

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2022

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 dekar, mens jordbruksarealet i 2022 utgjorde 11 550 dekar. Dyrka-areal er dominert av korn (55 %), og bygg utgjør 88 % av kornarealet. Areal overvintret i stubb utgjorde 6 % av jordbruksarealet, og engareal 44 %. Antall gjødseldyrenheter var 0,13 GDE/daa i 2022, som er litt mindre enn gjennomsnittet for 1992-2021. Gjennomsnittlig årstemperatur ved LMT Kvithamar var 6,1 °C i 2022/2023. Årsnedbør ved LMT Kvithamar var på 973 mm, litt under gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen (488 mm) i 2022/2023 var mye lavere enn gjennomsnittet for måleperioden (707 mm). Tap av suspendert stoff (150 kg SS/daa) og totalfosfor (183 g TP/daa) var betydelig lavere enn gjennomsnittet for måleperioden (297 kg SS/daa for suspendert stoff og 386 g TP/daa for fosfor). Tap av totalnitrogen (3,4 kg TN/daa) var også mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (5,3 kg TN/daa).



Figur 1. Avrenningen over Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (11 550 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmønn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, normal temperatur er 5 °C Lengde vekstsesong er 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en forhåndsdefinert mengde vann har passert overløpet blir det tatt ut en vannprøve (samles i en glassdunk som står i et kjøleskap i målehytta) (figur 2). Hver 14. dag blir det tatt ut en blandprøve til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). Ved en feil ble det analysert for ortofosfat i stedet for løst PO₄ fra 19.08.2021 til 25.08.2022. Gjennomsnitt løst PO₄ (tabell 3) er beregnet for analyseresultatene fra 25.08.2022 til 30.04.2023.

Værdata (nedbør og temperatur) blir registrert ved målestasjonen i Hotranelva og Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er basert på søknader om tilskudd fra Regionalt miljøprogram og produksjonstilskudd. Dataene er oppgitt på gårdsnivå, så dekker med andre ord ikke nedbørfeltets eksakte areal.

I denne feltrapporten presenteres resultater for det agrohydrologiske året 1.5.2022–1.5.2023. På grunn av lekkasje og etablering av ny målestasjon er vannføringen for perioden fra mai 2008 til og med april 2011 ikke tatt med i beregningene av avrenningen og næringsstofftap.

Det var en stor lekkasje fra hovedvannledningen til Norske Skog ved Skjerveshøgda i april 2023.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

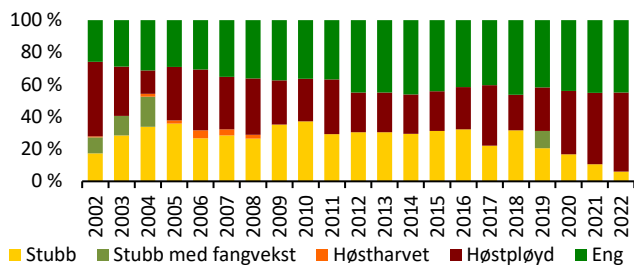
Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet og utgjorde 55 % av dyrka areal i 2022 (tabell 1). I gjennomsnitt for hele perioden utgjorde korn 61 %. Bygg var, som i tidligere år, den viktigste kornarten og utgjorde 88 % av kornarealet i feltet. Fra 1992 til 2021 utgjorde bygg i snitt 90 % av kornarealet. På resten av kornarealet ble det dyrket høsthvete (10 %) og noe havre (1 %) og oljerybs (3 %). Eng- og beiteareal utgjorde 44 % av jordbruksarealet i 2022, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 34 %. Det var noe reduksjon i annet areal, bl.a. potet- og grønnsaksareal, sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2022 og gjennomsnitt for perioden 1992–2021 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992–2021	2022
Korn (%)	61	55
Eng/beite (%)	34	44
Annet (%)	5,2	1,2

Jordarbeiding

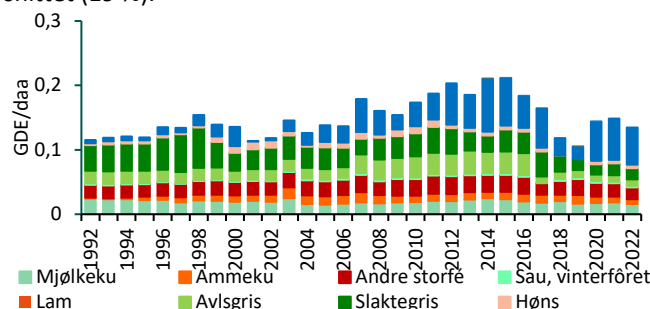
Stubbarealet ble betydelig redusert de siste årene og gjennom vinteren 2022/2023 utgjorde det 6 % av jordbruksarealet, noe som er mindre enn gjennomsnitt på 28 % (figur 3). Derimot utgjorde arealet med høstpløying 48 % av jordbruksarealet i 2022. Det har vært en betydelig økning i arealet med høstpløying de siste årene. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden er 31 %.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2022 (kilde SSB).

Husdyrhold

I 2022 var antall gjødseldyrenheter i feltet 0,13 GDE/daa (figur 4), som er litt mindre enn året før (0,15 GDE/daa) og gjennomsnittet for hele perioden (0,15 GDE/daa). Gjennom overvåkingsperioden har det vært en betydelig økning i antall slaktekylling (43 % i 2022) sammenlignet med gjennomsnittet (19 %).



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2022 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige temperaturen i 2022/2023 ved LMT Kvithamar var 6,1 °C. I oktober, november, januar og februar var månedstemperaturen for LMT Kvithamar høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens den i desember, mars og april var lavere enn snittet. For de øvrige månedene var forskjellene små (tabell 2). Ved Hotran målestasjon var gjennomsnittlig årstemperatur 5,4 °C, Temperaturen var lavere enn ved LMT Kvithamar spesielt i perioden oktober – mars.

Årsnedbøren målt ved LMT Kvithamar var 973 mm, litt under gjennomsnittet for måleperioden (1014 mm), og betydelig høyere enn nedbøren registrert ved Hotran målestasjon (639 mm) (tabell 2), sannsynligvis på grunn av feil i registreringer ved Hotran. Nedbørdata fra Hotran er derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen. Årsavrenning var 488 mm og lavere enn gjennomsnittet for hele måleperioden (707 mm).

Det var lite avrenning i mai, juni, september, og hele perioden fra november 2022 til april 2023, som kan skyldes lite nedbør i november og desember, samt snøakkumulering i vinteren. Avrenning var høyere enn snittet i juli, august og oktober, som kan skyldes mye nedbør i disse månedene.

Lavere total avrenning for hele perioden kan skyldes at det var noe mindre nedbør enn gjennomsnittet og mye av nedbør kom i sommeren, når det er også høy fordamping og opptak i vegetasjon. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning var 151 mm, noe som skal tilsvare omtrent årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2022/2023 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (Hot), i tillegg til avrenning.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)	
	1992–2022		22/23	1992–2022		22/23	1992–2022	22/23
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot	
Mai	9,4	9,6	10,2	62	70	41	20	15
Juni	13	14	15	83	89	72	21	9
Juli	15	14	15	90	140	90	17	29
Aug	15	15	15	92	107	84	22	54
Sept	11	11	10	100	67	42	43	14
Okt	5,7	7,4	5,9	102	109	98	65	87
Nov	1,8	4	0,8	86	23	20	74	29
Des	-0,8	-4,4	-7,1	94	40	19	88	4
Jan	-1,4	0	-2	83	93	46	85	72
Febr	-1,3	0,5	-0,9	80	121	67	73	67
Mars	0,9	-2,1	-2,5	85	72	37	107	51
April	5,1	4,6	4,7	58	43	24	92	56
Middel	6,1	6,1	5,4					
Sum				1014	973	639	707	488

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, TOTALFOSFOR OG TOTALNITROGEN

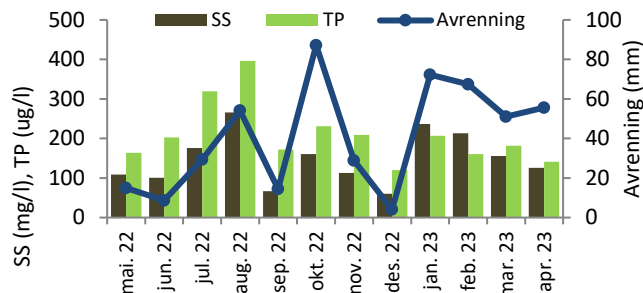
Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av SS, TP og TN var i 2022/2023 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 1992–2022 (tabell 3). Fra og med juni 2019 ble ikke vannprøvene analysert for løst fosfat.

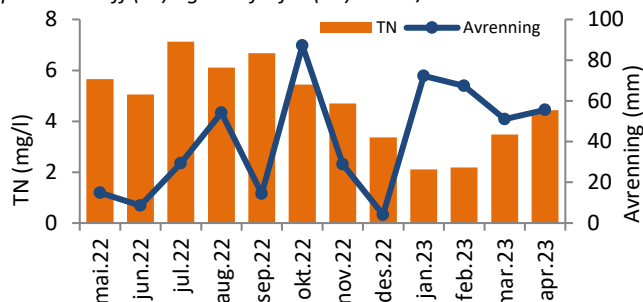
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2022/2023, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2022.

	1992-2022 min-maks	1992-2022 middel	2022/23 middel
SS (mg/l)	58 - 681	245	179
TP (µg/l)	156 - 662	322	220
PO ₄ (µg/l)	30 - 106	60	56
TN (mg/l)	3,2 - 6,8	4,7	4,3
NO ₃ -N (mg/l)	1,6 - 5,9	3,7	3,7

De høyeste konsentrasjonene av TP var i juli og august. Det var høy avrenning i august (figur 5) som kan føre til mye overflateavrenning og erosjon. Konsentrasjoner av TP var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (322 µg/l) i august (396 µg/l), men var totalt sett lavere i 2022/2023 enn gjennomsnittet for hele perioden (tabell 3), med laveste konsentrasjon målt i desember (120 µg/l) (figur 5). SS-konsentrasjonene var også høyest i august (266 mg/l), og var i de øvrige månedene lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden med den laveste konsentrasjonen i desember (60 mg/l). TN konsentrasjonene var høyest i juli (7,1 mg/l) og september (6,7 mg/l), og var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (4,7 mg/l) fra mai til oktober (figur 6). Den laveste TN konsentrasjonen ble målt i januar (2,1 mg/l) og februar (2,2 mg/l).



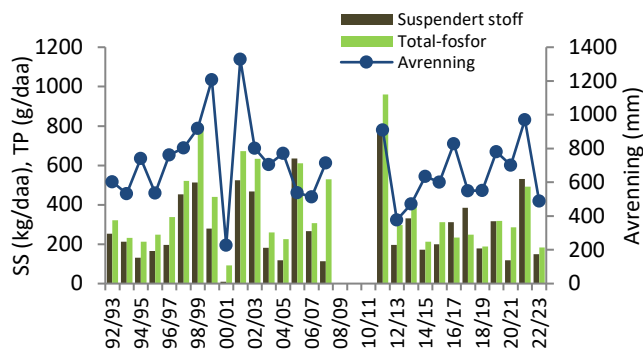
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2022/2023.



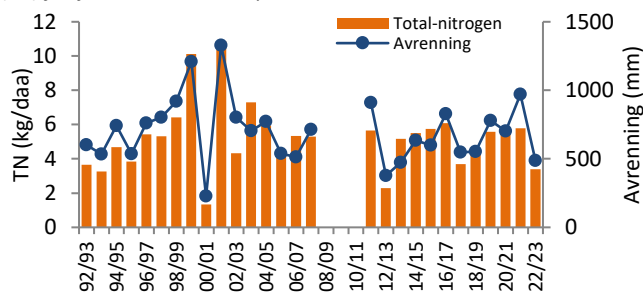
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2022/2023.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2022/2023 var henholdsvis 183 g TP/daa og 150 kg SS/daa (figur 7), betydelig mer enn gjennomsnittet for perioden fra 1992/1993 – 2021/2022, som var henholdsvis 386 g TP/daa og 297 kg SS/daa. Tapet av TN i 2022/2023 var på 3,4 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnittet fra 1992/1993 – 2021/2022 var på 5,3 kg/daa. De laveste tapene av TP og TN var i 2000/2001, på grunn av den meget lave avrenningen.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2023.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2023.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2021

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 dekar, mens jordbruksarealet i 2021 utgjorde 11 550 dekar. Dyrkaarealet er dominert av korn (54 %), og bygg utgjør 90 % av kornarealet. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 11 % av jordbruksarealet, og engareal 45 %. Antall gjødseldyrenheter var 0,15 GDE/daa i 2021 som er det samme som gjennomsnittet for 1992-2020. Gjennomsnittlig årstemperatur ved LMT Kvithamar var 6,2 °C i 2021/2022, men det manglet observasjoner for september og oktober. Årsnedbør ved LMT Kvithamar var på 1230 mm, litt under gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen (971 mm) i 2021/2022 var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (696 mm). Tap av suspendert stoff (531 kg SS/daa) og totalfosfor (492 g TP/daa) var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (289 kg SS/daa for suspendert stoff og 382 g TP/daa for fosfor). Tap av totalnitrogen (5,8 kg TN/daa) var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (5,3 kg TN/daa).



Figur 1. Avrenningen over Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (11 550 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmønn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, normal temperatur er 5 °C Lengde vekstsesong er 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en forhåndsdefinert mengde vann har passert overløpet blir det tatt ut en vannprøve (samles i en glassdunk som står i et kjøleskap i målehytta) (figur 2). Hver 14. dag blir det tatt ut en blandprøve til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP).

Værdata (nedbør og temperatur) blir registrert ved målestasjonen i Hotranelva og Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er basert på søknader om tilskudd fra Regionalt miljøprogram og produksjonstilskudd. Dataene er oppgitt på gårdsnivå, så dekker med andre ord ikke nedbørfeltets eksakte areal.

I denne feltrapporten presenteres resultater for det agrohydrologiske året 1.5.2021–1.5.2022. På grunn av lekkasje og etablering av ny målestasjon er vannføringen for perioden fra mai 2008 til og med april 2011 ikke tatt med i beregningene av avrenningen og næringsstofftap.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

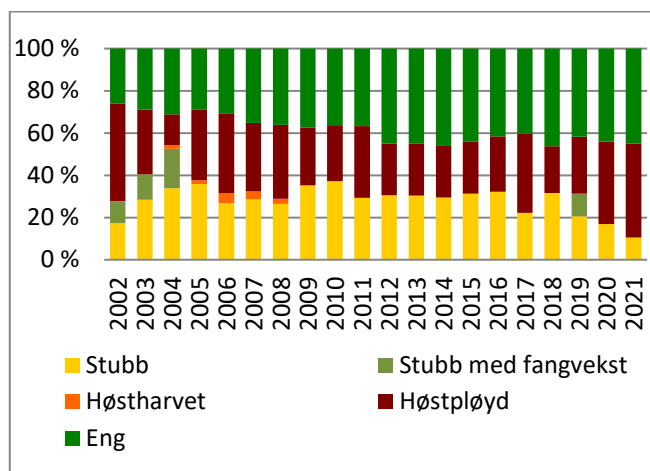
Korn er den dominerende driftsform i Hotranfeltet og utgjorde 54 % av dyrka areal i 2021 (tabell 1). I gjennomsnitt for hele perioden utgjorde korn 59 %. Bygg var, som i tidligere år, den viktigste kornarten og utgjorde 90 % av kornarealet i feltet. Fra 1992 til 2020 utgjorde bygg i snitt også 90 % av kornarealet. På resten av kornarealet ble det dyrket høstvetete (7 %) og noe havre (1 %) og oljerybs (2 %). Eng- og beiteareal utgjorde 45 % av jordbruksarealet i 2021, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 39 %. Det var noe reduksjon i annet areal, bl.a. potet- og grønnsaksareal, sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2021 og gjennomsnitt for perioden 1992–2020 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992–2020	2021
Korn (%)	59,1	54,0
Eng/beite (%)	39,0	45,1
Annet (%)	1,9	0,9

Jordarbeiding

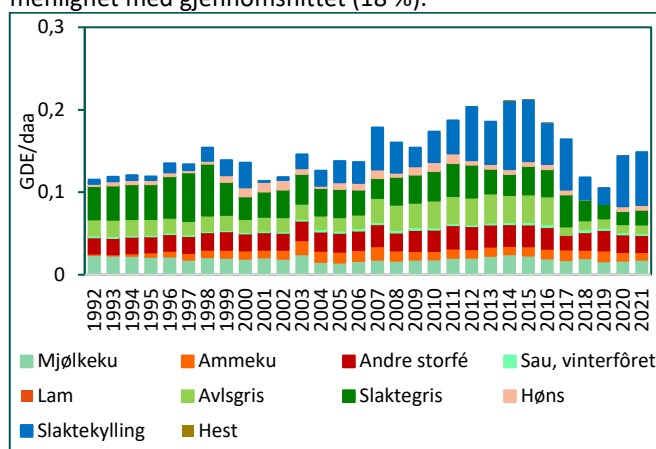
Stubbarealet ble betydelig redusert de siste tre årene og gjennom vinteren 2021/2022 utgjorde det 11 % av jordbruksarealet, noe som er mindre enn gjennomsnitt på 29 % (figur 3). Derimot utgjorde arealet med høstpløying 44 % av jordbruksarealet i 2021. Det har vært en betydelig økning i arealet med høstpløying de siste tre årene. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 30 %.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2021 (kilde SSB).

Husdyrhold

I 2021 var antall gjødseldyrenheter i feltet 0,15 GDE/daa (figur 4), som er nokså tilsvarende som året i forveien (0,14 GDE/daa) og gjennomsnittet for hele perioden (0,15 GDE/daa). Gjennom overvåkingsperioden har det vært en betydelig økning i antall slaktekylling (43 % i 2021) sammenlignet med gjennomsnittet (18 %).



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2021 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige temperaturen i 2021/2022 ved LMT Kvithamar var 6.2 °C. Det manglet data september og oktober ved LMT Kvithamar og i mai, juni, august og september ved Hotran målestasjon (tabell 2). Normal årstemperatur for Kvithamar er 6,1 °C (perioden 1991–2021). Årsnedbøren målt ved LMT Kvithamar var 1230 mm, litt over gjennomsnittet for måleperioden (1007 mm), og betydelig høyere enn nedbøren registrert ved Hotran målestasjon (785 mm) (tabell 2), sannsynligvis på grunn av feil i registreringen ved Hotran. Nedbørdata fra Hotran er derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen. Årsavrenning var 971 mm og høyere enn gjennomsnittet for hele måleperioden (696 mm).

I juni, juli, januar, februar og mars var månedstemperaturen for LMT Kvithamar høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens den i desember og april var lavere enn snittet. For de øvrige måneder var forskjellene små (tabell 2). Det var lite nedbør fra mai til juli, som resulterte i lite avrenning i denne perioden. Mye nedbør fra august til januar resulterte i høyere avrenning enn gjennomsnittet i september, oktober og november. Det var særlig mye avrenning i oktober, november, januar og mars. Den høye avrenningen i januar og mars skyldtes snøsmelting. I mars var det i tillegg mye nedbør. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning var 259 mm, noe som skal tilsvare omtrent årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2021/2022 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (Hot), i tillegg til avrenning.

Måned	Temperatur, °C			Nedbør, mm			Avrenning, mm	
	Middel 92–21		21/22	Middel 92–21		21/22	Middel 92–21	
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot	Hot
Mai	9.4	9.6	-	63	31	23	21	6
Juni	12.8	14.6	-	84	55	46	22	3
Juli	15.3	17.4	18.8	92	47	61	17	4
Aug	14.5	13.2	-	90	147	43	22	6
Sept	11	-	-	100	108	67	42	71
Okt	5.7	-	7.1	99	185	167	61	153
Nov	1.8	1.3	-0.7	84	164	121	69	197
Des	-0.7	-2.1	-5.1	93	107	41	89	69
Jan	-1.4	0.5	-2.3	80	175	92	80	212
Febr	-1.3	-0.1	-2.0	80	73	53	75	27
Mars	0.8	3.7	1.9	85	89	45	104	186
April	5.1	3.8	4.6	58	49	27	94	38
Middel	6.1	6.2	-					
Sum				1007	1230	785	696	971

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, TOTALFOSFOR OG TOTALNITROGEN

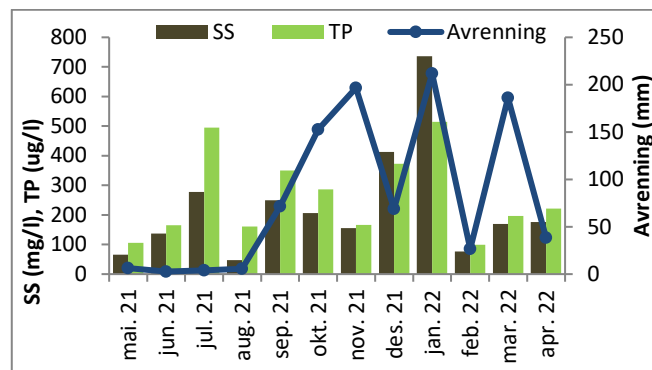
Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av SS var i 2021/2022 betydelig høyere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 1992–2021 (tabell 3). Derimot var konsentrasjonene av TN og TP under gjennomsnittet for perioden. Fra og med juni 2019 ble ikke vannprøvene analysert for løst fosfat.

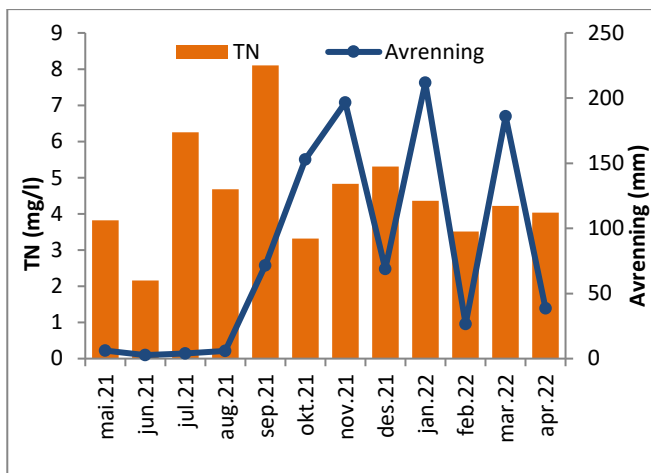
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P), totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2021/2022, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2021.

	1992–2021 min-maks		1992–2021 middel	2021/22 middel
SS (mg/l)	58	- 681	243	316
TP (µg/l)	165	- 662	323	296
PO ₄ (µg/l)	29,6	105,7	59,5	
TN (mg/l)	3,3	- 6,8	4,7	4,4
NO ₃ -N (mg/l)	1,6	- 5,9	3,6	3,6

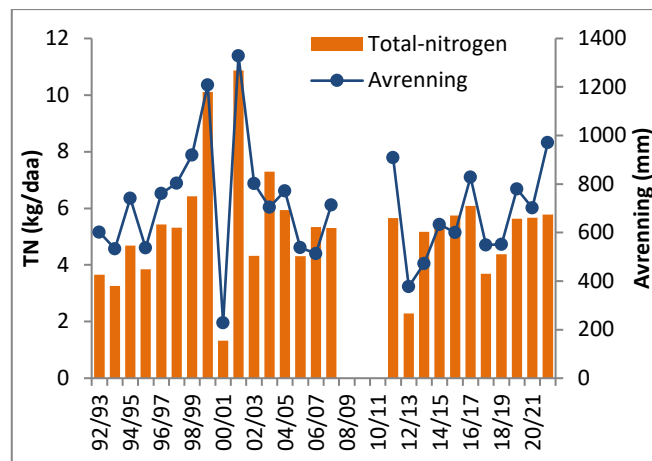
De høyeste konsentrasjonene av TP var i juli og januar. Januar var den måned med mest avrenning i 2021/2022 (figur 5) som kan føre til mye overflateavrenning og erosjon. Konsentrasjoner av TP var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (323 µg/l) i månedene juli (495 µg/l), september (350 µg/l), desember (373 µg/l) og januar (514 µg/l), men var totalt sett lavere i 2021/2022 enn gjennomsnittet for hele perioden (tabell 3), med laveste konsentrasjoner målt i februar (99 µg/l) (figur 5). SS-konsentrasjonene var høyest i desember (413 mg/l) og januar (736 mg/l), og over gjennomsnittet for overvåkingsperioden (243 mg/l) i juli (278 mg/l) og september (250 mg/l), men har i de øvrige måneder vært lavere enn gjennomsnittet for hele perioden med den laveste konsentrasjonen i august (47 mg/l). TN konsentrasjonene var høyest i juli (6,3 mg/l) og september (8,1 mg/l), og den var også høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (4,7 mg/l) i november (4,8 mg/l) og desember (5,3 mg/l) (figur 6). Den laveste TN konsentrasjonen ble målt i juni (2,2 mg/l).



Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2021/2022.



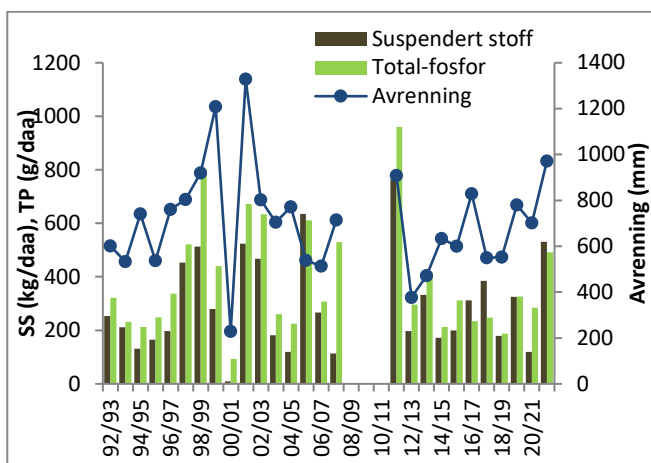
Figur 6, Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2021/2022.



Figur 8, Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2022.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2021/2022 var henholdsvis 492 g TP/daa og 531 kg SS/daa (figur 7), betydelig mer enn gjennomsnittet for perioden fra 1992/1993 – 2020/2021, som var henholdsvis 382 g TP/daa og 289 kg SS/daa. Tapet av TN i 2021/2022 var på 5,8 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnittet fra 1992/1993 – 2021/2022 var på 5,3 kg/daa. De laveste tapene av TP og TN var i 2000/2001, på grunn av den meget lave avrenningen.



Figur 7, Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2022.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2020

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 dekar, mens jordbruksarealet i 2020 utgjorde 11 550 dekar. Dyrkaarealet er dominert av korn (54 %), og bygg utgjør 82 % av kornarealet. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 17 % av jordbruksarealet, og engareal 45 %. Antall gjødseldyrenheter var 0,14 GDE/daa i 2020. Gjennomsnittet for hele perioden er 0,15 GDE/daa. Gjennomsnittlig årstemperatur ved LMT Kvithamar var 6,1 C i 2020/2021. Årsnedbør var på 953 mm, litt under gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen (702 mm) var på nivå med gjennomsnittet for måleperioden (696mm). Tap av suspendert stoff (119 kg/daa) og fosfor (285 g/daa) var mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (295 kg/daa for suspendert stoff og 385 g/daa for fosfor). Tap av nitrogen (5,8 kg/daa) var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden som var 5,3kg/daa.



Figur 1. Avrenningen over Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (11 550 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, normal temperatur er 5 °C Lengde vekstsesong er 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en på forhånd bestemt mengde vann har passert overløpet blir det tatt en vannprøve som samles i en glassdunk som står i et kjøleskap i målehytte (figur 2). Hver 14. dag blir tatt ut vann til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler.

Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva og Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.

Denne feltrapporten presenterer resultater for det agrohydrologiske året 1.5.2019–30.4.2020. På grunn av lekkasje og etablering av ny målestasjon ble vannføringen for perioden fra mai 2008 til og med april 2011 ikke tatt med i beregningene avrenningen og stofftap.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

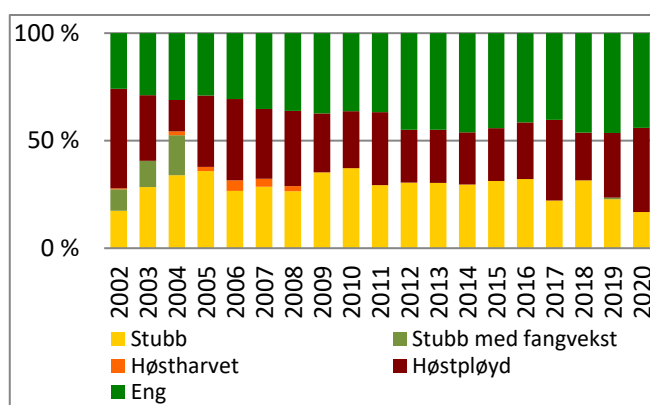
Korn er den dominerende driftsform i Hotranfeltet og utgjorde 54 % av dyrka areal i 2020 (tabell 1). I gjennomsnitt for hele perioden utgjorde korn 63 %. Bygg er, som i tidligere år, den viktigste kornarten og utgjorde 82 % av kornarealet i feltet. I gjennomsnitt fra 1992 til 2019 utgjorde bygg 90 % av kornarealet. På resten av kornarealet ble det dyrket havre (9 %), høsthvete (8 %) og noe oljerybs (0,1 %). Eng- og beiteareal utgjorde 45 % av jordbruksarealet i 2020, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 35 %. Det var noe reduksjon i annet areal, bl.a. potet- og grønnsaksareal) sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2020 og gjennomsnitt for perioden 1992–2019 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992–2019	2020
Korn (%)	63	53,8
Eng/beite (%)	35	44,6
Annet (%)	2	1,5

Jordarbeiding

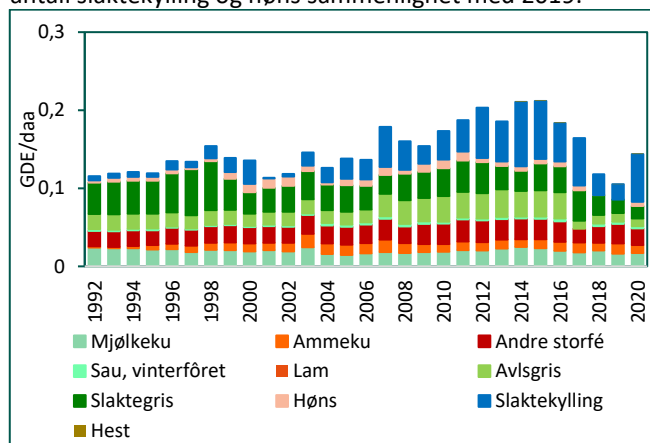
Stubbarealet har vært nærmest konstant gjennom overvåkingsperioden med et gjennomsnitt på 29 %, men i de siste to år ble det betydelig redusert og gjennom vinteren 2020/2021 utgjorde det 17 % av jordbruksarealet (figur 3). Derimot utgjorde arealet høstpløyd 40 % av landbruksarealet i 2020. Det har vært en betydelig økning i arealet høstpløyd de siste to år. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 29 %.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2020 (kilde SSB).

Husdyrhold

I 2020 var antall gjødseldyrenheter i feltet 0,14 GDE/daa (figur 4), betydelig mer enn i 2019 da det var 0,11 GDE/daa. Gjennomsnittet for hele perioden fra 1992 har vært 0,15 GDE/daa. I 2020 har det vært en betydelig økning særlig i antall slaktekylling og høns sammenlignet med 2019.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2020 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige årstemperaturen ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjon var 6,1 °C, noe som var likt gjennomsnittet for måleperioden fra 1992 ved LMT-stasjonen

(tabell 2). Normal årstemperatur for Kvithamar er 6,0 °C (perioden 1991–2020). Normal årsnedbør for Kvithamar er 1002 mm. Årsnedbøren målt ved LMT var 953 mm, litt under gjennomsnittet for måleperioden (1009 mm), men betydelig mer enn nedbøren registrert ved Hotran målestasjon (tabell 2), sannsynligvis på grunn av feil i registrering. Nedbørdata fra Hotran er derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen. Årsavrenning var 696 mm, nesten likt gjennomsnittet for hele måleperioden.

I juni, november, desember og mars var månedstemperaturen betydelig høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens de i januar og februar var betydelig lavere enn snittet. For de øvrige måneder var forskjellene små (tabell 2). Lite nedbør og forholdsvis høye temperaturer i mai og juni resulterte i lite avrenning. Også lite nedbør i desember og januar i tillegg til lave temperaturer førte til lite avrenning (tabell 2). Det var mye nedbør i juli, september, november og mars, noe som særlig i september og november resulterte i mye avrenning, høyere enn gjennomsnittet for måleperioden. Den høye avrenningen i februar og mars er på grunn av snøsmelting og mye nedbør i mars. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning var 251 mm, noe som skal tilsvare omtrent årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2020/2021 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (Hot), i tillegg til avrenning.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)	
	1992–2020		20/21	1992–2020		20/21	1992–2020	20/21
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot	
Mai	9,5	7,2	8,3	62	87	6	20	37
Juni	12,6	17,8	19,6	85	37	31	23	3
Juli	15,4	13,3	14,7	89	157	93	17	8
Aug	14,5	14,2	15,1	91	72	52	23	14
Sept	11	10,9	10,4	99	118	95	40	80
Okt	5,7	7,3	6,6	100	64	42	63	29
Nov	1,7	5,2	4	83	104	82	68	99
Des	-0,9	2,9	0,7	96	15	9	92	8
Jan	-1,3	-5,9	-7,1	81	45	2	83	5
Febr	-1,2	-5	-5,8	82	22	24	74	105
Mars	0,7	2,5	2,5	82	158	11	98	242
April	5,2	3,3	4,2	57	76	34	95	72
Mid-Sum	6,1	6,1	6,1	1009	953	481	696	702

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

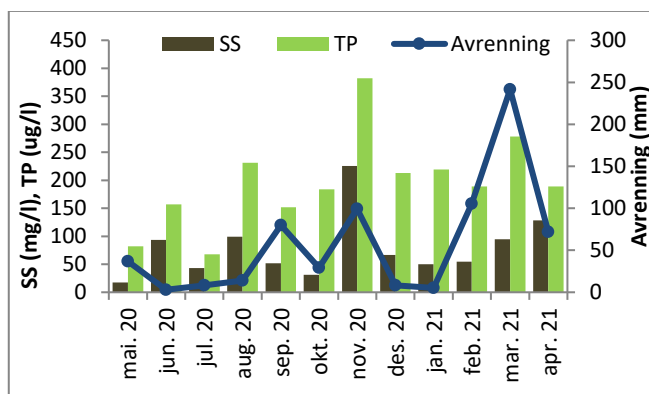
Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) var i 2020/2021 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 1992–2020 (tabell 3). Derimot var konsentrasjonene av totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) litt over gjennomsnittet for perioden. Fra og med juni 2019 ble ikke vannprøvene analysert for løst fosfat.

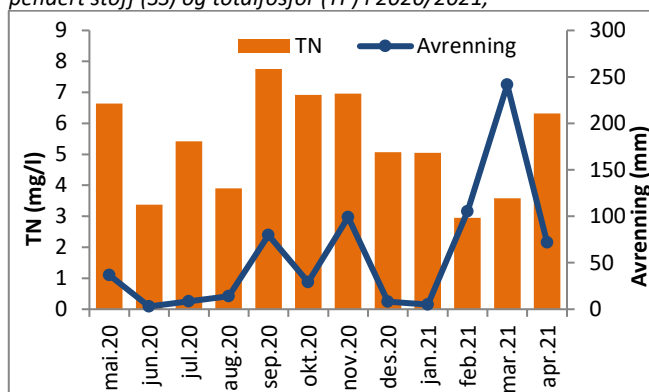
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P), totalt nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2020/2021, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2020.

	1992-2020 min-maks		1992-2020 middel	2020/21 middel
SS (mg/l)	35	- 681	247	98
TP (µg/l)	165	- 662	326	237
PO ₄ (µg/l)	29,6	105,7	60,3	
TN (mg/l)	3,3	- 6,8	4,7	5,1
NO ₃ -N (mg/l)	1,6	- 5,9	3,6	4,4

Den høyeste konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var i november (figur 5). Ellers har TP-konsentrasjonene gjennom året vært lavere enn gjennomsnittet for hele perioden (tabell 3). Også SS-konsentrasjonene var høyest i november, men har i de øvrige måneder vært lavere enn gjennomsnittet for hele perioden. TN konsentrasjonen var lavest i juni og februar. TN konsentrasjonene har vært høyest i mai og i høstsesongen. En viktig årsak til de høye N-konsentrasjonene om høsten kan ha vært på grunn av utvasking av ubenyttet nitrogen i vekstsesongen (figur 6). I mars var det veldig mye avrenning, mens konsentrasjonene av TN var lav.. Konsentrasjonen av SS i mars var som årsgjennomsnittet og TP-konsentrasjonen var høyere enn snittet for året.



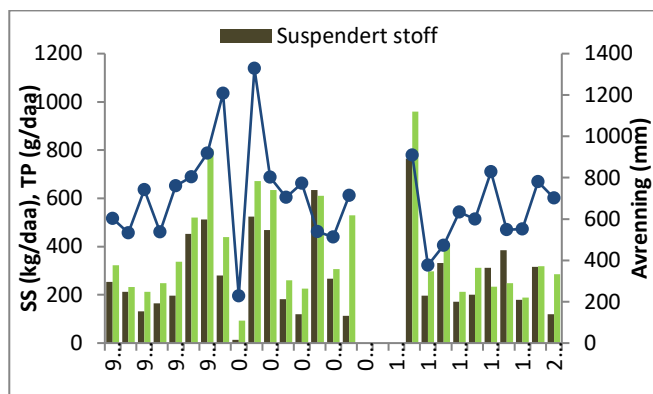
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2020/2021,



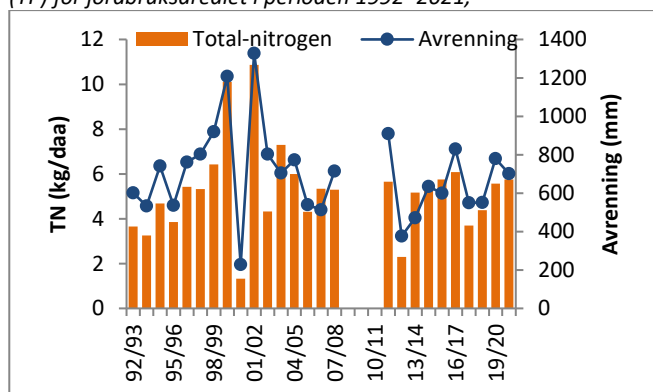
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalt nitrogen (TN) i 2020/2021,

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2020/2021 var henholdsvis 285 g TP/daa og 119 kg SS/daa (figur 7), betydelig mindre enn gjennomsnittet for perioden fra 1992/1993 – 2019/2020, som var henholdsvis 385 g TP/daa og 295 kg SS/daa. Tapet av TN i 2020/2021 var på 5,8 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnittet fra 1992/1993 – 2020/2021 var på 5,3 kg/daa. De laveste tapstallene har vært i 2000/2001, på grunn av den meget lave avrenningen.



Figur 7, Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2021,



Figur 8, Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2021,

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2019

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 dekar, mens jordbruksarealet i 2019 utgjorde 11 550 dekar. Dyrkaarealet er dominert av korn (53 %), og bygg utgjør 94 % av kornarealet. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 23 % av jordbruksarealet mens arealet med eng var 47 % i 2019. Antall gjødseldyrenheter var 0,11 GDE/daa i 2019, lavere enn gjennomsnittet for hele perioden som er 0,15 GDE/daa. Gjennomsnittlig årstemperatur ved LMT Kvithamar var 6,5 °C i 2019/2020, noe som var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6 °C). Årsnedbør var på 1201 mm, som var over gjennomsnittet for måleperioden (1002 mm). Avrenningen (780 mm) var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (680 mm). Tap av suspendert stoff (316 kg/daa) var høyere enn gjennomsnittet (283 kg/daa) mens tap av fosfor (319 g/daa) var lavere (373 g/daa). Tap av nitrogen (5,6 kg/daa) var litt høyere enn gjennomsnitt (5,0 kg/daa).



Figur 1. Avrenningen over Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (11 550 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, normal temperatur er 5 °C Lengde vekstsesong er 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en på forhånd bestemt mengde vann har passert overløpet blir det tatt en vannprøve som samles i en glassdunk som står i et kjøleskap i målehytte (figur 2). Hver 14. dag blir tatt ut vann til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva og Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet. Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet. Denne feltrapporten presenterer resultater for det agrohydrologiske året fra 1.5.2019–30.4.2020. På grunn av lekkasje og etablering av ny målestasjon ble vannføringen for perioden fra mai 2008 til og med april 2011 ikke tatt med i beregningene avrenningen og stofftap.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Korn er den dominerende driftsform i Hotranfeltet og utgjorde 53 % av dyrka areal i 2019 (tabell 1). I gjennomsnitt for hele perioden utgjorde korn 64 %. Bygg er, som i tidligere år, den viktigste kornsorten og utgjorde 94 % av kornarealet. I gjennomsnitt for 1992–2018 utgjorde bygg 90 % av kornarealet. På resten av kornarealet ble det dyrket høsthvete (5 %) og havre (1 %). Eng- og beiteareal utgjorde 47 % av jordbruksarealet i 2019, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 34 %. Det var en betydelig reduksjon i annet areal (0,6%) sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden (2 %). Annet areal utgjorde blant annet potet og grønnsaker.

Jordarbeiding

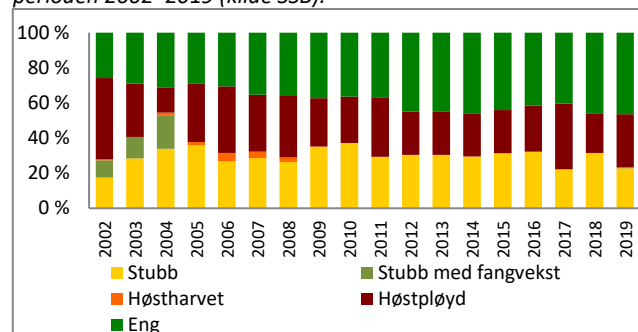
Gjennom vinteren 2019/2020 utgjorde stubbarealet 23 % av jordbruksarealet, en betydelig nedgang sammenlignet med året før (32 %, figur 3). Gjennomsnittet for perioden

fra 2002 har vært 30 %. Arealet som ble høstpløyd utgjorde 30 %, en betydelig økning fra året før (22 %). Gjennomsnittet for hele perioden var 30 %. Gjennomsnittet for hele perioden har vært 37 %

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2019 og gjennomsnitt for perioden 1992–2018 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

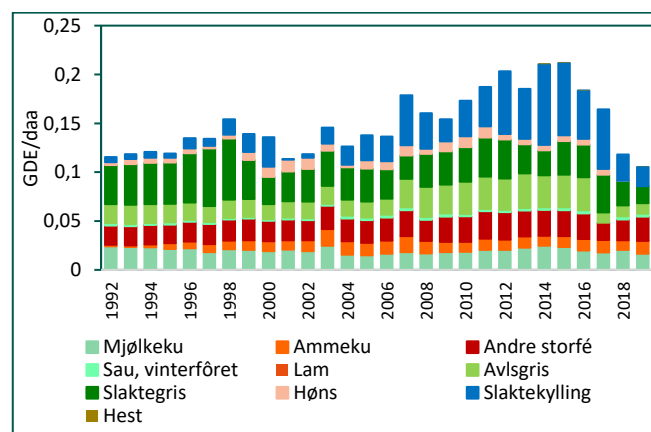
	Gjennomsnitt 1992–2018	2019
Korn (%)	64	52,8
Eng/beite (%)	34	46,7
Annet (%)	2	0,6

Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2019 (kilde SSB).



Husdyrhold

I 2019 var antall gjødseldyrenheter i feltet 0,11 GDE/daa. Det har vært en betydelig nedgang siden 2015 da det var 0,21 GDE/daa (figur 4). Gjennomsnittet for hele perioden fra 1992 har vært 0,15 GDE/daa. Nedgangen var i slaktegris, avlsgris og slaktekylling.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2019 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige årstemperaturen ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjon var henholdsvis 6,4 og 6,5 °C, litt høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6,1 °C) målt ved LMT-stasjonen (tabell 2). Der er normal årstemperatur 6,0 °C (1991–2020) og normal årsnedbør 1005 mm. Årsnedbøren målt ved LMT var 1201 mm, litt over gjennomsnittet for måleperioden (1002 mm), men betydelig mer enn nedbøren registrert ved Hotran målestasjon (753 mm) (tabell 2), sannsynligvis på grunn av feil i registreringer for Hotran.

Nedbørdata fra Hottran er derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen.

For perioden fra desember til mars var månedstemperaturen høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens den fra september til november var kaldere (tabell 2). I månedene mai, september, januar, februar og april var månedsnedbøren betydelig større enn gjennomsnittet for måleperioden, i noen tilfeller mer enn 2 ganger større enn normal nedbør (tabell 2). I måneder mai – august og oktober og november var avrenningen betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen i august var på kun 1 mm. Høye temperaturer og mye nedbør førte til mye avrenning i desember og særlig januar da avrenningen var mer enn 2 ganger større enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning var 421 mm, noe som skal tilsvare omtrent årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2019/2020 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hottran (Hot), i tillegg til avrenning.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)		
	1992–2019		19/20	1992–2019		19/20	1992–2019	19/20	
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot		
Mai	9,4	8,3	9,6	60	127	76	21	13	
Juni	12,5	13,7	14,8	85	86	55	23	9	
Juli	15,2	15,4	16,4	90	64	45	18	11	
Aug	14,6	15,2	15,6	91	84	62	24	1	
Sept	10,9	10,1	9,8	96	183	133	39	88	
Okt	5,9	4,1	3,8	102	54	47	64	29	
Nov	1,6	-1,2	-1,9	85	37	27	70	18	
Des	-1	1,0	0,0	95	109	75	90	131	
Jan	-1,5	3,2	2,1	78	162	87	78	219	
Febr	-1,3	1,1	0,7	81	121	73	73	96	
Mars	0,7	2,0	2,2	83	58	48	99	81	
April	5,2	4,4	5,0	55	117	25	96	85	
Mid-Sum	6,0	6,4	6,5		1002	1201	753	693	780

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

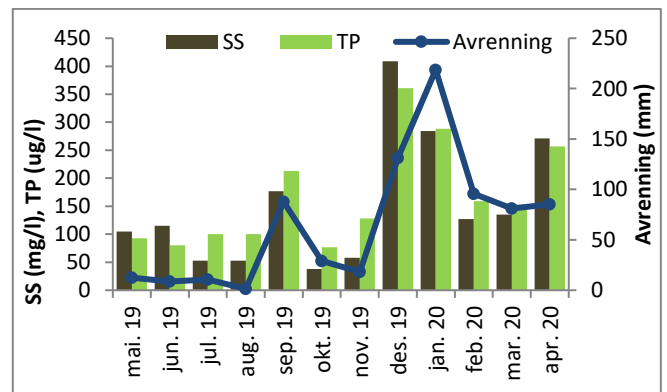
Konsentrasjoner

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), totalt nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2019/2020, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2019.

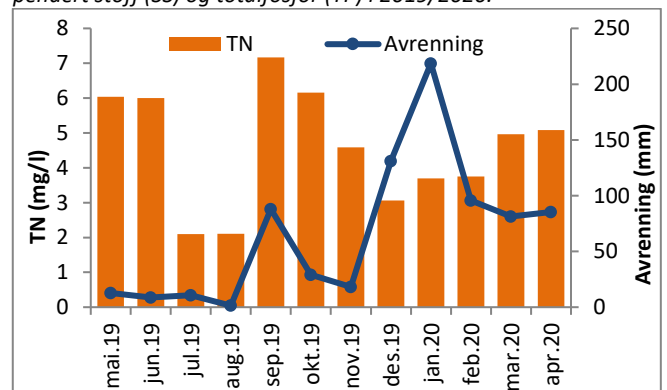
	1992-2019 min-maks	1992-2019 middel	2019/20 middel
SS (mg/l)	35 - 681	245	234
TP (µg/l)	165 - 662	323	239
PO ₄ (µg/l)	29.6 - 105.7	57.5	.
TN (mg/l)	3.3 - 6.8	4.7	4.4
NO ₃ -N (mg/l)	1.6 - 5.9	3.6	3.6

Vannføringsveid middelkonsentrasjon av totalfosfor (TP) var i 2019/2020 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 1992–2019 (tabell 3). Konsentrasjonen av suspendert stoff (SS) var omtrent som snittet, mens konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) lå på gjennomsnittet for perioden. Vannprøvene ble ikke analysert for løst fosfat fra og med juni 2019.

Den høyeste vannføringsveide konsentrasjon av TP var i desember (figur 5). Konsentrasjonen var også høy i januar og april sammenlignet med resten av året. Også SS-konsentrasjonene var også høye i desember, januar, januar og april. En viktig årsak til de høye konsentrasjonene av TP og SS i desember og januar kan ha vært på grunn av mye avrenning. Konsentrasjon av TN i september var 7,2 mg/l, som var den høyeste i måleperioden. Den laveste konsentrasjonen av TN var i juli og august da det også var lite avrenning (figur 6). En viktig årsak til de høye N-konsentrasjonene kan være utvasking av ubenyttet nitrogen i vekstsesongen (figur 6). For perioden november 2019 til april 2020 er det lite variasjon i månedlige nitrogenkonsentrasjoner.



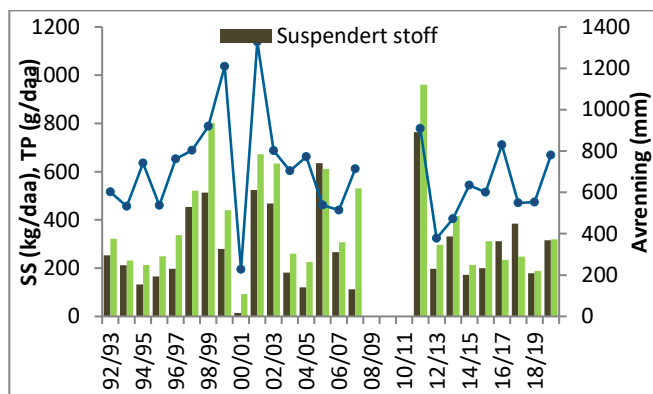
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2019/2020.



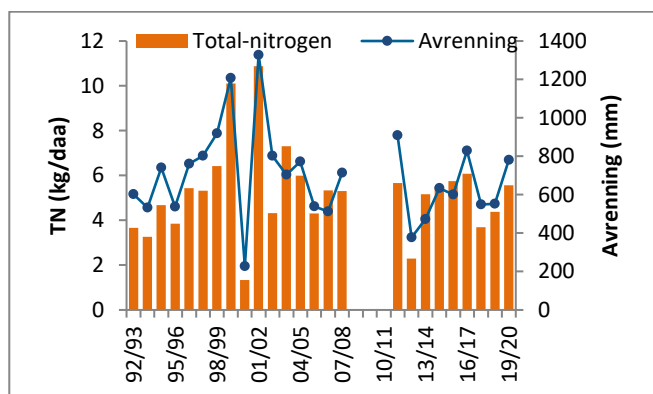
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalt nitrogen (TN) i 2019/2020.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2019/2020 var henholdsvis 319 g TP/daa og 316 kg SS/daa (figur 7), mens gjennomsnitt for hele perioden var henholdsvis 373 TP/daa og 283 kg SS/daa. Tapet av TN i 2019/2020 var på 5,6 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnitt for tidligere år var 5,0 kg/daa. De laveste tapstallene forekom i 2000/2001, da også årsavrenningen var på det laveste.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2020.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2020.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2018

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 dekar, mens jordbruksarealet i 2018 utgjorde 11 550 dekar. Dyrkaarealet er dominert av korn (53 %), og bygg utgjør 97 % av kornarealet. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 32 % av jordbruksarealet, og engareal 40 %. Antall gjødseldyrenheter var 0,12 GDE/daa i 2018. Gjennomsnittet for hele perioden er 0,15 GDE/daa. Gjennomsnittlig årstemperatur ved LMT Kvithamar var 6,9 C i 2018/2019, høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (6,0 °C). Årsnedbør var på 1053 mm, litt over gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen (552 mm) var mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (678 mm). Tap av suspendert stoff (179 kg/daa) var mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (315 kg/daa). Tap av fosfor (188 g/daa) og nitrogen (4,4 kg/daa) var også mindre enn gjennomsnittet for måleperioden som var 403 g/daa og 5,2 kg/daa for henholdsvis fosfor og nitrogen.

Det ble påvist plantevernmidler i 5 av 9 analyserte prøver, og til sammen ble det gjort 6 funn av 3 ulike plantevernmidler. Ugrasmidlet diflufenikan ble påvist for første gang i feltet, hvorav én gang i konsentrasjon som kan ha negative effekter i vannmiljø ved påvisning over lange perioder.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (11 550 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, normal temperatur er 5 °C Lengde vekstsesong er 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en på forhånd bestemt mengde vann har passert blir det tatt en vannprøve som samles over tid i en glassdunk som står i et kjøleskap i en målehytte (figur 2). Denne måten å ta vannprøver på kalles for vannførings-proporsjonal blandprøvetaking. Fra det oppsamlede vannet i kjøleskapet blir det hver 14. dag tatt ut vann til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Beregningene i denne feltrapporten er gjort for det agrohydrologiske året fra 1.5.2018–30.4.2019.

Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva og Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

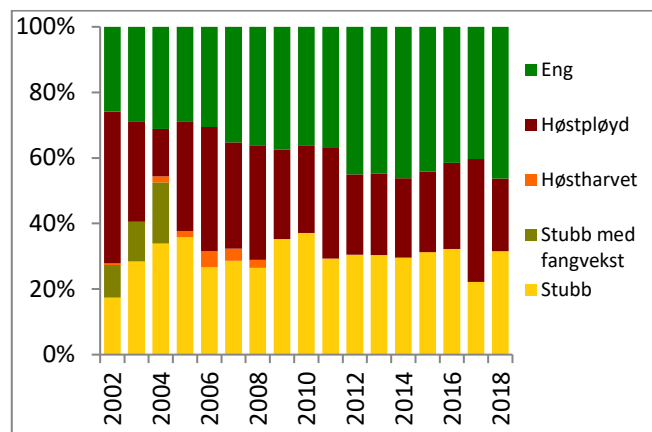
Korn er dominerende driftsform i Hotranfeltet og utgjorde 53 % av dyrka areal i 2018 (tabell 1). I gjennomsnitt for hele perioden utgjorde korn 64 %. Bygg er som i tidligere år den viktigste kornsorten og utgjorde hele 97 % av kornarealet i feltet. I gjennomsnitt fra 1992 til 2017 utgjorde bygg 90 % av kornarealet. På resten av kornarealet ble det dyrket høsthvete (3 %). I motsetning til tidligere år ble det ikke dyrket havre i 2018. Eng- og beiteareal utgjorde 46 % av jordbruksarealet i 2018, mens gjennomsnittet for overvåkingsperioden var 34 %. Stubbarealet utgjorde 32 % av totalt jordbruksareal gjennom vinteren. Det var en betydelig reduksjon i annet areal sammenlignet med gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Annet areal utgjorde blant annet potet og grønn saker.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2018 og gjennomsnitt for perioden 1992–2017 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992–2017	2018
Korn (%)	64	53,3
Eng/beite (%)	34	46,4
Annet (%)	2	0,3

Jordarbeiding

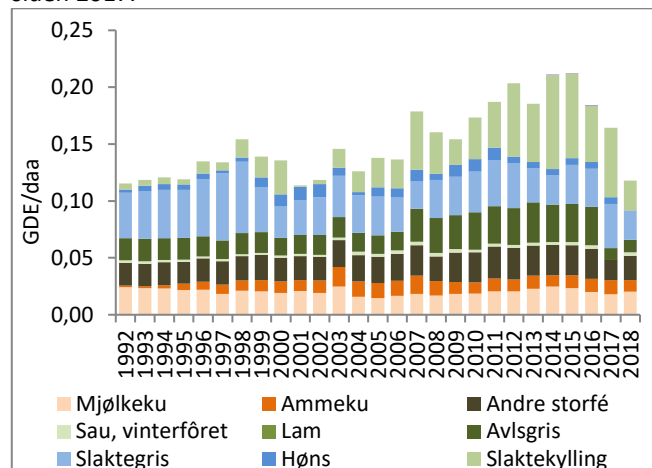
Stubbarealet har vært nærmest konstant gjennom overvåkingsperioden med et gjennomsnitt på 30 %. Og gjennom vinteren 2018/2019 utgjorde det 32 % av jordbruksarealet, en betydelig økning sammenlignet med året før (22 %). Arealet høstpløyd utgjorde 22 % av landbruksarealet i 2018/2019, som er en betydelig reduksjon fra året før da det var 37 %. Gjennomsnittet for hele perioden har vært 30 % (figur 3). Arealet som ligger i eng har økt jevnt siden 2002 og var på 46 % i 2018.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2018 (kilde SSB).

Husdyrhold

I 2018 var antall gjødseldyrenheter i feltet 0,12 GDE/daa (figur 4), betydelig mindre enn i 2017 da det var 0,16 GDE/daa. Gjennomsnittet for hele perioden fra 1992 har vært 0,15 GDE/daa. Særlig de siste årene siden 2014 har det vært en betydelig nedgang. Ifølge data fra SSB har det vært en betydelig nedgang i slaktegris og slaktekylling siden 2017.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2018 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige årstemperaturen ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjon var henholdsvis 6,9 og 6,7 °C, noe som var høyere enn gjennomsnittet for måleperioden fra 1992 målt ved LMT-stasjonen (tabell 2). Normal årstemperatur for Kvithamar er 5,0 °C (perioden 1961–1990). Normal årsnedbør for Kvithamar er 900 mm. Årsnedbøren målt ved LMT var 1053 mm, litt over gjennomsnittet for måleperioden, men betydelig mer enn nedbøren registrert ved Hotran målestasjon (tabell 2), sannsynligvis på grunn av feil i registrering. Nedbørdata fra Hotran er derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen. For perioden fra mai til juli var månedstemperaturen høyere enn gjennomsnittet for måleperioden, mens den fra august og resten av året var litt mer lik gjennomsnittet (tabell 2).

I månedene mai, juni og juli var månedsnedbøren betydelig mindre enn gjennomsnittet for måleperioden, noe som også førte til veldig lav avrenning (tabell 2). Nedbøren økte betraktelig fra og med august, og med unntak av november, februar og april var den større enn gjennomsnittet for måleperioden. Avrenningen i september og oktober var større enn gjennomsnittet, men fra november – med unntak av februar – mindre enn den gjennomsnittlige månedsavrenningen. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning var 375 mm, noe som skal tilsvare omtrent årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2018/2019 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (Hot), i tillegg til avrenning.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)	
	1992–2018		18/19	1992–2018		18/19	1992–2018	18/19
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot	
Mai	9,4	13,2	14,3	61	32	15	20	9
Juni	12,6	11,8	13,0	87	49	44	24	0
Juli	15,3	17,7	19,3	93	24	11	18	0
Aug	14,5	13,8	14,3	88	165	88	23	4
Sept	11	11,4	10,9	93	173	159	39	107
Okt	5,7	6,2	5,6	101	135	86	61	102
Nov	1,8	3,2	1,4	87	28	19	68	13
Des	-1	-0,5	-2,7	94	133	68	82	75
Jan	-1,4	-2,2	-3,7	78	96	22	79	47
Febr	-1,3	0,7	-0,1	81	57	109	65	84
Mars	0,7	0,4	0,7	80	152	86	100	97
April	5,2	7,1	8,0	57	11	6	100	13
Mid-Sum	6,0	6,9	6,7	1000	1053	711	678	552

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

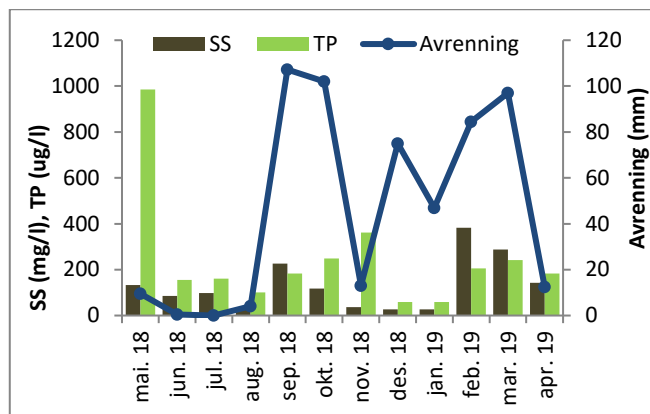
Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og løst fosfat (PO₄-P) var i 2018/2019 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden 1992–2018 (tabell 3). Derimot var konsentrasjonene av totalnitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) litt over gjennomsnittet for perioden.

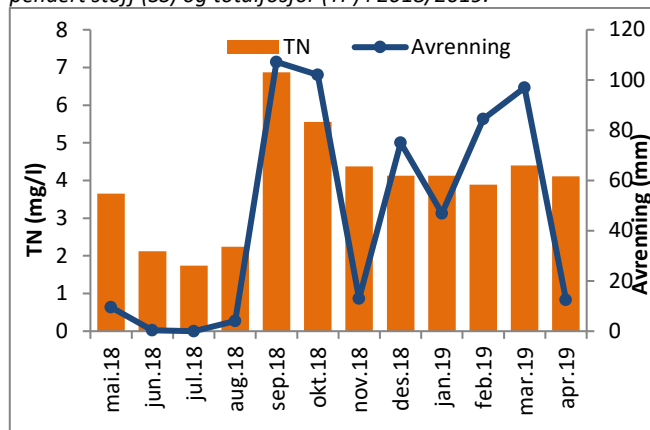
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P), totalt nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2018/2019, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2018.

	1992–2018 min-maks		1992–2018 middel	2018/19 middel
SS (mg/L)	35	– 904	274	187
TP (g/L)	165	– 699	347	199
PO ₄ (µg/L)	29,6	– 106,0	62,6	49,7
TN (mg/L)	3,3	– 6,8	4,6	4,9
NO ₃ -N (mg/L)	1,6	– 5,9	3,5	4,3

Den høyeste vannføringsveide konsentrasjonen av totalfosfor (TP) var i mai (figur 5). Årsaken til dette var en veldig høy fosforkonsentrasjon i en blandprøve tatt ut i midten av mai (1,29 mg/L). Det er ukjent hva som var årsaken til den høye konsentrasjonen. Ellers gjennom året var TP-konsentrasjonene lave. SS-konsentrasjonene var lave gjennom året. En viktig årsak til de lave konsentrasjonene av TP og SS kan ha vært lite avrenning, men også i september og oktober, da det var mye avrenning, var konsentrasjonene lave. I de første månedene av året var N-konsentrasjonen lav, men den økte betydelig i september og oktober da det var mye avrenning. En viktig årsak til de høye N-konsentrasjonene kan være utvasking av ubenyttet nitrogen i vekstsesongen (figur 6). For perioden november 2018 til april 2019 er det lite variasjon i månedlige nitrogenkonsentrasjoner.



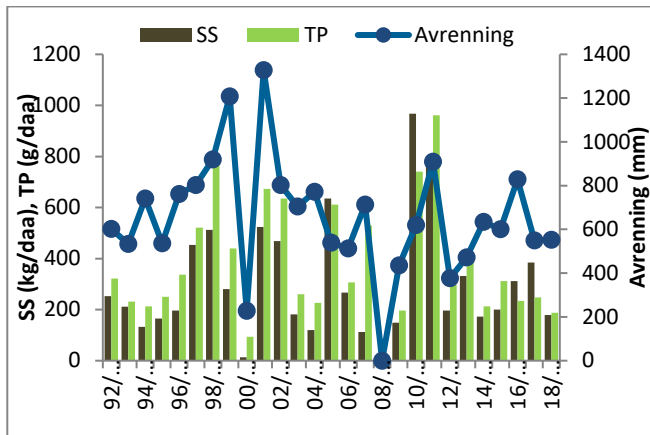
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2018/2019.



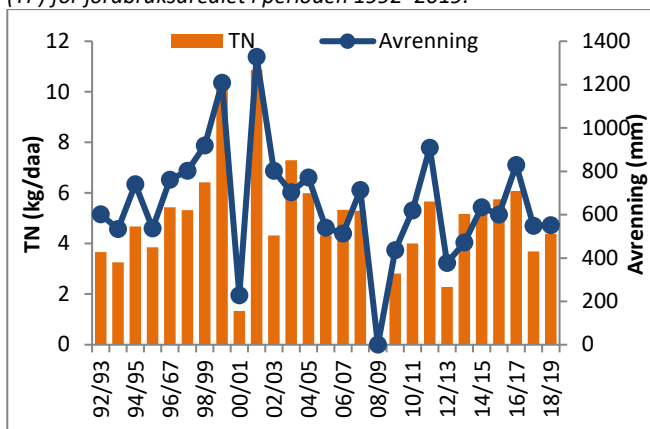
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalt nitrogen (TN) i 2018/2019.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2018/2019 var henholdsvis 188 g TP/daa og 179 kg SS/daa (figur 7), betydelig mindre enn for perioden 1992/1993–2017/2018, med gjennomsnitt på henholdsvis 403 g TP/daa og 320 kg SS/daa. Tapet av TN i 2018/2019 var på 4,4 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnitt for tidligere år var 5,1 kg/daa. De laveste tapstallene forekom i 2000/2001, da også årsavrenningen var på det laveste.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2019.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2019.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 9 blandprøver tatt ut i perioden mai–oktober i 2018. Det ble påvist plantevernmidler i fem av de analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort seks funn av tre ulike midler; to ugrasmidler og ett soppmiddel (tabell 4). Det ble ikke påvist noen plantevernmidler i prøvene som ble tatt ut i september og oktober.

Tabell 4. Funn av plantevernmidler i perioden 3.5–4.10.2018.

Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt	Total	>MF	
MCPA (U)	1,20	0,42	3	0	1,4
Diflufenikan (U)	0,014	0,012	2	1	0,01
Propikonazol (S)	0,011	0,011	1	0	0,13

U: ugras-, S: soppmiddel. MF: miljøfarlighetsverdi.

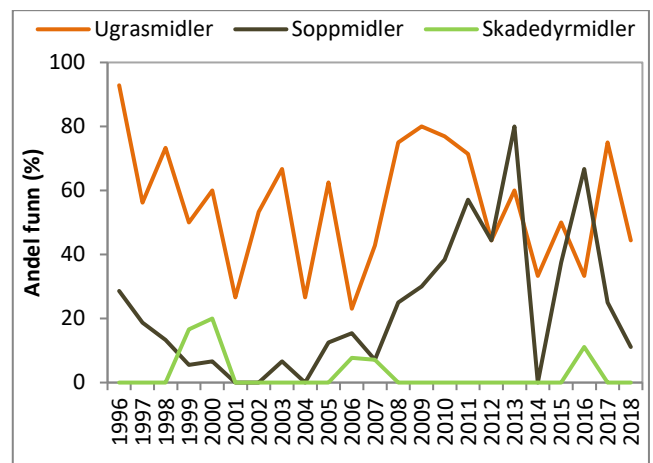
Ugrasmidlet diflufenikan påvist for første gang i feltet i 2018 hvorav ett funn i konsentrasjon som kan ha negative effekter i vannmiljø ved påvisning over lange perioder, dvs. kronisk eksponering (påvist 0,014 µg/L 30.5–11.6.2018, MF = 0,01 µg/L). Diflufenikan brukes i ugrasbekjemping i korn, alene eller i blanding med metsulfuron-metyl som er et sulfonylurea lavdosemiddel (SU-middel). Det inngår også i blandingspreparat med glyfosat og brukes da til flater som skal holdes helt ugrasfrie over lenger tid og hvor det ikke dyrkes spiselige vekster.

Øvrige funn var i konsentrasjoner under MF. Det var generelt få funn av plantevernmidler denne sesongen.

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Svært mobile ugrasmidler som bl.a. MCPA, utgjør en stor andel av funnene. Variasjonen i andel funn mellom år kan være en effekt av at det også brukes mye SU-midler i ugrasbekjemping og disse midlene ikke er med i standard søkespekter for analysene i JOVA.

Det var en økning i funn av soppmidler i perioden 2000–2013, mens variasjonen i antall funn har vært stor de senere år. Dette skyldes trolig i stor grad ulike behov for sprøyting mellom år avhengig av værforholdene. Skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad i feltet.

Det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner i Hotran sett i forhold til mindre overvåkingsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbækker. Andel jordbruksareal er mindre i Hotran enn i de andre feltene og det forventes en økende fortykning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk. Vekstfordelingen i feltet med korn, eng og beiteareal gjør også at behandlingshyppighet er lavere enn i områder med ren kornproduksjon eller dyrking av f.eks. potet, grønnsaker, frukt og bær.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2018. Figuren viser % prøver med funn pr. år.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2017

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 daa, og i 2017 utgjorde jordbruksarealet 12 725 daa. Dyrket areal er dominert av korn (56 %). Bygg utgjør 96 % av kornarealet. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 23 % av totalarealet vinteren 2017/2018. Engarealet utgjorde 40 %. Antall gjødseldyrenheter i 2017 var 0,16 GDE/daa, en liten reduksjon sammenlignet med 2016 (0,18). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa.

Gjennomsnittlig årstemperatur, målt ved LMT Kvithamar, var 5,6 °C i 2017/2018, litt høyere enn normal årstemperatur (5,0 °C). Årsnedbøren var på 962 mm, litt over normal årsnedbør (900 mm). Avrenningen (549 mm) var mindre enn gjennomsnittet for måleperioden (683 mm). Tap av suspendert stoff (385 kg/daa) var litt høyere enn gjennomsnittet (318 kg/daa), mens fosfortapet (0,25 kg/daa) og nitrogentapet (3,7 kg/daa) var mindre enn gjennomsnittet på henholdsvis 0,4 kg/daa og 5,2 kg/daa.

Det ble påvist plantevernmidler i 6 av 8 analyserte prøver, og til sammen ble det gjort 10 funn av 5 ulike plantevernmidler. Ingen funn var i konsentrasjoner som forventes å ha negative effekter i vannmiljø.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 56 % jordbruksareal (12 725daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmønn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm, Vekstsesong 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10 – 282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). En datalogger beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Når en på forhånd bestemt mengde vann har passert målestasjonen sender loggeren et signal til vannprøvetakeren. En vannprøve blir så tatt. Vannprøvene over tid samles i en glassdunk som står i et kjøleskap i målehytta (figur 2). Dette kalles for vannførings-proporsjonal blandprøvetaking. Hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Alle beregningene i denne feltrapporten er gjort for det agrohydrologiske året 1.5.2017 – 30.4.2018.

Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved NIBIO Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet og utgjorde 50 % av dyrka areal (tabell 1). I 2017 var bygg, som i tidligere år, den viktigste kornsorten og utgjorde 97 % av det totale kornarealet i feltet. I gjennomsnitt for perioden 1992 – 2016 utgjorde bygg 90 % av kornarealet. Resten av kornarealet var med havre (1,6 %) og høsthvete (1,2 %).

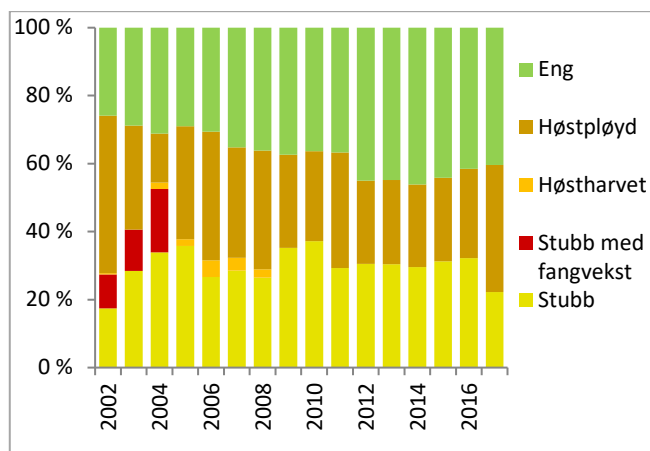
Eng/beite-arealet utgjorde 46 % av jordbruksarealet i 2017. Gjennomsnittet for overvåkingsperioden har vært 34 %. Areal med annen produksjon, blant annet grønnsaker, var 4 % i 2017.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2017 og i gjennomsnitt for perioden 1992 – 2016 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992 – 2016	2017
Korn (%)	64	50
Eng/beite (%)	34	46
Annet (%)	2	4

Jordarbeiding

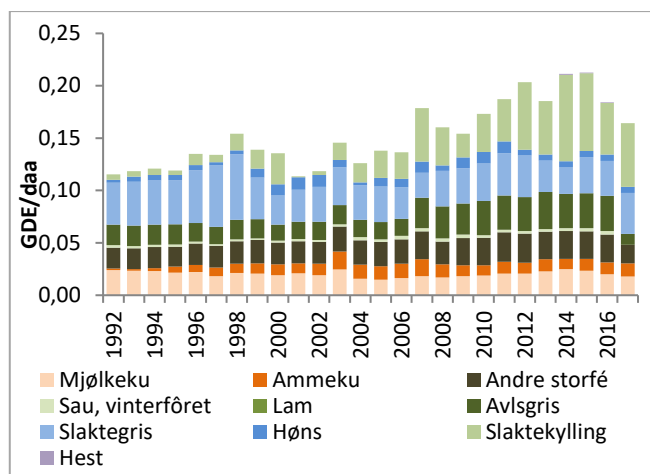
Stubbarealet gjennom vinteren 2017/2018 utgjorde 26 % av landbruksarealet, som er mindre enn året før (32 %). Gjennomsnittet siden 2002 har vært 30 %. Arealet høstpløyd har vært nærmest konstant siden 2012 og var 27 % i 2017/2018 (figur 3). Gjennomsnittet for hele perioden er 29 %. Arealet som overvintres som eng har økt jevnt fra 26 % i 2002 til 46 % i 2017/2018.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002 – 2017 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2017 var 0,16 (figur 4), litt mindre enn i 2016 (0,18 GDE/daa) men høyere enn gjennomsnittet for hele perioden fra 1992 (0,15 GDE/daa). Sammenlignet med 2016 har det vært en reduksjon i antall dyreenheter med melkeku, storfe, vinterfåret sau og avlsgris.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002 – 2017 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Den gjennomsnittlige årstemperaturen i 2017/2018 ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjon var på henholdsvis 5,6 og 5,1 °C, som er litt lavere enn gjennomsnittet for hele måleperioden fra 1992 (6,1°C målt ved LMT Kvithamar). Normal årstemperatur for Kvithamar er 5,0 °C. Med unntak av juni, september, oktober og april var månedstemperaturene lavere enn gjennomsnittet for hele perioden. Årsnedbøren målt ved LMT Kvithamar var på 962 mm, litt mindre enn gjennomsnittet for perioden fra 1992 (tabell 2). Normal årsnedbør for Kvithamar er 900 mm. Årsnedbøren for 2017/2018 målt ved Hotran målestasjon var betydelig mindre enn ved Kvithamar. Den sannsynlige årsaken er fortsatte problemer med nedbørmåleren. Disse målingene blir derfor ikke tatt med i den videre rapporteringen.

I månedene juni, august, oktober og desember var det betydelige mer nedbør enn gjennomsnittlig for perioden fra 1992, mens det særlig i september og perioden januar – mars var betydelige mindre. Det ble målt 549 mm avrenning, som er under gjennomsnittet for hele måleperioden (683 mm). Det var særlig mai, august, september og perioden januar – mars som hadde betydelige mindre avrenning enn gjennomsnitt for hele perioden. Differansen mellom nedbør og avrenning, den såkalte vannbalansen, var på 413 mm, noe som tilsvarer ca. årsfordampingen.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2017/2018 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (Hot), i tillegg til avrenning.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning. (mm)	
	1992–2017	17/18		1992–2017	17/18		1992–2017	17/18
	LMT	LMT	Hot	LMT	LMT	Hot	Hot	
Mai	9,4	9	9,7	62	51	23	21	6
Juni	12,5	13,2	14,2	87	134	96	23	42
Juli	15,3	14,5	15,4	93	91	61	18	17
Aug	14,6	13,4	13,9	87	116	70	24	7
Sept	10,9	12,8	11,8	95	36	24	40	2
Okt	5,7	7,2	6,2	99	159	113	61	74
Nov	1,8	0,4	0,4	85	74	52	68	53
Des	-0,9	-1,3	-2,1	88	147	86	83	76
Jan	-1,4	-1,5	-4,8	78	37	40	81	8
Febr	-1,2	-3,7	-5,6	84	22	51	68	0
Mars	0,8	-2,8	-3,8	82	41	6	102	48
April	5,1	5,5	5,7	55	53	25	95	215
Middel	6,1	5,6	5,1					
Sum				1001	962	648	683	549

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

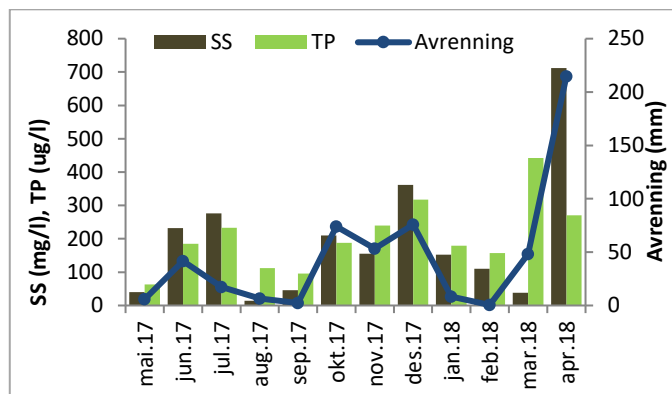
Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og løst fosfat (PO₄-P) var i 2017/2018 betydelig høyere, mens den for fosfor (TP) var lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 3). Konsentrasjonene av totalnitrogen (TN) og nitrat-nitrogen (NO₃-N) var på nivå med gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

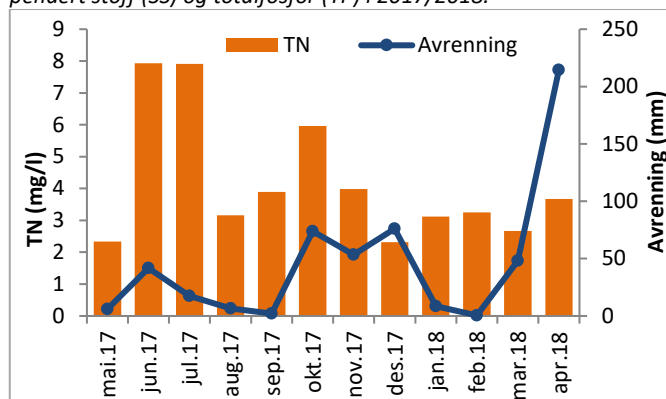
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) totalt nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2017/2018, og maks, min og gjennomsnittet for måleperioden frem til 1. mai 2017.

	1992 – 2017 min-maks	1992 – 2017 middel	2017/2018 middel
SS (mg/L)	35 - 904	269	405
TP (µg/L)	166 - 699	351	264
PO ₄ (µg/L)	29,6 - 90,8	57,2	106,0
TN (mg/L)	3,3 - 6,8	4,7	4,2
NO ₃ -N (mg/L)	1,6 - 5,9	3,5	3,3

De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP ble observert i desember og mars (figur 5), og av SS i desember og april. De høyeste konsentrasjonene av TN var i juni, juli og oktober (figur 6). De høye konsentrasjonene i juni og juli kan ha vært på grunn av utvasking av nitrogen tilført gjennom gjødsel, mens mineralisering av organisk materiale og avrenning kan være årsaken til de høye konsentrasjonene i oktober. I gjennomsnitt for hele året utgjorde NO₃-N 89 % av totalnitrogenet (TN).



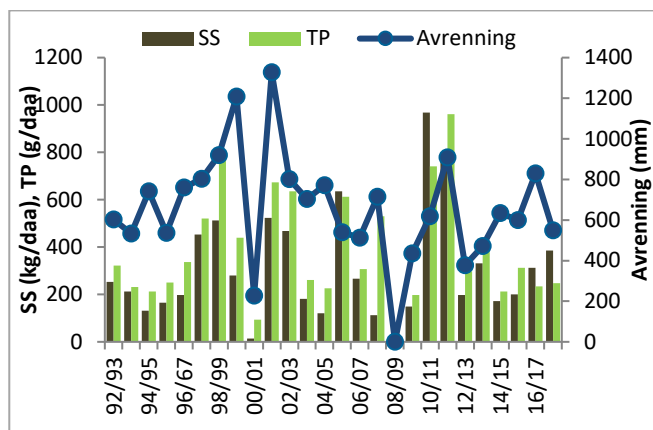
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2017/2018.



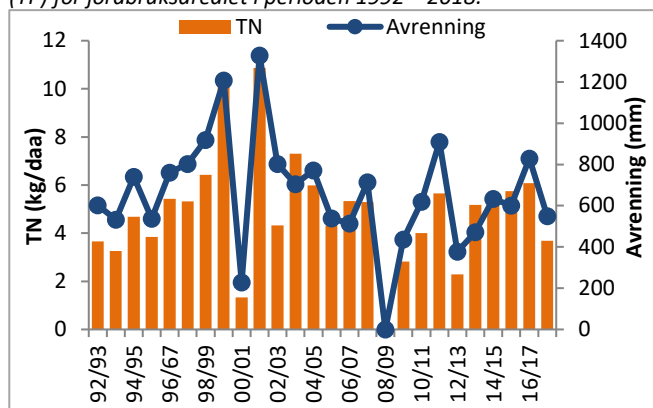
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalt nitrogen (TN) i 2017/2018.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2017/2018 var henholdsvis 0,25 kg TP/daa og 385 kg SS/daa (figur 7). For perioden fra 1992 til 2017 har gjennomsnittlig årlig tap av TP og SS vært henholdsvis 0,4 og 318 kg/daa. Tapet av TN i 2017/2018 var på 3,7 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnitt for perioden 1992 – 2017 var 5,2 kg/daa. Året 2008/2009 er ikke tatt med i figurene da det ikke ble målt avrenning på grunn av etablering av en ny målestasjon i Hotran-kanalen.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992 – 2018.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992 – 2018.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 7 blandprøver og 1 stikkprøve tatt ut i perioden april – september i 2017. Det ble påvist plantevernmidler i 6 av de analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort 10 funn av 5 ulike midler: 3 ugrasmidler og 2 soppmidler (hvorav 1 som metabolitt) (tabell 4). Det ble ikke påvist noen plantevernmidler i sesongens første og siste prøveuttak hhv. i overgangen april – mai og siste halvdel av september.

Ugrasmidlet MCPA ble påvist i alle de 6 prøvene med funn av plantevernmidler. Dette er et mye brukt middel i korn og gras samt inngår i en rekke hobbypreparater. De øvrige midlene ble påvist én gang. Alle disse funnene var i konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negative effekter i vannmiljø (dvs. under MF-verdien for stoffene).

Tabell 4. Funn av plantevernmidler i perioden 24.04 – 27.09.17.

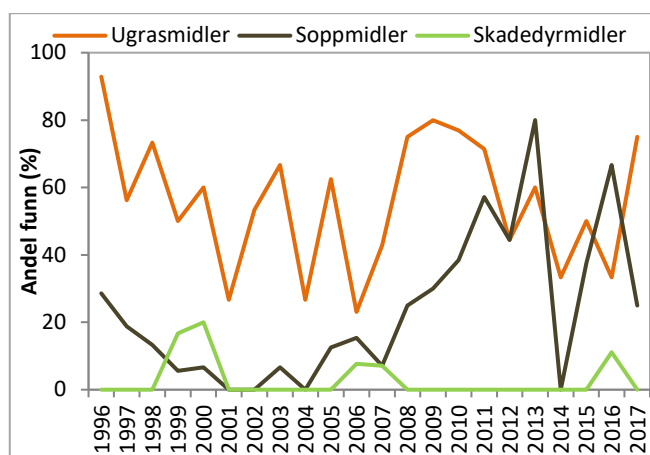
Middel	Funn (µg/L)		Antall		MF (µg/L)
	Maks	Gj.snitt	Total	>MF	
Fluroksypyr (U)	0,057	0,057	1	0	123
MCPA (U)	0,46	0,197	6	0	1,4
Mekoprop (U)	0,014	0,014	1	0	44
Propikonazol (S)	0,012	0,012	1	0	0,13
Protiokonazol destio (S-met)	0,011	0,011	1	0	0,033

U: ugras-, S: soppmiddel. -met: metabolitt. MF: miljøfarlighetsverdi.

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Svært mobile ugrasmidler utgjør en stor andel av funnene, og både MCPA, mekoprop og fluroksypyr inngår i denne gruppen. Variasjonen i andel funn mellom år kan være en effekt av at det også brukes mye sulfonyleurea lavdosemidler (SU-midler) i ugrasbekjemping og disse midlene ikke er med i standard søkespekter for analysene i JOVA.

Det har vært en økning i funn av soppmidler gjennom perioden, men variasjonen i antall funn har vært stor de senere år. Dette skyldes trolig i stor grad ulike behov for sprøyting mellom år avhengig av værforholdene. Skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad i feltet.

Det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner i Hotran sett i forhold til mindre overvåkningsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbekker. Andel jordbruksareal er mindre i Hotran enn i de andre feltene og det forventes en økende fortykning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk. Vekstfordelingen i feltet med korn, eng og beiteareal gjør også at behandlingshyppighet er lavere enn i områder med ren kornproduksjon eller dyrking av f.eks. potet, grønnsaker, frukt og bær.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996 – 2017. Figuren viser % prøver med funn pr. år.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2016

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 daa, mens jordbruksarealet utgjorde 12 540 daa i 2016. Dyrket areal er dominert av korndyrking (57 %), med hovedsakelig bygg. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 32 % av totalarealet i 2016/2017. Andelen eng har økt jevnt fra 26 % i 2002 til 41 % i 2016. Kyllingproduksjonen har økt jevnt i feltet siden 2001.

Gjennomsnittlig årstemperatur (6,4 °C) var i 2016/2017 noe høyere enn gjennomsnittlig årstemperatur for måleperioden (6,0 °C). Årsnedbør målt ved LMT Kvithamar var på 1158 mm, høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (995 mm). Avrenningen var 829 mm og høyere enn gjennomsnittet for måleperioden (685 mm). Tapet av suspendert stoff (SS) var 312 kg/daa, og på nivå med gjennomsnittet for måleperioden (318 kg/daa). Tap av fosfor (TP) var 0,2 kg/daa, litt lavere enn gjennomsnittet (0,4 kg/daa). Tap av nitrogen (TN) var 6,1 kg/daa, litt høyere enn gjennomsnittet (5,2 kg/daa). Det ble påvist plantevernmidler i 7 av 9 analyserte prøver, og til sammen ble det gjort 11 funn av 6 ulike plantevernmidler. En metabolitt av soppmidlet protikonazol ble påvist én gang i en konsentrasjon som kan ha negative effekter i vannmiljø.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 58 % jordbruksareal (12 540daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmønn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm Vekstsesong 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. Det er noe lekkasje forbi målerenna men sannsynligvis med mindre betydning for beregnet vannføring. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannførings-proporsjonale vannprøver, og ca. hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut til analyse for bl.a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Beregningene er gjort for det agrohydrologiske året 1. mai 2016 til 30. april 2017. Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 2) og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved NIBIO Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

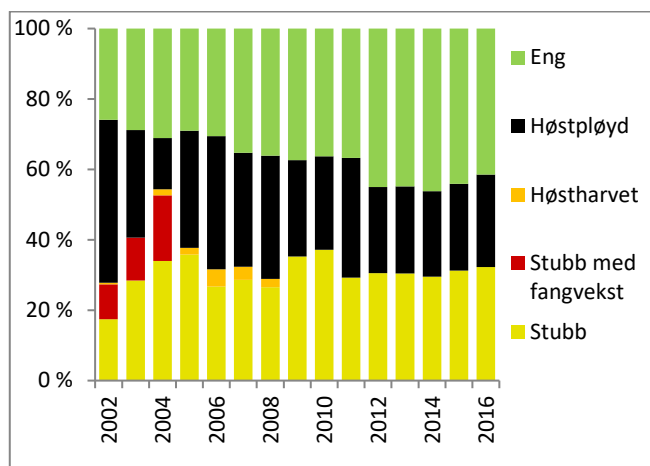
Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over flere år og utgjorde 96 % av det totale kornarealet i 2016, en betydelig økning i forhold til gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (1992–2015). Resten av kornarealet ble dyrket med havre. Eng/beite utgjorde 42 % av jordbruksarealet i 2016, en økning i forhold til gjennomsnittet for overvåkingsperioden (32 %). Siden 1992 har det blitt tydelig større bruksenheter som følge av mer forpakning og noe nydyrking.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2016 og i gjennomsnitt for perioden 1992–2015 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2015	2016
Korn (%)	61	57
Eng/beite (%)	32	42
Annet (%)	8	2

Jordarbeiding

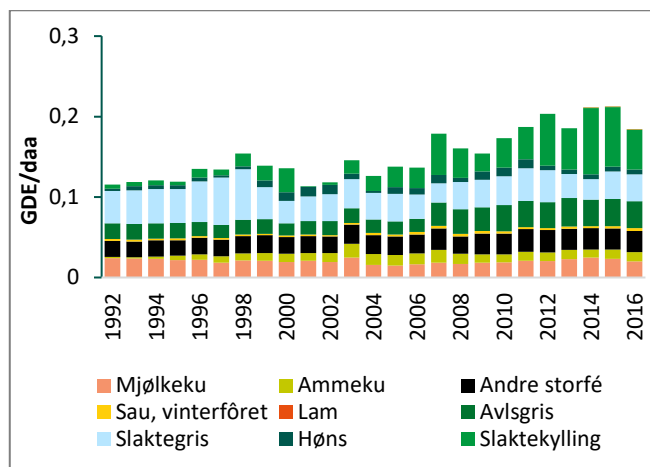
Andel stubbareal gjennom vinteren 2016/2017 utgjorde 32% av landbruksarealet. Med unntak av de første fire årene har det vært lite endringer i stubbareal gjennom overvåkingsperioden (figur 3). Arealet som overvintres som eng har økt jevnt siden 2002 og var på 41 %. Arealet som er høstpløyd utgjorde 26 % i 2016. I gjennomsnitt for hele overvåkingsperiode utgjorde det 30 % av arealet.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2016 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2016 var 0,18 (figur 4). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa. Økningen fra 1992 til 2014 skyldes i hovedsak økt produksjon av slaktekylling.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2016 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbør målt ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjonen var henholdsvis 1158 og 636 mm. Årsaken til forskjellen har vært problemer med nedbørmåleren ved målestasjonen. I det videre refereres det kun til nedbør målt ved LMT stasjonen på Kvithamar. Den målte årsnedbøren var betydelig større enn gjennomsnittet for perioden 1992–2016 (995 mm, tabell 2). Den totale avrenningen i 2016/2017 var på 829 mm, som var også betydelig mer enn gjennomsnittet for hele perioden (685 mm). Det var betydelig mindre avrenning i måneder mai–august sammenliknet med gjennomsnittlig månedsavrenning. Hovedgrunnen var lite nedbør i disse månedene. Mye nedbør fra november–januar førte til mye avrenning, høyere enn gjennomsnittlig månedsavrenning. Den høye avrenningen i mars var sannsynligvis et resultat av snøsmelting akkumulert i måneder januar og februar. Vannbalansen, som er differansen mellom nedbør og avrenning, er på 329 mm som tilsvarer ca. årsfordampingen.

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2016/2017, målt ved LMT Kvithamar og Hotran målestasjonen var på henholdsvis 6,4 og 6,3 °C, som er litt høyere enn gjennomsnittet målt ved LMT (6,0 °C). Det er særlig i perioden fra desember–mars at månedstemperaturen var høyere enn gjennomsnittlig månedstemperatur.

Tabell 2. Temperatur og nedbør for 2016/2017 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (HOT), i tillegg til avrenning. Gjennomsnittsverdier er for perioden 1992–2016.

Mnd.	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		Avrenning (mm)	
	1992–2016		16/17	1992–2016	16/17	1992–2016	16/17
	LMT	LMT	HOT	LMT		HOT	
Mai	9,3	10,3	11,4	62	53	21	6
Juni	12,5	12,9	14,7	87	43	24	0
Juli	15,2	15,4	16,6	93	87	19	2
Aug	14,7	13,5	13,9	87	84	24	15
Sept	10,9	12,5	11,8	95	99	39	66
Okt	5,7	4,9	3	99	83	61	57
Nov	1,9	0,5	-0,3	85	138	67	109
Des	-1,1	1,9	1,5	88	192	78	200
Jan	-1,5	0,9	0	78	114	79	131
Febr	-1,3	-0,6	-1,8	84	70	69	35
Mars	0,8	1,4	0,7	82	78	101	120
April	5,2	3,7	4,2	55	117	95	87
Mid-Sum	6,0	6,4	6,3	995	1158	685	829

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) og løst fosfat (PO₄-P) var i 2016/2017 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden (tabell 3). Konsentrasjonene av total nitrogen (TN) og nitrat-nitrogen (NO₃-N) var på cirka det samme nivå som gjennomsnittet for overvåkingsperioden.

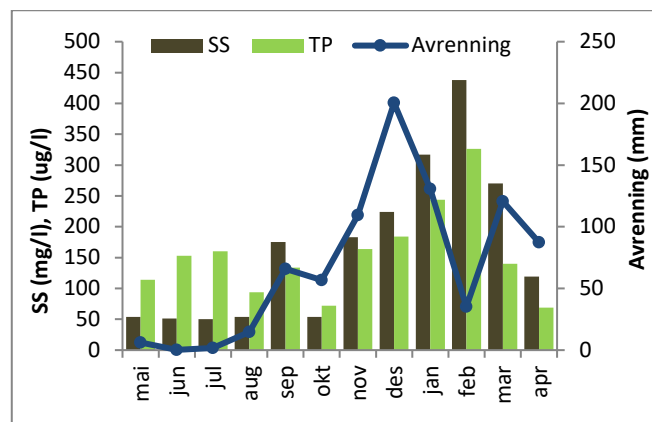
Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2016/2017, høyeste, laveste og middel verdi for måleperioden frem til 1. mai 2016.

	1992–2016 min–maks		1992–2016 middel	2016/2017 middel
	SS (mg/l)	35	– 904	271
TP (mg/l)	168	– 699	359	165
PO ₄ (µg/l)	29,6	– 90,8	61	34
TN (mg/l)	3,3	– 6,8	4,7	4,6
NO ₃ -N (mg/l)	1,6	– 5,9	3,5	3,6

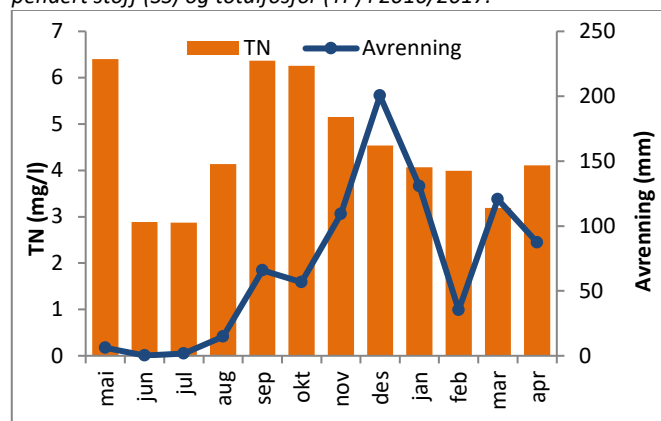
De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP og SS ble observert i månedene januar og februar (figur 5). Det er god sammenheng mellom SS- og TP-konsentrasjonene ($R^2 = 0,68$).

De høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen forekom i mai, september og oktober (figur 6). Høye nitrogenkonsentrasjoner kan skyldes utvasking av nitrogen som ble tilført gjennom gjødsel, men kan også skyldes en kombinasjon av mineralisering av organisk materiale og avrenning, særlig etter vekstsesongen.

Den gjennomsnittlige vannføringsveide konsentrasjonen av NO₃-N var ca. 70–90 % av totalnitrogenet uavhengig av avrenningen. I perioden 2015–2016 var det i mars og april måned et avvik fra dette ved at NO₃-N utgjorde kun henholdsvis 54 og 46 %. Som hovedårsak ble vask av fjørféhus vurdert. I perioden 2016–2017 er det ikke blitt registrert slike avvik.



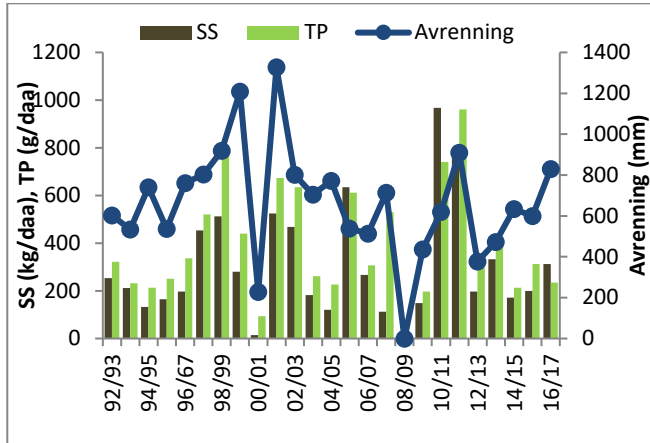
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2016/2017.



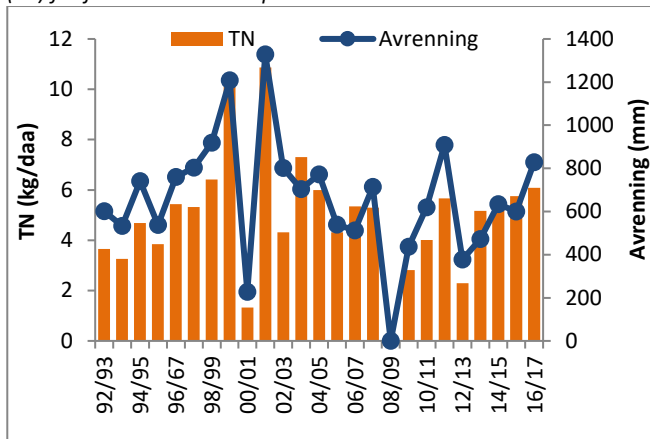
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total nitrogen (TN) i 2016/2017.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2016/2017 var på 0,2 kg TP/daa og 312 kg SS/daa (figur 7). For perioden fra 1992–2016 har gjennomsnittlige årlig tap av TP og SS vært henholdsvis 0,4 og 318 kg/daa. Tapet av TN i 2016/2017 var på 6,1 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnitt for hele perioden har vært 5,2 kg/daa.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2016.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2016.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 9 blandprøver tatt ut i perioden april–desember i 2016. Det ble påvist plantevernmidler i 7 av de analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort 11 funn av 6 ulike midler: 1 ugrasmiddel, 4 soppmidler (hvorav 2 som metabolitter) og 1 skadedyrmiddel. Det ble ikke påvist noen plantevernmidler i den første prøven som ble tatt ut i overgangen mellom april og mai.

Soppmidlet tebukonazol ble påvist i 4 blandprøver i perioden 11.05–29.09. Dette midlet er ikke omsatt som plantevernmiddel i Norge etter 1996, men er tillatt som biocid til impregnering av trevirke. Ugrasmidlet MCPA ble påvist

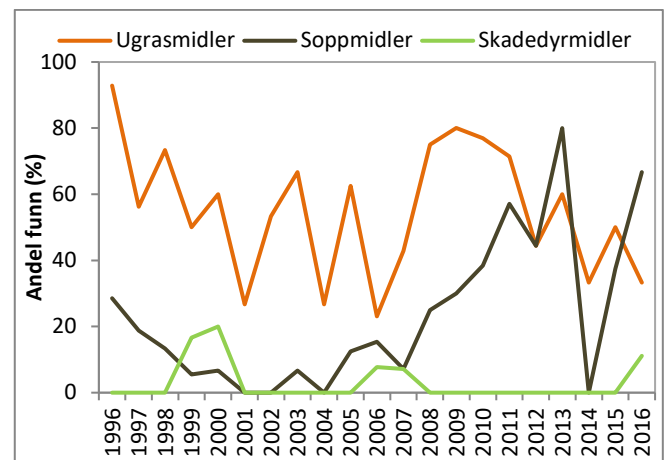
i tre blandprøver i perioden 12.07–29.09, og dette er et middel som er hyppig brukt i korn og eng. Skadedyrmidlet imidakloprid som brukes til beising av potet, og de to soppmidlene tebukonazol og kresoksim-metyl (ikke tillatt brukt i Norge; påvist som metabolitten kresoksim), ble påvist for første gang i feltet. Imidakloprid og kresoksim ble påvist kun én gang hver. Alle disse funnene var i konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negative effekter i vannmiljø (dvs. under MF-verdien for stoffene).

En metabolitt av soppmidlet protikonazol, som brukes mot aksfusariose i korn, ble påvist i en prøve fra perioden 12.07–03.08 i en konsentrasjon som kan ha uønskede effekter i vannmiljø (påvist 0,075 µg/L, MF = 0,033 µg/L). Det var ingen flere funn av dette midlet gjennom sesongen. Soppmidlet propikonazol ble påvist én gang i lav konsentrasjon i en blandprøve i november.

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Svært mobile ugrasmidler som MCPA, diklorprop, mekoprop og bentazon utgjør en stor andel av funnene. Variasjonen i andel funn mellom år kan være en effekt av at det også brukes mye sulfonyleurea lavdosemidler (SU-midler) i ugrasbekjemping. På grunn av risiko for resistens-utvikling i ugraset anbefales det imidlertid å unngå ensidig bruk av SU-midler. Disse midlene er ikke med i standard søkespekter for analysene i JOVA og vil ikke påvises i overvåkingen.

Det har vært en sterk økning i funn av soppmidler de senere år, noe som trolig er forsterket av en utvidelse av søkespekteret fra 2011. Skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad.

Det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner i Hotran sett i forhold til mindre overvåkingsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbekker. I 2016 ble det påvist i mellom 1 og 3 ulike midler i de prøvene hvor det ble gjort funn av plantevernmidler. Det forventes en økende fortykning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2016. Figuren viser % prøver med funn pr. år.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2015

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 daa mens jordbruksarealet utgjør 11 500 daa. Dyrket areal er dominert av korndyrking (55 %), særlig bygg. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 30 % av totalarealet i 2015/2016. Andelen eng har økt jevnt fra 26 % i 2002 til 43 % i 2015. Kyllingproduksjonen har økt i feltet de siste 5–10 årene.

Gjennomsnittlig årstemperatur (6,2 °C) var i 2015/2016 betydelig høyere enn normalen (5 °C). Årsnedbøren målt ved Kvithamar (1037 mm) og ved målestasjonen (931 mm) var mer enn normalnedbør (900 mm), og den totale avrenningen (600 mm) litt mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (685 mm). Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) var i 2015/2016 betydelig lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det ble påvist plantevernmidler i 4 av 8 analyserte prøver, og til sammen ble det gjort 11 funn av 5 ulike plantevernmidler. Det ble gjort ett funn av protiokonazol destio, metabolitt av soppmidlet protio-konazol, i konsentrasjon over MF-verdien, som indikerer risiko for effekt på vannlevende organismer.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Trøndelag
Areal	20 km ² 58 % jordbruksareal (11 500 daa) Drift: Kylling-, svine- og melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm Vekstsesong 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon (figur 1). Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale vannprøver, og ca. hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for bl- a. suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN), og totalfosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Beregningene er gjort for det agrohydrologiske året 1. mai 2015 til 1. mai 2016.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: NIBIO.

I juli 2011 ble det foretatt tetting av en lekkasje ved overløpet. Det er fortsatt noe lekkasje, med betydning for beregnet årsavrenning. Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 2) og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved NIBIO Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

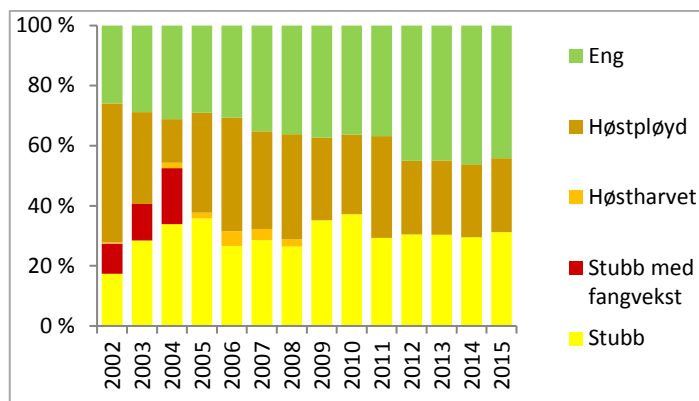
Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde 89 % av det totale kornarealet i 2015. Resten var hovedsakelig havre og høsthvete. Eng/beite utgjorde 44 % av jordbruksarealet i 2015, en økning i forhold til gjennomsnittet for årene 1992–2014 (31 %). I løpet av overvåkingsperioden har det blitt tydelig større bruksenheter som følge av mer forpakning og noe nydyrking.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2015 og i gjennomsnitt for perioden 1992–2014 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992–2014	2015
Korn (%)	61	55
Eng/beite (%)	31	44
Annet (%)	8	1

Jordarbeiding

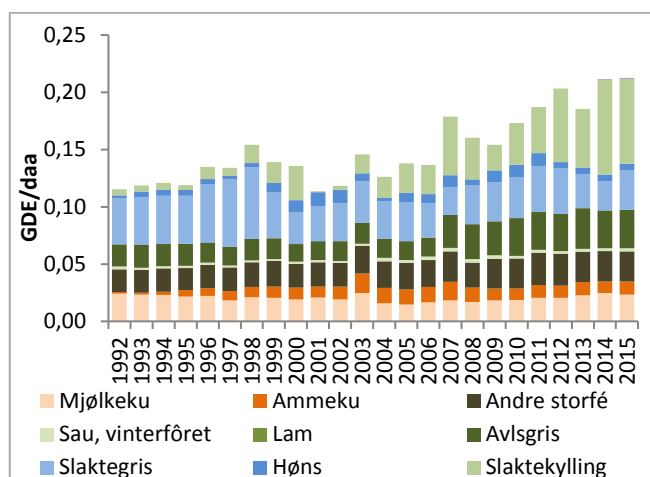
Andel stubbareal vinteren 2015/2016 utgjorde 30 % av landbruksarealet. Det har vært lite endringer i andel stubb gjennom overvåkingsperioden (figur 3). Areal som overvintret som eng har økt jevnt siden 2002 og var 43 % i 2015/2016. Arealet høstpløyd utgjorde 24 % i 2015, og har i gjennomsnitt utgjort ca. 31 % av arealet.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2015 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2015 var 0,21 (figur 4). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa. Økningen fra 1992 til 2014 skyldes i hovedsak økt produksjon av slaktekylling.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2015 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbør målt ved Kvithamar og på målestasjonen var henholdsvis 1037 og 931 mm, som er mer enn normal årsnedbør (900 mm, tabell 2). Den totale avrenningen i 2015/2016 var på 600 mm, litt mindre enn gjennomsnittet for hele perioden (685 mm). Den lave avrenningen i månedene mai–september skyldes hovedsakelig at mye av nedbøren gikk med til plantenes vannforbruk.

Vannbalansen, dvs. differansen mellom nedbør og avrenning, er 437 mm og 331 mm beregnet henholdsvis ved bruk av LMT- og Hotranregistrert nedbør. Denne differansen tilsvarer ca. årsfordampingen.

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2015/2016, målt ved Kvithamar og på målestasjonen er like, og var 6,2 °C. Det er betydelig høyere enn normalen ved Kvithamar (5 °C). Med unntak av juni og januar er alle månedstemperaturer over normalen. Størst avvik fra normaltemperatur var i august og desember da temperaturen var litt over 3 °C varmere enn normalen.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2015/2016 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (HOT), i tillegg til avrenning. Normalverdier for måleperioden 1961–1990 er fra Kvithamar.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avr. (mm)
	Norm	15/16		Norm	15/16		
	LMT	LMT	HOT	LMT	LMT	HOT	HOT
Mai	9,1	8,4	9,0	53	84	32	19
Jun.	12,4	10,3	11,4	68	117	85	79
Jul.	13,7	13,4	14,4	95	82	51	7
Aug.	13,3	16,7	16,5	87	121	75	13
Sep.	9,8	12,0	11,5	113	72	34	5
Okt.	6,0	7,1	6,4	104	86	85	78
Nov.	0,6	3,5	2,8	72	106	83	102
Des.	-1,9	2,5	1,4	85	89	79	109
Jan.	-3,6	-4,2	-5,4	65	57	146	18
Feb.	-2,8	-0,5	-1,0	53	99	162	16
Mar.	0,1	2,4	2,3	55	72	51	116
Apr.	3,6	4,3	4,8	50	51,9	48	37
Middel	5,0	6,2	6,2				
Sum				900	1037	931	600

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og fosfor (TP) var i 2015/2016 betydelig lavere enn gjennomsnittet for hele overvåkingsperioden, mens verdien for løst fosfat (PO₄-P) var høyere. Konsentrasjonene av totalnitrogen (TN) og nitrat-nitrogen (NO₃-N) var høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden (tabell 3). Sammenlignet med 2014/2015 var, med unntak av NO₃-N, årets gjennomsnittlige konsentrasjoner høyere.

De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP og SS ble observert i mai, juni og mars (figur 5). Det er generelt god sammenheng mellom SS- og TP- konsentrasjon, med

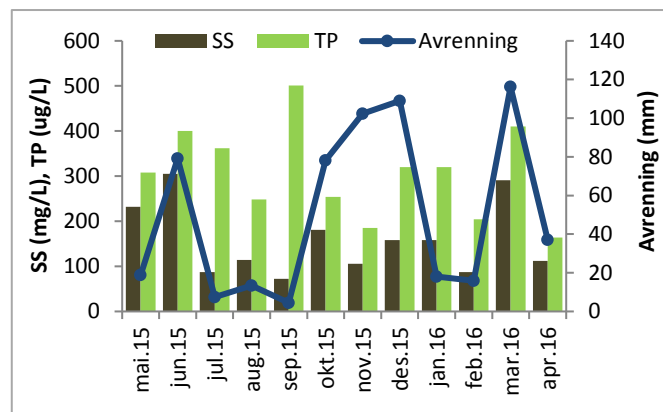
unntak av månedene juli og september med forholdsvis lave konsentrasjoner av SS og høye konsentrasjoner av TP. For begge disse månedene er det lite avrenning.

De høyeste konsentrasjonene av nitrogen forekom i mai, juni og april (figur 6). Høye nitrogenkonsentrasjoner kan skyldes utvasking av nitrogen som ble tilført gjennom gjødsel, men kan også skyldes mineralisering av organisk materiale kombinert med lavere planteopptak av nitrogen enn om sommeren.

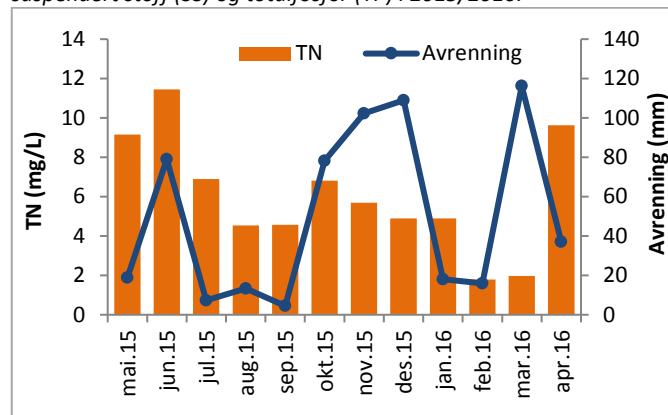
Enkelte prosesser relatert til nitrogen og avrenning lar seg vanskelig forklare på bakgrunn av målingene som foretas av JOVA-programmet. Eksempelvis utgjorde i 2015/2016 den gjennomsnittlige vannføringsveide konsentrasjonen av NO₃-N ca. 70–90 % av totalnitrogenet (ikke vist), uavhengig av avrenningen. I mars og april derimot var andelen NO₃-N betydelig lavere og lå på henholdsvis 54 og 46 %. Vask av fjørféhus kan bidra til høye konsentrasjoner av næringsstoffer over korte perioder.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) total nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) i 2015/2016, høyeste, laveste og middel verdi for måleperioden frem til 1. mai 2015.

	1992–2015 min–maks		1992–2015 middel	2015/2016 middel
SS (mg/L)	58	– 904	271	192
TP (µg/L)	168	– 699	357	304
PO ₄ -P (µg/L)	29,6	– 91	54	79
TN (mg/L)	3,3	– 6,8	4,6	5,9
NO ₃ -N (mg/L)	1,6	– 5,9	3,5	4,7



Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2015/2016.

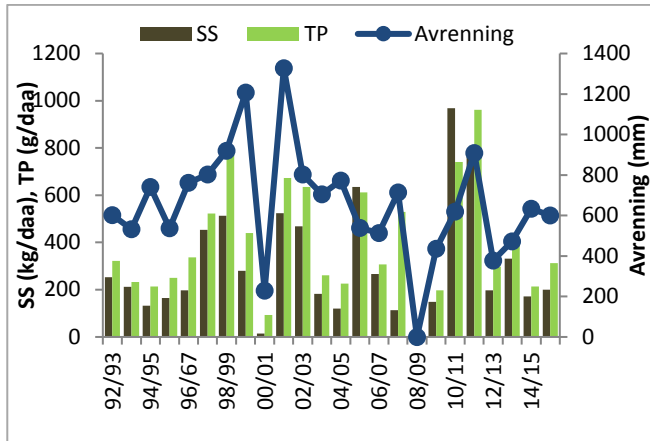


Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total nitrogen (TN) i 2015/2016.

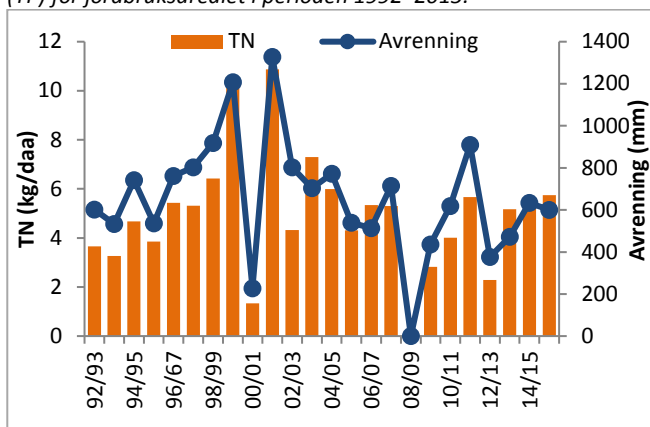
Tap av næringsstoffer og erosjon

Gjennomsnittlig tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2015/2016 var på 0,3 kg TP/daa og 200 kg SS/daa (figur 7). For perioden fra 1992–2015 har gjennomsnittlige årlig tap av TP og SS vært henholdsvis 0,4 og 324 kg/daa.

Tapet av TN i 2015/2016 var på 5,8 kg/daa (figur 8), mens gjennomsnitt av årlige tap for hele perioden var på 5,1 kg/daa.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2015.



Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2015.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 7 blandprøver og 1 stikkprøve tatt ut i perioden mai–september i 2015. I prøvetaksperioden var det relativt lite nedbør og avrenning sett i forhold til normalen for feltet. Det ble påvist plantevernmidler i 4 av de analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort 8 funn av 4 ulike ugrasmidler og 3 funn av en metabolitt av soppmidlet protikonazol.

Ugrasmidlet MCPA ble påvist i tre blandprøver og en stikkprøve i perioden 15.04–28.08. I tillegg ble det gjort to funn av fluroxypyr, ett funn av mekoprop og ett funn av metribuzin i denne perioden. Alle påvisningene var i konsentra-

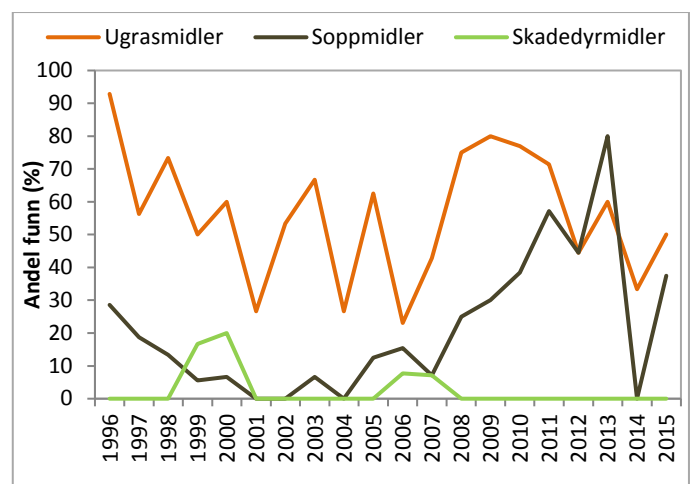
sjoner som ikke antas å ha noen negative effekter i vannmiljø (dvs. under MF-verdien for stoffene). Alle de påviste ugrasmidlene brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt inngår i flere hobbypreparater – som enkeltstoffer eller som blandinger.

Protiokonazol-destio ble påvist i de to blandprøvene for perioden 17.06–30.07, samt i en stikkprøve tatt ut 28.08. I stikkprøven var påvist konsentrasjon over MF-verdien for stoffet (påvist 0,052 µg/L, MF = 0,033 µg/L). Protiokonazol inngår i handelspreparatene Proline, Aviator, Delaro og beisemidlet Redigo og brukes bl.a. mot *Fusarium spp* for å kontrollere mykotoksinnivået i korn. Det registreres ikke bruk av plantevernmidler i Hotranfeltet, så funnene kan ikke sammenholdes med slike data.

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Svært mobile ugrasmidler som MCPA, diklorprop, mekoprop og bentazon utgjør en stor andel av funnene. Variasjonen i andel funn mellom år kan være en effekt av at det også brukes mye sulfonylurea lavdosemidler (SU-midler) i ugrasbekjemping. På grunn av risiko for resistensutvikling i ugraset anbefales det imidlertid å unngå ensidig bruk av SU-midler. Disse midlene er ikke med i standard søkespekter for analysene i JOVA og vil ikke påvises i overvåkingen.

Det har vært en sterk økning i funn av soppmidler de senere år, noe som trolig er forsterket av en utvidelse av søkespekteret fra 2011. I 2014 ble det imidlertid ikke påvist noen soppmidler i Hotran. Skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad.

Det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner i Hotran sett i forhold til mindre overvåkingsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbækker. Det forventes en økende fortykning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2015. Figuren viser % prøver med funn pr. år.

Vannkvalitet i jordbruksbekker

Feltrapport fra JOVA-programmet for Hotranfeltet 2014

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Det totale arealet er på 20 000 daa mens jordbruksareal utgjør 11 500 daa. Dyrket areal er dominert av korndyrking (53 %) med bygg som viktigste kornvekst. Stubbareal gjennom vinteren utgjorde 30 % mens arealet høstpløyd var på ca. 31 %. Andelen eng har økt jevnt fra 26 % i 2002 til 45 % i 2014.

Gjennomsnittlig årstemperatur (7 °C) var betydelig høyere enn normalen (5 °C). Årsnedbøren målt ved Kvithamar (786 mm) og målestasjonen (701 mm) var mindre enn normalnedbør (900 mm). Den totale avrenningen (634 mm) var omtrent som gjennomsnittet for overvåkingsperioden (643 mm). Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og fosfor (TP) var betydelig lavere mens konsentrasjoner av nitrogen (TN) var noe høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det ble påvist plantevernmidler i 3 av 9 analyserte prøver, og til sammen ble det gjort 5 funn av 3 ulike ugrasmidler. Alle funn var i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negative effekter i vannmiljø.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

Beliggenhet	Levanger kommune i Akershus
Areal	20 km ² 58 % jordbruksareal (11 500 daa) Drift: Svin-/melkeproduksjon og korn
Topografi og jordsmonn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord
Klima	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør 900 mm Vekstsesong 160 vekstdøgn
Høyde over havet	10–282 moh.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon. Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale vannprøver, og ca. hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for suspendert stoff (SS), total nitrogen (TN) og total fosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Beregningene er gjort for et agrohydrologisk år, fra 1. mai 2014 til 1. mai 2015.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

I juli 2011 ble det foretatt tetting av en lekkasje ved overløpet. Det er fortsatt noe lekkasje under overløpet som har betydning for beregnet årsavrenning. Værd data (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 2) og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Bioforsk Midt-Norge (Kvithamar), ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde 90 % av det totale kornarealet i 2014. Resten

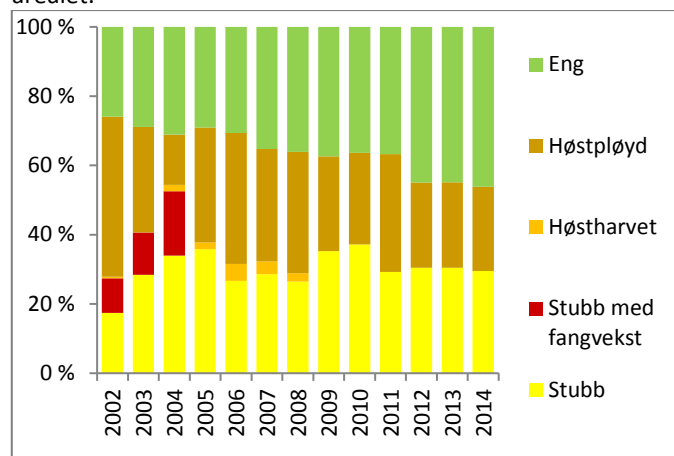
Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2014 og i gjennomsnitt for perioden 1992–2014 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992 – 2013	2014
Korn (%)	61	53
Eng/beite (%)	30	46
Annet (%)	8	0

var hovedsakelig havre og høsthvete. Eng/beite utgjorde 46 % av jordbruksarealet i 2014, en økning i forhold til gjennomsnittet for årene 1992–2013 (30 %). I løpet av overvåkingsperioden har det blitt tydelig større bruksenheter som følge av mer forpaking og noe nydyrking.

Jordarbeiding

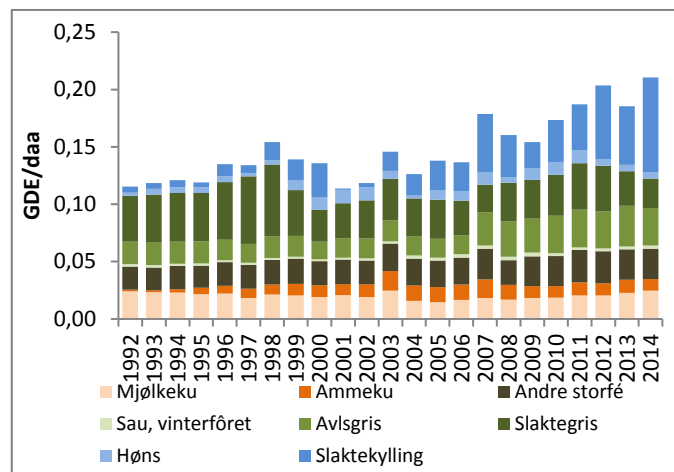
Andel stubbareal utgjorde vinteren 2014/2015 30 % av landbruksarealet. Det har vært lite endringer i andel stubb gjennom overvåkingsperioden (figur 3). Areal som overvintrer som eng har økt jevnt fra 26 % i 2002 til 46 % i 2014. Arealet høstpløyd har i gjennomsnitt utgjort ca. 31 % av arealet.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002–2014 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2014 var 0,21 (figur 4). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa. Økningen fra 1992 til 2014 skyldes i hovedsak økt produksjon av slaktekylling.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002–2014 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbør målt ved Kvithamar og målestasjonen var på henholdsvis 786 og 701 mm som er mindre enn normalnedbør (900 mm, tabell 2). Den totale avrenningen i 2014/2015 var på 634 mm, noe som er omtrent som gjennomsnittet for perioden 1992–2014 (643 mm). Den lave avrenningen i månedene mai–juli skyldes hovedsakelig at mye av nedbøren gikk med til plantenes forbruk av vann.

Vannbalansen, dvs. differansen mellom nedbør (målt ved Kvithamar) og avrenning, er 152 mm, og 67 mm dersom beregnet som differanse ut i fra nedbør målt ved Hotran. Normalt skal differansen tilsvare ca. årsfordampingen men i dette tilfellet er den meget lav. Det er registrert en stor avrenningsepisode i slutten av oktober som ikke kan forklares med snøsmelting eller målt nedbør på Kvithamar. En mulighet er utlekking fra et drikkevannsmagasin i nedbørfeltet, men denne teorien har ikke blitt bekreftet.

Gjennomsnittlig årstemperatur i 2014/2015, målt ved målestasjonen var 7 °C, som er betydelig høyere enn normalen for LMT-stasjonen (5 °C). I gjennomsnitt var månedstemperaturen ca. 2° C varmere enn månedsmiddeltemperaturen. Størst avvik fra normaltemperatur var i juli da temperaturen var 8° C varmere enn normalen.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2014/2015 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (HOT), i tillegg til avrenning. Normalverdier for måleperioden 1961–1990 er fra Kvithamar.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avr. (mm)
	Norm	14/15		Norm	14/15		
	LMT	LMT	HOT	LMT	LMT	HOT	HOT
Mai	9	10	11	53	48	31	2
Jun.	12	13	14	68	62	49	4
Jul.	14	20	21	95	43	40	0
Aug.	13	16	16	87	81	121	41
Sep.	10	12	11	113	70	41	52
Okt.	6	8	6	104	50	47	75
Nov.	1	3	0	72	17	44	32
Des.	-2	-1	-2	85	91	90	93
Jan.	-4	0	-2	65	51	44	45
Feb.	-3	2	1	53	98	92	136
Mar.	0	4	4	55	64	65	74
Apr.	4	5	6	50	110	38	79
Middel Sum	5	8	7	900	786	701	634

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner

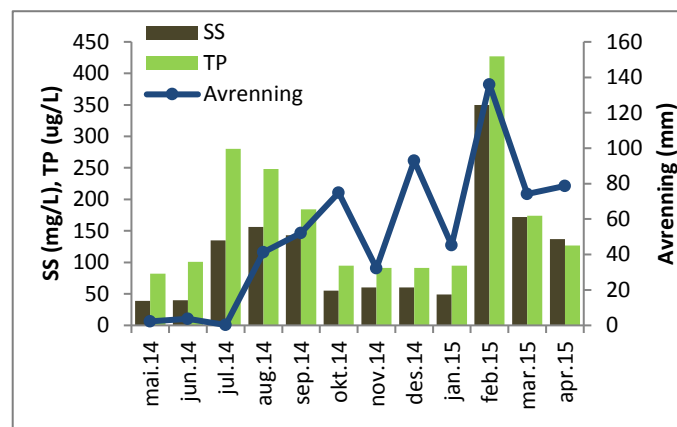
Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) og løst fosfat (PO₄-P) i 2014/2015 var betydelig lavere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjoner av nitrogen (TN) og nitrat (NO₃-N) var noe høyere enn gjennomsnittet målt i løpet av overvåkingsperioden (tabell 3). De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP og SS ble observert i februar, som også var måneden med høyest avrenning, sannsynligvis i forbindelse med snøsmelting.

De høyeste konsentrasjonene av nitrogen forekom henholdsvis i august og september (figur 6). Høye nitrogenkonsentrasjoner om høsten skyldes antagelig nitrogenmineralisering i jorda og manglende plantedekke til å ta opp nitrogen.

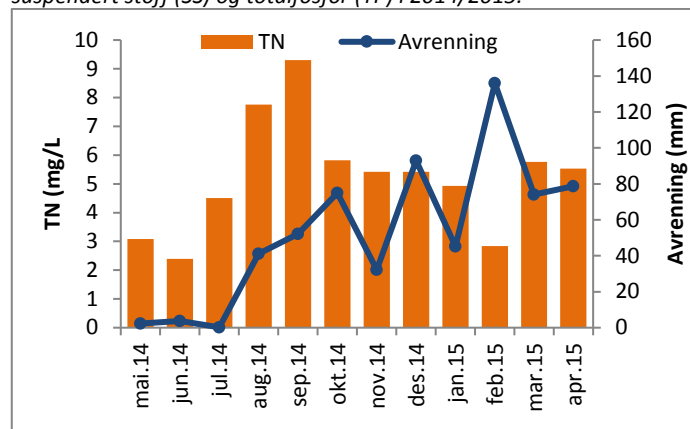
På årsbasis forelå all nitrogen som nitrat i 2014/2015, det er mer enn i gjennomsnitt for overvåkingsperioden.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) og totalnitrogen (TN) i 2014/2015, høyeste og laveste verdi og middel for måleperioden frem til 1. mai 2014.

	1992–2014 min–maks	1992–2014 middel	2014/2015 middel
SS (mg/L)	58 – 904	276	156
TP (µg/L)	156 – 699	363	196
PO ₄ -P (µg/L)	26 – 91	58	33
TN (mg/L)	3,0 – 6,8	4,6	5,4
NO ₃ -N (mg/L)	1,6 – 5,9	3,4	5,7



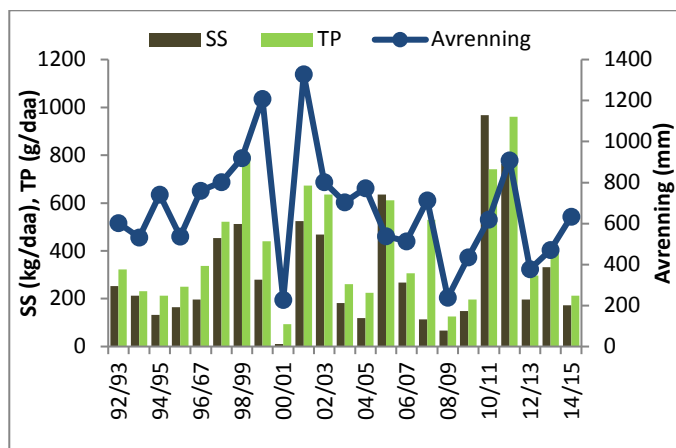
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2014/2015.



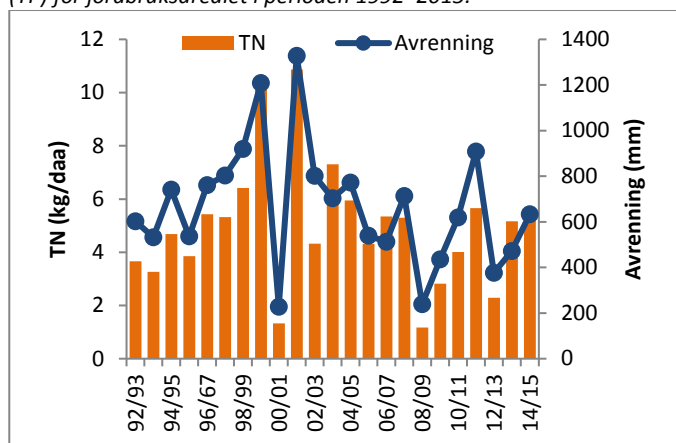
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total nitrogen (TN) i 2014/2015.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Gjennomsnittlig tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2014/2015 var 0,2 kg TP/daa og 172 kg SS/daa (figur 7). For perioden fra 1992–2014 har i det gjennomsnittlige årlige tap av TP og SS vært hhv. 0,4 og 322 kg/daa. Tapet av TN i 2014/2015 var 5,5 kg/daa (figur 8) mens gjennomsnitt av årlige tap for hele perioden var på 5,1 kg/daa.



Figur 7. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992–2015.

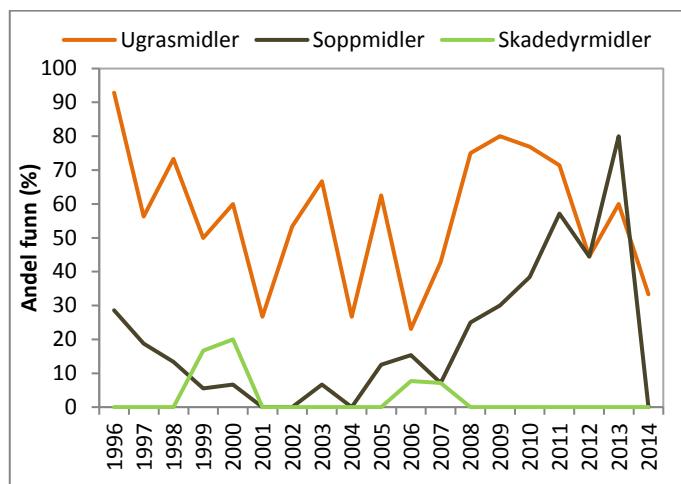


Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992–2015.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 8 blandprøver og 1 stikkprøve tatt ut i perioden mai-oktober i 2014. Det ble påvist plantevernmidler i kun 3 av de analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort 5 funn av 3 ulike ugrasmidler. Ugrasmidlet MCPA ble påvist i to blandprøver og en stikkprøve i perioden 11.06–04.09. I tillegg ble det gjort ett funn av mekoprop og ett funn av diklorprop i denne perioden. Stikkprøven ble tatt ut etter kraftig regnvær etter en svært tørr juli måned. Alle påvisningene var i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negative effekter i vannmiljø. Alle de påviste midlene brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt inngår i flere hobbypreparater – som enkeltstoffer eller som blandinger. Det registreres ikke bruk av plantevernmidler i Hotranfeltet, så funnene kan ikke sammenholdes med slike data.

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Fenoksyre-midler som MCPA, diklorprop og mekoprop, som er svært mobile, utgjør en stor andel av funnene. Variasjonen i andel funn kan være en effekt av veksling med sulfonyleurea lavdosemidler som ikke er med i standard søkespekter, da det anbefales å unngå ensidig bruk av SU-midler for å redusere risikoen for resistensutvikling i ugraset. Det har vært en sterk økning i funn av soppmidler de senere år, noe som trolig er forsterket av en utvidelse av søkespekteret fra 2011. I 2014 ble det imidlertid ikke påvist noen soppmidler i Hotran. Skadedyr-midler gjenfinnes i mindre grad. Det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner i Hotran sett i forhold til mindre overvåkingsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbækker. Det forventes en økende fortykning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996–2014. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Hotranfeltet ligger i Levanger kommune i Nord Trøndelag. Det totale arealet er på 20000 daa mens jordbruksareal utgjør 11500 daa. Dyrket areal er dominert av korn- dyrking (54%) med bygg som viktigste kornvekst. Eng/beite utgjør 37 % av jordbruks- areal mens stubbareal gjennom vinteren utgjorde 37 %. I gjennomsnitt var måneds- temperatur cirka 2 °C varmere enn måneds middeltemperatur med størst avvik i månedene mai – juli, desember og februar – april. I 2013/2014 var nedbøren 817 mm. Årsavrenningen var på 472 mm, noe som var betydelig lavere enn gjennomsnittet for måleperioden (722 mm). Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) og nitrogen (TN) i 2013/2014 var alle betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden. Det ble påvist plantevernmidler i alle de analyserte prøvene i 2013, og til sammen ble det gjort 17 funn av 4 forskjellige midler. Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres. Det har vært en sterk økning i funn av soppmidler de senere år, noe som trolig er forsterket av en utvidelse av søkespekteret fra 2011.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmonn	Klima	Høyde over havet
Levanger kommune i Nord-Trøndelag	Areal: 20 km ² Jordbruksareal: (58 %) (11500 daa) Drift: Svin-/melkeproduksjon og korn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør: 900 mm Vekstsesong: 160 døgn	10-282 moh.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.



METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp med nedsenket midtseksjon. Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for målerenna. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale vannprøver, og ca. hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for suspendert stoff (SS), total nitrogen (TN) og total fosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Beregningene er gjort for et agrohydrologisk år, fra 1. mai 2013 til 1. mai 2014.



Figur 1. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

I juli 2011 ble det foretatt tetting av en lekkasje ved overløpet. Det er fortsatt noe lekkasje under overløpet som har betydning for beregnet årsavrenning. Værd data (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 1) og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Bioforsk Midt-Norge (Kvithamar), ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift på gårdsnivå innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om tilskudd (Regionalt miljøprogram). Siden dataene er oppgitt på gårdsnivå, dekker de ikke eksakt arealet i selve nedbør-feltet.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde 93 % av det totale kornarealet i 2013. Resten var hovedsakelig havre og høsthvete. Eng/beite utgjorde 37 % av jordbruksarealet i 2013, en økning i forhold til gjennomsnittet for årene 1992-2012 (29 %). I løpet av overvåkingsperioden har det blitt tydelig større

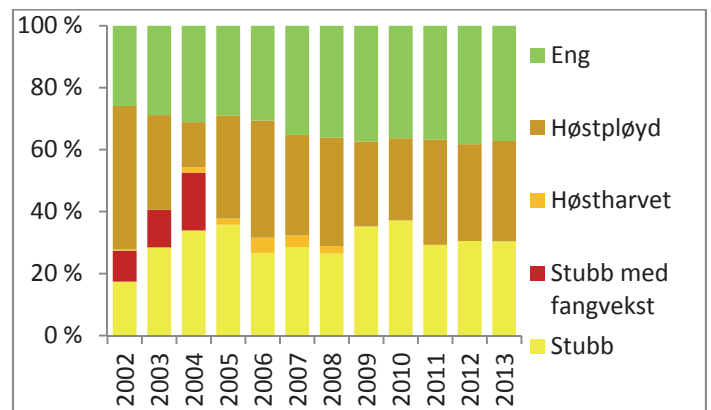
bruksenheter som følge av mer forpaktning og noe nydyrking.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2013 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2012 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2012	2013
Korn (%)	62	54
Eng/beite (%)	29	37
Annet (%)	9	9

Jordarbeiding

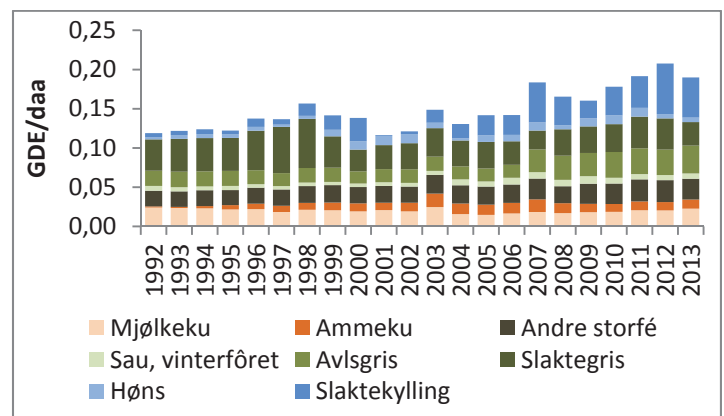
Andel stubbareal utgjorde i vinteren 2013/2014 37 % (figur 2), omtrent som gjennomsnitt for perioden siden 2002 (33 %). I overvåkingsperioden har areal som overvintret som eng økt jevnt fra 26 % i 2002 til 37 % i 2013. Arealet høstpløyd har i gjennomsnitt utgjort ca. 32 % av arealet.



Figur 2. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002-2013 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2013/2014 var 0,19 (figur 3). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa. Økningen fra 1992 til 2013 skyldes i hovedsak økt produksjon av slaktekylling.



Figur 3. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal i perioden 2002-2013 (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbør blir registrert både ved målestasjonen i Hotran og ved Kvithamar. Siden det har vært problemer med nedbørmåleren i Hotran i perioden 2013 – 2014 er resultatene ikke tatt med i denne rapporten. Nedbør målt ved Kvithamar var 817 mm, mens normalnedbør er 900 mm (tabell 2). Den totale avrenningen i 2013/2014 var på 472 mm, noe som er betydelig lavere enn gjennomsnittet for perioden 1992 - 2013 (722 mm). Den lave avrenning i månedene juni – september skyldes hovedsakelig at mye av nedbøren gikk med til plantenes forbruk av vann. Den lave avrenningen i januar og februar skyldes både lite nedbør og nedbør som snø. Vannbalansen, dvs differansen mellom nedbør (målt ved Kvithamar) og avrenning, er 345 mm, noe som kan tilsvare den årlige evapotranspirasjon. Gjennomsnittlig årstemperatur i 13/14, målt ved målestasjonen var 7 °C, som er betydelig høyere enn normalen for LMT-stasjonen (5 °C). I gjennomsnitt var månedstemperatur cirka 2°C varmere enn måneds middeltemperatur. Størst avvik fra normaltemperatur var i månedene mai – juli, desember og februar - april.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2013/2014 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (HOT), i tillegg til avrenning. Normalverdier for måleperioden 1961-1990 er fra Kvithamar.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avr. (mm)
	Norm	13/14		Norm	13/1		
		LMT	HOT	LMT	LMT	HOT	
Mai	9,1	12,2	13,1	53	29	22	
Jun.	12,4	13,1	14,7	68	121	18	
Jul.	13,7	14,4	15,6	95	109	10	
Aug.	13,3	14,1	14,6	87	77	12	
Sep.	9,8	11,3	10,7	113	41	1	
Okt.	6,0	6,3	5,2	104	82	48	
Nov.	0,6	2,5	0,9	72	135	125	
Des.	-1,9	2,5	0,6	85	70	99	
Jan.	-3,6	-1,9	-4,1	65	1	9	
Feb.	-2,8	3,9	2,4	53	18	1	
Mar.	0,1	3,5	3,3	55	77	68	
Apr.	3,6	6,0	6,5	50	57	59	
Mid-Sum	5,0	7,3	7,0	900	817	472	

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

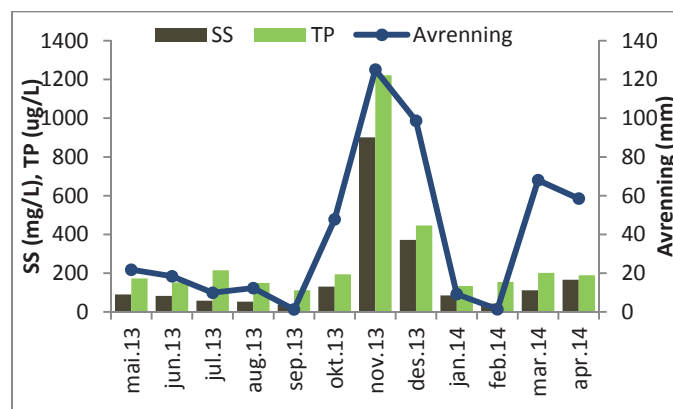
Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) og nitrogen (TN) i 2013/2014 var alle betydelig høyere enn gjennomsnittet for overvå-

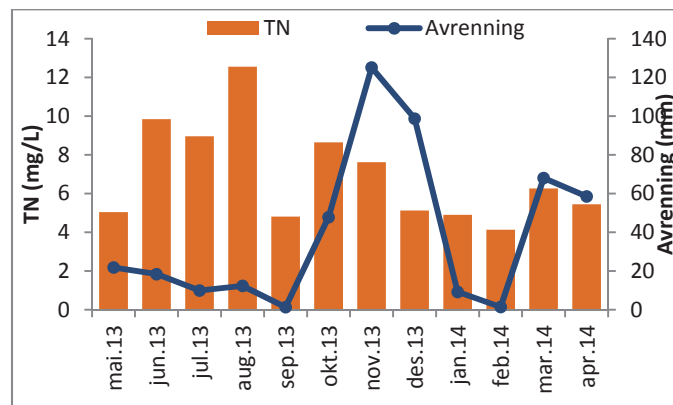
kingsperioden, mens konsentrasjonen av fosfat (PO₄) var den laveste som er målt i løpet av hele overvåkingsperioden (tabell 3). De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP og SS ble observert i november som også var den måned med høyest avrenning. Det var også mye avrenning i desember, men med betydelig lavere konsentrasjoner av SS og TP (figur 4). En mulig årsak til denne forskjellen kan være flere dager med avrenningsintensitet større enn 15 mm/døgn i november, noe som førte til mer løsrivelse av partikler og dermed høyere konsentrasjoner av TP og SS. Den høyeste og laveste nitrogen konsentrasjon forekom henholdsvis i august og februar (fig. 5).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) og totalnitrogen (TN) i 2013/2014, høyeste og laveste verdi og middel for måleperioden frem til 1/5/2013.

	1992-2013 min-maks	1992-2013 middel	2013/14 middel
SS (mg/L)	58 - 681	246	406
TP (µg/L)	168 - 662	347	515
PO ₄ -P (µg/L)	61 - 91	70	30
TN (mg/L)	3,3 - 6,4	4,6	6,8
NO ₃ -N (mg/L)	1,6 - 5,4	3,3	5,9



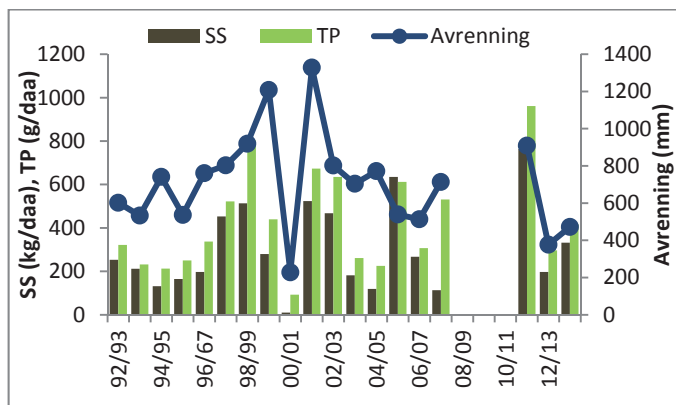
Figur 4. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2013/2014.



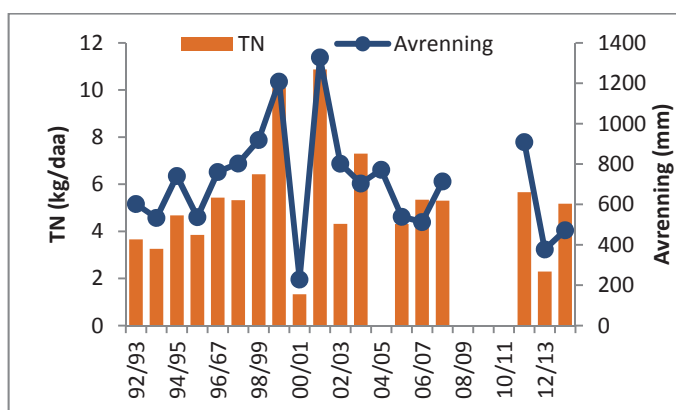
Figur 5. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total nitrogen (TN) i 2013/2014.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Gjennomsnittlig tap av TP og SS fra jordbruksarealet i 2013/ 2014 var 0,4 kg TP/daa og 332 kg SS/daa (figur 6). For perioden fra 1992 - 2013 har i det gjennomsnittlige årlige tap av TP og SS vært hhv 0,4 og 305 kg/daa. Tapet av TN i 2013/2014 var 4,2 kg/daa (figur 7) mens gjennomsnitt av årlige tap for hele periode var på 5,3 kg/daa.



Figur 6. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og total fosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992-2014.



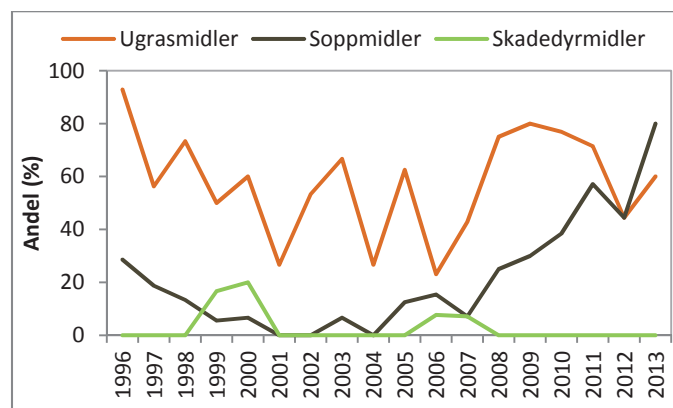
Figur 7. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992-2014.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 10 blandprøver tatt ut i perioden mai-november i 2013. Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres (figur 10). Det har vært en sterk økning i funn av soppmidler

de senere år, noe som trolig er forsterket av en utvidelse av søkespekteret fra 2011. Skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad.

Det ble påvist plantevernmidler i alle de analyserte prøvene i 2013, og til sammen ble det gjort 17 funn av 4 forskjellige midler.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2013. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Ugrasmidlet MCPA ble påvist i seks påfølgende blandprøver i perioden 12.05-21.08, men i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negative effekter i vannmiljø. MCPA brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt inngår i flere hobbypreparater. Ugrasmidlene bentazon og diklorprop ble påvist hhv. to og én gang i lave konsentrasjoner. Påvisninger av soppmidler omfattet funn av en metabolitt av trifloksystrobin i lave konsentrasjoner i åtte av prøvene.

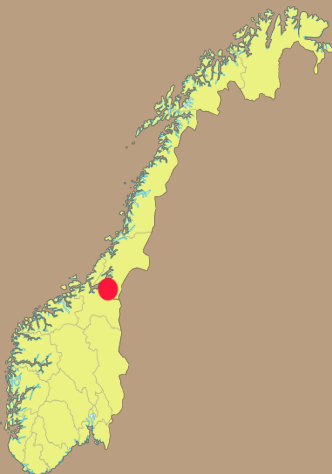
Det registreres ikke bruk av plantevernmidler i Hotran feltet, så funnene kan ikke sammenholdes med slike data. Andel prøver med funn og antall midler påvist viser ingen nedgang i perioden, men det er totalt sett få funn og i lavere konsentrasjoner sett i forhold til mindre overvåkingsfelt i JOVA med prøvetaking i mindre jordbruksbekker. Det forventes en økende fortyning av plantevernmidler med økende transportavstand fra jordet og til bekk

Arbeidet med Hotran-stasjonen utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag ved Leif Inge Paulsen i samarbeid med Bioforsk Divisjon miljø. Kontaktperson: Johannes Deelstra, Bioforsk Divisjon miljø.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.



Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon, med betydelig innslag av eng og beite. Årsmiddelkonsentrasjonene av totalfosfor og suspendert stoff i 2012/2013 var på henholdsvis 425 µg/L og 274 mg/L, noe mer enn gjennomsnittet i perioden på henholdsvis 359 µg/L og 272 mg/L. Det ble påvist plantevernmidler i 6 av 9 prøver og det ble til sammen gjort 12 funn av 5 forskjellige midler. En metabolitt av soppmiddelet protiokonazol, som brukes til kontroll av *Fusarium spp.* i korn, ble påvist for første gang. To av disse funnene var over faregrensen for antatte miljøeffekter på vannlevende organismer.

Beliggenhet	Areal	Topografi og Jordsmønn	Klima	Høyde over havet
Levanger kommune i Nord - Trøndelag	Areal: 20 km ² Jordbruks-areal (58 %) (11500 daa) Drift: Svin-/melkeproduksjon og korn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør: 900 mm Vekstsesong: 160 døgn	10-282 moh.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp. Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og en vannføringsformel. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale vannprøver, og ca. hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for suspendert stoff (SS), total nitrogen (TN) og total fosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I juli 2011 ble det foretatt tetting av en lekkasje ved overløpet (figur 2).



Figur 2. Tetting av lekkasjen under Crump-overløpet, juli 2011.

Det er fortsatt noe lekkasje under overløpet, særlig ved lav vannføring, men dette er antatt å ikke ha stor betydning på beregnet årsavrenning. Værdata (nedbør og temperatur) blir samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 3) og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Bioforsk Midt-Norge (Kvithamar), ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB), og er delvis basert på søknader om miljøtilskudd (Regionalt miljøprogram). Dataene er basert på statistisk informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og dekker derfor ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.



Figur 3. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

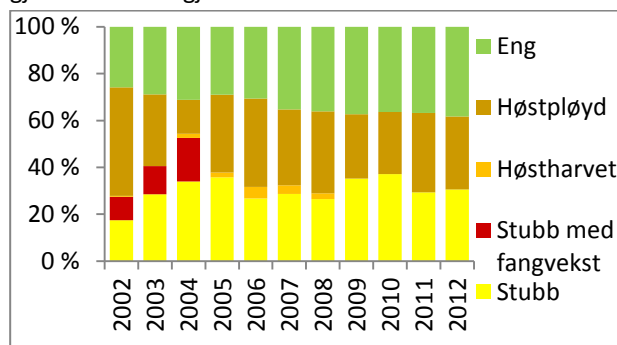
Korn er den dominerende driftsformen i Hotranfeltet (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde 85 % av det totale kornarealet i 2012. Resten var hovedsakelig havre og høsthvete. Eng/beite utgjorde 38 % av jordbruksarealet i 2012, en økning i forhold til gjennomsnittet for årene 1992-2011 (29 %). I løpet av overvåkingsperioden har det i stor grad blitt større bruksenheter som følge av mer forpaktning og noe nydyrking.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2012 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2011 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2011	2012
Korn (%)	62	53
Eng/beite (%)	29	38
Annet (%)	9	9

Jordarbeiding

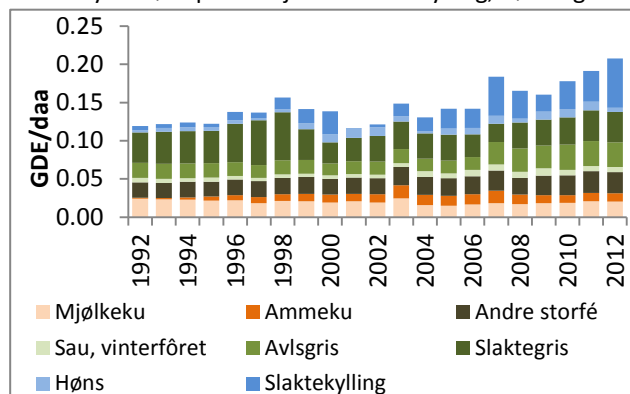
Andel stubbareal utgjorde vinteren 2012/2013 ca. 38 % (figur 4), omtrent som gjennomsnitt for perioden siden 2002. I overvåkingsperioden har areal som overvintres som eng økt jevnt fra 26 % i 2002 til 38 % i 2012. Arealet høstpløyd har i gjennomsnitt utgjort ca. 32 % av arealet.



Figur 4. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31. desember i perioden 2002-2012 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter (GDE)/daa i feltet i 2012/2013 var 0,21; (figur 5), noe som er opp mot grensen for tillatt dyretall i forhold til spredeareal (0,25 GDE/daa). Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,14 GDE/daa. Økningen fra 1992 til 2012 skyldes økt produksjon av slaktekylling, høns og avlsgris.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbørmengden i 2012/2013, registrert ved både målestasjonen i Hotran og ved Kvithamar, var lavere enn i normalperioden 1961-1990. Nedbør i 2012-2013 ved målestasjonen var 616 mm og ved Kvithamar 800 mm, normalnedbør ved Kvithamar er 900 mm (tabell 2). I likhet med tidligere år er det målt mindre nedbør ved målestasjonen enn ved Kvithamar. Det er også store forskjeller i månedsnedbør mellom målestasjonen og Kvithamar, f.eks. i perioden august-oktober. En hovedårsak til den lave nedbøren målt ved Hotran kan være problemer med nedbørmåleren.

Den totale avrenningen var 377 mm, noe som er lavere enn gjennomsnittet for hele perioden (695 mm). Det var svært lav avrenning i månedene juli og desember. I desember kan lav temperatur og lite nedbør i form av snø være årsaken. Det ble ikke registrert avrenning i august måned, men registrering av avrenning ved lav vannføring er usikker på grunn av lekkasjen. Dersom man tar utgangspunkt i nedbør målt ved Kvithamar er differansen mellom nedbør og avrenning 423 mm, dette tilsvarer prinsippet fordampning.

Gjennomsnittlig temperatur i 12/13 var 4,3 °C, omtrent som middel årstemperatur (5,0 °C), men vinteren var noe kaldere enn vanlig.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2012/2013 ved Kvithamar (LMT) og målestasjonen i Hotran (HOT). Normalverdier for måleperioden 1961-1990 fra Kvithamar.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)
	12/13		HOT	12/13		HOT	12/13
	LMT	LMT		LMT	LMT		
Mai	9,1	8,3	9,7	53	33	32	5
Jun.	12,4	11,5	13,4	68	99	63	16
Jul.	13,7	13,9	15,5	95	95	73	5
Aug.	13,3	13,6	14,6	87	61	22	0
Sep.	9,8	9,2	8,6	113	119	88	53
Okt.	6,0	4,3	3,1	104	91	54	30
Nov.	0,6	3,2	0,7	72	27	34	54
Des.	-1,9	-5,3	-7,9	85	25	28	2
Jan.	-3,6	-4,0	-4,2	65	49	32	43
Feb.	-2,8	-3,0	-4,3	53	60	36	22
Mar.	0,1	-3,2	-2,4	55	108	109	78
Apr.	3,6	3,6	4,4	50	35	46	68
Middel	5,0	4,3	4,3				
Sum				900	800	616	377

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

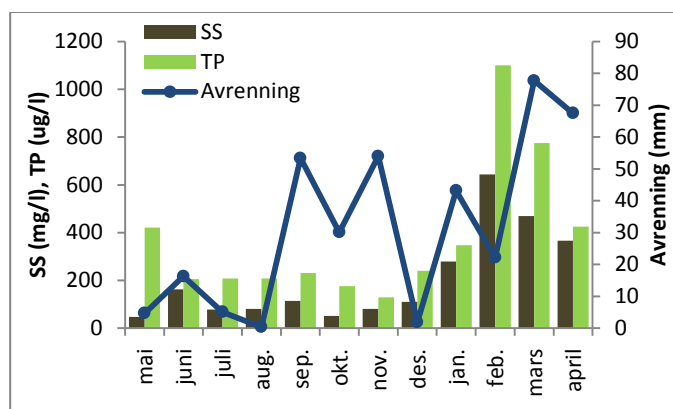
Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), fosfor (TP) og løst fosfat i 2012/2013 var hhv. 274 mg/L, 425 µg/L og 90 µg/L (tabell 3). Konsentrasjonen av SS var svært likt gjennomsnittet for overvåkingsperioden (272 mg/L), mens konsentrasjonen av TP og løst fosfat var noe høyere enn gjennomsnittet (hhv. 359 µg/L og 65 µg/L). Vannføringsveid middelkonsentrasjon av nitrogen (TN) var noe lavere i 2012/2013 (3,5 mg/L) enn gjennomsnittet for hele perioden (4,4 mg/L).

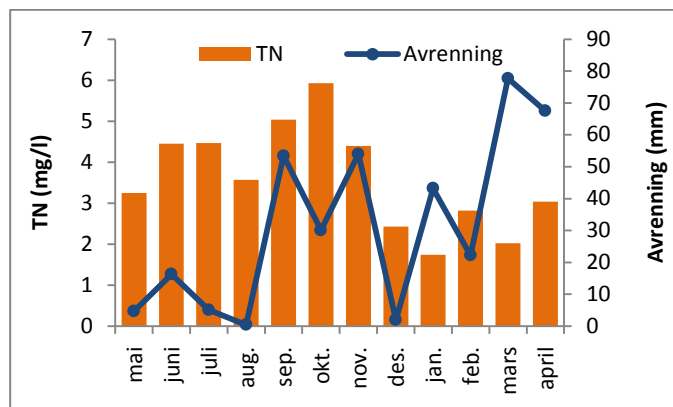
De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av TP og SS ble funnet i februar og mars (figur 6). I mars var det mye nedbør og høy avrenning. For nitrogen var de høyeste middelkonsentrasjonene i september, oktober og november (fig. 7).

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), total fosfor (TP), løst fosfor (PO₄-P) og totalnitrogen (TN) i 2012/2013, høyeste og laveste verdi og middel for måleperioden frem til 1/5/2012.

	1991-2012 min-maks	1991-2012 middel	2012/2013 middel
SS (mg/L)	58 - 904	272	274
TP (µg/L)	149 - 699	359	425
PO ₄ -P (µg/L)	26 - 96	65	90
TN (mg/L)	3,0 - 6,4	4,4	3,5



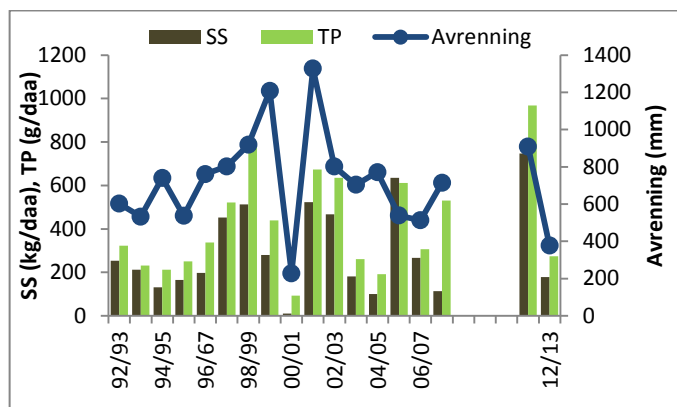
Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2012/2013.



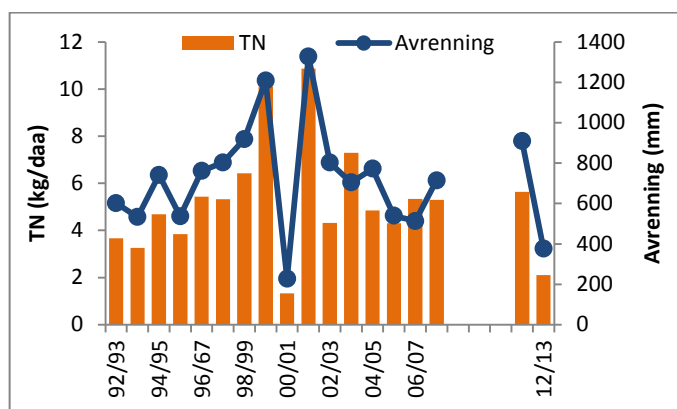
Figur 7. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total nitrogen (TN) i 2012/2013.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Gjennomsnittlig tap fra jordbruksareal av TP og SS i 2012/2013 var 0,3 kg TP/daa og 179 kg SS/daa (figur 8). I gjennomsnitt for hele overvåkingsperioden er det registrert et tap på 0,4 kg TP/daa/år og 309 kg SS/daa/år. Det lave tapet av fosfor i 2012/2013 kan skyldes noe mindre nedbør og dermed lavere avrenning enn normalt. Tapet av TN i 2012/2013 var 2,1 kg/daa og vesentlig lavere enn gjennomsnittet på 5,5 kg/daa (figur 9).



Figur 8. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og total fosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1992-2012.



Figur 9. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1992-2012.

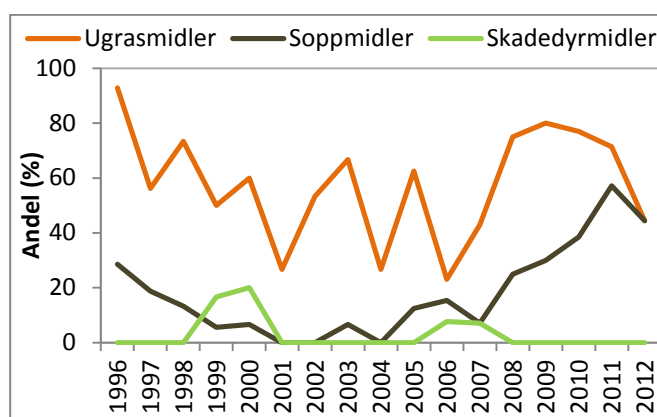
Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag med stor partikkeltransport. I 2012/2013 var middelkonsentrasjonen av TP 425 µg/L i elva. De målte fosforkonsentrasjonene i Hotranelva kan ikke overføres direkte til systemet for klassifisering av miljøtilstand i vann etter vannforskriften (se veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann på www.vannportalen.no) siden klassifikasjonssystemet er basert på uttak av stikkprøver (utenom flom- og tørkeperioder). JOVA-programmet tar ut kontinuerlige og vannføringsproporsjonale prøver. Erfaringsmessig vil innholdet av totalfosfor da være større enn i stikkprøver, særlig når stikkprøvene ikke omfatter flom. For leirpåvirkede vassdrag er det i nevnte veileder angitt en God/moderat-grense på 40-60 µg TP/L.

Arbeidet med Hotran-stasjonen utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag i samarbeid med Bioforsk Jord og miljø.
Kontaktperson: Johannes Deelstra, Bioforsk Jord og miljø.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Det ble analysert for plantevernmidler i 9 blandprøver tatt ut i perioden mai-oktober i 2012, og analysene dekker ikke hele perioden. Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres (figur 10). Soppmidler og skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad. Det er en tendens til økende gjenfinning av soppmidler i vannprøvene etter 2004.

I 2012 ble det gjort funn i en lavere andel av prøvene enn i 2011, men totalt antall funn og antall påviste midler var større. Det ble påvist plantevernmidler i 6 av de 9 analyserte prøvene, og til sammen ble det gjort 12 funn av 5 forskjellige midler. Ingen plantevernmidler ble påvist i de to første prøveuttakene, som representerer hele mai måned, så påvisninger kom i perioden med bruk av plantevernmidler i feltet.



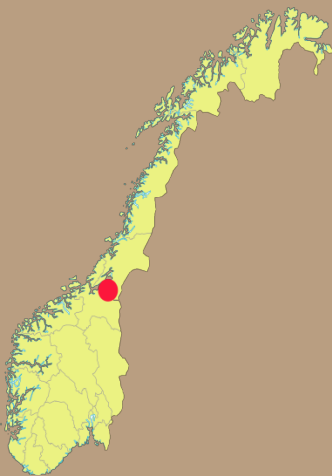
Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2012. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Ugrasmidlene MCPA, mekoprop og fluroksypyr ble påvist i hhv fire, to og én blandprøve i perioden 17.06-30.07, men i konsentrasjoner som ikke antas å ha noen negative effekter i vannmiljø. MCPA brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt inngår i flere hobbypreparater. Påvisninger av soppmidler omfattet tre funn av en metabolitt av trifloksystrobin i lave konsentrasjoner, samt to funn av protiokonazol destio – metabolitt av protiokonazol som brukes bl.a til bekjemping av *Fusarium spp.* i korn. Sistnevnte ble funnet i konsentrasjoner over faregrense for antatte negative miljøeffekter for vannlevende organismer (MF) (0,55 og 0,16 µg/L; MF = 0,034 µg/L) i to blandprøver som representerer perioden 01-30.07. Det er første gang dette middelet er påvist i Hotranelva, og det blir viktig å følge utviklingen videre i og med den økende bruken protiokonazol for bekjemping av *Fusarium spp.* for å redusere problemene med mykotoksiner i korn.



Jord- og vannovervåking i landbruket - JOVA

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder.



Husdyrproduksjon og korn i Trøndelag

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon, med betydelig innslag av eng og beite. Årsmiddelkonsentrasjonene av fosfor og partikler i 2011/12 var på henholdsvis 663 µg/l og 555 mg/l. Dette er de nest høyeste verdiene av fosfor siden målingene begynte. Det ble påvist plantevernmidler i 5 av 7 prøver og det ble til sammen gjort 9 funn av 2 forskjellige midler. Dette er færre påvisninger enn foregående år, noe som delvis kan skyldes et lavere antall prøver analysert.

Beliggenhet	Areal	Topografi og jordsmønn	Klima	Høyde over havet
Levanger kommune i Nord - Trøndelag	20 km ² 58 % jordbruks-areal (11500 daa) Drift: Svin-/melkeproduksjon og korn	Marine avsetninger Høydedrag med morenejord	Kystpåvirket innlandsklima Normalnedbør: 900 mm Vekstsesong: 160 døgn	10-282 moh.



Figur 1. Vannstrømmen gjennom Crump-overløpet i Hotranelva.

METODER

Vannføring i Hotranelva måles ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp. Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og en vannføringsformel. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale blandprøver. Ca. hver 14. dag blir en vannprøve tatt ut og sendt til analyse for blant annet suspendert stoff (SS), total nitrogen (TN) og total fosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. I juli 2011 ble det foretatt tetting av en lekkasje ved overløpet (figur 2).



Figur 2. Tetting av lekkasjen under Crump-overløpet, juli 2011.

Det er fortsatt noe lekkasje under overløpet men det har betydelig mindre effekt på beregnet vannføringen enn tidligere. Målingene framover gir derfor et godt grunnlag for rapporteringen av både avrenning, erosjon og tap av næringsstoffer. I tillegg til vannføringen blir også værdedata (nedbør og temperatur) samlet inn ved målestasjonen i Hotranelva (figur 3) samt at disse data blir hentet fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) ved Bioforsk - Kvithamar, ca. 25 km sørvest for Hotranfeltet.

Opplysninger om jordbruksdrift innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB) og er delvis basert på søknader om miljøtilskudd (Regionalt miljøprogram). Dataene er basert på statistisk informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og dekker derfor ikke eksakt arealet i selve nedbørfeltet.



Figur 3. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

DRIFTSPRAKSIS

Vekstfordeling

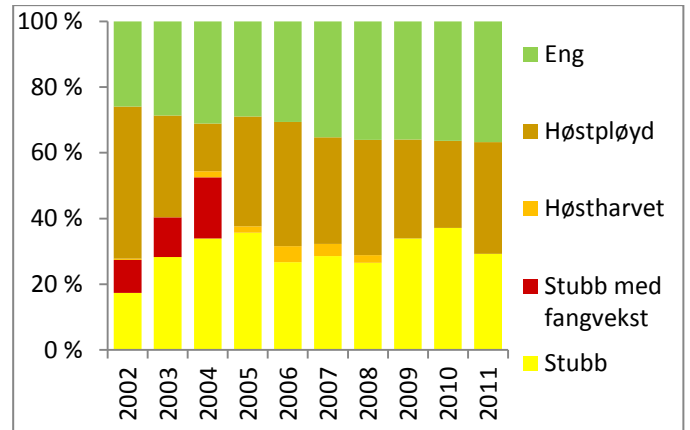
Korn er dominerende driftsform (tabell 1). Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde i 2011 80 % av det totale kornarealet. Resten var hovedsakelig havre og høst-hvete. Eng/beite utgjorde 35 % av jordbruksarealet, mens det i gjennomsnitt for tidligere år var 23 %. I overvåkingsperioden har det i stor grad blitt større bruksenheter som følge av mer forpaktning og noe nydyrking.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2011 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2010 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2010	2011
Korn (%)	62	47
Eng/beite (%)	23	35
Annet (%)	15	18

Jordarbeiding

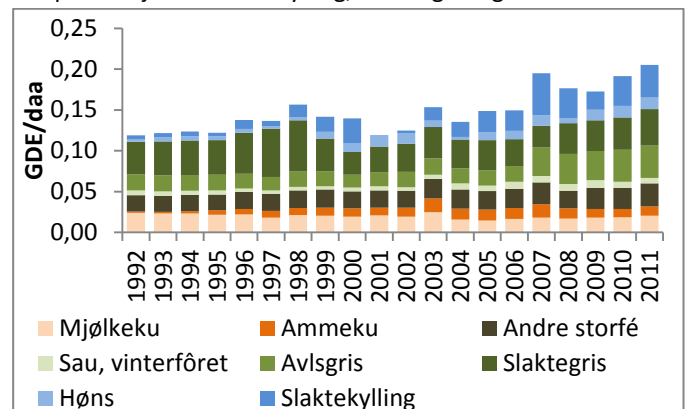
Andelen av arealet i stubb utgjorde i 2011, ca. 29 % (figur 4), noe som er en nedgang sammenliknet med 2010, ca. 37 %.



Figur 4. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr. 31.12 i perioden 2004-2011 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall GDE/dekar i feltet i 2011/12 var 0,21, noe som er opp mot grensen for spredearealkravet for husdyrgjødsel (0,25 GDE/daa; figur 5). En GDE svarer til fosforinnholdet i gjødsel fra en mjølkeku. Gjennomsnittet for hele perioden har vært 0,15 GDE/daa, økningen fra 1992 til 2011 skyldes blant annet økt produksjon av slaktekylling, høns og avlsgris i feltet.



Figur 5. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr. dekar jordbruksareal (kilde SSB).

VÆR OG AVRENNING

Nedbørmengden i 2011/12 var i sum 1384 mm ved Kvithamar, noe som er nesten 500 mm mer enn i normalperioden (tabell 2). Det regnet spesielt mye i august, september, februar og mars. Det har vært problemer med nedbørmåleren i Hotranfeltet og resultatene er derfor beheftet med feil.

Gjennomsnittlig årstemperatur for overvåkingsperioden var på 6,8 °C, en del høyere enn middel årstemperatur. Mai, juli og april var spesielt varme. Perioden august til desember hadde derimot lavere temperaturer enn normalt ved Kvithamar.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2011/12 fra Kvithamar (LMT) og bekkestasjonen (Hot). Normalverdier for måleperioden 1961-1990 fra Kvithamar.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)			Avrenning (mm)
	11/12		HOT	11/12		HOT	
	Norm LMT	11/12 LMT		Norm LMT	11/12 LMT		
Mai	9,1	13,8	11,2	53	73	60	3
Jun.	12,4	15,1	14	68	110	114	17
Jul.	13,7	14,8	16,9	95	75	42	3
Aug.	13,3	12,2	15,6	87	163	156	100
Sep.	9,8	7,5	12	113	175	175	55
Okt.	6,0	4,9	6	104	118	111	72
Nov.	0,6	0,5	3,3	72	61	66	45
Des.	-1,9	-2,1	-0,7	85	103	105	98
Jan.	-3,6	-0,5	-3,3	65	78	81	42
Feb.	-2,8	3,7	-1,1	53	150	92	110
Mar.	0,1	3,1	3,5	55	215	131	302
Apr.	3,6	8,3	4	50	63	32	63
Middel Sum	5,0	6,8		900	1384	1165	909

Den totale avrenningen for perioden for 2011/12 var på 909 mm, mens nedbøren for samme periode, målt på Kvithamar, var på 1126 mm. Mye nedbør, kombinert med snøsmelting, førte til mye avrenning i februar og mars sammenlignet med den gjennomsnittlige avrenningen for februar og mars på henholdsvis 80 og 94 mm i overvåkingsperioden (ikke vist). På grunn av lekkasjene kan den reelle avrenningen være noe høyere.

KONSENTRASJONER OG TAP AV SUSPENDERT STOFF, FOSFOR OG NITROGEN

Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

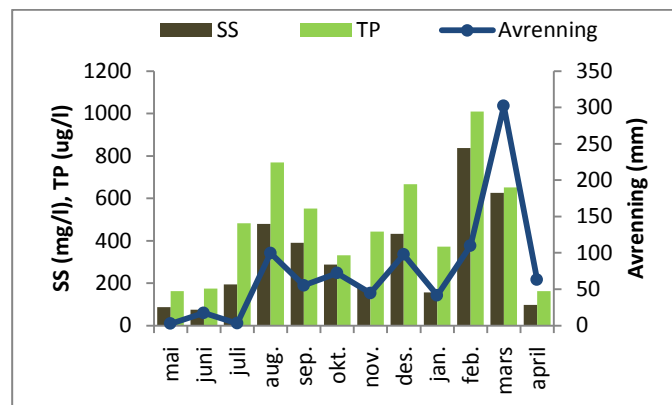
Vannføringsveide middelkonsentrasjoner for både fosfor og suspendert stoff var betydelig høyere i 2011/12 enn gjennomsnittet for perioden 1991/11 (tabell 3). Vannføringsveid middelkonsentrasjon for nitrogen var derimot noe lavere enn gjennomsnittet for hele perioden. Det er en god sammenheng mellom årsavrenning og tap av næringsstoff og suspendert stoff.

De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene av fosfor og SS ble funnet i februar/mars, på samme tidspunkt var det mye nedbør og høy avrenning (figur 6, tabell 2). For nitrogen

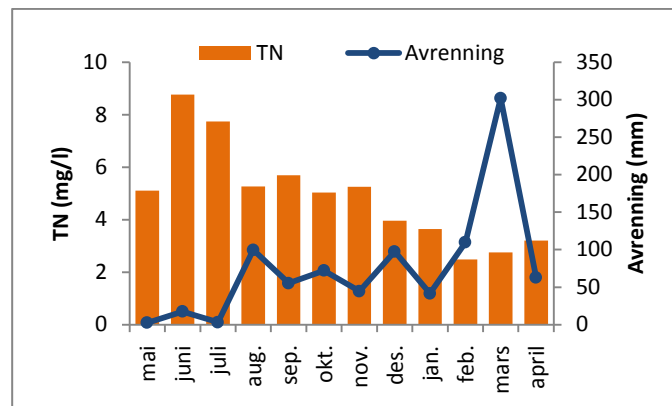
var den høyeste middelkonsentrasjonen i juli (figur 7). Tapet for både nitrogen, fosfor og suspendert stoff varierer mellom år.

Tabell 3. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) i 2011/12, høyeste og laveste verdi og middel for måleperioden frem til 2011.

	1991-2011 min-maks	1991-2011 middel	2011/12 middel
SS (mg/l)	58 - 904	270	501
TP (µg/l)	149 - 699	355	634
TN (mg/l)	3,0 - 6,4	4,5	3,9



Figur 6. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) i 2011/2012.



Figur 7. Avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) i 2011/2012.

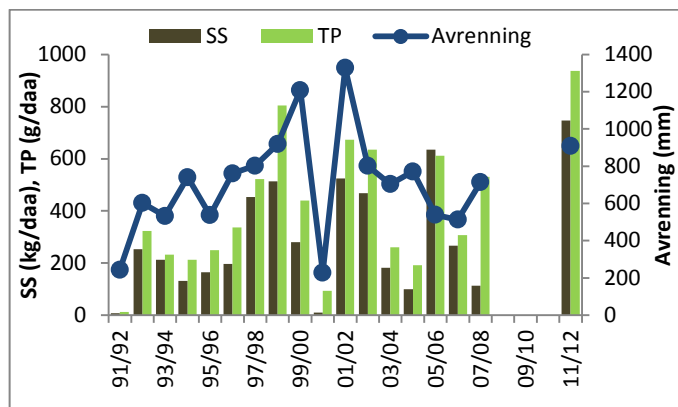
Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag med stor partikkeltransport. I 2011/12 var middelkonsentrasjonen av TP på 663 µg/l i elva. Dette er langt over God/moderat-grensen i Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann (www.vannportalen.no). Veilederen angir klassegrenser for fosfor (TP) i en del elvetyper. For leirvassdrag er det foreløpig angitt en God/moderat grense på 40-60 µg TP/l. Det er ikke satt klassegrenser for Moderat/dårlig og Dårlig/svært dårlig for leirvassdrag.

Merk at klassifikasjonssystemet er basert på uttak av stikkprøver (utenom flom- og tørkeperioder), mens verdiene i tabell 3 er beregnet på grunnlag av kontinuerlig og vannføringsproporsjonal prøvetaking. Hotranelva kan ikke klassi-

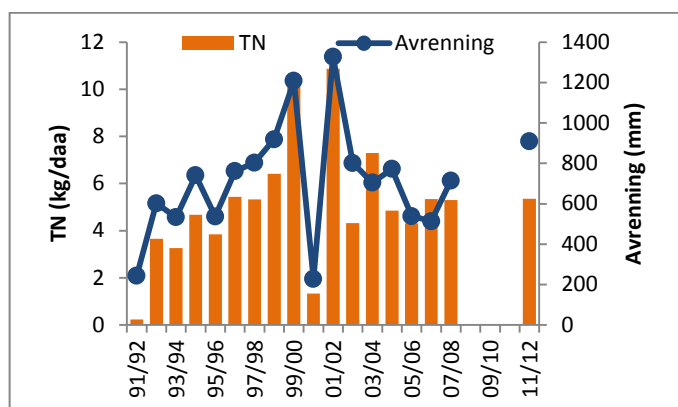
fiseres med utgangspunkt i disse verdiene. Erfaringsmessig vil fosforinnholdet være større i blandprøver enn i stikkprøver, særlig når stikkprøvene ikke omfatter flom.

Tap av næringsstoffer og erosjon

Tapet av fosfor, suspendert stoff og nitrogen var i 2011/12 henholdsvis 0,9, 747 og 5,3, kg/daa (figur 5 og 6). Gjennomsnittlig tap av fosfor og suspendert stoff for hele overvåkingsperioden var 0,2 og 228 kg/daa, mens det for nitrogen var 3,4 kg/daa. Tapet av fosfor, suspendert stoff og nitrogen var betydelig større i 2011/12 enn gjennomsnittet for hele perioden.



Figur 8. Avrenning og tap av suspendert stoff (SS) og total fosfor (TP) for jordbruksarealet i perioden 1991- 2012.



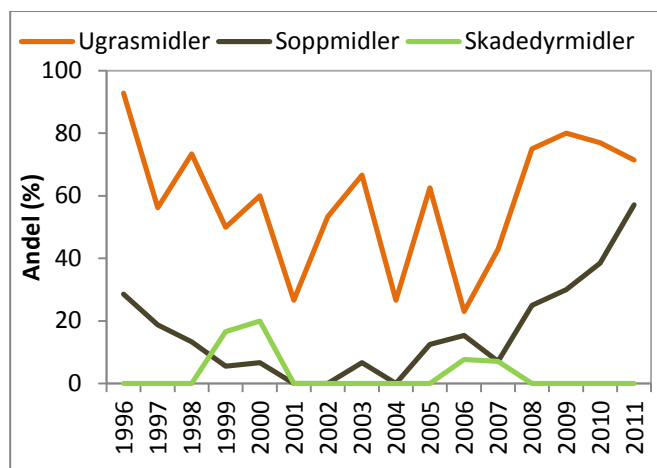
Figur 9. Avrenning og tap av total nitrogen (TN) for jordbruksarealet i perioden 1991 -2012.

FUNN AV PLANTEVERN MIDLER

Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres (figur 9). Soppmidler og skadedyrmidler gjenfinnes i mindre grad. Det er en tendens til økende gjenfinning av soppmidler i vannprøvene etter 2004, og denne tendensen kan ha blitt forsterket i 2011 pga det lave antallet prøver som ble analysert sett i forhold til tidligere år. Det ble analysert for plantevernmidler i 7 av 19 vannprøver tatt ut i perioden april til oktober i 2011. Dette er færre prøver enn tidligere år, og analysene dekker derfor ikke hele perioden.

Prøvene er imidlertid analysert med et større søkespekter enn tidligere år og omfatter nå 112 forbindelser (plantevernmidler og metabolitter). Det ble påvist plantevernmidler i 5 av de 7 prøvene, og til sammen ble det gjort 9 funn av 2 forskjellige midler.

Dette er færre påvisninger enn foregående år, noe som delvis kan skyldes det lavere antallet prøver analysert. Ingen plantevernmidler ble påvist i første (uttak 11.05) og siste (uttak 05.10) analyserte prøve, så påvisninger kom i perioden med bruk av plantevernmidler i feltet.



Figur 10. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2011. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Ugrasmiddelet MCPA, som brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, samt inngår i flere hobbypreparater, ble påvist i de fem prøvene som ble analysert i perioden 19.05-02.09. Middelet var trolig til stede i bekkevannet i hele denne perioden selv om ikke alle prøver ble analysert. Tilsvarende ble en metabolitt av soppmiddelet trifloksystrobin (bl.a. Stratego, Delaro; bruksområde korn) påvist i de fire prøvene analysert i perioden 29.05-02.09. Alle påvisningene var i lave konsentrasjoner som ikke antas å utgjøre noen risiko for vannlevende organismer.

Arbeidet med Hotran-stasjonen utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag i samarbeid med Bioforsk Jord og miljø.
Kontaktperson: Johannes Deelstra, Bioforsk Jord og miljø.

i landbruket – JOVA

Hotranelva 2010



JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

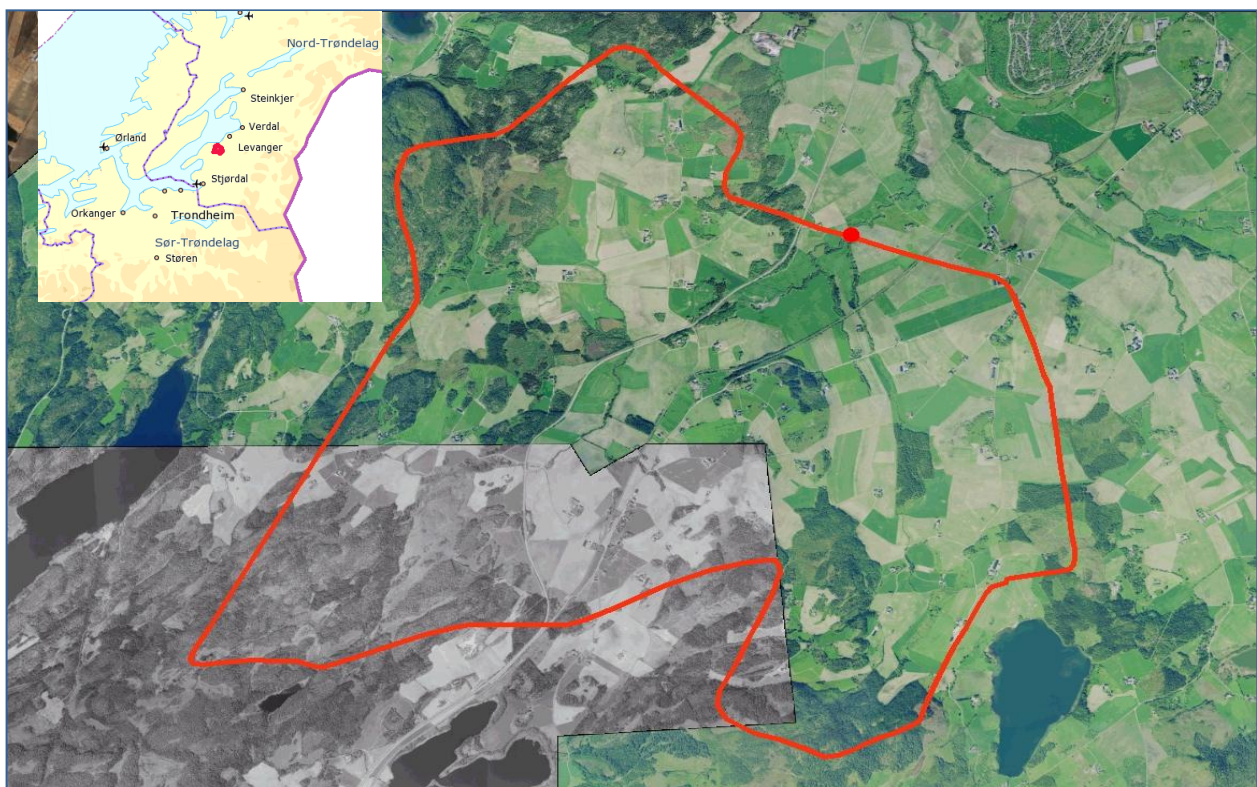
Oppsummering

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon, med betydelig innslag av eng og beite. Konsentrasjoner målt i Hotranelva viser at elva har høye nivåer av fosfor og særlig partikler. Det er store årlige variasjoner i gjennomsnittskonsentrasjoner av fosfor og partikler med årsmiddelkonsentrasjoner i 2010/11 på hhv. 690 µg/l og 899 mg/l. Det er de høyeste verdier målt siden målingene begynte.

I 2010 var det flere funn av plantevernmidler enn normalt, med funn i 11 av 13 prøver.

Fakta om feltet	
Beliggenhet	Levanger kommune i Nord-Trøndelag
Nedbørfelt -Jordbruksareal -Drift	20 km ² 58 % (11 500 daa) Svin- /melkeproduksjon og korn
Jordsmonn	Marine sedimenter, høyde- drag med morenepreg
Klima -Normalnedbør -Vekstsesong	Kystpåvirket innlandsklima 900 mm i året Ca. 160 døgn
Høyde over havet	10-282 moh.

Nedbørfeltet til Hotranelva representerer Trøndelagsregionen, med intensivt jordbruk og husdyrhold.

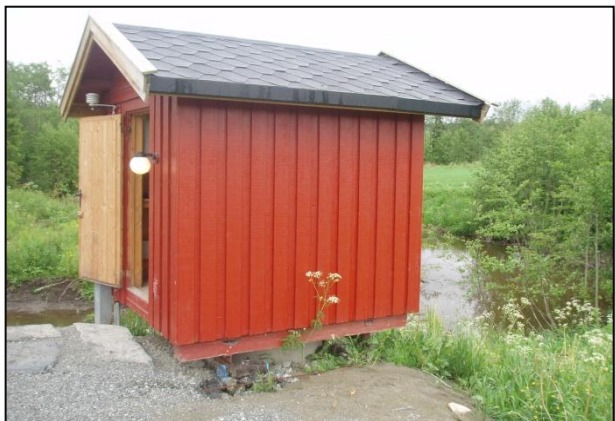


Figur 1. Nedbørfeltet til Hotranelva med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

METODIKK

Vannføring i Hotranelva registreres ved hjelp av kontinuerlig registrering av vannhøyden i et Crump-overløp. Dataloggeren beregner vannføringen på bakgrunn av registrert vannhøyde og en vannføringsformel, samtidig som den registrerer lufttemperatur og nedbør. På grunnlag av beregnet vannføring blir det tatt vannføringsproporsjonale blandprøver. Hver 14. dag blir en vannprøve tatt ut og sendt til analyse for blant annet suspendert stoff (SS), total nitrogen (TN) og total fosfor (TP). I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Siden 2008/09 har ikke vannføringsmålingene fungert tilfredsstillende på grunn av betydelig lekkasje ved overløpet. I mai 2010 ble det konstruert et nytt overløp i Hotranelva, men fortsatt lekkasje har gjort at vannføringsmålinger for rapporteringsperioden fra 1/5/2010 - 1/5/2011 også har vært beheftet med en betydelig feil. Dette betyr at det for denne perioden ikke er mulig å rapportere om avrenningen. Målingene dannet likevel et godt grunnlag for vannprøvetaking og rapportering om konsentrasjoner av SS, TN og TP. Værdata (nedbør og temperatur) er i rapporteringsperioden hentet fra både Bioforsk - Kvithamar, ca. 25 km sørvest for feltet og fra målestasjonen i Hotranelva.

Opplysninger om jordbruksdrift innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

RESULTATER

Vekstfordeling

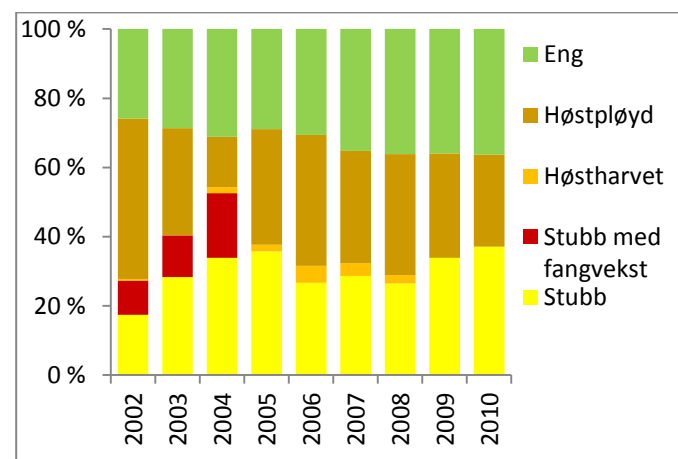
Vekstfordelingen er basert på opplysninger hentet inn fra SSB. Totalt jordbruksareal var om lag 13 500 daa i 2010. Gjennomsnittlig dyrket areal siden 2002 er 14000 daa og har variert fra 13350 - 15100. Endringene over tid skyldes i stor grad større bruksenheter som følge av mer forpaktning og noe nydyrking. Korn er dominerende driftsform (7500 dekar), og areal med eng/beiteareal er økende i området, se tabell 1. Bygg har vært den viktigste kornveksten over år og utgjorde i 2010 92 % av det totale kornarealet. Resten var hovedsaklig havre og et mindre areal med vårhvete. Eng/beite utgjorde 36 % av jordbruksarealet, og har økt med 8 % fra gjennomsnittet for de foregående år.

Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2010 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2009 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsntt 1992-2009	2010
Korn (%)	63	56
Eng/beite (%)	28	36
Annet (%)	9	8

Jordarbeiding

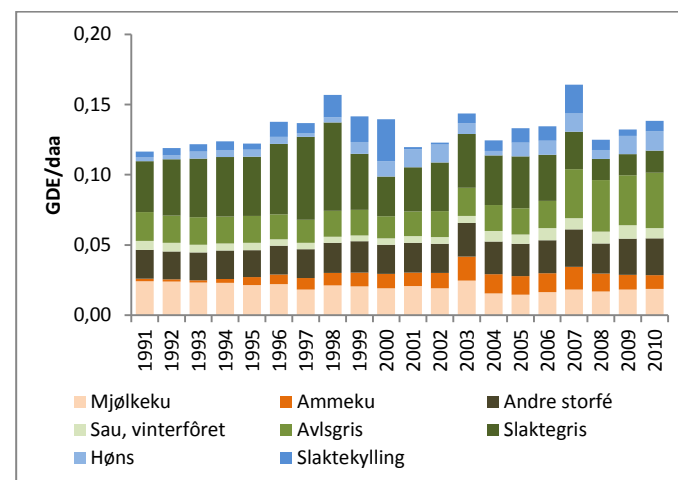
Andelen av kornarealet i stubb utgjorde i 2010 ca 60 % som er en økning sammenliknet med 2009 (50 %). Opplysningene er basert på søknader om miljøtilskudd (Regionalt miljøprogram).



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr 31.12 i perioden 2002-2010 (kilde SSB).

Husdyrhold

Antall gjødseldyrenheter i feltet ble beregnet på grunnlag av opplysninger hentet inn fra SSB (Figur 4). Antall GDE/dekar er 0,14 i feltet mens gjennomsnittet for hele perioden har vært 0.13 GDE/daa som er betydelig lavere enn maksimum tillatt som er 0,25 GDE/daa. 1 GDE svarer til fosforinnholdet i gjødsel fra en mjølkeku.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fra ulike dyreslag pr dekar jordbruksareal (kilde SSB).

Det har vært noen mindre endringer sammenliknet med i fjor. I gjennomsnittet for hele perioden har både antall slaktekylling og antall avlsgris økt mens slaktegris har blitt redusert.

Vær og avrenning

Nedbør og temperatur

Registrering av både temperatur og nedbør ved målestasjonen var ute av drift fra 25/5 til 11/7 på grunn av konstruksjonsarbeid ved målestasjon. Det har vært problemer med nedbørmåleren i hele måleperioden og resultatene er derfor beheftet med en feil som er en medvirkende årsak til avviket i nedbør sammenliknet med Kvithamar.

Tabell 2. Temperatur- og nedbør for 2010/11 fra Kvithamar (LMT) og bekkestasjonen (Hot). Normalverdier for måleperioden 1961-1990 fra Kvithamar.

Måned	Temperatur, °C			Nedbør, mm		
	Norm (LMT)	10/11 (LMT)	10/11 (Hot)	Norm (LMT)	10/11 (LMT)	10/11 (Hot)
Mai	9,1	7,5	8,4	53	81	31
Jun.	12,4	10,8	.	68	117	.
Jul.	13,7	15,6	16,1	95	83	60
Aug.	13,3	14,7	15,0	87	44	36
Sep.	9,8	9,7	9,4	113	76	70
Okt.	6,0	6,4	5,7	104	130	77
Nov.	0,6	-4,6	-7,2	72	50	25
Des.	-1,9	-8,6	-9,5	85	64	37
Jan.	-3,6	-0,7	-1,9	65	114	64
Feb.	-2,8	-2,5	-3,2	53	45	60
Mar.	0,1	1	1,1	55	158	149
Apr.	3,6	6,8	6,9	50	84	81
Middel	5,0	4,7				
Sum				900	1047	

Gjennomsnittlig årstemperatur for overvåkingsperioden var på 4,7 °C som er tilsvarende middel årstemperatur. I begynnelsen av vekstsesongen var temperaturen litt under normalen mens den i juli og august lå litt over normalen. Temperaturen har særlig fra november til februar vært betydelig lavere enn normalt for denne perioden.

Definert ut i fra kumulativ temperaturkurve varte vinteren fra 6/11 til 25/2, i alt 111 dager. Middelttemperaturen i denne perioden var - 6,1 °C. I samme perioden var det 5 fryse/tine-episoder.

Avrenning og stofftap

På grunn av problemer med vannføringsmålingene er det ikke foretatt noe vurdering av vannbalansen for dette året. Målingene foretatt siden 1992 har vist at mens 30 % av nedbøren faller i sommerperioden mai - august, er det kun 10 - 20 % av den årlige avrenningen og tap av jord- og næringsstoffer som skjer i denne perioden. Resten skjer i perioden fra september - april (se tabell 3) med størst bidrag om vinteren fra desember - februar.

I realiteten viser det seg at det tar kun 25 og 126 dager å transportere henholdsvis 50 og 90 % av årsavrenningen ut av feltet. For nitrogen brukes cirka samme antall dager. For fosfor og suspendert stoff derimot tar det betydelig mindre tid. Årsaken til det er at løsrivelsen og transport av fosfor og suspendert stoff stort sett skjer i perioder med mye avrenning og høy avrenningsintensitet på grunn av mye nedbør/snøsmelting og på grunn av fryse/tine-episoder fra høsten - våren.

Tabell 3. Sesongfordeling av nedbør, avrenning jord og næringsstofftap for perioden 1992 - 2009.

	sommer	høst	vinter	vår
Nedbør	0,3	0,3	0,3	0,1
Avrenning	0,1	0,2	0,4	0,3
N-tap	0,2	0,3	0,3	0,2
P_tap	0,1	0,2	0,4	0,3
Tap av SS	0,2	0,2	0,4	0,3

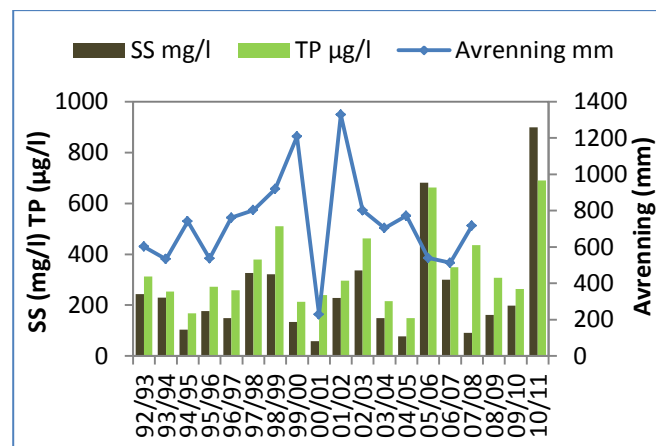
Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

Vannføringsveide middelkonsentrasjoner for både fosfor og suspendert stoff er de høyest målte siden oppstarten av måleprogrammet (tabell 4, figur 5). Vannføringsveid middelkonsentrasjon for nitrogen er lavere enn gjennomsnittet for hele perioden.

Tabell 4. Vannføringsveid min., maks. og middel årskonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) 1992-2008 og middelkonsentrasjon for 2010/2011.

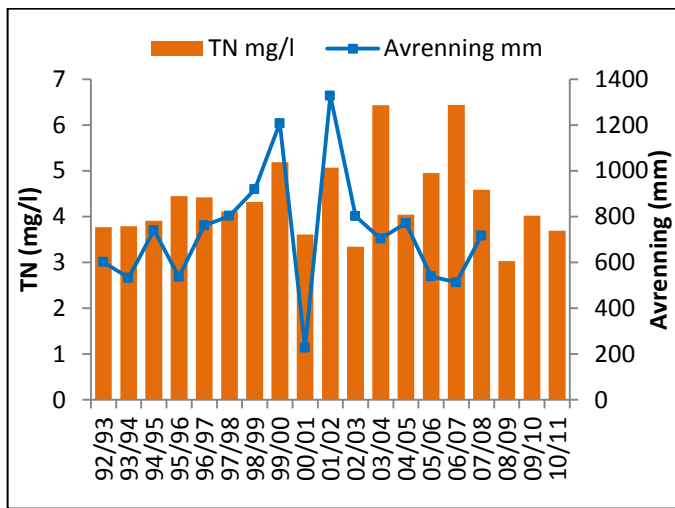
	1992-2008 min-maks	1992-2008 middel	2010/11 middel
SS (mg/l)	58 - 681	225	899
TP (µg/l)	149 - 662	324	690
TN (mg/l)	3,3 - 6,4	4,5	3,7

De høyeste månedlige middelkonsentrasjonene var i januar og februar og under snøsmeltingen om våren (Figur 7). I denne perioden er fosforkonsentrasjonen stigende fra januar med høyeste konsentrasjoner i mars og april. Vinterperioden som varte til slutten av februar hadde 5 fryse/tine-perioder som kan ha gitt snøsmelting/nedbør med påfølgende avrenning. I tillegg har det vært betydelig med nedbør som i dette tilfelle kan ha ført til avrenning og påfølgende tap av SS og TP.



Figur 5. Utvikling i vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor, suspendert stoff og avrenning i perioden 1992-2011.

Nitrogenkonsentrasjonene varierer mindre mellom år enn fosforkonsentrasjonene, noe som illustrerer at det er forskjellige prosesser som styrer TP-/SS-tap og TN-tap (figur 6).



Figur 6. Utvikling i vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen og avrenning i perioden 1992-2011.

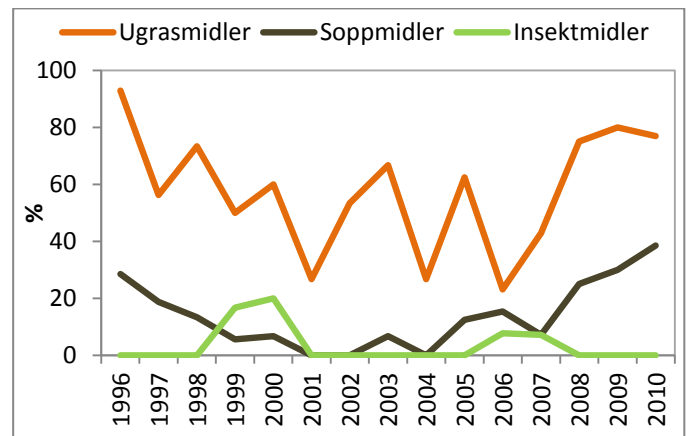
Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann (www.vannportalen.no) angir klassegrenser for fosfor (TP) i en del elvetyper. For leirvassdrag er det foreløpig angitt en God/moderat grense på 40-60 µg TP/L. Det er ikke satt klassegrenser for Moderat/dårlig og Dårlig/svært dårlig for leirvassdrag. Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag med stor partikkeltransport, særlig i perioden september - april. I 2010/11 var middelkonsentrasjonen av TP på 690 µg/l i Hotranelva. Dette er langt over God/moderat-grensen. Merk at klassifikasjonssystemet er basert på uttak av stikkprøver (utenom flom- og tørkeperioder), mens verdiene i tabell 2 er beregnet på grunnlag av kontinuerlig og vannføringsproporsjonal prøvetaking. Hotran-elva kan ikke klassifiseres med utgangspunkt i disse verdiene. Erfaringsmessig vil fosforinnholdet være større i blandprøver enn i stikkprøver, særlig når stikkprøvene ikke omfatter flom.

Resultater funn av plantevernmidler

Det ble i 2010 påvist plantevernmidler i 11 av 13 prøver, og til sammen gjort 21 funn av 6 forskjellige aktive stoff. Alle midler er påvist tidligere. Dette er flere påvisninger enn gjennomsnittet for alle år. Det ble analysert og gjort funn i hele perioden fra april til

oktober. Det ble påvist 4 forskjellige ugrasmidler; MCPA, mekoprop, diklorprop og fluroksypyr; til sammen 15 påvisninger. Disse midlene brukes i ugrasbekjemping i korn, eng og beite, og de tre førstnevnte inngår også i flere hobbypreparater for ugrasbekjemping i plen. Metabolitten til soppmiddelet trifloksystrobin ble påvist 5 ganger. Dette middelet inngår i handelspreparatene Delaro SC 325 og Stratego 250 EC som brukes i korn. Alle disse funnene lå under antatt faregrense for miljøeffekt på vannlevende organismer. 2,6-diklorbenzamid (BAM), metabolitt til ugrasmiddelet dikolbenil (trukket 1998), ble påvist én gang i lav konsentrasjon i en nedbørrik periode i oktober. Siden det mangler data om bruk av plantevernmidler i feltet, er det ikke grunnlag for å sammenholde forekomstene av plantevernmidler i elva med spesifikke sprøytetidspunkt.

Figur 8 viser utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler fra 1996 til 2010. Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 55 % av prøvene som analyseres. Soppmidler og insektmidler gjenfinnes i mindre grad, men det er en tendens til økende gjenfinning av soppmidler i vannprøvene etter 2004.



Figur 8. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2010. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Driften av Hotran-stasjonen utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag i samarbeid med Bioforsk jord og miljø.

www.bioforsk.no

Kontaktperson: Johannes Deelstra

På www.bioforsk.no/jova finnes flere tabeller, figurer og tidligere rapporter fra Hotranelva og de øvrige JOVA-feltene. JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF).



i landbruket – JOVA

Hotranelva 2009

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

Oppsummering

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon, med betydelig innslag av eng og beite. Konsentrasjoner målt i Hotranelva viser at elva er preget av høye nivåer med fosfor, nitrogen og særlig partikler. Årsmiddelkonsentrasjonene av fosfor og nitrogen i 2009/10 er hhv. 264 µg/l og 4,0 mg/l, og vassdraget vurderes som i meget dårlig tilstand mht eutrofi jf tilstandsklassifiseringen i henhold til vannforskriften. Det er store årlige variasjoner i gjennomsnittskonsentrasjoner av fosfor. I 2009 var det flere og høyere funn av plantevernmidler enn tidligere, med funn i 8 av 10 prøver. Trifloksystrobin-metabolitt er svært giftig og ble påvist én gang over grenseverdien for både akutt (MF) og kronisk (AMF) miljøfarlighetsgrense.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Levanger kommune i Nord-Trøndelag
Nedbørfelt	20 km ²
-Jordbruksareal	58 % (11 500 daa)
-Drift	Svin- /melkeproduksjon og korn
Jordsmonn	Marine sedimenter, høyde- drag med morenepreg
Klima	Kystpåvirket innlandsklima
-Normalnedbør	900 mm i året
-Vekstsesong	Ca. 160 døgn
Høyde over havet	10-282 m.o.h.

Nedbørfeltet til Hotranelva representerer Trøndelagsregionen, med intensivt jordbruk og husdyrhold.



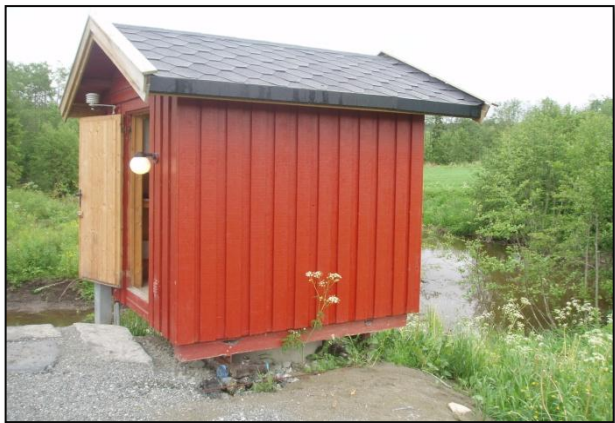
Figur 1. Nedbørfeltet til Hotranelva med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

Metodikk

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et Crump-overløp. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver for analyse. Omtrent hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for partikler og næringsstoffer. I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Det har i 2009/10 ikke vært fullstendige vannføringsmålinger i elva grunnet fortsatt noe lekkasje under måleprofilen. I 2008/09 var det ikke vannføringsmålinger i det hele tatt. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2009 til 1. mai 2010.

Værdata (nedbør og temperatur) er i rapporteringsperioden kun målt på Kvithamar, ca. 25 km sørvest for feltet.

Opplysninger om jordbruksdrift innhentes fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk.

RESULTATER

Vekstfordeling

Totalt jordbruksareal var om lag 14 500 daa i 2009. Gjennomsnittlig dyrket areal for perioden 1992-2008 er 13 000 daa. Økningen skyldes noe nydyrking. Korn er dominerende driftsform (8000 dekar), men areal med eng/beiteareal er økende i området, se tabell 1.

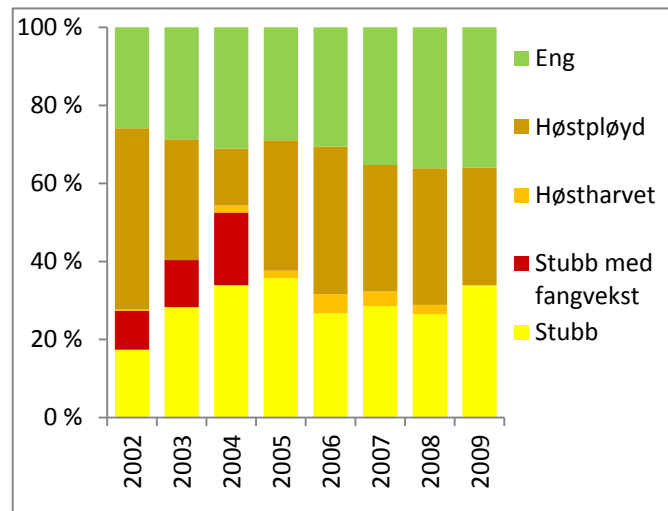
Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2009 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2008 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2008	2009
Korn (%)	64	55
Eng/beite (%)	27	37
Annet (%)	9	8

Bygg utgjorde 70 % av kornarealet i 2009. Det ble dyrket høsthvete på 20 % av kornarealet. Det var eng/beite på 37 % av jordbruksarealet, 10 % mer enn gjennomsnittet for de foregående år.

Jordarbeiding

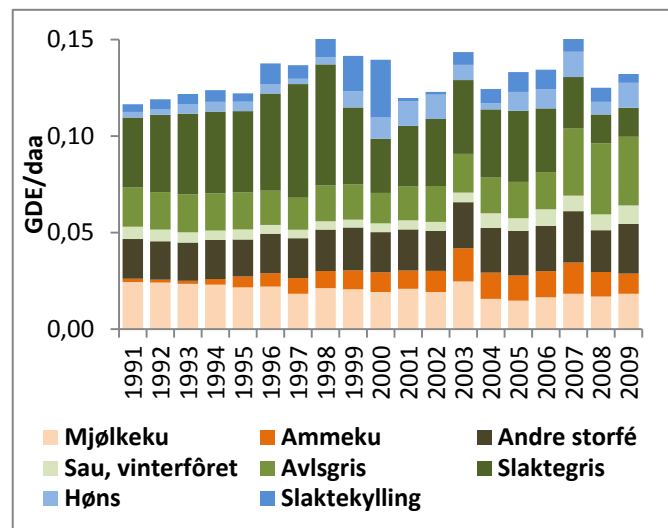
Andel av kornarealet som overvintrer i stubb, utgjorde ca. 40 % i 2009. Opplysningene er basert på søknader om miljøtilskudd (Regionalt miljøprogram).



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr 31.12 i perioden 2002-2009 (kilde SSB).

Husdyrhold

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall i form av gjødseldyrenheter pr dekar fra 1992 - 2009. En gjødseldyrenhet (GDE) svarer til fosforinnholdet i gjødsel fra én mjølkeku. Kravet til spredeareal er maks 4 dekar pr gjødseldyrenhet, eller 0,25 GDE/daa.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal (kilde SSB).

Antall mjølkeku og spesielt slaktegris er redusert i overvåkingsperioden, mens avlsgris og ammeku ser ut til å øke. Antall slaktekylling varierer mye fra år til år. Nivået på antall gjødseldyrenheter viser ingen tydelig trend.

Vær og avrenning

Nedbør og temperatur

Det ble ikke foretatt fullstendige nedbørmålinger ved målestasjonen i Hotran i 2009/10. Det brukes derfor nedbørdata fra LMT-stasjonen (landbruksmeteorologisk tjeneste) på Kvithamar (tabell 2).

Tabell 2. Temperatur-, nedbør og avrenningsmålinger 2009/10 og normalverdier fra måleperioden 1961-1990. Temperatur og avrenning målt på bekkestasjonen, normalverdier og nedbørdata fra Kvithamar (LMT).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Norm.	09/10	Norm.	09/10	Middel (99-09)	09/10
Mai	9,1	10,3	53	91	22	1
Juni	12,4	13,9	68	74	27	8
Juli	13,7	16,9	95	164	33	19
August	13,3	16,0	87	54	22	19
Sept.	9,8	10,9	113	240	41	134
Oktober	6,0	3,2	104	139	53	49
Nov.	0,6	1,1	72	26	86	22
Des.	-1,9	-4,6	85	56	104	17
Januar	-3,6	-10,2	65	33	114	7
Februar	-2,8	-7,7	53	47	71	5
Mars	0,1	-0,4	55	100	80	124
April	3,6	5,4	50	35	82	70
Middel	5,0	4,7				
Sum			900	1060	757	474

Kvithamar ligger ca. 25 km sørvest for feltet. Vi antar at de klimatiske forholdene er sammenliknbare med Hotran-feltet. Total nedbør på Kvithamar i 2009/10 var 1060 mm. Dette er 160 mm mer enn normal årsnedbør (900 mm). Gjennomsnittstemperaturen i 2009/10 var 4,7 °C, det er 0,3 °C lavere enn normalt. September var særdeles nedbørrik med 240 mm, det kom mye nedbør også i juli, oktober og mars. I månedene desember til mars var middeltemperaturen -5,1 °C, noe som er 2,5 °C lavere enn normalt.

Vannbalanse

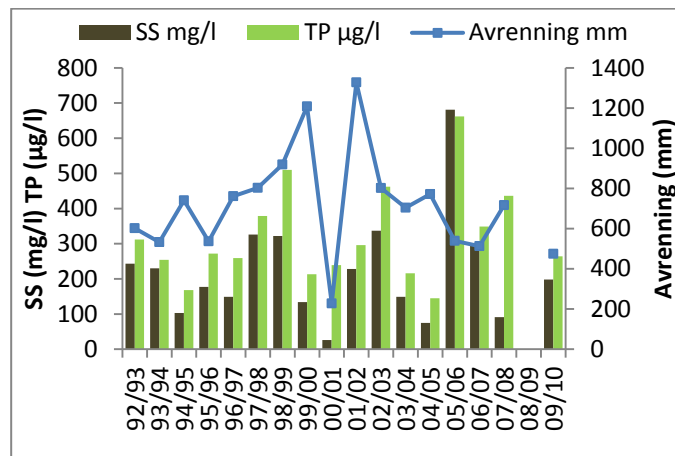
Den målte avrenningen i 2009/10 var 475 mm. Dette gir en vannbalanse (nedbør-avrenning) på 585 mm. Dette er antakelig noe høyt, blant annet grunnet nevnte feil i vannføringsmålingene. Det har vært problemer med vannføringsmålinger også i 2009/10. Arbeidet med å tette lekkasjen under målerenna ble påbegynt ved at det er slått ned vertikale stålplater (spunt) foran brukaret. Arealet mellom platene og brukaret skal støpes for å tette lekkasjen, men dette er ennå ikke gjennomført.

Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

I 2009/10 var gjennomsnittskonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalnitrogen (TN) og totalfosfor (TP) lavere enn gjennomsnitt for alle år (tabell 3). For både TP og SS har årlige vannføringsveide gjennomsnittskonsentrasjoner variert mye gjennom alle år, fra 145 til 662 µg TP/l og 26 til 681 mg SS/l (figur 5).

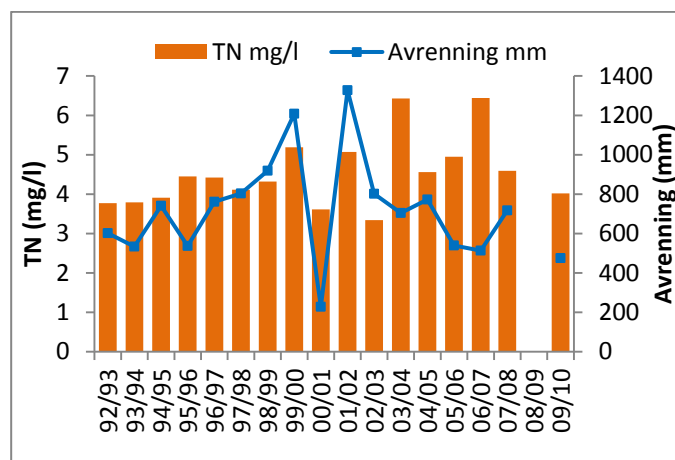
Tabell 3. Vannføringsveid min., maks. og middel årskonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) og middelkonsentrasjon for 2009/2010.

	1992-2009 min-maks	1992-2009 middel	2009/10 middel
SS (mg/l)	26 - 681	223	198
TP (µg/l)	145 - 662	323	264
TN (mg/l)	3.3 - 6.4	4.6	4.0



Figur 5. Utvikling i vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor, suspendert stoff og avrenning i perioden 1992-2010.

Nitrogenkonsentrasjonene varierer mindre mellom år enn fosforkonsentrasjonene (figur 6).



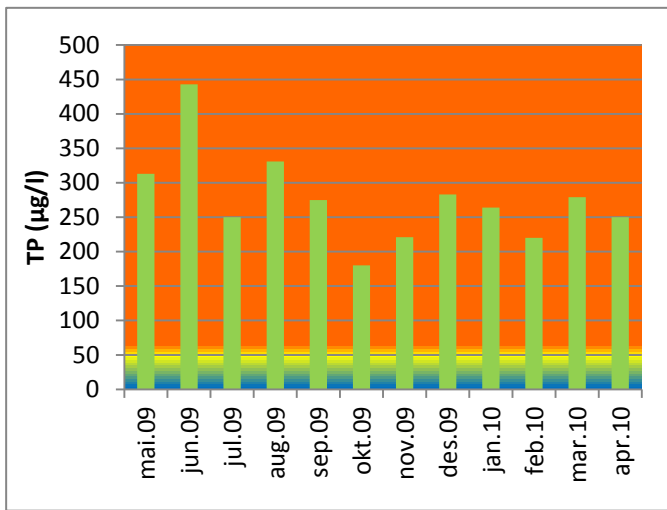
Figur 6. Utvikling i vannføringsveide konsentrasjoner av totalnitrogen og avrenning i perioden 1992-2010.

I klassifiseringsveilederen (01:2009) som er utarbeidet for klassifisering av miljøtilstand i vann i forbindelse med innføring av EUs rammedirektiv for vann, er det så langt bare satt grenseverdier for "Naturtilstand" og grensen mellom "God" og "Moderat"/"Dårlig"/"Meget dårlig" tilstand for leirvassdrag (tabell 4) (www.vannportalen.no).

Tabell 4. Klassegrenser for leirvassdrag med 40 % leirdekningsgrad, kilde klassifiseringsveilederen www.vannportalen.no.

	TotP µg/l	TotN mg/l
Naturtilstand	< 30	0,2-0,6
God/moderat grense	30-60	0,5-1
Moderat/dårlig/svært dårlig	> 60	> 1

Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag med stor partikkeltransport. Resultatene fra prøvetakingen i 2009/10 er vurdert med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til klassifiseringen for totalfosfor (figur 7). Oransje farge i figuren viser konsentrasjonsverdier der tilstanden er "Moderat"/"Dårlig"/"Svært dårlig".



Figur 7. Vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (TP) i blandprøver 2009/2010 sett i forhold til tilstandsgrenser for TP i leirvassdrag.

Grensen mellom god og moderat/dårlig/svært dårlig tilstand mht totalfosfor er betydelig overskredet gjennom hele året, og vassdraget vurderes som i meget dårlig tilstand mht eutrofiering.

Gjennomsnittskonsentrasjon for hele overvåkingsperioden (1992-2009) er 323 µg TP/l og 4,6 mg TN/l. Vassdraget er også i dårlig tilstand når det gjelder nitrogen. For suspendert stoff (SS) er det heller ikke utarbeidet nye tilstandsklasser så langt, men i forhold til Klifs (tidligere SFT) gamle klassifiseringssystem (SFT 97:04) er de fleste målingene i tilstandsklasse dårlig eller meget dårlig, med gjennomsnitt på 198 mg/l i 2009/2010.

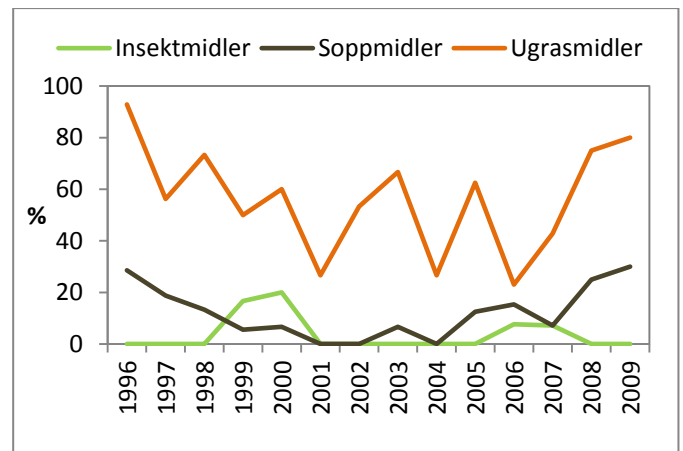
Resultater funn av plantevernmidler

Det ble i 2009 påvist plantevernmidler i 8 av 10 prøver, og til sammen gjort 20 funn av 9 forskjellige aktive stoff. Alle midler er påvist tidligere. Dette er flere påvisninger enn gjennomsnittet for alle år. Også konsentrasjonene var høyere enn gjennomsnittlige verdier for hele overvåkingsperioden. Det ble analysert og gjort funn i hele perioden fra mai til september.

Det ble påvist 5 forskjellige ugrasmidler; MCPA, 2,4-D, mekoprop, fluroksypyr og diklorprop, til sammen 15 påvisninger. 3 forskjellige soppmidler ble funnet; cyprodinil, propikonazol og azoksystrobin med til sammen 4 påvisninger.

I tillegg ble metabolitten til soppmidlet trifloksystrobin påvist en gang. Trifloksystrobin-metabolitten er svært giftig, og funnet var over grenseverdien for både akutt (MF) og kronisk (AMF) miljøfarlighetsgrense. Både ugrasmidlene og soppmidlene som påvises er godkjent i mange kulturer.

Figur 8 viser utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler fra 1996 til 2009. Funn av ugrasmidler varierer mye fra år til år, men blir gjennomsnittlig påvist i over 50 % av prøvene som analyseres. Soppmidler og insektmidler gjenfinnes i mindre grad, men det ser ut til å være en økning i funn av soppmidler i vannprøvene de siste 5 årene.



Figur 8. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2009. Figuren viser % prøver med funn pr år.

Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova



Fra nedbørfeltet til Hotranelva i Levanger kommune. Foto: Bioforsk.

Driften av Hotran-feltet utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag i samarbeid med Bioforsk jord og miljø.



i landbruket – JOVA

Hotranelva 2008

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på www.bioforsk.no/jova.

Oppsummering 2008

Konsentrasjoner målt i Hotranelva i rapportperioden viser at elva er preget av høye nivåer med fosfor, nitrogen og partikler. Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotran domineres av kornproduksjon, med betydelig innslag av eng og beite. Det er store årlige variasjoner i gjennomsnittskonsentrasjoner av fosfor og partikler og avrenning. Årsmiddelkonsentrasjonene av fosfor og nitrogen i 08/09 er hhv. 518 µg/l og 3,4 mg/l. For leirvassdrag er det ennå ikke satt klassegrenser for dårlig og svært dårlig kjemisk tilstand. Konsentrasjonen av suspendert stoff klassifiseres som i meget dårlig tilstand. I 2008 var det noen flere og høyere funn av plantevernmidler enn normalt i 2008.

Fakta om feltet

Beliggenhet	Levanger kommune i Nord-Trøndelag
Nedbørfelt	20 km ²
-Jordbruksareal	58 % (11 500 daa)
-Drift	Svin- /melkeproduksjon og korn
Jordsmonn	Marine sedimenter, høyde- drag med morenepreg
Klima	Kystpåvirket innlandsklima
-Normalnedbør	890 mm i året
-Vekstsesong	Ca 160 døgn
Høyde over havet	10-282 m.o.h.

Nedbørfeltet til Hotranelva er representativt for regionen med intensivt jordbruk og husdyrhold.



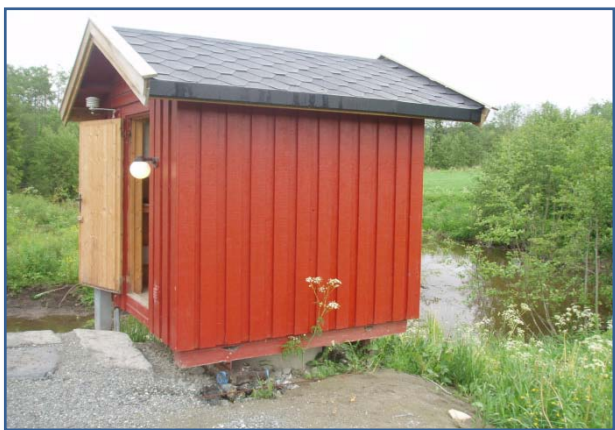
Figur 1. Nedbørfeltet til Hotranelva med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt)

Metoder

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et Crump-overløp. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver for analyse. Omtrent hver 14. dag blir en blandprøve tatt ut og sendt til analyse for partikler og næringsstoffer. I vekstsesongen analyseres det også for plantevernmidler. Det har i 2008/09 ikke vært fullstendige vannføringsmålinger i elva grunnet lekkasje i dammen. Prøvetakingen har i den perioden vært basert på stikkprøver. Beregningene er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2008 til 1. mai 2009. Driftsopplysninger er for kalenderåret 2008.

Værdata (nedbør og temperatur) er i rapportperioden kun målt på Kvithamar, ca 25 km sørvest for feltet.

Opplysninger om jordbruksdrift innhentes fra kilder som Statistisk sentralbyrå (SSB), Statens landbruksforvaltning mm. Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå.



Figur 2. Hotranelva målestasjon. Foto: Bioforsk

RESULTATER

Vekstfordeling

Totalt jordbruksareal, som det er gitt opplysninger for, var om lag 14 400 daa i 2008. Gjennomsnittlig dyrket areal for perioden 1992-2007 er 12 900 daa. Økningen skyldes i stor grad større bruksenheter som følge av mer forpaktning. Korn er dominerende driftsform, men areal med eng/beiteareal er økende i området, se tabell 1.

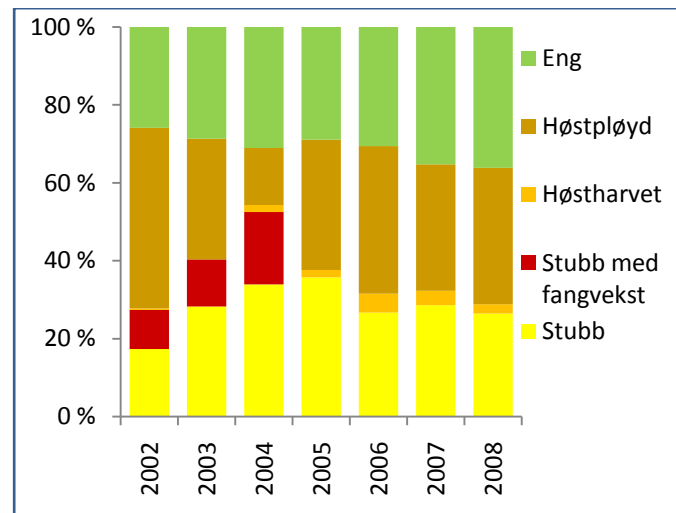
Tabell 1. Fordeling av ulike jordbruksvekster i 2008 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2007 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

	Gjennomsnitt 1992-2007	2008
Korn (%)	64	55
Eng/beite (%)	27	36
Annet (%)	9	9

Bygg er dominerende kornslag i Hotran (85 % av kornarealet). Totalt grasareal var 5209 daa i 2008, som er mer enn gjennomsnittet for de foregående år

Jordarbeiding

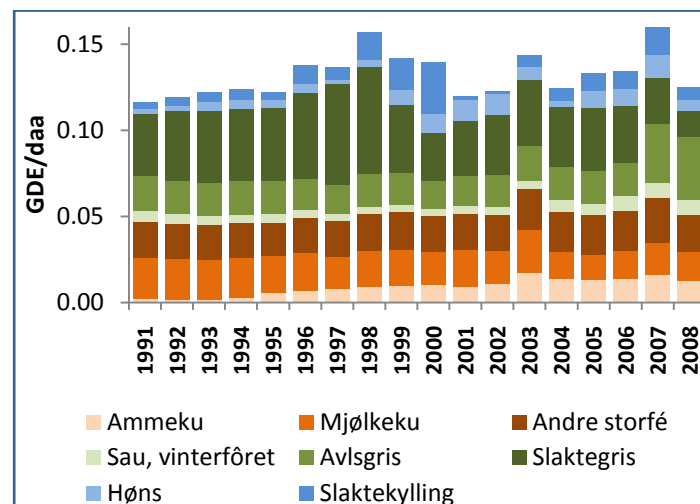
Figur 3 viser at det er relativt mye areal som fortsatt pløyes om høsten. Andel av kornarealet i stubb utgjør ca 40 % i 2008. Det er ikke lenger registrert areal med fangvekst i areal med stubb. Høstpløyd areal utgjør om lag 1/3 av totalarealet. Areal med eng er økende.



Figur 3. Overflatetilstand på jordbruksarealet pr 31.12 i perioden 2002-2008. (Kilde SSB)

Husdyrhold

Figur 4 viser utvikling i husdyrtall beregnet i gjødseldyrenheter pr dekar fra 1992 - 2008. En gjødseldyr-enhet svarer til gjødselmengden fra en mjølkeku. Andre husdyr er vurdert relativt i forhold til fosformengde i gjødsla. Maksimal husdyrtetthet er 0,25 GDE/daa.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) pr dekar jordbruksareal.

Antall mjølkeku og spesielt slaktegris er redusert i overvåkingsperioden, mens avlsgris og ammeku-produksjonen ser ut til å øke. Nivået på antall gjødseldyrenheter viser ingen tydelig trend. Antall slaktekylling varierer mye fra år til år.

Avrenning

Nedbør og temperatur

Det ble ikke foretatt fullstendige nedbør- og temperaturmålinger ved målestasjonen i Hotran i rapportperioden. Det brukes derfor data fra LMT-

stasjonen (landbruksmeteorologisk tjeneste) på Kvithamar (tabell 2).

Tabell 2. Temperatur- og nedbørmålinger 2008/09 og normalverdier fra måleperioden 1961-1990, målt på Kvithamar (DNMI).

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm	
	Normal	2008/2009	Normal	2008/2009
Mai	9,1	9,3	53	52
Juni	12,4	13,5	68	79
Juli	13,7	15,7	95	77
August	13,3	13,7	87	73
September	9,8	10,5	113	81
Oktober	6,0	6,7	104	92
November	0,6	1,2	72	160
Desember	-1,9	-1,6	85	32
Januar	-3,6	-1,4	65	101
Februar	-2,8	-3,9	53	82
Mars	0,1	1,6	55	65
April	3,6	7,0	50	54
Årsmiddel/sum nedbør	5,0	6,0	900	947

Kvithamar ligger ca 25 km sørvest for feltet. Vi antar at de klimatiske forholdene er sammenliknbare med Hotranfeltet. Total nedbør på Kvithamar i 2008/09 var 947 mm. Dette er omlag 50 mm mer enn normal årsnedbør (900 mm). Gjennomsnittstemperaturen i 2008/09 var 6,0 °C, det er 1 °C høyere enn normalt. November var særdeles nedbørrik med 160 mm, og desember tilsvarende nedbørfattig. Det kom mye nedbør også i januar og februar. I juli var temperaturen 2,0 °C høyere enn normalt.

Vannbalanse

Det ble, grunnet store problemer med lekkasje under målerenna på målestasjonen, ikke målt vannføring i Hotran i rapportperioden. På bakgrunn av værdedata fra Kvithamar kan vi anta at avrenningen var spesielt stor i november 2008, og at den, grunnet høy temperatur og fordampning, var relativt lav i juli.

Konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og suspendert stoff

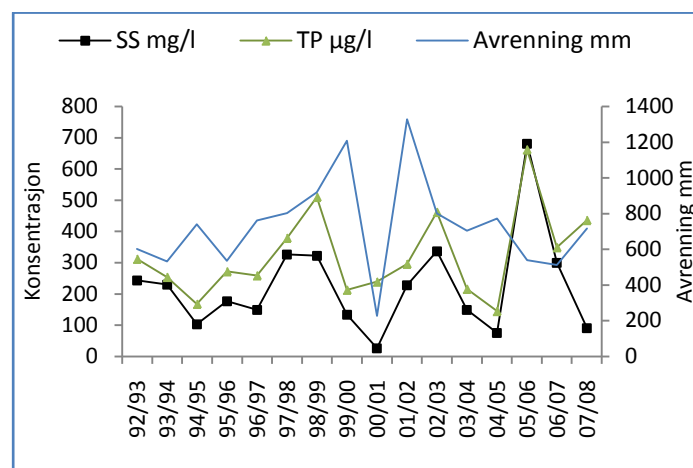
I 2008/09 var gjennomsnittskonsentrasjoner av suspendert stoff (SS) og totalnitrogen (TN) betydelig lavere enn gjennomsnitt for overvåkingsperioden, mens gjennomsnittskonsentrasjon av totalfosfor (TP) var tilsvarende høyere i 2008/09 (tabell 3).

Tabell 3. Vannføringsveid min., maks. og middel årskonsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP) og totalnitrogen (TN) og gjennomsnittskonsentrasjon i stikkprøver for 2008/09.

	1992-2008 min-maks	1992-2008 middel	2008/09 middel
SS (mg/l)	26 - 681	223	41
TP (µg/l)	145 - 662	323	518
TN (mg/l)	3.3 - 6.4	4.6	3.4

Vannføringsveide konsentrasjoner av TP og SS har variert mye gjennom overvåkingsperioden. Variasjonen kan i relativt stor grad relateres til variasjoner i

avrenningen, dvs. lav avrenning gir lave konsentrasjoner (årgjennomsnitt) og motsatt (figur 5).

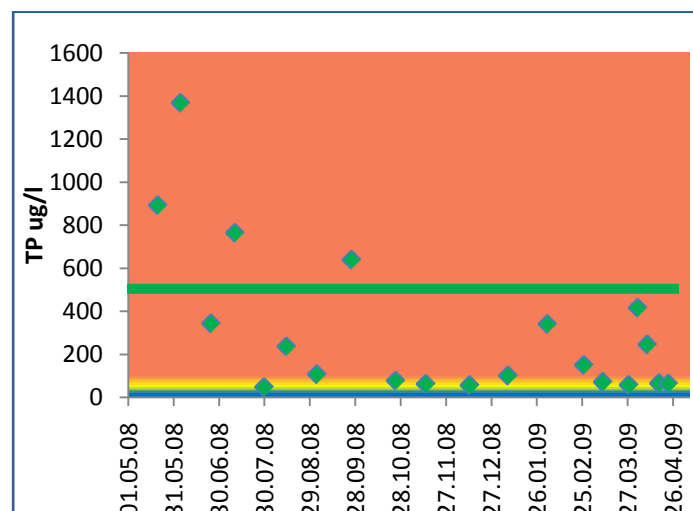


Figur 5. Utvikling i vannføringsveide konsentrasjoner av SS og TP og avrenning i perioden 1992-2008.

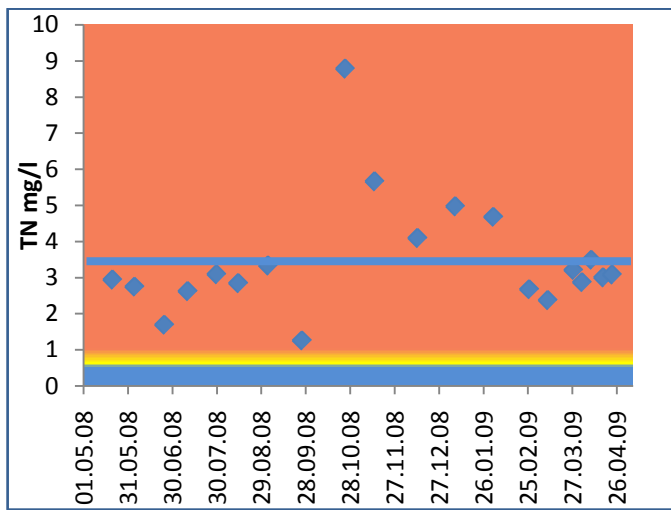
Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag med relativt høy partikkeltransport. Resultatene fra prøvetakingen 2008/09 er vurdert med utgangspunkt i grenseverdier satt i forhold til vannforekomstens tilstand jf. Klassifiseringsveilederen, www.vannportalen.no. Hotranelva er et leirpåvirket vassdrag, og det er så langt bare satt grenseverdier for "Naturtilstand" og "God/Moderat tilstand" for slike vassdrag. Oransje farge i diagrammene viser konsentrasjonsverdier der tilstanden er "Moderat/Dårlig" og "Dårlig/Svært dårlig" (tabell 4).

Tabell 4; klassegrenser for leirvassdrag med 40 % leirdekningsgrad, kilde klassifiseringsveilederen www.vannportalen.no

	TotP µg/l	TotN mg/l
Naturtilstand	< 30	0,2-0,6
God/moderat grense	30-60	0,5-1
Moderat/dårlig/svært dårlig	> 60	> 1



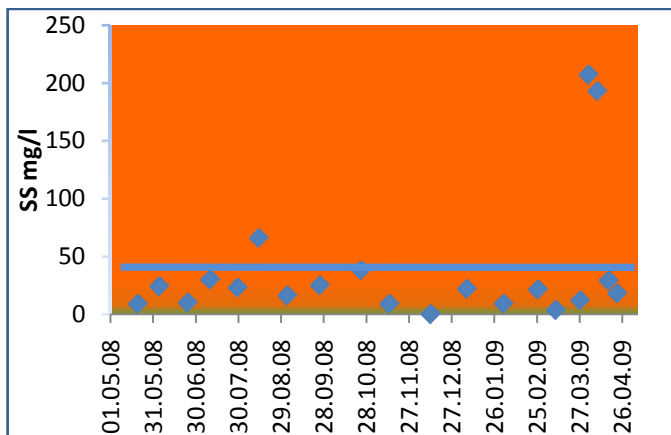
Figur 6. Konsentrasjoner av totalfosfor (TP) i stikkprøver 2008/09 sett i forhold til tilstandsgrenser for TP i leirvassdrag. Rett strek viser gjennomsnittskonsentrasjon av fosformålingene, 518 µg/l.



Figur 7. Konsentrasjoner av totalnitrogen (TN) 2008/09 sett i forhold til tilstandsgrenser for totalnitrogen i leirvassdrag. Rett strek viser gjennomsnittskonsentrasjon av nitrogenmålingene, 3,4 mg/l.

Årsmiddelkonsentrasjonene av fosfor og nitrogen er hhv. 518 µg/l og 3,4 mg/l (figur 6 og 7). For leirvassdrag er det ennå ikke satt klassegrenser for dårlig og svært dårlig kjemisk tilstand.

Gjennomsnittskonsentrasjon i hele overvåkingsperioden for total P er 323 µg/l og for total N 4,6 mg/l. For suspendert stoff (SS) er det heller ikke utarbeidet nye tilstandsklasser enda, men i forhold til SFTs gamle klassifiseringssystem (SFT 97:04) er de fleste målingene i tilstandsklasse dårlig eller meget dårlig, med gjennomsnitt 41 mg/l i 2008/09 (figur 8).



Figur 8. Konsentrasjoner av suspendert tørrstoff (SS) i stikkprøver i 2008/09 sett i forhold SFTs grenseverdier (SFT 97:04). Rett strek viser gjennomsnittskonsentrasjon av SS-målingene i 2008/09; 41 mg/l.

Plantevernmidler

Det ble i 2008 påvist plantevernmidler i 10 av 12 prøver, og det ble til sammen gjort 18 funn. Dette er flere påvisninger enn gjennomsnittet for alle år (15). Også konsentrasjonene var høyere enn gjennomsnittlige verdier. Det ble analysert og gjort funn i perioden mai til og med oktober.

Det ble påvist 5 forskjellige aktive stoff dette året. Alle bortsett fra ett har vært påvist tidligere. Nytt funn i 2008 var trifloksystrobin og en metabolitt (nedbrytningsprodukt) av dette stoffet. Begge ble påvist i en prøve hver. Trifloksystrobin-metabolitten er svært giftig og funnet overskred grenseverdien for både akutt (MF) og kronisk (AMF) miljøfarlighetsgrense.

Det ble påvist 2 forskjellige ugrasmidler; MCPA og dikloprop, til sammen 13 påvisninger. Dette er fenoksyssyrer som brukes i blandingspreparat, ofte i en kombinasjon. 3 forskjellige soppmidler ble funnet; cyprodinil, propikonazol, trifloksystrobin (+metabolitten) med til sammen 5 påvisninger. Både ugrasmidlene og soppmidlene som påvises er godkjent i mange kulturer.

Hotrankanalen har vært overvåket for plantevernmidler siden 1995. Analyser av utvikling viser ingen signifikante trender med hensyn på antall funn, konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret er doblet i perioden og deteksjonsgrensene er senket, så er det positivt at analysen viser uendret tilstand.

Les mer om miljøfarlighetsgrenser på www.bioforsk.no/jova



Fra nedbørfeltet til Hotranelva i Levanger kommune. Foto: Bioforsk

Arbeidet med Hotranfeltet utføres av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag i samarbeid med Bioforsk jord og miljø.