



Foto: Jensens/Wikimedia Commons.

Eutrofiering av Mjøsa – kartlegging av årsaksforhold og kilder til fosfor i delnedbørfelt:

## Svartelva

Svartelva har vært betydelig påvirket av både avløp, husdyrhold og arealavrenning fra jordbruket. Over tid har vannkvaliteten blitt bedre, og i hovedelva og sideelva Fura er den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering stort sett god. Lokalt i elva oppnås likevel ikke god økologisk tilstand. I sideelva Nordre Starelva er f.eks. den økologiske tilstanden dårlig til moderat. Beregninger for 2016 viser at hovedkildene til de menneskeskapte tilførslene av fosfor til vann er avløp og jordbruk. Avløp er den største kilden til biotilgjengelig fosfor. Fortsatt opprydding i spredt avløp er derfor det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten i elva. Over de siste 20 årene har det skjedd endringer i jordbruket som kan ha påvirket vannkvaliteten i elva og tilførslene til Mjøsa. Husdyrtettheten har økt og det har vært en halvering i areal med overvintring i stubb. Dessuten er fosforstatus i jordbruksjorda høy. Dette medfører økt risiko for fosforavrenning. Redusert fosforgjødsling, grasdekte vannveier i fosenkninger, og 'ingen jordarbeiding om høsten' vil derfor være viktige tiltak for å redusere fosfortilførslene til elva fra jordbruksarealene. Høye konsentrasjoner av *E. coli* i elva indikerer at avløp eller husdyrgjødsel bidrar til næringsstoffavrenningen og tiltak for disse kildene bør prioriteres. Miljøovervåkingen av Mjøsa, samt algeoppblomstringen i 2019, indikerer at innsjøen ikke tåler særlig større næringsstoffbelastning. Dette faktaarket omhandler årsaksforhold, kilder og tiltak for redusert fosforavrenning fra nedbørfeltet til Svartelva.

## VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND I SVARTELVA

Som i de fleste elvene rundt Mjøsa har den økologiske tilstanden i Svartelva blitt betydelig bedre med hensyn til eutrofiering siden de første undersøkelsene på 1970-tallet<sup>1</sup>. Nyere undersøkelser av de biologiske kvalitetselementene begroingsalger og bunndyr viser at den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering/organisk belastning er god både i nedre del av hovedelva og nedre del av sideelva Fura<sup>2</sup> (tabell 1). Det foreligger få nyere undersøkelser fra de øvre delene av Svartelva, med unntak av bunndyrundersøkelser fra 2016, som viste god tilstand. Sannsynligvis blir tilstanden med hensyn til eutrofiering gradvis bedre oppover hovedelva, i takt med at andelen innmark avtar. Den årlige mediankonsentrasjonen av totalfosfor i nedre del av Svartelva har det siste tiåret vært i god eller svært god tilstand alle år unntatt 2011 (figur 1B). Det forekommer derimot jevnlig enkeltprøver med svært høye konsentrasjoner. I Svartelva er det en positiv sammenheng mellom konsentrasjon av totalfosfor og vannføring, som tyder på at arealavrenning er en viktig kilde til fosfor<sup>2</sup>. Når det gjelder nitrogen er tilstanden i nedre del av Svartelva i grenseland mellom moderat og dårlig (figur 2B). Fordi fosfor antas å være det begrensende næringsstoffet for biologisk vekst, benyttes ikke totalnitrogen i den samlede vurderingen av økologisk tilstand. Høye nitrogenkonsentrasjoner er allikevel et tydelig tegn på forurensing. Konsentrasjonene av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) nær utløpet i Mjøsa har i senere år vært tilsvarende dårlig eller svært dårlig tilstand<sup>2</sup> og

overskrider grenseverdier for jordbruksvanning. Dette viser at elva fortsatt får en betydelig påvirkning fra avløp eller husdyrgjødsel langs vassdraget.

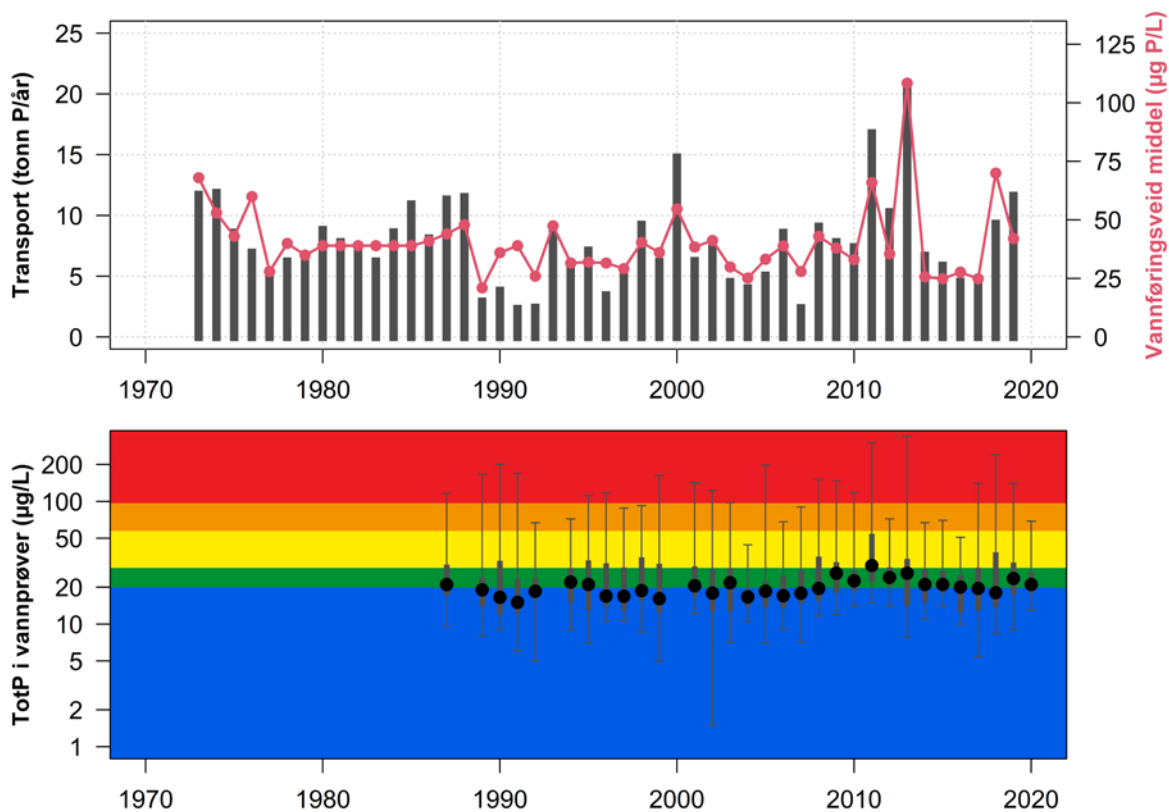
Sidevassdraget Nordre Starelva er preget av fulldyrka mark og kanaliseringer. En omfattende undersøkelse av vannkjemi ved syv stasjoner i 2020 viste moderat tilstand med hensyn til fosfor ved tre stasjoner, og dårlig tilstand ved en stasjon nedstrøms Ljøstadvæltet. Nitrogennivåene var gjennomgående høye og i dårlig eller svært dårlig tilstand. Det samme gjaldt nivåene av fekale indikatorbakterier, som viste signifikant påvirkning fra avløp eller husdyrgjødsel ved alle stasjoner. Da påvekstalger og bunndyr ble undersøkt i Nordre Starelva i 2017, var tilstanden henholdsvis dårlig og moderat. Samlet sett viser dette en betydelig påvirkning fra næringsstoffer og/eller organisk forurensing i Nordre Starelva. I sideelva Lageråa viste undersøkelser fra 2019 at den økologiske tilstanden var god.

### Konsentrasjon og transport av næringsstoffer

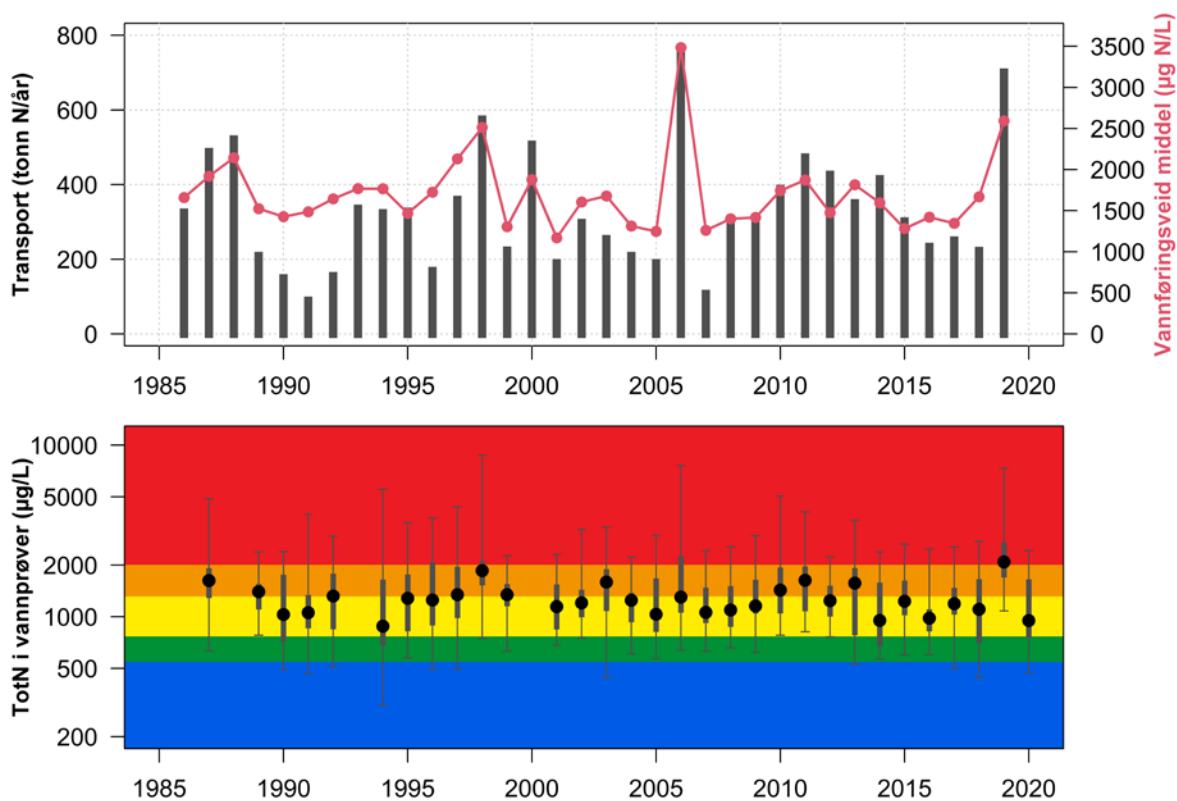
Gjennom overvåkingsprogrammet for Mjøsa med tilløpselver har det siden 1973 blitt tatt jevnlig vannprøver for analyse av totalfosfor og totalnitrogen i Svartelva nær utløpet i Mjøsa. Det er ingen entydig trend verken for fosfortransport (figur 1A) eller konsentrasjon (figur 1B) gjennom perioden. For fosfortransport er det likevel verdt å merke seg at årlig gjennomsnitt for tiårsperioden 2010-2019 (9,8 tonn) var på nivå med det årlige gjennomsnittet gjennom 70- og 80-tallet (8,2 tonn; gjennomsnitt for

**Tabell 1.** Vurdering av økologisk tilstand mht. eutrofiering i Svartelva-vassdraget. Kun vannforekomster med relevante og nyere data (fortrinnsvis fra siste 5 år) er inkludert. Vannforekomstene er sortert fra nederst til øverst i nedbørfeltet. Samlet økologisk tilstand mht. eutrofiering bestemmes av det biologiske kvalitetselementet med dårligst tilstand. For påvekstalger har vi benyttet eutrofieringsindeksen PIT og for bunndyr ASPT-indeksen for organisk belastning. Konsentrasjonen av totalnitrogen er klassifisert, men ikke tatt med i vurdering av samlet økologisk tilstand siden vannforekomstene ikke anses å være nitrogenbegrensende. SD = svært dårlig; D = dårlig; M = moderat; G = god og SG = svært god tilstand.

Vannforekomst	Vannforekomst ID	Påvekstalger	Bunndyr	Totalfosfor	Totalnitrogen	Samlet økologisk tilstand	Kommentar & kilde til data
Rokoelva - Svartelva	002-4811-R	G <sup>+</sup>	G <sup>+</sup>	G*	D*	G	<sup>†</sup> NIVA 2018 *Totalfosfor og totalnitrogen måles 24 ganger årlig gjennom Mjøs-overvåkingen. Tilstand for N og P basert på snitt fra tre siste år.
Lageråa	002-3398-R	SG <sup>+</sup>	G <sup>+</sup>	-	-	G	<sup>†</sup> Data fra Norconsult 2019
Fura	002-4984-R	G <sup>+</sup>	SG <sup>+</sup>	SG*	G*	G	<sup>†</sup> NIVA 2018. *Vann-nett.
Nordre Starelva	002-1019-R	D <sup>+</sup>	M <sup>+</sup>	M*	SD	D	<sup>†</sup> NIVA 2017. *Vann-nett
Svartelva øvre del og Veabekken	002-2875-R	-	-	G*	SG*	G	*Vann-nett.



**Figur 1. Øverst:** Estimert årlig transport av totalfosfor (tonn P/år) via Svartelva til Mjøsa. Rød linje viser volumveid middelkonsentrasjon av totalfosfor ( $\mu\text{g/l}$ ) ved utløpet. **Nederst:** Punktene viser årlig mediankonsentrasjon av totalfosfor (basert på 24 vannprøver per år) for perioden 1989-2020. Vertikale streker viser variasjonsbredden i målingene. Økologisk tilstandsklasse iht. Klassifiseringsveilederen (2018) er vist med farger: Blå = svært god, grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig; rød = svært dårlig.



**Figur2. Øverst:** Estimert årlig transport av totalnitrogen (tonn N/år) via Svartelva til Mjøsa. Rød linje viser volumveid middelkonsentrasjon av totalnitrogen ( $\mu\text{g/l}$ ) ved utløpet. **Nederst:** Punktene viser årlig mediankonsentrasjon av totalnitrogen (basert på 24 vannprøver per år) for perioden 1989-2020. Vertikale streker viser variasjonsbredden i målingene. Økologisk tilstandsklasse iht. Klassifiseringsveilederen (2018) er vist med farger: Blå = svært god, grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig; rød = svært dårlig.

1973-1989). Dette skyldes i hovedsak høy transport i flomårene 2011 og 2013. Fosfortransporten varierer mye fra år til år, noe som først og fremst skyldes variasjon i avrenning. Den samlede tilførselen av totalfosfor fra Svartelva utgjør ca. 8 % av tilførslene fra de seks største tilløpselvene til Mjøsa (median for perioden 2010-2019). Mediankonsentrasjonen av totalfosfor i vannprøver har de senere årene ligget på rundt 20 µg P/l, som er i grenselandet mellom god og svært god økologisk tilstand i henhold til vannforskriften (figur 1B).

Verken transport eller konsentrasjon av totalnitrogen i Svartelva viser noen entydig trend gjennom perioden (figur 2). Likevel var årlig medianverdi for nitrogentransport betydelig høyere i perioden 2010-2019 (369 tonn) enn på 1990- og 2000-tallet (hhv. 273 og 272 tonn). Konsentrasjonen av totalnitrogen har de siste fem årene variert mellom svært dårlig og moderat økologisk tilstand, med moderat tilstand de fleste år (figur 2B). Om nitrogentilførselen fra de seks største tilløpselvene til Mjøsa summeres, bidrar Svartelva med like under 10 % av totalen (median for perioden 2010-2019). Sannsynligvis bidrar ikke nitrogenet til eutrofiering av Mjøsa, ettersom planteplanktonets vekst antas å være begrenset av fosfor. Høye nitrogenkonsentrasjoner er allikevel et tydelig tegn på forurensing, og det er ønskelig å redusere nitrogentilførslene, ettersom nitrogenet fra Mjøsa til slutt ender opp i Oslofjorden via Glomma. I kyst- og havområdene kan nitrogenet potensielt få større negative effekter enn i Mjøsa. Det kan heller ikke utelukkes at nitrogenet påvirker økologien i elvene og i Mjøsa, med mulige effekter på f.eks. artssammensetning.

*Svartelvas nedbørfelt er 492 km<sup>2</sup>. Fulldyrka jordbruksareal utgjør 21 % av totalarealet, beite og overflatedyrka areal 1 %, skog, åpen fastmark og myr 72 %, vannflater 1 % og samferdsel og bebyggelse 4 %. Det er ca. 2569 husstunder med privat avløpsløsning i nedbørfeltet.*

## KILDER TIL FOSFOR

Ifølge et kilderegnskap for 2016 i figur 3A tilføres Svartelva om lag 5,9 tonn totalfosfor i et gjennomsnittså. Arealavrenning fra jordbruket er den største (1,5 tonn/år) av de menneskede kildene til totalfosfor i nedbørfeltet til Svartelva. Samlet tilførsel fra spredt avløp er 2,0 tonn totalfosfor. Tilførslene av biotilgjengelig fosfor er totalt på 2,2 tonn og det er avløp som bidrar med den største delen av det biotilgjengelige fosforet (figur 3B). Av de ca. 2569 husstunder med spredt avløp i nedbørfeltet, har ca. 1896 (74 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstillende kravet om 90 % rensing av fosfor. De høye tallene for *E. coli* som påvises i elva kan delvis tilskrives avløp.

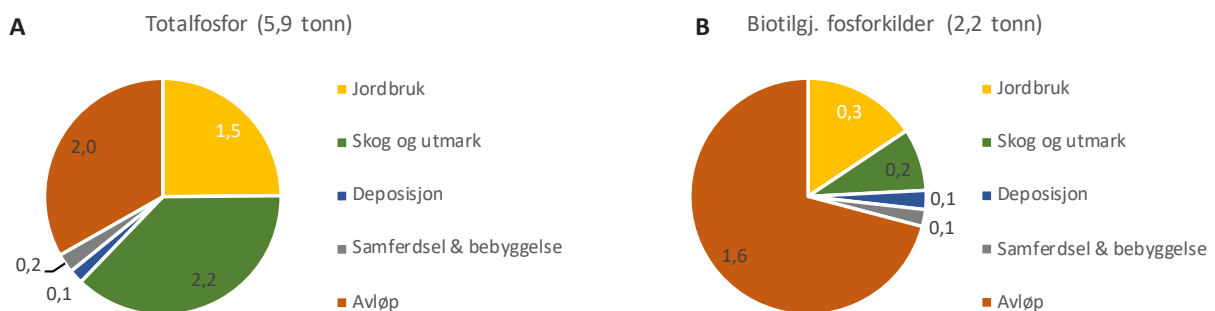
Skog og utmark utgjør et stort areal i nedbørfeltet og bidrar derfor betydelig med totalfosfor (2,2 tonn/år) selv om avrenningen av fosfor per arealenhet fra denne typen arealer er liten. Fosfor i avrenning fra skog og utmark har lav biotilgjengelighet, og skogen bidrar derfor med lite biotilgjengelig fosfor (figur 3).

## TRENDER I JORDBRUKSDRIFT

Over de siste 20 årene har det vært en økning i husdyrtettheten i nedbørfeltet til Svartelva og en liten økning i grasareal på bekostning av korn.

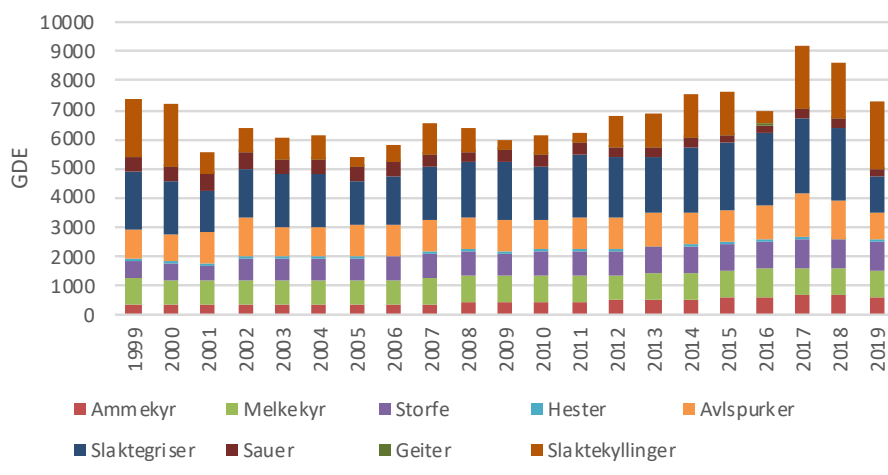
## Husdyrgjødsel

Der det spres mye husdyrgjødsel kan det være ekstra risiko for avrenning av løst fosfat ved avrenning rett etter spredning, ved lekkasje fra gjødsellager, og som følge av høye fosfortall i jorda. Husdyrtettheten



**Figur 3.** Kildefordeling av totalfosfor (A) og biotilgjengelig fosfor (B) (tonn) i nedbørfeltet til Svartelva basert på tidligere beregninger for 2016<sup>4</sup>.

## Gjødseldyrenheter per dyreslag



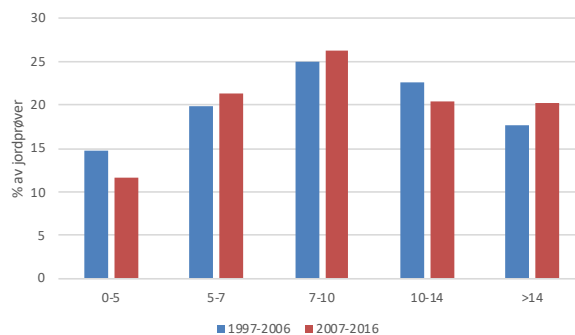
**Figur 4.** Trend i antall gjødseldyrenheter (en gjødseldyrenhet svarer til 14 kg fosfor i husdyrgjødsel) i perioden 1999-2019 på gårdsbruk i nedbørfeltet til Svartelva fordelt på dyreslag (Kilde: Statistisk sentralbyrå).

(beregnet som gjødseldyrenheter, GDE) i nedbørfeltet til Svartelva har variert, særlig på grunn av variasjon i antall slaktekyllinger, slaktegriser og avlspurker (figur 4). Siden 2017 har slaktekyllinger bidratt til høyt antall GDE. Det var ca. 2000 GDE mer i 2017-2018 sammenlignet med årene 1999-2000. Regnet i fosformengde svarer økningen i husdyrtall til 28 tonn fosfor, det vil si at det totalt er 126 tonn fosfor tilgjengelig i husdyrgjødsel. Den totale mengden husdyrgjødsel svarer til 1,2 kg fosfor/dekar jordbruksareal årlig, beregnet ut fra antall husdyr som er hjemmehørende på eiendommene i nedbørfeltet. Til sammenligning tilsvarer kravet om spredeareal i forskrift om organisk gjødsel en tillatt spredning av 3,5 kg fosfor/dekar. I tillegg til å bidra med fosfor til Svartelva, kan avrenning av husdyrgjødsel også ha forårsaket høye konsentrasjoner av *E.coli*.

Det er ikke tilgjengelig informasjon om endringer i bruken av mineralgjødsel i nedbørfeltet til Svartelva.

### Fosforstatus i jord

Jordas fosforstatus har betydning for avrenningen av fosfor fordi partikler som eroderes inneholder mer fosfor og fordi mer løst fosfat vaskes ut fra jorda når innholdet øker. Biotilgjengeligheten av fosfor i avrenningen øker med økende fosforstatus. Anbefalt fosforstatus for korn- og grasdyrking er 5-7 mg P-AL/100g. Ved fosfortall (P-AL) er over 14 anbefales det å ikke gjødsle med fosfor. Fosforstatus i dyrka mark har i gjennomsnitt økt fra P-AL 10 til 11 fra perioden 1997-2006 til perioden 2007-2016 (figur 5). Det er imidlertid mye færre jordprøver tilgjengelig i siste periode og den reelle endringen i P-AL er derfor vanskelig å vurdere. Fosfortallet øker når det tilføres mer fosfor med gjødsel sammenlignet med det som tas ut i avling. For jordprøver fra nedbørfeltet til Svartelva



**Figur 5.** Fordeling av fosforstatus (mg P-AL/100g) i dyrka mark i to perioder (1997-2006 og 2007-2016) basert på jordprøver fra gårdsbruk i nedbørfeltet til Svartelva (Jorddatabanken, NIBIO).

ligger fosfortallet over 14 for 20 % av prøvene. Økning i husdyrtall og dermed husdyrgjødselmengden kan være forklaringen på at fosfortallene har økt.

### Vekstfordeling

I Svartelvas nedbørfelt ble det i 2019 i hovedsak korn (56 %) og gras (40 %) (figur 6). De siste 20 årene har det blitt mer eng og mindre korn på arealene, noe som bidrar til redusert erosjon og dermed redusert avrenning av fosfor. På ca. 4 % av arealet dyrkes det grønnsaker og potet. Ved dyrking av potet og rotgrønnsaker ligger jorda åpen store deler av året noe som medfører risiko for erosjon. Det har ikke vært betydelig endring i det samlede arealet med grønnsaker og potet, men en nedgang i potetareal og en økning i grønnsaksarealet.

### PROBLEMRÅDER I JORDBRUKET

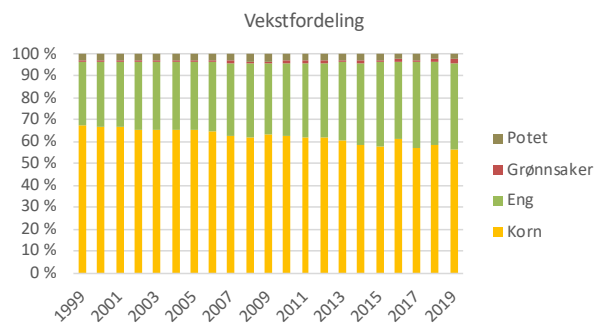
En forutsetning for effekt av vannmiljøtiltak er at tiltakene målrettes mot aktuelle kilder og risikofaktorer på hvert gårdsbruk. For jordbruksarealer betyr høy erosjonsrisiko i kombinasjon med høyt fosforinnhold i jord at det er høy risiko for fosforavrenning. Elva kan

imidlertid også få vesentlige tilførsler av fosfor fra arealer med lavere erosjonsrisiko dersom det i sum er mye jordbruksareal som bidrar. Transportveier i jordbrukslandskapet og avstand til elva har betydning for tilbakeholdelse av næringsstoffer og den aktuelle påvirkningen avrenning vil ha på vannkvaliteten.

### Erosjon

Erosjon på jordbruksarealene i Svartelvas nedbørfelt består av flateerosjon (0,9 tonn fosfor) og erosjon i vannførende dråg (0,5 tonn fosfor). Mesteparten av jordbruksarealet i Svartelvas nedbørfelt har lav risiko for flateerosjon<sup>5</sup> (figur 7). Årsaken til dette er kombinasjonen av relativt tørt innlandsklima og et jordsmonn med egenskaper som beskytter mot erosjon (grusholdig, moldholdig til moldrik lettleire er mest utbredt). Det er også en del areal med mer eroderbar siltjord, men det er stort sett areal med lite helling. Det er risiko for drågerosjon på mye av jordbruksarealet i alle deler av nedbørfeltet.

Det er gras på ca. 30 % av jordbruksarealet, og dette arealet er spredt rundt i hele nedbørfeltet. I øvre deler av vassdraget er det noe høyere andel gras enn i lavere deler. Arealene med gras forventes å bidra med lite partikkelbundet fosfor til Mjøsa.

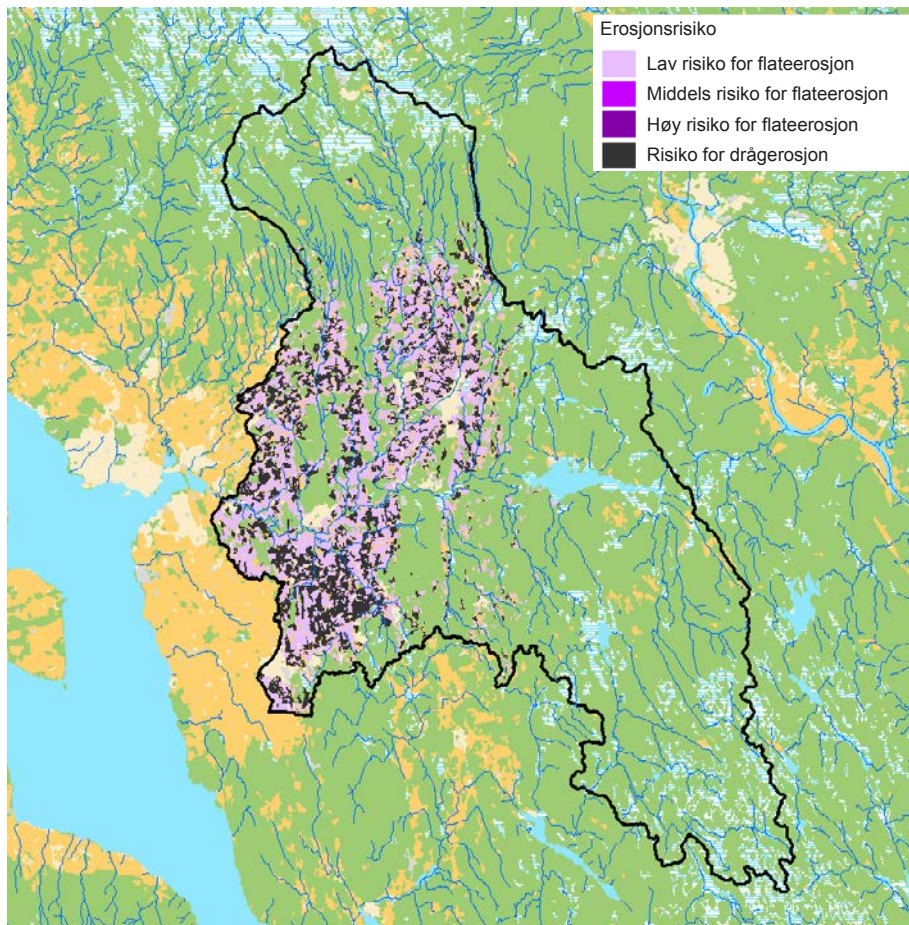


Figur 6. Trend i vekstfordeling på jordbruksareal på gårdsbruk i nedbørfeltet til Svartelva for perioden 1999-2019 (Kilde: Statistisk sentralbyrå).

Spredt over hele nedbørfeltet er det areal med dyrka torvjord. Den er normalt ikke erosjonsutsatt, men den binder fosfor dårligere enn mineraljord slik at gjødsling her kan gi større risiko for utlekking av løst fosfat.

### Risikovekster

Radkulturer (potet og grønnsaker), særlig rotvekster, er forbundet med til dels høyere erosjonsrisiko enn korn med høstpløying. Dessuten tilføres det i radkulturer som regel overskudd av fosfor da det gjødsles med mer enn det plantene tar ut i avling, og jorda vil derfor over tid få høyere innhold av fosfor. Radkultu-



Figur 7. Kart over nedbørfeltet til Svartelva. Erosjonsrisikokart for jordsmonnskartlagt jordbruksareal, som gjelder når alt er høstpløyd (kilden.nibio.no, NIBIO).

rer har særlig stor utbredelse i Nordre Starelv og de nedre delene av Svartelva, Rokoelva og Fura/Vingerjessa. Dette kan være viktig for vannkvaliteten i de enkelte sidevassdragene.

### Husdyrtetthet

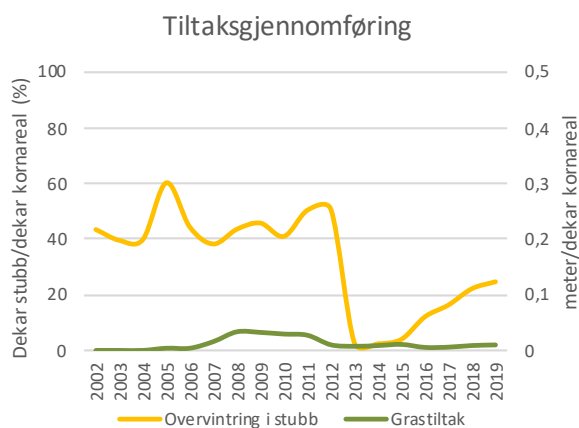
Antall gjødseldyrenheter fordelt på totalt jordbruksareal i nedbørfeltet til Svartelva er 0,09 GDE/dekar jordbruksareal. Til sammenligning tilsvarer spredearealkravet i forskrift om organisk gjødsel maksimalt 0,25 GDE/dekar.

### ANDRE KILDER TIL NÆRINGSSTOFFER

Byggeaktivitet i nedbørfeltet til Svartelva kan bidra mye til avrenning av partikler i perioden med bygging. Dette gjelder særlig utbygging av E6, men også ny riksvei med jordflytting og oppdyrking. Omfattende utbygging av industrifelt og boligfelt de senere årene kan også ha bidratt til partikkel- og dermed fosforavrenningen. Bekke- og elveerosjon kan forekomme i nedbørfeltet til Svartelva, men omfanget er ikke kjent. Andre arealer kan i flomsituasjoner bli oversvømt. Både erosjon i skrenter mot elva og oversvømmelser kan gi tilførsel av næringsstoffer til elva. I skogsdriften er det ikke kjennskap til hendelser som kan ha ført til redusert vannkvalitet, men generelt vil hogst føre til økte konsentrasjoner av nitrogen på grunn av mineralisering av organisk stoff og manglende vegetasjon til å ta opp næringsstoffer.

### TILTAKSGJENNOMFØRING I JORDBRUKET

I 2016 var det kun en liten del av kornarealet i nedbørfeltet til Svartelva som overvintret i stubb<sup>4</sup>. Før 2013 overvintret omtrent 40 % av kornarealet i stubb, men fra og med 2013 ble andelen redusert til null for



**Figur 8.** Trender i overvintring i stubb, grasdekte vannveier og grasdekte kantsoner i nedbørfeltet til Svartelva (Kilde: Regionale miljøprogram, RMP). Data for grasdekte kantsoner før 2009 er ikke tilgjengelige.

så å stige til ca. 25 % i 2019. Det er dessuten få meter med grasdekt vannvei og kantsone i området (figur 8).

### AKTUELLE TILTAK OG EFFEKTER PÅ FOSFORTILFØRSLER TIL ELVA

Den største utfordringen for vannkvaliteten i Svartelva er utslipp fra avløp. Opprydding i avløpsanleggene bør derfor prioriteres. I tillegg har det vært en økning i husdyrtettheten og redusert gjødsling med fosfor på jordbruksarealer med høy fosforstatus er et viktig tiltak. På kornarealene er overvintring i stubb og grasdekte vannveier andre viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i elva, og redusere tilførsler til Mjøsa.

### Kommunalt og spredt avløp

Det er ca. 2569 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet, og herav har ca. 1896 (74 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstillende kravet i forurensningsforskriften om 90 % rensing av fosfor. En opprydding i spredt avløp vil potensielt kunne redusere tilførslene til Svartelva med ca 1,6 tonn fosfor/år. Også tiltak innen kommunalt avløp (lekksjer/overløp) vil bidra til å redusere tilførslene av fosfor til Svartelva.

### Jordbruksarealer

Tiltakseffekten for jordbruksarealer er beregnet i forhold til jordbruksdriften i 2016 og viser effekten av tiltakene gjennomført hver for seg (tabell 2). Gjennomført i kombinasjon vil effekten av enkelttiltak være litt lavere enn sumeffekten av enkelttiltak<sup>5,6</sup>. Jordbrukstiltakene vil i tillegg til reduserte fosfortil-

**Tabell 2.** Tiltak for reduserte fosfortilførsler og estimerte effekter<sup>4</sup>.

Tiltak i nedbørfeltet til Svartelva	Reduksjon i fosfortilførsler* kg fosfor/år
Opprydding i spredt avløp	1600
Kommunalt avløp – drift/overløp	Ikke estimert
Overvintring i stubb	50
Grasdekte vannveier	350
Grasdekte kantsoner	70
Fangdammer	Ikke estimert
Reduksjon i jordas fosforstatus (effekt på løst fosfat ikke estimert)	>170
Tiltak i potet og grønnsaker	Ikke estimert
Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel	Ikke estimert
Reduksjon i punktkilder	Ikke estimert

\*Tiltakseffektene er beregnet for 2016 med Agricat2-modellen<sup>4</sup>

førsler også gi reduserte tilførsler av partikler fra jordbruksarealer, noe som blant annet vil føre til bedre tilstand for bunndyr.

**Overvintring i stubb.** 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 forsenkninger. Med utgangspunkt i omfanget av overvintring i stubb i 2016 vil overvintring i stubb på alt kornareal gi en liten reduksjon (50 kg) i fosfortap<sup>4</sup>. Overvintring i stubb gir også redusert tap av nitrogen fra kornarealene.

**Grasdekte vannveier og kantsoner.** Grasdekte vannveier er et målrettet tiltak for å redusere erosjon i vannførende dråg og forsenkninger, og grasdekte kantsoner reduserer erosjon mot bekken eller elva. Etablering av grasdekte vannveier i Svartelvas nedbørfelt er beregnet til å gi en reduksjon i fosfortap på 350 kg fosfor, og tilsvarende for grasdekte kantsoner 70 kg fosfor reduksjon i fosfortap<sup>4</sup>.

**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 av renseseffekten av fangdammer er målt til 20-45 % for fosfor med størst effekt på partikkelbundet fosfor.

**Redusert gjødsling.** Når husdyrtettheten og spredning av husdyrgjødsel øker, øker risikoen for fosforavrenning. Gjødsling med fosfor i mineralgjødsel bør tilpasses mengden av fosfor i husdyrgjødsel som tilføres, og fosforfri mineralgjødsel brukes der jordas fosforstatus er høy. Det reduserer risikoen for fosforavrenning. Effekten av å redusere jordas fosforstatus på alt areal i Svartelvas nedbørfelt til middels nivå (P-AL 7) eller lavere er beregnet til 170 kg fosfor reduksjon<sup>4</sup> i tap av partikkelbundet fosfor og vil i tillegg gi reduksjon i tap av løst fosfat. Balansert gjødsling med nitrogen tilpasset plantenes opptak av nitrogen, vil også bidra til redusert avrenning av nitrogen.

**Tiltak i potet og grønnsaker.** På arealer der det dyrkes potet- og rotgrønnsaker kan det etableres fangvekst for å hindre erosjon og fosforavrenning. Gras i vannførende dråg, og fangdammer eller sedimentasjonsdammer i jordbruksbekker er også effektive tiltak. 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.

**Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel.** Spredning av husdyrgjødsel om våren eller i vekstsesongen fører til bedre utnyttelse av næringsstoffene og mindre risiko for avrenning av fosfor og nitrogen. Husdyrtettheten (0,09 GDE/dekar) tilsier at det er tilstrekkelig areal i området i forhold til spredearealkravet (maks. 0,25 GDE/dekar). Om husdyrgjødsel prioriteres på arealene med lavest fosforstatus, og med god avstand til åpent vann vil det redusere risikoen for utslipp til elva. For beiter bør det være god avstand fra fôringsplass til åpent vann. Redusert risiko for avrenning av husdyrgjødsel vil bidra til å redusere tap av fosfor og nitrogen, samt redusere belastningen med bakterier og organisk stoff i elva.

### Jordbrukets punktkilder

Lagring og håndtering av gjødsel, silo og vaskevann uten lekkasjer er viktige tiltak i områder med mange husdyr.

### ANDRE EFFEKTER AV TILTAK

Tiltak innenfor avløp og avrenning fra husdyrgjødsel vil, i tillegg til effekten på eutrofiering i Mjøsa, også gi redusert organisk belastning, og dermed bedre oksygenforhold for bunndyr og fisk i elva. Det vil også redusere bakterieforurensingen. Redusert erosjon og avrenning av partikler vil også kunne bedre leveforholdene for bunndyr og fisk, som f.eks. er avhengige av at substratet ikke tilslammes.

### REFERANSER

- <sup>1</sup> Løvik, J.E. A. Faktaark om Svartelva. 2010.
- <sup>2</sup> NIVA-rapport 7373-2019
- <sup>3</sup> Greipsland m.fl. 2018. NIBIO rapport 4/85
- <sup>4</sup> Kværnø m.fl. 2019. NIBIO-rapport 5/173
- <sup>5</sup> Kværnø m.fl. 2020. NIBIOpop 6/38
- <sup>6</sup> Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket: [www.nibio.no/tiltak](http://www.nibio.no/tiltak)

Dette faktaarket er et av ni faktaark utarbeidet på oppdrag for Miljødirektoratet og Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver.

De ni faktaarkene er beskrevet samlet i NIBIO rapport 7/58.

### FORFATTERE:

Marianne Bechmann (NIBIO), Jan-Erik Thrane (NIVA), Sigrun Kværnø (NIBIO) og Stein Turtumøygard (NIBIO).