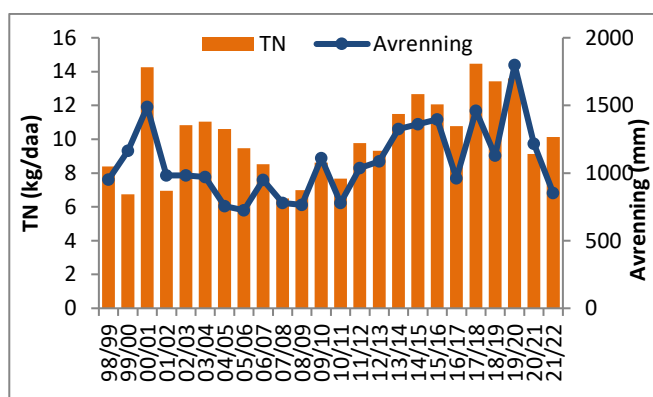
Se www.nibio.no/jova for flere resultater og tidligere rapporter fra overvåkingen av Vasshaglona og de øvrige JOVA-feltene. JOVA-programmet finansieres av Landbruks- og matdepartementet.



I 2021/2022 var partikkeltapet 28 kg/daa jordbruksareal mot gjennomsnitt for overvåkingsperioden på 144 kg/daa. Fosfortapet var tilsvarende 189 g/daa mot gjennomsnitt for overvåkingsperioden på 711 g/daa (figur 7). Nitrogentapet var tilsvarende gjennomsnittet på 10 kg/daa (figur 8).



Figur 7. Årlig avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998–2022.



Figur 8. Årlig avrenning og tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998–2022.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

I perioden mars–september 2021 ble det gjort funn i 11 av 13 prøver; totalt 58 funn av 20 ulike midler (7 ugrasmidler og 2 metabolitter av ugrasmidler, 9 sopp- og 2 skadedyrmidler) (tabell 3). Totalt antall funn var betydelig lavere enn for de to foregående årene (82 og 85 funn i hhv. 2019 og 2020). Det ble påvist mellom 3 og 11 ulike stoffer i prøvene med funn. Flest funn ble gjort i prøven fra perioden 19.7-2.8 med 11 ulike midler. Den høyeste sumkonsentrasjonen av plantevernmidler (0,5 µg/L) ble påvist i samme prøve. Sumkonsentrasjonen var langt lavere enn i 2020 (2,3 µg/L) mens antall ulike stoffer var lik (11).

Perioden mai til midten av august var perioden med flest påvisninger av plantevernmidler med 5-11 påvisninger per prøve. I blandprøvene fra periodene 14.-26. april og 30. august til 13. september ble det ikke påvist plantevernmidler. Ugrasmidlet metribuzin ble påvist i 9 prøver i perioden juni–august. Av disse 9 funnene var 7 med konsentrasjoner som kan ha negativ effekt i vannmiljø (>MF-verdien). I tillegg til metribuzin ble aklonifen påvist i en konsentrasjon over MF-verdien i én prøve i mai. Aklonifen og metribuzin ble sprøytet på til sammen 195 daa i april/mai. De hyppigst påviste soppmidlene var

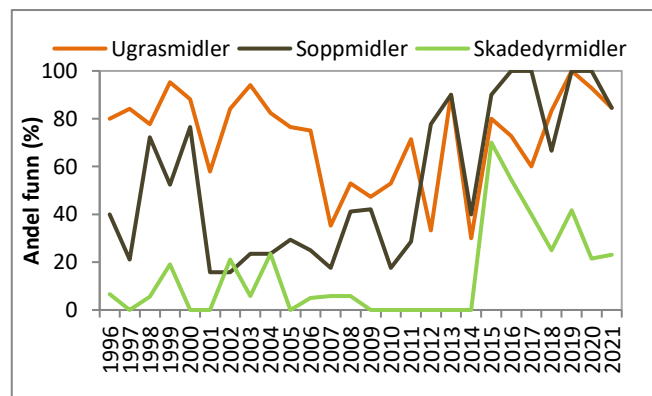
mandipropamid og boskalid som begge ble påvist 5 ganger gjennom sesongen. Begge stoffene ble sprøytet i feltet i 2021. Skadedyrmidlet Flonikamid ble påvist for første gang i feltet i 2021 i to prøver i perioden 5.7. – 2.8 i lave konsentrasjoner. Flonikamid var ikke rapportert brukt. Midler som ikke var rapportert brukt, men allikevel påvist i lave mengder og kan til dels forklares av tidligere bruk, bruk til beising eller på område som ikke rapporteres.

Tabell 3. Funn av plantevernmidler i perioden 15.3 - 13.9.21.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Max	Gj.snitt	Total	>MF	
2,6-diklorbenzamid (U-met)*	0,02	0,01	3		10
Aklonifen (U)	0,12	0,07	2	1	0,12
Bentazon (U)	0,02	0,01	4		80
Boskalid (S)	0,04	0,02	5		12,5
Klomazon (U)	0,02	0,01	2		5,0
Cyazofamid (S)	0,03	0,02	3		1,17
Difenokonazol (S)	0,01	0,01	1		0,56
Fenheksamid (S)	0,02	0,02	1		10,1
Flonikamid (I)*	0,13	0,07	2		62
Fludioksonil (S)	0,01	0,01	1		0,05
Imidakloprid (I)*	0,06	0,06	1		0,2
Mandipropamid (S)	0,10	0,06	5		7,6
Mcpa (U)	0,01	0,01	2		1,4
Metalaksyl (U)*	0,01	0,01	1		0,02
Metribuzin (U)	0,32	0,12	9	7	0,058
Pencykuron (S)*	0,08	0,03	4		4,96
Propamokarb (S)	0,19	0,11	2		630
Propikonazol (S)	0,01	0,01	1		0,13
Prosulfokarb (U)	0,13	0,06	5		0,45
Pyridat met (U-met)	0,03	0,03	4		1

U: ugras-, S: sopp-, I: skadedyrmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi. *ikke rapportert bruk i 2021.

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 (fra 2011) for vannanalysene. Tørre forhold i 2018 kan være årsaken til lavere andel funn av sopp- og insektmidler dette året, slik det også var i 2014.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2021. Figuren viser % andel av prøver med funn.