



Foto: Marianne Bechmann

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

## Hunnselva

Hunnselva har vært betydelig påvirket av både avløp, husdyrhold og arealavrenning fra jordbruket. Vannkvaliteten har blitt bedre sammenliknet med 1970, 1980 og 1990-tallet, men tilstanden med hensyn til eutrofiering er fortsatt moderat i nedre og midtre deler av elva. Avløp er den største kilden til biotilgjengelig fosfor. Fortsatt opprydding i spredt avløp er derfor det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten i elva. Beregninger fra 2016 viser at hovedkildene til det menneskeskapt fosfortapet er jordbruk og avløp. Jordbruksproduksjonen har endret seg lite i nedbørfeltet til Hunnselva over de siste 20 årene, og består av husdyr-, gras- og kornproduksjon. Fosforstatus i jorda er høy, og viser en svak økning i løpet av perioden. Dette medfører økt risiko for fosforavrenning. Redusert fosforgjødsling, grasdekte vannveier i forsenkninger, og 'ingen jordarbeiding om høsten' vil derfor være viktige tiltak for å redusere fosfortilførslene til elva fra jordbruksarealene. Miljøovervåkingen av Mjøsa, samt algeoppblomstringen i 2019, indikerer at innsjøen ikke tåler særlig større næringsstoffbelastning. Opprettholdelse av god vannkvalitet i Mjøsa er avhengig av målrettede tiltak i de ulike vassdragene som har utløp i Mjøsa. Dette faktaarket omhandler årsaksforhold, kilder og tiltak for redusert fosforavrenning fra nedbørfeltet til Hunnselva.

## VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND I HUNNSSELVA

Hunnselva var på 1970- og 80-tallet blant de mest forurensede av Mjøsas tilløpselver<sup>1</sup>. Over tid har vannkvaliteten blitt bedre, men nyere undersøkelser av de biologiske kvalitetselementene bunndyr og begroingsalger viser at den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering og organisk belastning fortsatt er moderat i nedre og midtre deler av elva<sup>2</sup>. I øvre deler er tilstanden med hensyn til disse påvirkningene god (tabell 1). Den årlige mediankonsentrasjonen av totalfosfor i nedre deler av elva har det siste tiåret ligget nær grensen mellom svært god og god økologisk tilstand (figur 1B). Dette er en betydelig bedring siden 1990- og starten av 2000-tallet, da konsentrasjonen av totalfosfor oftere var i moderat økologisk tilstand (figur 1B). Det forekommer fortsatt høye enkeltmålinger, spesielt i forbindelse med flom, men i de fleste av målingene gjennom året ligger konsentrasjonen av totalfosfor innenfor god tilstand (figur 1B). Når det gjelder nitrogen har konsentrasjonen de siste fem årene tilsvarer dårlig økologisk tilstand (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 tegn på forurensing. Konsentrasjonene av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) i nedre deler av elva tilsvarer svært dårlig tilstand<sup>2</sup> og overskrider grenseverdier for jordbruksvanning. Dette viser på at elva fortsatt får en betydelig påvirkning fra avløp eller husdyrgjødsel.

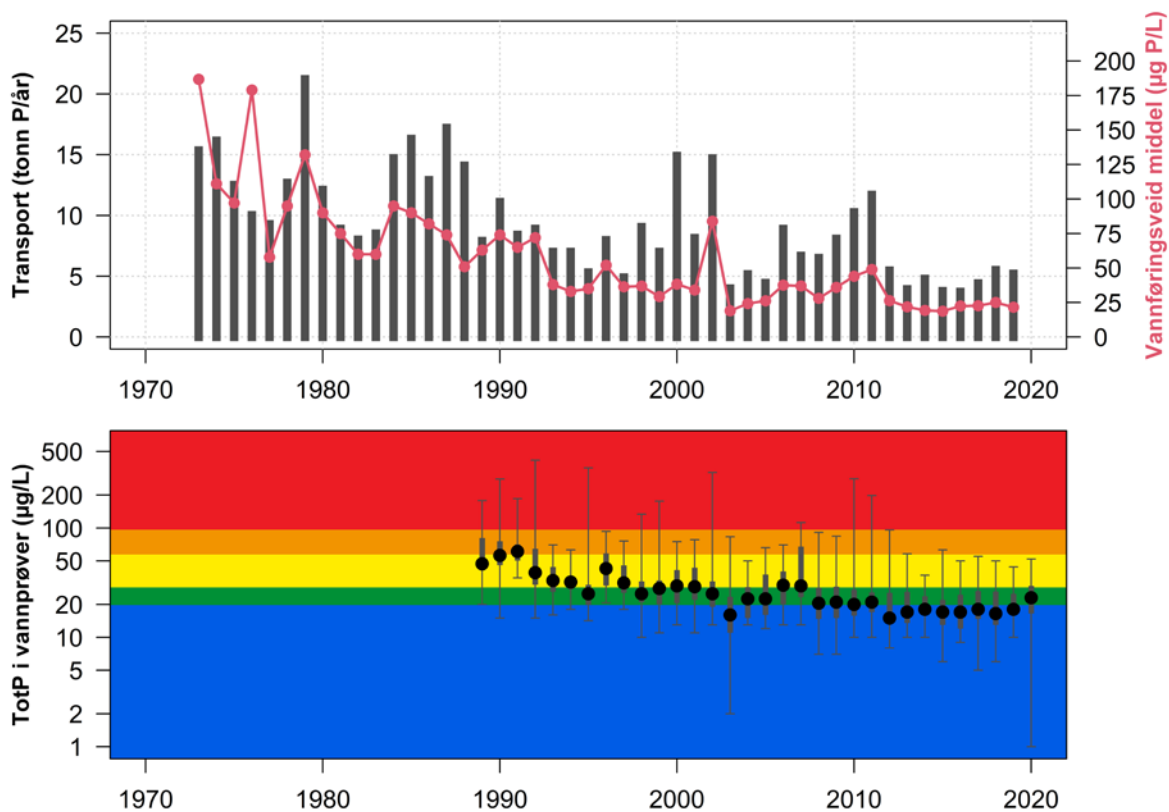
## KONSENTRASJON OG TRANSPORT AV NÆRINGSSTOFFER

Gjennom overvåkingsprogrammet for Mjøsa med tilløpselver har det siden 1973 blitt tatt jevnlig vannprøver for analyse av totalfosfor og totalnitrogen i Hunnselva nær utløpet i Mjøsa. Sammenliknet med starten av perioden har det vært omtrent en halvering av fosfortransporten, fra 12,8 tonn per år på 70- og 80-tallet (gjennomsnitt for perioden 1973-1989) til 5,9 tonn per år det siste tiåret (gjennomsnitt for perioden 2010-2019; figur 1A). Årlig fosfortransport var 5,2 tonn i 2019, som utgjorde ca. 5,5 % av den totale transporten via de seks største tilløpselvene til Mjøsa. Mediankonsentrasjonen i vannprøver er også omtrent halvert siden 70-tallet og har de senere årene ligget rundt 20 µg P/l, som er nær grensen mellom god og svært god økologisk tilstand i henhold til vannforskriften (figur 1). Likevel viser de biologiske kvalitetselementene kun moderat økologisk tilstand i midtre og nedre deler av vassdraget. Dette viser at tilførselen av næringsstoffer og/eller organisk forurensing er forhøyet, og at det bør fokuseres på ytterligere reduksjon i tilførsler.

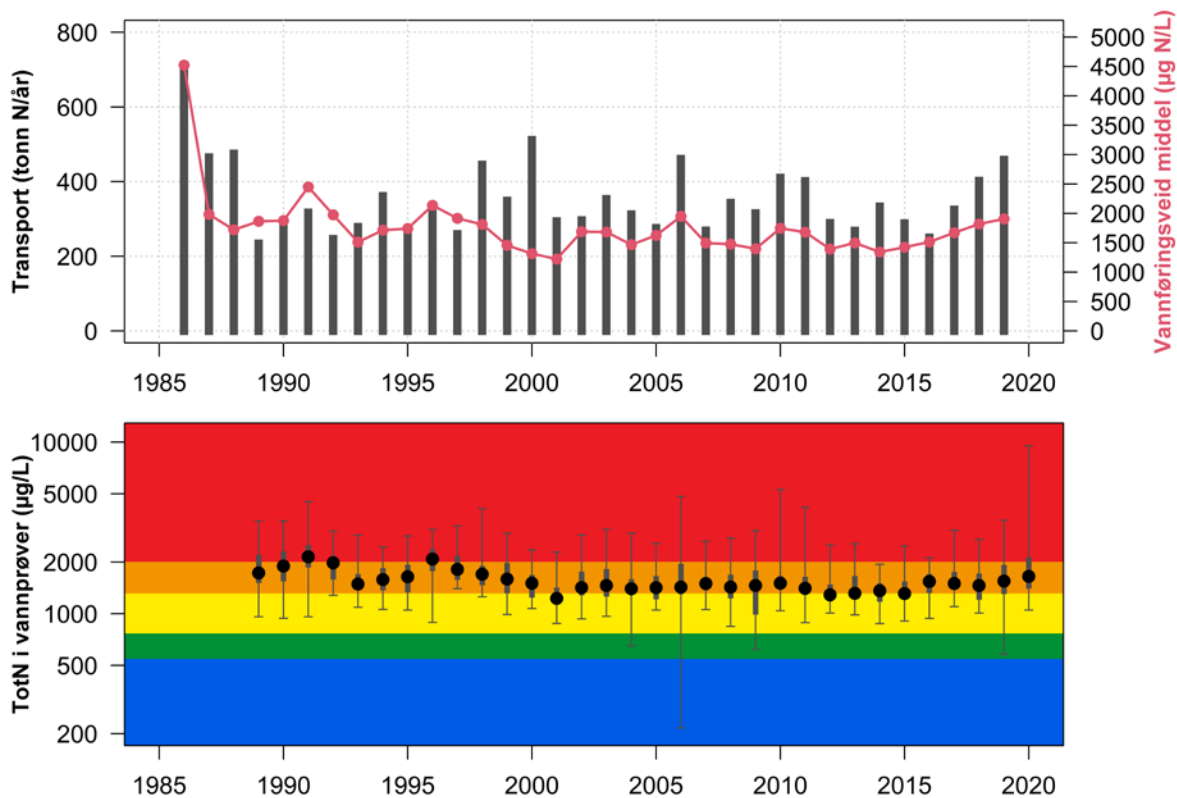
Både transport og konsentrasjon av nitrogen i Hunnselva har vært relativt stabile gjennom perioden (figur 2). Målingene antyder likevel en økende trend i både i transport og konsentrasjon de siste fem årene. Konsentrasjonen av totalnitrogen i vannprøver har i samme periode vært stabilt innenfor grensene for dårlig økologisk tilstand (figur 2B). Om nitrogentilførselen fra de seks største tilløpselvene til Mjøsa

**Tabell 1.** Vurdering av økologisk tilstand mht. eutrofiering i Hunnselva. 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 med hensyn til 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 nitrogenbegrenset. 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
Hunnselva, Brufoss-Mjøsa	002-609-R	M <sup>†</sup>	M <sup>†</sup>	G*	D*	M	<sup>†</sup> NIVA 2018. *Totalfosfor og totalnitrogen måles 24 ganger årlig gjennom Mjøs-overvåkingen. Tilstand for N og P er basert på gjennomsnitt for tre siste år.
Vesleelva	002-2684-R	M <sup>†</sup>	-	SG*	D*	M <sup>†</sup>	<sup>†</sup> NIVA 2015. *Vann-nett. <sup>‡</sup> Få biologiske data fra de senere år; økologisk tilstand usikker.
Hunnselva, Breiskallen til Korta	002-1822-R	M <sup>†</sup>	M <sup>†</sup>	G*	D*	M	<sup>†</sup> NIVA 2018. Påvekstalger på grensen til G (nedstrøms Raufoss industri-park). *Vann-nett
Hunnselva, Fiskvoll-Vestbakken	002-573-R	SG <sup>†</sup>	G <sup>†</sup>	SG*	M*	G	<sup>†</sup> NIVA 2018. *Vann-nett.



**Figur 1. A Øverst:** Estimert årlig transport av totalfosfor (tonn P/år) via Hunnselva til Mjøsa. Rød linje viser volumveid middelkonsentrasjon av totalfosfor ( $\mu\text{g/l}$ ) ved utløpet. **B 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.



**Figur 2. A Øverst:** Estimert årlig transport av totalnitrogen (tonn N/år) via Hunnselva til Mjøsa. Rød linje viser volumveid middelkonsentrasjon av totalnitrogen ( $\mu\text{g/l}$ ) ved utløpet. **B 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.

summeres, bidrar Hunnselva med ca. 9 % av totalen (median for perioden 2010-2019). Sannsynligvis bidrar ikke dette 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 nitrogentilførselene, ettersom nitrogen fra Mjøsa til slutt ender opp i Oslofjorden via Glomma. I kyst- og havområdene kan nitrogen potensielt få større negative effekter enn i Mjøsa. Det kan heller ikke utelukkes at nitrogen påvirker økologien i elvene og i Mjøsa med mulige effekter på f.eks. artssammensetning.

*Hunnselvas nedbørfelt er 371 km<sup>2</sup>. Fulldyrka jordbruksareal utgjør 13 % av totalarealet, beite og overflatedyrka areal 1 %, skog, åpen fastmark og myr 75 %, vannflater 6 % og samferdsel og bebyggelse 5 %. Det er ca. 1730 husstander med privat avløpsløsning i nedbørfeltet.*

#### KILDER TIL FOSFOR

Ifølge et kilderegnskap fra 2016 i figur 3A tilføres Hunnselva om lag 5 tonn totalfosfor i et gjennomsnittså. Arealavrenning fra jordbruket er den største (1,6 tonn/år) av de menneskeskaptene kildene til totalfosfor elva og samlet tilførsel fra spredt avløp er 1,2 tonn totalfosfor. Tilførselene av biotilgjengelig fosfor er totalt på 1,7 tonn og det er avløp som bidrar med den største delen av det biotilgjengelige fosforet (figur 3B). Av de ca. 1730 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet har ca. 1430 (83 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstillende kravet om 90 % rensing av fosfor. De høye tallene for *E. coli* som påvises i elva kan tilskrives utslipp fra spredt og kommunalt avløp.

Skog og utmark utgjør et stort areal i nedbørfeltet og bidrar derfor betydelig med totalfosfor (1,7 tonn/år), selv om avrenningen av fosfor per arealenhet fra denne type arealer er liten. Fosfor i avrenning fra skog og utmark har lav biotilgjengelighet, og skogen bidrar

derfor med lite biotilgjengelig fosfor i det totale kilderegnskapet (figur 3A).

#### TRENDER I JORDBRUKSDRIFT

Over de siste 20 årene har jordbruksproduksjonen i nedbørfeltet til Hunnselva endret seg lite.

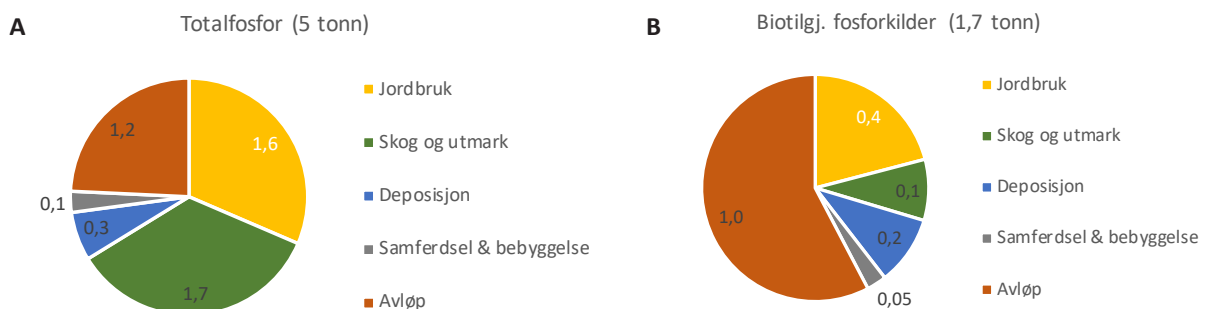
#### Husdyrgjødsel

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 høyt fosforinnhold i jorda. Husdyrtettheten (beregnet som gjødseldyrenheter, GDE) har vært ganske stabil over de siste 20 årene i nedbørfeltet til Hunnselva (figur 4). I gjennomsnitt har det vært ca. 3200 GDE beregnet ut fra antall husdyr som er hjemmehørende på eiendommene i nedbørfeltet. Det svarer til totalt 44 tonn fosfor og 0,8 kg fosfor/dekar jordbruksareal (0,06 GDE/dekar) årlig i husdyrgjødsel. Til sammenligning tilsvarer kravet om spredeareal i forskrift om organisk gjødsel en tillatt spredning av maksimalt 3,5 kg fosfor/dekar. Avrenning av husdyrgjødsel kan også ha bidratt til høye konsentrasjoner av *E. coli*.

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

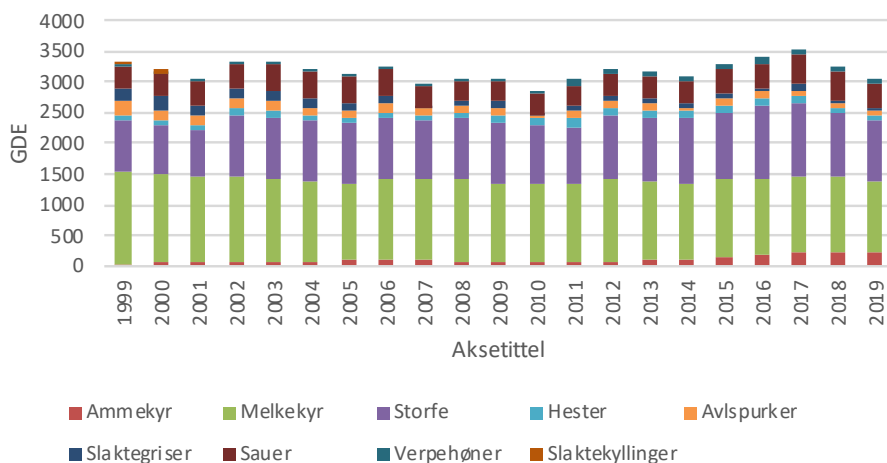
#### Fosforstatus i jord

Jordas fosforstatus (P-AL) har betydning for avrenningen dels fordi partiklene som eroderes inneholder mer fosfor og dels fordi fosfor vaskes ut fra jorda når innholdet øker. Biotilgjengeligheten av fosfor i avrenningen øker dessuten med økende fosforstatus. Anbefalt P-AL i jorda ved korn- og grasdyrking er 5–7 mg/100 g. Fosforstatus øker når det tilføres mer fosfor med gjødsel sammenlignet med det som tas ut i avling. Når P-AL er over 14 anbefales det å ikke gjødsle med fosfor<sup>6</sup>. Fosforstatus i dyrket mark i nedbørfeltet til Hunnselva er høy og svakt økende. I gjennomsnitt 10,5 mg P-AL/100 g i siste periode (2007-2016) (figur 5) og i 18 % av jordprøvene er P-AL over 14 i perioden fra 2007 til 2016.

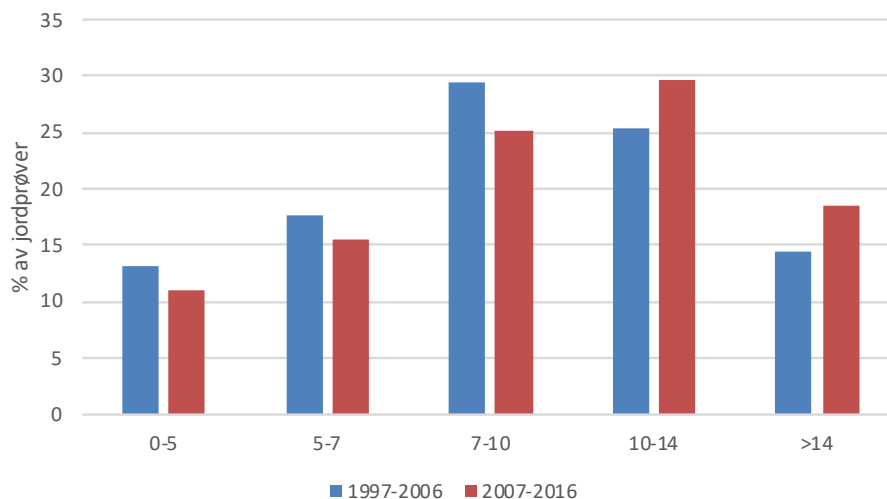


**Figur 3.** Kildefordeling av totalfosfor (A) og biotilgjengelig fosfor (B) (tonn) i nedbørfeltet til Hunnselva basert på tidligere beregninger for 2016<sup>4</sup>.

## Gjødseldyrenheter per dyreslag



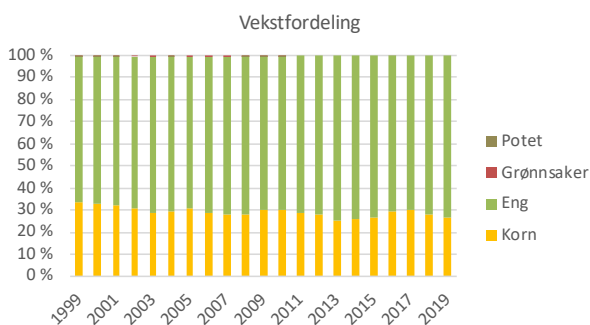
**Figur 4.** Trend i antall gjødseldyrenheter (en gjødseldyrenhet svarer til 14 kg fosfor i husdyrgjødsel) i perioden 1999-2019 på gårdsbruk i nedbørfeltet til Hunnselva fordelt på dyreslag (Kilde: Statistisk sentralbyrå).



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

### Vekstfordeling

I Hunnselvas nedbørfelt ble det i 2019 i hovedsak gras (72 %) og korn (27 %) (figur 6). Arealbruken har holdt seg ganske stabil over de siste 20 årene. Registreringene for eiendommer hjemmehørende i nedbørfeltet viser at det dyrkes lite grønnsaker og potet (figur 6). Areal med grønnsaker og potet kan være noe større dersom areal som leies ut til eiendommer utenfor



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

nedbørfeltet inkluderes<sup>6</sup>. Ved dyrking av potet og rotgrønnsaker ligger jorda åpen store deler av året noe som medfører risiko for erosjon og innholdet av fosfor i jorda er ofte høyt, dermed har slike arealer stor risiko for fosforavrenning.

### PROBLEMOMRÅDER 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.



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

## Erosjon

Fosfortap som følge av erosjon på jordbruksarealene i Hunnselvas nedbørfelt består av flateerosjon (0,9 tonn fosfor) og erosjon i vannførende dråg (0,6 tonn fosfor). Mesteparten av jordbruksarealet i Hunnselvas nedbørfelt har lav risiko for flateerosjon<sup>5</sup>, mens noe av arealet, særlig rundt Einavatnet, har middels risiko for flateerosjon (figur 7). Årsaken til den generelt lave erosjonsrisikoen 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 risiko for drågerosjon på mye av jordbruksarealet, i alle deler av nedbørfeltet, men særlig rundt Einavatnet og Vesleelva.

Det er mye gras (mer enn 60 % av jordbruksarealet) i hele nedbørfeltet til Hunnselva, mest (60-90 %) i nedbørfeltene til Vesleelva og Hunnselvas hovedløp, noe mindre (40-55 %) rundt Korta og Einavatn<sup>6</sup>. Dersom det fortsetter å være mye gras forventes det at disse områdene bidrar med lite partikkelbundet fosfor til Mjøsa.

## Husdyrtetthet

Antall husdyr i forhold til totalt jordbruksareal er høyest på nordsida av Vesleelva, og lavt i øvrige vannforekomster (tabell 2). Spreddearealkravet svarer til maksimalt 0,25 GDE/dekar og ingen av delfeltene har husdyrtetthet som overstiger kravet til spreddeareal.

## ANDRE KILDER TIL NÆRINGSSTOFFER

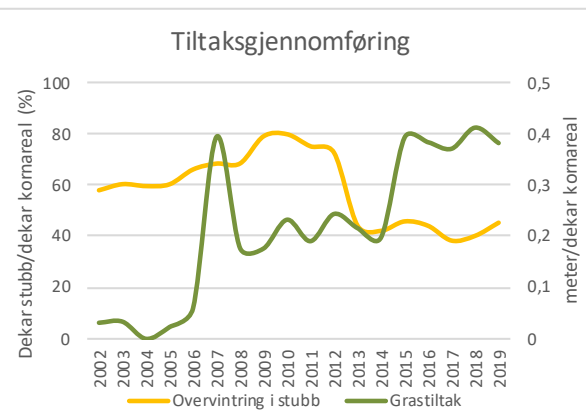
Bekke- og elveerosjon kan forekomme i nedbørfeltet til Hunnselva, men omfanget er ikke kjent. Andre arealer kan i flomsituasjoner bli oversvømt. Både erosjon i skrenter mot elva og oversvømmelser kan gi tilførsel av næringsstoffer til elva. I skogsdriften er det ikke kjennskap til hendelser som kan ha 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 de første årene etter hogst.

**Tabell 2.** Antall gjødseldyrenheter (GDE) og GDE per dekar totalt jordbruksareal i nedbørfeltene til utvalgte vannforekomster.

Delnedbørfelt	GDE	GDE per daa totalt jordbruksareal
Hunnselva nedre del	49	0,02
Hunnselva øvre del	602	0,06
Korta	304	0,04
Vedsetvassdraget, Skumsjøen, Kongelstadelven	119	0,05
Vesleelva bekkefelt nordsiden	1297	0,10
Vesleelva bekkefelt sørsiden	22	0,02

## TILTAKSGJENNOMFØRING I JORDBRUKET

På kornareal i nedbørfeltet til Hunnselva var det opp imot 80 % som overvintret i stubb rundt år 2010. I 2013 ble arealet redusert og nå er det under halvparten som overvintret i stubb. Det har vært en



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

positiv utvikling i antall meter med grasdekt vannvei og grasdekt kantsone, særlig siden 2016 (figur 8).

## AKTUELLE TILTAK OG EFFEKTER PÅ FOSFORTILFØRSLER TIL ELVA

En av de viktigste utfordringene for vannkvaliteten Hunnselva er utslipp fra spredt avløp. Opprydding i avløpsanleggene bør derfor prioriteres. Fosforstatus i jorda er i gjennomsnitt høy, og redusert gjødsling med fosfor på jordbruksarealer med høyest fosforstatus er et viktig tiltak. Overvintring i stubb og grasdekte vannveier på kornarealer, er også viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i elva, og redusere tilførslene til Mjøsa.

### Kommunalt og spredt avløp

Det er ca. 1730 husstander med spredt avløp i nedbørfeltet og herav har ca. 1430 (83 %) en avløpsløsning som ikke tilfredsstillende i forurensningsforskriften om 90 % rensing av fosfor. En opprydding i spredt avløp vil potensielt kunne redusere tilførslene til Hunnselva med ca 0,95 tonn fosfor/år. Også tiltak

**Tabell 3.** Tiltak for reduserte fosfortilførsler og estimerte effekter<sup>a</sup>.

Tiltak i nedbørfeltet til Hunnselva	Reduksjon i fosfortilførsler* kg fosfor/år
Opprydding i spredt avløp	1000
Kommunalt avløp – drift/overløp	Ikke estimert
Overvintring i stubb	140
Grasdekte vannveier	220
Grasdekte kantsoner	70
Fangdammer	Ikke estimert
Reduksjon i jordas fosforstatus (effekt på løst fosfat ikke estimert)	>180
Tiltak i potet og grønnsaker	Ikke estimert
Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel	Ikke estimert
Reduksjon i punktkilder	Ikke estimert

<sup>a</sup>Tiltakseffektene er berenget med Agricat2-modellen<sup>6</sup>

innen kommunalt avløp (lekkasjer/overløp) vil bidra til å redusere tilførslene av fosfor til Hunnselva.

### 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>4</sup>. Jordbrukstiltakene vil i tillegg til reduserte fosfortilførsler 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 forsengkninger. Med utgangspunkt omfang av overvintring i stubb i 2016 (om lag 40 % av kornarealet) vil stubb på alt kornareal (100 %) gi en reduksjon i fosfortap på 140 kg fosfor<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 forsengkninger på kornarealer, mens grasdekte og ugjødsle kantsoner reduserer erosjon på arealer nær bekken eller elva. Etablering av grasdekte vannveier i Hunnselvas nedbørfelt er beregnet til å gi en reduksjon i fosfortap på 220 kg fosfor<sup>4</sup>, og tilsvarende er det for grasdekte kantsoner beregnet en reduksjon på 70 kg fosfor hvis de anlegges langs alle bekker og elver<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 viser at renseeffekten av fangdammer er målt til 20-45 % for fosfor med størst effekt på partikkelbundet fosfor.

*Redusert gjødsling.* Når fosforstatus i jorda 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 Hunnselvas nedbørfelt til middels nivå (P-AL 7) eller lavere er beregnet til 180 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.

*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 (0,06 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.

### Punktkilder i jordbruket

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, 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 er avhengige av at substratet ikke tilslammes.

### REFERANSER

- <sup>1</sup> Rognerud, S. 1988. NIVA-rapport 2170
- <sup>2</sup> Lyche Solheim m.fl. 2019. NIVA-rapport 7373; Kile, M.R. 2016. NIVA-notat 0381.
- <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 klimatilak 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).