



Foto: Miguel Angel Segarra Valls

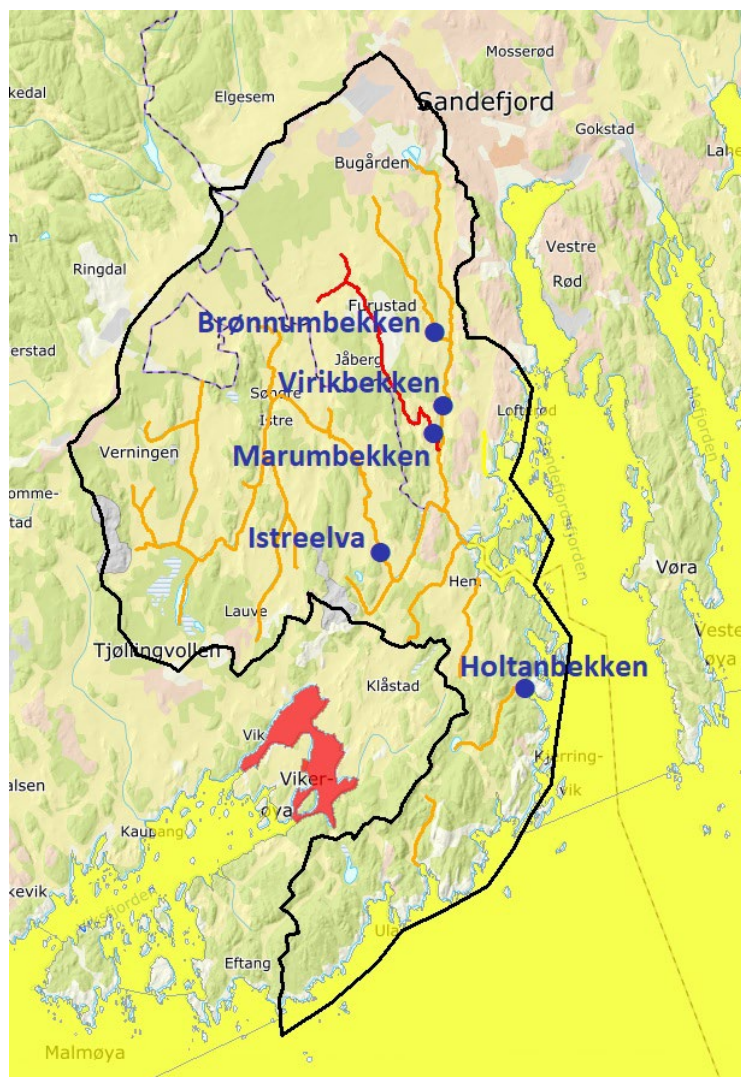
Eutrofiering av vassdrag i Vestfold – kartlegging av årsaksforhold og kilder til fosfor:

Istrevassdraget-Ula

Området Istrevassdraget-Ula er en del av vannområdet Horten-Larvik, og befinner seg i grensen mellom Sandefjord by i nord og Tjølling og Ula (Larvik) i sør (figur 1). Nedbørfeltet drenerer et areal på 60 km², med utløp i Sandefjordsfjorden og Indre Skagerak. Det er ca. 50 km med bekker og elver i nedbørfeltet. Store deler av nedbørfeltet (70%) har et dekke av løsmasser som opprinnelig er avsatt i hav og fjord (marin leire) eller som er vasket av bølger i strandsonen (sandholdige marine strandavsetninger). Mange av disse arealene er godt egnet til dyrking, og landbruket har lange tradisjoner i området. Jordbruksareal utgjør ca. 35% av nedbørfeltet, mens ca. 50% består av skog og utmark. Det bor ca. 15 000 mennesker i området, hvorav 90% i tettbebygde områder (deler av Sandefjord). De resterende 10% bor spredt.

Overvåking av vannkvalitet i området viser overveiende høye konsentrasjoner av fosfor og/eller nitrogen, og den økologiske tilstanden er moderat til svært dårlig (figur 1). Tilførsel av fosfor i nedbørfeltet er estimert til i gjennomsnitt 5,2 tonn/år. Jordbruk utgjør den største (84%) kilden til totalfosfor i nedbørfeltet. På store deler av jordbruksarealet dyrkes erosjonsutsatte kulturer som korn, potet og grønnsaker, og jordas fosforstatus er i gjennomsnitt svært høy. Avløp bidrar med 11% av fosfortilførslene. Det er behov for tiltak innenfor både jordbruks- og avløpssektoren for å redusere næringsstofftilførslene til vannforekomstene i nedbørfeltet. I det følgende blir utfordringene med vannkvaliteten, kildene til næringsstofftilførsler, samt mulige tiltak beskrevet nærmere.

VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND



Figur 1. Nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula, med fem utvalgte vannlokaliteter der vannkvalitet overvåkes. Vannforekomstene (elv, innsjø og kyst) i nedbørfeltet er vist med farge som representerer økologisk tilstandsklasse, som her er gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig tilstand. (Kilde: Norges Vassdrags- og energidirektorat)

Tabell 1 oppsummerer økologisk tilstand for biologiske og kjemiske vannkvalitetslementer, samt fekale indikatorbakterier (*E. coli*), i fem vannlokaliteter (prøvetakingsstasjoner) i utvalgte elver og bekker i nedbørfeltet til Istrevassdraget og kysten til Ula. Den økologiske tilstanden bestemmes utfra gjennomsnittsverdier for overvåkingsperioden, men verdier for enkeltår og enkeltprøver kan avvike betydelig fra gjennomsnittet (figur 2).

De utvalgte bekkene og elvene er i utgangspunktet klassifisert som moderat kalkrike til kalkrike, humøse elvetyper (R108 og R110). Marumbekken, Istreelva og Virikbekken har alle rundt 20% leirdekningsgrad i nedbørfeltene, og ligger derfor i grenseland for klassifisering som leirvassdrag (R111). Grunnlag for fastsatt naturtilstand og miljømål er derfor noe mer usikkert her enn i elvetyper med lavere leirdekningsgrad.

Undersøkelser av de biologiske kvalitetslementene bunndyr fra siste fem år, viser at den økologiske tilstanden med hensyn til organisk belastning varierer fra moderat i Brønnumbekken og Holtanbekken, til dårlig i de tre vann-

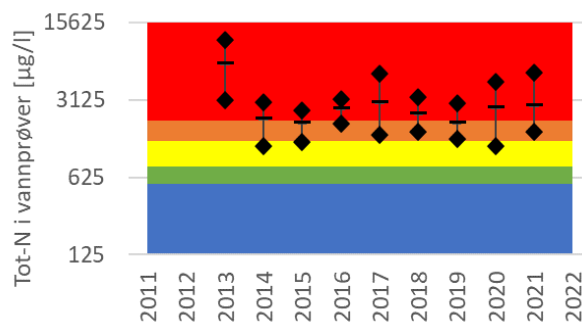
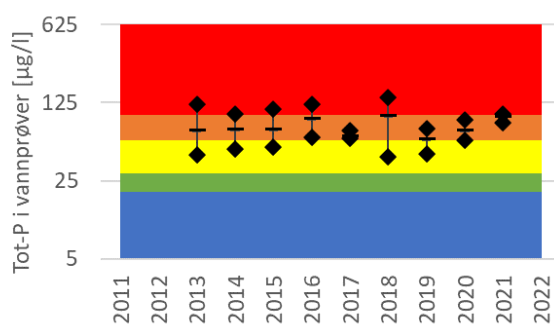
lokalitetene. Konsentrasjon av totalfosfor (tot-P) og fosfat (orto-P) viser nesten samme mønster, med moderat tilstand i Brønnumbekken og Holtanbekken, og dårlig eller svært dårlig tilstand i Istreelva, Virikbekken og Marumbekken. Tilstanden for totalnitrogen (tot-N) er moderat i Holtanbekken, og svært dårlig tilstand i Istreelva og de andre tre bekkene. Figur 2 viser årlige konsentrasjoner av totalfosfor og totalnitrogen i Virikbekken og Istreelva. Det er ingen tydelig endring i konsentrasjoner over tid her. I Virikbekken ligger årlig gjennomsnittskonsentrasjon av totalfosfor mellom 58 og 95 µg P/l, dvs. dårlig tilstand alle år, mens i Istreelva er variasjonen i årsgjennomsnitt (48 – 133 µg P/l) litt større mht. tilstandsklasse (dårlig til svært dårlig). De årlige gjennomsnittskonsentrasjonene av totalnitrogen viser svært dårlig tilstand i både Istreelva og Virikbekken.

Konsentrasjonene av *E. coli*-bakterier viser dårlig økologisk tilstand i alle vannlokalitetene unntatt Brønnumbekken, der tilstanden er moderat. Dette tyder på betydelig påvirkning fra avløp og/eller husdyrgjødsel.

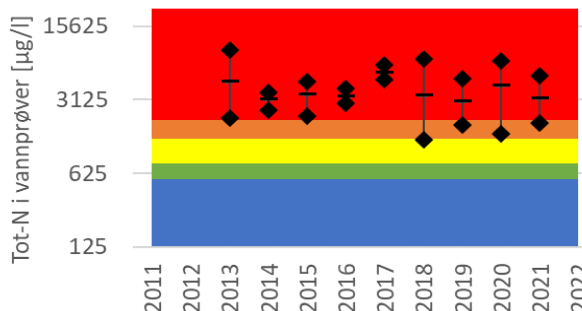
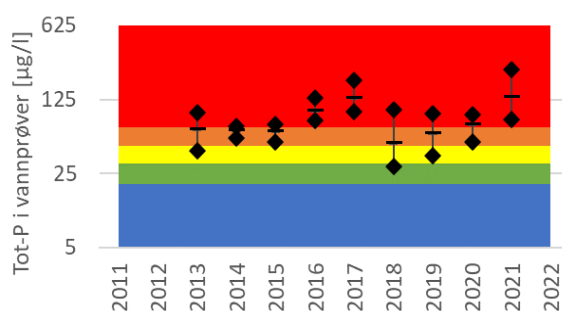
Tabell 1. Vurdering av økologisk tilstand i fem utvalgte vannlokaliteter i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula. Tallene er beregnede gjennomsnittsverdier for perioden angitt i tabellen. Økologisk tilstand for påvekstalger, bunndyr, totalfosfor (Tot-P), fosfat (Orto-P), totalnitrogen (Tot-N) og fekale bakterier *E. coli* er markert med farge, der blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig tilstand. For påvekstalger er det benyttet eutrofieringsindeksen PIT og for bunndyr ASPT-indeksen for organisk belastning. (Kilde: Vannområde Horten-Larvik)

Vannlokalitet	Vannforekomst-ID	Elvetype (Leirdekning)	Biologiske kvalitetselementer		Kjemiske kvalitetselementer			<i>E. coli</i> -bakterier [ant/100ml]	
			Påvekstalger PIT (sist prøvetatt)	Bunndyr ASPT (sist prøvetatt)	Periode (antall prøver)	Tot-P [µg/l]	Orto-P [µg/l]		Tot-N [µg/l]
Brønnumbekken	015-448-R	R108 (9%)	-	5,42 (2016)	2016-2021 (22)	38	21	2565	170
Virikbekken	015-448-R	R108 (19%)	-	4,8 (2021)	2016-2021 (24)	79	56	2563	610
Marumbekken	015-449-R	R111 (23%)	-	5,00 (2021)	2016-2021 (22)	80	48	3045	335
Istreelva	015-445-R	R111 (23%)	-	4,5 (2018)	2016-2021 (24)	93	51	3825	280
Holtanbekken	015-439-R	R110	-	5,47 (2019)	2017-2020 (13)	40	21	1128	300

Virikbekken



Istreelva nedst.



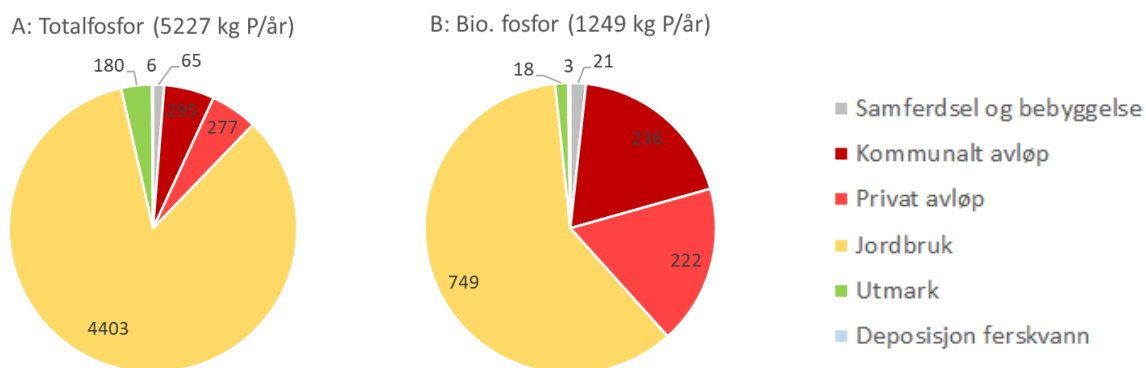
Figur 2. Årsgjennomsnitt, min. og maks. konsentrasjon av totalfosfor (venstre) og totalnitrogen (høyre) målt i Virikbekken og Istreelva i perioden 2013-2021. Verdiene er basert på 4 vannprøver per år. Økologisk tilstandsklasse iht. Klassifiseringsveilederen (2018) er vist med farger, der blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig tilstand. (Kilde: Vannområde Horten-Larvik)

KILDER TIL FOSFOR

Nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula er 60 km². Fulldyrka jordbruksareal utgjør 36% av arealet, beite og overflatedyrka areal tilnærmet 0%, skog, åpen fastmark og myr 48%, ferskvann 1% og samferdsel og bebyggelse 14%. Det er 677 husstander med privat avløpsløsning i nedbørfeltet. Om lag 13 300 personer er tilknyttet offentlig ledningsnett. (Kilder: NIBIO; Larvik og Sandefjord kommuner)

Ifølge kilderegenskapet, som er basert på beregninger med modeller og koeffisienter, er tilførslene av totalfosfor i nedbørfeltet til Istrevassdraget-Ula om lag 5,2 tonn i et gjennomsnittså. Det presiseres at beregnede tilførsler ikke er korrigert for retensjonsprosesser, slik at de reelle tilførslene av næringsstoffer til fjorden kan være lavere.

Arealavrenning fra jordbruket er den største kilden til totalfosfor i nedbørfeltet (4,4 tonn/år, dvs. 84%; figur 3A). Fosfor fra jordbruksarealene tapes hovedsakelig ved erosjon. Beregnet tap av matjord fra jordbruksareal er om lag 1710 tonn/år.



Figur 3. Kildefordeling av totalfosfor (A) og biotilgjengelig fosfor (B) i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula, i kg P/år. (Kilde: NIBIO)

Samlet tilførsel av totalfosfor fra privat og kommunalt avløp utgjør 0,6 tonn/år (11%) av de totale fosfor-tilførslene. Skog og utmark utgjør 48% av arealet i nedbørfeltet, men pga. lite fosforavrenning per arealenhet fra denne arealtypen, blir det forholdsmessig lite tilførsel av totalfosfor fra disse arealene (0,2 tonn/år, dvs. 4%; figur 3A).

Fosfor som algene kan utnytte kalles biotilgjengelig fosfor, og inkluderer alt løst fosfat og deler av fosforet som er bundet til partikler. Tilførslene av biotilgjengelig fosfor er totalt på 1,2 tonn/år. Jordbruk bidrar med 0,7 tonn/år (60%) av dette, og avløp med 0,5 tonn/år (37%; figur 3B). Fosfor i avrenning fra skog og utmark har lav biotilgjengelighet. Disse arealene bidrar dermed med lav andel biotilgjengelig fosfor (figur 3B).

Det er lite tilførsel av totalfosfor og biotilgjengelig fosfor i form av fosforavrenning fra samferdsel og bebyggelse og deponisjon av fosfor på vannflater (figur 3A og 3B).

PRIVAT OG KOMMUNALT AVLØP

Det er ca. 680 husstander med privat avløp i nedbørfeltet og av disse har ca. 480 (71%) en avløpsløsning som ikke tilfredsstiller kravet i forurensningsforskriften om 90% rensing av fosfor. Utslipp av totalfosfor fra privat avløp er beregnet til knapt 0,3 tonn/år (tabell 2). Ved fremtidig opprydning vil det være naturlig å fokusere spesielt på slamavskillere (aktuelt for ca. 350 husstander), som utgjør en betydelig kilde til forurensing fra privat avløp.

Lekkasjer i det kommunale ledningsnett er beregnet til ca. 0,3 tonn/år, og utgjør ca. 52% av de totale fosfortilførslene fra avløpssektoren (tabell 2). Eventuelt utslipp grunnet overløp fra pumpestasjoner er ikke med i regnskapet. En stor del av avløpsnett i nedbørfeltet er bygget etter 1970, men det er fortsatt 10% av ledningsnett som er mer en 55 år gammelt (tabell 3). Norsk Vann utarbeidet i 2017 en nasjonal bærekraftstrategi for vannbransjen. Her anbefales det en gjennomsnittlig fornyelsestakt for avløpsnett på 1% hvert år frem til 2040.

I tillegg forutsettes det kontinuerlig utbedring av ledningsnett basert på blant annet lekkasjelytting og innvendig rørispeksjon med kamera.

Tabell 2. Utslipp fra privat avløp og lekkasje fra kommunalt avløp i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula, fordelt på kommuner. (Kilde: Larvik og Sandefjord kommuner; NIBIO)

Kommune	Utslipp fra privat avløp	Lekkasjer fra kommunalt avløpsnett	Totalt
	[kg P/år]	[kg P/ år]	[kgP / år]
Larvik	174	47	221
Sandefjord	103	248	351
Totalt	277	295	571

Tabell 3. Alder på kommunalt avløpsnett nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula, fordelt på kommuner. (Kilder: Larvik og Sandefjord kommuner; NIBIO)

Kommune	Ledningsnett			
	Total lengde i 2022 [m]	Bygget før 1970 [%]	Bygget i 1970 - 1999 [%]	Bygget i 2000 - 2022 [%]
Larvik	45547	5 %	47 %	48 %
Sandefjord	74796	13 %	63 %	24 %
Totalt	120343	10 %	57 %	33 %

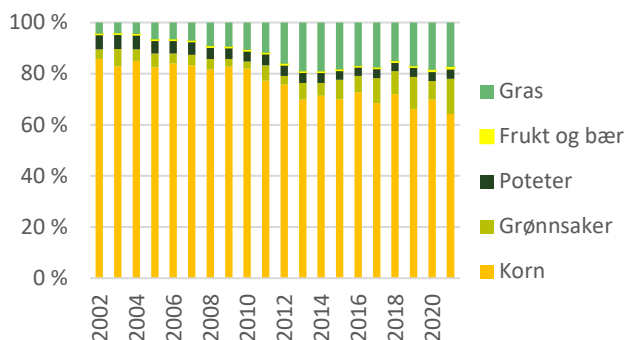
TRENDER I JORDBRUKSDRIFT

Over de siste 20 årene har jordbruksdriften i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula endret seg. Det har blitt mer eng og grønnsaker, og mindre korn og potet på jordbruksarealene. Samtidig har det vært en økning i antall husdyr og en økning av jordas fosforstatus, noe som over tid bidrar til økte fosfortilførsler til vann.

Vekstfordeling

I 2021 ble det dyrket korn på vel 60% av jordbruksarealet i området. Fra 2002 til 2020 var det en økning i areal med gras og grønnsaker, og en reduksjon i areal med korn (figur 4).

Det var grønnsaker og potet på ca. 18% av jordbruks-arealet i 2021, mens det tilsvarende i 2002 var kun 10% (figur 4). Ved dyrking av potet og rotgrønnsaker ligger jorda åpen og erosjonsutsatt store deler av året. Gras beskytter derimot godt mot erosjon. Økt areal med grønnsaker bidrar dermed til økt risiko for erosjon og fosfortap fra jordbruksarealene, mens økt areal med gras og redusert areal med potet bidrar til det motsatte.

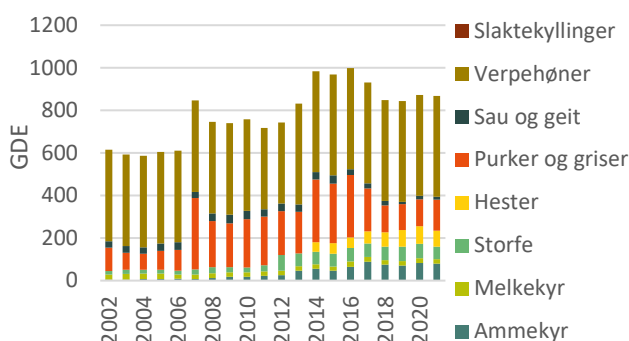


Figur 4. Vekstfordeling på jordbruksareal i nedbørfeltet 2002-2021. (Kilde: Statistisk sentralbyrå)

Husdyrtetthet

Der det spres mye husdyrgjødsel kan det være ekstra risiko for avrenning av fosfor rett etter spredning og som følge av høy fosforstatus i jorda. Dessuten kan det være lekkasje av næringsstoffer fra gjødsellager. I perioden fra 2002 til 2021 har husdyrtallet økt fra ca. 600 til ca. 850 gjødseldyrenheter (GDE) (figur 5). I 2021 ble det produsert totalt ca. 12 tonn fosfor i husdyrgjødsel, basert på antall husdyr som hører hjemme på eiendommer i området. Denne mengden husdyrgjødsel svarer årlig til 0,7 kg fosfor/dekar jordbruksareal. Det er ikke kjent hvor mye av husdyrgjødsel som faktisk spres innenfor nedbørfeltet. Det er ikke tilgjengelig informasjon om endringer i bruken av mineralgjødsel.

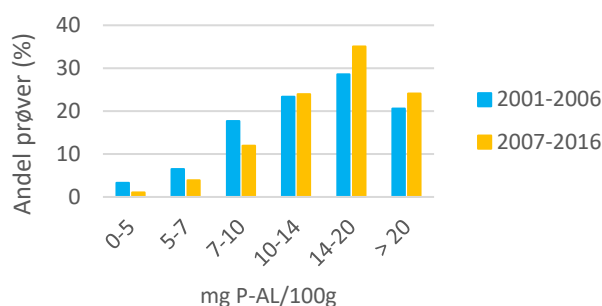
En gjødseldyrenhet (GDE) er definert som fosformengden produsert av en melkeku.
 1 GDE = 1 melkeku = 2 hester = 7 sauer = 18 griser = 80 verpehøns = 1400 slaktekyllinger.



Figur 5. Trend i antall gjødseldyrenheter (GDE, en gjødseldyrenhet svarer til 14 kg fosfor i husdyrgjødsel) i perioden 2002-2021 på gårdsbruk i nedbørfeltet fordelt på dyreslag. (Kilde: Statistisk sentralbyrå)

Fosforstatus i jord

Jordas fosforstatus (P-AL) har betydning for fosforavrenningen dels fordi partiklene som eroderes inneholder mer fosfor ved høy fosforstatus og dels fordi mer løst fosfat vaskes ut fra jorda når fosforstatus øker. Biotilgjengeligheten av fosfor i avrenningen øker dessuten med økende fosforstatus. Anbefalt fosforstatus for korn- og grasdyrking er 5-7 mg P-AL/100g. Gjennomsnittlig fosforstatus i dyrket mark er svært høy og har økt fra 15 mg P-AL/100 g til 17 mg P-AL/100 g fra perioden 2001-2006 til perioden 2007-2016 (figur 6). Fosforstatus øker når det tilføres mer fosfor med gjødsel, både husdyrgjødsel og mineralgjødsel, sammenlignet med det som tas ut i avling. Det var dessuten en økning i andel jordprøver med fosforstatus over 14 mg P-AL/100 g fra første til siste periode.

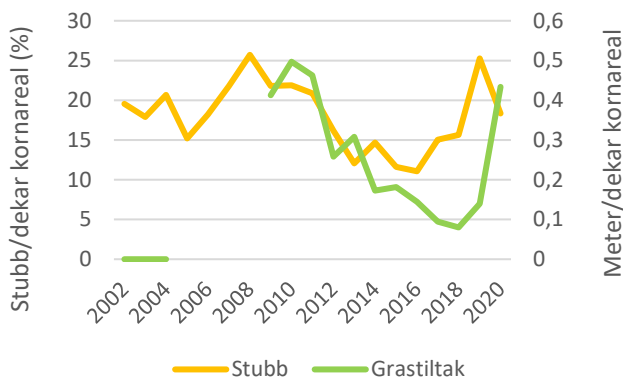


Figur 6. Andel av jordprøver med ulike fosforstatus (mg P-AL/100g) i dyrka mark i to perioder (2001-2006 og 2007-2016) basert på jordprøver fra gårdsbruk i nedbørfeltet. (Kilde: NIBIO)

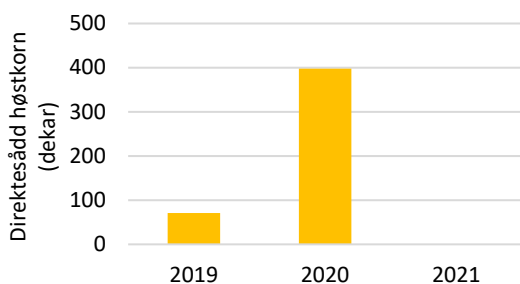
I siste periode (2007-2016) var fosforstatus over 14 mg P-AL/100 i ca. 60% av prøvene (figur 6). Økning i areal med grønnsaker, samt økning i husdyrtall og dermed husdyrgjødselmengden kan være forklaringen på at fosforstatus i jorda har økt. Når fosforstatus er over 14 mg P-AL/100 anbefales det å ikke gjødsle med fosfor til korn og gras.

Tiltaksgjennomføring i jordbruket

Ifølge registreringer i Regionalt miljøprogram overvintret rundt 20% av totalt kornareal (sum av vårkorn- og høstkornareal) i stubb i 2020 (figur 7). Stubb refererer her til RMP-tiltaket «ingen jordarbeiding om høsten», og inkluderer ikke direktesådd høstkorn. Omfanget av direktesådd høstkorn i nedbørfeltet lå på ca. 70 dekar i 2019 og økte til ca. 400 dekar i 2020, mens i 2021 var det ikke registrert noe direktesådd høstkorn (figur 8). Det har vært gjennomført 0,1-0,5 meter grastiltak (grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner) per dekar kornareal de siste 10 år og ingen entydig trend i grastiltak. I 2020 var det registrert ca. 6 km med grasdekte kantsoner langs vassdrag, som tilsvarer 8% av potensialet for dette nedbørfeltet (ca.70 km jordbruksareal som grenser mot elv/innsjø). Både overvintring i stubb og grastiltak er viktige tiltak for å redusere erosjon og fosfortap fra kornarealer.



Figur 7. Overvintring i stubb (ingen jordarbeiding om høsten, inkluderer ikke direktesådd høstkorn) og grastiltak (grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner) i nedbørfeltet 2002-2020. (Kilde: Statistisk Sentralbyrå)



Figur 8. Areal med direktesådd høstkorn i nedbørfeltet i årene 2019-2021. (Kilde: Landbruksdirektoratet/eStil-RMP)

AKTUELLE TILTAK OG EFFEKTER PÅ FOSFORTILFØRSLER

Utslipp fra både jordbruk og avløp er en stor utfordring for vannkvaliteten i vannforekomstene i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula. Samlet fosfortransport i nedbørfeltet, beregnet utfra målte konsentrasjoner av totalfosfor i bekker og elver, er 3,1 tonn/år, mens avlastningsbehovet for totalfosfor er 1,9 tonn/år. Det betyr at tilførslene av totalfosfor må reduseres med ca. 60% for å oppnå miljømålet for totalfosfor.

For å kunne nå miljømålet er det nødvendig med høy grad av tiltaksgjennomføring i jordbruket og opprydding i avløpsanleggene. Fosforstatus i jorda er i gjennomsnitt svært høy, og redusert gjødsling med fosfor på jordbruksarealene med høyest fosforstatus er et viktig tiltak. Erosjonshindrende tiltak er bl.a. overvintring i stubb på kornarealer, samt grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner på areal med korn, potet og grønnsaker.

Privat og kommunalt avløp

Foreslått opprydding i privat avløp vil potensielt kunne redusere fosfortilførslene med ca. 0,2 tonn (4%; tabell 4). Foreslåtte tiltak mot lekkasjer på det kommunale ledningsnett vil potensielt kunne gi en reduksjon i fosfortilførsler på ca. 0,2 tonn (4%; tabell 4).

Tabell 4. Tiltak for reduserte fosfortilførsler og estimerte effekter. (Kilde: NIBIO)

Tiltak i nedbørfeltet til Istrevassdraget - Ula	Reduksjon i totalfosfortilførsler*	
	[kg P/år]	[%]
Opprydding i privat avløp	217	4 %
Kommunalt avløp – lekkasjer	207	4 %
Overvintring i stubb, erosjonsrisikoklasse 3-4	455	9 %
Overvintring i stubb, erosjonsrisikoklasse 2-4	1 660	32 %
Overvintring i stubb, alt kornareal	1 966	38 %
Grasdekte vannveier	3 121	25 %
Grasdekte kantsoner	1 250	24 %
Reduksjon i jordas fosforstatus til P-AL 7 (effekt på løst fosfat ikke estimert)	843	16 %
Kombinasjon av stubb på alt kornareal, grasdekte kantsoner og reduksjon i jordas fosforstatus til P-AL 7	3 346	64 %
Fangvekster	Ikke estimert	
Fangdammer	Ikke estimert	
Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel	Ikke estimert	
Reduksjon i punktkilder	Ikke estimert	
Kombinasjon av alle tiltak, jordbruk + avløp	3 770	72 %

*Tiltakseffekter på jordbruksareal er beregnet med utgangspunkt i driften på arealene i 2017. Tallene er ikke korrigert for retensjonsprosesser.

Jordbruksarealer

På jordbruksarealene er det hovedsakelig sand- og leirjord dannet på hhv. strand- og havavsetninger. På mesteparten av jordbruksarealet er erosjonsrisiko mht. flateerosjon klassifisert som lav til middels, men det er også noe areal med høy erosjonsrisiko. Det er stedvis risiko for drågerosjon. Erosjonsutsatte kulturer som korn, potet og grønnsaker dyrkes på ca. 85% av jordbruksarealet i nedbørfeltet. (Kilder: NIBIO; Statistisk sentralbyrå)

Tiltakseffekten for jordbruksarealer er beregnet i forhold til jordbruksdriften i 2017. Tiltakseffekten for fosfortap er angitt i % av total fosfortilførsel fra alle kilder (tabell 4). Tiltakseffekten for jordtap (ikke vist) vil være noe høyere enn for fosfortap. En del av jordbrukstiltakene vil også redusere nitrogentilførslene, men effekten er ikke beregnet.

Overvintring i stubb og direktesåing av høstkorn. Overvintring i stubb (ingen jordarbeiding om høsten) på kornarealer, eller gras på arealer utsatt for erosjon, er viktige tiltak. Det bidrar til å redusere erosjon både på flater og i forsengkninger (dråg). På høstkornareal har direktesåing i stedet for pløying samme effekt. Med utgangspunkt i omfang av overvintring i stubb og direktesåing av høstkorn i 2017 (om lag 11% av kornarealet) vil stubb og direktesåing på resten av kornarealet (100%) gi en reduksjon i fosfortap

på 38%. Disse tiltakene gir også redusert tap av nitrogen fra kornarealene.

Grasdekte vannveier og kantsoner. Grasdekte vannveier er et målrettet tiltak for å redusere erosjon i søkk/forsenkninger (dråg), og grasdekte kantsoner reduserer erosjon på arealer nær bekken eller elva. Etablering av grasdekte vannveier i nedbørfeltet er beregnet til å gi en reduksjon i fosfortap på 25%, og tilsvarende er det for grasdekte kantsoner beregnet en reduksjon i fosfortap på 24% hvis de anlegges langs alle vassdrag. Et annet aktuelt rensetiltak med gras er **grasstripe i åker**, som anlegges på tvers av fallet i lange hellinger, og reduserer den effektive hellingslengden slik at det blir mindre overflateavrenning og erosjon.

Fangdammer. Etablering av fangdammer, der forholdene ligger til rette for det, vil kunne holde tilbake jord og næringsstoffer og redusere den negative effekten av fosfor nedstrøms fangdammen. Norske studier viser at renseseffekten av fangdammer er målt til 3-15% for nitrogen, 45-75% for partikler og 20-45% for fosfor, med større effekt på partikkelbundet fosfor enn på løst fosfat.

Hydrotekniske tiltak. Der det er problemer med at overflatevann forårsaker overflateavrenning og erosjon, kan hydrotekniske tiltak være en løsning. Aktuelle tiltak er f.eks. nedløpskummer, kumdammer og avskjæringsgrøfter. Det er avgjørende at disse tiltakene utføres på riktig måte mht. beliggenhet, utforming og dimensjonering, hvis ikke kan de virke mot sin hensikt og i verste fall gi store erosjonsskader. Evt. ødelagte/ikke-fungerende anlegg bør repareres/oppgraderes.

Tiltak i potet og grønnsaker. På arealer der det dyrkes poteter og grønnsaker (ca. 15% av jordbruksarealet i nedbørfeltet) bør det etableres fangvekster for å hindre erosjon og fosforavrenning, f.eks. fangvekster sådd etter høsting og brede kantsoner langs bekker og elver. Gras i vannførende dråg, og fangdammer eller sedimentasjonsdammer i jordbruksbekker, bør også vurderes. På lang sikt vil reduksjon i fosforgjødsling ha betydning for fosforstatus i jorda og dermed for risikoen for avrenning av partikkelbundet fosfor og løst fosfat.

Redusert gjødsling. Jordas fosforstatus er svært høy i nedbørfeltet. Effekten av å redusere jordas fosforstatus på alt areal til middels nivå (P-AL 7) eller lavere er beregnet til 16% reduksjon i fosfortap. Et tiltak er bruk av fosforfri mineralgjødsel til korn og gras på arealer med fosforstatus over 14 mg/100 g. Å legge vekt på redusert fosforgjødsling til potet og grønnsaker på arealer med høy fosforstatus vil også bidra til å redusere fosfortapet. Tiltak som reduserer jordas fosforstatus har ikke umiddelbar effekt, men virker over lang tid. Balansert gjødsling med nitrogen tilpasset plantenes opptak av nitrogen, vil også bidra til redusert avrenning av nitrogen.

Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Risikoen for fosforavrenning reduseres ved spredning av husdyrgjødsel om våren eller i vekstsesongen, fordeling av husdyrgjødsel på tilgjengelig spredeareal og da særlig på arealene med de laveste fosfortallene, samt spredning med god avstand til åpent vann. Husdyrtettheten er lav (0,04 GDE/dekar) og tilsier at det er tilstrekkelig spredeareal i området.

Punktkilder i jordbruket

Håndtering av vaskevann og husdyrgjødsel uten lekkasjer er viktige tiltak på gårdsbruk med husdyr.

Andre effekter av tiltak

Tiltak innenfor avløp vil, i tillegg til effekten på eutrofiering i fjorden, gi redusert organisk belastning, og dermed bedre oksygenforhold for bunndyr og fisk i elver og bekker. Det vil også redusere bakterieforurensingen og risikoen for spredning av sykdommer. Redusert erosjon og avrenning av partikler vil også kunne bedre leveforholdene for bunndyr og fisk, som er avhengige av at substratet ikke tilslammes.

Forfattere: Dominika Krzeminska, Sigrun H. Kværnø, Marianne Bechmann, Stein Turtumøygard